

**Упатство за одржливо управување
на контаминирани локации во
Република Македонија**

Дел 1: Проценка на контаминирана локација

15 Мај 2018

Одговорност

Наслов	Упатство за одржливо управување со контаминирани локации во Република Македонија – Дел 1: 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:	70 (без додатоци)
Датум	15 Мај 2018
Потпис	Овој документ беше изработени 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 91 1

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	11
1.1 Општо	11
1.2 Цели на Упатството.....	12
1.3 Организација на Упатството.....	12
2. ПРЕЛИМИНАРНА ПРОЦЕНКА НА ЛОКАЦИЈА	14
2.1 Цели и задачи.....	14
2.2 Десктоп истражување	16
2.2.1 Извори на информации.....	16
2.2.2 Општи информации за локацијата	18
2.2.3 Историјат на активности на локацијата и нејзиното опкружување	19
2.2.4 Тековни активности на локацијата.....	20
2.2.5 Идна намена на локацијата	21
2.3 Посета на локација	21
2.3.1 Општо	22
2.3.2 Интервју на локацијата	22
2.3.3 Увид на локацијата.....	23
2.3.4 Фотографски извештај за локацијата	24
2.3.5 Прелиминарно истражување на локацијата	25
2.4 Прелиминарен концептуален модел на локација (ПКМЛ)	26
2.4.1 Општо	26
2.4.2 Потенцијални извори на контаминација.....	27
2.4.3 Потенцијални рецептори	28
2.4.4 Потенцијални патеки на контаминација	28
2.4.5 Изработка на Прелиминарен концептуален модел на локација.....	28
2.5 Прелиминарна проценка на ризик	32
2.5.1 Општо	32
2.5.2 Категории на ризик.....	33
2.5.3 Резултат од Прелиминарна проценка на ризик.....	36
2.6 Извештај од Прелиминарна проценка на локација (ППЛ).....	38
3. ПРОЦЕНКА НА ЛОКАЦИЈА	40
3.1 Цели и задачи.....	40
3.2 ГАП анализа и План за истражување	42
3.2.1 Табеларен приказ на ГАП анализа	42
3.2.2 Визуелен приказ на ГАП анализа	44
3.2.3 План за истражување	44
3.2.4 План за попис на опасни супстанции	48
3.2.5 План за проценка на згради/инфраструктурни објекти.....	48
3.2.6 План за истражување на јама со закопан опасен отпад	50
3.2.7 План за истражување на почва и подземна вода	54

3.3	Теренско истражување	61
3.3.1	Аспекти на планирање и управување	61
3.3.2	Стандардни оперативни процедури за теренска работа.....	62
3.4	Интерпретација и евалуација на податоци	64
3.4.1	Општо	64
3.4.2	Референтни технички прописи/национални стандарди	65
3.4.3	Рамка за евалуација/ метод на класификација	65
3.5	Концептуален модел на локација.....	66
3.5.1	Вовед.....	66
3.5.2	Ажурирање на Концептуален модел на локација.....	66
3.6	Проценка на ризик.....	68
3.6.1	Ниво на проценка на ризик.....	68
3.6.2	Категоризација на Ниво 2 Проценка на ризик	69
3.6.3	Евалуација на Проценката на ризик.....	72
3.7	Извештај за Проценка на локација	72
4.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА И ИЗВОРИ	75

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
ЛНАПЛ	Лесни неводени течности
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

Дефиниции¹

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 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.
Контаминенти	Секоја опасна супстанција присутна во поголеми концентрации во животната средина, која може да предизвика штета на рецепторите (живите организми).
Контаминација	Загадување- 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.

¹ Дефинициите за одделни поими употребени во ова Упатство се во согласност со законската регулатива на Р. Македонија, односно: член 5 од Закон за животната средина; член 4 од Закон за хемикалии; и член 3 од Закон за безбедност и здравје при работа.

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 ширење 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 санација/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	Систематизирано 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 за следење на спроведувањето на краткорочните и среднорочните мерки за санација.
Мониторинг план и грижа по завршување	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 загадувачите/контаминентите.
Проценка на локација	Истражување и проценка на локацијата со цел да се идентификува потенцијалното присуство на контаминација,

	нејзината природата и степенот на подземна контаминација.
Превентивни мерки	Сите мерки кои се преземаат или кои се планираат на сите нивоа на работа кај работодавачот, заради спречување или намалување на ризиците за безбедност и здравје 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 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	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. Ризик е можноста за појава на одредена последица врз животната средина, во одреден временски период или во одредени околности.

Складирање	Складирање е присуство на одредено количество опасни супстанции заради чување, оставање на сигурно место или држење во резерва.
Среднорочни мерки	Во рок од максимум две/три години по одлука за санација/ремедијација на локација.
Супстанција	Хемиски елемент или негови соединенија во природна состојба или добиени преку произведен 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.
Хексахлорбензен	Хексахлороциклохексан, често неправилно се користи како назив за линдан (γ -HCH)
Штетна материја за животната средина	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 материји кои во одредено количество, концентрација или интензитет имаат такви својства.
Хемикалии со помала густина од водата	Хемикалии полесни од вода, не растворливи или малку растворливи во вода и опстојуваат како посебна течна фаза во медиумите на животната средина.
Хемикалии со поголема густина од вода	Хемикалии потешки од водата, нерастворливи или малку растворливи во вода и опстојуваат како посебна течна фаза во медиумите на животната средина.

1. Вовед

Изјава за ограднување од одговорност

Ова техничко упатство е дел од Упатството за Одржливо управување на контаминирани локации и е направено со цел да им помогне на Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија (МЖСПП) и Унидо 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.

Упатството се базира на искуството на авторите. Во никој случај авторите, Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија (МЖСПП) или Унидо не се одговорни за било каква директна, индиректна, посебна, случајна или последователна штета што произлегува од примената на насоките дадени во овие упатства.

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. Затоа, ова упатство нема да навлегува во детално објаснување на тие области.

1.1 Општо

УНИДО, во соработка со Република Македонија, во 2017 година, спроведува проект под 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/ремеџијација 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;
 - Фаза 4: Управување со ремедијација; и
 - Фаза 5: Мониторинг и грижа по завршување.
- 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 1 од Упатството, содржат детален опис на технички и методолошки инструкции:

- Фаза 1: Прелиминарна проценка на локација (поглавје 2) - претставува систематски пристап за идентификација на потенцијално присуство на влијанија врз животната средина (здравјето на луѓето и екосистемот). Прелиминарната проценка вклучува: Десктоп истражување, интервју(а) и посета локацијата;

-
- Фаза 2: Проценка на локација (поглавје 3)- претставува процес на испитување на почвата и подземна вода на локацијата, која има за цел да утврди дали постои влијание врз медиумите на животната средина. Проценка на локација се врши ако резултатите од спроведената Прелиминарна проценка сугерираат на потенцијално контаминирана локација, предизвикана од активности во нејзините граници или надвор од неа.

За дополнителни информации во врска со постапките, погледнете го Дел 3- Стандардни Оперативни Процедури (СОП). Препорака е да се следат техничките постапки, презентирани во ова Упатство, со цел да се постигне потребниот квалитет и да се добијат сигурни резултати во процесот на управување со контаминирани локации.

За повеќе информации во врска со Македонското национално законодавство и политики, погледнете го Прилогот 1 во Извештајот за сумирање на резултати од прегледи и конципирање на литература и правни акти и практики за развој на националните регулаторни акти- Е. Стефанони и С. Пејчиновска- Андова, Октомври 2015 година, Скопје, Република Македонија.

Упатството е подготвено врз основа на извештајот на Tauw за Задача 2- Извештај од меѓународни стандарди, во рамките на овој проект. Во извештајот дадени се референци од сите релевантни документи користени при подготовка на ова Упатство. Поглавјето 4 во овој дел на Упатството ги содржи сите користени документи.

2. Прелиминарна проценка на локација

2.1 Цели и задачи

Целта на ППЛ (Фаза 1) претставува собирање на доволно информации за проценка на веројатноста од присуство на контаминација на локација. Сите податоци и информации за локацијата собрани во текот на оваа фаза ќе се користат како влез во следните фази на управување со контаминирани локации.

Задача на ППЛ е добивање на сеопфатен преглед за контаминација на локацијата со опасни супстанции, преку: идентификација на можни изворни подрачја на загадување, патека(и) на миграција на загадувањето (извор-рецептор) патеки на рецепција и идентификација на рецептори на контаминацијата за дадената локација. Степенот на контаминација и изложеност не се одредува за време на оваа фаза, туку испитувањата се вршат подоцна со помош на теренските истражувања во Фаза 2 (Проценка на локација). Доколку резултатите од Прелиминарната проценка на локација сугерираат ризици по здравјето на луѓето, екосистемот и/или ширење на загадувачите, тогаш добиените резултати се користат за планирање и спроведување на Фаза 2: Проценка на локацијата, опишана во поглавје 3. Постапката за ППЛ ги опфаќа следните задачи:

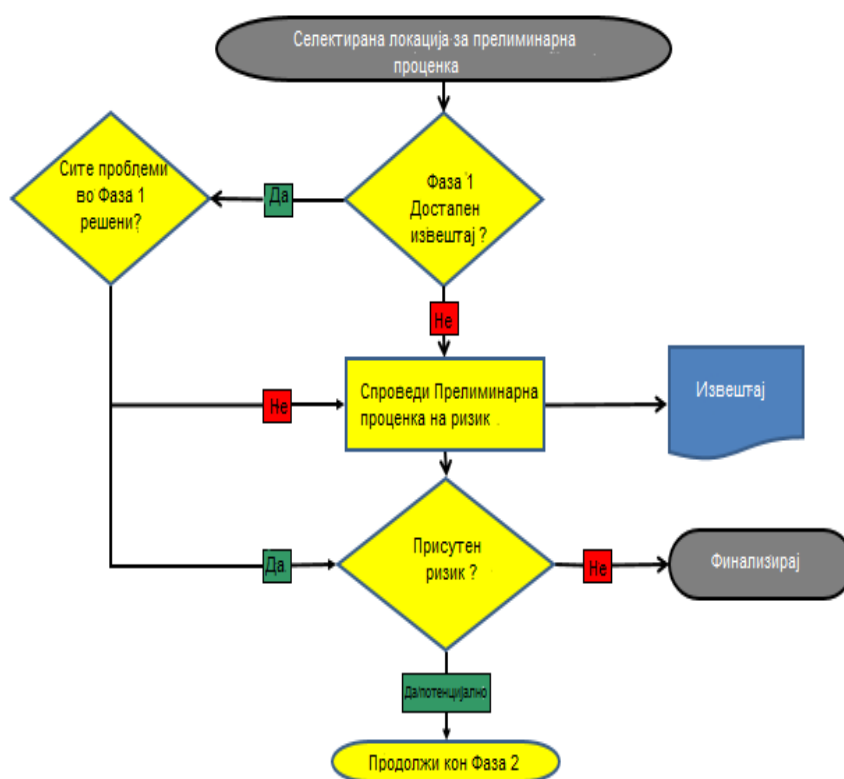
1. Собирање информации/податоци со Десктоп истражување (поглавје 2.2);
2. Посета на локацијата (поглавје 2.3) и Прелиминарно истражување на локација (поглавје 2.3.5);
3. Изработка на Прелиминарен концептуален модел на локација (поглавје 2.4);
4. Спроведување на Прелиминарна проценка на ризик (Ниво 1) (поглавје 2.5);
5. Собирање на сите податоци и подготовка на извештај во определен формат (поглавје 2.6).

За време на Десктоп истражувањето и посетата на локацијата, ќе се соберат следните податоци:

- Општи информации;
- Изглед на локацијата со нејзините потенцијално контаминирани компоненти, како што се површини за складирање на опасни супстанции, контаминирани објекти и инфраструктура, закопан опасен отпад и контаминирани почви и подземни води;
- Состав на почвата, геологија и геохидрологија на локацијата;
- Намена на локацијата и нејзината околина во минатото и идентификација на потенцијално штетни активности за почвата од тој временски период;

- Тековна намена на локацијата и нејзиното опкружување како и идентификација на тековни потенцијално штетни активности за почвата;
- Идна намена на локацијата и нејзината околината и оценување на чувствителноста на локација и нејзиното опкружување во иднина; и
- Правни и финансиски аспекти, одговорности и сопственост на локацијата.

Овие информации претставуваат влез за изработка на Прелиминарен концептуален модел на локација (ПКМЛ), кој ќе биде дел од Извештајот за Прелиминарна проценка на локација. Процесот за ефикасно спроведување на Прелиминарната проценка на локација за Фаза 1 е прикажан на Слика 2.1.



Слика 2.1 Процес на ППЛ (Фаза 1) за одржливо управување со контаминирани локации (Тау, 2015)

За успешна прелиминарна проценка на локација се препорачува да се користат следните материјали и опрема:

- Сателитски снимки достапни на Интернет;
- Информации за локацијата и нејзиното опкружување, достапни на интернет;
- Дигитален фотоапарат;
- Соодветна лична заштитна опрема;
- Табла за цртање и прибор за пишување;
- Листи за проверка (Чек-листа), при посета на локација (види СОП 3.2.2).

2.2 Десктоп истражување

Прелиминарна проценка на локација секогаш започнува со пребарување и собирање на податоци/информации со Десктоп истражување, со цел да се открие претходната и тековната намена на локацијата, распоредот на локацијата, како и да се идентификуваат потенцијалните извори на контаминација на почвата и подземната вода. За да може да спроведе ефективна посета на локација, со Десктоп истражувањето треба да се соберат колку што е можно повеќе информации за локацијата. Резултатите од Десктоп истражувањето ќе бидат потврдени за време на посетата на локацијата. Пред да започнете со ППЛ, погледнете во СОП 4.7.2 „Класификација на состојбата на локација“, со цел да го дефинирате моменталниот статус на локацијата.

2.2.1 Извори на информации

Генерално, податоците потребни за Десктоп истражување можат да се добијат од следните извори:

- Сегашен и претходен корисник/ци и сопственик/ци на локацијата:
 - Агенција за катастар на недвижности (<http://www.katastar.gov.mk>).
- Постоечки извештаи за локацијата (извештај од истражување):
 - Катастар на производители на отпад, како дел од катастарот за животна средина, кој е основан и одржуван од државната администрација за животна средина. Податоците од катастарот се составен дел на Информативниот систем за животна средина;
 - Извештаи за извршени инспекциски надзори од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП);
 - Резултати од извршени мерењата на Националната мрежа за мониторинг на животната средина, МЖСПП.
- Архива на релевантни локални и национални институции:
 - Просторни планови на Република Македонија, Општи урбанистички планови за градовите или општините каде се наоѓаат загадените локации и/или просторни планови за подрачја од посебен интерес и заштитени природни локалитети;
 - Катастарски планови во соодветен размер, преглед на тековната состојба на земјиштето, катастарски парцели, објекти и инсталации (подземни и површински);
 - Градежни дозволи (релевантни за карта/скица на локацијата и цртежи);
 - Оперативни дозволи (релевантни за производството);

-
- ИСКЗ А- Дозвола (Интегрирано спречување и контрола на загадувањето), издадени од Министерството за животна средина при МЖСПП („Службен весник на РМ“ бр. 4/06, 116/14, 31/16);
 - ИСКЗ Б- Дозвола издадена од градоначалникот на градот каде што се наоѓа контаминираната локација („Службен весник на РМ“ бр. 4/06, 116/14, 31/16);
 - Извештаи за Стратегиска оцена на животната средина („Службен весник на РМ“ бр. 153/07), врз основа на член 67 став 2 од Законот за животна средина;
 - Анекс 9 Специјална студија Е Индустриско загадување на локации ("жешки точки"): дел од Националниот план за управување со отпадот и Физибилити студии, Министерство за животна средина и просторно планирање (<http://prtr.moepp.gov.mk/>);
 - Регистар на испуштања и пренос на загадувачки супстанции, согласно член 41 став (2) од Законот за животна средина, достапни и ажурирани на веб- страната на МЖСПП (<http://prtr.moepp.gov.mk/>);
 - Еколошки дозволи (релевантни за испуштање/депонирање и складирање на производи);
 - Регионални и локални геохидролошки карти и извештаи за (релевантни за составот и карактеристиките на почвата);
 - Претходно, тековно и идно користење на земјиштето.
- Интернет-страници, како што се online архиви, публикации и веб- страни со сателитски снимки, како што е Google Earth и:
 - Информативен систем за почвата во Република Македонија <http://www.maksoil.ukim.mk/masis/>;
 - Министерство за животна средина и просторно планирање www.moepp.gov.mk;
 - МЖСПП, Македонски информативен центар за животна средина (contact@micnews.com.mk);
 - МЖСПП, ГИС центар;
 - МЖСПП, Канцеларија за перзистентни органски полутанти http://pops.org.mk/main_mak.html;
 - Европска агенција за животна средина, <https://www.eea.europa.eu/>;
 - ИНСПИРЕ (Инфраструктура на просторни информации во Европа, <http://inspire.ec.europa.eu/>) ИНСПИРЕ Директива 2007/2/ЕС (INSPIRE), која е внесена во Законот за национална инфраструктура на просторни податоци на Републиката Македонија („Службен весник на РМ“ бр. 38/2014), со цел да се утврди тековната употреба на земјиштето, заради управување со почвата;

- Архива на локални и национални весници/медиуми:
 - Службен весник на Република Македонија - <http://www.slvesnik.com.mk/>.

Резултатите од Десктоп истражувањето ќе се користат во извештајот за Прелиминарна проценка на локација и тоа за: општи информации за локацијата, историјат на локацијата, тековна употреба на локацијата и нејзиното опкружување, идна употреба на локацијата и нејзиното опкружување и карактеристики на локацијата. Овие описи се дадени во поглавјата што следуваат.

2.2.2 Општи информации за локацијата

Општите информации за локацијата треба да ги содржат најмалку следните податоци:

- Причина за Прелиминарна проценка на локација:
 - Идентификација на опрема, инсталации и локации каде веројатноста за контаминација е висока, а произлегува од историските загадувања или тековните работни активности, вклучувајќи и случајно истекување или протекнување.
- Податоци за местоположба на локацијата и податоци за регистрација на земјиштето:
 - Адреса; местоположба на локација во државата/регионот; координати на локација; надморска височина; граници на локацијата; големината на локацијата; лица за контакт и нивните податоци за контакт.
- Карти/скици на локацијата:
 - Местоположба на локацијата во регионот;
 - Мапа на локација;
 - Катастарска мапа на локација;
 - Зонирање на локацијата и детали за категорија на зоните околу локацијата.
- Климатски податоци за регионот и геолошко- хидролошки услови:
 - Регионална гео(хидро)логија, степен на користење на аквиферите во подрачјето;
 - Проценетата длабочина на подземната вода;
 - Можна насока на истек на подземна вода;
 - Локација на извори;
 - Почва и својствата на почвата (тип на почва, големина на зрна, вкупен органски јаглерод, порозност и хидраулична спроводливост);

- Извори на локално комунално водоснабдување и местоположба на регистрирани приватни или индустриски бунари на самото место на локацијата и во нејзиното опкружување;
- Приливно влијание.
- Податоци за површински води:
 - Локација на површинските води (како на пример: езера, потоци, реки, притоки, мочуришта), особено кога тие можат да бидат засегнати од контаминирана подземна вода или од површинска дренажа на локацијата. Потребна е проценка на површинските водни тела за да се одреди: еколошката вредност, корисна намена, чувствителноста на промени, како и физички, хемиски и биолошки карактеристики.
- Локација и карактеристики на луѓето како рецептори:
 - Луѓе - рецептори кои живеат во опкружувањето на локацијата, на минимум 500 метри, особено оние кои живеат во области лоцирани низводно од потенцијалните извори на контаминација;
- Информации со цел да се утврди дали останатите имоти, во опкружувањето на локацијата, биле или се потенцијални извори на контаминација.

2.2.3 Историјат на активности на локацијата и нејзиното опкружување

Податоците во историјатот треба да се однесуваат на активности на локацијата, кои се одвивале претходно и кои можеле да влијаат на квалитетот на почвата или подземните води. Предвид треба да се земе и фактот дека активностите, кои се одвивале во непосредна близина на локацијата исто така може да имаат негативно влијание. Поради горе наведеното корисно е да се врши анализа на стари снимки од локацијата, со цел идентификација на потенцијално загадувачки активности на самата локацијата и нејзиното опкружување.

Историјатот на користење на локацијата и нејзиното опкружување треба да ги содржи најмалку следните информации (ако е применливо):

- Историски преглед на активностите на локацијата:
 - Претходни сопственици на локацијата, датум на претходни активности на локацијата (од-до), оплаки/жалби поврзани со користење на локацијата и нејзиното опкружување;
- Опис на активностите на локацијата и нивната местоположба:
 - Претходни намени на локацијата- индустрии, активности и процеси кои се изведувале;

-
- Складишта, количина на отпад и отпадни води, депонии, подземни и површински резервоари за складирање, точки на полнење на резервоарите, цевки за вентилација и сите останати цевки;
 - Инциденти и несреќи кои вклучуваат истурање или истекување.
 - Производи (хемикалии/опасни супстанции/пестициди) кои се користеле/чувале на локацијата, вклучувајќи:
 - Тип;
 - Состојба на пакувањето;
 - Количина;
 - Место на употреба; и
 - Локација на складирање.
 - Скици/Карти (со соодветен размер и стрелка која покажува на север), на кои е посочена локацијата на горенаведените супстанции:
 - Резултати од сите претходни испитувања на локацијата или нејзиното опкружување.

2.2.4 Тековни активности на локацијата

Описот на тековни активности на локацијата, кои можат да влијаат на почвата и/или на подземните води, треба да содржи во најмала мерка информации за (ако е применливо):

- Тековните оперативни процеси на локацијата:
 - Сопственици на локацијата, датум на почеток на активностите, опис на (индустриски) процеси, дијаграм на процесите, инциденти и несреќи кои вклучуваат истурања или истекувања;
- Скица/Карта на локација:
 - Местоположба на складишта, количина на отпад и отпадни води, подземни и површински резервоари и цевки, општа констатација за начинот на управување и одржување на локацијата.
- Производи (хемикалии/опасни супстанции/пестициди) кои се користат/чуваат на локацијата, вклучувајќи:
 - Тип, количина, место на употреба и складирање/ракување.
- Подземни и површински резервоари и цевки:

- Локација, волумен/зафатнина, состојба (тестирање на внатрешната состојба и тестирање за издржливост под притисок, ако е достапно) складирани производи, единечни или двојни сидови, други услови за чување, локација на места/точки на полнење и аерација, инциденти и несреќи кои вклучуваат истурање или истекување, мониторинг и одржување на локацијата.
- Скици/Карти (со соодветен размер и стрелка која покажува север), на кои е посочена локацијата на горенаведените места/компоненти на локацијата.

2.2.5 Идна намена на локацијата

Со цел да се идентификуваат идните можни рецептори на контаминација од почвата и/или подземните води на локацијата, важно е да се истражува кои активности се планирани на локацијата во иднина. Истражувањето на активности кои би се одвивале во иднина, на локацијата, треба да ги содржи најмалку следните информации (ако е применливо):

- Планови за регионален развој за подрачјето, особено идните планови за користење на земјиштето:
 - Просторни планови на Република Македонија, регионот или општината;
 - Генерален урбанистички план за градови или општини каде се наоѓаат контаминирани места/локации; и/или
 - Просторни планови за подрачја од посебен интерес и заштитени природни подрачја (http://app.gov.mk/?tax_urbanplanning=tax_detailed_urban_plans).
- Планирани промени на карта/скица или функција на локацијата и оперативните процеси/складирање/производството;
- Карти/Скици (со соодветен размер и стрелка која означува север), на кои се посочени локациите од горенаведените места/компонентите на локацијата.

2.3 Посета на локација

Посета на локацијата, претставува најважен извор на информации при подготовка на Прелиминарна проценка на локација. При посета на локацијата, добиените податоци за време на Десктоп истражувањето, а кои се однесуваат на претходните и тековните активности на локацијата што ја загрозуваат почвата, ќе бидат верификувани/потврдени преку интервјуа и набљудувања за време на увидот на локацијата. За спроведување на успешна посета на одредената локација потребни се добри временски услови и доволно време за посета на сите компоненти на локацијата.

2.3.1 Општо

Во следните поглавја се објаснува посета на локацијата, која се состои од следните задачи:

1. Спроведување на интервју(а) на локацијата;
2. Увид на локација;
3. Подготовка на фотографски извештај.

Задачи кои треба да се спроведат пред посета на локацијата се следните:

1. Дозвола за посета на локацијата;
2. Контакт со сопственикот/менаџерот, со цел да се најави времето на пристигнување;
3. Проверка пристапноста на теренот на локацијата како и потребата од носење на ЛЗО;
4. Обезбедување на скица/карта на локацијата и/или сателитска слика на локацијата и нејзината околина.

2.3.2 Интервју на локацијата

Интервјуата на локацијата се спроведуваат со цел да се потврдат добиените информации од спроведеното Десктоп истражување, како и обезбедување на дополнителни податоци заради проценка на влијанието на претходните и тековните активности на локацијата, кои ја загрозуваат почвата. Информациите добиени од спроведените интервјуа, со локалното население, се покажале како корисни за понатамошната проценка на локацијата.

Со цел да се добијат потребните информации, неопходно е интервјуата на локацијата да се спроведат на 3 до 7 релевантни и веродостојни луѓе, кои поседуваат вистински информации. Овие луѓе би можеле да бидат:

- Луѓе кои биле и/или се одговорни за управување, производство, тргување и/или складирање на опасни материји, супстанции и отпад на локацијата:
 - Тековни/претходни сопственици на локацијата;
 - Раководител/и на локацијата;
 - Вработени на локацијата (луѓе кои подолго време работат).
- Опкружување на локација:
 - Луѓе кои живеат во близина на локацијата;
 - Луѓе кои користат потенцијално контаминирани подземни или површински води;

- Луѓе кои поседуваат и/или консумираат производи од животни кои редовно пасат или шетаат во опкружувањето и/или на самата на локацијата.
- Градоначалник на локална заедница, вработени во локалните органи на власт, кои се запознаени со локацијата.

Лицето кое го води интервјуто треба да собере точни информации, за да се определи намената/употребата на локацијата низ годините (во минатото и тековната намена), со цел определување на потенцијалните опасности за почвата и подземните води. Најголем број од луѓето, кои треба да ги интервјуирате не знаат дека активностите на локацијата во минатото предизвикувале загадување на почвата и подземните води. Со цел подобрување на квалитет на информации што ќе ги добиете од овие луѓе, треба да потрошите доволно време за да ги објасните целите на интервјуирањето. Со оглед на тоа дека луѓето што се интервјуираат можеби допринеле во претходното загадување на почвата и подземните води, важно е лицето да се убеди дека за минатите активности нема да биде обвинето.

На почетокот на интервјуто важно е недвосмислено да се посочи локацијата којашто е предмет на оваа прелиминарна проценка со наведување на името на локацијата и презентирање на скица/карта од локацијата, ако е достапна. Осигурајте се дека го запишавте името, адресата и другите податоци за контакт на лицето, кое го интервјуиравте, како и нивната улога/врска со предметната локација.

Листата за проверка СОП 3.2.2 може да помогне за конструкција на прашања наменети за спроведување на интервју на локација. Исто така, постои можност да се вршат измени во оваа чек-листа, за да може истата да се приспособи на условите на локацијата и луѓето вклучени во интервјуата. Листата за проверка (Чек- листа) СОП 3.2.2 е составена од пет дела:

1. Интервју на лице;
2. Основни информации за локацијата;
3. Животот на луѓето кои живеат во таа средина;
4. Тековна намена на локацијата;
5. Намена на земјиштето во опкружувањето на локацијата.

2.3.3 Увид на локацијата

Целта на увидот на локацијата е да се потврдат податоците од Десктоп истражувањето и спроведените интервјуа, како и да се добијат дополнителни податоци за локацијата, кои се потребни за проценка на загрозеност на почвата и подземните води од активности во минатото и тековни активности на локацијата.

Следните податоци треба да се евидентираат и по можност да се нацрта скица/карта на локацијата:

1. Намена и активности на земјиштето во опкружувањето;
2. Површинска покриеност на локацијата (на пр. вегетација, асфалт, бетон, голеина): локација, вид, старост и состојба);
3. Топографија на локацијата, вегетација и површински истекувања/дренажа на локацијата;
4. Објекти: локација, вид, старост и квалитет на градежните материјали;
5. Подземна инфраструктура (кабли и цевки): локација, вид, старост и состојба);
6. Подземни и надземни резервоари за складирање: локација, тип, старост, големина и состојба);
7. Локација и присуство на било каква видлива контаминација;
8. Локација и присуство на ископани, затрупани или издигнати површини;
9. Плитки и длабоки дупнатини (на самото место или во опкружување на локацијата): локација, длабочина и капацитет.

2.3.4 Фотографски извештај за локацијата

Увидот на локацијата е добра можност за подготовка на фотографски извештај. Целта на фотографскиот извештај од локацијата е да се обезбеди визуелна претстава за локацијата и нејзините компоненти за лицата кои не биле на локацијата, како и употреба на фотографии од локацијата за идните извештаи. Кога е можно, треба да се фотографира од близина, без да се користи блиц, бидејќи блицот многу ќе ги одрази сјајните површини, како на пример вода контаминирана со масло.

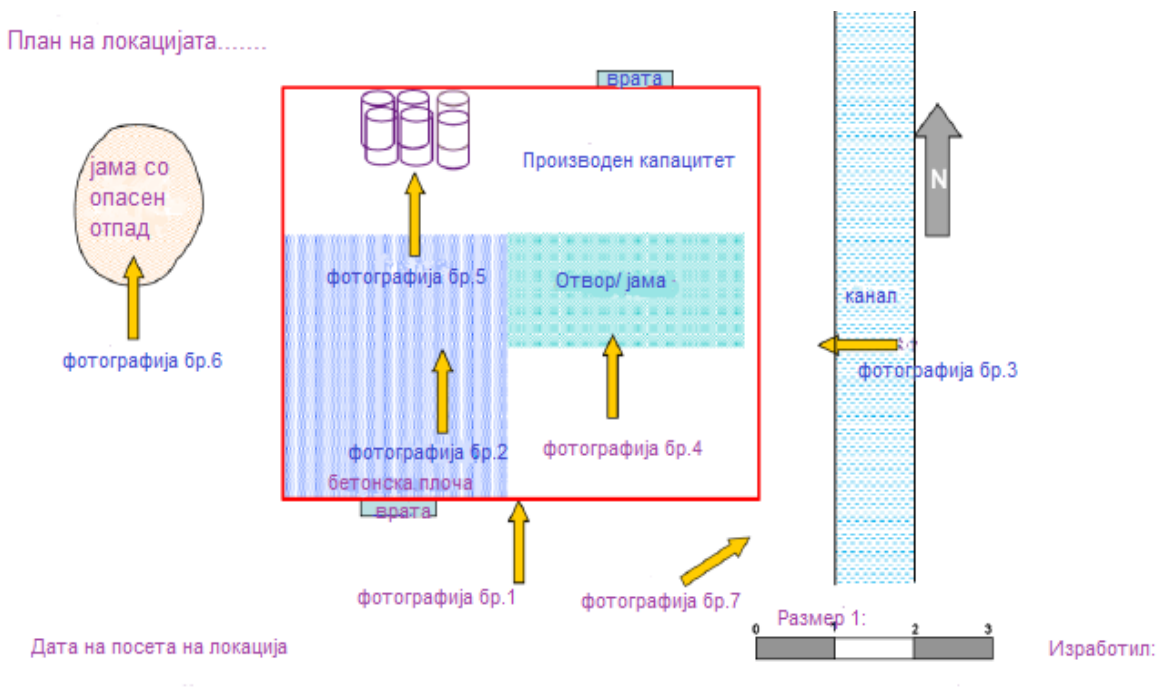
Најмалку следните фотографии треба да бидат земени за подготовка на фотографски извештај за локацијата:

1. Фотографии кои ќе овозможат преглед на локацијата од сите страни;
2. Граници на локацијата и соседни имоти;
3. Сите компоненти на локацијата, како на пример:
 - Погони за производство/складишта (фотографии од внатрешноста и надворешноста на објектите);
 - Површини за складирање;
 - Контаминирани (делови од) објекти;
 - Сите површини за складирање на отпад;

- Локации каде постои веројатност дека е закопан опасен отпад; и
- Фотографии снимани од близина за секоја сомнителна локација, контаминирана земја и/или подземна вода или видлива контаминација.

Означете ги и нумерирајте ги сите фотографии, како и посочете ја местоположбата на секоја фотографија со помош на стрелка на карта со соодветен размер, како што е прикажано на Слика 2.2.

План на локацијата.....



Слика 2.2 Пример за фотографски извештај (Тау 2015, а)

2.3.5 Прелиминарно истражување на локацијата

Прелиминарното истражување на локацијата има за цел идентификација на опасен отпад или многу контаминирана почва уште во раната фаза, преку ограничен број на земени примероци.

Спроведување на ПИЛ, дава можност за ублажување или избегнување на ризиците поврзани со безбедност и здравје за време на идните теренски активности. Прелиминарното истражување се изведува само ако одредени компоненти на локацијата би можеле да бидат клучни за: локацијата (здравјето на луѓето, екосистемот, миграцијата); профилот на ризик за животната средина; понатамошно планирање на проектот и буџетот на проектот. Во ваков случај, примероци се земаат по извршена посета на локацијата и истото се наведува во извештајот од Фаза 1. Погледнете ја СОП 3.2.6 за повеќе информации околу ПИЛ.

Прелиминарното истражување на локација се состои од следните чекори:

- Истакнување на можни големи количини на опасен отпад и/или многу контаминирана почва на локацијата;
- Претпоставка за содржината на отпадот и за квалитетот на почвата;
- Потврдување на претпоставката со:
 - Репрезентативно земање примероци од отпадот и/или почвата;
 - Анализирање на примероците со цел да се утврди дали е:
 - Опасен или неопасен отпад;
 - Многу или малку загадена почва.

Во зависност од резултатите, активностите кои следуваат во следната фаза од управувањето со контаминирани локации, може да бидат проектирани на безбеден и одржлив начин.

2.4 Прелиминарен концептуален модел на локација (ПКМЛ)

Почетниот концептуален модел на локација претставува систем дијаграм, кој ги идентификува изворите на контаминација, патеки на рецепција и рецептори кои се потенцијално погодени од ширење на контаминентите. ПКМЛ треба да се смета за влез во понатамошно истражување, а никогаш како конечна фаза.

2.4.1 Општо

Прелиминарниот концептуален модел на локација (ПКМЛ) се базира на информациите добиени во текот на Десктоп истражувањето, Посета на локацијата и Прелиминарно истражување на локацијата опишани во претходните поглавја (2.2, 2.3 и 2.3.5 соодветно). Спроведувањето на овие три фази пред подготовка на ПКМЛ е од суштинско значење и истото е прикажано на Слика 2.3. Познавањето на геологијата и историјата на локацијата ќе овозможи поделба на локацијата на посебни области, во однос на состојбата и видот на земјата како и формата и миграцијата на супстанците кои можат да бидат присутни.

Целта на овој ПКМЛ е јасно да се илустрира веќе познатата/потенцијалната состојба со контаминација на почвата и подземната вода на локацијата во споредба со тековната намена и претходната намена на локацијата. ПКМЛ обезбедува преглед на:

- Потенцијалните изворни подрачја на контаминација;
- Потенцијални патеки на контаминација (сегашни и идни); и
- Потенцијални рецептори на контаминацијата (тековни и идни).

Овие три точки се опишани во следните поглавја.



Слика 2.3 ПКМЛ подготвен врз основа на Десктоп истражување, посета на локација и прелиминарно истражување на локацијата

2.4.2 Потенцијални извори на контаминација

Потенцијалните извори на контаминација може да се класифицираат како:

- Подрачја во кои супстанцијата/ите, штетни за човековото здравје и екосистемот и кои имаат потенцијал да мигрираат, се користат, употребуваат и/или се складираани;
- Подрачја во кои супстанцијата/ите, кои се штетни за човековото здравје и екосистемот и имаат потенцијал да мигрираат, навлегуваат во почвата, површинската и/или подземната вода.

Типични потенцијални извори на контаминација се површинските и подземните места за складирање (буриња, вреќи, контејнери); површински и подземни резервоари за складирање и инсталации за обработка на опасни материјали; капацитети за производство и пакување; платформи за полнење и бензински пумпи; депонии за опасен отпад и објекти за преработка на опасен отпад. Потенцијалните изворни подрачја треба да се пријават во однос на активностите кои ја предизвикале појава на извор на контаминација, како и потенцијалните супстанции што може да ги содржи ова подрачје.

Потенцијалните изворни подрачја на контаминација до одреден степен се идентични. Најчести изворни подрачја на контаминација се:

1. Складирање на опасни супстанции;
2. Контаминирани згради и инфраструктурни објекти;
3. Закопан опасен отпад; и
4. Контаминирана почва и подземна вода.

2.4.3 Потенцијални рецептори

Потенцијални рецептори се било кои растенија, животни или луѓе кои можат да дојдат во директен контакт или да ја внесат контаминацијата. Во повеќе случаи, рецепторите истовремено претставуваат и патеки на контаминација. Потенцијалните рецептори не секогаш се наоѓаат во или околу локацијата, тие можат да бидат на значително растојание, ако се смета дека постојат потенцијални патеки. Рецепторите, исто така, може да се менуваат со текот на времето. Затоа, треба да се разгледаат присутните рецептори, рецептори кои би биле присутни во иднина или на одредено време (на пр. идни корисници и градежни работници).

Типични потенцијални рецептори на контаминација од почвата и подземната вода во близина и околу контаминираната локација се на пр. луѓе (посетители, корисници, работници и јавноста, со специфични демографски податоци за нивниот пол и возраст, доколку е тоа можно); животни вклучувајќи и добиток (говеда, живина и домашни миленици); риба и други водни организми; почвена фауна (живи организми во почвата); вегетација (растечки култури); и екосистемот воопшто (почва, подземни води и/или водни тела). Најважно е во текот на Фаза 1 да се идентификуваат потенцијалните рецептори, така што во понатамошните фази ќе може полесно да се идентификуваат рецепторите во зависност од видот и количината на контаминација. Ризикот за здравјето на човекот треба да се разгледува и дискутира со квалификуван здравствен експерт.

2.4.4 Потенцијални патеки на контаминација

За секој потенцијален извор на контаминација, треба да се обрне внимание дали постои патека на ширење на контаминација преку која таа може да се движи и да се прошири од изворот во околната средина.

Типични потенцијални патеки на контаминација од почва и подземна вода се на пример: ширење преку воздух (ерозија предизвикана од ветер); подземна вода (истекување, дисперзија и истек на подземни води); површински истек (ерозија предизвикана од вода); површинска вода (истек на површинска вода); физички контакт со контаминација (луѓе, домашни животни и диви животни); и навлегување во екосистемот (синџир на исхрана и човечко тело). Во однос на луѓето, некои примери на патеки на ширење на контаминација се ингестија на почвата, вдишување прашина, навлегување преку растителни производи и директен контакт со контаминацијата.

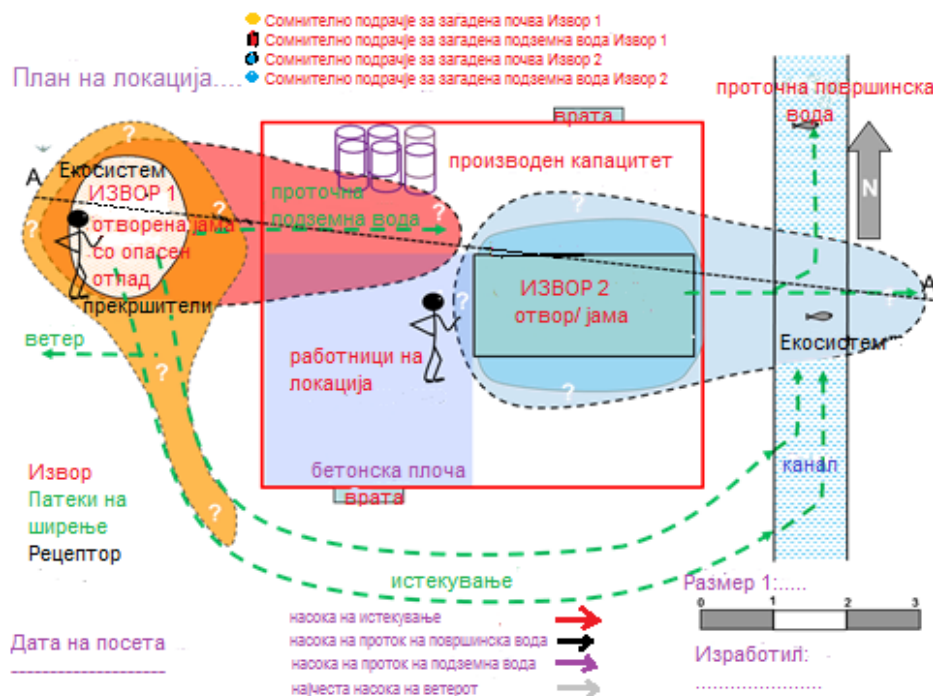
2.4.5 Изработка на Прелиминарен концептуален модел на локација

ПКМЛ треба да даде моментален преглед на состојбата на контаминација за која се сомневаме и да ги идентификува најверојатните извори на контаминација, патеки и

рецептори (како што е опишано во претходните поглавја). За изработка на ПКМЛ, првенствено треба да се наведат изворите, патеките и рецепторите на контаминација. Ова може да се направи со користење на шематски приказ (на пр. Слика 2.4). Врз основа на шематскиот приказ, полесно е да се подготват илустрации што ја покажуваат состојбата со контаминација на локацијата. Една од потребните илустрации за изработка на ПКМЛ е карта/скица за изгледот на локацијата. Слика 2.5 дава пример за таква карта/скица на распоред на локација.



Слика 2.4 Претставување на компонентите за шематски приказ на ПКМЛ во врска со седиментите, површинските води (лево) и почвата (десно)



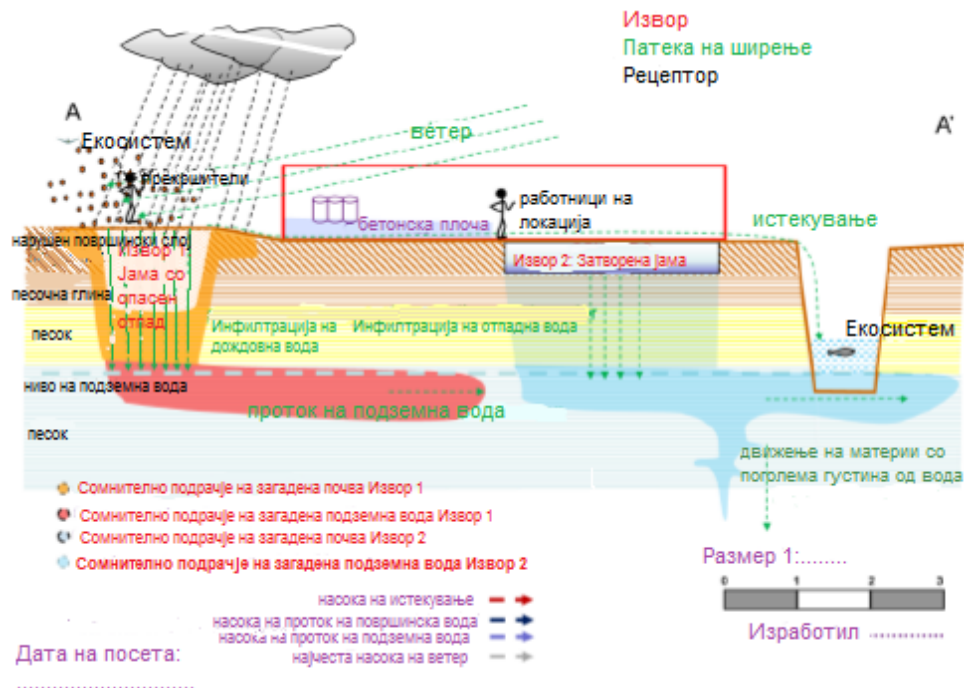
Слика 2.5 Пример за карта/скица на распоред на локацијата како дел од ПКМЛ

Скицата на распоред на локација, која ја покажува состојбата на сомнителната контаминација, треба да ги содржи следните елементи:

- Соодветен размер (помеѓу 1:100 и 1:10000), размерна скала и стрелка која означува северна страна (N);
- Сите потенцијални изворни зони на контаминација;
- Сите потенцијални рецептори на контаминација (вклучувајќи ги подрачјата и маршрутите што ги користат работниците и посетителите на локацијата);
- Сите потенцијални патеки:
 - Насоките за површинска миграција од секоја поединечна изворна зона на контаминација, означени со стрелки кои укажуваат на возводно движење;
 - Очекувана насока на движење на подземната вода означена со стрелка;
 - Најчест правец на ветерот, означен со стрелка, која го покажува потенцијалното ширење на контаминентите кога има присуство на ветер.

По подготовка на карта/скица на распоред на локација, која ја отсликува состојбата со контаминација (види Слика 2.5) треба да се направи напречен пресек на локацијата, со цел да се визуелизира очекуваната вертикална и хоризонтална миграција на контаминација во почвата, подземните води, воздухот и површинските води.

За разлика од скицата на распоред на локација, напречниот пресек не мора да биде изработен во размер. Истиот може да биде претставен како шематски приказ на локацијата, како што е дадено на Слика 2.6.



Слика 2.6 Пример за репрезентативен пресек како дел од ПКМЛ

За илустрација на напречен пресек на локација треба да се следат следниве чекори:

- Избор на дијагонална линија (пресек A-A на Слика 2.6) низ картата/скицата, која ги содржи најважни делови на локацијата со извори, патеки и рецептори;
- Цртање на топографската површина/релјеф по должината на дијагоналната линија со наведување на висината на различните делови на локацијата и подрачјето на локацијата.
- Додавање на следниве карактеристики:
 - Објекти, конструкции, подземни објекти (површински и подземни резервоари за складирање, цевки, резервоари за вода итн.), системи за одводнување;
 - Геолошки и почвени карактеристики, ниво и насока на истек на подземната вода и бунари за подземна вода;
 - Површински водни тела, земјоделски површини, живеалишта;
 - Најчеста насока на ветерот;
 - Опасен отпад: складиште(а), закопан отпад, бункери со отпад.

2.5 Прелиминарна проценка на ризик

Прелиминарната проценка на ризик (ППР) или т.н. Проценка на ризик од Ниво 1 е метод кој се користи за да се добие профил на ризик за локација (компонента) преку достапни податоци за локација (компонента). Подготовката на една ваква проценка бара стручно знаење за Проценка на локација. Врз основа на експертската проценка, резултатите од ППР може да бидат искористени за приоритизација на контаминирани локации врз основа на потенцијалните ризици за човековото здравје, екосистемите и ширењето на загадувачите. За приоритизација на контаминирани локации во целата земја, погледнете во СОП 3.4.1 Методологија за идентификација и приоритизација на контаминирани локации во Македонија.

Врз основа на приоритизацијата базирана на ризик, ограничените ресурси за ремедијација на локацијата можат да бидат прераспределени на компонентите на локацијата(ите) со највисок приоритет во поглед на несакани ефекти што можат да се појават, пред истите да предизвикаат сериозни оштетувања кај луѓето и екосистемот и/или да се рашират на поголемо подрачје. За постоење на потенцијален ризик, мора да бидат присутни сите три елементи (Извор – Патека - Рецептор) опишани во дел 2.4.

2.5.1 Општо

Ризикот во ова Упатство е дефиниран како: веројатност кога опасната супстанција ќе биде ослободена во медиумите на животната средина и ќе предизвика негативен ефект кај луѓето и/или другите живи организми кои се изложени или истата ќе се рашири на пошироко подрачје. Проценката на ризик се дефинира како проценка или пресметка на ризици за даден организам или (под)популација, земајќи во предвид извори на загадување, патеки и рецептори.

Општо земено, проценувањето на ризиците во животната средина се нарекува Прелиминарна проценка на ризик (ППР) или Ниво 1 или Квалитативна проценка на ризик, додека пресметувањето на ризиците се нарекува Ниво 2 или Квантитативна проценка на ризик. Во ова Упатство, ние го користиме терминот Прелиминарна проценка на ризик (ППР) за проценка на ризиците (Ниво 1) и терминот Проценка на ризик (ПР) за пресметување на ризиците (Ниво 2).

Резултатите од ППР може да се искористат за приоритизирање на контаминирани локации (компоненти) преку споредба на резултатот од ризик на локацијата (компонента) со резултати од ризикот на други локации (компоненти). За приоритизација на контаминирани локации во целата земја, погледнете во СОП 3.4.1 Методологија за идентификација и приоритизација на контаминирани локации во Република Македонија.

Во случај кога се врши проценка на една голема контаминирана локација, тогаш може да помогне меѓусебна споредба на добиени резултати од висина на ризик за секоја од компонентите на локацијата, а со цел да се даде приоритет за ремедијација на една од нив. Колку е повисок степенот на ризик, толку е поголема итноста за ремедијација на компонентата. Мерките за ублажување/ремедијација треба да бидат дизајнирани и имплементирани во подоцнежните фази на одржливото управување со контаминирани локации.

Врз основа на Прелиминарниот концептуален модел на локација, развиен во претходниот дел од ова Упатство, ризиците за засегнатите компоненти на локација може да се идентификуваат и да бидат претходно оценети. Секој идентификуван ризик, извор, патека и рецептор е наведен во табела (види Табела 2.1 за примери на ризици поврзани со ПКМЛ презентирани на Слика 2.4 и Слика 2.5).

Табела 2.1 Идентификација на ризици (примери)

Бр.	Ризик предизвикан од компонента на локација	Извор	Патека	Рецептор
1	Изложеност на опасен отпад фрлен во јама	Дива депонија со опасен отпад	Истечна вода Директен контакт	Работници и екосистем
2	Изложеност на многу контаминиран површински почвен слој на локација	Подрачја со многу контаминиран површински почвен слој	Истечна вода Директен контакт	Работници и екосистем
3	Изложеност на слабо контаминирана почва на локација	Слабо контаминирана почва	Истечна вода Директен контакт	Работници и екосистем
4	Изложеност на контаминирана подземна вода на локација и нејзината околина	Вода во бунар	Истек на подземна вода Директен контакт	Жители, добиток и екосистем
5	Изложеност на контаминирана површинска вода на локација	Вода во канал	Истек на површинска вода Директен контакт	Жители, добиток и екосистем
6	Изложеност на контаминирани седимент на локација	Седименти во канал	Истек Директен контакт	Жители и екосистем
7	Изложеност на контаминирани честички од воздухот	Дива депонија со опасен отпад	Директен контакт	Работници Прекаршители и екосистем

2.5.2 Категории на ризик

Во следната фаза, идентификуваните ризици (види примери во Табела 2.1) се категоризираат врз основа на веројатноста на изложеност/експозиција на контаминенти и степен на влијание од изложеност, во насока на ризиците по здравјето

на човекот, екосистемот и миграција на контаминентот. Во ова Упатство дефинирани се следните четири категории:

1. Директни ризици- имаат голема веројатност за појава и доколку се појават имаат големо влијание:

- Луѓе кои имаат директен контакт со контаминенти во нивниот секојдневен живот преку синцирот на исхрана, може сериозно да влијание врз нивното здравјето;
- Екосистем кој е во директен контакт со контаминентите, има директен негативен ефект на екосистемот;
- Контаминенти кои мигрираат и имаат директен негативен ефект врз опкружувањето;

2. Потенцијални ризици- имаат ниска до средна веројатност за појава и доколку се појават имаат големо влијание:

- Луѓето кои имаат индиректен контакт со контаминентите од околниот екосистем и/или имаат контакт при посета на локација и при контакт, може да има сериозно влијание врз нивното здравје;
- Нема директен контакт со екосистемот, но ако состојбата на локацијата не се одржува активно, истата може да се смени во состојба со директен негативен ефект врз екосистемот;
- Не постои миграција на контаминенти, но ако состојбата на локацијата не се одржува активно, истата може да се смени во состојба со директен негативен ефект врз опкружувањето на локацијата;

3. Можни ризици- имаат голема веројатност за појава и доколку се појават имаат мало до средно влијание:

- Луѓето кои имаат директен контакт со контаминентите преку синцирот на исхрана во нивниот секојдневен живот, можат да имаат мало влијание врз здравјето;
- Екосистемот е во директен контакт со контаминентите, ако состојбата на локацијата не се одржува активно, истата може да се смени и да се очекува незначително влијание врз екосистемот;
- Миграција на контаминентите има незначително влијание на опкружувањето.

4. Прикриени ризици- имаат ниска до средна веројатност за појава и доколку се појават имаат ниско, средно до големо влијание:

- Луѓето имаат индиректен контакт со контаминентите преку околните екосистеми и при теренска посета, а во случај на контакт има мало влијание врз нивното здравје;

- Нема директен контакт со екосистемот, но ако состојбата на локацијата не се одржува активно, истата може да се смени и да се очекува незначително влијание врз екосистемот;
- Не постои миграција на контаминентите, но ако состојбата на локацијата не се одржува активно, истата може да се смени и да има незначително влијание врз опкружувањето.

Со цел проценка на ризиците на структурен начин, истите се евалуираат преку доделување на оценки за веројатност на појава на ризик и оценки за очекуваното влијание на ризикот. За класификацијата на ризици, Упатството дефинира пет класи според веројатност за појава на ризик и пет класи според влијание на ризик за да се користат при ППР, како што е прикажано во Табела 2.2.

Табела 2.2 Класи за веројатност и влијанија кои се користат за Прелиминарна проценка на ризик

Класа	Веројатност	Резултат	Класа	Влијание	Резултат
1	Нема изгледи	>1-<2	1	Многу мало	>1-<2
2	Можно е	>2-<3	2	Мало	>2-<3
3	Има изгледи	>3-<4	3	Разумно	>3-<4
4	Веројатно	>4-<5	4	Големо	>4-<5
5	Многу веројатно	>5-<6	5	Многу големо	>5-<6

Овие оценки се дадени за секој идентификуван ризик, во поглед на здравјето на луѓето, екосистемот и миграцијата на загадувачите, како што е прикажано во примерите во Табела 2.3.

Табела 2.3 Резултат на ризик според идентификувани ризици (пример)

Бр.	Ризик	Човеково здравје		Екосистем		Миграција	
		ВР ²	ВЛ ³	ВР	ВЛ	ВР	ВЛ
1	Изложеност на опасен отпад во дупка/јама	1,5	5,5	3,0	4,0	4,0	4,0
2	Изложеност на високо контаминирана земја на локацијата	2,0	5,0	3,5	2,5	4,0	3,0
3	Изложеност на лесно контаминирана земја на локацијата	3,0	2,0	6,0	2,1	4,0	2,0
4	Изложеност на контаминирана подземна вода на локацијата и нејзиното опкружување	1,0	4,0	1,0	3,0	4,0	1,0
5	Изложеност на контаминирана површинска вода на локацијата	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	2,0

² ВР: бодување за веројатност

³ ВЛ: бодување за влијание

6	Изложеност на контаминиран седимент на локацијата	1,0	5,0	4,0	2,5	4,0	2,3
7	Изложеност на контаминирани честички во воздухот	2,0	1,0	2,0	2,0	4,0	1,5

Кога ризикот еднаш е оценет, како што е претставено во Табела 2.3, може да се пресметаат вкупните резултати. Резултатот за специфичен ризик се добива со множење на резултатот за веројатност на појава и резултатот од влијание, кои пак се пресметани за ризикот по здравјето на човекот, ризикот за екосистемот и ризикот од миграција, како што е прикажано во Табела 2.4. Вкупниот резултат за специфичен ризик е збир од резултатот за ризик по здравјето на човекот, резултатот од ризик по екосистемот и резултатот од ризик од миграција. Вкупниот резултат за ризик на целата локација е збирот од сите вкупни резултати на специфичните ризици, претставен во долниот десен агол од табелата.

Пресметувањето на вкупниот резултат на специфичен ризик (презентирани во последната колона во табелата) ја овозможува приоритизацијата на мерките за ремедијација на локација и единствено се фокусира на оние локации со многу висок ризик.

Табела 2.4 Примери за пресметка на вкупен ризик и вкупен ризик на локација за идентификуваните ризици

Бр.	Човеково здравје				Екосистем				Миграција		Вкупен ризик	
	ВР		ВЛ		ВР		ВЛ		ВР	ВЛ		
1	1,5	X	5,5	+	3,0	X	4,0	+	4,0	X	4,0	36,3
2	2,0	X	5,0	+	3,5	X	2,5	+	4,0	X	3,0	30,8
3	3,0	X	2,0	+	6,0	X	2,0	+	4,0	X	2,0	26,0
4	1,0	X	4,0	+	1,0	X	3,0	+	4,0	X	1,0	11,0
5	3,0	X	2,0	+	3,0	X	3,0	+	4,0	X	2,0	23,0
6	1,0	X	5,0	+	4,0	X	2,5	+	4,0	X	2,5	25,0
7	2,0	X	1,0	+	2,0	X	2,0	+	4,0	X	1,5	12,0
Вкупен ризик на локација											164	

2.5.3 Резултат од Прелиминарна проценка на ризик

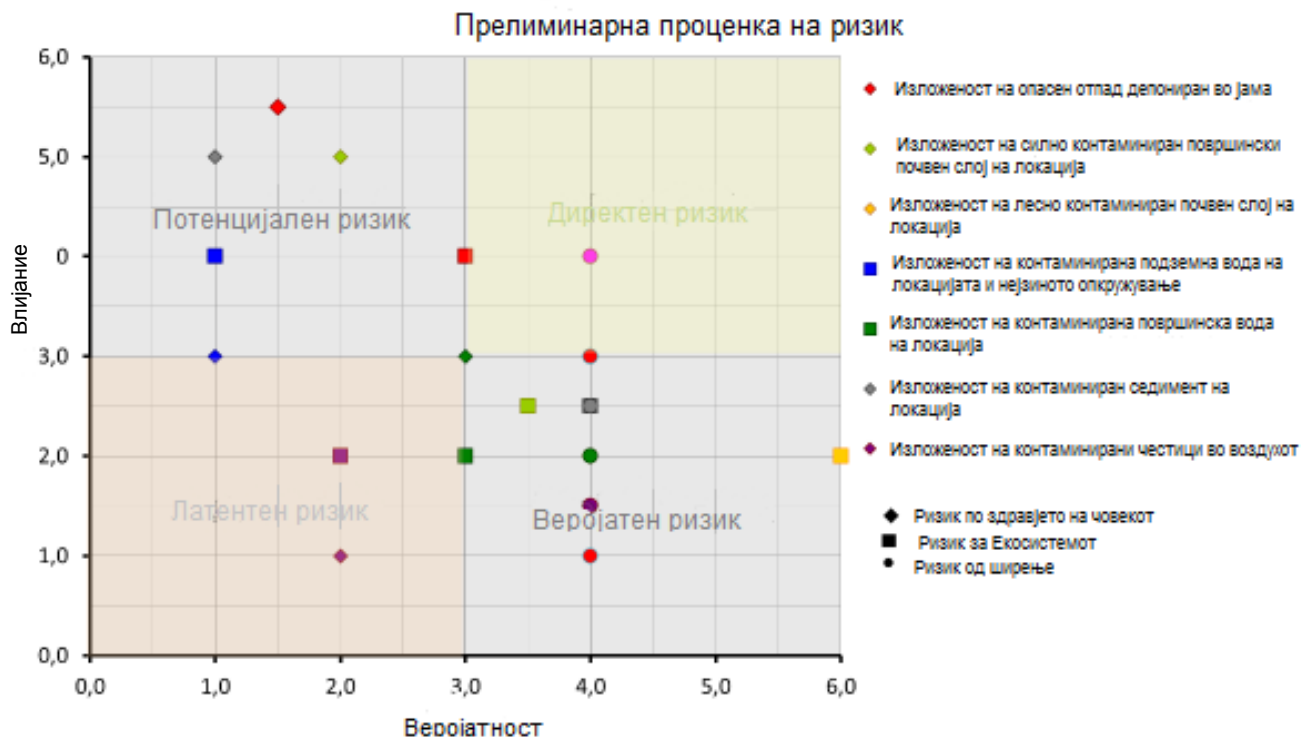
Прелиминарната проценка на ризик ќе биде целосна кога резултатот од вкупниот ризик ќе биде пресметан како што е прикажано во Табела 2.4. Резултатот може да биде презентирани во табела (пример

Табела 2.5) или графички (пример Слика 2.7).

Табела 2.5 Резултат од Прелиминарна проценка на ризик (пример)

Бр.	Ризик ⁴	Директен ризик	Веројатен ризик	Потенцијален ризик	Прикриен ризик
1	Изложеност на опасен отпад во отвор/јама	РЕ РМ		РЗЧ	
2	Изложеност на многу контаминирана почва на локацијата	РМ		РЗЧ	РЕ
3	Изложеност на слабо контаминирана почва на локацијата		РЗЧ РЕ РМ		
4	Изложеност на контаминирана подземна вода на локацијата и нејзиното опкружување		РМ	РЗЧ РЕ	
5	Изложеност на контаминирана површинска вода на локацијата	РЕ	РЗЧ РМ		
6	Изложеност на контаминиран седимент на локацијата			РЗЧ РЕ РМ	
7	Изложеност на контаминирани честици од воздухот			РМ	РЗЧ РЕ

⁴ РЗЧ: Ризик по здравјето на човекот; РЕ: Ризик за екосистемот; РМ: Ризик од миграција



Слика 2.7 Резултати од Прелиминарна проценка на ризик (пример)

2.6 Извештај од Прелиминарна проценка на локација (ППЛ)

Врз основа на резултатот од сите преземени чекори, како што е опишано погоре, треба да има доволно достапни податоци за да се подготви Извештај за Прелиминарна проценка на ризик. Овој Извештај ќе претставува влез за следната фаза, Проценка на локација (Фаза 2, опишана во следниот дел).

Извештајот за Прелиминарна проценка на локација треба да ги опфаќа најмалку следните содржини:

Резиме од Прелиминарната проценка на локација (0.5-1 страна)

1. Вовед

- 1.1. Мотивација и цели за Прелиминарна проценка на локација
- 1.2. Методологија и статус на ППЛ
- 1.3. Структура на Извештајот за ППЛ

2. Резултати од проценка

- 2.1. Општи податоци за локација
- 2.2. Историја на локација

2.3. Тековна употреба на локацијата и опкружувањето

2.4. Идна употреба на локацијата и опкружувањето

2.5. Карактеристики на локацијата (пр., скица/карта на локација и нејзини компоненти)

2.6. Прелиминарен концептуален модел на локација

2.7. Прелиминарна проценка на ризик

3. Заклучоци и препораки

3.1. Заклучоци

3.2. Препораки

Референци

Прилози

1. Карта/мапа на Република Македонија на која е означена локацијата
2. Скици/карти на локацијата како дел од ПКМЛ
3. Пресеци на локација како дел од ПКМЛ
4. Фотографски извештај
5. Листа од интервјуа
6. Записници од интервјуа
7. Други собрани релевантни документи

3. Фаза 2: Проценка на локација

Изјава за одрекување од одговорност

Се очекува дека читателот(ите), или лице(ата) кои го користат ова упатство, имаат професионално знаење за извештај и анализа на резултати од истражување во животната средина. Интерпретацијата и проценката на аналитичките податоци бара искуство и ако таа не е направена точно, може да резултира со погрешни/неточни заклучоци и заклучоци кои не произлегуваат од аналитичките податоци.

3.1 Цели и задачи

Потребна е да се спроведе Проценка на локација онаму каде што Прелиминарната проценка на локација сугерира присуство на контаминирана почва или подземна вода и претставува ризик за животната средина. Проценка на локација вклучува првенствено попис на количеството на опасен отпад, детална проценка на токсичност и квантитет на контаминираната зграда, детална проценка на количината и степенот на закопан опасен отпад, поставување на дупнатини во почвата, мониторинг на подземна вода, анализа на примероци од почва и подземна вода, проценка на степенот на контаминација на почвата и подземна вода и евалуација на добиени податоци и подготовка на извештај.

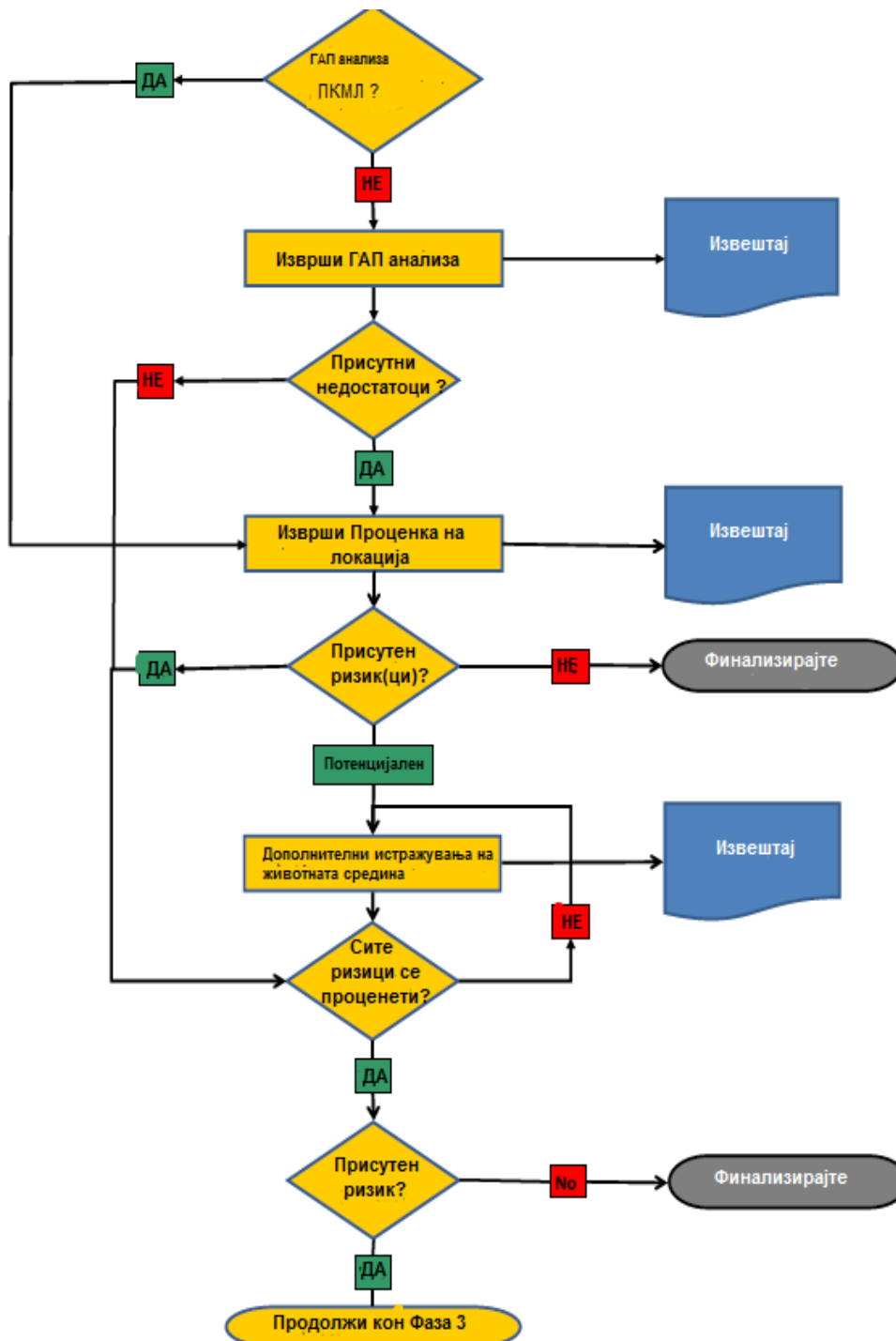
Целите на Проценка на локацијата (Фаза 2) се да се воспостави квантитативна врска помеѓу состојбата со контаминација на локацијата и поврзаните ризици по здравјето на луѓето, екосистемот и миграција на контаминацијата. Проценките на локациите се скапи и долготрајни процеси и потребен е обучен тим за да ги спроведе процедурите. По завршената Проценката на локација (ПЛ), доколку бидат потребни мерки за ремедијација, одлуката може да се донесе врз основа на ажуриран Концептуален модел на локација (АКМЛ) и Проценката на ризик - Ниво 2.

Задачи на Проценката на Локација се:

- Изработка на ГАП анализа од ПКМЛ;
- Креирање на План за истражување;
- Спроведување на теренските активности;
- Презентација на резултати и евалуација;
- Ажурирање на ПКМЛ;
- Спроведување на Ниво 2 од Проценка на ризик;

- Извештај за резултатите од Проценка на локацијата, вклучувајќи ГАП анализи и План за истражување, АКМЛ и Проценка на ризик.

Процесот за ефикасно спроведување на Фаза 2: Проценка на локацијата е визуелизиран на Слика 3.1.



Слика 3.1 Процес за Фаза 2: Проценка на локација за одржливо управување со контаминирани локации (извор: Tauw, 2015б)

3.2 ГАП анализа и План за истражување

ПКМЛ подготвен во Дел 2.4 е базиран на факти и делумно на претпоставки. Претпоставките кои не биле потврдени всушност претставуваат недостатоци/празнини на ПКМЛ. Процесот на идентификација на сите недостатоци/празнини на ПКМЛ или недостатоци во разбирањето на состојбата со контаминација на локацијата се нарекува ГАП анализа.

Преку сеопфатна Проценка на локација, ПКМЛ може да се подобри и ажурира, така што сите ризици по животната средина можат да бидат квантитативно оценети. ГАП анализите всушност го креираат основниот изглед на Планот за истражување како дел од ПЛ. Преку спроведување на ГАП анализа треба да се даде одговор на најмалку следните прашања:

- Кои се потенцијални подрачја на изворот на контаминација на почвата и подземните води?
- Колкав е обемот, количината и степенот на контаминација на почвата и подземната вода во подрачјето на изворот на загадување?
- Какви се влијанијата врз квалитетот на почвата и подземната вода во подрачјето на изворот на загадување?
- Каква информации се потребни за да се потврди или отфрли потенцијалната патека на контаминација до рецепторот?
- Каква информација е потребна за да се потврди или отфрли потенцијален рецептор(и) на контаминација?
- Ако на било кое од горе наведените прашања не може се даде целосен одговор, тогаш кои дополнителни информации се потребни?

3.2.1 Табеларен приказ на ГАП анализа

ГАП анализата може да се претстави во табеларна форма (види Табела 3.1) или како текст, но исто така потребен е и визуелен приказ, како скица/мапа или дијаграм (види поглавје 3.2.2). Користењето на овие методи може многу да помогне при идентификација на недостатоците во ПКМЛ.

Табела 3.1 дава пример на ГАП анализа за контаминирана локација. Компонентите на локацијата наведени во Табела 3.1 (втора колона) можат да бидат извор, патека или рецептор. Третата колона (Информативен статус) содржи информации за статусот/состојбата на компонентите на локацијата, додека четвртата колона (познати недостатоци) содржи идентификувани недостатоци/празнини во познавањето на специфични компоненти на локацијата. Последната колона е искористена за да се

опишат препораките за истражување со цел да се надополнат недостатоците. Ова претставува прв чекор за креирање на Планот за истражување на локацијата.

Табела 3.1 Пример за ГАП анализа

Извор	Компоненти на локација	Информација за состојба	Недостатоци/празнини	Препораки за истражување
1	Опасен отпад во јама	Опасниот отпад е депониран во јама.	Информации за претходни и тековни активности на локацијата.	Десктоп истражување на административниот дел за локацијата.
		Површински димензии на јамата.	Големина на јама, количина и вид на депониран опасен отпад.	Прашалник/анкета за јама.
		Претпоставена контаминација на почвата и подземната вода.	Степен и опсег на контаминација на почва и подземна вода.	Детален прашалник/анкета за почвата и подземната вода.
2	Отвор/јама во внатрешноста на објект	Истекување од отвор/јама.	Интегритет на отвор /јама.	Интервју со менаџментот на локацијата за да се добијат технички информации за состојбата на отворот /јамата; Проценка на еколошкиот квалитетот на објектот.
		Површински димензии на отвор /јама.	Точна длабочина на отвор/јама.	Десктоп истражување - технички цртежи и мерење.
		Отпадна вода и талог во отвор/јама	Дебелина на слој од талог во отвор /јама.	Мерење на талог во отвор /јама.
		Јамата била користена како резервоар за отпадна вода пред испуштање во канализациска мрежа	Количина и состав на испуштена отпадна вода; Поврзаност со канализациона мрежа.	Интервју со операторот на локацијата Технички информации на отворот/јамата и цевки за прилив и одлив
		Претпоставена контаминација на почва и подземна вода.	Степен и опсег на контаминација од почва и подземна вода.	Детално истражување на почвата и подземната вода.
Претпоставен контаминиран седимент/талог во канал.	Степен и опсег на контаминација од седиментот во канал.	Детално истражување на седиментот.		

Претпоставена контаминирана површинска вода во канал.	Степен и опсег на контаминацијата од површинската вода во канал.	Истражување на површинската вода.
--	---	--------------------------------------

3.2.2 Визуелен приказ на ГАП анализа

Недостатоците од информации/знаење можат исто така да бидат визуелно претставени на мапа/скица или со дијаграм. Една од можностите е да се нацртаат прашалници (?) на копија од ПКМЛ (види Слика 2.5) со цел да се покажат познатите недостатоци. Како на пример, ако не е јасно дали почвата околу депонираната опасна супстанција е контаминирана, тогаш се става прашалник во тој дел на ПКМЛ. Одбраните различни начини на истражување подоцна можат да помогнат во редуцирање на недостатоците.

3.2.3 План за истражување

Целта на Планот за истражување е да се подготви стратегија за комплетна проценка на состојбата со контаминираната локација. Јасна цел за тоа зошто податоците треба да се соберат и која е нивната намена, ќе помогне во фокусирање на истражувањето. Затоа, внимателно испитување на резултатите од Прелиминарната проценка на ризик (ППР) со спроведување на ГАП анализа, може да ги намали напорите за земање примероци и трошоците. Испитувањето на резултатите од Фаза 1, може да помогне во одредувањето на локацијата/местоположбата на важните компоненти на локацијата, потребни за квантитативно истражување во втората фаза (Фаза 2).

Кога се планира истражување на локацијата, треба да се разгледа следното: цели на истражувањето на локацијата; цели за квалитетот на податоци; број, вид и локација/местоположба на примероци кои треба да се земат; најсоодветна (најекономична) процедура на земање примероци за секоја од целните медиуми на животната средина: Безбедност, здравје и загриженост за животната средина (БЗЖС).

Планот за истражување на сомнителна контаминирана локација ги опфаќа сите нејзини компоненти и содржи поврзани планови за истражување на истите. Најчести компоненти на контаминирана локација се: 1) Површини за складирање на опасни супстанции, 2) Контаминиран објект(и), 3) Закопан опасен отпад и 4) Контаминирана почва и подземна вода.

За секоја од овие четири компоненти на локација, треба да бидат подготвени следните специфични планови за истражување:

1. Површини за складирање на опасни супстанции

- План за попис на сите опасни супстанции.

2. Контаминирани згради и инфраструктурни објекти

- План за проценка на згради и инфраструктурни објекти за да се проценат контаминираниите (делови од) згради и инфраструктурни објекти.

3. Закопан опасен отпад

- План за истражување на јама за да се истражи хоризонталниот и вертикалниот степен до закопаниот опасен отпад.

4. Контаминирана почва и подземна вода, вклучувајќи го подрачјето(јата) на изворот на загадување

- План за земање примероци и анализа на почва и подземна вода за проценка на хоризонталниот и вертикалниот степен до подрачјето на изворот на загадување и вкупен обем на контаминација на почва и подземна вода.

Табела 3.2 презентира пример на План за истражување во која се наведени различни делови на локација во согласност со недостатоците/празнините наведени во Табела 3.1.

Табела 3.2 План за истражување

Компонента на локација	Недостатоци /празнини	Препораки за истражување	Човечки ресурси	Агенции за соработка Опрема
Опасен отпад во јама	Информации за оперативните активности во минатото.	Десктоп истражување за административни документи за локацијата; Интервју со менаџментот и вработените на локацијата.	Експерт за животна средина.	Менаџмент на локацијата; Оператор на локацијата; Скица/карта на локацијата.
	Големина на јама и количина и вид на закопан опасен отпад.	Истражување на јама со минимален број на дупнатини во средината за да се утврди длабочината и неколку околни дупнатини за мапирање на опсегот.	Обучен тим за работа на терен.	Лична заштитна опрема, фото-камера, теренски канцелариски простории; Сет од (рачни) дупчалки со можност за дупчење од најмалку 2 m ; Опрема за земање примероци како: фолија, тегли, налепници и ладилни кутии (фрижидери).
	Степен и опсег на контаминација од почва и подземна вода	Детално истражување на почва и подземна вода со дупнатини и опсервациски бунари за да се мапира опсегот на хоризонталната и вертикалната насока.	Обучен тим за работа на терен	Лична заштитна опрема, фото-камера, теренски канцелариски простории; Сет од (рачни) дупчалки со можност

Компонента на локација	Недостатоци /празнини	Препораки за истражување	Човечки ресурси	Агенции за соработка Опрема
Отвор/јама во внатрешноста на објектот	Интегритет на отвор/јама	Интервју со менаџментот и вработените; Проценка на животната средина и технички квалитет на конструкцијата.	Технички експерт	Лична заштитна опрема, фото-камера, теренски канцелариски простории.
	Точни димензии на јамата; Влезни и излезни цевки (поврзаност со канализација?)	Десктоп истражување на техничките цртежи; Техничка инспекција на терен.	Технички експерт	Лична заштитна опрема, фото-камера и канцелариски материјали; Уреди за мерење.
	Дебелина на слојот од талог во отворот/јамата	Мерење на талог во отвор/јама	Технички експерт и експерт за животна средина	Повеќе наменски тестери и опрема за поправка; Опрема за земање примероци како: фолија, тегли, налепници и ладилни кутии (фрижидери).
	Количина и состав на испуштена отпадна вода	Интервју со менаџментот на локацијата и вработените	Технички експерт и експерт за животна средина	Формирање на поле на истражување и канцелариски материјали.
	Опсег и степен на контаминација на почва и подземна вода	Детално истражување на почва и подземна вода со дупнатини и мониторинг бунари за мапирање на опсег во хоризонтална и вертикална насока.	Обучени теренски работници	Лична заштитна опрема, фото-камера и стационари; Сет од (рачни) дупчалки со можност за дупчење од најмалку 2 m; Опрема за земање примероци од подземна вода како: фолија, тегли, шишиња, налепници и фрижидери.

Опсег и степен на контаминиран седимент во канал	Детално истражување на седимент	Обучени теренски работници	Лична заштитна опрема, фото- камера и стационари; Опрема за земање примероци од седимент како: фолија, теглички за земање талог, налепници и фрижидери.
Степен и опсег на контаминирана површинска вода во канал	Испитување на површинска вода	Обучени теренски работници	Лична заштитна опрема, фото- камера и канцелариски материјали; Опрема за земање примероци од површинска вода, шишиња, налепници и фрижидери (ладилни кутии).

Следните поглавја даваат опис на секој од четирите вида планови за истражување, споменати погоре и исто така секој еден од тие планови може да биде дел од Планот за истражување. Секако имајте предвид дека доколку, на пример, само две компоненти се релевантни за локацијата, тогаш Планот за истражување ќе ги земе предвид **само овие две компоненти**. За секој план за компонентите на локацијата, работата треба да се врши во согласност со методологијата опишана во поглавјата (3.2.4, 3.2.5, 3.2.6 и 3.2.7) и релевантните Стандардни Оперативни Процедури (СОП). Планот за истражување исто така треба да содржи информации за:

- Распределба на задачи, улоги и одговорности на различни инволвирани страни;
- Пристапноста на самата локацијата и пристапноста до местата за земање примерок(ци);
- Дополнителни мерки за безбедност потребни на локацијата и местата за земање примероци;
- Збир на генерални информации за локацијата:
 - Местоположба и адреса на локација;
 - Сопственици на локација, главни контакти и детални податоци од претставниците на локацијата и организацијата одговорна за нејзино обезбедување;
 - Историја на локацијата;
 - Хидрогеологија и климатски услови;
 - План за развој на локацијата (ако е достапен);

- Скица/карта на локацијата вклучително и топографска карта со напречен пресек (ако е достапна).

3.2.4 План за попис на опасни супстанции

Во текот на пописот, се проценува и се документира количината на различни опасни супстанции на карти и со помош на фотографии. За време на пописот на опасните супстанции, истражувачот треба да носи соодветна лична заштитна опрема (ЛЗО). Ако опасните супстанции не се етикетираны, тогаш треба да се забележат физичките својства (на пр. боја, мирис, цврста или течна состојба итн.). Етикетираните хемикалии/опасни супстанции/пестициди и/или некои нови произведени, треба да се класифицираат одделно. Пописот исто така треба да даде опис на пакувањето на секој вид супстанција/хемикалија (пр. пластични кеси, стаклени шишиња, пластични шишиња, метални резервоари итн.) и опис на состојбата на пакувањето (пр. 'рѓосано буре или здрави вреќи итн.).

Планот за попис на опасни супстанции треба најмалку да содржи:

- Основни информации за локацијата (адреса, контакт детали и пристапност);
- Потребна ЛЗО;
- Потребна работна сила и нивна квалификација;
- Потребни материјали за земање примероци;
- Потребна опрема;
- Временска рамка и детално планирање на пописот;
- Карта во размер со стрелка која означува северна страна, покажувајќи:
 - Местоположба на складиште(а) со опасен отпад на кој треба да се врши попис;
- Потребна теренска опрема како:
 - Дневник;
 - Опрема за собирање на податоци за попис;
 - Форма на транспорт на примероци (ако примероците треба да се носат на анализа).

3.2.5 План за проценка на згради/инфраструктурни објекти

Доколку постои сомневање дека на локацијата се присутни контаминирани згради и инфраструктурни објекти, тогаш треба да се направи проценка на состојбата за да се идентификуваат соодветни мерки за ремедијација на зградите/инфраструктурните објекти. Информациите кои треба да се соберат и да се пријават се следните:

- Опис на објект(и) колку што е можно:
 - Име на објектот за складирање;
 - Димензии на објект;
 - Име на склад(ови) и/или вкупен број и димензии;
 - Состојба на подот, ѕидовите, таванот, врата(и) и прозор(и);
 - Опис на контаминацијата:
 - Површина на контаминирани делови (проверка на прашина, губење боја, флеку/дамки);
 - Индикација (и димензии) за присуство на опасни супстанции на подот и ѕидовите (вообичаено изгледаат како темни флеку/дамки, при што градбените тули и бетонот е влажен).
- Опис на инфраструктура(и):
 - Вид на инфраструктура (подземни и површински резервоари за складирање, канализација, отворен систем за одводнување итн.)
 - Димензии;
 - Состојба;
 - Опис на контаминацијата:
 - Површина на контаминирани делови (проверка на прашина, губење боја, флеку/дамки);
 - Индикација (и димензии) за присуство на опасни супстанции на подот и ѕидовите (вообичаено изгледаат како темни флеку/дамки, при што градбените тули и бетонот е влажен).
- Скица/карта за земање примероци од инфраструктура(и)
- Фотографии;
- Опис на планот за земање примероци за да се процени количината на различни сомнителни:
 - Контаминирани материјали и
 - Чисти материјали.

Планот за проценка на згради и инфраструктурни објекти најмалку треба да содржи:

- Основни информации за локацијата (адреса, контакт детали и пристапност);
- Потребна ЛЗО;

- Потребна работна сила и нивна квалификација;
- Потребни материјали за земање примероци;
- Потребна опрема;
- Временска рамка и детално планирање на проценката на згради и инфраструктурни објекти;
- Карта во размер со стрелка која означува северна страна, покажувајќи:
 - Местоположба на контаминирани згради и инфраструктурни објекти на кој треба да се изврши проценка;
- Потребна теренска опрема како:
 - Дневник;
 - Форма на транспорт на примероци (ако примероците треба да се носат на анализа).

3.2.6 План за истражување на јама со закопан опасен отпад

Целта на истражувањето на јама е: (1) да ја открие точната местоположба/локација на јамата/бункерот или дивата депонија која беше откриена во Фаза 1 (Прелиминарна проценка на локација), и (2) да се процени количината и видот на отпадот закопан во јама/бункер/дива депонија (или да се направи по прецизна проценка отколку проценката направена за време на Фаза 1).

Треба да се прави разлика помеѓу јама, бункер и/или дива депонија. Разликата е следнава:

- Јама е дупка која била откопана и пополнета со опасен отпад, а потоа можеби покриена со земја;
- Бункерот е јасно видлив, вообичаено направен е од бетон или тули/цигли, со покриен под и таван, а во повеќе случаи таванот на бункерот е повисок од површината на земјата;
- Дива депонија претставува локација каде отпадот е депониран на површина со или без објекти и површинска дренажа.

Димензиите на бункер или дива депонија се лесни за мерење (потребни се ограничен број дупчења за да се потврди висината/длабочината), додека пак јамите се потешки/по компликувани за проценка. Вообичаено, постојат видливи површински знаци за закопан опасен отпад како: разлика во висината на површината, отсуство на вегетациона покривка, вегетација под влијание на стресни фактори или други (очигледни) знаци на контаминација (како на пример: присуство на пластика, отпаден метал, опасен отпад или друг отпад). Се препорачува спроведување на ограничено

интрузивно истражување и/или да се користат сензорни технички уреди со далечинско управување).

Интрузивното истражување може да се спроведе со дупчења на почвата или ископување на мали дупки како јами, непосредно до очекуваните граници на закопаниот опасен отпад. Се повеќе се користат сензорни технички уреди со далечинско управување како радар и/или сателитски снимки (воздушни снимки) за да се откријат антропогени остатоци во под површинскиот почвен слој, бидејќи ваквото истражување е попрецизно, побезбедно и често пати поевтино.

Доколку точната локација на јамата не е позната и доколку радарот и другите не интрузивни техники не се достапни, треба да се употреби истражувачко дупчење за да се лоцира и обележи јамата. Преку целата сомнителна површина за постоење на јама, треба да се постави мрежа со димензии 2x2 m, која ќе помогне за лоцирање на нејзината точна местоположба (види пример на Слика 3.2). Дупчењата треба да се вршат на интервали од минимум 0,5 m и да се врши проверка на почвените сегменти заради визуелно утврдување на присуството на опасен отпад. Записите за јадрата-сегментите почва) (види Слика 3.3) треба да бидат подготвени внимателно и прецизно, бидејќи тие имаат големо значење во приближната проценка на големина на јамата. Локацијата на дупнатините треба да се забележат на карта/скица на која има мрежа, со димензии 2x2 m. Слика 3.2 претставува пример за таква скица/мапа со обележани локации за дупнатини. Забележете дека некои дупнатини се лоцирани во рамките на мрежата, а некои не. Овие надворешни (крајни дупнатини) се користат за обележување на приближната големина на јамата. Само една дупнатина е поставена во внатрешноста на јамата за да се открие нејзината длабочината. Мапирањето започнува со поставување на дупнатини, кои што не се наоѓаат во внатрешноста на границите на јамата, односно тие не се контаминирани. Ова е проследено со поставување на дупнатини, кои се наоѓаат најверојатно на границите на јамата. Последната дупнатина се поставува во јамата, тогаш кога ќе бидат познати нејзините граници. Генерално, мапирање и разграничување се врши од чисти кон контаминирани локации на дупнатините за да се избегне колку е можно вкрстена контаминација. Дупнатината(ите) поставена на стратегиска местоположба(и), како што е низводно од јамата, може да се развие во мониторинг дупнатина(и) за верификација на влијанијата врз подземната вода.

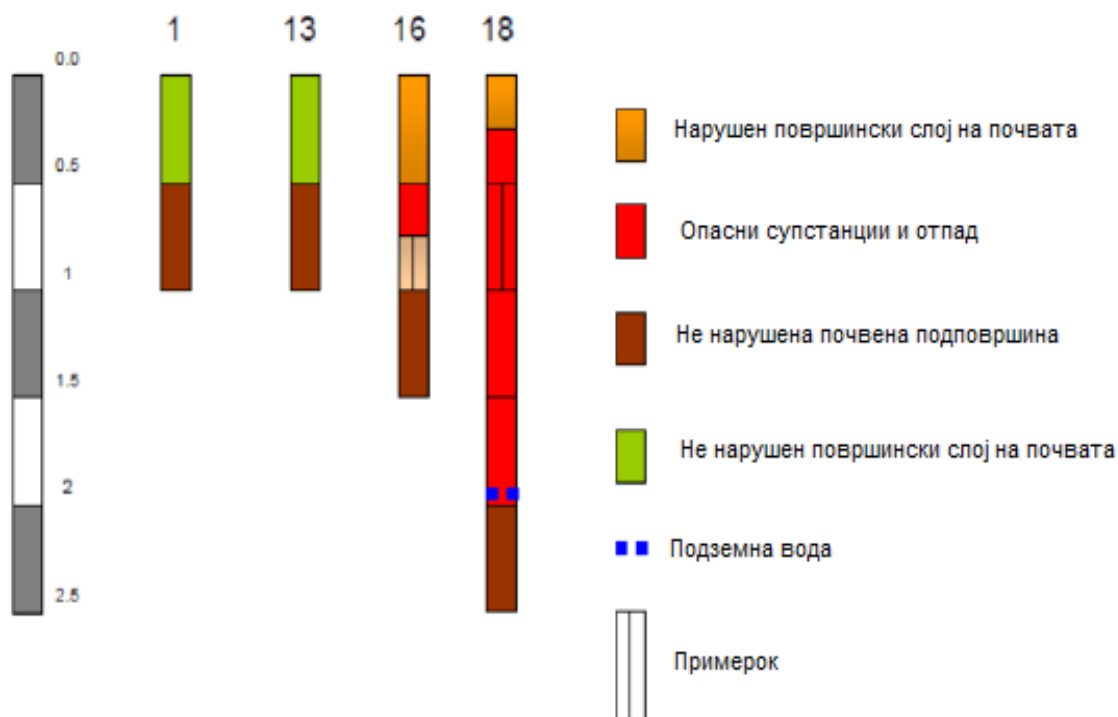
За време на истражување на јамата, треба да се соберат и забележат следните информации:

- Опис на јама/бункер или дива депонија (означен на карта);
- x-, y- и z- координати за секој агол од јамата/бункерот (со користење на прецизен GPS уред, а скицата/картата треба да се нацрта по извршената теренска посета);
- Фотографски извештај за јамата/бункерот;

- Опис на методите за набљудување (дупчење и/или тест јами и/или слики од набљудувања од далечина);
- Длабочина, должина и ширина на јамата/бункерот;
- Процент волумен на јамата/бункерот;
- Вид на закопан опасен отпад (не познати течности во буриња, прав во вреќи, итн.)
- Висина на подземна вода во сушен период и во врнежлив период (локалните жители може да знаат);
- Број на домаќинства, бунари во радиус од 100 m од јамата/бункерот (додадете на мапата).



Слика 3.2 Пример на план за дупчење за истражување на јама



Слика 3.3 Пример за графички запис од изглед на почва извадена при дупчење кои укажуваат на присуство/отсуство на контаминација

Планот за истражување на јама треба најмалку да содржи:

- Потребна ЛЗО;
- Потребна работна сила и нивна квалификација;
- Потребни материјали за земање примероци;
- Потребна опрема за истражување;
- Временска рамка и детално планирање на истражување на јамата;
- Карта во размер со стрелка која означува северна страна, покажувајќи:
 - Местоположба на јамата/ите или бункерот/ите кои треба да се истражат.
- Потребна теренска опрема како:
 - Дневник;
 - Графички запис за изглед на почва извадена при направено дупчење;
 - Форма на транспорт на примероци (ако примероците треба да се носат на анализа).

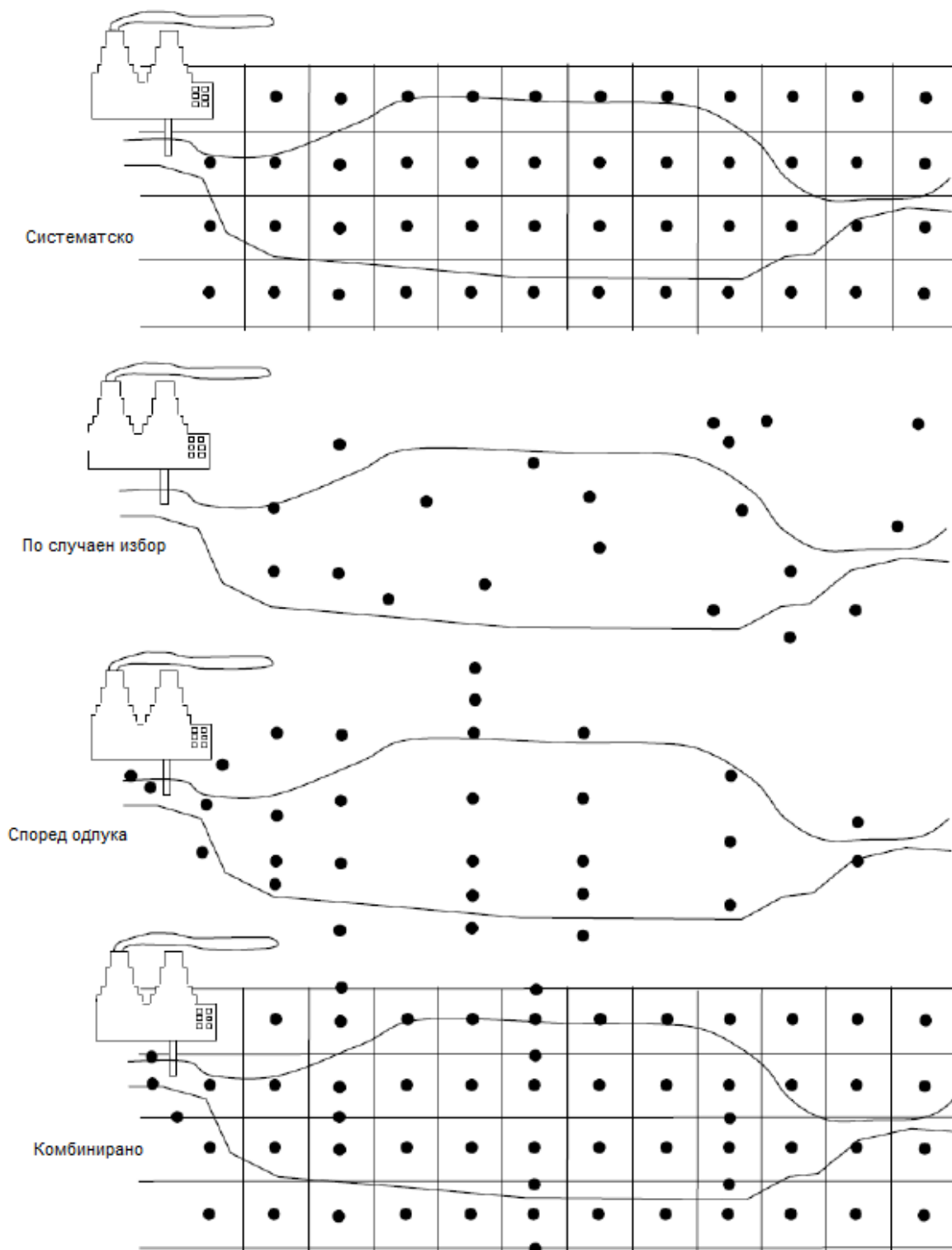
3.2.7 План за истражување на почва и подземна вода

Генерално, постојат четири различни пристапи на земање примероци од контаминирани локации (види Слика 3.4).

1. Систематски
2. По случаен избор
3. Според донесена одлука
4. Комбиниран

Во систематскиот пристап, локацијата е покриена со мрежа на местата за земање примероци, каде што искористен е пристап според донесена одлука за да се потврди присуство на загадувачка материја, како што е предложено од Прелиминарната проценка на локација. Пристапот по кој се врши земање примероци по случаен избор, не е добро прифатен како самостоен метод, бидејќи потребни се повеќе примероци за да се достигне прифатливо ниво на доверба отколку во другите пристапи. Пристапот на земање примероци треба секогаш да се одбере врз основа на специфичните услови на локацијата.

Бројот на места за земање примероци треба да бидат така одбрани за да ги карактеризираат соодветно вертикалниот и хоризонталниот степен на контаминација. Бидејќи, цел на истражувањето е да се обележи/исцрта подрачјето со потенцијална контаминација, примероци треба да бидат земени и од подрачја за кои не постои сомневање за присуство на контаминација. Бројот на потребни точки за земање примероци зависи од на пример големина на локацијата, степенот на контаминација на сомнителната локација, трошоците, идна намена на почвата и расположливото време и соодветна опрема.



Слика 3.4 Пример за начини/пристапи на земање примероци (изменета од Keith, 1983 од Унидо, 2010)

Во ова Упатство направена е разлика помеѓу земање примероци од подрачјето на изворот на загадување (жешки точки) и останатото контаминирано земјиште:

- **Подрачје на изворот(ите) на загадување или жешки точки** се подрачја кои обично забележуваат дека се погодени, лоцирани во близина на изворот на загадување;
- **Останато земјиште** е подрачје кое се протега околу жешката точка, не делува дека е погодена од контаминација, но можеби е.

Жешка точка

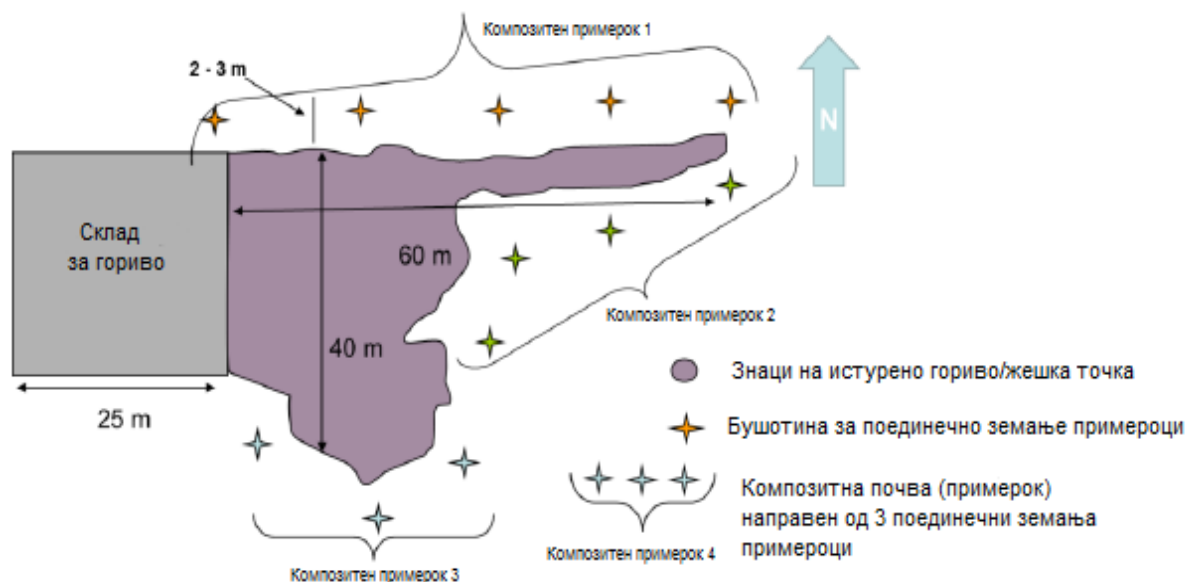
Фокусот во истражување на жешка точка е многу контаминираниот површински слој на земјата (најчесто од 0,0 до 0,5 метри), кој најверојатно предизвикува директни ризици по животната средина. Резултатот од истражувањето на жешката точка треба да овозможи вршење на комплетна и безбедна ремедијација на жешката точка. Поради тоа треба да се утврди степенот (квантитетот) и нивото на контаминација.

Прв чекор во истражување на жешката точка е да се провери сомнителната локација идентификувана во Прелиминарната проценка на локација. Обично постојат видливи знаци на контаминација на почвата, како што се: отсуство на вегетациона покривка, вегетација под влијание на стресни фактори или други (очигледни) знаци на контаминација (пр. присуство на продукти, пластика, отпадни метали или друг отпад). Во повеќето случаи, се очекува дека степенот на контаминација е многу понизок надвор од видливо погодената жешка точка (“граница на контаминација”). **Втор чекор** е земање на примероци од почва и нивна анализа. За да се верификува опсервацијата на терен се предлага земањето на примероци за анализа да се врши на границите кои се наоѓаат на неколку метри надвор од надворешните граници на видливо погодениот површина од жешката точка. Интервалот на земање примероци зависи од големината на видливите граници на контаминација. Ќе се земат примероци само од површинска почва. **Третиот чекор** се состои од две или три дупчења во жешката точка. Овие дупнатини ќе бидат подлабоки од видливо контаминираниот површински слој за да се одреди длабочината на жешката точка. **Четвртиот чекор** е да се измешаат пет до десет посебни примероци од почва, за да се направи Композитен почвен примерок (КПП) за анализа.

За да се мапираат контурите (граница) на контаминацијата, бројот на Композитни примероци почва кои треба се земат, зависи од големината (површина на подрачје на изворот на загадување) на видливата контаминирана површина. Како правило важи следното:

- Две КПП, се доволни за контаминирана површина под 25 m²;
- За површини од 25 до 100 m², треба да се земат три КПП;
- За површини над 100 m², треба да се земат четири КПП;
- Композитен примерок од почва содржи од 5 до 10 посебни примероци (почва од извршено дупчење).

претставува пример за конструкција на план за земање примероци од жешка точка. Свездите на Слика 3.5 претставуваат местоположба на дупнатини кои се искористени за земање на индивидуални примероци од почва. Свездите со иста боја претставуваат локации на дупнатини за формирање на еден КПП.



Слика 3.5 Пример за истражување на жешка точка пред складиште за гориво (изменето од Tauw, 2015б)

За верификација на видливо контаминираната површина во рамките на жешката точка, доволен е еден КПП, направен од 5 до 10 индивидуални примероци. **Петтиот и последен чекор** е анализа на КПП, заради можноста на хемикалиите од интерес (во овој пример вкупни нафтени јаглеводороди) и други, да им се утврди вкупната содржина на опасни супстанции преку збирниот параметар. Аналитичките резултати ќе потврдат доколку видливо контаминираната површина е (уште) повеќе контаминирана во споредба со надворешната област, која нема присуство на видлива контаминација. Вообичаено, резултатите индицираат доколку има ваков случај. Ова значи дека жешката точка е обележана. Волуменот на контаминираната жешка точка може да се процени врз основа на резултатот од: производот на површината и длабочината на контаминацијата, утврдена преку една или две подлабоки дупнатини во внатрешноста на жешката точка.

Во случај кога постои сомнение дека локацијата е контаминирана со Перзистентни органски полутанти (ПОП, како што се изомерите на Хексахлороциклохексан HCH), анализирањето на вкупни екстрактибилни органски халогени соединенија (EOX) од почвените примероци, можат да бидат корисни додека се спроведува истражувањето на жешката точка.

ЕОХ е индикативен параметар за органски халогени пестициди, вклучувајќи ги сите ПОП пестициди и широк опсег на други пестициди и хербициди. Материјалите во жешката точка често имаат концентрација на ЕОХ од 50 mg/kg (сува материја) и повеќе. Присуството на ЕОХ како индикатор има придобивка, бидејќи се добива широк и сигурен скрининг за релативно ниски трошоци.

Секако забележете дека лабораторијата треба да се информира доколку постои сомневање дека во примероците кои треба да се анализираат постои висока концентрација на контаминенти, која може да ја оштети опремата за анализа (во овој случај, лабораторијата најпрво ќе го разреши примерокот).

Преостанато земјиште

За разлика од очигледната контаминирана жешка точка, околните површини може исто така да бидат контаминирани и да има потреба од проценка, ако Прелиминарната проценка на локација индицира дека важно е да се знае квалитетот на почвата/подземната вода (пр. кога постојат потенцијални ризици за животната средина). Преостанатото земјиште треба да биде поделено во логични под локации или парцели според логични граници, како граници на имот, користење на земја и/или топографија. Истражувањето на под локациите треба да го верифицира нивното индивидуално ниво на контаминација и да потврди или отфрли дали под локацијата е патека на пренос до рецепторот. Бројот и местоположбата на местата за земање примероци низ локацијата зависи од на пр. варијабилноста на условите на земјата; пристапноста на потенцијалните локации за истражување и подрачјето околу локацијата; здравје и безбедност и временска рамка или ограничување на буџетот.

Како заклучок, планот за земање и анализа на примероци од почва и подземна вода, најмалку треба да содржи:

- Потребна лична заштитна опрема;
- Потребна работна сила и нивна квалификација;
- Потребни материјали за земање примероци;
- Потребна опрема за истражување;
- Временска рамка и детално планирање на истражувањето;
- Карта во размер со стрелка која означува северна страна, покажувајќи:
 - Подрачјето на изворот на контаминација, кое треба да се истражува;
 - Сомнителни под локации/парцели на контаминирана почва и подземна вода;
 - Локација на подземната инфраструктура за да се избегне земање примероци на места каде постои таква инфраструктура;

-
- Почвени дупнатини за површинско истражување со длабочина дадена во метри под површинското ниво (m bgl);
 - Дупнатини за истражување на под површинскиот почвен слој дадена во m bgl;
 - Мониторинг бунари за подземна вода со должина и длабочина на филтер дадени во m bgl;
 - Забележи дека стратегиските дупнатини вообичаено се лоцирани:
 - Во растечки интервали од подрачјето на изворот на контаминација за да се процени миграцијата;
 - По должина на патека/и на миграција на загадувачите како: подрачје на истекување од дива депонија, разнесување на депонирана почва од ветер;
 - Да се земат примероци од површински водни тела (пр. дренажни канали);
 - Да се земат примероци од седимент/талог на дното (пр. езерца);
 - Листа на примероци кои треба да се земат:
 - Систем кој ќе даде уникатен код за секој примерок (АСП 1.1), што укажува на пример:
 1. Страна - А за страна именувана како **А**
 2. Медиумот од кој треба да се земе примерок - **П** за почва, **ПВ** за подземна вода, **С** за седимент/талог
 3. Подлокацијата/компонента на локацијата - **Р** за компоненти на локација, јама со опасен отпад;
 4. Локација на земање примерок -**1** за првата дупнатина на делот од локацијата;
 5. Длабочина на примерок -**1** за првиот примерок од првата дупнатина на компонентата на локацијата од 0,0-0,1 m bgl.
 - Почва, подземна вода, површинска вода и седимент со длабочина на земен примерок во m bgl;
 - Ознака ако примерокот е еден/индивидуален или Композитен почвен примерок. Композитниот почвен примерок може да биде составен од почва земена од различни дупнатини во рамките на истата под локација со исти карактеристики;
 - Планирани анализи и аналитички барања;
 - Потребна теренска опрема како:
 - Дневник;
 - Записник од графички приказ за изглед на почва извадена од извршено дупчење;

- Форма на транспорт на примероци.

Секако, забележете дека можеби ќе бидат потребни неколку истражувања на почва и подземната вода, за да се разбере нивната целокупна состојба со контаминација. Откако ќе бидат познати резултатите од хемиската анализа на примероците, една или повеќе првични хипотези можат да бидат отфрлени (пр. подрачје за кое не се очекувало дека е контаминирано, било анализирано и испаднало дека е високо контаминирано). Во ваков случај, потребна е подетална анализа, а земање на примероци од почвата ќе се врши се додека не се достигне природното ниво на содржина/контаминација во почвата.

Листа за проверка на теренска опрема

При подготвување на планот за истражување, важно е за да се обезбеди дека целата опрема, потрошен и непотрошен материјал ќе биде достапен за време на теренската работа.

Стандардната чек-листа на опрема (не сеопфатна) неопходна за теренска работа е следната:

- Канцелариски материјал како тетратка, молив, пенкало, водоотпорни маркери, линијари и др.
- Дигитална камера: треба да се направи фотографски извештај од локацијата, нејзините компоненти и секоја важна под локација/парцела пред, за време на и после теренската работа;
- Лична заштитна опрема како заштитни чизми, ракавици, гас маски, очила, заштитен шлем и др.;
- Опрема за истражување на земјиштето како дигитална камера, метро, ГПС, штоперица (мерач за брзина), Теодолит (опрема со ротирачки телескоп за мерење на хоризонтални и вертикални агли);
- Опрема за дупчење на почва како (рачни) сврдел со продолжена рачка, лопати, секира, чекани, лажици за земање примерок и друго;
- Опрема за инсталирање на мониторинг бунари за подземна вода, како поставувач и обвивки (шуплива цевка обложена со ПВЦ заштитна обвивка за контролирано земање на примероци од подземна вода);
- Бунари за мониторинг на подземна вода како што се филтри, водомери, конектори, долни и горни капацити и шахти;
- Опрема за земање примероци од подземна вода како кружни вентили, перисталтички пумпи за земање примероци, црева за земање примероци и филтри за вода и друго;
- Садови за примероци како теглички, вреќи/торби и шишиња.

- Опрема за ладење како торби за ладење со пакувања за мраз;
- Етикети за садовите со примероци;
- Ознака на терен за мониторинг бунари;
- Примероци од формулари за извршено дупчење на почва, формулари за транспорт итн.

Планот за анализа и земање примероци/Планот за истражување треба исто така да земе предвид следните планирани аспекти:

- Се советува планот да укаже на аналитичка лабораторија и на нивото на нивно учество/партиципација во процесот на земање примероци;
- Треба да биде достапна добра скица/карта на локацијата. Ако деталната топографска мапа на локацијата (размер 1:1000) не е достапна, тогаш треба да ја нацрта тимот за истражување на терен или професионален геодетски изведувач. Се советува планот јасно да укажува на учество на професионална агенција за теренско истражување, ако мерењата на теренот бараат нивна партиципација.
- Договорите со аналитичката лабораторија и професионалната теренска истражувачка агенција, мора да бидат склучени пред да започне теренското истражување.

Потребен е сеопфатен преглед на материјали и методи за истражувачките активности на терен е даден во Дел 3 од ова Упатство, Стандардни Оперативни Процедури (СОП).

3.3 Теренско истражување

3.3.1 Аспекти на планирање и управување

Планот за истражување обично се прави врз основа на информациите добиени за време на спроведување на Фаза 1 - посета на локација. Како и да е, понекогаш за време на теренските активности, планираните локации не се пристапни или достапни за дупчење или пак квалитетот на под површинската почва спречува создавање на дупнатини со посакувана длабочина. Затоа, техничкиот експерт одговорен за креирање на планот за истражување треба да биде достапен во текот на целото теренско истражување, за да може истиот доколку има потреба брзо да идентификува/определи алтернативни дупнатини и места за земање примероци.

Пред почеток на планираните задачи за тековниот ден, треба да бидат организирани: брифинг за задачите на теренската работа, целите и аспектите на безбедност и здравје. За време на овие кратки состаноци сите теренски работници имаат можност

да постават прашања. Лидерот на тимот за теренска работа треба да состави записник за содржината на овие дневни состаноци.

Аспектите за безбедност и здравје на терен, треба да бидат евалуирани пред почеток на активностите, така што потоа може да се преземат соодветни мерки за намалување на влијанието. Целата заштитна опрема мора да биде поделена и проверена пред почеток на активностите на терен. Една личност мора секогаш да остане и да ги набљудува останатите членови на тимот. Доколку член на тимот работи на небезбеден начин, набљудувачот треба веднаш да го предупреди, а работата треба да се стопира.

По ова, лидерот на тимот презема соодветни активности, кои можат да варираат од промена на опремата за безбедност и здравје до стопирање на сите теренски активности. Теренската работа ќе започне повторно единствено кога состојбата на теренот ќе биде безбедна.

3.3.2 Стандардни оперативни процедури за теренска работа

Овој Дел 1 од Упатството е фокусиран на концептуални и координативни аспекти и е наменет за вработените задолжени за подготовка на плановите и управување, додека Дел 3 е наменет за вработените вршители на теренската работа, преку инструкции добиени од нивните менаџери. Затоа ние се осврнуваме на Дел 3 од ова Упатство, Стандардни Оперативни Процедури (СОП)⁵ за детален опис како да се врши теренската работа, поврзано со аспектите од безбедност и здравје при работа. СОП може да се употребат како прирачник додека се совладаат теренските активности и можат да се користат посебно со упатство од СОП.

Следните Стандардни оперативни процедури се соодветни за теренско истражување:

Лична безбедност и здравје

- Опрема за безбедност и здравје СОП 2.1.1;
- Регулативи за безбедност и здравје СОП 2.2.1;
- Мерки за прва помош соодветни на контаминацијата СОП 2.2.2;
- Употреба на Респираторната Заштитна Опрема (РЗО) СОП 2.3.1;
- Состаноци за безбедност на работниците СОП 2.4.1;
- Анализа на почетната работа СОП 2.4.2.

Општи

⁵ Упатство за Одржливо управување со контаминирани локации во Република Македонија- Дел 3: Стандардни Оперативни Процедури (СОП, Tauw, 2018)

- Истражување на терен СОП 4.2.1;
- Инструкции за подготовка на теренски дневник СОП 4.2.2;
- Идентификација на текстура на почва СОП 4.2.3;
- Проверка со сетила СОП 4.2.4;
- Употреба на садови за масло СОП 4.2.5;
- Опис на профил на почва СОП 4.3.1;
- Географско позиционирање и нивелирање на точките за земање примероци СОП 4.4.1;
- Управување со податоци СОП 4.5.1.

Инсталација/поставување на терен

- Превентивни мерки за заштита на подземни објекти СОП 5.1.1;
- Работа на Детектор за кабли СОП 5.1.2;
- Методи на дупчење на почва СОП 5.1.2;
- Инсталација на мониторинг бунари СОП 5.3.1;
- Инсталација на бунари за мониторинг наменети за мерење на хемикалии со помала густина од водата СОП 5.3.2;
- Инсталација на бунари за мониторинг наменети за мерење на пропустливост СОП 5.3.3;
- Развој и прочистување на бунари СОП 5.3.4;
- Дупчење за земање примероци од воден талог СОП 5.4.1;
- Проценка на количината на воден талог СОП 5.4.2;
- Теренски инсталации за земање примероци од почвен гас СОП 5.5.1;
- Геофизички техники за подземен преглед СОП 5.6.1;
- Превенција од миграција на контаминација за време на земање примероци од почва СОП 5.7.1;
- Опрема за деконтаминација СОП 5.7.2.

Теренско тестирање

- Мерење на пропустливост на почва СОП 6.1.1;
- Мерење на подземни води СОП 6.2.1;
- Евиденција на дебелина на лебдечки слоеви на хемикалии со помала густина од водата СОП 6.2.2;

-
- Мерење на пропустливост на почва во подземна вода СОП 6.2.3;
 - Мерење на рН вредност СОП 6.2.4;
 - Теренски мерења за подземна вода СОП 6.2.5.

Земање на примероци

- Земање примероци од почва СОП 7.1.1;
- Земање примероци од Композитна почва на терен СОП 7.1.2;
- Земање примероци од подземна вода СОП 7.2.1;
- Земање примероци од вода за пиење од бунари СОП 7.2.2;
- Кодирање и означување на земени примероци од почва и подземна вода СОП 7.4.1;
- Пакување и заштита на подземна вода СОП 7.4.1;
- Контрола на квалитетот за време на ракување со примероци СОП 7.5.1;
- Процедура на хронолошко документирање СОП 7.5.2;
- Складирање и испорака на примероци СОП 7.5.3.

3.4 Интерпретација и евалуација на податоци

Интерпретацијата и евалуација на анализираните резултати наспроти референтните вредности од техничките прописи е клучот за определување и класификација на состојбата на контаминираната локација.

3.4.1 Општо

По истражување на теренот, резултатите од примероците и тестирањето можат да се користат за проценка на степенот на контаминација на локацијата и во случај кога се потребни понатамошни истражувања на локацијата. Интерпретацијата и евалуацијата на резултатите се состои од следните задачи:

- Одредување на референтните технички прописи/национални стандарди;
- Поставување рамка за евалуација - методологија на класификација;
- Споредба и толкување на анализираните резултати од почва, седимент/талог, подземна и површинска вода со референтните вредности.

За олеснување на прегледот на толкуваните резултатите, се препорачува:

- Официјална потврди - сертификати за лабораториските анализи;
- Скица/Карта на земени примероци и листа на примероци.

3.4.2 Референтни технички прописи/национални стандарди

Референтните технички прописи/национални стандарди, ги претставуваат референтните вредности за толкување и евалуација на добиените резултати од анализа на примероците почва, седимент, подземна и површинска вода од локацијата. Референтните вредности наведуваат максимална концентрација, која ако се надмине ќе се смета дека квалитетот на почвата и подземната вода е загрижувачки.

Како референтни вредности треба да се користат само (ефективни) циркуларни технички регулативи/националните стандарди на Влада на Р. Македонија. Во случај ако во техничките регулативи/национални стандарди, кои постојат, не се вклучени референтни вредности за специфична супстанца, се советува да се користат референтни вредности по препорака од Интернационалните конвенции или организации. Некои референтни вредности од Европските земји се дадени во СОП 4.5.2 од ова Упатство: Цели и интервентни вредности за опасни супстанции во почва и Гранични вредности за опасни супстанции во подземна вода. Овие вредности се добиени од Анекс 1 од Правилникот за вид и гранични вредности за концентрација на опасни супстанции во почва, подземна вода и екосистеми, во рамките на Предлог Законот за заштита на почвата. Заради увид во основниот состав и геохемиските својства на почвата во Република Македонија, секако погледнете го Геохемискиот Атлас на Република Македонија (Стафилов, 2016) или Геохемиски Атлас на Скопје (Стафилов, Шајн и Ахмети, 2017).

Исто така некои од референтни вредности се наведени од страна на Унидо (2010 година), истите се со различни гранични вредности за почва и подземна вода, собрани од интернет извори на разни влади. Граничните вредности, на пример најдени за хексахлоробензен во почва се 3,6 mg/kg (фина структура на почва, индустриска/комерцијална употреба и употреба на земјиштето за домување), 6,0 mg/kg (тврда структура на почва, индустриска и комерцијална употреба), 0,5 mg/kg (крупна почва, употреба за домување и во подземна вода 0,00057 mg/l (фина или тврда структура на почва, индустриска/комерцијална употреба и употреба за домување).

3.4.3 Рамка за евалуација/ метод на класификација

Рамката за евалуација на резултатите од анализата (“класификација на контаминирана состојба“) треба да биде врз основа на моментално ефективните технички регулативи/национални стандарди. Во ова Упатство, погоре споменатите технички регулативи се употребени за класификација според степен на контаминација на локации или за компоненти на локација или под локација, во рамките на истражуваната локација.

3.5 Концептуален модел на локација

Преку користење на резултатите од истражување на почвата, седиментот и подземната вода како основа за валидација, може да се идентификуваат изворите, патеките до рецепторот и рецепторите на локацијата. Ажурирање на Концептуалниот модел на локацијата со овие аналитички резултати, има за цел да создаде преглед на состојбата со контаминација и ризиците за животната средина на локацијата. Ризиците се причина за да се продолжи кон наредната фаза на одржливо управување со контаминирани локации, Проценка за ремедијација.

3.5.1 Вовед

Целта на Концептуалниот модел на локација (КМЛ) е да се даде опис на релевантните карактеристики на локацијата, површински и под површински услови, со цел да се разбере степенот на загриженост од идентификуваните контаминенти и ризикот (потенцијален) што тие го претставуваат за рецепторите. Нивото на детални податоци на КМЛ треба да одговара на комплексноста на локацијата и достапните податоци. КМЛ е повторлива (циклична) алатка, која треба да се развива и преработува така како што пристигнуваат информации за време на целиот процес на Проценка на локација. Развиениот и пречистен КМЛ ќе помогне во идентификација на недостатокот во податоци при карактеризацијата на локацијата, а истиот е креиран за да се користи во следната фаза Проценка на ремедијација. Преку АКМЛ, може да се проценат сите ризици поврзани со контаминација на локацијата.

АКМЛ треба да вклучува точни податоци за:

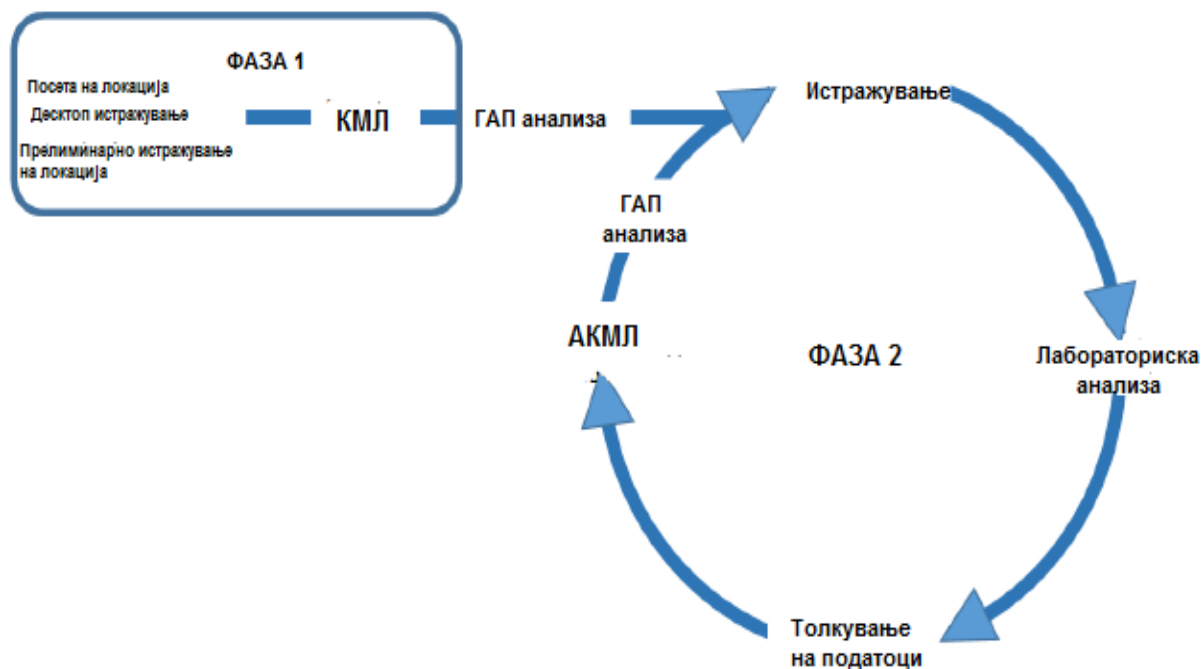
- Опис на извор(и) на контаминација, патека(и) и рецептор(и);
- Скици од извор(и) на контаминација, патека(и) и рецептор(и);
- Репрезентативен пресек на локација со извор(и), патека(и) и рецептор(и);
- Опис на недостатоци/празнини во податоци кои се уште постојат за да се заврши или подобри КМЛ.

3.5.2 Ажурирање на Концептуален модел на локација

Следете ги чекорите за ажурирање на ПКМЛ (распоред на локација и пресек на локација):

- Употреби го ПКМЛ развиен во Прелиминарна проценка на локација (поглавје 2.4);
- Ажурирај ја насоката на истек на подземна вода и локалната геолошка состојба, врз основа на резултатите од теренските истражувања;

- Нацртај ги сите точки на земање примероци преку нивната идентификација во КМЛ;
- Креирај табела со следните информации за точките за земање примероци:
 - Дата на земени примероци, број на примероци и длабочина на анализираниите примероци;
 - Ниво на концентрација на контаминентите;
 - Посочи ако измерените нивоа на концентрација на контаминентот се над граничните вредности.
- Нацртај хоризонтални линии за скица/контура на контаминацијата над дозволените гранични вредности во истражуваниот медиум (почва, подземна вода или седимент/талог);
- Нацртај прашалник (?) за тие подрачја каде скицата/контурата не е комплетна;
- Во случај кога опасни супстанции се присутни на локацијата, наведи ги сите локации, количини и видови на опасни супстанции.



Слика 3.6 ПКМЛ е ажуриран врз основа на резултатите од истражувањето на почвата, седиментот и подземната вода

3.6 Проценка на ризик

Проценка на ризик (ПР) дозволува идентификација и мерење на најзначајните ризици по здравјето на човекот, екосистемот и ширење на контаминацијата. Преку ажурираниот КМЛ, може по детално да се процени ризикот во животната средина на локацијата, отколку за време на ППР (опишан во поглавје 2.5). Пред почеток на Проценка на ризик, секако осигурете се дека сте ги извршиле сите задачи опишани во претходното поглавје (ГАП анализа и План за истражување, Теренско истражување, Интерпретација и евалуација на податоци и Ажурирање на Концептуален модел на локација).

3.6.1 Ниво на проценка на ризик

Проценката на ризик може да се користи за проценка на потенцијалното влијание на контаминентот врз луѓето или екосистемот и/или за утврдување на посакуваниот степен/ниво на чистење, кој нема да биде штетен за луѓето и другите рецепторите во животната средина. Постојат три нивоа на Проценка на ризик:

- Ниво 1 - неспецифична ПР за локација (Прелиминарна проценка на ризик во ова Упатство);
- Ниво 2 - специфична ПР за локација, полуквантитативна ПР (Проценка на ризик во ова Упатство);
- Ниво 3 - специфична Проценка на ризик за локација, квантитативна ПР базирана на нумерички или детални модели за судбината и транспортот на контаминација или на моделите на експозиција.

Ниво 2 ПР е базиран на споредба меѓу измерените концентрации на контаминентите во почва и подземна вода со сет од референтни вредности. Ако измерените вредности на концентрација на контаминентите се помали од референтните вредности, тогаш локацијата е соодветна за намената. Како и да е, ако референтните вредности се надминати, тогаш Ниво 2 ПР индицира потенцијал за постоење на значителен ризик и започнување на Ниво 3 - Проценка на ризик. Резултати од Ниво 2 Проценка на ризик, полуквантитативната анализа е доволна во повеќе случаи на проценка на локација во обемот на одржливо управување со контаминирани локации. Ниво 3 ПР е потребно само кога резултатите од Ниво 2 ПР укажуваат дека мерките за ублажување на состојбата бараат голема инвестиција, потребна е поголема оправданост на инвестицијата и/или резултатите не се убедливи.

За помош во квантитативната Ниво 3 Проценка на ризик, постојат различни програми. (Корективна акција врз основа на ризик) РБЦА алатка за Проценка на ризик“ (“RBCA Risk Assessment tool“) од US-EPA е една од најшироко употребуваниите алатки. Основни информации за различни видови квантитативни проценки на ризик, можат да

се добијат на веб- страната на US-EPA. За време на Ниво 3, рецепторите може детално да се идентификуваат во согласност со референтните прирачници како што се (Проценка на контаминација на почва)⁶, во која е опишана дисперзивната равенка за контаминации. Потребен е искусен токсиколог за реализација на Ниво 3. Заради оваа причина не се внесени дополнителни информации за Ниво 3 Проценка на ризик во ова Упатство.

Проценката на ризик генерално бара физички и хемиски својства на присутниот контаминент, почвата, под површинскиот почвен слој, подземната и површинска вода. Во случаи кога не постојат специфични податоци за сите параметри, може да се употребат податоци од книги, интернет или други референци. Кога се прави избор на податоци, тогаш треба да се употребат нај конзервативните вредности (нај заштитувачки за животната средина). Параметрите кои имаат најголемо влијание на резултатите од Проценка на ризик, треба внимателно да се одберат. Со цел да се идентификуваат овие параметри, треба да се изведе внимателна анализа.

3.6.2 Категоризација на Ниво 2 Проценка на ризик

Ова поглавје ја демонстрира употребата на табели со референтни вредности и аналитички резултати со цел да ги категоризира ризиците врз животната средина во категорија на “директни ризици“, “останати ризици“ и категорија “без ризик“, во однос на патеките на изложеност (на пр. ако примерокот го надминува прагот на директен ризик, не треба да биде наведен како директен ризик, ако нема веројатност на достигне до рецепторот). Проценката на ризик треба да се дискутира со соодветни експерти пред да се финализира.

Директен или акутен ризик

Евалуираните аналитичките резултати според референтните вредности од националните стандарди/технички прописи, претставуваат прво внесување на Проценката на ризик (види поглавје 3.4.2). Исто така и другите податоци од извршената Проценка на локација, статус на користено земјиште, карактеристиките на почва и подземна вода, треба да бидат употребени за Проценката на ризик. Во случај на комплексна состојба на контаминација (на пр. неочекувани контаминенти присутни на локацијата), потребна е консултација со искусен токсиколог или друг квалификуван експерт, за да се процени дали постои било каков значаен ризик. Директниот ризик може да биде запишан во табеларна форма, како што е презентирано во Табела 3.3 (директни ризици) и Табела 3.5 (други потенцијални и прикриени ризици).

⁶ Организација за храна и земјоделство при Обединетите Нации, 2000: Проценка на контаминација на почва, прирачник, Рим.

Презентираните ризици се во согласност со ажурираниот ПКМЛ како што е прикажано на Слика 3.4 и Слика 3.5.

Табела 3.3 Пример: Директен или акутен ризик

Под-локација	Начин на користење на земјиштето	Ниво на загадување	Поврзани директни ризици
Опасен отпад депониран во јама	Индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во опасниот отпад надминуваат вредности за акција.	Ризик за здравјето на човекот; Изложеност на човекот преку директен контакт, испарување и контаминирана прашина; Ова предизвикува акутни симптоми на труење.
	Индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во почвата надминуваат вредности за акција.	Ризик за здравјето на човекот; Изложеност на човекот преку директен контакт, испарување и контаминирана прашина; Ова предизвикува акутни симптоми на труење.
	Индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во почвата надминуваат вредности за акција.	Ризик за екосистемот; Птици, глодари и инсекти имаат директен контакт со испарувања и контаминирана прашина; Ова предизвикува симптоми на акутно труење и контаминентите завршуваат во синџирот на исхрана.
Под-локација	Начин на користење на земјиштето	Ниво на загадување	Поврзани директни ризици
Урбано и индустриско	Урбано и индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во прашина во воздухот надминуваат акциони вредности .	Ризик од миграција; Контаминентите и контаминираната прашина се шират преку ветер; Опкружувањето (во правец на ветерот) е изложено на контаминирана прашина.
	Индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во филтрирана дождовница надминуваат акциони вредности .	Ризик од миграција; Контаминентите се шират преку филтрирање на дождовната вода во подлабоките слоеви на почвата.
Отвор/јама во внатрешност на објект	Индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во опасен отпад надминуваат вредности за акција	Ризик по здравјето на човекот; Луѓето изложени преку директен контакт,

		испарувања и контаминиран талог од отвор/јама.
Природно	Концентрациите на хемикалиите од интерес во седиментите надминуваат акциони вредности.	Ризик за екосистемот; Изложеност на екосистемот од контаминиран седимент; Ова предизвикува симптоми на акутно труење.
Природно	Концентрациите на хемикалиите од интерес во површинска вода надминуваат акциони вредности .	Ризик од миграција; Контаминентите се шират преку површински тек на други делови.

Табела 3.4 Потенцијален и прикриен ризик

Под локација/зона	Начин на користење на земјиштето	Ниво на загадување во почва/вода	Ризици поврзани со здравјето на луѓето
Опасен отпад депониран во јама	Индустриско	Концентрациите на хемикалиите од интерес во почвата ги надминуваат граничните вредности и се под акционото ниво.	Ризици по здравјето на луѓето; Изложеност на човекот преку директен контакт, испарувања и контаминирана прашина; Ова потенцијално може да влијае врз здравјето на луѓето.
	Индустриско	Концентрациите на хемикалии од интерес во почвата ги надминуваат граничните вредности и се под акционото ниво.	Ризик за екосистемот; Птици, глодари и инсекти имаат директен контакт, испарувања и контаминирана прашина; Ова може потенцијално да влијае на екосистемот и контаминентите може да завршат во синџирот на исхрана.
	Урбано и индустриско	Концентрациите на хемикалии од интерес во прашина од воздухот ги надминуваат граничните вредности и се под акционото ниво.	Ризик од миграција; Контаминенти и контаминирана прашина раширена преку ветер; Опкружувањето (во правец на ветерот) е потенцијално изложено на контаминирана прашина.
Отвор/јама во внатрешност на објект	Природно	Концентрациите на хемикалиите од интерес во седиментите ги надминуваат граничните вредности и се под акционото ниво.	Екосистем; Изложеност на екосистемот на контаминиран седимент; Ова може да има негативно влијание на екосистемот.
	Природно	Концентрациите на хемикалиите од интерес во површинската вода ги надминуваат гранични вредности.	Ризик од миграција; Контаминентите мигрираат.

3.6.3 Евалуација на Проценката на ризик

Проценката на ризик треба да биде завршена со подготовка на заклучоци и препораки:

1. Изведените заклучоци се фокусирани на тоа дали на локацијата во целина има или нема проблем со контаминација на почва/седимент/подземна вода;
2. Сумирање на поставените специфични ризици и препораки за локацијата. Овој податок се користи за да се споредат компонентите на локацијата и за да се даде приоритет на мерките за ремедијација, во рамките на локацијата. Директните или акутните ризици треба да се ублажат во краток рок, потенцијалните ризици во среден рок, а прикриените ризици треба да бидат опфатени на долг рок.

Двата дела во извештајот треба да бидат напишани на кратко со употреба на факти. За да се даде идеја на читателот за начинот на кој треба да се направи овој извештај, подолу се дадени примери за две нивоа на евалуација на ризик.

Пример за евалуација на ризик на локација

Оваа локација е класифицирана како итна, поради директен ризик по здравјето на човекот и екосистемот, како последица на фрлен опасен отпад. Исто така, утврдени се директни ризици од ширење на контаминацијата преку воздух, врнежи и подземна вода. Треба да бидат превземени итни мерки во многу краток рок, како што е ограничување на опасниот отпад.

Степенот на контаминација на подземната вода не е целосно познат. Ова треба да се обележи со поставување на бунари за мониторинг на подземна вода. Проценката на подземните води, треба да биде идна проценка со фокус на низводни рурални бунари кои се користат за домашни потреби.

3.7 Извештај за Проценка на локација

Врз основа на резултатите од сите преземени чекори, како што се опишани погоре, треба да има доволно податоци за Извештај од Проценката на локација.

Извештајот за Проценка на локација треба да ги вклучува најмалку следните теми:

Кратка содржина/резиме од Проценката на локација (0.5-1 страна)

1. Вовед

1.1. Мотивација и цели на Проценка на локација

1.2. Историјат, вклучувајќи локација на било каква позната или сомнителна активност која може да претставува ризик за здравјето на човекот и екосистемот

1.3. Содржина на Извештај за Проценка на локација

2. Информации поврзани со локацијата

- 2.1. Правни аспекти - сопственик и одговорни лица за локацијата
- 2.2. Геологија, карактеристики на почва и хидрогеологија
- 2.3. Климатологија
- 2.4. Претходна, тековна и идна употреба и активности на земјиштето
- 2.5. Листа на хемикалии употребени на локацијата
- 2.6. Прелиминарен концептуален модел на локација
- 2.7. Резултати и заклучоци од Прелиминарната проценка на ризик

3. План за истражување на локација

- 3.1. Попис на опасни супстанции
- 3.2. Изработка на План за проценка на контаминирани (делови од) згради и инфраструктурни објекти
- 3.3. План за истражување за да се испита хоризонталниот и вертикалниот обем на закопаниот опасен отпад
- 3.4. План за анализа и земање примероци од почва и подземна вода

4. Теренско истражување

- 4.1. Број на денови за теренска работа
- 4.2. Број и длабочина од сите дупнатини
- 4.3. Број и длабочина од сите примероци
- 4.4. Други директни набљудувања

5. Резултати од терен и аналитички резултати

- 5.1. Специфична геологија на локација, геохидрологија и својства на почва
- 5.2. Референтни вредности користени за споредба
- 5.3. Резултати од анализа и нивна евалуација

6. Заклучоци од теренската работа и резултати од анализа

- 6.1. Преглед на сите основни и споредни изворни зони
- 6.2. Преглед и опис на сите патеки на контаминентот
- 6.3. Преглед на сите рецептори

7. Ажуриран Концептуален модел на локација

- 7.1. Резиме на локацијата и нејзината природна и вештачка околина
- 7.2. Преглед на изворите на контаминација, патеки и рецептори

7.3. Опис на информации потребни да се продолжи со Проценка на ремедијација

7.4. Илустрација(ции) од изглед на локација со под локација(ии) и компонента(и) на локација

7.5. Илустрација(ии) од репрезентативен надолжен и напречен пресек

8. Резултати од Проценка на ризик

9. Заклучоци и препораки

9.1. Заклучоци

9.2. Препораки

Референци

Прилози

1. Мапа на локација (по можност регионална мапа)
2. Детална мапа на локација во размер (која покажува делови на локација, под локации и други важни карактеристики на локација, северна стрелка и размер)
3. Иста детална мапа на локација во размер, како претходните две со:
 - Локација, вид и длабочина на сите точки за земање примероци
 - Локација на напречниот и надолжниот пресек
 - Контури на изворното подрачје
 - Идентификувани контури на почва и подземна вода
 - Идентификувани рецептори
4. Напречен и надолжен пресек со:
 - Делови на локација и под локации
 - Состав на почва
 - Длабочина на подземна вода
 - Контури на контаминација на почва и подземна вода во вертикална насока
5. Формулари за направени дупнатини
6. Формулари за земени примероци од подземна вода
7. Сертификати на лаборатории
8. Фаза 2 Фотографски извештај

4. Користена литература и извори

Организација за храна и земјоделство при Обединетите Нации, 2000: Проценка на контаминација на почва, прирачник, Рим;

Тау (Tauw), 2018: Упатство за одржливо управување со контаминирани локации во Република Македонија - Дел 3: Стандардни Оперативни Процедури (СОП);

Закон за животна средина на Република Македонија („Службен весник на Република Македонија“ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/2009, 124/2010, 51/2011, 123/12, 93/13, 163/13, 42/14, 44/15, 129/15, 39/16);

Закон за хемикалии на Република Македонија („Службен весник на Република Македонија“ бр. 145/10, 53/11, 164/13, 116/15, 149/15, 37/16);

Закон за безбедност и здравје при работа на Република Македонија, член 3 („Службен весник на Република Македонија“ бр. 136/11, 25/13, 137/13, 164/13, 158/14, 15/15, 129/15, 192/15, 30/16);

Правилник за видови и нивоа на концентрација на опасни супстанции во почва и подземна вода и екосистеми (нацрт), Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија и Министерство за здравство на Република Македонија;

Геохемиски атлас на Република Македонија, Т. Стафилов и Р. Шајн, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, 2016 година Скопје, Република Македонија;

Геохемиски атлас на Скопје, Т. Стафилов, Р. Шајн и Л. Ахмети, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, 2017 година, Скопје, Република Македонија;

Извештај за сумирање на резултати од прегледи и конципирање на литература и правни акти и практики за развој на националните регулаторни акти, Е. Стефанони и С. Пејчиновска- Андова, Октомври 2015 година, Скопје, Република Македонија;

Тау (Tauw), 2015 а: ЕМП Упатство за одржливо управување со контаминирани локации со ПОП пестициди, Фаза 1: Прелиминарна проценка на локација;

Тау (Tauw), 2015 а: ЕМП Упатство за одржливо управување со контаминирани локации со ПОП пестициди, Фаза 2: Проценка на локација;

УНИДО, 2010: Перзистентни Органски Полутанти: Истражување на контаминирана локација и управување со алатки

http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Stockholm_Convention/POPs/toolkit/Contaminated%20site.pdf .