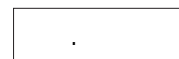


МЕЃУНАРОДНА АГЕНЦИЈА ЗА СОРАБОТКА НА ЈАПОНИЈА (ЈІСА)  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗЕМЈОДЕЛСТВО, ШУМАРСТВО И ВОДОСТОПАНСТВО  
(МЗШВ)  
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



**СТУДИЈА ЗА РАЗВОЈ НА КАПАЦИТЕТИТЕ ЗА  
УПРАВУВАЊЕ СО КОНТАМИНИРАНИ ПОЧВИ  
ПОВРЗАНИ СО РУДАРСТВОТО ВО  
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**ЗАВРШЕН ИЗВЕШТАЈ  
ТОМ VI  
КРАТОК ПРЕГЛЕД**

**Март, 2008**

**МИЦУБИШИ МАТЕРИЈАЛИ - КОРПОРАЦИЈА ЗА РАЗВОЈ НА  
ПРИРОДНИТЕ БОГАТСТВА- ЈАПОНИЈА**

GE
JR
08-039



МЕЃУНАРОДНА АГЕНЦИЈА ЗА СОРАБОТКА НА ЈАПОНИЈА (ЈІСА)  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗЕМЈОДЕЛСТВО, ШУМАРСТВО И ВОДОСТОПАНСТВО  
(МЗШВ)  
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

**СТУДИЈА ЗА РАЗВОЈ НА КАПАЦИТЕТИТЕ ЗА  
УПРАВУВАЊЕ СО КОНТАМИНИРАНИ ПОЧВИ  
ПОВРЗАНИ СО РУДАРСТВОТО ВО  
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**ЗАВРШЕН ИЗВЕШТАЈ  
ТОМ VI  
КРАТОК ПРЕГЛЕД**

**Март, 2008**

**МИЦУБИШИ МАТЕРИЈАЛИ - КОРПОРАЦИЈА ЗА РАЗВОЈ НА  
ПРИРОДНИТЕ БОГАТСТВА- ЈАПОНИЈА**



## ВОБЕД

Како одговор на барањето на Владата на Република Македонија, Владата на Јапонија одлучи да ја спроведе Студијата за развој на капацитети за управување со загадени почви поврзани со рударството во Република Македонија, доверувајќи ја студијата на Јапонската агенција за меѓународна соработка (ЈИСА).

Јапонската агенција за меѓународна соработка селектираше и испрати студиски тим на компанијата MITSUBISHI MATERIALS NATURAL RESOURCES DEVELOPMENT CORP предводен од г-н Микио Кацима во периодот од декември 2005 до ноември 2007 година. Исто така Јапонската агенција за меѓународна соработка оформи советодавна комисија составена од Др. Џунта Јанаи, вонреден професор на колеџот за постдипломски студии по земјоделство на универзитетот во Кјото префектурата, г-н Џуничи Хирано, раководител на одделот за активности поврзани со животната средина во управата на Аичи префектурата и г-н Мицуо Јошида и г-н Масато Каваниши, главни советници на Јапонската агенција за меѓународна соработка, кои ја прегледаа студијата од експертска и техничка гледна точка.

Овој тим имаше разговори со релевантните претставници на Владата на Република Македонија и спроведе теренски испитувања на површината зацртана со студијата. По враќањето во Јапонија, тимот спроведе дополнителни истражувања и го подготви овој завршен извештај.

Се надевам дека овој извештај ќе придонесе за промоција на овој проект и зајакнување на пријателските односи помеѓу двете земји.

На крајот, би сакал да ја искажам искрената благодарност кон релевантните претставници на Владата на Република Македонија за нивната соработка во текот на студијата.

Март 2008

Аријуки Мацумото

Потпретседател

Јапонска агенција за меѓународна соработка



## ПОЛНОМОШНО

Март 2008

Аријуки Мацумото

Потпретседател

Јапонска агенција за меѓународна соработка

Почитувани,

Задолство ми е што со ова писмо ви го поднесувам завршниот извештај за *Студијата за развој на капацитети за управување со загадени почви поврзани со рударството во Република Македонија*.

Студијата има за цел да се подобри животната средина во регионот на Злетовица, а студискиот тим изготви Мастер план за управување со загадени почви, Физибилити студија за приоритетни проекти и изврши трансфер на технологија во текот на активностите на студијата и одржувањето на семинари/работилници.

Регионот околу Злетовица е важна житница во Република Македонија, која се соочува со предизвици поради загадувањето на водите кое потекнува од старите јаловишта. Со цел да се совладаат овие проблеми, студискиот тим вклучи дел од препораките во Мастер планот за развој на капацитетите за управување со загадени почви во Република Македонија.

Би сакал да ја искористам оваа можност да ја изразам својата целосна благодарност на претставниците од Јапонската агенција за меѓународна соработка, Управниот комитет, Министерството за надворешни работи на Јапонија и Министерството за земјоделство, шумарство и риболов на Јапонија за нивната поддршка и совети. Исто така, би сакал да им заблагодарам на претставниците на Општина Пробиштип, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство на Македонија, Балканската канцеларија на Јапонската агенција за меѓународна соработка и Амбасадата на Јапонија во Австрија за нивната соработка и помош во текот на студијата. На крај, се надеваме дека препораките на Студискиот тим ќе придонесат за понатамошно подобрување на животната средина во регионот на Злетовица .

Со почит,

Микио Каџима

Тим лидер

Студиски тим на Студијата за развој на капацитети за  
управување со загадени почви поврзани со  
рударството во Република Македонија





## **Изработка на конечниот извештај**

Конечниот извештај се состои од следните делови:

Том I	:	ПРЕГЛЕД
Том II	:	ГЛАВЕН ИЗВЕШТАЈ
Том III	:	ПРИЛОЗИ
Том IV	:	ИЗВЕШТАЈ СО ПОДАТОЦИ
Том V	:	АКЦИОНЕН ПЛАН
Том VI	:	КРАТОК ПРЕГЛЕД

Том I, ПРЕГЛЕД, содржи основни информации за студијата, кратка информација за Пилот проектот и преглед на Мастер Планот за управување со почвени контаминации поврзани со рударството во Македонија.

Том II, ГЛАВЕН ИЗВЕШТАЈ, содржи информации за целокупната студија и нејзините резултати; тоа се основни информации за оваа студија, резултати од Пилот проектот и Мастер План за управување со почвени контаминации поврзани со рударството во Македонија.

Том III, ПРИЛОЗИ, содржи слики поврзани со главниот извештај и некои објаснувачки материјали

Том IV, ИЗВЕШТАЈ СО ПОДАТОЦИ, содржи разни материјали за поддршка на извештаите, како методи на мострирање, метод на хемиски анализи, записник и опис на мострите од почви и бушотини, резултати од хемиските анализи, пресметка и дистрибуција на еколошкиот ризик во областа на Пилот проектот и записници од состаноците на Управниот Комитет, Техничкиот Комитет и работните групи.

Том V, АКЦИОНЕН ПЛАН, содржи акционен план за почвените контаминации во областа на Пилот проектот.

Том VI, КРАТОК ПРЕГЛЕД на македонски јазик.



## КУС ПРЕГЛЕД

Целта на оваа студија е да спроведе техничка помош за развој на капацитетите (РК), во однос на законодавството, административниот систем и организациската структура; заради управување со контаминирани почви поврзани со рударството во Македонија.

Студијата се состои од:

1. Изготвување на Мастер-планот (МП) за солидно управување со контаминирани почви (УКП) поврзани со рударството, со цел да се подобри животната средина во Република Македонија;
2. Спроведување на Пилот проект (ПП) на планирано место за наводнување од басенот (сливот) на Злетовица, проект за подобрување на употреба на водата во Пробиштип, вклучувајќи ги испитувањето, анализа на тешки метали, геолошкото толкување и проценката на ризикот од загадувањето на почвите; и
3. Пренесување на технологијата на соработниците во тек на спроведување на студијата.

Мастер планот е изготвен за целата територија на Македонија, додека ПП е спроведен во басенот на Злетовица во Пробиштип. Содржината на работите вклучува подготвителни работи во Јапонија, проценка на капацитети, Пилот проект (Фаза 1: Прелиминарни испитувања; Фаза 2: општи и детални испитувања и Фаза 3: дополнителни испитувања) и изготвување на МП.

### **1. Резултати од испитувањата**

#### **1.1. Сегашен капацитет за УКП поврзан со рударството**

И покрај неколку потенцијално сериозни главни извори на контаминирање на почвата во близина на рударските активности и топилницата, во Македонија не постојат специфични закони за управување со почвени контаминации како и стандарди за контаминации со тешки метали. Сепак, неколку постоечки закони, на пример Закон за животна средина (2005), Закон за земјоделско земјиште (1998) и Закон за Минерални сировини (2007), содржат некои релевантни одредби. Министерството за Земјоделство, Шумарство и Водостопанство (МЗШВ), Министерството за Животна Средина и Просторно Планирање (МЖСПП), Министерството за Здравство (МЗЗ) и Министерството за Економија (МЗЕ) имаат улога во управувањето со почвените контаминации, но сегашните улоги на секое министерство се слабо дефинирани и нејасни и понекогаш се преклопуваат.

## **1.2. Пилот проект**

Целта на Пилот проектот (ПП) беше да се разјасни состојбата со почвените контаминации во областа на ПП и да се спроведе развој на капацитети за УПК во владините и локалните институции.

### **(1) Резултати од испитувањата на почви, подземни води и култури**

Успешно се спроведоа мрежни испитувања со големина 400м, 200м, 100м и 50м, што резултираше со идентификација на зони со високи концентрации на тешки метали, со уситнување на зоните и дефинирање на границите помеѓу зоните со високи и ниски концентрации. Со почвените испитувања беа разјаснети високите концентрации од природно и антропогено (човечко) потекло. Високите концентрации на Cd-Cu-Pb-Zn-Mn вдоль реката Киселичка и долните текови на Злетовска река можат да се припишат на излевањето на јаловината од хаваријата во 1976 година. Другите високи концентрации на Cd-Cu-Pb-Zn-Mn кои се појавуваат вдоль Коритничка река и Злетовска река до утоката на Киселичка се резултат на рударските активности на рудникот Злетово. Бидејќи овие две појави на високи концентрации се настанати од рударски активности, тие се причинети од човечки фактор.

Широката распространетост на високи концентрации од Co-Cr-Ni во југозападните делови од областа кореспондира со дистрибуцијата на Еоцен-седиментарните карпи, така да овие концентрации се од геолошка природа. Високите концентрации на As се појавуваат заедно со високите концентрации на Cd-Cu-Pb-Zn-Mn во јаловиштата, но и изолирано јужно од Пробиштип, како и северозападно и североисточните делови од ПП областа. Очигледно е дека во јаловиштата As е резултат на рударски активности, додека во останатите случаи причината е минерализација на Pb-Zn.

Мострирани се примероци на вода од бунари и извори во 29 села од областа на Пилот проектот. Во мострите се забележани концентрации на As, Co, Ni и Pb повисоки од Стандардот на вода за пиење во повеќето од бунарите и изворите. Сериозен проблем е тоа што повеќето од половината од бунарите/изворите во областа на Пилот проектот сеуште се користат како извор на питка вода од локалните жители. Ситуацијата со речните води е слична, со искажани концентрации на Ni, Pb и Mn повисоки од Стандардот за квалитет на води на повеќето од локациите.

Испитувањето на културите во 2006 и 2007 покажуваат дека концентрациите на Pb во пченицата го надминува стандардот на Македонија во 36% од мострите за 2006 и 22% од мострите за 2007 година. Се чини дека постои годишна варијација на Pb во мострите, што сугерира дека е потребен долготраен мониторинг за да се разјасни концентрацијата на Pb во пченицата во областа.

## **(2) Проценка на ризик**

Проценката на ризик се спроведе користејќи ги резултатите од ПП испитувањата.

### **а. Проценка на вкупен ризик од тешки метали во почви зависно од употреба на земјиште**

Резултатите од дистрибуцијата на на ризикот на изложеност од тешките метали во почвите и питките подземни води покажуваат дека 400м полиња со Ниво 5, со ризик 1.000 до 10.000 пати поголем од пресметаниот ризик на 10% од вредноста на Толерирачкиот Дневен Внес како гранична вредност, се појавуваат во ограничени области блиску до флотацијата и јаловиштето бр. 1. Полиња од 400м со ниво на ризик 4, што претставува ризик 100 до 1.000 пати поголем ризик од граничната вредност, се појавуваат во и околу јаловиштата и вдолж реките Киселичка, Коритничка и Злетовска. Полиња со ниво на ризик 3, со ризик 10 то 100 пати поголем од граничната вредност се широко распространети во областа на ПП.

### **б. Проценка на вкупен ризик од тешки метали во почви и питки подземни води**

Вкупниот ризик на изложеност од почви и подземни води во областа на ПП се состојат од 4 нивоа на ризик од изложеност, од Ниво 5 до Ниво 2. Нивото на изложеност на тешки метали во водите за пиење се класифицира како Ниво 4, додека полиња со Ниво 4 се распространети широко во западните и југозападните делови од ПП областа, каде подземните води се користат за пиење.

### **в. Проценка на земјоделски ризик за културите во ПП**

Во оваа студија, “земјоделски ризик” е дефиниран како “ризик на земјоделски производи од тешки метали” а земјоделски ризик употребен во овој извештај значи “ризик на земјоделски производи од тешки метали”.

Беше проценет земјоделскиот ризик на културите користејќи ги вредностите на стандардот за тешки метали во културите во Македонија. Се потврдува дека не постои сигурна поврзаност помеѓу Нивото на ризик од изложеност од Рb во почвите и пченица со повисока вредност на Рb од стандардната (0.2 mg/kg), бидејќи пченицата која го надминува стандардот на Рb е широко распространета во областа. Земјоделскиот ризик во областа е релативно висок и не може јасно да се разграничат зони со висок и низок земјоделски ризик. Сепак, како што се покажува со разликите во анализите на културите од 2006 и 2007, потребно е да се набљудува квалитетот на културите заради разјаснување на земјоделскиот ризик во областа.

## **1.3. Мастер План за управување со почвени контаминации**

Целта на Мастер планот е да врз основа на студијата ги развие капацитетите за УПК поврзано со рударството заради подобрување на животната средина во Македонија и да се воспостави процес на стремење кон самоодржлив систем на УПК по завршувањето на оваа студија.

### **(1) Институционално ниво на развој на капацитети за УПК**

Во правната рамка за УПК во Македонија, МЖСПП треба да превземе иницијатива за УПК и да воспостави “Основен закон за УПК” како главно надлежно министерство. Институционалните рамки и улогите за УПК во секое министерство треба да се:

- Министерство за Животна Средина и Просторно Планирање (МЖСПП): Иницијатива за УПК и надлежен за УПК во урбани, индустриски и комерцијални области.
- Министерство за Земјоделство, Шумарство и Водостопанство: Надлежно за УПК за земјоделско земјиште.
- Министерство за Економија: Надлежно за УПК во рударските области.
- Министерство за Здравство: Надлежно за зачувување на здравјето и проценка на ризици од животната средина
- Локалните власти: Надлежни за спроведување на активности од управувањето со почвени контаминации за некои локации во нивните граници, со поддршка од релевантните министерства.

#### **а. Привремена рамка за УПК до усвојување на нов Основен закон за УПК**

Усвојувањето на Основниот закон за УПК најверојатно ќе одземе време, така да е потребен процес на привремено воспоставување на систем се до усвојувањето на нов закон. Содржината и рамката на привременото УПК всушност не се разликуваат од истите по воспоставувањето на Основниот закон.

#### **б. Процедури за главни задачи за ограничување на институционалните рамки за УПК**

Процедури за главни задачи за воспоставување на институционалните рамки за УПК се:

- Задача 1: Дефиниција на почвени контаминации
- Задача 2: Примена на резултатите од ПП (Преглед на Пилот проектот)
- Задача 3: Пронаоѓање и селекција на локации со почвени контаминации
- Задача 4: Приоритизација на локации за спроведување на испитување на почвени контаминации
- Задача 5: Испитување на почвени контаминации (Прирачник за испитување) и хемиски анализи (по официјални методи за анализи)
- Задача 6: Известување на резултатите од почвени испитувања
- Задача 7: Методи на против мерки за почвени контаминации
- Задача 8: Методи за набљудување (мониторинг) на почвени контаминации

Секоја задача треба да се дискутира соодветно чекор по чекор во Работните групи за УПК (РГ-УПК) организирани од МЖСПП. Еколошките стандарди за почви и подземни води треба да се дискутираат во РГ-УПК и во Техничкиот Совет.

## **(2) Општествено ниво на развој на капацитети за УКП**

Главните компоненти на развојот на капацитетите на општествено ниво се јавна свест, едукација на општеството/истражување/обука за екологијата на почвите, комуникација за ризици и учество на населението.

Комуникацијата за ризик е важен аспект за спроведувањето на мерките за обнова на почвите и намалување на контаминациите. Комуникацијата за ризици мора да вклучи информации и јакнење на свеста, како и специфични состаноци со земјопоседниците во заедниците кои се засегнати, за да се објаснат предложените активности. Бидејќи во моментот, нивото на свест за почвените контаминации и нивните влијанија е ниско помеѓу заедниците, земјоделците и другите засегнати во Македонија, комуникацијата за ризици е важна алатка во подигањето на свеста за почвените контаминации и еколошките ризици. Треба да се спомен во „Основниот закон за УПК“ да состаноците со засегнатите бидат одржувани заради споделување на информациите.

## **(3) Организационо ниво на развој на капацитети за УКП**

Развојот на капацитетите на организационо ниво е потребно за успешно спроведување на Мастер планот за УПК и спроведување на подобрувања во УПК на континуирана и одржлива основа. Специфични задачи за развој на капацитетите на организационо ниво за главните министерства и другите учесници се опишани подолу:

### **а. МЖСПП**

МЖСПП има вкупна одговорност за УПК и спроведувањето на Мастер планот. Според тоа, развојот на капацитетите на организационо ниво е особено важна за МЖСПП. Бидејќи МЖСПП се реорганизира во април 2007 со воведување Одделение за отпад и почви, се очекува истиот оддел да има клучна улога во УКП.

### **б. МЗШВ**

Иако МЖСПП има вкупна одговорност за УПК и лидерство во спроведувањето на Мастер планот, МЗШВ има важна улога и мора да понесе одговорност за УПК со земјоделските земјишта. Идната структура на МЗШВ најверојатно ќе вклучи Сектор за регистрација и управување со земјоделско земјиште.

### **в. МзЕ**

Министерството за економија (МзЕ) има важна улога во УПК во рударските области.

### **д. МЗ - Министерство за Здравство**

Министерството за здравство (МЗ) има важна улога во УПК заради заштита на човековото здравје.

#### **е. Општини**

Општините имаат важна улога во управување со почвените контаминации, особено оние на чија територија имаат рударски или индустриски активности. Важно е МЖСПП редовно да комуницира со општините и да го подигне нивото на УПК. Важно е да се подигне капацитетот на општините до ниво на кое самите ќе утврдуваат потенцијални проблематични подрачја поврзано со УПК за да го информираат МЖСПП.

#### **(4) Техничко (индивидуално) ниво на развој на капацитети за УКП**

Целта на техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации се однесува на индивидуалци во следните 4 организации:

- 1) Релевантни административни канцеларии за УПК
- 2) Фирми за испитување на почвени контаминации и противмерки
- 3) Лаборатории за аналитика и механика на почвите
- 4) Приватни фирми кои употребуваат штетни материи (како предметна локација за испитување на почвени контаминации)

Техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации се состои од:

- 1) Испитувања на почвени контаминации
- 2) Анализа на податоци
- 3) Контра мерки за почвени контаминации
- 4) Управување со информации во УПК

За релевантните организации ќе треба опрема и материјали за да се развие капацитетот на индивидуалците и да си ги извршуваат нивните задачи во мрежата за УКП. МЖСПП треба да има вкупна одговорност како фокусна точка за развој на капацитетите, организација на обуката и сл. Обуката најверојатно е потребна за следните точки, како:

- 1) Институционална и правна рамка
- 2) Испитувања на почвени контаминации и Хемиски анализи
- 3) Анализа на податоци
- 4) Управување со информации во УПК
- 5) Изработка на база на податоци

#### **1.4. Работен програм за испитување и против мерки за почвени контаминации за целата територија на Македонија**

Постојат бројни локации со почвени контаминации, не само големи локации поврзани со рударството, тнр Жешки точки, туку и многу потенцијални места заради индустриските и други активности, во цела Македонија. Испитувањата на почвените контаминации за цела Македонија се состојат од два типа, испитувања на Жешки точки и Попис на бизниси. Жешките точки се карактеризираат со висок потенцијал на почвени контаминации асоциран со прашина и контаминација на водите, што особено влијае на човечкото здравје со штетни тешки



метали. Според тоа, испитувањата на Жешките точки е релативно ургентна работа. Испитувањата на бизнисите е заради пронаоѓање на останати почвени контаминации (потенцијални и реални) за целата територија на Македонија. По класифицирање на местата со потенцијални почвени контаминации, истите се приоритизираат врз основа на степенот на еколошки ризик од штетни субстанции (тешки метали). МЖСПП треба однапред да изготви инструкции за концептот на Испитувањето на бизнисите, како методи на испитување, анализа на податоци, УПК и др. за персоналот на секоја општина.

Постојат два вида на контрамерки, имено Привремени и Трајни контрамерки.

Меѓу нив разликите се следни:

- Привремени контрамерки: Доколку не се можни трајн ипротив мерки, се спроведуваат привремени против мерки за намалување на ризикот на човековото здравје и превенција на понатамошно ширење на контаминацијата кон околината
- Трајни контрамерки: Се спроведува заради спречување на идното ширење на контаминацијата во почвите и подземните води во околината

Ако испитувањата покажат контаминација на почвата и подземните води и е невозможно да се спроведат трајни против мерки, се спроведуваат привремени против мерки за да се заштити околната животна средина од влијанијата на контаминацијата.

## **2. Препораки**

### **2.1. Итни против мерки**

Во областа на ПП, следните против мерки мора итно да се спроведат:

- (1) Водата во повеќето од бунарите и изворите во селата во ПП област имаат високи концентрации на Арсен, Кобалт, Никел и Олово кои го надминуваат Стандардот за питки води. Потребно е да се извршат хемиски анализи на бунарите и изворите од акредитирана лабораторија (Мин. за Здравство) за да се потврди квалитетот на водата. Доколку се утврди контаминација на водите, мора итно да се превземат против мерки за да се спречат локалните жители да ја употребуваат водата за пиење, додека други извори на вода мора да се обезбедат. За превземање на соодветни акции за овој проблем, неопходно е во соодветно време да се проследи актуелната ситуација преку соодветен начин на комуникација за ризици кон локалното население за подигање на свеста и дискусија за итни против мерки.
- (2) Наодите дека оловото дека го надминува Стандардот во пченицата сугерира релативно висок земјоделски ризик така да треба да се разгледа понатамошното култивирање на пченица во ПП областа. Сепак, за да се потврди ова, заради

годишната варијација на тешките метали во пченицата, се сугерира дека е потребен повеќегодишен мониторинг на пченицата. По мониторингот, соодветни акции мора да се разгледаат, како на пример промена на културата.

- (3) Јаловишните брани ЈБ-1 и ЈБ-2 се класифицирани со Ниво на ризик 5. Бидејќи тие се лоцирани блиску до резиденцијални области и ризикот по човековото здравје е голем, итни против мерки за намалување на ризикот се неопходни. Како итна против мерка, или релокација на јаловишниот материјал, или покривање на површината на јаловиштето и изградба на потпорен ѕид на западната страна од јаловиштето, мора да се земат во предвид.

## 2.2. Препораки

### (1) Препораки за испитувања на почвени контаминации

- a. Се препорачува испитување на подземните води паралелно со изведување на испитувањата за почвени контаминации, и тоа при планирањето на почвените испитувања. Особено за областите каде подземно водните контаминации се претпоставуваат заради топографски и хидролошки карактеристики, и каде бунарите се употребуваат за пиење, почвени и подземно водни испитувања мора итно да се спроведат.
- b. Во земјоделските области со потенцијални контаминации со тешки метали треба да се вклучат испитувања на култури во испитувањата на почвени контаминации.
- c. Жешките точки генерално се карактеризираат со голем потенцијал на почвени контаминации кои негативно делуваат на човечкото здравје со штетните субстанции на тешките метали. Според тоа, испитувањата на жешките точки за почвени контаминации мора што поитно да се спроведат.

### (2) Препораки за против мерки

Следните против мерки за обнова се предложуваат за областа на ПП за намалување на ризикот од тешки метали.

- **Приоритет бр.1** – Јаловиштата I и II (спомнати како итни против мерки)
- **Приоритет бр. 2** – Јаловишта ЈБ-IV и ЈБ-V: покривање со неконтаминирана почва и позеленување со пошумување, потпорен ѕид покрај подножјето на браната и канали за дренажа на отпадните исцедени води од јаловиштата со третман на истите, заштита од кревање јаловишна прашина
- **Приоритет бр. 3** – Среден тек на Злетовска река: отстранување на јаловина, јаловината мора да се пренесе на новото јаловиште.
- **Приоритет бр. 4** – Долен тек на Коритничка река: песочно контролирана брана за сопирање на фрагменти камења и шљунак со високи концентрации на тешки метали, инсталирање одводни канали и третман на вода.
- **Приоритет бр. 5** – Долен тек на Киселичка река: отстранување на јаловишен материјал, јаловината мора да се пренесе на новото јаловиште.

–

**(3) Препораки за институционално и организационо ниво**

- a. МЖСПП треба да превземе иницијатива како главно министерство за УПК и мора да донесе Основен закон за управување со почвени контаминации, како и потребни подзаконски акти и сл.
- b. Се препорачува што поскоро екипирање во Одделението за отпад и почви во МЖСПП така да веднаш отпочне со спроведувањето на Мастер планот.
- c. МЗШВ треба да ја формализира улогата во УПК во земјоделските области во новиот Сектор за регистрација и управување со земјоделското земјиште.
- d. Врските помеѓу министерствата се важни така да Техничкиот совет составен од претставници од релевантните министерства, организации и институти треба што поскоро да се основа.
- e. Финансиските механизми треба да се планираат во детали за финансирање на УПК, особено за против мерките.



## СОДРЖИНА

ВОВЕД	
ПОЛНОМОШНО	
Изработка на конечниот извештај	
КУС ПРЕГЛЕД	
СОДРЖИНА	
ЛИСТА НА СЛИКИ И ТАБЕЛИ	
ЛИСТА НА КРАТЕНКИ	

ГЛАВА 1	ВОВЕД	1
1.1	Историја на студијата	1
1.2	Цел на Студијата	2
1.3	Површини опфатени со Студијата	3
1.4	Опфат на Студијата	3
1.5	Тек на работите и распоред на Студијата	3

## ДЕЛ 1 МОМЕНТАЛНА СОСТОЈБА ВО МАКЕДОНИЈА

ГЛАВА 2	СОСТОЈБА СО ЖИВОТНА СРЕДИНА ПОВРЗАНО СО ПОЧВИТЕ ВО МАКЕДОНИЈА	7
2.1	Природна Состојба	7
2.2	Земјоделство	7
2.3	Индустрија	8
2.4	Моментална состојба со животната средина во Македонија	8

ГЛАВА 3	СЕГАШЕН КАПАЦИТЕТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВЕНИКОНТАМИНАЦИИ ПОВРЗАНИ СО РУДАРСТВОТО	11
3.1	Концепт на развојот на капацитет	11
3.2	Легислатива на животна средина поврзана со почвените контаминации	11
3.3	Институционална рамка поврзана со управување со почвени контаминации	11
3.4	Организација поврзана со управување со почвени контаминации	11
3.5	Развој на капацитет на индивидуално ниво	13
3.6	Преглед на Развојот на капацитетите за времетраење на Студијата	14

## ДЕЛ II ПИЛОТ ПРОЕКТ

ГЛАВА 4	ПИЛОТ ПРОЕКТ	15
4.1	Цели на Пилот проектот	15
4.2	Содржина на Пилот проектот	15

4.3	Тек на Пилот проектот .....	15	
ГЛАВА 5 РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊАТА ВО ПИЛОТ ПРОЕКТОТ .....			17
5.1	Моментална состојба во областа на Пилот проектот .....	17	
5.2	Јаловишни брани и несреќи со излевање .....	22	
5.3	Резултати од испитувањата на почвите .....	25	
5.4	Испитувања на јаловиштата .....	36	
5.5	Испитување на почви со дупчење .....	36	
5.6	Испитувања на дното од речни седименти .....	37	
5.7	Испитувања на површински води .....	37	
5.8	Бунари за набљудување на подземни води .....	38	
5.9	Испитувања земјоделски култури .....	40	
ГЛАВА 6 СЕОПФАТНА АНАЛИЗА НА КОНТАМИНАЦИЈАТА ВО ОБЛАСТА НА ПИЛОТ ПРОЕКТОТ .....			43
6.1	Зони на почвени контаминации во областа на Пилот проектот .....	43	
6.2	Контаминација на површинските води и речните седименти во областа на Пилот проектот .....	43	
6.3	Контаминација на подземните води во областа на Пилот проектот .....	43	
6.4	Механизам на контаминација на почви и подземни води во областа на ПП .....	44	
ГЛАВА 7 ПРОЦЕНКА НА РИЗИК И ПРОТИВ-МЕРКИ НА КОНТАМИНАЦИЈАТА НА ПОЧВИТЕ И ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ ВО ОБЛАСТА НА ПИЛОТ ПРОЕКТОТ .....			50
7.1	Проценка на ризик во областа на Пилот проектот .....	50	
7.2	Против мерки за контаминации на почви и подземни води во областа на пилот проектот .....	57	
ГЛАВА 8 ИСКУСТВА, ДОСТИГНУВАЊА И ЛЕКЦИИ ОД ПИЛОТ ПРОЕКТОТ .....			63
8.1	Општо .....	63	
8.2	Искуства и достигнувања на Пилот проектот .....	63	
8.3	Главни лекции од Пилот проектот .....	65	
8.4	Примена, достигнувања и лекции од Пилот проектот во Мастер планот .....	66	

## **ДЕЛ III      СТУДИЈА ЗА РАЗВОЈ НА КАПАЦИТЕТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ ПОВРЗАНИ СО РУДАРСТВОТО**

ГЛАВА 9	МАСТЕР ПЛАН ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ.....	68
9.1	Општо .....	68
9.2	Севкупна рамка на Мастер планот.....	69
9.3	Институционално ниво на развој на капацитети за УПК.....	74
9.4	Општественото ниво на развојот на капацитетите за управување со почвени контаминации .....	83
9.5	Организационо ниво за развој на капацитети за УПК.....	84
9.6	Техничко (индивидуално) ниво на развој на капацитети за Управување со почвени контаминации .....	87
ГЛАВА 10	РАБОТНА ПРОГРАМА ЗА ИСПИТУВАЊА И ПРОТИВ МЕРКИ НА ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ ЗА ЦЕЛАТА ОБЛАСТ НА МАКЕДОНИЈА .....	90
10.1	Општо .....	90
10.2	Испитувања на Жешки точки .....	90
10.3	Попис на почвени контаминации за целата територија на Македонија.....	95
10.4	Работен програм за против мерки на почвените контаминации во целата област на Македонија .....	96
10.5	Метод за мониторинг на почвените контаминации .....	98

## **ДЕЛ IV      ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ**

ГЛАВА 11	ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ .....	99
11.1	Заклучоци.....	99
11.2	Препораки .....	100

## ЛИСТА НА СЛИКИ И ТАБЕЛИ

### (Слики)

Слика 1	Локација на Пилот проектот .....	2
Слика 2	Област опфатена со Пилот проектот и рудникот Злетово .....	4
Слика 3	Тек на работите на Студија .....	6
Слика 4	Мапа на локации на жешки точки за почвени контаминации во Македонија .....	10
Слика 5	Хидрологија и распоред на населени места во областа на Пилот проектот .....	19
Слика 6	Употреба на земјиштето и распоред на култури во областа на Пилот проектот .....	20
Слика 7	Изградба на Јаловишните брани помеѓу 1928 и 1973 .....	24
Слика 8	Дистрибуција на Арсен (As) Концентрации .....	29
Слика 9	Дистрибуција на Кадмиум (Cd) Концентрации .....	29
Слика 10	Дистрибуција на Кобалт (Co) Концентрации .....	29
Слика 11	Дистрибуција на Хром (Cr) Концентрации .....	29
Слика 12	Дистрибуција на Бакар (Cu) Концентрации .....	30
Слика 13	Дистрибуција на Жива (Hg) Концентрации .....	30
Слика 14	Дистрибуција на Никел (Ni) Концентрации .....	30
Слика 15	Дистрибуција на Олово (Pb) Концентрации .....	30
Слика 16	Дистрибуција на Цинк (Zn) Концентрации .....	31
Слика 17	Дистрибуција на Манган (Mn) Концентрации .....	31
Слика 18	Дистрибуција на високите фактор-резултати .....	33
Слика 19	Високи концентрации на тешки метали и причини .....	35
Слика 20	Концентрации на тешки метали во подземни и површински води во областа на Пилот проектот, Арсен (As) и Олово(Pb) .....	39
Слика 21	Дистрибуција на Pb во пченица .....	42
Слика 22	Дистрибуција на јаловина и тешки метали на површината во ПП областа .....	45
Слика 23	Механизам на почвени и подземноводни контаминации во ПП областа .....	46
Слика 24	Ризик на експозиција од ТМ во почвите според употреба на земја; и Целни локации за ремедијација врз основа на проценка на ризик од изложеност (почви) .....	52
Слика 25	Вкупен ризик на експозиција од ТМ во почвите и питки подземни води; и Локации за ремедијација врз основа на проценка на ризик од изложеност (подземни води) .....	53
Слика 26	Поврзаност помеѓу Ризикот на изложеност од Pb во содржината на почвите и Земјоделскиот ризик од содржината на Pb во пченицата .....	56
Слика 27	Ремедијациони активности за јаловишните брани ЈБ-IV и ЈБ-V .....	59
Слика 28	Секундарна јаловина во средниот тек на река Злетовска .....	60
Слика 29	Песочно контролирана брана во долниот тек на река Коритница .....	60
Слика 30	Анализа на Трошок и Корист за ремедијациони активности .....	62



Слика 31	Поврзаност помеѓу мастер планот и главните достигнуања и лекции од Пилот проектот.....	67
Слика 32	Правна рамка за Управување со почвени контаминации (УПК).....	71
Слика 33	Процес за воспоставување на управување со контаминирани почви.....	76
Слика 34	Институционална рамка за управување со контаминирани почви.....	77
Слика 35	Процес на институционални рамки за управување со контаминирани почви.....	80
Слика 36	Мапа со локации на Жешките точки со почвени контаминации во Македонија.....	91

### **(Табели)**

Табела 1	Содржина на работите.....	5
Табела 2	Употреба на земјоделско земјиште во Македонија во 1999.....	8
Табела 3	Листа на Жешки точки поврзани со рударството во Македонија.....	9
Табела 4	Изведени работи во Пилот Проектот.....	16
Табела 5	Земјоделско производство во Пробиштип за 2005.....	21
Табела 6	Историја на рудникот Злетово.....	23
Табела 7	Јаловишни брани во Пробиштип.....	24
Табела 8	Број на мостри за содржински и растворливи анализи.....	25
Табела 9	Статистича вредност за мострите од 400м мрежи.....	27
Табела 10	Вредност на подлога (400м мрежи).....	27
Табела 11	Резултати од Фактор анализите (400м мрежи).....	32
Табела 12	Области со високи концентрации на тешки метали.....	34
Табела 13	Извори на контаминација во областа на Пилот проектот.....	47
Табела 14	Оценка на нивоата на вкупен ризик.....	54
Табела 15	Фреквенција на појава на пченица кои го надминуваат стандардот за Р <sub>в</sub> Споредено со нивото на ризик на изложеност на Р <sub>в</sub> од содржинската вредност во почвите.....	55
Табела 16	Цели на активности против контаминација од почви и подземни води Избрани по интегриран ризик.....	58
Табела 17	Приближен трошок и активности.....	62
Табела 18	Листа на Жешки точки со почвени контаминации поврзани со рударството во Македонија.....	92
Табела 19	Приоритизирање на Жешките точки.....	94

## ЛИСТА НА КРАТЕНКИ

JBIC	Јапонската Банка за Меѓународна Соработка
JICA	Јапонската агенција за меѓународна соработка
UNDP	Обединети Нации - Програм за развој
УНЕП	Обединети Нации - Економски Програм
СЗО	Светска здравствена организација
САПРОФ	Специјална асистенција за изготвување на проект
МЗШВ	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
ДЗС	Државен земјоделски инспекторат
ХСЗ	Хидро Систем Злетовица
МЖСПП	Министерство за Животна средина и просторно планирање
ИЦЖС	Информативен центар за животна средина
МЕ	Министерство за Економија
МЗ	Министерство за здравство
УПК	Управување со почвени контаминации
РК	Развој на капацитети
ПП	Пилот проект
АП	Акционен План
МП	Мастер План
НЕАП	Национален еколошки акционен план
ОВЖС	Оценка за влијание врз животната средина
РГ-УПК	Работни групи за управување со почвени контаминации
ГИС	Географски Информационен Систем
ГПС	Глобален позиционирачки систем
ТДВ	Толерирачки дневен внес
ЈБ	Јаловишна брана
МДК	Максимално дозволена концентрација
ТМ	Тешки метали
ЕДА	Анализа на истражувачки податоци
BS	Мостри на седименти
SW	Мостри на површински води

## Тешки метали

As	Арсен
Cd	Кадмиум
Co	Кобалт
Cr	Хром
Cu	Бакар
Hg	Жива
Mn	Манган
Ni	Никел
Pb	Олово
Zn	Цинк

## **Англиски кратенки** употребени во сите извештаи

AAS	Atomic Absorption Spectrometry
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
A/P	Action Plan
CA	Capacity Assessment
CARDS	Community Assistance for Reconstruction, Development and Stabilisation
CD	Capacity Development
C/P	Counterparts
CVAAS	Cold-vapour Atomic Absorption Spectrometry
DF/R	Draft Final Report
EAR	European Agency for Reconstruction
EC	Electric Conductivity
EEA	European Environment Agency
EDA	Exploration Data Analysis
EEC	European Economic Community
EIA	Environmental Impact Assessment
EIONET	European Environmental Information and Observation Network
ESRI	Environmental Systems Research Institute Inc
EU	European Union
F/R	Final Report
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
HM	Heavy Metals
HSZ	Public Enterprise Hydro-System Zletovica
ICP	Inductively Coupled Plasma (Emission Spectrophotometer)
ISO	International Organization for Standardisation
ISPA	Instruments for Structural Policies Pre-Accessions

JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
MAC	Maximum Allowable Concentration
MAFWE	Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy
MEIC	Macedonian Environmental Information Centre (MEPP)
MEPP	Ministry of Environment and Physical Planning
MoE	Ministry of Economy
MoH	Ministry of Health
MoLG	Ministry of Local Self-Government
M/P	Master Plan
Mt	Million tone
ND	Not detected
NEAP-1	1st National Environmental Action Plan
NEAP-2	2nd National Environmental Action Plan
OJP	On-the-job Training
P/P	Pilot Project
RM	Republic of Macedonia
SAPROF	Special Assistance for Project Formulation
SC	Soil Contamination
SCM	Soil Contamination Management
SDI	Spatial Data Infrastructure
SEA	Secretariat for European Affairs (Macedonia)
SGV	Soil Guideline Value
SoE	State of the Environment Report
SPM	Suspended Particulate Matter
SSO	State Statistical Office
SW	Scope of Work
TAC	Technical Advisory Council
TD	Tailings Dam
TDI	Tolerable Daily Intake
TEQ	Toxic Equivalent
UNDP	United Nations Development Programme
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Environment Programme
WHO	World Health Organisation
WG	Working Group
WG-AP	Working Group on Action Plan
WG-MP	Working Group on Master Plan
WG-SCM	Working Group on Soil Contamination Management

# ГЛАВА 1 ВОВЕД

## 1.1 Историја на студијата

Проектот на искористување на басенот на реката Злетовица беше испланиран од Владата на Македонија да ја складира дождовната вода и да ја дистрибуира до населението и до областите предвидени за наводнување за време на сушните периоди. Проектот имаше цел водоснабдување на 100,000 жители во седум општини и наводнување на површина од приближно 4,000 хектари.

ЈП Хидро Систем Злетовица (ХСЗ) беше основано од општината во 1992 година и истото беше подржано од централната Влада. Како одговор на тоа, Македонската Влада побара асистенција од Јапонската Влада во 1996 година за изградба на повеќенаменска брана, зафат и објекти за дистрибуција на водите. Јапонската Влада го одобри кредитот во 2003 година.

За време на САПРОФ студијата на ЈВІС (Јапонската Банка за Меѓународна Соработка), беа идентификувани релативно високи концентрации на тешки метали, како на пример Арсен и Олово, во областите предвидени за наводнување. Причината за почвените контаминации се припишани на инцидентот со излевање на јаловината од Злетовскиот рудник. Сепак, состојбата со почвените контаминации во областа не беше јасна за да се определи неконттаминираната област за наводнување, така да беше неопходно да се спроведе детална оценка на еколошкиот ризик за избор на соодветна област врз основа на научните наоди.

Се проценува дека од вкупните 3100 ha кои ќе се наводнуваат во иднина, почвата е контаминирана на 500 до 700 ha, но не постои јасно разграничување помеѓу контаминираните и неконттаминираните површини. Понатаму, постојат можности за пренесување на оваа контаминација не само на почвата туку и на подземните води и геолошките единици. Оттаму, неопходно е да се спроведе детална процена на ризикот за животната средина, со цел да се одберат адекватните (неконттаминирани) површини за проектот за наводнување, врз основа на научните докази.

Рударските индустрии за олово, цинк, бакар и хром одиграа значајна економска улога во Македонија. Сепак, економијата во Македонија значително ослабе по распадот на поранешниот југословенски пазар и етничките конфликти, а исто така и поради економските и кризите од аспектот на животната средина како што се затворањето поради загадување, недостаток од репро материјали и финансиски потешкотии, многу рудници беа затворени и беа ставени во програмата за приватизација.

Во Македонија затворените и/или напуштените рудници, вклучително капацитетите како што се капацитети за процесирање, отпадните депонии и јаловишта, се препуштени сами на

себе, така да ризиците од катастрофи какви што настанаа во Злетово и Саса, се високи.

Владата на Република Македонија побара од Владата на Јапонија техничка помош, по што Владата на Јапонија одлучи да спроведе „Студија за развој на капацитети за управување со почвени контаминации поврзани со рударството во Република Македонија“

## 1.2 Цел на Студијата

Целта на Студијата е да се спроведе техничка помош за развој на капацитети за почвени загадувања поврзани со рударството во Република Македонија преку Пилот проект. Компонентите на Студијата се:

- (1) Формулација на Мастер план за правилно управување на почвените загадувања поврзани со рударството со цел подобрување на животната средина во Македонија;
- (2) Спроведување на Пилот проект на површините за наводнување во Пробиштип, вклучително испитувања, анализа на тешки метали, геолошка интерпретација и процена на ризик за загадувањето на почвата, и
- (3) Извршување на трансфер на технологија и обука на персоналот од инволвираните институции во текот на спроведувањето на Студијата.



Слика 1 Локација на Пилот проектот

### **1.3 Површини опфатени со Студијата**

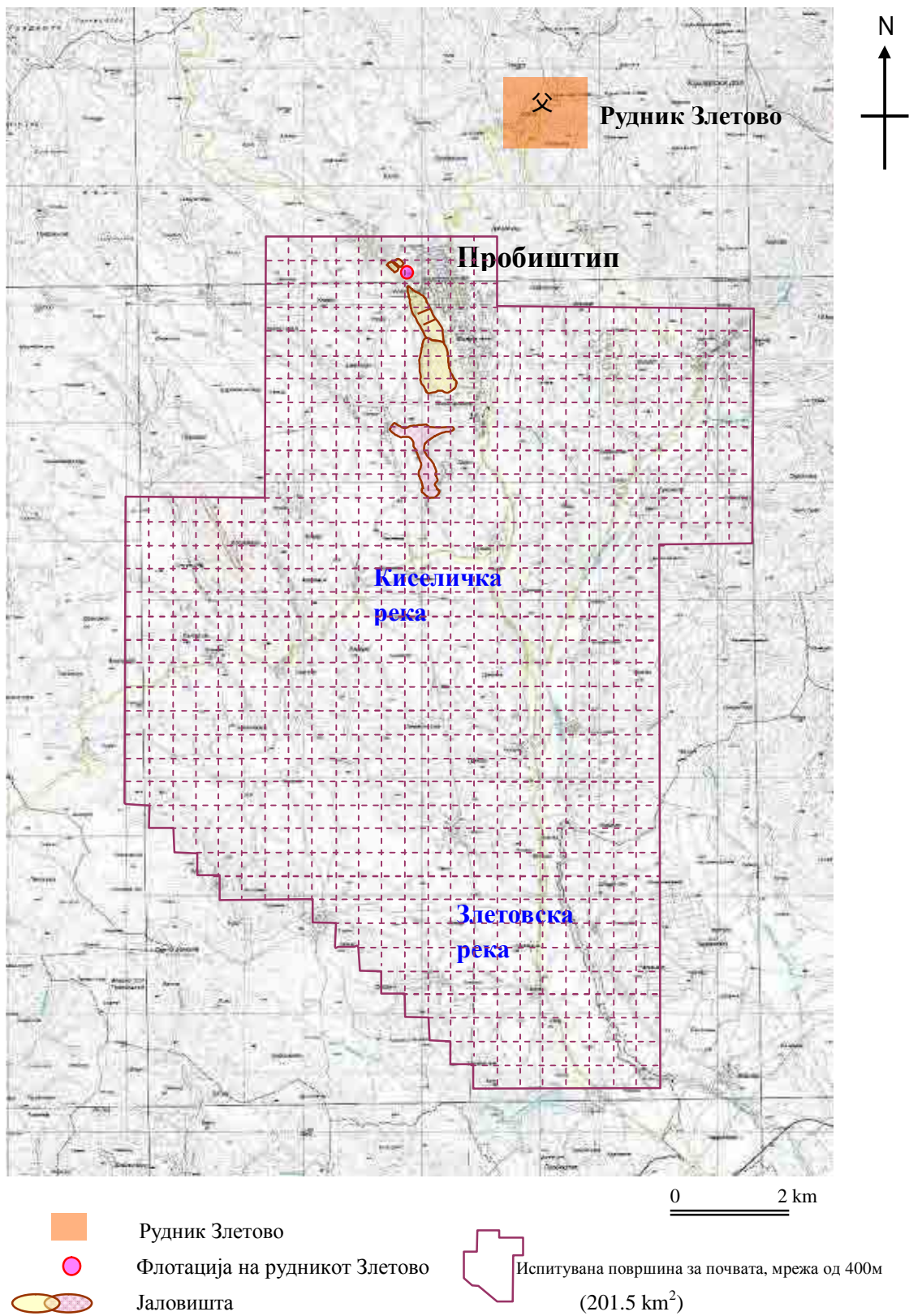
Изготвувањето на Мастер планот се спроведе имајќи ја во предвид целата површина на Македонија (Слика 1). Пилот проектот беше спроведен во регионот на сливот на реката Злетовица, Општина Пробиштип (Слика 2). Површината покриена со Пилот проектот изнесува 201.5 km<sup>2</sup>.

### **1.4 Опфат на Студијата**

Студијата се спроведе во склад со обемот на работите (Scope of Work) кој што беше договорен помеѓу Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) на Македонија и Јапонската агенција за меѓународна соработка (ЈИСА) на 14<sup>ти</sup> јули 2005 година, како и записникот од состаноците (Minutes of Meeting). Студијата се состои од 4 сегменти и тоа: подготвителна работа во Јапонија, Фаза 1- Првична студија, Фаза 2 - Општи и детални испитувања и Фаза 3 - Дополнителни испитувања. Содржината на Студијата е дадена во Табела 1.

### **1.5 Тек на работите и распоред на Студијата**

Текот на спроведувањето и работните процедури на Студијата се прикажани на Слика 3.



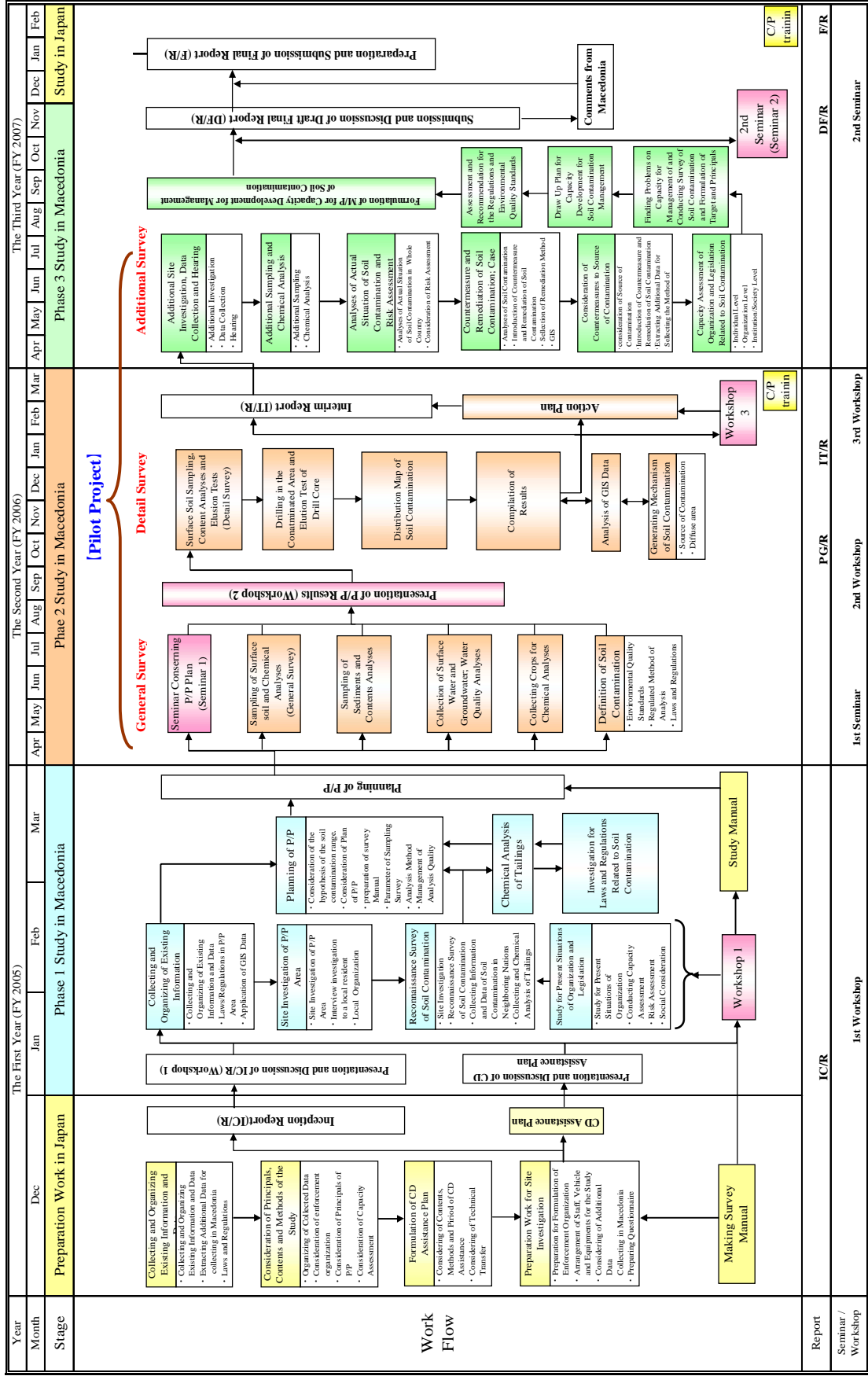
Слика 2 Област опфатена со Пилот проектот и рудникот Злетово



Табела 1 Содржина на работите

Фази на Студијата	Период	Работна задача *1		Забелешка
1. Работи во Подготовка	2005/12 ~ 2006/1	(1) Собирање информации и податоци (2) Разгледување метови за Студијата (3) Воведен извештај и план за РК		Почетен извештај
2 . Фаза 1	2006/1 ~ 2006/3	1) Основна Студија	(1) Презентација на воведен извештај (2) Собирање информации и податоци (3) Теренски испитувања на ПП област (4) Студија за сегашната состојба (5) Планирање на ПП	Работилница 1
3 . Фаза 2	2006/5 ~ 2007/1	2) Општи Испитувања	(1) Испитувања површински почви 1 (2) Испитувања речни седименти (3) Хидролошки испитувања (4) Испитувања земјоделски култури (5) Анализи	Семинар 1  Работилница 2  Извештај за напредок
		3) Детални Испитувања	(6) Испитувања површински почви 2 (7) Испитување на почви со дупчење (8) Анализи (9) Изготвување на акционен план	Меѓувремен извештај Работилница 3 Акционен план
4 . Фаза 3	2007/4 ~ 2008/2	(1) Дополнителни теренски испитувања (2) Анализи (3) Анализа на постојната состојба со почвените контаминации и Проценка на ризик (4) Изработка на Мастер план (5) Поднесување и дискусија за НФИ (6) Подготовка и дискусија на Финален извештај		Мастер план Семинар 2 НФИ Финален извештај

\*1 ПП : Пилот проект  
НФИ : Нацрт финален извештај



Слика 3 Тек на работите на Студија

**ДЕЛ 1**  
**МОМЕНТАЛНА СОСТОЈБА ВО**  
**МАКЕДОНИЈА**



## **ГЛАВА 2 СОСТОЈБА СО ЖИВОТНА СРЕДИНА ПОВРЗАНО СО ПОЧВИТЕ ВО МАКЕДОНИЈА**

### **2.1 Природна Состојба**

#### **(1) Топографија**

Во Македонија се идентификувани три морфолошки зони: Западна Македонија, Повардарие (долината на река Вардар) и Источна Македонија. Западна Македонија е морфолошки претставена со планински релјеф со врвови од над 2.500 метри и речни клисури и долини. Алувијалните рамници, лоцирани во центарот на земјата, поставени во правец СЗ-ЈИ, се содржи претежно од рамници и долини. Источна Македонија се простира источно од Повардарската зона се до границата со Бугарија.

#### **(2) Геологија**

Широк спектар од геолошки единици е забележан во Македонија, од пред-Камбриски до Квартер. Геолошки тие се поделени во три зони: Вардарска зона, Западно-Македонска зона и Пелагониска хорст-антиклинатна зона.

- a. Вардарска зона: Се состои од Терциерни и Квартерни седименти, вулкански карпи и пирокластични карпи, и истата се простира во областа источно од реката Вардар и покривајќи ги ниските терени кои се состојат од ридови и рамни делови. Злетовската област, т.е. областа на Пилот проектот е лоцирана во северозападниот дел од зоната и се состои од Миоцен (Терциер) седиментарни карпи, вулкански карпи и рудни депозити на олово и цинк.
- b. Пелагониска хорст-антиклинатна зона: Се појавува во централните до западните делови на Македонија како 30 км широк појас и се состои од Прекамбриски метаморфични карпи од кристален шист и гнајс и формира хорст на елевација.
- c. Западно-Македонска зона: Оваа зона главно се состои од песок и варовник од периодот на Палеозоик и метаморфни карпи од претежно кристални шитови.

#### **(3) Рударство**

Во Македонија рударството е важна гранка уште од античкото време на Александар Македонски (350 г пне). Главните метални ресурси на Македонија се железо, олово, цинк, бакар, никел, хром, антимон, арсен и манган. Главни неметални ресурси во Македонија се јаглен, глина, диатомит, гипс, кварц и мермер.

### **2.2 Земјоделство**

Земјоделската дејност има важен удел во македонската економија, во 2000 година учеството во БДП е 11,5 %. Преку 35% од територијата на Македонија се земјоделски области. Земјоделските производи вклучуваат пченица, пченка, ориз, тутун, овошје и други зеленчуци,

како и млеко и сточарство. Производството за 2002 год е 267.000 тони пченица, 128.600 тони јачмен и пченка преку 140.000 тони. Во табела 2 е дадена употребата на земјиштето во Македонија за 1999 година.

Табела 2 Употреба на земјоделско земјиште во Македонија во 1999

Обработливо земјиште: земјоделски култури и зеленчук	534,000 ha	41%
Перениални култури: овоштарници и лозови насади	45,000 ha	4%
Ливади	54,000 ha	4%
Пасишта	649,000 ha	50%

(Извор: ОН (2002), Преглед на животната средина во Македонија (UNECE))

## 2.3 Индустрија

### (1) Индустрија освен рударство

Индустриското производство има значителен удел во загадувањето во Македонија, иако истото е неопходно за економски развој, намалување на сиромаштијата и зголемување на животниот стандард. Индустријата, вклучително рударството, останува важен сектор од националната економија, со удел од 36% во БДП за 2000 година. Индустријата вработува 37% од работната сила. Индустријата во Македонија воглавно се концентрира во четири сектори (НЕАП (2), МЖСПП (2005а)). Некои од нив се:

- Прехрамбена индустрија (3.8% од БДП)
- Производство на електрична енергија (3.8% од БДП)
- Текстилна индустрија (2.0% од БДП)
- Производство на основни метали (1.1% од БДП)

### (2) Состојба со рударска индустрија

Македонија е релативно богата со минерални ресурси, вклучително цинк, олово, сребро, злато, антимон, манган, никел, хром, бакар, железна руда, тунгстен како и јагленова руда. Индустриското производство за 1999 вклучуваше 26.000 тони олово, 20.000 тони цинк, 9.000 тони бакар, 9.000 тони железна руда и 10 тони сребро. Рударството и кршењето камен имаат значително влијание на воздухот, водата, бучавата и релјефот. Лигнитот, бакарната и никеловата руда, како и неметалните минерали се копаат со површински коп, додека оловните и цинковите руди се копаат со јамски коп. Околу 18 милиони тони од различни руди се копаат секоја година. Приближно половина од ова се јаловишта, дополнителни 3 милиони тони се флотациска јаловина. Значителна количина на вода се исфрла од рударските окна и флотациските постројки.

## 2.4 Моментална состојба со животната средина во Македонија

Карактеристиките на почвените контаминации за цела Македонија се состојат од два типа, имено големи почвени контаминации, тип “Жешки точки” и раштркани потенцијали на

почвени контаминации во урбаните, индустриските и комерцијалните области, предмет на “Попис на бизниси” за индустриски места.

### (1) Жешки точки

Областите со значителна контаминација предизвикана од индустриски отпад и активности, истите се наведени во постоечки информации како НЕАП Македонија (1996), УНЕП (2000) и УНЕП (2006). Областите кои претставуваат значителен потенцијален ризик на човечкото здравје и животната средина се наречени “Жешки точки”. Според тоа, за Жешките точки се потребни еколошки испитувања, итни мерки за намалување на ризикот од жешките точки паралелно со обновување и управување со животната средина. Врз основа на постоечките информации и резултатите од испитувањата во областа на Пилот проектот, селектирани се 16 Жешки точки за понатамошна опсервација, од кои 13 се поврзани со рударски активности, додека 3 се поврзани со друга индустрија (Табела 3).

Табела 3 Листа на Жешки точки поврзани со рударството во Македонија

Бр.	Рудник/Име на фирмата (Рудни наоѓалишта и металургиски комбинати)	Локација	Минерали	Забелешка
1	Рудник Злетово	Пробиштип	Pb, Zn	Работи
2	Рудник Саса	Каменица	Pb, Zn	Работи
3	Топилница МХК Злетово	Велес	Pb, Zn	Затворен
4	Рудник Бучим	Радовиш	Cu	Работи
5	Рудник Лојане	Куманово	Cr, As, Sb	Затворен
6	Силмак Феро-силициум (бившо ХЕК Југохром)	Јегуновце	Феро-силициум	Работи
7	Рудник Тораница	Крива Паланка	Pb, Zn	Затворен
8	Макстил, железара	Скопје	Fe	Работи
9	Рудник Крстов Дол	Крива Паланка	Sb	Затворен
10	Рудник РЕК Суводол	Битола	Лигнит	Работи
11	Рудник РЕК Осломеј	Кичево	Лигнит	Работи
12	Фени индустри, Топилница фероникел	Кавадарци	Феро-никел	Работи
13	Рудник `Ржаново	Кавадарци	Ni	Работи



⌘ Активен рудник, ⌘ Затворен рудник, 🏭 Топилница

Слика 4 Мапа на локации на жешки точки за почвени контаминации во Македонија



## **ГЛАВА 3 СЕГАШЕН КАПАЦИТЕТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ ПОВРЗАНИ СО РУДАРСТВОТО**

### **3.1 Концепт на развојот на капацитет**

Дефиницијата на развојот на капацитети (РК) е “процесот со кој индивидуалците, организациите институциите и општеството развива ‘способност’ (индивидуална и колективна) да извршуваат функција, решаваат проблеми, поставуваат и постигнуваат цели” (ЈСА, 2004).

### **3.2 Легислатива на животна средина поврзана со почвените контаминации**

Во моментот не постојат специфични закони за управување со почвени контаминации како и стандарди за контаминации со тешки метали, иако неколку постоечки закони содржат некои релевантни одредби. Главни постоечки еколошки закони се:

- Закон за Животна Средина (2005)
- Закон за Земјоделско Земјиште (1998, измени 1999 и 2002)
- Закон за Отпад (2004)
- Закон за Заштита на Природата (2004)
- Закон за Земјоделска Инспекција (2004)
- Закон за Води (1998, нацрт од 2005)
- Закон за Минерални суровини (2007)

Засега ЕУ не го управува прашањето за почвите на заедничка основа. Според тоа, едноставна апроксимација на Македонија кон ЕУ не е можна. Токму затоа Македонија треба да развие национална легислатива која ќе ги земе во предвид развојот во ЕУ во оваа област.

### **3.3 Институционална рамка поврзана со управување со почвени контаминации**

Македонија нема официјана Еколошка политика или Стратегија. Сепак, усвоен е нов Закон за животна средина (2005) како и втор Национален Еколошки Акционен План (НЕАП 2) во 2005. Истотака, МЖСПП има своја стратегија во форма на документ - “Визија 2008 – Патека на МЖСПП”. Комбинација на Закон, НЕАП и Визијата на МЖСПП презентира целосна рамка за еколошко планирање и акции.

### **3.4 Организација поврзана со управување со почвени контаминации**

#### **(1) МЖСПП**

Надлежноста на МЖСПП е да развива политики и законски прописи за еколошко управување и да извршува инспекциски надзор. Освен преку известувањето за почвените

контаминации преку Македонскиот информативен центар за животна средина, во моментот ниту еден друг сектор или оддел во МЖСПП нема значителна одговорност за управување со почвените контаминации. Постои друго искуство за управување со почвени контаминации во МЖСПП, на пример се земаат предвид потенцијални почвени контаминации во некои ОВЖС. МЖСПП има искуство во чистењето на јаловината од рудникот Саса во 2003. МЖСПП скоро воспостави Оддел за Отпад и почви во 2007. Во моментот во овој оддел нема специјалисти за почви, но се планираат вработувања.

#### **а. Државен Инспекторат за животна средина**

Државниот инспекторат за животна средина извршува активности за загадување на воздух и вода, зачувување на природното наследство, заштита на почвите од контаминација и деградација, штетно ниво на звук, заштита од отпадни материи и јонизирачки и нејонизирачки зрачења. Инспекторатот нема многу искуство во мониторинг или управување со почвени контаминации.

#### **б. ИЦЖС**

Информативниот центар за животна средина собира еколошки податоци и информации за известување до Македонската Влада, Европската еколошка агенција и други учесници.

### **(2) МЗШВ**

Главната улога на МЗШВ вклучува земјоделска политика, управување со водни ресурси, употреба на земјоделско земјиште, шумарство и рурален развој. Задачите покриваат развојни политики и спроведување, како и инспекција и набљудувачки (мониторинг) активности.

#### **а. Сектор за земјоделство**

Секторот за земјоделство е еден од најголемите сектори во МЗШВ. Во моментот е поделен на повеќе единици, вклучително единици за: сточарство, обработливи површини, овоштарници, лозови насади, органско производство и земјишна политика. Секторот има лимитиран капацитет и искуство во управување со почвени контаминации.

#### **б. Државен земјоделски инспекторат (ДЗС)**

ДЗС, кој е главен партнер на Студијата од ЈСА, е полу-автономна организација во МЗШВ која изведува мониторинг и инспекција за почитување на прописите за земјоделството и употребата на земјиштето. Задачата на ДЗС вклучува проценка на употребата на земјиштето, употребата и продажбата на пестициди, контрола на квалитет на семе и др., во склад со Законот за земјоделско земјиште (2002). ДЗС потоа спроведува надзор и доколку ситуацијата не се измени во одреден рок, тогаш земјопоседникот може да биде изведен пред суд.

### **(3) Хидро-систем Злетовица (ХСЗ)**

ХСЗ е јавно претпријатие во Општина Пробиштип кое е основано да управува со водоснабдување и наводнување. Буџетиран е од МЗШВ и се управува како полу-автономна организација преку администрацијата на Општина Пробиштип, но долгорочните планови се ХСЗ да биде финансиски самоодржливо.

### **(4) Министерство за здравство (МЗ)**

Постои јасно преклопување на задачите со истите од МЖСПП и делумно МЗШВ во врска со управувањето со животната средина. МЗ има равниено Национален Еколошки Здравствен Акционен План. Републичкиот Завод за Здравствена Заштита собира податоци и информации за да информира за политиката на МЗ, така да спроведува проценка на ризик и планира и ги приоритизира програмите.

### **(5) Министерство за Економија (МЕ)**

Министерството за Економија има Сектор за енергија и минерални сировини и Државен инспекторат. Секторот за енергија и минерални сировини е основа за политиката, активностите и целокупно надгледување на рударските и геолошките активности. Двајца инспектори ги покриваат рударските активности и ја надгледуваат усогласеноста со Законот за минерални сировини. Активностите вклучуваат надгледување на јаловишни брани, отпадни води и култивација на деградирана земја.

### **(6) Аналитички и научни организации**

Аналитичките и научните организации имаат важна улога во еколошкото управување и управувањето со почвените контаминации. Постојат повеќе институти и факултети во Македонија, повеќето дел од Универзитетот Св. Кирил и Методиј, со различен капацитет во аналитика и истражување за управување со почвени контаминации. Главните аналитички и научни организации се наведени подолу:

- Земјоделски Институт, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Скопје
- Централна Лабораторија за Животна Средина, МЖСПП, Скопје
- Хемиски Институт, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Скопје
- Рударско Геолошки Факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Штип
- Завод за Здравствена Заштита, Велес
- Хидро-метеоролошки Институт, Скопје
- МАНУ, Скопје

## **3.5 Развој на капацитет на индивидуално ниво**

Оваа секција ја покрива проценката на потребите од РК на индивидуално ниво, вклучително човечки ресурси, технологија, постоечки студии и истражувања поврзани со управување со почвени контаминации. Целта на индивидуалното (техничко) ниво на развој на капацитети за

УПК се состои од индивидуалци од следните четири организации/тела:

- Релевантни административни канцеларии за УПК.
- Фирми за испитување на почвени контаминации и обновување на почви
- Аналитички и почвено-механички лаборатории.
- Индустриски капацитети кои користат штетни супстанции (како локации за испитување на почвени контаминации).

Постојат неколку индивидуалци со значајно искуство и капацитет за управување со почвени контаминации, но постојат многу дупки, на пример во планирање на УПК, политики, легислатива и програми за спроведување. Неколку членови од МЗШВ и МЖСПП имаа тренинг и РК преку Студијата на ЈСА, како и ЈСА тренинг во Јапонија.

Капацитетот на индустриските фирми поврзано со УПК е слабо. Важно е дека нивните капацитети се зајакнати преку подигнување на свеста, така да тие имаа зголемено знаење за механизмите за почвените контаминации и се подобро подготвени за спречување на почвените контаминации во иднина.

### **3.6 Преглед на Развојот на капацитетите за времетраење на Студијата**

Организациите со одговорност за УПК треба да имаат потребни способности и ресурси за извршување на нивните функции и одговорности. Важно е дека развојот на капацитетите е фокусиран така да способностите и ресурсите бидат достапни во Македонија заради спроведување на Мастер Планот, така да бидат спроведени идни подобрувања во УПК на континуирана и самоодржлива основа.

РК треба да покрие технички аспекти, теренски испитувања, управување со податоци, стратешко планирање и имплементација, надзор и спроведување, комуникација, јакнење на свеста и др.

Пристапот во РК треба да содржи формална обука и приправничка обука. Дополнително, различни материјали за обука, процедури и прирачници претставуваат корисни алатки.

**ДЕЛ II**

**ПИЛОТ ПРОЕКТ**



## ГЛАВА 4 ПИЛОТ ПРОЕКТ

### 4.1 Цели на Пилот проектот

Целта на Пилот проектот (ПП) беше да се разјасни состојбата со почвените контаминации во областа на ПП и да се спроведе развој на капацитети за УПК во владините и локалните институции. Резултатите од ПП Студијата можат да се употребат како пример студија за разјаснување на ситуацијата во други слични рударски области во Македонија.

### 4.2 Содржина на Пилот проектот

Општи испитувања, детални испитувања и дополнителни испитувања, прикажани во Табела 4, беа спроведени во областа на ПП.

### 4.3 Тек на Пилот проектот

Пилот проектот беше спроведен според дијаграмот на текот прикажана на Слика 3.

#### а. Општи испитувања

Површинско- почвените испитувања во општите испитувања беа спроведени на мрежи со густина од 400м и 200м, со метод на приближување, со цел да се разјасни концентрацијата на тешките метали, причините и механизмите за почвените контаминации во областа на ПП. Дополнително се спроведоа испитувања на: речни седименти, површински води, јаловишта, подземни води и земјоделски култури (пченица и пченка).

#### б. Детални испитувања

Во деталните испитувања се спроведоа почвени испитувања на мрежи од 50м и 100м, како и длабински (со дупчење) испитувања на почви и испитувања на култури (ориз).

#### в. Синтеза

Сите резултати на испитувањата во областа на ПП беа синтетизирани и анализирани заради разјаснување на природата и дистрибуцијата на концентрациите на тешки метали во почвите, речните седименти, површинските и подземните води, културите. Исто така беа земени во предвид механизмите за концентрацијата на тешките метали во ПП областа.

Табела 4 Изведени работи во Пилот Проектот

Фаза на испитување	Предмет на испитување	Amount			Единица	Забелешка
		Број на полиња	Вкупно			
			Содржинска Анализа	Растворлива Анализа *1		
Фаза 1	Јаловишта (јаловишни брани) и др.	20	20	40	парче	Јаловишта, зона на минерализација и др.
	Испитување на подлога (бекграунд)	20	20	40	парче	Надвор од ПП областа : 24 елементи
Фаза 2	Површински почви	679	141	820	парче	Фаза-1 Испитување : 10 елементи *2
	Седименти	-	-	590	парче	Фаза-2 Испитување (20% од област на Фаза-1)
	Површински води	-	-	6	парче	Киселичка река, Злетовска река
	Подземни води	-	-	6	парче	Киселичка река, Злетовска река
	Дупчење	-	-	12	дупка	Киселичка река, Злетовска река : Вкупно 135м
	Хемиски анализи	-	-	72	парче	Хемиски анализи : 6 месеци × 12 мостри
	Дупчење	-	-	2	дупка	Старо јаловиште: 40м, Ново јаловиште: 28м
	Хемиски анализи	36	36	72	парче	Старо и ново јаловиште
	Подземни води	2	-	2	парче	Старо и ново јаловиште
	Површински почви	800	80	880	парче	Фаза 3 Испитување
Фаза 3	Детални испитува ња	288	29	317	парче	Фаза 3 Испитување
	Длабочински почви	-	-	50	дупка	5м длабочина/дупка =240.5м*дупка
	Почви и седименти	400	40	440	парче	8 мостри/дупка
	Култури	-	-	104	парче	Пченица (84), Пченка (16), Ориз(4)
Фаза 3	Подземни и површински води	-	-	95	парче	95 бунари
	Култура и почви *3	-	-	31	парче	36 реки и потоци
	Почва	(32)	(32)	(64)	парче	32 мостри пченица
						Иста локација со мострите од пченица

\*1: 10% од Содржински анализи, освен почвите од 400м мрежи, \*2Хемиски анализи на елементи беа спроведени за сите мостри

\*3: Испитувањата на почви и култури беа спроведени од МЗШВ



## **ГЛАВА 5**

### **РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊАТА ВО ПИЛОТ ПРОЕКТОТ**

#### **5.1 Моментална состојба во областа на Пилот проектот**

Областа на ПП е лоцирана во Злетовскиот басен во Пробиштип (Слика 1). Беше спроведена еколошка студија која се состоеше во главно од испитувања на почвени контаминации.

##### **(1) Топографија**

Областа на ПП се класифицира како област со планински области, ридови, тераси, рамници и речни рамници. Планинските области, на висина од 700м до 1000м се распоредени во северните делови на ПП областа со стрмна планинска топографија. Ридовите се појавуваат континуирано од планините накај југ. Во областите западно од река Злетовска, ридовите се распоредени во четири паралелни линии во правец СЗ-ЈИ. Тие ја рефлектираат дистрибуцијата на геолошките единици. Ридовите се издигнуваат околу 100м над околните рамници.

Во областа се забележани три тераси од рамници, и тоа горни средни и долни. Терасите на горните рамници се појавуваат на врвот од ридовите со рамници на висина од 500м во северот и рамници на висина од 400м на југот од областа. Средните рамници на висина од 470 до 480 метри се појавуваат само на исток од Злетовска река во северните делови од областа. Ниските тераси, на висина од 450м на северот и 320 м на југот се забележуваат на двете страни од Злетовска река, на ширини од 200м до 1000м. Алувијалните речни рамници во главно се појавуваат околу Злетовска река и во помал обем на нејзините притоки.

##### **(2) Геологија**

Областа на ПП геолошки припаѓа на Кратовската-Злетовска вулканска област со широка дистрибуција на Терциерни вулкански карпи со кои просторно и парагенетски се асоцирани минерални депозити. Вулканските карпи се претежно Миоцен и Терциерен и Картерен Плиоцен и се состојат од андезит до дацитна лава, дајк и пирокластични карпи. Пирокластичните карпи се претежно вулканска бреча и туф, и тие се сложено распоредени со интрузивна карпа како порфирит и лава.

Областа на рудникот Злетово, лоцирана во североисточните делови од областа на ПП, се состои од Миоценски имбригнит (дацитни туфови и туфовски бречи) и дацитна лава како лагит. Истите се интрузивно помешани со дајк карпи.

Во другите области на ПП, североисточните и јужните делови, во СЗ-ЈИ правец се појавуваат вулканско седиментарни секвенци кои се состојат од андезитни до деиктички пирокластични карпи и седиментарни карпи. Староста на овие карпи се Еоцен, Миоцен, Плиоцен и Плеистоцен.

### **(3) Хидрологија**

Сите реки во ПП областа се влеваат во Злетовска река, која извира од север блиску до Бугарската граница и тече од север кон југ во источниот дел од ПП областа, за на крај да се влее во река Брегалница (слика 5). Главните реки во ПП областа, покрај Злетовска река се реките: Коритничка, Киселичка и Белошица; сите се влеваат во Злетовска река од запад.

Рудникот Злетово е лоциран во горните делови на Коритничка река, додека јаловишните брани се лоцирани покрај притока на Киселичка река. Не постои значителен речен систем на исток од Злетовска река. Планираните области за наводнување со Проектот за подобрување на искористувањето на водите од Злетовскиот басен се лоцирани во областите на реките Злетовска, Киселичка и Белошичка.

### **(4) Употреба на земјиштето и вегетација**

Четинарска шума и грмушки ги покриваат северните делови од планинските области на ПП (слика 6). Областите помеѓу планините и ридовите се користат за пасишта за говеда и овци.

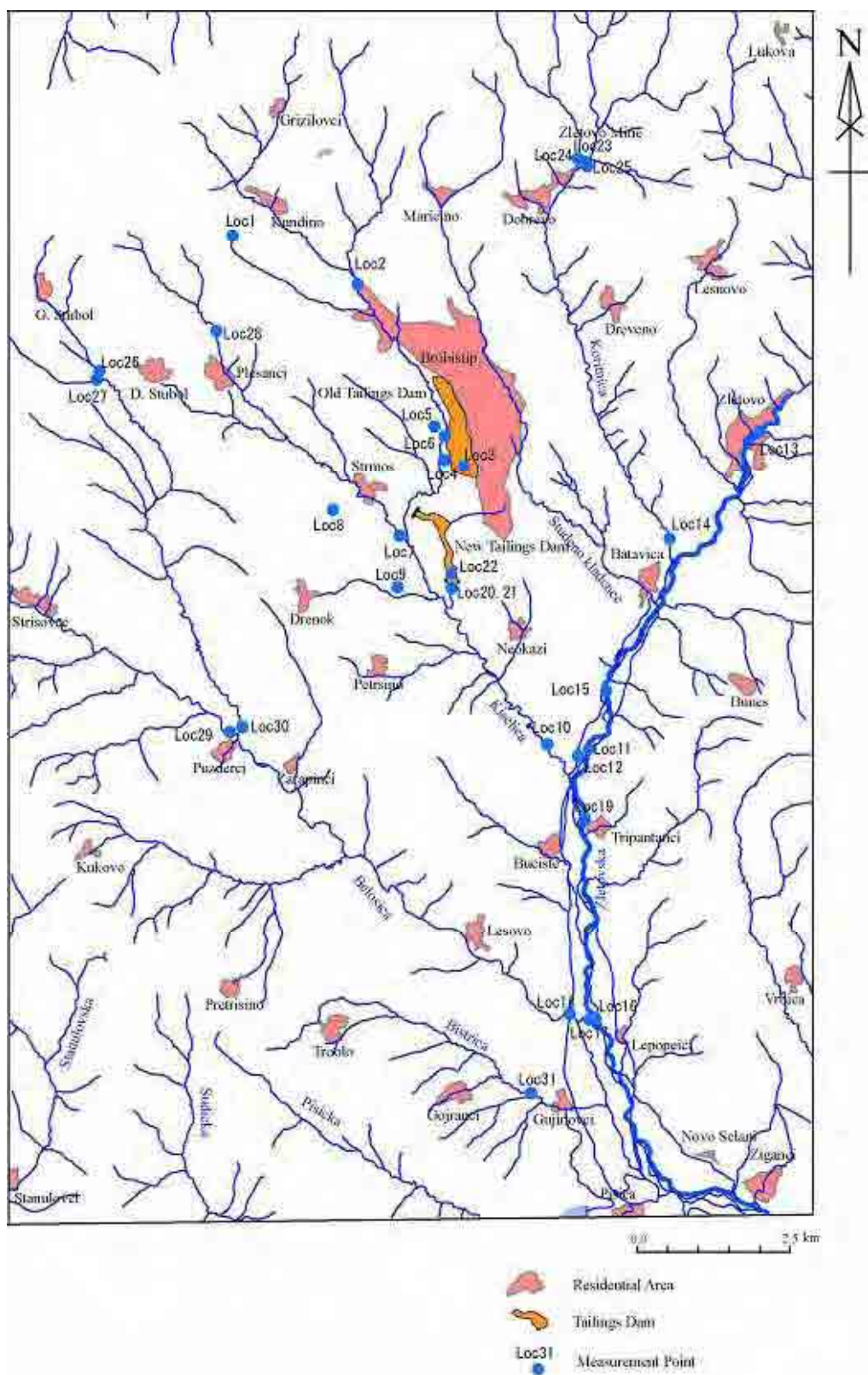
Лозови насади и овоштарници воглавно се забележуваат во топографски пресвртни точки помеѓу планини-ридови и ритови-рамници. Во овоштарниците највеќе се застапени јаболкници, круши и делумно цреси, како и сливи и лешници. Земјоделското земјиште, највеќе употребено за култивација на пченица, е распоредено на дел од ридовите и во рамниците помеѓу ридовите. Фарми во застој, изградени во минатото и за кои се планира да работат во иднина се забележани во југозападните делови од областа. Оризот порано значително се култивирал во ниските тераси покрај Злетовска река, но заради ниската пазарна цена овие области постепено се пренаменуваат за култивација на пченка и пченица.

### **(5) Земјоделството во Пробиштип**

Земјоделското производство во моментот е многу важно за локалната економија во Пробиштип. Климата во Пробиштип е погодна за обработливи култури, особено пченица. Во табелата 5 е прикажано земјоделското производство во општина Пробиштип за 2005 година. Како што е прикажано во табелата, главното земјоделско производство за Пробиштип се пченица и јачмен, како и некои видови зеленчук и овошје.

### **(6) Употреба на вода**

Вода за пиење за Пробиштип и околните села во најголем дел се црпи од 35 бунари (7 до 9,5 м). Од пумпната станица во Ратавица водата се пумпа во резервоар блиску до Пробиштип од каде хлоринирана се дистрибуира во Пробиштип и околните села (Неокази, Петришино, Стрмош, Плешенци, Маричино, Добрево и Долни Стубол). Некои од овие села се низводно од јаловишните брани, но водоснабдувањето е воглавно од подземните води во Ратавица-Драч.



Слика 5 Хидрологија и распоред на населени места во областа на Пилот проектот





Табела 5 Земјоделско производство во Пробиштип за 2005

Тип	Површина (ha)	Производство по хектар (kg/ha)	Вкупно производство (kg)
Пченица	2,700	3,000	8,100,000
Јачмен	1,300	2,900	3,770,000
Пченка	380	2,000	760,000
Други растенија	50	2,500	125,000
Компири	80	10,000	800,000
Грав	50	1,000	50,000
Лубеници	40	8,000	320,000
Други градинарски производи	110	-	150,000
Јачмен	100	1,000	100,000

Извор: Агро-економските аспекти на земјоделството во Општина Пробиштип (2006)

Длабочината на приватните бунари варира од 5 до 10м, зависно од нивото на подземните води. На пример, во Ратавица приватните бунари се 7 до 12 метри длабоки, но во Трипатанци постои заеднички бунар со длабочина 4 до 5 метри.

#### (7) Наводнување

Наводнувањето е главен проблем за земјоделските активности во областа на Пробиштип. Изградбата на повеќенаменскиот регионален хидро-систем “Злетовица” овозможува позитивни можности за подобрување на земјоделското производство во Пробиштип.

Освен полињата блиску до Злетовска река, главната вода за наводнување доаѓа од приватните подземни бунари, особено за поголемиот број на мали фарми и домаќинства кои култивираат култури и зеленчук.

#### (8) Социо-економска ситуација

Општина Пробиштип со околните села во руралните земјоделски средини претставува пример за социјалните предизвици во Македонија во моментот. Општина Пробиштип има популација од 16.200 на површина од 329 км<sup>2</sup>. Популацијата на Пробиштип е околу 10.800.

Растот на Пробиштип се зголеми со развојот на рудниците за олово и цинк (Злетово) од 1950<sup>тите</sup> и големата фабрика за акумулатори. Развојот на инфраструктурата и популационата експанзија постепено го трансформираа Пробиштип во град со најјака економија во Македонија. Сепак, од крајот на 1970<sup>тите</sup> општината страда од економска криза и недостаток од побарувачка за рудните продукти, додека предизвиците продолжија во периодот после независноста на Македонија.

Постојат многу мали села во околината, но повеќето немаат модерна инфраструктура во смисол на водоснабдување, електрична енергија и др. Земјоделството од скоро е најважен сектор за општината Пробиштип. Постои одгледување култури како пченица, пченка, ориз, разни овошја и тутун; во помал обем и сточарство.

## **5.2 Јаловишни брани и несреќи со излевање**

### **(1) Рудник Злетово**

Рудникот Злетово се наоѓа во планинска област, 5км северозападно од село Злетово и 3,5км североисточно од Пробиштип, прикажано на Слика 2. Главното производство на рудникот е олово и цинк со подземно копање. Рударските постројки се состојат од рударски окна и канцеларии на местото на рудникот, флотација во Пробиштип, тунел од рудникот до флотацијата (во Пробиштип) за транспорт на сурова руда и јаловишни брани лоцирани јужно од Пробиштип.

### **(2) Историја на рудникот Злетово**

Главните настани и производството во рудникот Злетово се содржани во Табела 6. Првите рударски активности во Злетовската област се регистрирани уште во римски период. И денеска се постојат реликти и докази за рударски активности во минатото.

По втората светска војна продолжи нормалното производство во рудникот во 1945. Во тоа време популацијата во Пробиштип е 500 лица, и во 1952 година Пробиштип станува општина. Според деталните испитувања од 1988 година, од почетокот на производството во 1945 се до 1988 се ископани вкупно 12.623.859 тони сурова руда од кои се произведени вкупни концентрати: 968.276 тони олово и 338.236 тони цинк. Во 1971 и 1972 се инсталирани нови постројки и опрема, меѓу кои се тунелот за транспорт на сурова руда, со што се зголемува годишното производство од 280.000 тони во 1968 на 470.000 тони во 1978.

За време на 1990<sup>тите</sup>, економијата на Македонија значително опаѓа со колапсот на пазарите и конфликтите во бивша СФРЈ. По 2000, македонското олово-цинково рударство и индустрија се соочува со затворање поврзано со контаминација, недостаток на сировини и финансиски проблеми. Во март 2003, Владата одлучува да ја затвори топилницата Злетово и хемиските постројки.

Денес, скоро една година по купувањето на рудникот Злетово, ИНДО Минерали и Метали го рестартира рудникот и флотациските постројки.

### **(3) Јаловишни брани на рудникот Злетово**

#### **а. Најстарата Јаловишна брана (ЈБ-1) помеѓу 1928 и 1944**

Јаловишна Брана-1, прикажана на Слика 7, е конструирана со метод на внатрешно таложење од рамен тип (Табела 7). Волуменот на најстарата јаловина е околу 150.000 м<sup>3</sup>. Во сегашната состојба старото јаловиште се користи како фудбалско игралиште со два терени, главен и помошен. Старото јаловиште сеуште има високи концентрации на тешки метали и тоа Pb, Zn, Cd, Cu и Mn.

Табела 6 Историја на рудникот Злетово

Година	Историја
Антика	Докази за рударење и реликти во областа: Јами, отпад и сл.
1926	Фамилија Пашиќ е сопственик на рудниците во Кратово-Злетово
1928	Англиска рударска компанија го купува рудникот
1929 – 1934	Спроведување на испитувања во рударските области
1938	Основање нова компанија за рударски активности
1935 – 1941	Изградени рударски постројки за експлоатација и процесирање
1941 – 1944	Рудникот запоседнат од Германците
1945 – 1952	Рестарирање на рудникот во 1945. Годишно производство: 20.205т во 1949, и 203.235т во 1952 како сурова руда.
1953 – 1968	Годишно производство: 200.000т до 280.000т како сурова руда.
1971 – 1972	Инсталирање нови постројки и опрема.
1973 – 1976	Хаварии со излевање на јаловина во старите јаловишта: 290.000м <sup>3</sup> (150.000т).
1977 – 1986	Обнова на пукнатите брани и повторно искористување на јаловишните брани ЈБ-IV и V.
1987 – 2003	Почнување со работа на нова јаловишна брана од 1987.
2003	Затворање на рудникот.
2006 -	ИНДО Минерали и Метали го рестартира рудникот Злетово.

#### **в. Стари Јаловишни Брани (ЈБ-II, III, и IV) помеѓу 1947 и 1970<sup>тите</sup>**

Јаловишните Брани II и III се конструирани на левиот брег покрај Киселичка река и се лоцирани непосредно до југозападните делови на градот Пробиштип. Овие брани се исто така конструирани со метод на внатрешно таложење од рамен тип. Волумените на овие брани се 100.000 м<sup>3</sup> и 750.000 м<sup>3</sup> соодветно.

Во 1976 се случи пукање на ЈБ-IV, прикажано на Слика 7, и јаловишен материјал од приближно 150.000 м<sup>3</sup> се излеа низводно по Киселичка река и Злетовска река. Обновата на пукнатата брана ЈБ-IV се изврши со нова јаловина и со трупање на јаловина на браната ЈБ-V. Сепак, не се превземени мерки против контаминацијата на водите и почвите вдоль Киселичка и Злетовска река.

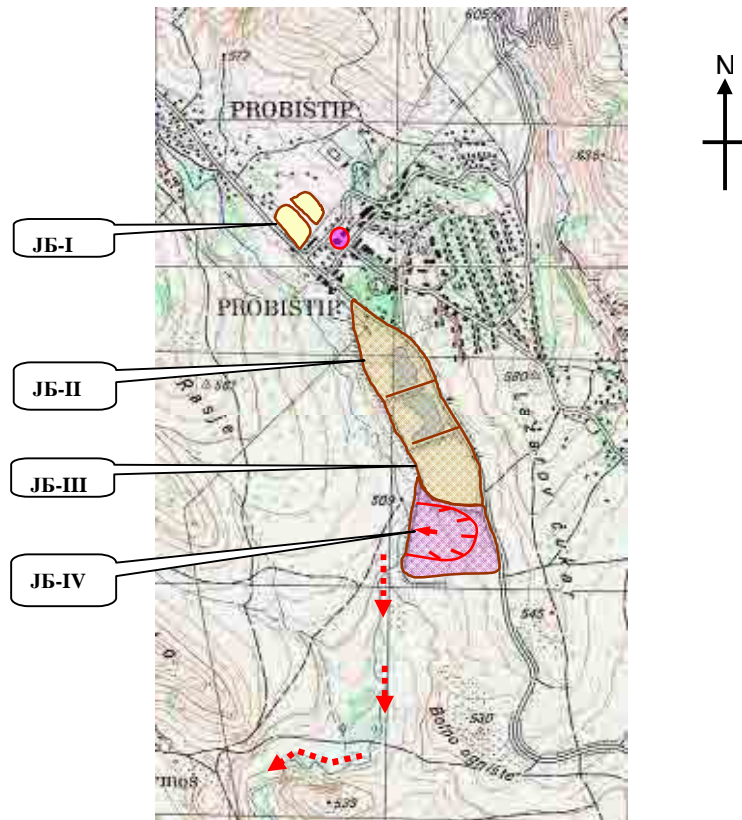
#### **с. Стара јаловишна брана (ЈБ-V) помеѓу 1976 и 1986**

Обновата на колабираната брана (ЈБ-IV) и депонирањето на браната ЈБ-V беше спроведено помеѓу 1976 и 1986. Годишното производство на сурова руда достигна 470.000т во 1978.

Во моментот, областите на ЈБ-IV и V се голи јаловишни површини, освен источните делови покрај патот, каде делови од јаловиштата се покриени со вишок земја, градежен шут и домашен отпад во дебелина од 1м до 2,5м.






#### **д. Ново јаловиште од 1987**

Низводно по Киселичка река, 1,5км јужно од старите јаловишта е направено ново јаловиште (Слика 4). Ова јаловиште е направено со методот на внатрешно депонирање на долински тип, и отпочнало со работа во 1987.



(Референцирано од Топографските карти од надлежен авторитет, 1971)

0 0.5 км

-  Јаловишна брана (ЈБ-I) направена помеѓу 1928 и 1944
-  Јаловишна брана (ЈБ-II & III) направени помеѓу 1945 и 1970<sup>тип</sup>
-  Јаловишна брана (ЈБ-IV) направени помеѓу 1970 (?) и 1976
-  Колапс и тек на излевањеето
-  Флотација

Слика 7 Изградба на Јаловишните брани помеѓу 1928 и 1973

Табела 7 Јаловишни брани во Пробиштип

Јаловишна брана (ЈБ)	Локација	Тип	Волумен (m <sup>3</sup> )	Забелешка
ЈБ-I	Северозападно од флотацијата	Рамен <sup>*1</sup> /ВТ <sup>*3</sup>	150.000	Денешно игралиште
ЈБ-II	Лев брег на Киселичка река	Рамен/ВТ	100.000	
ЈБ-III	Лев брег на Киселичка река	Рамен/ВТ	750.000	
ЈБ-IV	Лев брег на Киселичка река	Рамен/ВТ	900.000	Колабирана
ЈБ-V	Лев брег на Киселичка река	Рамен/ВТ	1.100.000	
Нова ЈБ	Долен тек на Киселичка река	Дол <sup>*2</sup> /ВТ	-	Рестартирана

\*1: Тип на внатрешно таложење на јаловина: Потпорните косини на браната се со 2-4 лица.

\*2: Долински тип на јаловишна брана: Направена во долина.

\*3: Метод на внатрешно таложење на јаловина.



#### **(4) Хаварија со излевање и последици**

Големата хаварија со излевање на јаловина се случи во 1976 година, кога јаловината се излеа низводно по Киселичка река. Излевањето е опишано како брановидно тркалање на јаловишниот материјал. Немало човечки жртви во несреќата, но имало загуби во стока.

Постојат различни извештаи за длабочината на остатоците од јаловина во долината, што зависи од ширината на долината. Во Трипатанци (лоциран во долината, 8км јужно од Пробиштип), јаловината достигнува 2-3 метри длабочина. Појужно во Пишица (14км јужно од Пробиштип) длабочината на јаловината е 15цм.

Во Злетовската долина, повеќе области се погодени во смисол на земјоделско производство. Јужно од областа на ПП, има извештаи дека во селото Пишица 3 години по хаваријата немало можност за култивација, додека во следните 3 години родот бил многу слаб. По инцидентот им било укажано на локалното население да ја чуваат стоката понастрана од контаминираниите подрачја.

### **5.3 Резултати од испитувањата на почвите**

Беа спроведени испитувања на површините од почвите во областа на ПП, заради разјаснување на состојбата со концентрацијата со тешки метали, механизмите на адвекција и дифузија и оценка на нивото на концентрација на тешките метали во областа на ПП како и заради подготовка на привремени еколошки стандарди.

Концептите за методите на почвените испитувања се:

- **Мрежно испитување,**
- **Метод на уситнување (400м, 200м, 100м и 50м мрежни испитувања), и**
- **Испитувања според геолошките аспекти и употребата на земјиште.**

Мострирањето на почвите се изврши според методот на мешање на 5 точки и канално мострирање 30 цм од површината за секоја точка. Понатаму беа изведени хемиски анализи, и тоа анализи на вкупна содржина за сите мостри и анализи на растворливост за 21% од мострите од 400м мрежи и 10% од мострите од останатите мрежи. Бројот на мострите на кои се изведени хемиски анализи е даден во Табела 8. Сметајќи на контаминација во областа на пилот проектот, беа одбрани 10 хемиски елементи за содржински и растворливи анализи: As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn и Mn.

Табела 8 Број на мостри за содржински и растворливи анализи

Мрежа	Содржински анализи	Растворливи анализи
400м	679 мостри	141 мостри
200м	580 мостри	58 мостри
100м	288 мостри	29 мостри
50м	800 мостри	80 мостри
Вкупно	2347 мостри	308 мостри

Причините за мрежни испитувања за секоја големина на мрежата се следни:

- 400м мрежно испитување: Поимање на концентрацијата со тешки метали во областа
- 200м мрежно испитување: Уситнување на полињата од 400м со висока концентрација на тешки метали, особено покрај Злетовска и Киселичка река
- 100 м мрежно испитување: Зависно од резултатите, уситнување на полињата од 400м и 200 м мрежни испитувања во областите на ридови, рамници и покрај главните реки.
- 50 м мрежно испитување: Врз основа на претходните испитувања, понатамошно уситнување на зоните со високи концентрации, во области покрај главни реки и обработливо земјиште.

#### **(1) Површински почвени испитувања на 400м мрежи (Содржински анализи)**

Беше спроведено почвени испитувања на 400м мрежи заради разјаснување на нивото на концентрација на тешките метали, механизмите на адвекција и дифузија, како и хемиските својства на почвите за целата област од ПП. Зависно од резултатите од претходните испитувања, се спроведоа последователни испитувања на мрежи од 200м, 100м и 50м, но само на дел од областа. Според тоа, хемиските карактеристики на областа се дадени со испитувања од 400м мрежи.

Вкупно 679 полиња со големина 400м x 400м беа одредени за покривање на целата област од ПП. За секое поле беше направена една мостра со мешање на 5 точки, од кои една во центарот на полето, а другите на растојание од 100м ( $\frac{1}{4}$  од големината на полето) во приближни правци на север, исток, запад и југ од центарот. Со ист метод беа спроведени испитувањата на мрежите од 200м, 100м и 50м.

Аналитичките резултати од 400м мрежи беа статистички логаритамски обработени. Во Табела 9 се прикажани статистичките вредности, вклучително максимум, минимум, средна вредност и стандардна девијација. Исто така паралелно се прикажани и медијаната, горна вискер и горна фенц вредност, пресметани со ЕДА (Анализа на истражувачки податоци) метод според Курцл од 1988 година.

Во Табела 10 е прикажана споредба на вредноста на подлогите (средна вредност) на мострите од 400м мрежи од ПП со некои референтни композиции. Споредбата на вредностите на подлогата на ПП областа со просечната почва на Бовен (1979) покажува дека во областа на ПП концентрациите на As, Co, Pb и Zn Mn се повисоки, додека на Cr и Ni се пониски од просечната почва. Вредностите на подлогата за Cd и Cu во областа на ПП се слични со истите за просечна почва.

Заради понатамошна поделба на вредностите на концентрации за тешки метали заради изработка на дистрибутивни мапи, беа избрани следните три вредности за поделба на областите од ПП во четири категории на концентрации на тешки метали:

- Вредност на просечна почва на Бовен (1979)
- Средна вредност +  $\sigma$  (Стандардна Девиијација)
- Горна фенц или средна вредност +  $2\sigma$  (СД) (праг)

Вредноста на просечната почва на Бовен (1979) беше избрана за вредност на подлогата на почвите, бидејќи тие се сметаа за општа светска вредност на подлогата на почвите. За вредноста на прагот, т.е. вредноста на дефинирана аномалија беше избрана горната фенц вредност од ЕДА, освен за Cd и Co. Според ЕДА методот, горната фенц вредност е следна:

$$\text{Горна фенц} = \text{Горна Хинц} + (1.5 \times \text{опсег на хинц})$$

За Cd, бидејќи многу мостри покажуваат концентрации под граница на детекција, а горната Фенц вредност ја надминува максималната вредност, вредноста на прагот беше одредена од хистограмот и кривата на кумулативната фреквенција. Сметајќи со парентална популација и дистрибуција на концентрации на Co со хистограм со нормална дистрибуција, вредноста на подлогата +  $2\sigma$  (СД: Стандардна Девиијација) беше земена за вредност на праг на Co.

Табела 9 Статистича вредност за мострите од 400м мрежи

Елемент	679 мостри									
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Mn
Опис	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Под граница на детекција (%)	0,9	45,5	-	-	-	99,7	0,1	-	-	-
Максимална вредност	740	46	36	420	670	0,23	280	21.000	10.000	58.000
Минимална вредност	<1	<0.1	6,0	1,3	6,0	<0.1	<1	16	12	220
Геометриска средина	16	0,22	19	32	31	0,05	19	82	130	1.300
Стандардна Девиијација (логар)	0,507	0,707	0,095	0,303	0,277	-	0,375	0,468	0,376	0,281
Подлога + 2СД (логар)	162	5,78	29,4	131	110	-	108	704	721	4.690
Медијана (по ЕДА)	14	0,2	19,1	30,7	27	-	16,1	56,7	95,2	1.130
Горна Вискер (ЕДА)	36,9	1,0	23,1	57	48	-	38,5	120	158	1.490
Горна Фенц (ЕДА)	209	51,2	35,3	166	112	-	128	286	276	2.290
Вредност на праг	209	14,8	29	166	112	-	128	286	276	2.290
Бр мостри над вредност на праг	18	7	7	6	33	-	21	79	88	60

Табела 10 Вредност на подлога (400м мрежи)

	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Mn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Средна вредност на 400м мрежи	16	0,40	19	32	31	-	19	81	130	1.300
Просечна почва *1	6	0,35	8	70	30	0,06	50	35	90	1.000
Подлога за Холандија *2	29	0,80	9	100	36	0,30	35	85	140	-

\*1 : Според Бовен (1979): Еколошка хемија на елементите

\*2: Национална концентрација на подлогата за Холандија

## (2) Дистрибуција на концентрациите на тешки метали (Содржински анализи)

Со употреба на горенаведените вредности, изготвени се дистрибутивни мапи со синтеза на резултатите од 400м, 200м, 100м и 50м мрежи заедно (Слика 8 до Слика 17). Тешките метали се поделени во 3 групи на слични дистрибутивни шеми на полиња со високи концентрации:

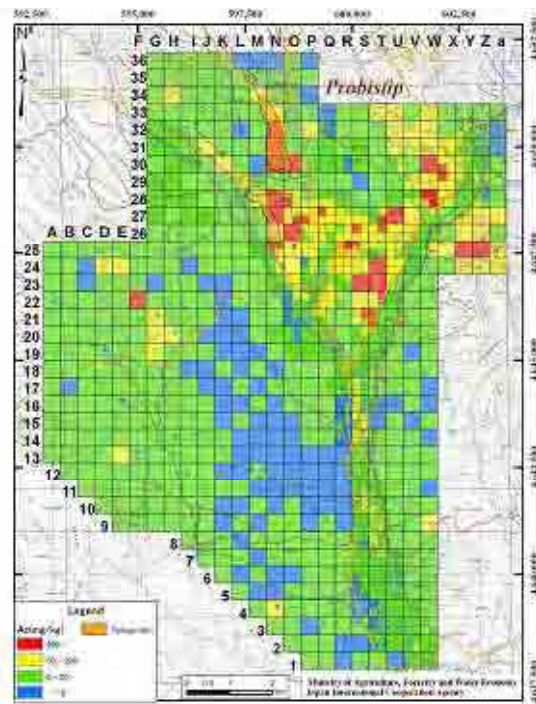
- Cd-Cu-Pb-Zn-Mn
- Co-Cr-Ni
- As

Cd, Cu, Pb, Zn и Mn покажуваат слична дистрибутивна шеми на полиња со високи концентрации. Области со високи концентрации се најдени во резиденцијалните делови на Пробиштип, јаловиштата, вдолж Киселичка река и низводно по течението на Злетовска река. Јасно се следи трагата од излеаната јаловина вдолж полињата со високи концентрации. Полиња со високи концентрации на тешки метали се забележани и вдолж Коритничка река, која тече од рудникот Злетово и се влева во Злетовска река, и низводно до утоката на Киселичка река. Понатаму, големи концентрации на овие елементи се наоѓаат во планинските области блиску до с. Злетово.

Областите со висока концентрација на Co, Cr и Ni се широко распространети во полињата со пченица во југозападниот дел од областа. Освен тоа, областите со високи концентрации се појавуваат во северозападните и североисточните делови од областа.

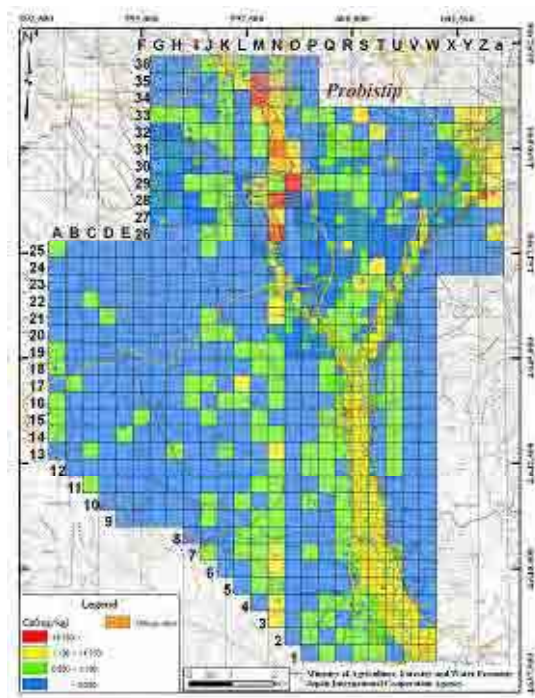
Областите со високи концентрации на As се појавуваат во резиденцијалните делови на Пробиштип и во јаловиштата, паралелно со високите концентрации на Cd, Cu, Pb, Zn и Mn. Дополнително се појавуваат и области со високи концентрации јужно од Пробиштип, помеѓу Киселичка и Злетовска река и во горните текови на Злетовска река пред утоката на Киселичка река, но овие високи концентрации не се јавуваат низводно после влевањето на Киселичка река.

### As (Арсен)

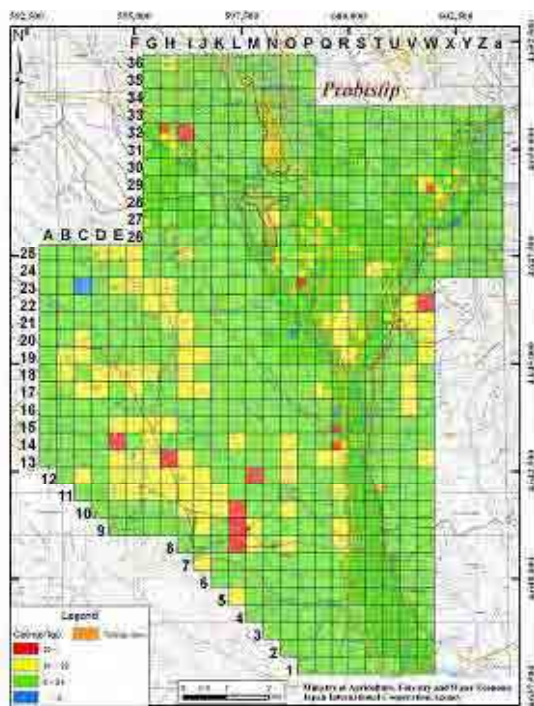


Слика 8 Дистрибуција на Арсен (As)  
Концентрации  
Со (Кобалт)

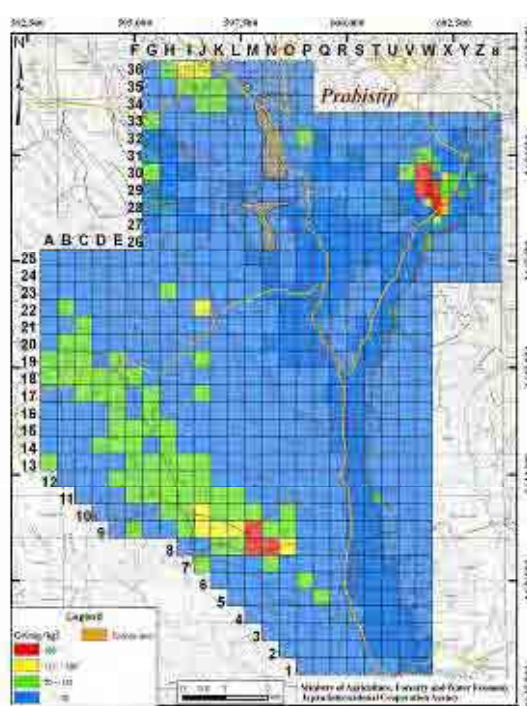
### Cd (Кадмиум)



Слика 9 Дистрибуција на Кадмиум (Cd)  
Концентрации  
Cr (Хром)



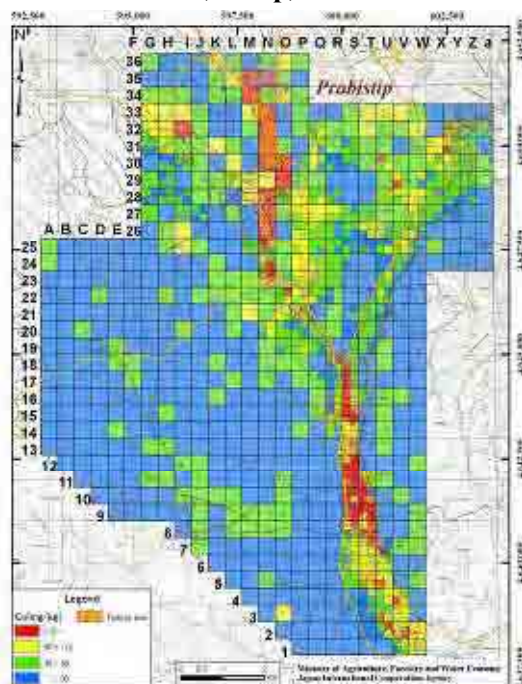
Слика 10 Дистрибуција на Кобалт (Co)  
Концентрации



Слика 11 Дистрибуција на Хром (Cr)  
Концентрации

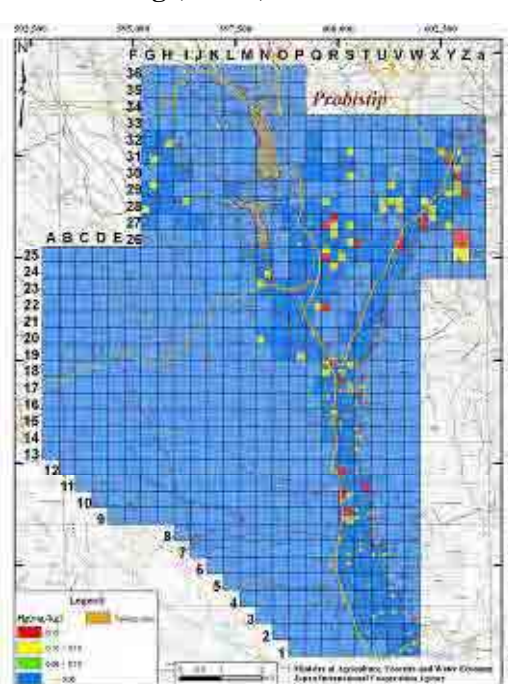


### Сu (Бакар)



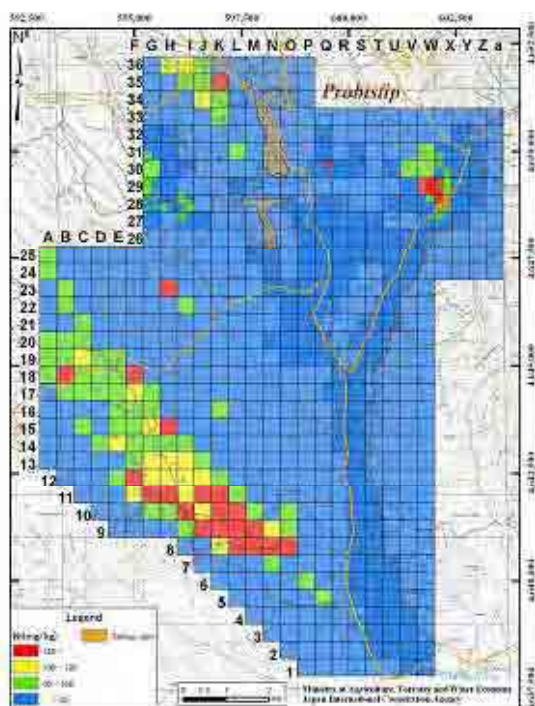
Слика 12 Дистрибуција на Бакар (Сu) Концентрации

### Hg (Жива)



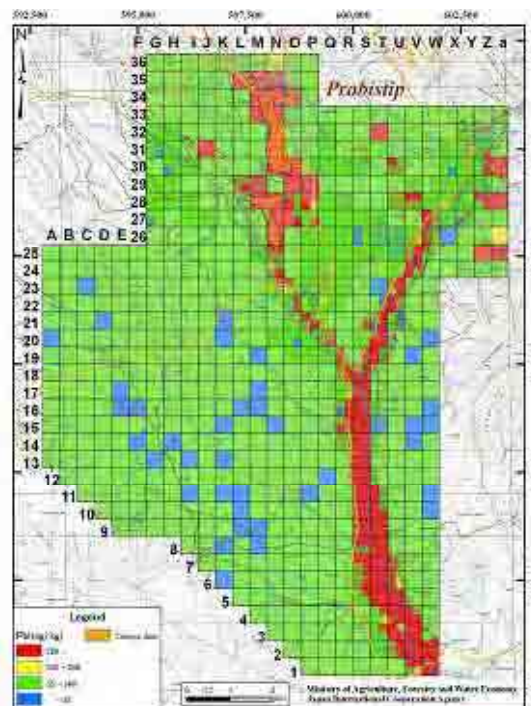
Слика 13 Дистрибуција на Жива (Hg) Концентрации

### Ni (Никел)

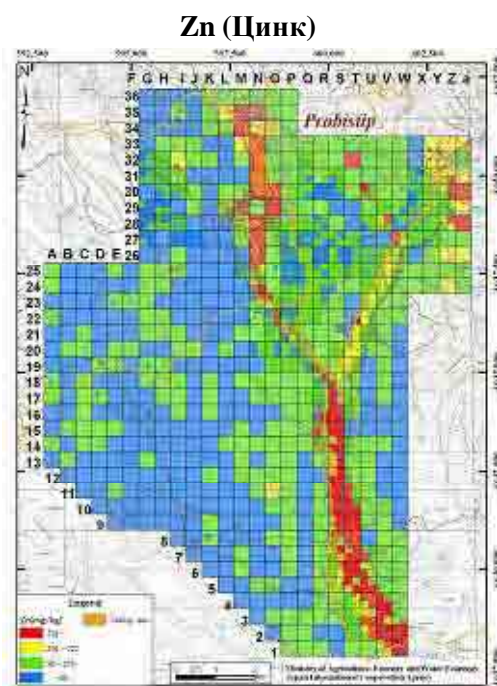


Слика 14 Дистрибуција на Никел (Ni) Концентрации

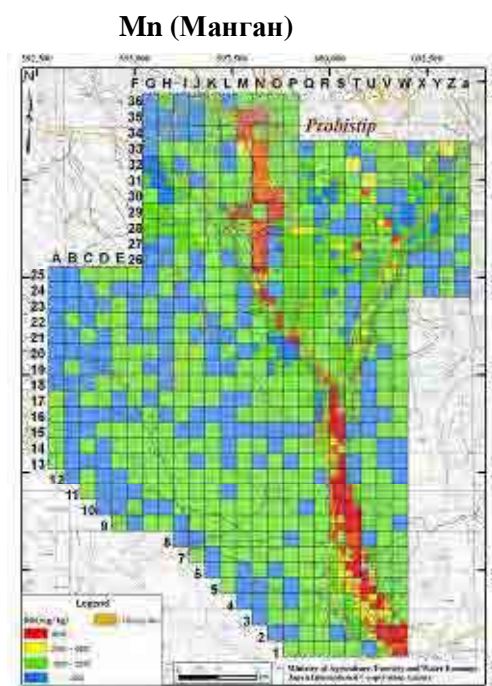
### Pb (Олово)



Слика 15 Дистрибуција на Олово (Pb) Концентрации



Слика 16 Дистрибуција на Цинк (Zn) Концентрации



Слика 17 Дистрибуција на Манган (Mn) Концентрации

### (3) Фактор анализи (за содржински анализи)

Беа спроведена фактор анализи со Varimax ротација користејќи го програмот изработен од MRC (Mitsubishi Materials Natural Resources Corp.) за мострите од 400м мрежи. Како што е прикажано во Табела 11, 6 фактори беа селектирани од фактор анализите. Од овие фактори, Фактор 5 и Фактор 6 не покажуваат јасна релација со тешките метали и придонесот на факторите во нив се ниски. Подолу се опишани Факторите 1 до 4 заедно со ним поврзаните тешки метали:

Фактор 1 :	Cd-Cu-Pb-Zn-Mn	(позитивен)
Фактор 2:	(Co)-Cr-Ni	(негативен)
Фактор 3:	As	(позитивен)
Фактор 4:	Co	(негативен)

Како што е покажано со тежината на факторите, Факторите 1 и 3 имаат обратна релација со Факторите 2 и 4; додека Факторите 3 и 4 се ниски во споредба со Факторите 1 и 2.

Табела 11 Резултати од Фактор анализите (400м мрежи)

Elements	Factor Loading (Varimax Rotation)						Communality
	Factor1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	
As	0.215	0.051	0.567	0.023	-0.018	0.000	0.371
Cd	0.876	0.007	0.062	0.054	0.085	0.218	0.829
Co	0.002	-0.428	-0.043	-0.508	0.000	-0.003	0.444
Cr	-0.016	-0.902	-0.046	-0.105	0.099	-0.034	0.837
Cu	0.732	0.071	0.303	0.004	-0.353	-0.021	0.757
Ni	-0.130	-0.892	-0.048	-0.113	-0.084	0.041	0.836
Pb	0.886	0.084	0.302	0.151	-0.001	-0.070	0.910
Zn	0.935	0.090	0.158	0.011	0.031	-0.034	0.910
Mn	0.888	0.046	0.124	-0.179	-0.070	-0.100	0.853
F.C. (%)	57.0	27.1	8.3	5.1	2.3	1.0	-

F.C.: Factor Contribution

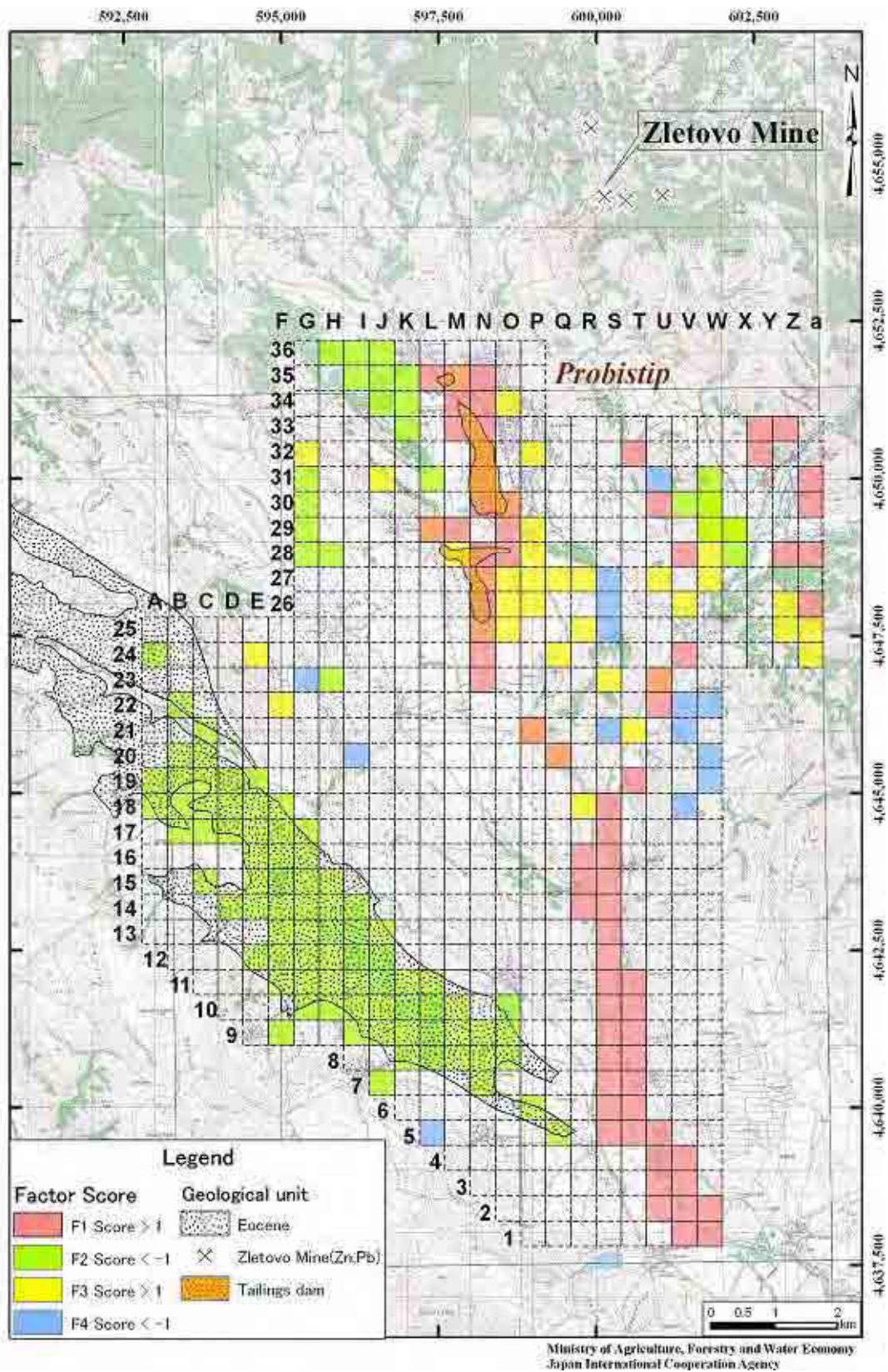
Дистрибуцијата на полињата со висок фактор резултат (повеќе од 1.000 од апсолутната вредност) се прикажани на слика 18. Врз основа на овие анализи и шемата на дистрибуција на тешките метали, понатаму е сумаризирана хемиската природа на почвите.

Јасно се гледа трагата на излевањето на јаловината со Фактор 1 полињата, кои се појавуваат вдолж Киселичка река и низводно по влевањето во Злетовска река. Рударските активности во рудникот Злетово претставуваат главен извор на тешки метали кои придонесуваат за дистрибуција на Фактор 1 полиња вдолж Коритничка река, која тече од рудникот Злетово и е притока на Злетовска река, и полиња вдолж Злетовска река пред утоката на Киселичка река.

Бидејќи рудникот Злетово е олово-цинковен, Фактор 1 е поврзан со рударските активности во областа на ПП. Бидејќи северните делови од ПП се близу до рудникот Злетово, слични геолошки единици на областа на рудникот, на пример дацит, андезит и пирокластични карпи, се експонирани во североисточниот дел од ПП областа. Дистрибуцијата на висок Фактор 1 полиња блиску до село Злетово се најверојатно природни минерализации предизвикани од основната карпа на областа, што е слична ситуација со основната карпа во рудникот Злетово која е збогатена со тешки метали како Pb, Zn, Cu и As.

Широката дистрибуција на Фактор 2 полињата со високи концентрации на Ni во југозападните делови на областа добро соодветствува со дистрибуцијата на Еоценската седиментарна карпа, така да појавата на концентрации на Ni, Cr, (Co) во почвите соодветствува со геолошка природа. Некои од високоите вредности на Фактор 2 полиња во северозападните и североисточните во областа се исто така од геолошка природа.





Слика 18 Дистрибуција на високите фактор-резултати

Полињата со висок Фактор 3, карактеризирани со високи концентрации на As се совпаѓаат со Фактор 1 полињата во јаловиштата, што е поврзано со рударските активности во областа. Дополнително се појавуваат изолирани полиња со Фактор 3 во деловите јужно од Пробиштип, северозападните и североисточните делови од областа на ПП, што е резултат на природна минерализација на Pb-Zn.

Фактор 4 ги претставува полињата со високи концентрации на Co. Заради тесниот опсег на минерализација на Co во ПП областа и некарактеристичните шеми на дистрибуција (освен совпаѓањето високите концентрации на Ni во северозападните делови од областа), може да се заклучи дека концентрацијата на Кобалт во областа ја одразува хемиската природа на областа без значителни секундарни минерализации.

#### (4) Заклучоци за површинско-почвените испитувања (Содржински анализи)

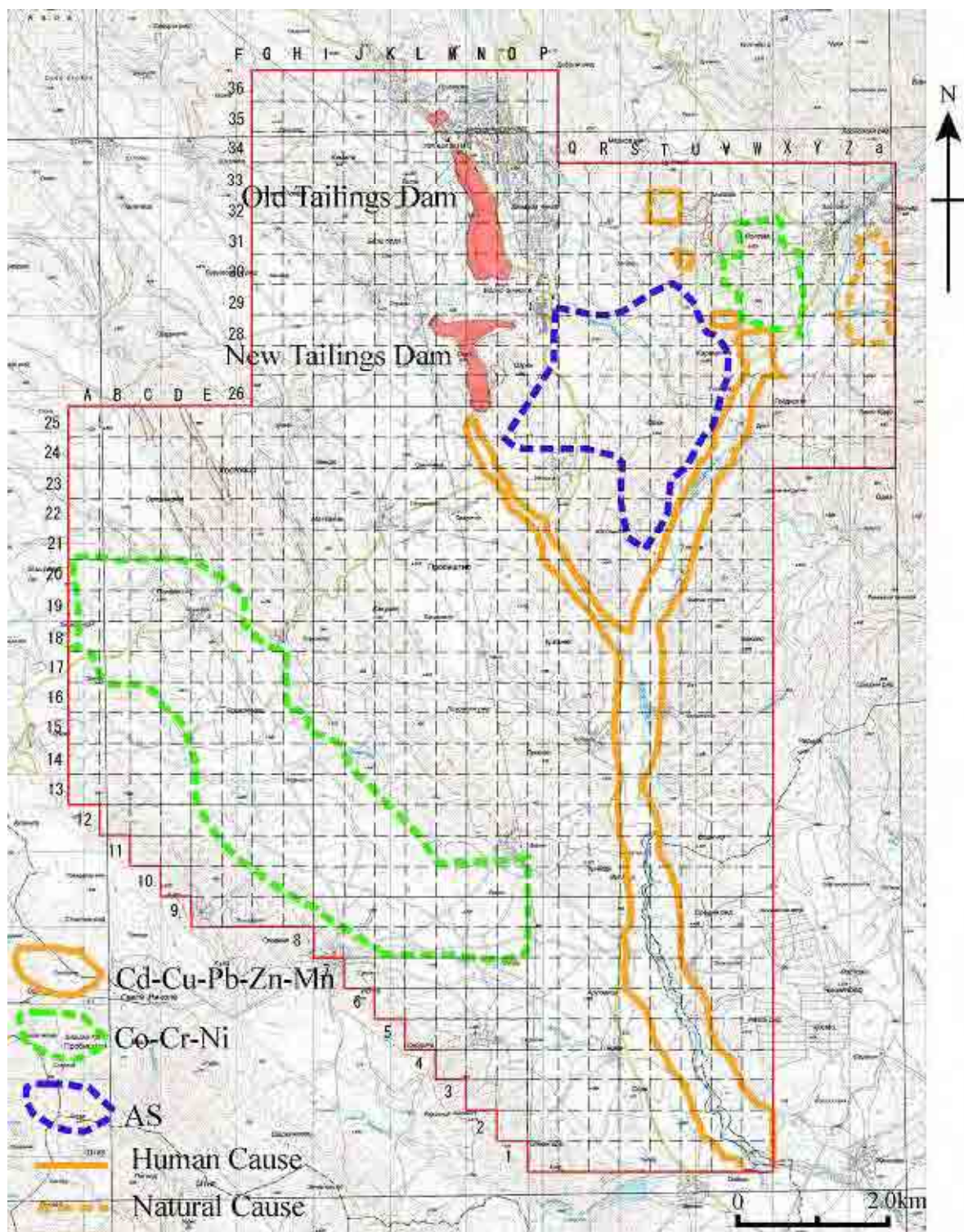
Површинските почвени анализи со големина од 400м, 200м, 100м и 50м се спроведоа успешно во областа на ПП, што резултираше во идентификување на концентрации на тешки метали. Овие пронајдени области потоа беа уситнети со последователни испитувања на помали полиња, а беа дефинирани и границите помеѓу областите со ниски и високи концентрации.

Со мултиваријантна анализа беа идентификувани следните групи на тешки метали со блиски меѓусебни врски, како и причините за високите концентрации во почвите, прикажани во Табела 12 и Слика 19.

Табела 12 Области со високи концентрации на тешки метали

Тешки метали	Локации	Причини
Cd-Cu-Pb-Zn-Mn	Јаловишта – Река Киселица – долен тек на Злетовска река	Излевање на јаловишен материјал
	Коритничка река – горен тек на Злетовска река	Рударски активности на рудникот Злетово
	Североисточен дел на ПП област	Природна (Геолошка природа)
Co-Cr-Ni	Југозападен дел од областа на ПП	Природна (Геолошка природа)
	Јужно од село Злетово	Природна (Геолошка природа)
As	Област помеѓу Киселица и Злетовска река	Природна (Геолошка природа)





Слика 19 Високи концентрации на тешки метали и причини

## **(5) Површински почвени анализи (Растворливи анализи)**

Растворливите анализи на 308 мостри покажуваат дека Pb, Zn и Mn имаат високи вредности на растворливост, соодветно 150, 106 и 255 мостри кои ја надминуваат референтната вредност (Стандард за квалитет на вода за Македонија). Слично на резултатите од вкупните анализи, високите концентрации на растворливост на Zn, Mn и Pb се појавуваат во областа на јаловиштата, од Киселичка река низводно до долните текови на Злетовска река. Релативно високите вредности на растворливост се јавуваат не само во полињата околу Киселичка и Злетовска река, туку во речиси целата област од ПП, вклучително западните делови.

Концентрациите на растворливост на Co, Cr, Cu, Hg и Ni се ниски, само десет мостри ја надминуваат референтната вредност. Тешките метали како Cd, Co, Zn и Mn кои се поврзани со рударските активности во областа (јаловишта и рудници) се забележуваат вдоль Киселичка и Злетовска река, каде сеуште постои јаловишен материјал од хаваријата со излевањето. Вредностите за Cu и Pb малку се разликуваат од останатите метали, тие се појавуваат не само вдоль Киселичка и Злетовска река, туку и во западните делови од областа, и зависат и од други фактори, не само од рударските активности во областа. Високите вредности на елементите Cr, Ni и As за растворливост и вкупна содржина се распоредени во слични области, што е поврзано со геолошката природа на основната карпа.

### **5.4 Испитувања на јаловиштата**

Заради испитување на јаловината од јаловишните брани, беа изведени вкупно две бушотини, по една во новото и старото јаловиште (ЈБ 3). Длабочината на бушењето беше 23,45м во старото јаловиште и 27,30м во новото јаловиште. Во старото јаловиште, јаловината беше покриена со почва во слој од 1,10м. Јаловишниот материјал се состоеше од бледо кафеава до кафеава тиња до песок на дното од јаловишната брана. Примероци од јаловина беа собрани на интервал од 2м од јадрото и беа проследени на хемиски анализи.

Аналитичките резултати на јаловиштата покажуваат високи концентрации на As, Cd, Pb, Zn и Mn во обете јаловишта и овие тешки метали се карактеристични за оваа јаловина. Со споредба на концентрациите на елементите, и тоа старото јаловиште во однос на новото јаловиште, се добива дека Цинкот е многу поконцентриран, а Бакарот е нешто поконцентриран, и обратно, концентрацијата на Арсен е пониска во старото јаловиште. Не се забележани систематски хемиски варијации во вертикален правец за обете јаловишта.

### **5.5 Испитување на почви со дупчење**

Беше спроведено дупчење на 50 бушотини длабоки по 5 метри заради разјаснување на вериткалната дистрибуција на тешките метали во почвите и разликување помеѓу природни и

човечки причини на концентрација на тешки метали во почвите. Со дупчењето на шест профили преку реките Киселица и Злетовска беше потврдено дека почвите во речните рамници имаат зголемено ниво на Cd, Pb и Zn како резултат на јаловишниот материјал. Почвите со зголемени концентрации на тешки метали се појавуваат во длабочини до 3м и 5м од површината, особено во речните рамници блиску до реката.

Заради разјаснување на причините на високи концентрации на Ni-Co и As во почвите беше спроведено дупчење во полињата со високи површински концентрации на овие елементи. Овие бушотини ги пресекуваа основните карпи со високи концентрации на Ni-Co или As, така да минерализацијата е од природен карактер, бидејќи концентрацијата на елементите опаѓа од основната карпа кон површината.

## **5.6 Испитувања на дното од речни седименти**

Беа мострирани седименти од дното на реките во центарот и од двата брега. Вкупно беа собрани 6 мостри, 3 од Злетовска и 3 од Киселичка река. Дополнително на седиментите на истите локации беа мострирани води од реките. Три мостри на седименти (BS-01, BS02, BS-03) на Злетовска река покажуваат слични резултати на концентрации на олово-Pb (380 до 510mg/kg) и цинк-Zn (800 до 1,000mg/kg), обете високи вредности. Иако седиментот BS-03 е мостриран во горниот тек на Злетовска пред утоката на Киселичка река и на тоа место не се очекува влијание од јаловината или фабриката за акумулатори, сепак анализите покажуваат слични резултати со другите две седименти (BS-01 и BS-02) мострирани низводно после утоката на Киселичка река.

Три седименти на Киселичка река беа мострирани и тоа: блиску до утоката во Злетовска река (BS04), низводно од новата јаловишна брана (BS05) и во горните текови пред обете јаловишни брани (BS06). Три мостри имаат високи концентрации на As, Cu, Pb и Zn. Од овие три мостри, концентрациите на тешки метали се најмали во BS-05.

## **5.7 Испитувања на површински води**

Вкупно шест примероци на вода, и тоа три од Злетовска и три од Киселичка река се мострирани на истите места каде се мострирани седиментите. Аналитичките резултати на трите мостри од Злетовска река (SW-01, SW-02 и SW-03) имаат релативно ниска концентрација на тешки метали кои се помали од Стандардната вредност (Стандард за квалитет на води за Македонија, 1<sup>ba</sup> Класа), освен за Манганот. Концентрациите за Манганот се високи и тоа 0.20 и 0.13mg/L, соодветно за примероците (SW-01 и SW-02) кои се мострирани низводно од утоката на Киселичка река. За мострата SW-03, пред утоката на Киселичка река, ниту еден испитуван елемент не ја надминува Стандардната вредност.

Се чини дека во Киселичка река квалитетот на водата е засегнат од рударските активности, како јаловина и рударски отпад, што резултира со високи концентрации на Cu, Pb, Zn и Mn во површинските води. Од друга страна, во Злетовска река има зголемено ниво на Манган после утоката на Киселичка река, што е јасен показател дека Киселичка река е засегната со рударски активности.

## **5.8 Бунари за набљудување на подземни води**

### **(1) Испитувања на подземни води во бунари**

Беа избушени вкупно 12 мониторинг бунари, 6 околу Злетовска и 6 околу Киселичка река. Од бунарите за мониторинг беа мострирани подземните води еднаш месечно почнувајќи од Август 2006 до Јануари 2007 година. При мострирањето беа измерени нивото на подземните води, рН и електричната спроводливост.

Споредено со стандардните вредности (1<sup>ba</sup> класа на води), Pb, Zn и Mn покажуваат значително високи концентрации во подземните води и просекот за 6<sup>te</sup> месеци мониторинг за овие елементи ја надминува Стандардната вредност во повеќето од 12<sup>te</sup> бунари. Од 12<sup>te</sup> бунари, MBH03, лоцирана во областа на Злетовска река после утоката на Киселица, има најголеми концентрации на Pb, Zn и Mn. Овие концентрации се припишуваат на секундарните акумулации на јаловишниот материјал во реките.

### **(2) Дополнителни испитувања на подземните води**

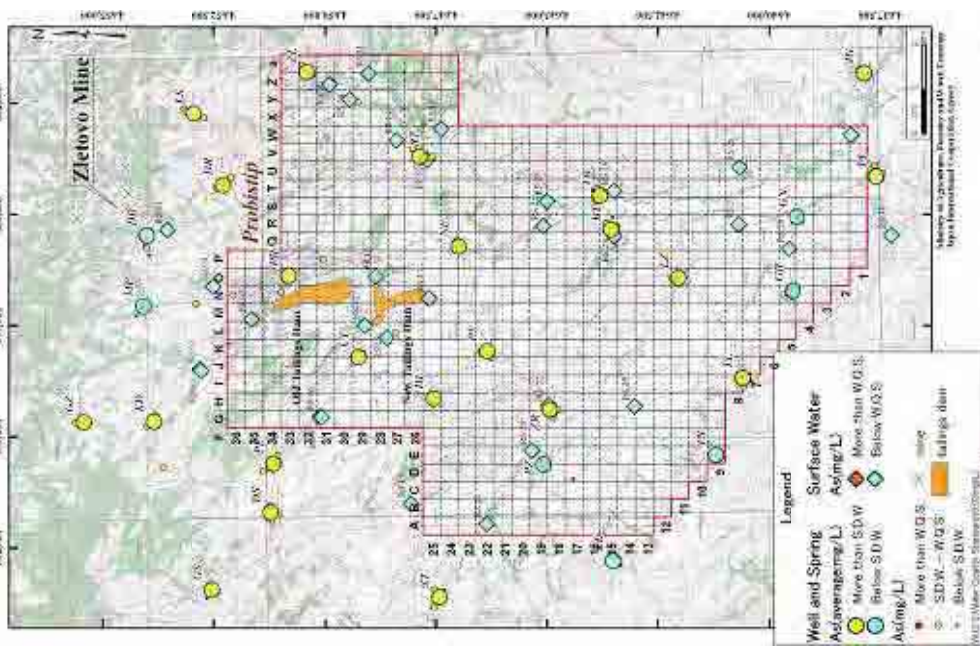
Заради подетално разјаснување на концентрациите на тешки метали во подземните и површинските води во областа на ПП, во Фаза 3 од Студијата беа спроведени дополнителни испитувања на површинските и подземните води. Во Јуни 2007 беа земени вкупно 126 мостри за анализа, од кои 95 мостри на извори и бунари во вкупно 29 села во областа, и 31 мостра на површински води од реките.

Во водите од бунарите и изворите концентрацијата на тешките метали As, Co, Ni и Pb беше повисока од Стандардот за вода за пиење во најголемиот дел од мострите (Слика 20). Ова е сериозен проблем бидејќи повеќе од половината на бунарите и изворите во областа на ПП сеуште се користат од локалното население, и покрај тоа што водата не е соодветна за пиење. Ситуацијата со речните води е слична, со тоа што концентрациите на Ni, Pb и Mn го надминуваат Стандардот за 1<sup>ba</sup> класа на води на најголемиот дел локации.

Од 10<sup>te</sup> тешки метали, Cd, Cr, Cu и Hg не покажуваат значително високи концентрации, и ниту една од мострите за овие елементи не го надминува Стандардот за питки води ниту Стандардот за 1<sup>ba</sup> класа на води.

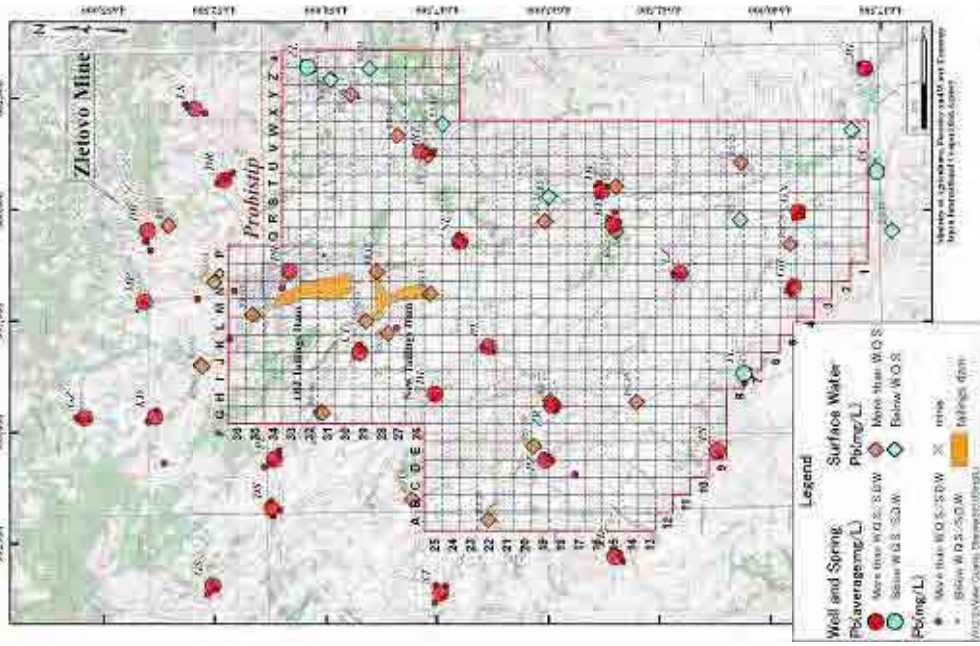


**As**



Број на села кои го надминуваат стандардот за вода за пиене: 22/29

**Pb**



Број на села кои го надминуваат стандардот за вода за пиене: 26/29

Слика 20 Концентрации на тешки метали во подземни и површински води во областа на Пилот проектот, Арсен (As) и Олово(Pb)

## 5.9 Испитувања земјоделски култури

### (1) Испитувања култури во Фаза 2 (2006)

Вкупно беа испитани 104 мостри на култури: 84 пченица, 16 пченка и 4 мостри од ориз. Споредувајќи ги културите според средните вредности, за пченицата се карактеристични повисоки концентрации на Cr, Hg, Ni, Zn и Mn во однос на пченката и оризот. За живата и никелот имаме 3 пати поголеми средни вредности на концентрации во пченицата во однос на пченката и оризот. Иако средните вредности за Цинк и Манган се повисоки во пченицата отколку во пченката и оризот, разликата не е толку голема. Од друга страна, оризот се карактеризира со повисоки концентрации на As, Cd, Co и Cu во однос на пченицата и пченката. Пченката има концентрации на ниво помеѓу концентрациите на пченица и ориз.

Аналитичките резултати од хемиските анализи на културите беа споредени со некои клучни вредности. Постојат две клучни вредности за културите кои се користат во Македонија. Првата е Стандард: МДК за тешки метали во храна (Македонија, 2005), втората е референтна вредност - МДК за тешки метали во храна од СФРЈ (1992). Заради споредба, од Македонскиот стандард беа земени вредностите на Cd (0,2mg/kg) и Pb (0,2mg/kg), додека од стандардот на СФРЈ беа земени вредностите на Hg (50µg/kg) и As (1mg/kg) како референтна вредност. Овие вредности се исти за сите три култури. Ниту една мостра од пченица, пченка и ориз не ги надмина овие референтни вредности за As (1mg/kg), Cd (0,2mg/kg) и Hg (50µg/kg). Меѓутоа, резултатите за 30 мостри (36%) пченица, 8 мостри пченка и 3 мостри на ориз ја надмина Стандардната вредност за Олово.

Мострите на пченица кои ја надминуваат Стандардната вредност за Pb се главно распоредени во областите западно од Киселичка река и западно од Белошичка река, во правец југо-западно од јаловиштата. Бидејќи концентрациите на Олово во почвите, вкупни и растворливи, не се особено високи за овие области, се смета дека прашина со висока концентрација на Олово се причина за високите концентрации во пченицата. Повеќето од примероците на пченка и ориз се мострирани во областите вдоль Киселичка и Злетовска река, и високите концентрации на Олово во пченката и оризот се предизвикани од почвите и водите со високи концентрации на тешки метали.



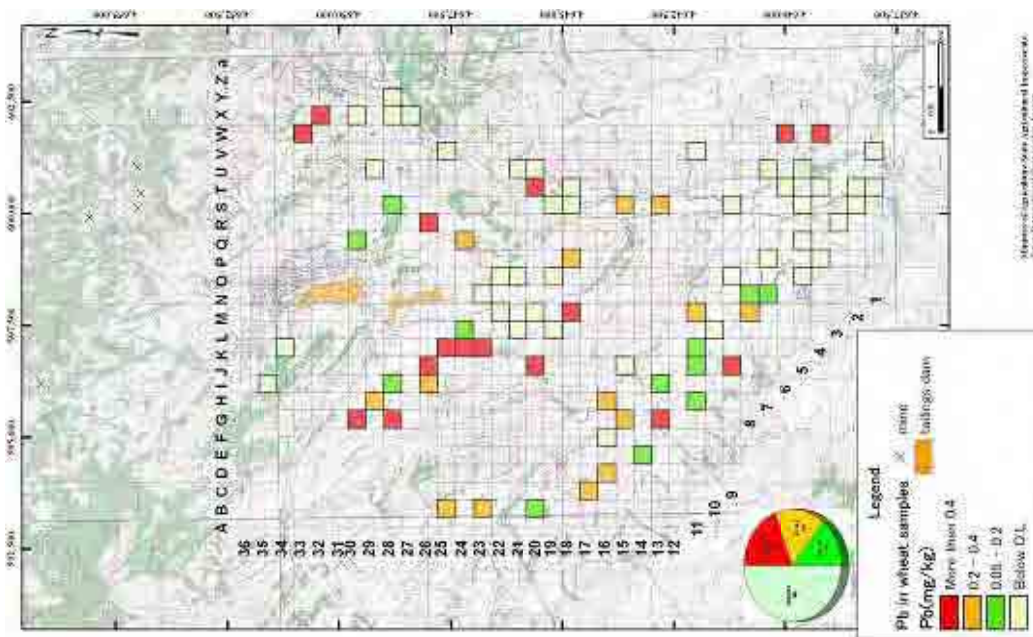
## **(2) Испитувања на култури во Фаза 3 (2007): (Дополнителни, за пченица)**

Во Фаза 3 од студијата (2007), беа спроведени хемиски анализи на 32 мостри од пченица и паралелно 32 мостри почва на иста локација. Мострирањето се изведе на системот од 400м мрежи за почви (Слика 21). Хемиските анализи овојпат беа изведени за три метали, и тоа за Pb, Cd и As. За почвите беа направени содржински и анализи на растворливост.

Концентрациите на Олово во пченицата беше висока, од <0,05 до 0,36mg/kg со просечна вредност од 0,12mg/kg, што е пониска вредност од просекот на резултатот од 0,27mg/kg за претходната година во Фаза 2. Бројот на мостри кои ја надминуваат МДК за Олово е седум (22%), што е помалку од 36% во претходната година. Вредностите за Cd и As се ниски, за повеќето од мострите резултатите се под границата на детекција и ниту една мостра не ја надминува МДК или референтните вредности од 0,2 и 1,0 mg/kg.

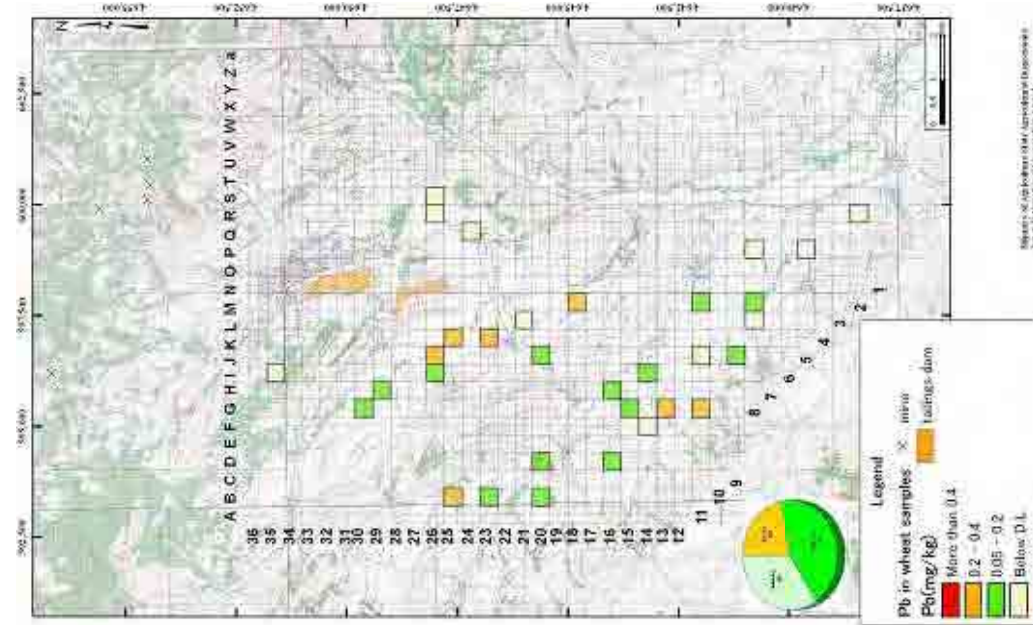
Мапата на дистрибуција за концентрации на Олово во пченицата (Слика 21) покажува дека бројот на полиња со надминување на МДК е помал во 2007 година во однос на 2006, но и дека полиња со зголемени концентрации на Олово се појавуваат на исти места, југозападно од јаловиштата.

Се чини дека постојат годишни варијации на концентрациите на Олово во пченицата, што сугерира воспоставување на долгорочен мониторинг за да се разјаснат зголемените концентрации на Олово во областа. Концентрациите на Олово во почвите, содржинските и растворливите вредности, немаат клучна улога за одредување на концентрациите на Олово во пченицата. За да се разјасни механизмот на контаминацијата на Оловото во пченицата, мора да се земе во предвид комбинацијата на повеќе фактори, на пример почви, подземни води, прашина и сл. Постојат области каде концентрациите на Олово се секогаш високи. Овие области секако не се соодветни за култивација на пченица се додека постои оваа еколошка ситуација.



Резултати од 2006

Слика 21 Дистрибуција на Рb во пченица



Резултати од 2007

## **ГЛАВА 6 СЕОПФАТНА АНАЛИЗА НА КОНТАМИНАЦИЈАТА ВО ОБЛАСТА НА ПИЛОТ ПРОЕКТОТ**

### **6.1 Зони на почвени контаминации во областа на Пилот проектот**

Високите концентрации со тешки метали во ПП областа може да се класифицира главно во две групи, имено As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn и Co-Cr-Ni. Групата As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn јасно покажува релација со хаваријата со излевањето на јаловината во 1976. Исто така се јавува локална минерализација во североисточните делови од областа. Според тоа, зголемените концентрации на групата As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn се припишуваат на почвени контаминации од човечки фактор (антропогено потекло), освен во североисточните делови од областа каде имаме високи концентрации заради минерализација на Zn-Pb. Како што беше спомнато во Глава 5, високите концентрации на Co-Cr-Ni се припишуваат на природни причини.

Мапата со интегрираните високи концентрации со тешки метали од As-Cd-Cu-Pb-Zn-Mn (400м мрежи) е прикажана на Слика 22. Повеќето од полињата со зголемени концентрации се распоредени вдолж прикажаните на мапа реки Киселичка, Коритница и Злетовска.

### **6.2 Контаминација на површинските води и речните седименти во областа на Пилот проектот**

Површинските води од реката Киселица се карактеризираат со високи концентрации на Zn и Mn, особено во горните текови на реката (SW-06) е забележано зголемена концентрација на Pb и Zn, додека во средниот тек (SW-05) имаме најголема концентрација на Zn и Mn што е влијание од јаловиштата.

Од друга страна, дното од речните седименти на сите места во областа содржат многу Pb, Zn и As, особено во долните текови на река Киселица има зголемена содржина на Pb и Zn. Како резултат на теренските испитувања и испитувањата со дупчења, јаловишен материјал и нивни оксиди се широко распространети во долните текови на Киселичка река и западната страна од средниот тек на реката Злетовица.

### **6.3 Контаминација на подземните води во областа на Пилот проектот**

Аналитичките резултати на бунарите, изворите и речните води во областа на ПП покажуваат високи концентрации на As, Co, Ni, Pb, Zn и Mn. Концентрациите на As, Co, Ni и Pb се поголеми од Стандардот на води за пиење во повеќето бунари и извори. Претставува сериозен проблем тоа што повеќето од половината на бунарите и изворите се користат за пиење, и покрај тоа што не се соодветни за пиење.

Од тешките метали со зголемени концентрации (As, Co, Ni, Pb, Zn и Mn), што се влијание од сегашните и минатите рударски активности, јасно се забележани зголемени концентрации на Co, Mn и Zn. Овие концентрации се особено високи во мострите од вода од реките Киселица и Коритница каде се лоцирани рударски активности, отпад и јаловина од минатото и од сегашноста.

Повеќето од мострите на бунари и извори покажуваат концентрации на As и Ni што го надминуваат Стандардот на водите за пиење, додека сите мостри на површински води имаат концентрации на Ni кои го надминуваат Стандардот на 1<sup>ba</sup> класа на вода. Понатаму, сите примероци на вода, вклучително од бунари, извори и реки, имаат слични вредности на As и Ni. Ова сугерира дека високите концентрации на As и Ni во водите од областа на ПП се од природно потекло, најверојатно од геолошка природа. Слично на концентрациите на As и Ni, повеќето од мострите имаат концентрации на Pb над стандардите за вода за пиење и 1<sup>ba</sup> класа, со тоа што во областите на реките Киселица и Коритница има поголеми концентрации. Дополнително на природното потекло, концентрациите на Pb се чини дека се зголемени заради рударските активности во областа.

#### **6.4 Механизам на контаминација на почви и подземни води во областа на ПП**

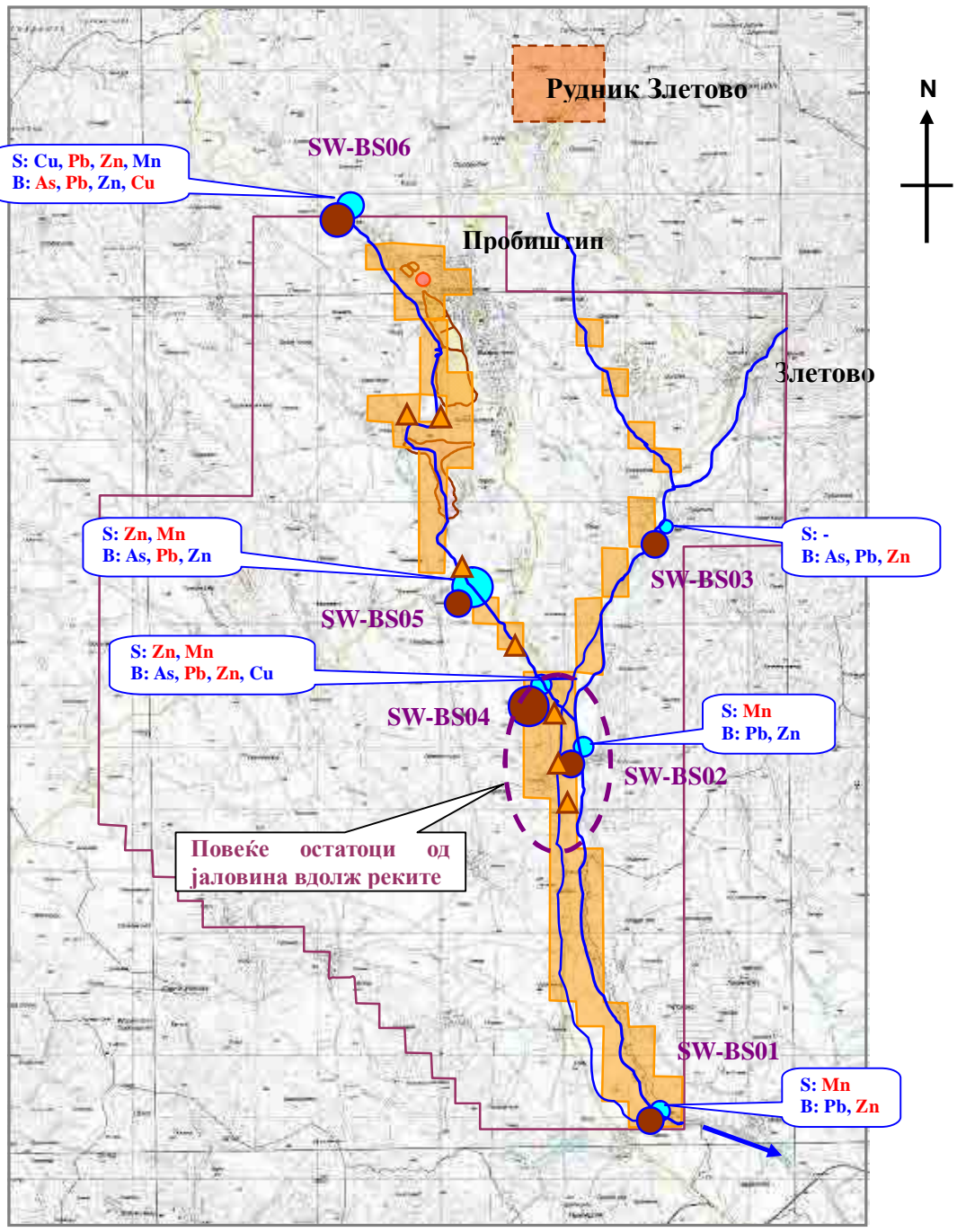
Изворите на почвените контаминации со тешки метали во областа се дефинитивно произлезени од рударските и ним поврзани активности, но има и зони на природни минерализации, геолошки единици и сл. Во оваа студија зголемените концентрации од природно потекло се исклучени од дефиницијата на почвените контаминации. Изворите на контаминација во областа се состојат од старата и новата област на депонија на рудниот отпад, флотациската постројка, јаловиштата, фабриката за акумулатори и сл, прикажано на Слика 23 и Табела 13.

##### **(1) Стари отпади**

Области со стари депонии вклучуваат рударски активности од Римско време. Постојат стари пештери со отпади околу сегашните рударски места во северниот дел од областа на ПП. Сепак, не е познат волуменот на отпадот. Општо, киселата вода која се цеди од старите отпади содржи многу тешки метали.

##### **(2) Нови отпади**

Се смета дека новите отпади од скорешни рударски активности се депонирани во рударските јами и депонирани река Коритница. Бројни фрагменти и камења од нискоконтрирана руда и отпад се наоѓаат покрај реката, повеќето од нив се покриени со црн оксид на Манган.

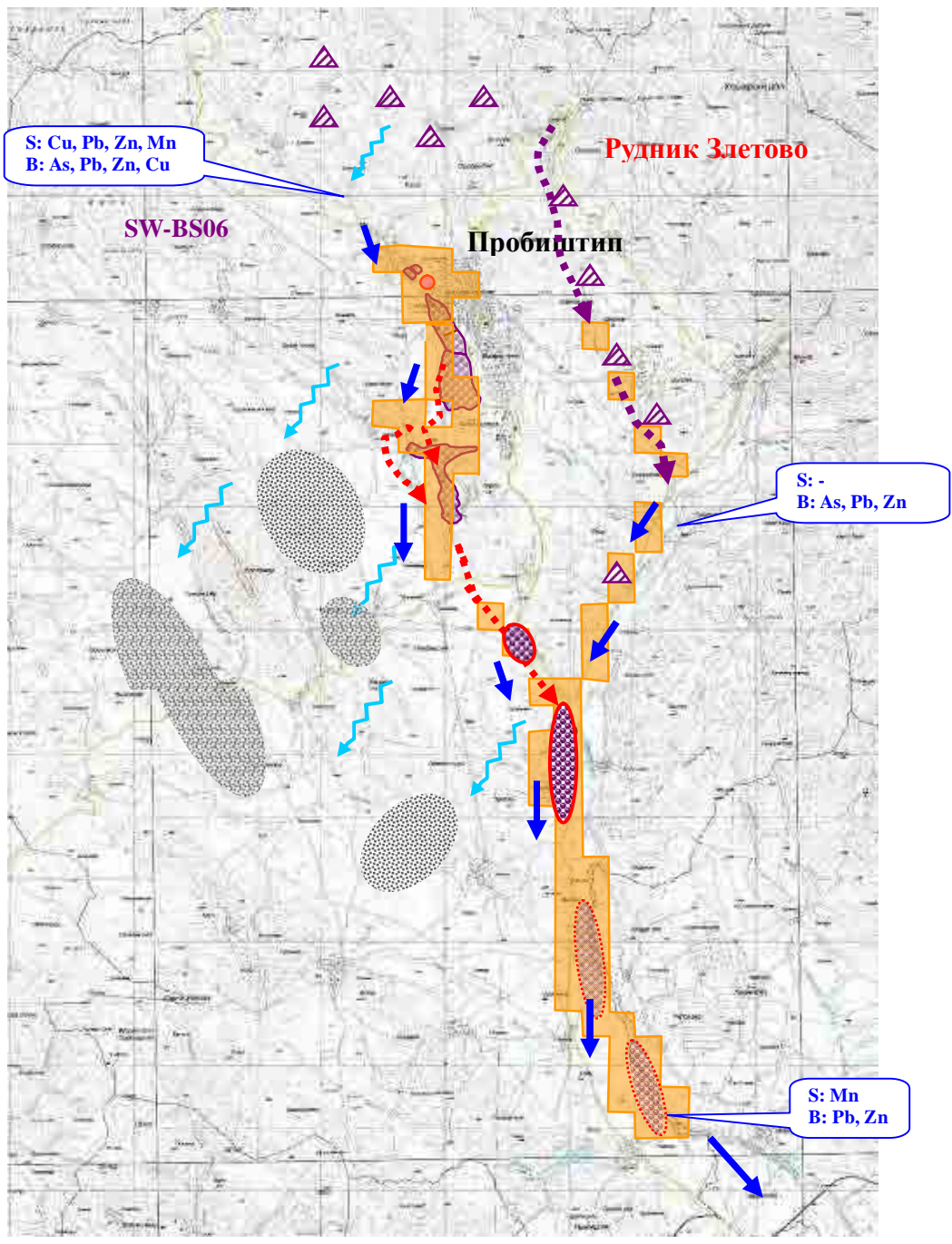











- ▲ Стара јаловина потврдена со испитувањата со дупчење.
  - Интегрирани полиња со високи концентрации на As, Cd, Cu, Pb, Zn и Mn (освен природни причини)
  - Сино ● Кафено
  - : Високи концентрации на тешки метали, обележани со големина на кругот
  - Mn : Многу големи концентрации на тешки метали
- (Концентрации на 400м мрежи, површински води и речни седименти)

S: Површински води  
B: Седименти на дното

Слика 22 Дистрибуција на јаловина и тешки метали на површината во ПП областа





- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Извори на контаминација на почви и подземни води | } |  Рударска област                       |  Зона на секундарна контаминација |
|  |   |  Стари отпади од руда (засегнати)      |  |
|  |   |  Јаловишта                             |  |
|  |   |  Јаловишна прашина од ЈБ, etc.        |  |
| Адвекција и дифузија                             | } |  Рударски отпад исфрлен во реките      |  |
|  |   |  Јаловина излеана вдоль реките         |  |
|  |   |  Дифузија со прашина                   |  |
|  |   |  Адвекција и дифузија со подземни води |  |

Слика 23 Механизам на почвени и подземноводни контаминации во ПП области

Табела 13 Извори на контаминација во областа на Пилот проектот

Извори на почвени контаминации	Локација	Состојба	Влијание на почвени и водни контаминации	
1. Примарен извор	Стари рударски локации	- Стар рударски отпад: Римско време, мал обем	Кисела вода кон реките, пештери, прашина и сл.	
	Рударско место (Рудник Злетово)	- Во употреба сега, Pb-Zn сулфидна руда, подземно рударство	Кисела вода, пештери, прашина и сл.	
	Стари јаловишни брани	ЈБ-I	- Фудбалско игралиште, покриено со почва и трева - Локација во урбана област	Кисела вода со тешки метали, колабирање во мал обем, прашина и сл. (прашина: загадување на воздух)
		ЈБ-II	- Потстаница, покриено со почва - Локација во урбана област	Исцедена кисела вода со тешки метали, ерозија, колабирање на јаловина, прашина и сл. (прашина: загадување на воздух)
		ЈБ-III	- Покриена со почва и пошумена - Локација покрај река Киселица	Исцедена кисела вода со тешки метали, ерозија, колабирање на јаловина, прашина и сл. (прашина: загадување на воздух)
		ЈБ-IV	- Гола земја - Локација покрај река Киселица	Исцедена кисела вода со тешки метали, ерозија на брана, колабирање и излевање на јаловина, прашина и сл. (прашина: загадување на воздух)
		ЈБ-V	- Гола земја - Локација покрај река Киселица	Исцедена кисела вода со тешки метали, ерозија на брана, колабирање и излевање на јаловина, прашина и сл. (прашина: загадување на воздух)
	Нова јаловишна брана	- Во употреба - Локација покрај старата река Киселица	Исцедена кисела вода со тешки метали, ерозија на брана, колабирање, излевање на јаловина, прашина и сл. (прашина: загадување на воздух)	
	Флотација	- Во употреба - Локација во урбана област	Кисела вода кон реките, прашина, индустриски отпад и сл.	
	Нов отпад од руда	- Депонирање во река	Кисела вода кон реките, прашина и сл.	
Ф-ка за акумулатори	- Депонирање отпад	Почвени и водни контаминации		
2. Секундарен извор	Долен тек на река Киселица	- Дно од речни седименти	Исцедена кисела вода со тешки метали од јаловина, прашина и сл.	
	Околу утокага на река Киселица во река Злетовска	- Седименти	Исцедена кисела вода со тешки метали од јаловина, прашина и сл.	
	Вдолж река Киселица	- Дно од речни седименти	Исцедена кисела вода со тешки метали од руден отпад, прашина и сл.	
	Среден тек на река Злетовица, после утокага од Киселица	- Седименти	Исцедена кисела вода со тешки метали од јаловина, прашина и сл.	
	Долен тек на река Злетовица	- Дно од речни седименти	Исцедена кисела вода со тешки метали од руден отпад, прашина и сл.	

### **(3) Јами**

Кисела вода (рН 2~4) се цеди воглавно од јамите и воглавно содржи многу тешки метали, вклучително Pb, Zn, Cd, Cu, Mn, итн. Повеќето од исцедокот се излева во река Коритница.

### **(4) Постројка за флотација на минерали**

Флотацијата за сурова руда е лоцирана во северните делови на Пробиштип и покрај јаловиштето ЈБ-I. Постои шинска транспортна патека за сурова руда, опрема за обложување на рудата, складиште за сурова руда и концентрат, транспортна опрема за јаловината до јаловиштата и др. Во постројката. Потребно е да се спроведат стриктни активности заради подобрување на управувањето со животната средина.

### **(5) Јаловишта**

Јаловиштата се состојат од шест брани, имено ЈБ-I, ЈБ-II, ЈБ-III, ЈБ-IV, ЈБ-V (Стари јаловишни брани) и Нова јаловишна брана. Овие брани се извор на интензивна контаминација на почвите, воздухот и водите (вклучително и подземните).

### **(6) Фабрика за акумулатори**

Дел од фабриката за акумулатори сеуште работи во сегашноста. Како резултат на почвените испитувања, потврдени се високи концентрации на тешки метали во и околу фабриката. Неопходно е планирање и спроведување на подобар еколошки менаџмент.

### **(7) Секундарен извор на контаминација**

#### **а. Инцидент на излевање на јаловина и секундарен извор на контаминација**

Главното пукање на браната се случи во 1976 кога голем дел од јаловината се излеа низводно по долините на реките Киселица и Злетовица. На неколку места, вклучително помеѓу старите и новото јаловиште, средниот и најдолниот тек на река Киселица, средниот и долниот тек на река Злетовица; покрај реките сеуште постои оксидирана јаловина, што е потврдено со геолошките и бушечките испитувања. Овие остатоци од јаловина претставуваат секундарен извор на контаминација, бидејќи големи концентрации на тешки метали сеуште се наоѓаат во овие области.

#### **б. Секундарен извор на контаминација на седиментите на река Коритница**

Повеќе фрагменти и камења кои содржат руда на Pb (галенит), Zn (цинкбленд) и Cu (халкопирит, др.) и покривен слој од манганов оксид се пронајдени во алувијалните седименти вдоль река Коритница. Овие седименти потекнуваат од областа на рудникот Злетово, делумно од природно потекло, но повеќе од руден отпад. Се смета дека овие седименти се извор со висок потенцијал за зголемени концентрации на тешки метали во почвите. Според тоа, неопходно е да се спроведе строг еколошки менаџмент.



## **(8) Почвени и водни контаминации во областа**

### **а. Стадиум-1**

Примарната почвена контаминација во областа воглавно потекнува од старите и сегашните рударски места (области на одлагање руден отпад), старите и новото јаловиште и флотацијата. Повеќето од контаминираниите места се лоцирани од северните кон централните делови во областа. Контаминантите на почвите се Cd, Cu, Pb, Zn, Mn и As. Иако примарните почвени контаминации се јавуваат во и околу оригиналните извори, контаминацијата со тешки метали постепено се шири на поголема област со површинските води, подземните води и прашината.

### **б. Стадиум -2**

Главното пукање на јаловишната брана се случи во 1976 кога голем јаловишен материјал се излеа и се рашири низводно по долините на реките Киселица и Злетовска. По 30 години, на неколку места, вклучително помеѓу старите и новото јаловиште, средниот и најдолниот тек на река Киселица, средниот и долниот тек на река Злетовица, сеуште постои јаловина покрај реките. Овие остатоци од јаловина се сметаат за секундарен извор на контаминација. Иако секундарните седименти од јаловина се лоцирани во средните текови на реките, овие седименти постепено ќе мигрираат низводно зависно од протокот на реките.

### **с. Стадиум -3**

Откако почвените контаминации со излевањето на старите јаловишта широко се распространило низводно во областа, примарните и секундарните почвени контаминации постепено мигрираат низводно и дифундираат кон околните реки. Дополнително, многу прашина рапидно дифундирала јужно од доминантните северни ветрови. Како резултат на миграцијата на јаловишната прашина, се појавуваат почвени и подземно-водни контаминации на местата каде се депонира прашината, што е проследено со контаминација на културите во овие области.

## **ГЛАВА 7 ПРОЦЕНКА НА РИЗИК И ПРОТИВ-МЕРКИ НА КОНТАМИНАЦИЈАТА НА ПОЧВИТЕ И ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ ВО ОБЛАСТА НА ПИЛОТ ПРОЕКТОТ**

### **7.1 Проценка на ризик во областа на Пилот проектот**

Проценката на ризик е корисна за разјаснување на почвените контаминации и заради испитување противмерките на почвените контаминации. Методите за проценка на ризик се практично применети во локациите со почвени контаминации во ЕУ земјите како Холандија, Германија и Обединетото Кралство. Проценката на ризик во ПП областа вклучува два аспекти:

- Ризик на изложеност на човечкото здравје на контаминирана површинска почва и подземна вода и
- Земјоделски ризик на човечкото здравје со храна контаминирана со тешки метали

Ризикот на изложеност на човечкото здравје на контаминирана површинска почва и подземна вода беше пресметано со софтверот "GERAS 1.2 Heavy metals Version 1.2, 2006" (Kawabe, et al., 2003). Условите за пресметка на експонираноста се следствено прикажани:

#### **(1) Услови за пресметка на ризик од изложеност**

1. Патека на експозиција: Внес на почва, инхалација на почва (прашина), земјоделски производи (култури и корења), пиење подземни води.
2. Концентрации на тешки метали : Резултати од содржинска вредност на 400м мрежи.
3. Карактеристика на ризик: ТДВ (Толерирачки дневен внес) од СЗО.
4. Пресметката на ризик е прикажана подолу:
  - 4.1. Постапување на пресметковни услови количина на експонираност на тешки метали
    - 4.1.1.Единечна област за пресметка: Поле од 400м мрежи
    - 4.1.2.Аналитички податоци: Резултати од содржинска вредност на 400м мрежи.
    - 4.1.3.Целни компоненти: 6 елементи на As, Cd, Hg, Ni, Pb и Zn дефинирани со ТДВ
  - 4.2. Услови за количина на експозиција
    - 4.2.1.Патека на експозиција: Внес (ингестија) и кожен контакт
    - 4.2.2.Период на експозиција: Долготрајна изложеност
    - 4.2.3.Општо сценарио на внес на контаминирана почва
  - 4.3. Пресметка на количината на експозиција на тешки метали
    - 4.3.1.Употреба на "1.2 Heavy metals Version 1.2, 2006" за количество експозиција на тешки метали
    - 4.3.2.Добивање на количините на експозиција на тешки метали

#### 4.4. Пресметка на количество на ризик од тешки метали

4.4.1. Формула за пресметка на ризик за секој тежок метал: Употреба на ТДВ од СЗО како што е подолу прикажано

$$\begin{aligned} \text{Количина на ризик за ТМ} &= \text{Количество експозиција} \times \text{Штетен ефект} \\ \text{Штетен ефект} &= 1 / \text{ТДВ} \end{aligned}$$

4.4.2. Добивање на количината на ризик за секој тежок метал и понатамошно собирање на количините на ризик за секој тежок метал. Процедурата е слична како за пресметка на Токсичен еквивалент на ризик од диоксини. Ова е особено корисно во случаи на контаминација на област со повеќе метали, како што е случај со ПП областа, и претставува индикатор за понатамошни анализи.

4.4.3. Вкупната количина на ризик е бир од индивидуалните количини на ризик за секој метал

$$\text{Вкупна количина на ризик} = \Sigma(M_{1-6}) - (\text{сума на ризик од As, Cd, Hg, Ni, Pb и Zn})$$

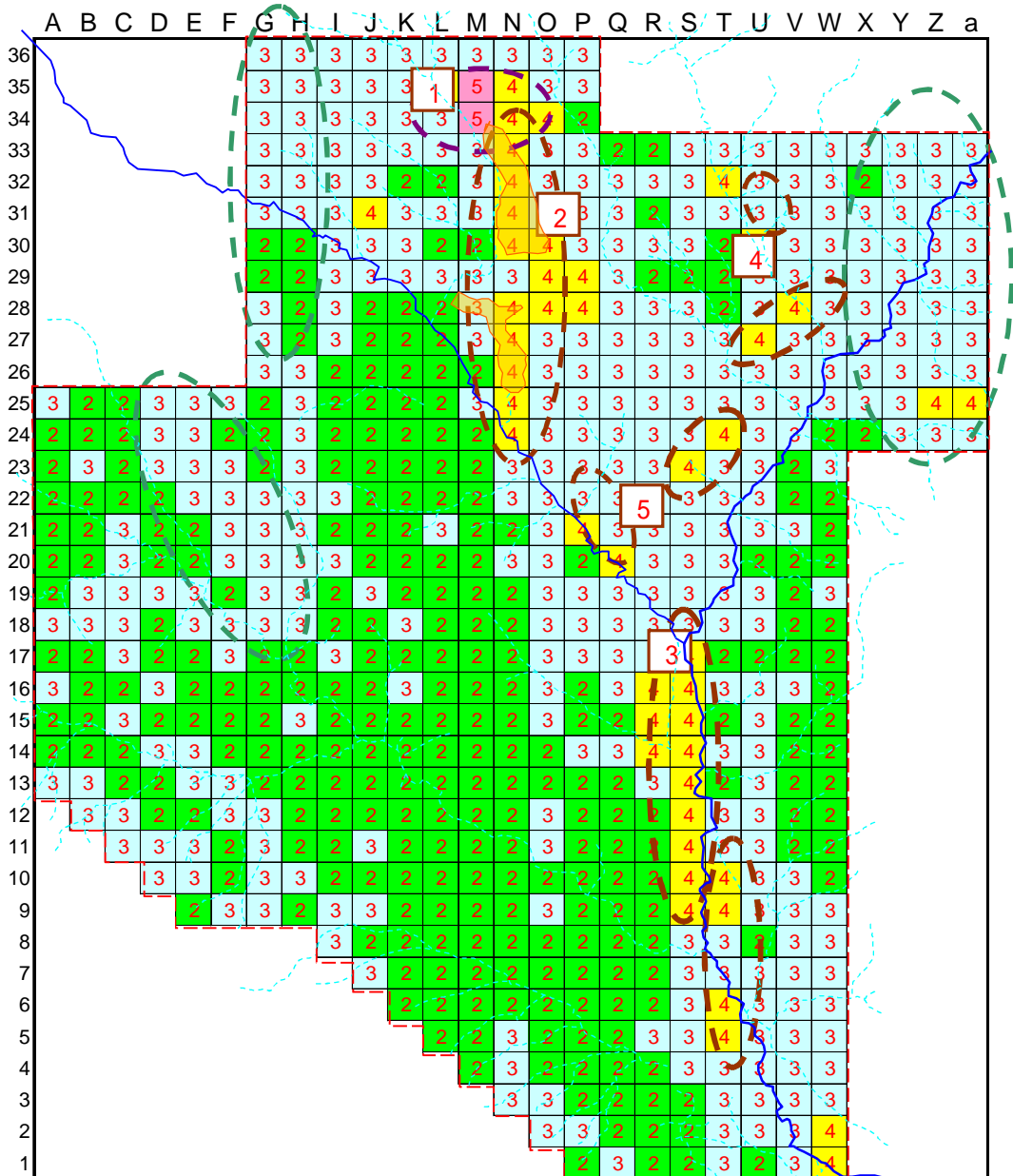
5. Крајна целна точка (против-мерки): 10% од ТДВ

#### **(2) Ризик на експозиција од ТМ во почвите според употреба на земјиште**

Дистрибуцијата на ризикот од изложеност од тешки метали во почвите и подземните води е прикажан на Слика 24. Резултатите од пресметката покажуваат 400м полиња со ниво на ризик 5, што претставува 1.000 до 10.000 пати поголем ризик од пресметаниот ризик на 10% од ТДВ, дека се јавува во ограничена област блиску до флотацијата, ЈБ-1. Полиња од 400м со ниво на ризик 4, 100 до 1.000 пати поголем ризик од 10% од ТДВ, се јавува пошироко во областа на ПП.

#### **(3) Вкупен ризик на експозиција од ТМ во почвите и питки подземни води**

Вкупниот ризик на изложеност на почви и питки подземни води во областа на ПП се состои од 4 нивоа на ризик, од ниво 5 до ниво 2 (Слика 25). Главните нивоа на ризик од тешки метали се јавуваат претежно во јаловишните брани, секундарните седименти на јаловина, контаминирана подземна вода и од природни причини. Вкупниот ризик во ПП областа може да се оцени врз основа на количината на ризик, природната и еколошката ситуација на местата, како што е прикажано во Табела 14.

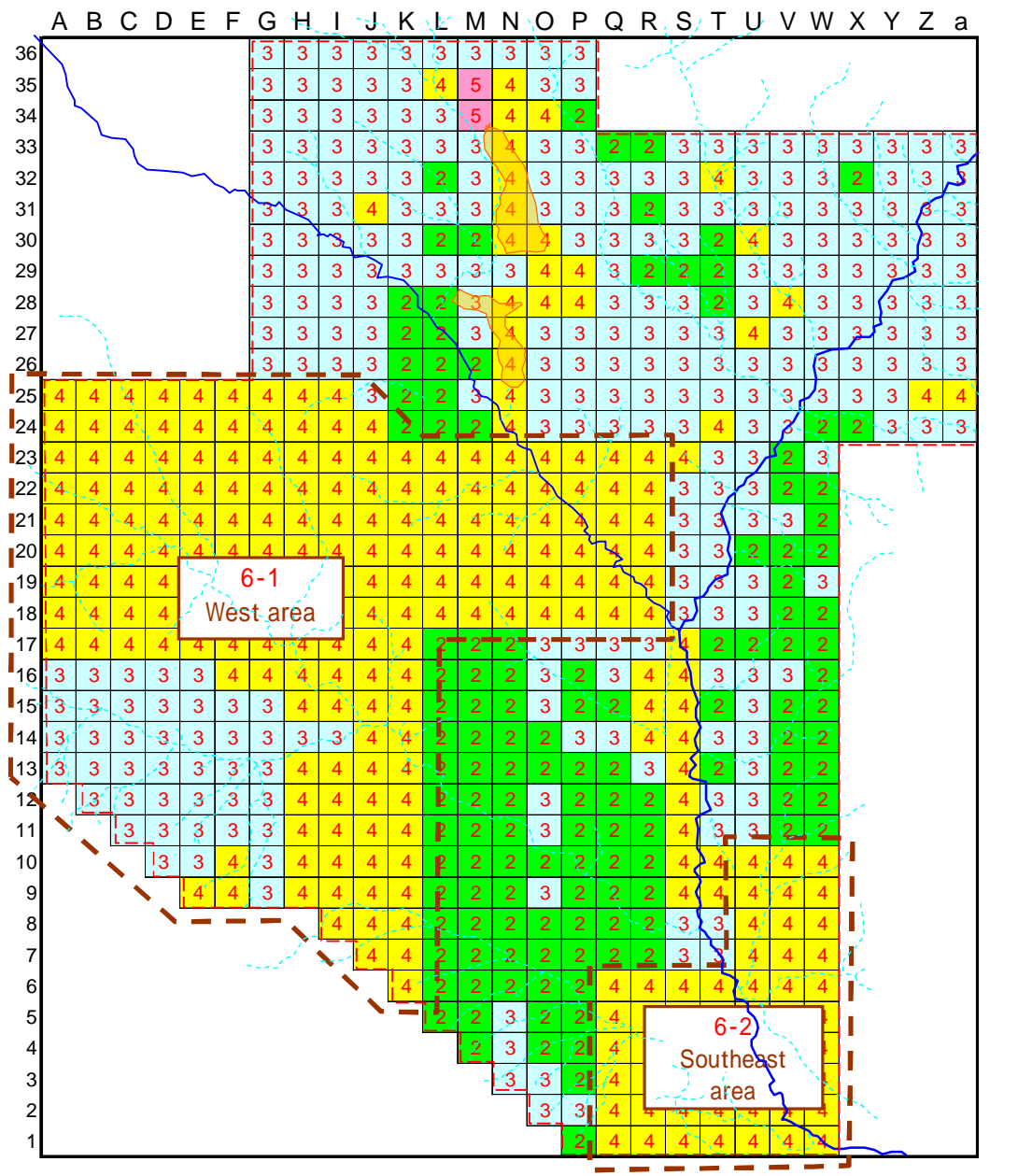


4E-04 0.004 0.04 0.4 4 40

**Target Value : End-point: 10% of TDI (0.004mg/kg/day)**

- 1  
 Области со висок приоритет за ремедијација  
 Области со висок ризик од природно потекло
- Приоритет за против-мерки  
 Области со висок приоритет за ремедијација  
 Области со висок ризик од природно потекло
- Јаловишта  
 Реки

Слика 24 Ризик на експозиција од ТМ во почвите според употреба на земја; и Целни локации за ремедијација врз основа на проценка на ризик од изложеност (почви)



Target Value : End-point: 10% of TDI (0.004mg/kg/day)

- 6      Приоритет за против-мерки
- Области со висок приоритет за ремедијација (птики подземни води)

Слика 25 Вкупен ризик на експозиција од ТМ во почвите и питки подземни води; и Локации за ремедијација врз основа на проценка на ризик од изложеност (подземни води)

Табела 14 Оценка на нивоата на вкупен ризик

Ниво на ризик на експозиција	Состојба на ризик	Оценка (Услов за живот)	Против мерки
5	Многу висок	- Несоодветен за урбани, култивација, индустриски и комерцијални области	- Потребни се итни против-мерки за намалување на многу високиот ризик - Потребно е да се соопшти на жителите во и околу областа за штетноста
4	Висок	- Несоодветен за употреба за урбани, култивација, индустриски и комерцијални области - Не се пие подземна вода	- Потребни се итни против-мерки за ремедијација од високиот ризик - Потребно е да се соопшти на жителите во и околу областа за штетноста - Потребно е да се соопшти да не се пие контаминираната бунарска вода - Потребна е официјална процедура за проверка на квалитетот на водата за пиење
3	Умерен	- Несоодветен за употреба за урбани, о области за култивација, внимателно разгледување за употреба на земјиште - Не се пие подземна вода	- Потребни се итни против-мерки за ремедијација од умерениот ризик - Потребно е да се соопшти на жителите во и околу областа за штетноста - Потребно е да се соопшти да не се пие контаминираната бунарска вода - Потребна е официјална процедура за проверка на квалитетот на водата за пиење
2	Низок	- Соодветен за било каква употреба	

#### (4) Проценка на земјоделски ризик на културите во областа на Пилот проектот

Во оваа Студија, “земјоделски ризик” е дефинирано како “ризик на земјоделски производи од тешки метали”. Земјоделски ризик вклучува ризик по човековото здравје и економската вредност на културите контаминирани со тешки метали. Земјоделскиот ризик употребен во извештајот значи “ризик на земјоделски производи од тешки метали”.

Земјоделскиот ризик на културите беше оценет со користење на стандардните вредности на тешките метали во културите во Македонија. Земјоделскиот ризик на културите со користење на стандардот за Pb во пченица (0,2mg/kg) е прикажан заедно со Нивото на ризик на изложеност од Pb на Слика 26. Поврзаноста помеѓу Нивото на ризик на изложеност од Pb и пченицата со концентрации на Pb кои го надминуваат стандардот е многу слаба, прикажано во Табела 15. Ова е заради тоа што во областите со пченица што го надминува стандардот за Pb се: 25% од полињата се со ниво 4 од ризик на изложеност но дури 39% од овие полиња се со ниво 3 на ризик на изложеност. Исто така, полињата со пченица кои го надминуваат стандардот за Pb се широко раштркани во областа, како што е прикажано на Слика 26. Последователно, земјоделскиот ризик во областа е релативно висок и не може јасно да се разграничат зоните со висок и низок земјоделски ризик .

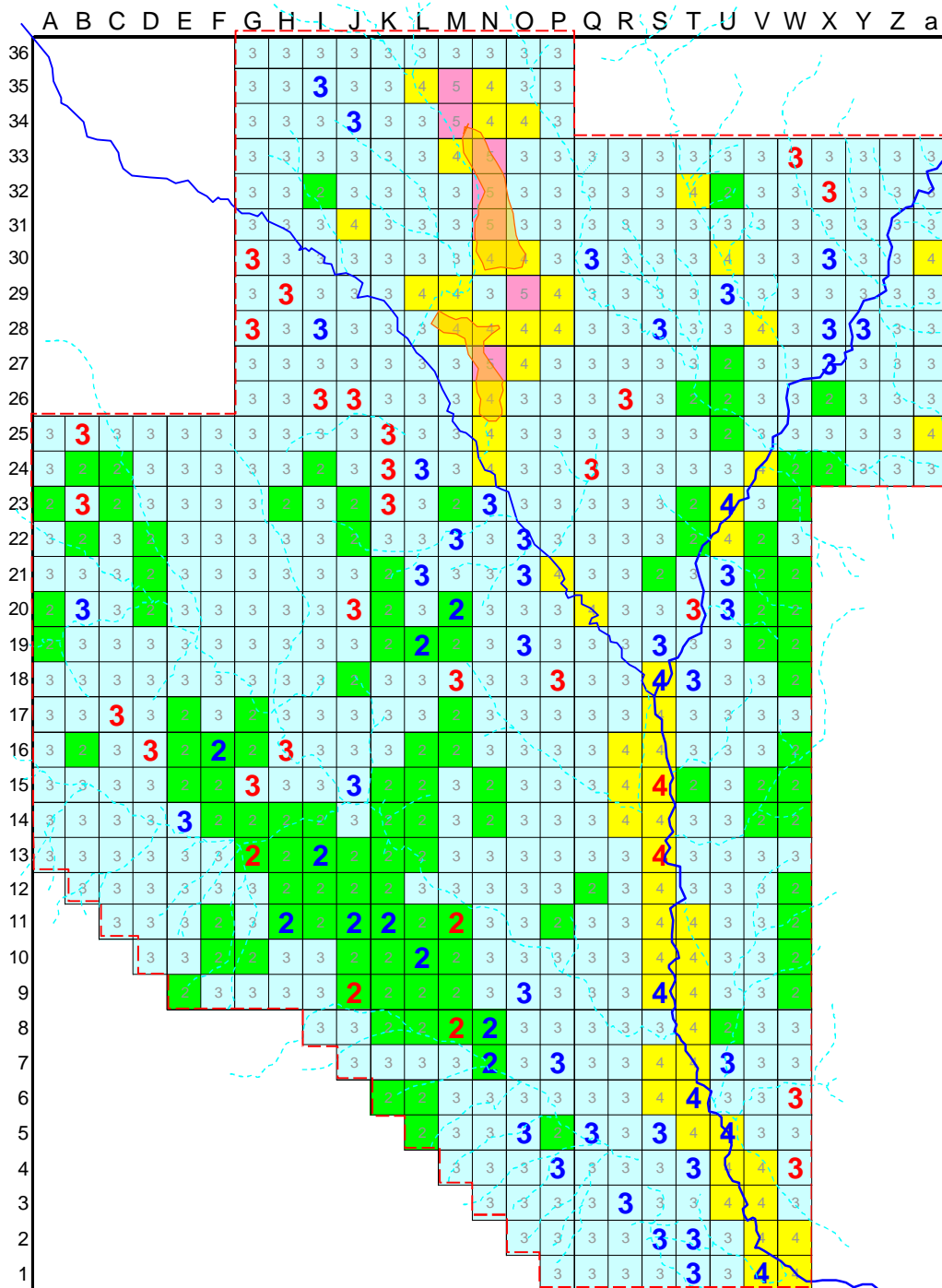
Сепак, бидејќи се забележани разлики во резултатите од анализите на културите за 2006 и 2007 (Слика 26), потребно е да се набљудува квалитетот на културите за да се разјасни земјоделскиот ризик на сегашната состојба во областа.

Бидејќи има релативно висок земјоделски ризик во областа, се смета дека пилот проект областа не е соодветна за земјоделско земјиште за пченица. Според тоа, потребно е да се испита намалувањето на земјоделскиот ризик, вклучително престанок на култивација на пченица, промена на културата и др. Исто така, потребни се против мерки за намалување на ризиците со покривање на јаловиштата и сл. Како и спроведување на набљудување (мониторинг) на културите за да се следи земјоделскиот ризик за време на спроведување на против-мерките во областа. Можни соодветни земјоделски култури кои би биле соодветни наместо пченица се:

- Маслена репка (за производство на био-дизел)
- Растенија со друга намена и можност за извлекување на тешките метали од почвата
- Овошје

Табела 15 Фреквенција на појава на пченица кои го надминуваат стандардот за Рb  
Споредено со нивото на ризик на изложеност на Рb од содржинската вредност во почвите

Ниво на ризик на експозиција	Број на полиња кои го Надминуваат МДК за Рb во пченицата			Степен на контаминирана пченица (%)	Забелешки
	Вкупно	>0.2mg/kg	=<0.2mg/kg		
4	8	2	6	25	- Контаминираната пченица е вдоль реките Киселица и Злетовица
3	62	24	38	39	Контаминираната пченица е воглавно во западната половина од областа
2	14	4	10	29	- Контаминираната пченица е воглавно во западната половина од областа - Контаминираната пченица многу се појавува во областите со Ниво 2.
Вкупно	84	30	54	36	



**Content Value of Pb in Wheat (mg/kg)**

**3** <0.2 (Pb Standard Value)  
**3** >0.2 (Pb Standard Value)

Јаловишта  
 Реки

1 2 3 4 5 6  
 0 0.004 0.035 0.35 3.5 35

**Ризик на изложеност на Рb**

Слика 26 Поврзаност помеѓу Ризикот на изложеност од Рb во содржината на почвите и Земјоделскиот ризик од содржината на Рb во пченицата



## **7.2 Против мерки за контаминации на почви и подземни води во областа на пилот проектот**

Во оваа Студија, карактеристиката на ризикот, оценката на ризикот од експозиција, оценката на земјоделскиот ризик од култивација, механизмот на контаминација на почви и подземни води, социјален приоритет и трошоците и користа се особено земени во предвид за ремедијација од контаминации на почви и подземни води во областа.

### **(1) Цели за активностите против контаминација на почви и подземни води**

Потребно е да се избераат целите на активностите против контаминацијата на почвите и подземните води врз основа на интегрираниот ризик кој се состои од

- Ризик на изложеност на човечкото здравје на контаминирани почви и подземни води и
- Земјоделски ризик преку патеката на консумација на храна / култура

Целите и приоритетите се набројани во Табела 16

### **(2) Активности за ремедијација и еколошки менаџмент на почвените контаминации врз основа на оценка на ризик на изложеност на почви**

Активностите за ремедијација, со некои алтернативи, менаџмент на ризик (здравје) од почвени контаминации, како и проценка на трошоците за секој приоритет е опишан подолу:

#### **а. Приоритет Бр. 1 : Јаловишта ЈБ-I и ЈБ-II**

Јаловиштето ЈБ-I е во моментот покриено со почва, меѓутоа почвата е веќе контаминирана со тешки метали и делумно еродирана. Дополнително, јаловината од ЈБ-I сеуште содржи високи концентрации на Pb и Zn. Според тоа, јаловината треба да се пренесе во новото јаловиште, бидејќи јаловиштето ЈБ-I е лоцирано во индустриска и урбана средина. Јаловината може и да се процесира во флотацијата, доколку е можно.

Табела 16 Цели на активности против контаминација од почви и подземни води

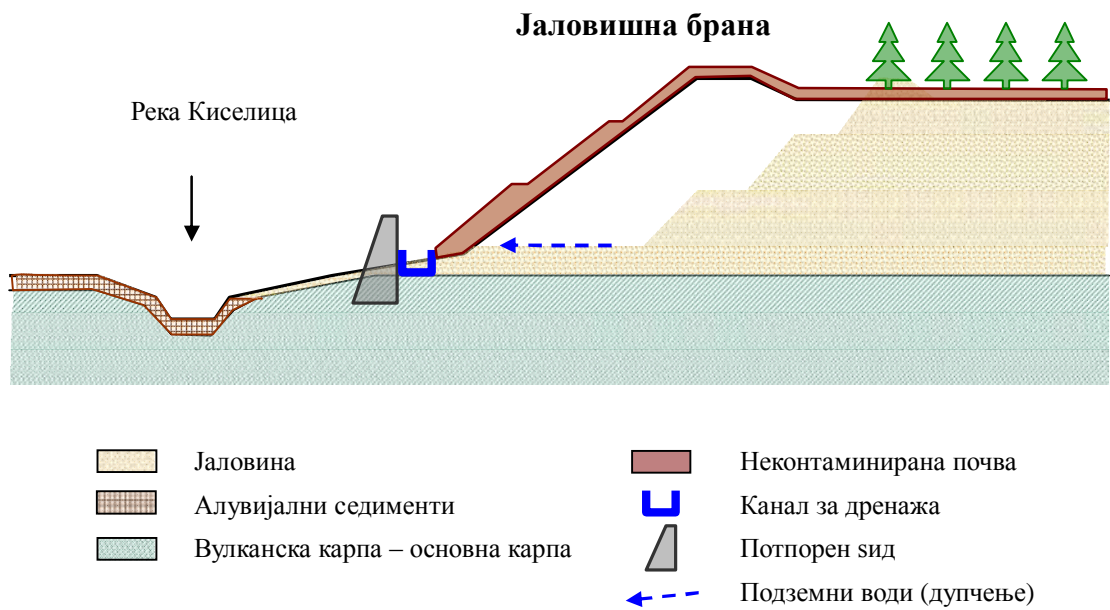
## Избрани по интегриран ризик

Ризик	Приоритет	Ниво ризик	Локација и карактеристики (*1)	Бр полиња	Забелешка
(1) Ризик на изложеност од почви	Бр.1	5	1) М34, М35 & N35: ЈБ-I и ЈБ-II (*2) и Флотација на рудникот Злетово	3	Јаловишта
	Бр.2 (*3)	4	1) N30~N33 О30: ЈБ-III, IV & V и низводно	5	Јаловишта
			2) O28~O30, P29: Ф-ка за акумулатори	4	Индустриски отпад
			3) N24~N28: Нова ЈБ и низводно	5	Јаловишта
			4) V30, V27: Река Коритница, многу руден отпад вдоль реката	2	Руден отпад во рудник, Секундарен извор на конт.
			5) T24, S23, V27: Брдата околу реките Коритница и Злетовица	3	Природно потекло ?
			6) P21, Q20: Долен тек на река Киселица	2	Остатоци јаловина, Секундарен извор на конт.
			7) S9~S17, T5~T10: Среден тек на река Злетовица	8	Остатоци јаловина, Секундарен извор на конт.
	Бр.3	3	1) T5~T6: Долен тек на река Злетовица (4~3)	2	Секундарен извор (наводнување)
			2) W1~W2: Најдолен тек на река Злетовица	6	Секундарен извор (Оризово поле)
			3) Југоисточно од Пробиштип	20	Зона на висока концентрација на As
			4) Јужен дел од областа	10	Зона на висока концентрација на Pb и Zn
	(2) Ризик на изложеност од подземни води	Бр.1	4~3	1) Западна област : Западни, југозападни и централни делови од областа	221
4~3			2) Југоисточен дел од областа	62	Жителите од руралните области користат подземни води за пиење
(3) Земјоделски ризик од култури	Бр.1	Релативно висок	Цела област на пилот проект	94	Не се препорачува култивација на пченица во областа

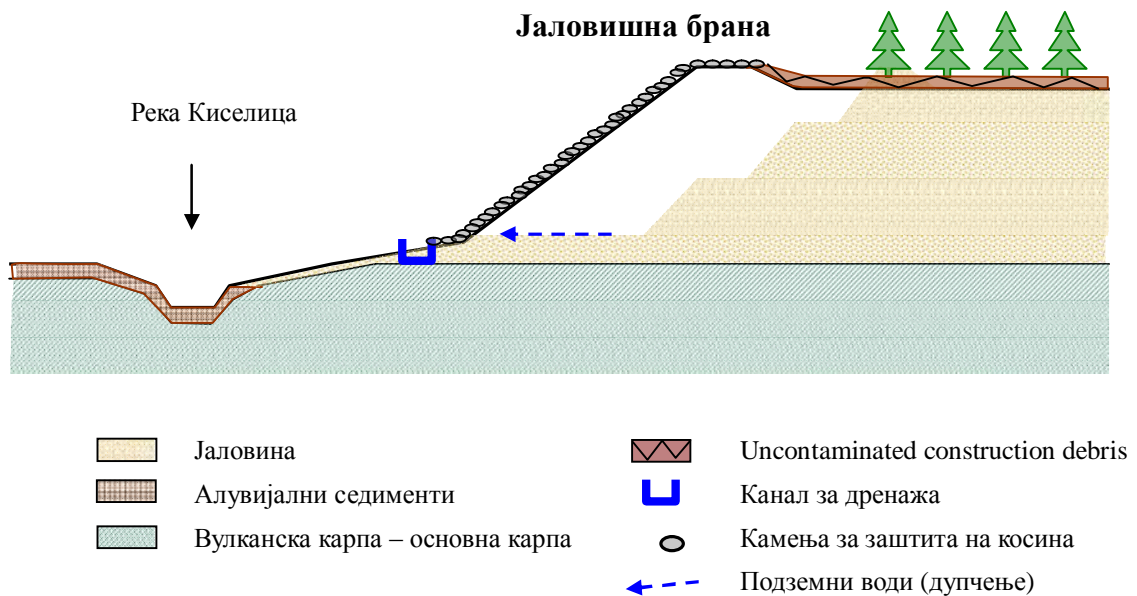
(\*1): Локацијата е според 400м мрежни почвени испитувања (1 поле = 16 хектари)

(\*2): ЈБ = Јаловишни брани

(\*3): Нумерирано редоследно од север кон југ



(1) Заштита на косина и Покривање на површината од ЈБ-IV и V



(2) Заштита на косина со камења

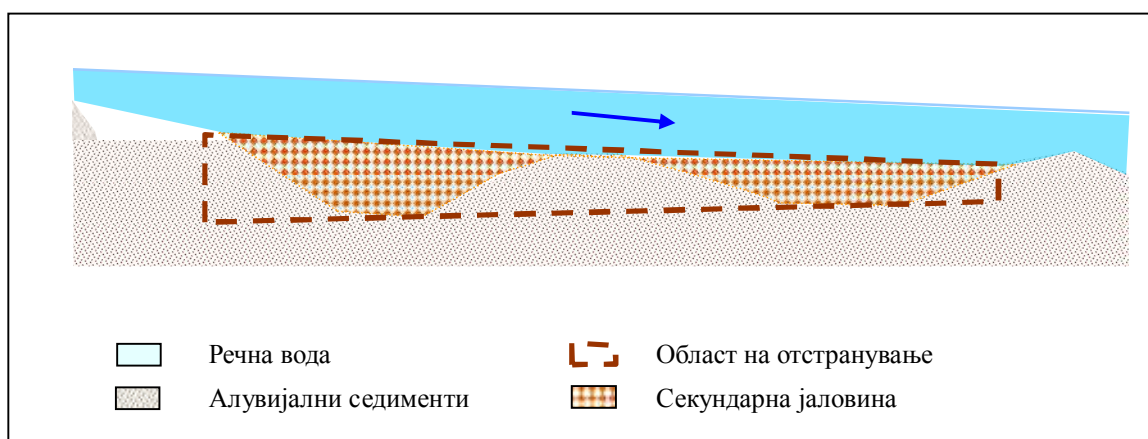
Слика 27 Ремедијациони активности за јаловишните брани ЈБ-IV и ЈБ-V

### б. Приоритет Бр. 2 : Јаловишни брани ЈБ-IV и ЈБ-V

Јаловишните брани ЈБ-IV и ЈБ-V треба да се покријат со неконтаминирана почва и да се пошуми или вегетира заради спречување на миграција на јаловината со вода или прашина – Слика 27. Бидејќи косините на браните не се стабилни и се еродирани на многу места, мора да се направи потпорен ѕид на подножјето од браната како и канали за дренажа.

### с. Приоритет Бр. 3 : Среден тек на река Злетовска

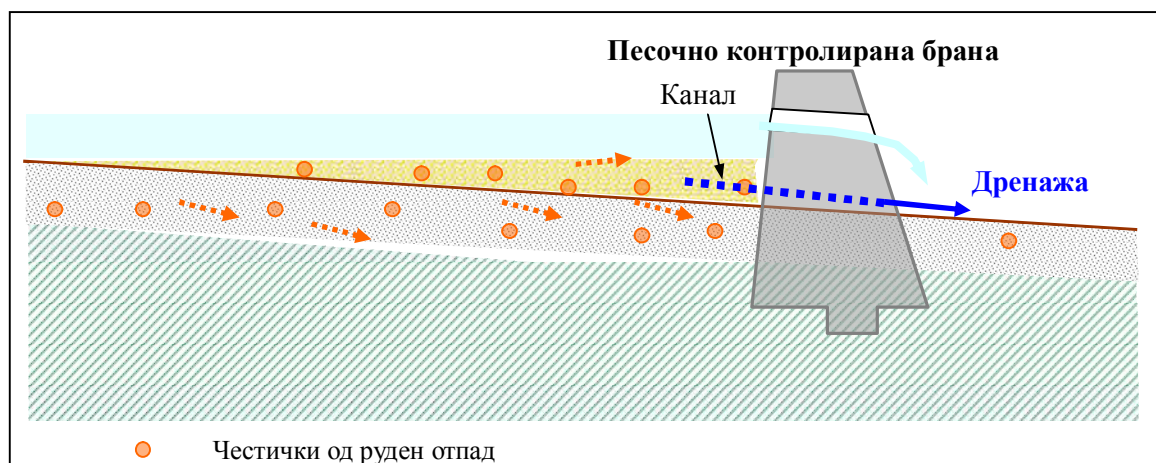
Секундарна јаловина егзистира широко во средниот тек на Злетовска река. Оваа секундарна јаловина содржи многу тешки метали и предизвикува не само почвени контаминации, туку и контаминации на подземните и површинските води, прикажано на слика 28. Според тоа, истите мора да се отстранат и да се пренесат во новото јаловиште.



Слика 28 Секундарна јаловина во средниот тек на река Злетовска

### д. Приоритет Бр. 4 : Долен тек на река Коритница

Сеуште постојат бројни фрагменти и камења на руден отпад со високи концентрации на тешки метали во долните текови на река Коритница. Контаминираните седименти мора да се задржат со песочно контролирана брана со канали, прикажано на Слика 29.



Слика 29 Песочно контролирана брана во долниот тек на река Коритница

#### **e. Приоритет Бр. 5 : Долен тек на река Киселица**

Во долните текови на река Киселица се појавува секундарна јаловина која содржи високи концентрации на тешки метали што предизвикува контаминации на почвите и на водите. Според тоа, оваа јаловина исто така треба да се отстрани и депонира во новото јаловиште. Оваа локација може да се користи за фито-ремедијација или за производство на био-дизел.

#### **f. Други важни акции**

Други важни активности вклучуваат контрола на водите и третман на водите во рударските места и јаловиштата во употреба, што претставува одговорност за рударската компанија заради нејзината одговорност за еколошки менаџмент.

- Рударска локација: контрола на води и третман на води
- Ново јаловиште : покривање на косина од брана, третман на води
- Најдолен тек од река Злетовска
- Јужно од Пробиштип

#### **g. Против мерки за контаминираниите подземни води во областа**

Против мерките за контаминираниите подземни води со тешки метали, вклучително As, Co, Ni и Pb, се состои од пумпање и третман на водите надвор од локацијата или третман на водите на лице место, сл.

- Третман на вода надвор од локацијата (после пумпање): Метод на коагулативно таложење, абсорпција, метод со зеолит, метод на замена и сл.
- Третман на вода на лице место: Метод со зеолит со сид на реакција, сл.

### **(3) Анализа на трошок и корист (Cost - Benefit)**

Трошокот е приближно проценет во Табела 17, додека користа од акциите се поврзува со намалување на ризиците. Заради непознатите фактори, направена е груба проценка на активностите со употреба на 4 рангови на трошок; многу висок, висок, среден и низок.

Активностите за сите 4 ранга се дадени во табела 17.

Користа од активностите се пресметува со намалување на ризикот. Бидејќи ризиците се логаритамски градираны на ниво од 6 до 1, беше употребена тежинска вредност за пресметка на ризикот за секое поле. Користа од против мерките е пресметана како разлика од на вкупната тежинска вредност од оригиналното ниво на корист. Според тоа, приближната анализа на трошоците и користа е прикажана на Слика 30.

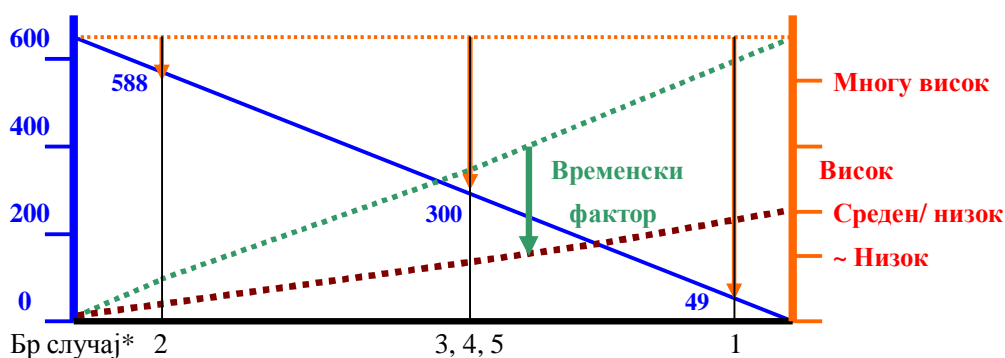
Дополнително, се смета дека фиторемедијацијата е ефективна за приоритетите 3 и 5, како и за други локации, вклучително низводно од река Злетовица и јужно од Пробиштип.

Табела 17 Приближен трошок и активности

Трошок	Приближен трошок	Активности	
		Јаловишни брани	Вдолж реките Киселица и Злетовица
Многу висок	6 милиони Евра	- Покривање на површината и косините со неконтаминирана почва, градење потпорен ѕид	Отстранување на конта-минираниот материјал, изградба на песочно контролирана брана
Висок	1,6 до 2,5 милиони Евра	- Покривање на површината и косините со неконтаминирана почва	
Среден	~ 1,0 милион Евра	- Покривање на површината со градежен шут и заштита на косините со камења	Фиторемедијација
Низок	~ 0,6 милиони Евра	- Покривање на површината со градежен шут и заштита на косините со камења, искористување на јаловината како руда	Фиторемедијација

Ризик (поени) корист

Трошок



- Количина на ризик (Почетна количина: 634 поени)
- ... Трошок за намалување на ризик со отстранување на контаминираните материјали вдолж реките
- ... Трошок за намалување на ризик со фиторемедијација
- Корист со намалување на ризик
- Временски фактор потербен за фиторемедијација

\*: За идентификување на случајот погледнете го Поглавјето 7 од Главниот извештај

Слика 30 Анализа на Трошок и Корист за ремедијациони активности

## **ГЛАВА 8 ИСКУСТВА, ДОСТИГНУВАЊА И ЛЕКЦИИ ОД ПИЛОТ ПРОЕКТОТ**

### **8.1 Општо**

Една од главните цели на студијата е да се изготви Мастер план, што вклучува детали, политики и процедури за управување со почвени контаминации поврзани со рударството, разгледувајќи ја во иднината целата територија на Македонија. Подчувајќи со поставување цели на среден и долг рок, се настојува да се изготви попрактичен и прифатлив МП, вклучувајќи краткорочни цели. Бидејќи Пилот проектот беше спроведен да превземе основна идеја за изготвување на Мастер планот; искуствата, достигнувањата и лекциите добиени преку Пилот проектот се незаменливи за формирање на рамката на МП. Искуствата, достигнувањата и лекциите добиени преку Пилот проектот се сумирани подолу.

### **8.2 Искуства и достигнувања на Пилот проектот**

За време на Пилот проектот, за време на работењето, многу технички аспекти за испитување на почвени контаминации беа научени со соработниците, Владиноот персонал, учесниците и подизведувачите ангажирани во мострирањето и хемиските анализите. Понатаму, се споделуваа информации со учесниците, преку комуникацијата со жители (земјопоседници), работни групи, работилници и семинари. Врз основа на ова, главните достигнувања на ПП се опишани подолу:

#### **(1) Технички аспекти**

##### **а. Метод на почвени испитувања**

Во ПП, почвените испитувања беа систематски спроведени со мрежни испитувања со уситнување на полето на мрежата. Мострирањето беше изведено со методот на мешање на 5 точки, додека локациите за мострирање беа одредени со ГПС (Глобален позиционирачки систем).

##### **б. Разјаснување на почвените контаминации**

За испитување на почвени контаминации, многу е важно да се земат во предвид различни аспекти на предметната област, како топографија, хидрологија, употреба на земјиштето и постојните објекти, сето тоа во фазите на испитување. За почви со високи концентрации на тешки метали, треба да се разгледа дали се настанати од природни минерализации.

##### **с. Контаминација на подземни води**

Уште на почетокот беа предвидена контаминација на подземните води од топографските и хидролошките карактеристики, додека со испитувањата во ПП областа беа откриени раширени контаминации на подземните води во целата област. Контаминациите на подземните води се блиску поврзани со почвените контаминации.

**d. Испитување на земјоделски култури**

Во ПП, беше пронајдена пченица со концентрации на олово над стандардната вредност, и истата не беше поврзана со концентрацијата на оловото во почвите. Се препорачува да се обрне внимание на концентрациите на тешки метали во културите во и околните области на потенцијални почвени контаминации.

**e. Проценка на ризик**

Почвените контаминации во ПП областа беа ефикасно оценети од аспект на ризик на изложеност и земјоделски ризик.

**(2) Социјални аспекти**

**a. Воспоставување на кооперативна организација за испитувањата**

;могу е важно да се воспостави соработничка мрежа, како и да се организираат тимови за испитување. На почетокот од испитувањата во ПП беше воспоставена соработничка мрежа од вработени во Општина Пробиштип, локален персонал од МЗШВ и силно подржано од Градоначалникот на Пробиштип.

**b. Учество на локалните жители во Студијата**

За време на испитувањата во Пилот проектот, беше овозможено локалните жители да се придружат на испитувањата. Тоа беше особено ефективно во јакнењето на свеста за почвените контаминации и жителите можеа да научат од различните аспекти на студијата.

**c. Студија за разгледување на социјални аспекти**

Студијата за разгледување на социјални аспекти спроведена во прелиминарната фаза од Студијата беше многу корисна. Собраните информации можат да се употребат за планирање и анализа на испитување на почви и подземни води.

**d. Комуникација за ризици**

Од искуствата во пилот проектот, беше потврдено дека комуникацијата за ризик е многу важна за локалните жители да ги разберат потенцијалните ризици предизвикани со штетни субстанции.

**e. Организирање работни групи**

Со спроведувањето на ПП, беше организирана работна група за управувања со испитувањата на почвени контаминации, Акционен план и Мастер План. Беа одржани корисни дискусии за време на редовните состаноци.



#### **f. Работилница и семинар**

Работилници и семинари беа одржани за време на ПП каде што во корисни околности беа разменувани информации и мислења помеѓу сите учесници. Тоа беше можност да се достават резултатите од ПП и комуникацијата за ризиците до учесниците.

### **8.3 Главни лекции од Пилот проектот**

Спроведувањето на ПП резултираше со серија искуства и достигнувања, и дополнителни лекции се добиени и научени. Овие лекции ќе дадат јасни индикации за планирањето на УПК во МП и неговото идно спроведување.

#### **(1) Технички аспекти**

##### **a. Метод на почвени испитувања**

Во нормална област со почвени контаминации, методот на приближување (преполовување) во 2 фази е доволен за ефикасна евалуација на контаминацијата во областа. Зависно од употребата на земјиштето, треба да се изготви план на испитување за да се обезбеди подобра информација за почвените контаминации.

##### **b. Ефикасна истражувачка работа**

Истражувањата мора да се изведат со користење на ГПС (Глобален Позиционирачки Систем) и ГИС (Географски Информационен Систем).

##### **c. Природни причини**

Треба да се разгледаат и природни причини за високите концентрации на некои елементи кои не се заради човечките активности и кои можеби се резултат на геолошка природа.

##### **d. Испитувања на подземните води**

Се препорачува испитување на подземните води паралелно со изведување на испитувањата за почвени контаминации, особено за областите каде се претпоставуваат подземни води заради топографски и хидролошки карактеристики.

##### **e. Испитување на култури**

Доколку постои потенцијал за контаминација со тешки метали во одредени области, треба да се планираат испитувања на култури во земјоделското земјиште проследено со мострирање на сличен број на почвени примероци.

##### **f. Проценка на ризик**

Бидејќи проценката на ризик со употреба на референтните вредности на почвите се многу разбирлив пристап за разјаснување на почвените контаминации, треба да се дискутира за дефиницијата за почвените контаминации вклучувајќи референтни вредности и да се воспостават ЕУ политики за почвени контаминации.

## **(2) Социјални аспекти**

### **а. Воспоставување на кооперативна организација за испитувањата и улогата на локалните власти**

За изведување на испитувања на почви и подземни води од поголем обем, многу е важно да се воспостави мрежа на соработка како и да се организираат тимови за испитување кои ќе се состојат од локални власти и Владини институции. Локалните власти имаат важна улога помеѓу учесниците, загадувачите и тимот за испитување контаминации

### **б. Одговорност за контаминациите**

Сегашните власти треба да превземат одговорност за превземање на против мерки на контаминациите од минатото (бивша СФРЈ), додека контаминациите кои би произлегле во сегашноста и во иднина треба да се третираат по Принципот Загадувачот Плаќа.

### **в. Комуникација за ризици**

Загадувачот треба да ги дели информациите со локалната власт и локалните жители, и треба да ја одржуваат комуникацијата за ризиците.

### **д. Организирање работни групи**

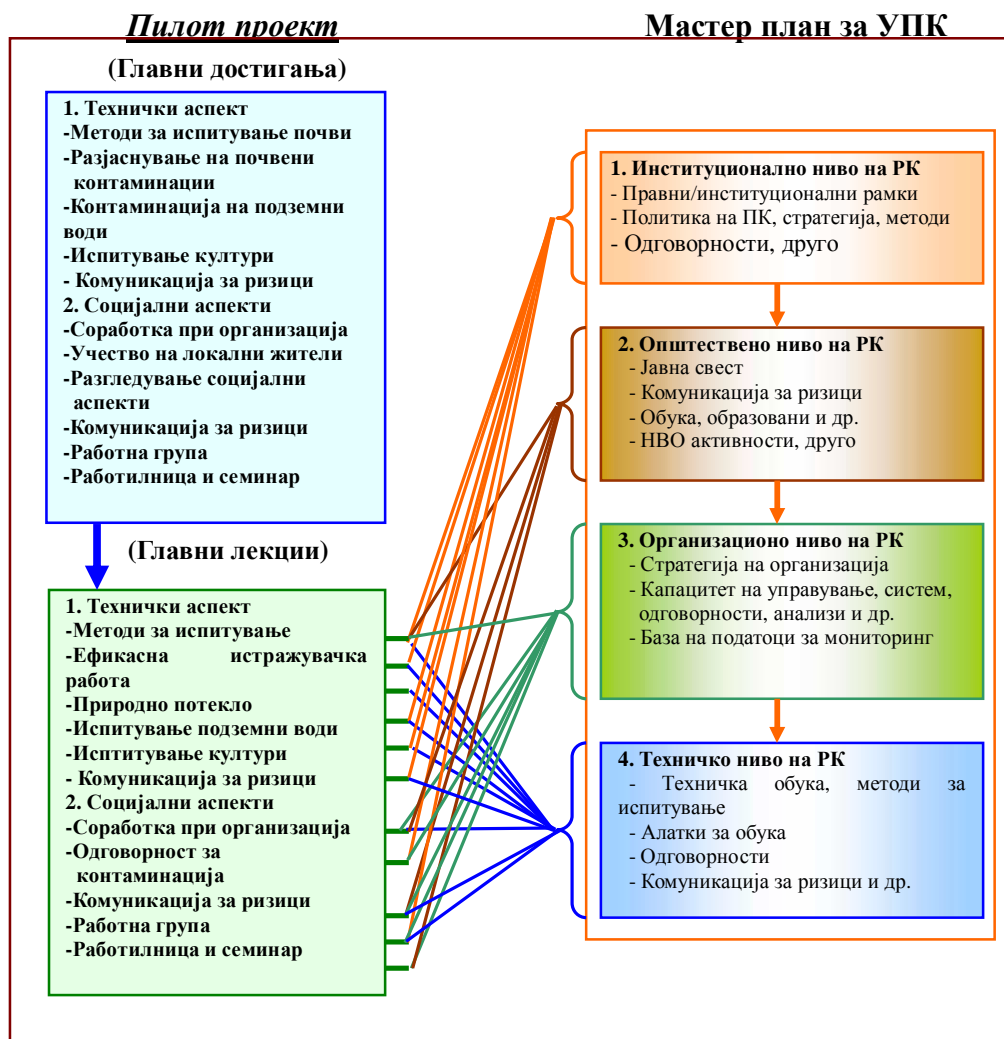
Во испитувањата на почвите и подземните води, важно е да се организира работна група од повеќе министерства и тоа од персонал задолжен за контаминации на почви и подземни води.

### **е. Работилници и семинари**

Се препорачува одржување работилници и семинари во идните испитувања, особено за испитувања од поголем обем на крајот од главните чекори од испитувањата, заради размена на мислења и споделување на најнови информации помеѓу учесниците.

## **8.4 Примена, достигнувања и лекции од Пилот проектот во Мастер планот**

Достигнувањата и лекциите добиени со спроведувањето на ПП ќе бидат целосно искористени во изготвувањето на Мастер Планот за УПК. Поврзаноста помеѓу достигнувањата и лекциите од ПП со планот за развој на капацитети од Мастер планот е прикажана на слика 31.



Слика 31 Поврзаност помеѓу мастер планот и главните достигања и лекции од Пилот проектот



## **ДЕЛ III**

# **СТУДИЈА ЗА РАЗВОЈ НА КАПАЦИТЕТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ ПОВРЗАНИ СО РУДАРСТВОТО**



## **ГЛАВА 9 МАСТЕР ПЛАН ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ**

### **9.1 Општо**

Врз основа на достигнувањата и лекциите од Пилот проектот, беше изготвен Мастер план да помогне во развојот на капацитетите за управување со почвените контаминации поврзани со рударството за подобрување на животната средина во Македонија.

Прегледот на Мастер планот е прикажан подолу.

#### **(1) Предмет и обен на Мастер планот**

##### **а. Предмет**

Причината за Мастер планот е да помогне во развојот на капацитетите за управување со почвените контаминации поврзани со рударството за подобра животна средина во Македонија, и да покаже насока на одржлив управувачки систем за управување со почвени контаминации после завршувањето на студијата.

##### **б. Целни материјали**

Целните материјали за МП се почвени контаминанти поврзани со рударството, имено тешки метали како Арсен (As), Кадмиум (Cd), Олово (Pb) и други.

##### **с. Целна област**

МП е изготвен за целата територија на Македонија.

##### **д. Целна година**

Целната година за завршување на воспоставувањето и управувачки систем за управување со почвени контаминации е 2010 година. Бидејќи е потребно време до донесување на основен закон за УПК, потребно е изготвување систем за привремено УПК во наредните 2 години.

#### **(2) Визија и цели**

МП за УПК беше изготвен со цел спроведување на соодветни против мерки за намалување на еколошкиот ризик на човечкото здравје предизвикано од почвените контаминации поврзани со рударството во минатото и спречување на понатамошна почвена контаминација во Македонија за во иднината. Целта е воспоставување одржлив управувачки систем за почвени контаминации преку работна група која би се состоела од членови на релевантни владини организации и воспоставување информациона управувачки систем за поделба на техниките и информациите за почвените контаминации.

Се надеваме дека знаењето и човечките ресурси за мазно спроведување на систем на УПК може да се добие преку обука за УПК и уште се надеваме дека повторувањето на несоодветни индустриски активности, вклучително рударски активности и почвени контаминации, ќе биде спречено со соодветно признание од граѓаните на Македонија за ризиците причинети од почвените контаминации кон човечкото здравје и животната средина.

## 9.2 Свкупна рамка на Мастер планот

За развој на капацитети (РК) за воспоставување УПК, потребно е да се дефинираат и усогласат основните концепти, вклучително принципите и рамките за почвените контаминации, врз основа на постоечкиот капацитет за УПК и идентификување на прашањата на ниво на институции, општество, организации и индивидуалци/поединци. Мастер планот, како план за РК за УПК, се состои од РК на 4 нивоа, и тоа РК за институционално ниво, социјално ниво, организационо ниво и техничко ниво.

<u><b>Свкупна рамка за Мастер планот</b></u>		
<b>- Ниво институции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- МЖСПП</li> <li>- МЗШВ</li> <li>- МзЕ</li> <li>- МЗ</li> <li>- Општини</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>: Водечко Министерство за УПК, УПК во урбани, индустриски и комерцијални области</li> <li>: УПК во области со земјоделско земјиште</li> <li>: УПК во рударски области</li> <li>: Зачувување на човечкото здравје, Оценка на еколошки ризик</li> <li>: УПК локално, соработка со министерства</li> </ul>
<b>- Социјално ниво</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- МЖСПП</li> <li>- МЗШВ</li> <li>- МзЕ</li> <li>- МЗ</li> <li>- Општини</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>:</li> <li>:</li> <li>:</li> <li>:</li> <li>:</li> </ul> Подигање јавна свест за почвени контаминации, Еколошка едукација, Комуникација за ризици
<b>- Организационо ниво</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- МЖСПП</li> <li>- МЗШВ</li> <li>- МзЕ</li> <li>- МЗ</li> <li>- Општини</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>: Подобрување на Одделот за отпад и почви</li> <li>: Поделба на одговорност, подобрување на Секторот за регистрација и управување со земјоделско земјиште</li> <li>: Improvement of "Sector of Energy и Mineral Resources"</li> <li>: Подобрување на зачувувањето на човечкото здравје, Оценка на еколошки ризик</li> <li>: Подобрување на еколошката секција</li> </ul>
<b>- Техничко (Индивидуално) ниво</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- МЖСПП</li> <li>- МЗШВ</li> <li>- МзЕ</li> <li>- МЗ</li> <li>- Општини</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>:</li> <li>:</li> <li>:</li> <li>:</li> <li>:</li> </ul> Технички аспекти на испитување почвени контаминации, анализа на податоци, против мерки за контаминации и УПК



## **(1) План за развој на капацитети на институционално ниво**

Правна рамка за на институционално ниво е покажан на Слика 32, додека Основен закон за управување со почвени контаминации е сумаризиран во Рамка 1.

Поврзано со правната рамка за управувањето со почвени контаминации, Министерството за Животна Средина и Просторно Планирање (МЖСПП) како главно министерство треба да превземе иницијатива и да донесе “Основен Закон за управување со почвени контаминации”. Сепак, МЗШВ има обврска да управува со контаминираниите земјоделски почви, додека Министерството за Економија има обврска и одговорност да управува со контаминираниите почви во рударските области. Според тоа, МЖСПП има обврска да управува со почвените контаминации во останатите области, вклучително урбаните и индустриско-комерцијалните области.

До усвојувањето на Основниот закон за УПК е потребно привремено воспоставување на систем за УПК. Содржината и рамката на привременото УПК е во основа исто со идниот основен закон.

Секоја задача мора да се дискутира соодветно чекор по чекор во работните групи за управување со почвени контаминации (РГ-УПК) спроведено во МЖСПП. Важните технички прашања, како еколошките стандарди за почви и подземни води треба да се дискутираат во Техничкиот совет и во РГ-УПК и по усвојувањето од надлежното министерство треба да се вклучат во системот на УПК. По воспоставувањето на системот на УПК преку серијата задачи, фактичкиот ситем на УПК ќе стартува преку подзаконските акти и регулативи како “Закон за спроведување”, “Регулација на спроведувањето” и “Прирачник”.

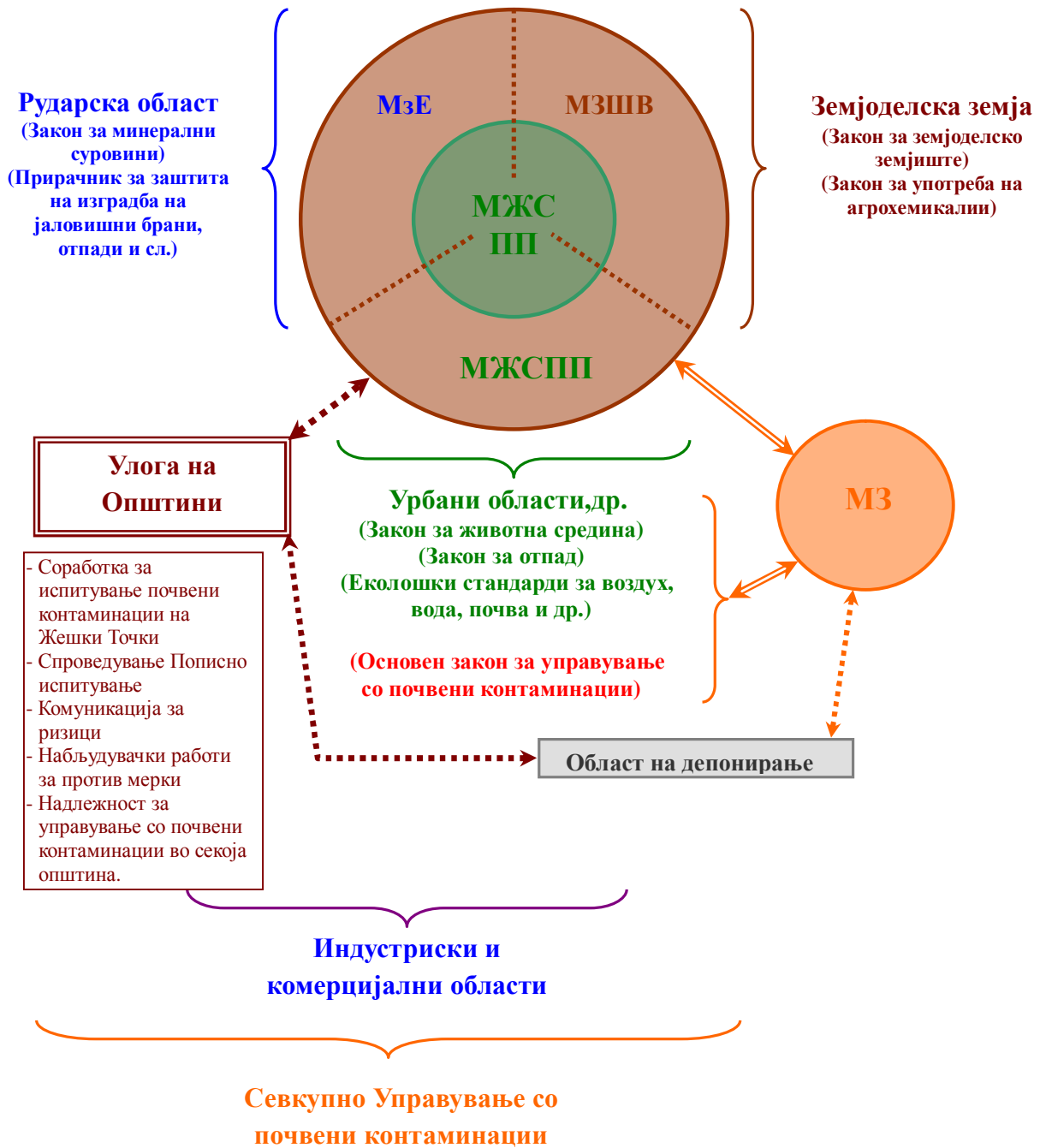
## **(2) План за развој на капацитети на општествено ниво за УПК**

Главните компоненти на развојот на капацитетите на општествено ниво се јавна свест, едукација на општеството/истражување/обука за екологијата на почвите, комуникација за ризици и учество на населението.

Комуникацијата за ризик е важен аспект за спроведувањето на мерките за обнова на почвите и намалување на контаминациите. Учесниците, како администратори, претприемачи и локални жители, ја делат информацијата и дискутираат за ситуацијата со почвените контаминации и за против мерките за намалување на ризикот. Бидејќи во моментот, нивото на свест за почвените контаминации и нивните влијанија е ниско помеѓу заедниците, земјоделците и другите засегнати во Македонија, неопходно е подигање на свеста со комуникацијата за ризик. Неопходно е законска обрска за итно прикажување на контаминациите и одржување специфични состаноци со администратори, претприемачи, локални групи или поединци.

**- Правна рамка -**

**Воспоставување на "Основен закон за управување со почвени контаминации"**



Слика 32 Правна рамка за Управување со почвени контаминации (УПК)

**Рамка -1 , Пример на содржина од "Основен закон за УПК"  
("Нацрт основен закон за УПК")**

**1. Општи одредби**

- 1.1. Цел и обем
- 1.2. Дефиниции

**2. Управување со почвени контаминации**

- 2.1. Одговорности и плаќање за истрага и обнова
- 2.2. Национално управување со почвени контаминации
  - МЖСПП, МЗШВ, МЗЕ и др.
- 2.3. Локално управување со почвени контаминации
  - Општини

**3. Истраги за состојба со почвени контаминации**

- 3.1. Истражување на бизнис локации каде се употребуваат штетни материи  
(Истражување на ниво на цела држава)
- 3.2. Приоритетни испитувања во жешките точки
- 3.3. Набљудување на подземните води

**4. Одредување и регистрација на локации со почвени контаминации**

- 4.1. Одредување статус на локации со почвени контаминации
- 4.2. Регистрација на локации со почвени контаминации

**5. Превентивни акции на нарушувања на здравјето од почвени контаминации**

- 5.1. Редослед на процеси за ревитализација од почвени контаминации
- 5.2. Барање за надомест за ревитализација од почвени контаминации
- 5.3. Поништување на статусот со завршувањето на акциите
- 5.4. Државна асистенција

**6. Доделување дејност за почвени испитувања и хемиски испитувања на институти**

- 6.1. Институт за почвени испитувања
  - Стандард на дејноста
  - Регистрација, промена и прекин на дејноста
- 6.2. Институт за хемиски испитувања
  - Стандард на дејноста
  - Регистрација, промена и прекин на дејноста

**7. Други одредби**

- 7.1. Извештаи и инспекции
- 7.2. Консултации
- 7.3. Барање за пристап до информации
- 7.4. Промоција на истражувањата

### **(3) План за развој на капацитети на организационо ниво**

Развојот на капацитетите на организационо ниво е потребно за успешно спроведување на Мастер планот за УПК и спроведување на подобрувања во УПК на континуирана и одржлива основа. Специфични задачи за развој на капацитетите на организационо ниво за главните министерства и другите учесници се опишани подолу:

- **МЖСПП:** МЖСПП има вкупна одговорност за УПК и спроведувањето на Мастер планот. Според тоа, мора итно да се воспостави организацијата за УПК. Одделение за отпад и почви е воведено во април 2007 и има клучна улога во УПК.
- **МЗШВ:** МЗШВ има одговорност за УПК со земјоделските земјишта. Идната структура на МЗШВ најверојатно ќе вклучи Сектор за регистрација и управување со земјоделско земјиште кој ќе биде надлежен за УПК.
- **МзЕ:** Министерството за економија (МзЕ) има важна улога во УПК во рударските области и се очекува обрнување повеќе внимание на почвените контаминации.
- **МЗ:** Министерството за здравство (МЗ) има важна улога во УПК заради заштита на човековото здравје и заштита од ризиците.
- **Општини:** Општините имаат важна улога во управување со почвените контаминации, заедно со МЖСПП, МЗШВ и МзЕ. Се очекува подобрување на еколошкиот сектор и поблиска соработка со министерствата.

### **(4) План за развој на капацитети на техничко (индивидуално) ниво**

Целта на техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации се однесува на индивидуалци во следните 4 организации:

- 1) Релевантни административни канцеларии за УПК
- 2) Фирми за испитување на почвени контаминации и противмерки
- 3) Лаборатории за аналитика и механика на почвите
- 4) Приватни фирми кои употребуваат штетни материи (како предметна локација за испитување на почвени контаминации)

Техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации се состои од:

- 0) Испитувања на почвени контаминации
  - 1) Анализа на податоци
  - 2) Контра мерки за почвени контаминации
  - 3) Управување со информации во УПК

МЖСПП треба да има вкупна одговорност како фокусна точка за развој на капацитетите, организација на обуката и сл. Обуката најверојатно е потребна за следните точки, како:

- 1) Институционална и правна рамка
- 2) Испитувања на почвени контаминации
- 3) Анализа на податоци
- 4) Управување со информации во УПК
- 5) Изработка на база на податоци

### **9.3 Институционално ниво на развој на капацитети за УПК**

Фундаменталните политики на УПК во Македонија ќе се вметнат во Основниот закон за УПК. Иако основната рамка за УПК ќе биде донесена во основниот закон, деталите од системот за управување ќе бидат одлучени со работата на Работните групи со помош на методот на задачи и дискусии во Техничкиот совет. Како резултат ќе се спроведе донесувањето на подзаконските акти и регулативи како “Закон за спроведување”, “Регулација на спроведувањето” и “Прирачник”.

За да се промовира усвојување на закони и регулативи потребни за УПК, подобро е точките од УПК да се внесат во Национална програма за усвојување на правото на ЕУ и поврзување на потребната ЕУ легислатива во Македонската легислатива.

Процесот за воспоставување систем за УПК е покажан на Слика 33 и опишан подолу.

#### **(1) Правна рамка за управување со почвени контаминации**

Поврзано со правната рамка за управувањето со почвени контаминации, Министерството за Животна Средина и Просторно Планирање (МЖСПП) како главно министерство треба да превземе иницијатива и да донесе “Основен Закон за управување со почвени контаминации”. Сепак, МЗШВ има обврска да управува со контаминираниите земјоделски почви, додека Министерството за Економија има обврска и одговорност да управува со контаминираниите почви во рударските области. Според тоа, МЖСПП има обврска да управува со почвените контаминации во останатите области, вклучително урбаните и индустриско-комерцијалните области

#### **(2) Привремена правна рамка за управување со почвени контаминации до усвојувањето основен закон за УПК**

До усвојувањето на Основниот закон за УПК најверојатно ќе помине доста време, така да е потребно МЖСПП да воспостави привремен институционален систем со подзаконски акти и прирачници се до донесувањето на Основниот закон. Содржината и рамката на привременото УПК е во основа исто со идниот основен закон.

#### **(3) Привремено управување со почвени контаминации во МЖСПП**

Иако МЖСПП треба да усвои Основен закон за УПК, потребно е МЖСПП да превземе одредени дејствија (подготовка на подзаконски акти и прирачници) за што поскоро отпочнување со УПК. Овие подзаконски акти треба да се дискутираат во РГ-УПК пред да се усвојат.

#### **(4) Привремено управување со почвени контаминации во МЗШВ**

МЗШВ има "Закон за земјоделско земјиште" како основен закон. Особено, во член 31 е спомната заштита на земјоделски земјишта од загадување и контаминација заради човечкото здравје и производство на здрава храна. Наведено е да се одредат штетните субстанции за почвата и да се дефинира нивната МДК. Според тоа, МЗШВ има одговорност да го заштитеи земјоделското земјиште и да управува со почвените контаминации во земјоделското земјиште. Потребно е МЗШВ да усвои привремени регулативи и прирачници за привремено УПК. Овие подзаконски акти треба да се дискутираат во РГ-УПК пред да се усвојат и истите треба да се усогласени со подзаконските акти од МЖСПП.

#### **(5) Привремено управување со почвени контаминации во МоЕ**

МЗЕ има поглавје во „Законот за минералните сировини“ за зачувување на природата и животната средина во и околу рударските подрачја. Потребно е МЗЕ да утврди детален метод, постапка и следење за зачувување на животната средина од разновидни рударски активности. Оттука, МЕ треба исто така да утврди и (привремени) дополнителни акти кои треба да се дискутираат во РГ-УПК пред да се усвојат, и кои треба да се во согласност со актите на МЖСПП.

#### **(6) Институционална рамка за управување со почвени контаминации**

Управувањето со контаминирани почви има цел да ги разјасни постоечките почвени контаминации во Македонија, да спроведе соодветни против-мерки за намалување на ризиците по човечкото здравје и да се спречат понатамошни почвени контаминации во Македонија. Според тоа, утврдувањето на делотворни и можни институционални рамки на УПК е потребно во моментот за да се идентификува, обнови и заштитат од контаминација почвите во Македонија. Институционалната рамка за управување со контаминирани почви во Македонија е прикажана во Слика 34

##### **a. Релевантно главно министерство за УПК: МЖСПП**

МЖСПП, надлежно за управување со почвени контаминации во урбани и индустриско/економски области.

##### **b. Земјоделско земјиште: МЗШВ**

МЗШВ, надлежно за управување со почвени контаминации на земјоделски земјишта

##### **c. Рударски области: МоЕ**

МЗЕ, надлежно за управување со почвени контаминации во рударски области

##### **d. Општини**

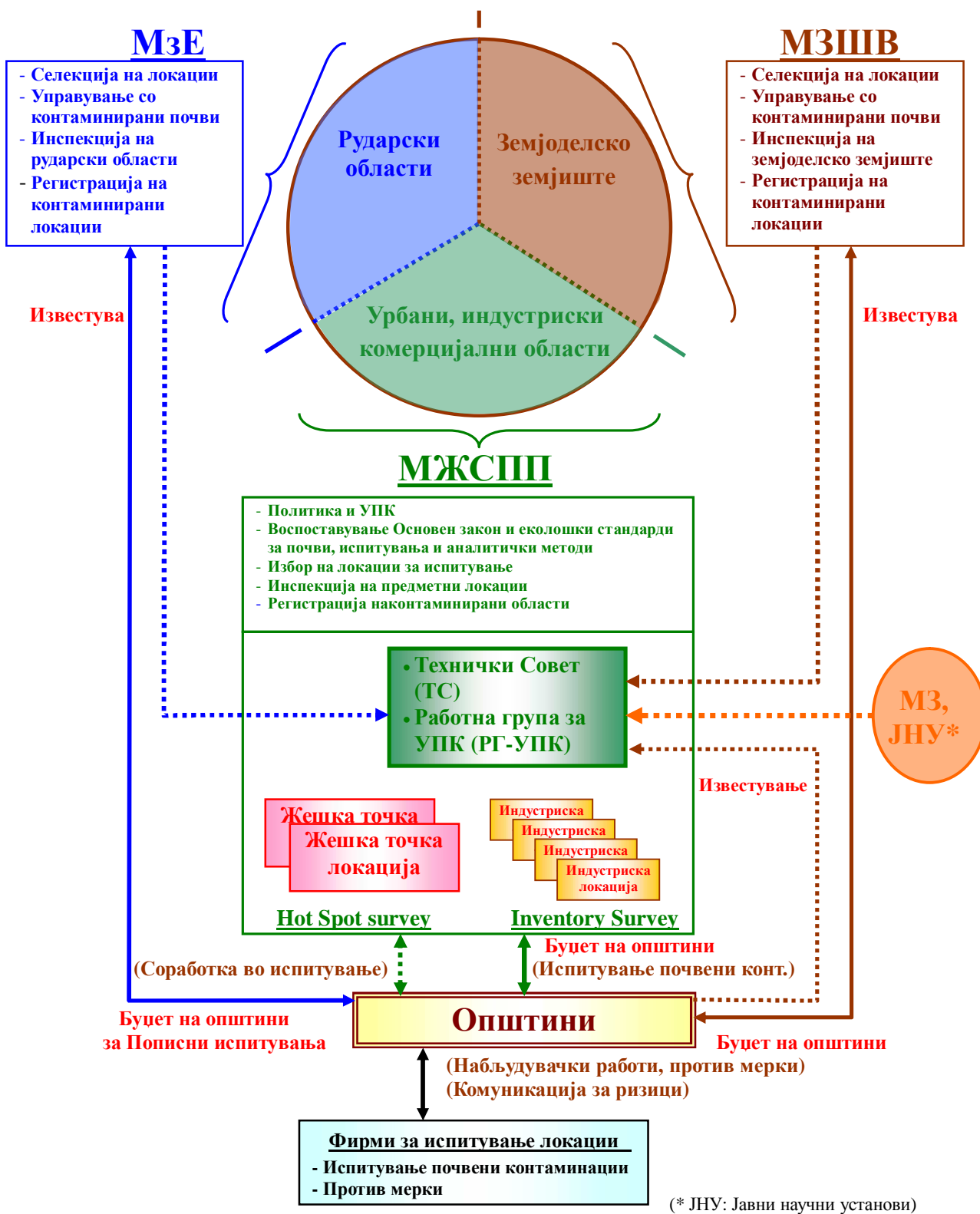
Општини, задолжени за спроведување на управувањето со почвените контаминации за секоја локација.



Слика 33 Процес за воспоставување на управување со контаминирани почви

**Институционална рамка за управување со контаминирани почви**

"Основен закон за управување со почвени контаминации"



Слика 34 Институционална рамка за управување со контаминирани почви



## Рамка - 2

### Релација помеѓу Глацните задачи на Институционалната рамка за УПК и "Основен закон за Управување со почвени контаминации"

Основна Задача	Основен закон за Управување со почвени контаминации
Задача -1: Дефинирање на загадени почви	: Глава 1 и 2
1) Селекција на штетни материи поврзани со почвени контаминации	: Глава 1, 1.2 и 2
2) Поставување еколошки стандарди за почви (за тешки метали)	: Глава 1, 1.2 и 2
Задача -2: Примена на лекциите од ПП (Преглед на ПП)	: Глава 1 до 8
Задача -3: Наоѓање и селекција на локации со контаминирани почви:	: Глава 2 и 3
1) Испитување жеки точки: локации со контаминирани почви	: Глава 2 и 3, 3.2
2) Пописно испитување: Цела територија на Македонија	: Глава 2 и 3, 3.1
Задача -4: Приоритизација на локации за испитување на почвени контаминации	: Глава 2 и 3
Задача -5: Испитување на почвени контаминации (прирачник за методи за испитување) Хемиски анализи (официјални анализи)	: Глава 2 и 6, 6.1 : Глава 2 и 6, 6.2
Задача -6: Известување резултатите од испитувања на почвени контаминации	: Глава 2, 4 и 7
Задача -7: Методи за против мерки на почвени контаминации (за тешки метали)	: Глава 2 и 5
Задача -8: Методи за мониторинг на почвени конт.	: Глава 2 и 3, 3.3

## **(7) Главни задачи на институционалната рамка за УПК**

Главните задачи за изработка на институционална рамка за УПК, кои се состојат од Задача-1 до задача-8, се прикажани во рамка-2. Процесот на институционализација на УПК, вклучително задачите 1 до 8, е прикажан на Слика 35. Исто така, главните задачи од секое министерство за УПК се прикажани на Слика 34. Потребно е за секоја задача да се расправа соодветно и чекор по чекор во Работната група на УПК, спроведена од МЖСПП. Еколошките стандарди за почви и подземни води треба да се расправаат во Техничкиот советодавен совет и РГ-УПК. За време на студијата на ЈСА, овие расправи беа привремено водени, така што се очекува расправиите успешно да напредуваат.

## **(8) Детали од главни задачи за институционалната рамка за УПК**

Главните задачи за оформување на институционалните рамки за УПК се подолу објаснети:

### **а. Задача-1: Дефиниција на почвени контаминации**

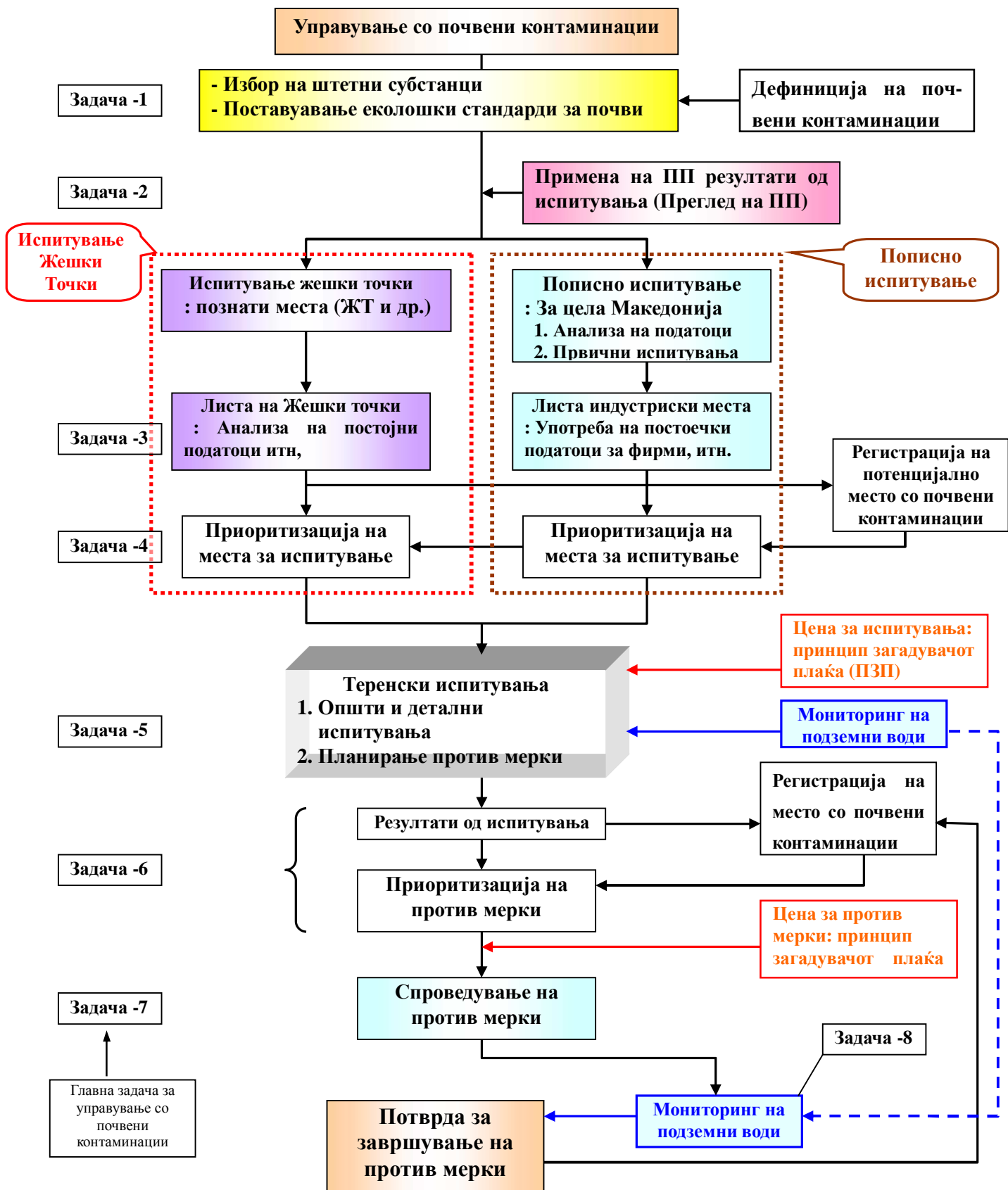
Контаминираната почва се дефинира како почва која ги надминува стандардите за почва, и контаминираната почва мора да се мери за зачувување на човечкото здравје. Потоа, контаминираната почва мора да се ревитализира со соодветни против мерки што е можно поскоро. Дефиницијата за почвените контаминации е општа за сите министерства.

### **б. Задача-2: Примена на лекциите од Пилот проектот (Преглед на ПП)**

Искусствата од ПП се состојат од основен концепт за почвени контаминации, планирање на испитувањата, општи и детални испитувања, испитувања со бушење, испитување површински и подземни води, испитување пченица, интегрална анализа на резултатите, проценка на ризици, комуникација за ризици, испитување против мерки и др. Овие искуства беа здобиени во соработка со МЗШВ, МЖСПП, МзЕ, ХСЗ, Општина Пробиштип, консултант за испитувања, лаборатории итн. Според тоа, ПП ќе биде од корист за спроведување на понатамошни испитувања на почвени контаминации во Македонија.

### **в. Задача-3: Наоѓање и селекција на локации со контаминирани почви**

Постојат два карактеристични почвени контаминации во Македонија, главни жаришта со голема контаминација, твр жешки точки, и раштркани потенцијални почвени контаминации во урбаните и индустриските области (заради кои се препорачуваат Пописни испитувања). Жешките точки се карактеризираат со голем потенцијал на почвени контаминации, асоциран со екстензивно воздушно загадување и контаминација на водите што претпоставува големо влијание од штетните супстанции врз човечкото здравје. Испитувањата на жешките точки со почвени контаминации е релативно итна работа, бидејќи употребата на штетни материји генерално се карактеризираат со релативно висок до среден потенцијал на почвени контаминации. Од друга страна, пописните испитувања треба да се спроведат чекор по чекор по листањето на индустриските места и приоритизација на локациите.



Слика 35 Процес на институционални рамки за управување со контаминирани почви

**d. Задача-4: Приоритизација на локации за испитување на почвени контаминации**

Откако листите со испитувањата на жешките точки и пописните испитувања ќе се завршат, резултатите од обете испитувањата треба да се оценат за наредните испитувања и да се даде приоритет на контаминираниите подрачја.

**e. Задача-5: Испитување на почвени контаминации (прирачник за методи за испитување) и Хемиски анализи (официјални анализи)**

Задачата 5 се состои од испитување на почвени контаминации и хемиски анализи. По воспоставувањето на задачата 5, испитувањата на почвените контаминации за целата територија на Македонија ќе опочнат согласно приоритетите од задачите 3 и 4. Резултатите од испитувањата ќе бидат анализирани во процедурите во задача 6.

**1) Испитување на почвени контаминации**

Нацртот на методите за испитување на почвените контаминации ќе се развијат од работните групи за УПК паралелно со подготовката на задачите 1, 2 и 3. Нацртот ќе се дискутира во Техничкиот совет и методот на испитување на почвените контаминации ќе биде воспоставен и авторизиран. Методот ќе се состои од анализа на податоци (наречен Фаза 1 испитување), Општи испитувања (Фаза 2-1) и Детални испитувања (Фаза 2-2). Институтот за вршење испитување на почвени контаминации мора да биде авторизиран и регистриран.

Институтот авторизиран од МЖСПП спроведува испитување на почвени контаминации. Во согласност со прирачниците, МЖСПП ги спроведува процедурите за авторизација, регистрација, ревизија и прекин на институтот за испитување на почвени контаминации, врз основа на капацитетот на институтот да спроведува почвени испитувања со доволна точност и сигурност на податоците.

**2) Хемиски анализи**

Хемиските анализи вклучени во испитувањата на почвените контаминации се состојат од анализа на содржински состав на почвите, анализи на растворливост, анализи на води и анализи на земјоделски култури. Потребно е да се воспостават официјални методите на анализа, додека институтот за хемиски анализи мора да се авторизира и регистрира.

Институтот авторизиран од МЖСПП спроведува хемиски испитувања поврзани со почвени контаминации. Во согласност со официјалните анализи, МЖСПП ги спроведува процедурите за авторизација, регистрација, ревизија и прекин на институтот за хемиски анализи, врз основа на капацитетот на институтот да спроведува хемиски испитувања со доволна точност и сигурност на податоците.

**f. Задача-6: Известување резултатите од испитувања на почвени контаминации**

Мора да се обезбеди сумарен извештај од резултатите на изведените испитувања за ПК, заради регистрација на локацијата со ПК во базата за целата територија на Македонија.

**g. Задача-7: Методи за против мерки**

Постојат два типа на против мерки, имено привремени и трајни против мерки. Доколку општите и деталните испитувања индицираат почвени или подземноводни контаминации, освен ако е можно да се изведат бргу трајни против мерки, тогаш треба да се спроведат привремени против мерки за редуцирање на влијанието од контаминациите од околината.

**h. Задача-8: Методи за мониторинг на почвени контаминации**

Целта на мониторинг работите е да се разјаснат регионалните почвени и подземно водни контаминации, да се разјасни состојбата со контаминациите во специфична област и да се потврди завршувањето на против мерките.

**(9) Управување со информации за контаминирани почви**

Информациите во врска со УПК се состои од следните работи:

- Официјална процедура за испитување на почвени контаминации, против мерки и мониторинг;
- Резултати од испитувањата на ПК, против мерки и мониторинг;
- Официјална регистрација на локациите со почвени контаминации;
- Официјална база на податоци за почвени контаминации; и др.

Управувањето со информациите за почвените контаминации е важен дел од УПК заради доставување точни информации во јавноста во соодветно време. Доставувањето на информациите за испитувањата на почвените контаминации и против-мерките треба да се спроведат со методот на комуникација на ризици. Исто така, сите резултати од испитувањата, против-мерките и мониторингот треба официјално да се запишат и да бидат управувани со ГИС база во претходно наведените министерства.

**(10) Рамка за финансиски механизми**

Бидејќи прелиминарните испитувања на Жешките точки и мониторингот можат да се направат со релативно мали трошоци (пресметани на приближно 280.000 € во Глава 10 од главниот извештај), истите треба да се покријат од државниот буџет. Трошоците за овие работи треба да се алоцираат во буџетите после 2008 година. Многу против-мерки за почвените контаминации се скапи и прашањето за механизмите за финансирање на УПК е многу важно. Неопходно е да се развие и усогласи рамка за финансирање на контра-мерките.

Многу од проблемите со УПК во Македонија се историски и контаминацијата е причинета поодамна од државни фирми. Според принципот загадувачот плаќа одговорноста за овие контаминации лежи во Владините министерства, според тоа финансирање од Владата е потребно за контра мерките.

Опциите за финансирање на трошоците за почвени контаминации се лимитирани бидејќи истите нема да донесат поврат или финансиска корист во иднината. Сепак, за Владата на Македонија може да се разгледаат долунаведените опции за финансирање:

- 1) Државен буџет
- 2) Капитални трансфери/Долгорочни заеми од буџетот на Earmarked Environmental Investment Programme
- 3) Билатерална соработка (вклучително грант или мек кредит)
- 4) Капитални трансфери од ЕУ претпристапни инструменти за структурни политики

#### **9.4 Општественото ниво на развојот на капацитетите за управување со почвени контаминации**

Општественото ниво на развојот на капацитетите за управување со почвени контаминации подразбира потребна клима и предуслови за демонстрирање капацитет на индивидуално и институционално ниво, како и процес на донесување на одлуки потребни за изготвување и спроведување на политиките, законите и стратегиите кои се над која било организација.

Општественото ниво за развој на капацитетите исто така претставува и креирање и развој на врски помеѓу организациите, особено министерствата, со цел да се зацврсне соработката во спроведувањето на МП. Ова е особено важно за управувањето со контаминирани почви, бидејќи се сече со делокругот на неколку министерства (пр. МЖСПП, МЗШВ, МзЕ, МЗ).

Главните компоненти на развојот на капацитетите на општествено ниво се:

- Јавна свест
- Едукација на општеството/Истражување/Обука за екологијата на почвите
- Комуникација за ризици
- Учество на населението

##### **(1) Комуникација за ризици**

- Комуникацијата за ризик е важен аспект за спроведувањето на мерките за обнова на почвите и намалување на контаминациите. Комуникацијата за ризици мора да вклучи информации и јакнење на свеста, како и специфични состаноци со земјопоседниците во заедниците кои се засегнати, за да се објаснат предложените активности.

- Во моментот, нивото на свест за почвените контаминации и нивните влијанија е ниско помеѓу заедниците, земјоделците и другите засегнати во Македонија.МП вклучува аспекти на подигање на свеста. Комуникацијата за ризик е важен аспект за УПК.
- Пристапот во комуникацијата за ризиците во ПП мора да се заснова на внимателно планирање на комуникацијата и дијалогот со локалната заедница во соодветно време поврзано со активностите на обнова во Акциониот план.
- Важно е да се обезбеди јасна одговорност за управување со комуникацијата за ризици и јасна доверба така да успешно се спроведе комуникацијата со ризици.
- Треба да постојат две взаемно поврзани задачи за комуникацијата со ризиците: Почетно подигање на свеста за информирање на јавноста дека некои делови се контаминирани, и организирање специфични состаноци со поединци или локални групи.

## **(2) План за општествено ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации**

Сегашните капацитети на општествено ниво за УПК е на ниско ниво, така што во иднина потребно е да се развие овој аспект. Општественото ниво на развој на капацитетите за управување со почвени контаминации, особено јавната свест, ќе се запише во основниот закон за УПК

Поставувањето на јаки механизми за комуникација е важно бидејќи управувањето со почвените контаминации се сече со делокругот на неколку министерства и е од суштинско значење да се формализира комуникација. Ова ќе го намали можното повторување на работата, ќе ја зголеми делотворноста и фокусира министерствата на сèкупните приоритети. Исто така, потребно е да се зголеми споделувањето на информациите и податоците. Техничкиот совет исто така игра важна улога во охрабрувањето на комуникацијата за УПК помеѓу министерствата и другите организации.

## **9.5 Организационо ниво за развој на капацитети за УПК**

### **(1) МЖСПП – Министерство за Животна Средина и Просторно Планирање**

По скорешното реструктурирање, МЖСПП вклучува Сектор за Животна средина. Овој сектор има 4 одделенија, вклучувајќи одделение за отпад и почви. Одговорноста за почвите сега е соодветно назначена, и МЖСПП планира дополнителни регрутација за 3 позиции во одделението за почви.

### **(2) МЗШВ - Министерство за Земјоделство, Шумарство и Водостопанство**

Главните активности на Министерството за Земјоделство, Шумарство и Водостопанство вклучуваат земјоделска политика, управување со водни ресурси, употреба на земјоделско земјиште, шумарство и рурален развој. Задачите покриваат развање и спроведување на

политики, како и следење и инспекција. Постојат промени во персоналот после изборите во Јули 2006. Има предлози кои се дискутираат за промена во структурата на МЗШВ, но истите треба да се одобрат. Дополнително, промените се предвидуваат во иднина согласно Законот за земјоделско земјиште.

### **(3) МЗЕ - Министерство за Економија**

Министерството за Економија има државен инспекторат, со 7 инспектори и Директор. Двајца инспектори ги покриваат рударските активности и следат придржување до Законот за минерални сировини. Активностите вклучуваат мониторинг на јаловиштата, отпадните води, и култивацијата на деградираната земја. Рударските компании мора да имаат оперативен план кој вклучува управување со животната средина, и инспекторите ги следат нивните активности во овие планови. Инспекторите имаат различна улога и според тоа се распоредени во различни сектори кои имаат потреба од инспекција, вклучувајќи го секторот за минерални сировини. Инспекторатот известува дека има силна комуникација со Инспекторите од МЖСПП и соработуваат со нив од случај до случај, доколку е потребно.

### **(4) План на организационо ниво на развој на капацитетите за УПК**

Развојот на капацитетите на организационо ниво е потребно за успешно спроведување на Мастер планот за УПК и спроведување на подобрувања во УПК на континуирана и одржлива основа.

Развојот на капацитетите на организационо ниво вклучува развој и усвојување на организациони и управувачки рамки поврзани со УПК. Тоа вклучува назначување и одобрување на тим одговорен за УПК, дефиниција и усогласување на задачите и одговорностите, развој на стратегија и процедури за тимот одговорен за УПК, усогласување за буџети и др.

Специфични задачи за развој на капацитетите на организационо ниво за главните министерства и другите учесници се опишани подолу:

#### **а. МЖСПП**

МЖСПП има вкупна одговорност за УПК и спроведувањето на Мастер планот. Според тоа, развојот на капацитетите на организационо ниво е особено важна за МЖСПП.

#### **б. МЗШВ**

Иако МЖСПП има вкупна одговорност за УПК и лидерство во спроведувањето на Мастер планот, МЗШВ има важна улога и мора да понесе одговорност за УПК со земјоделските земјишта. Идната структура на МЗШВ најверојатно ќе вклучи Сектор за регистрација и управување со земјоделско земјиште.



**с. МзЕ**

Министерството за економија (МзЕ) има важна улога во УПК во рударските области.

**д. МЗ - Министерство за Здравство**

Министерството за здравство (МЗ) има важна улога во УПК заради заштита на човековото здравје. Се очекува активна улога на МЗ за задачите со еколошкиот ризик вклучително дефинирање на почвените контаминации, како и учество со член во работната група и во Техничкиот Совет. Според лекциите од ПП, МЗ има важна улога во оценката на квалитетот на водите за пиење од авторизирана институција.

**е. Општини**

Општините имаат важна улога во управување со почвените контаминации, особено оние на чија територија имаат рударски или индустриски активности. Важно е МЖСПП редовно да комуницира со општините и да го подигне нивото на УПК. Важно е да се подигне капацитетот на општините до ниво на кое самите ќе утврдуваат потенцијални проблематични подрачја поврзано со УПК за да го информираат МЖСПП.

**(5) Конструирање на систем за управување со информации на УПК**

Податоците и информациите добиени со испитувањата на почвените контаминации пожелно е да се употребуваат за размена меѓу министерствата од МЖСПП, МЗШВ, МзЕ итн. под нова рамка на управување со контаминирани почви во Македонија. Во случај на синтеза на податоците за контаминирани почви и нивна размена меѓу министерствата, ГИС базата е веројатно најсоодветен информативен систем.

**(6) Опрема и материјали за Управување со контаминирани почви**

Долунаведената опрема и материјали за учесниците во управувањето со почвените контаминации се потребни заради развој на капацитетите на вклучените лица и за извршување на нивните улоги во мрежата на управување со почвени контаминации:

**а. Опрема за испитувања на почвени контаминации**

- 1) Теренска работа: Топографски мапи, ГПС, бележник, колчиња, боја, метро и др.
- 2) Мострирање почви: Лопата, копач, нож, пластични ќеси, бележник со индекс на бои, камера и др.

**б. Опрема за испитувања на почви со дупчење**

- 1) Машина за бушење и алат, пумпа, сандак за јадра, потопна пумпа, лента со индекс на бои, камера, пластични ќеси и др.

**c. Опрема за испитувања на површински води**

- 1) Мострирање на вода: Мострер, градирана мензура, кофа, шишиња (пластични или стаклени) за мострирање, камера, топографска карта и др.
- 2) Мерење проток: Мерач на проток, штоперка, камера, лопата, метро, мапа и др.
- 3) Мерење квалитет: мерач на температура, рН и електрична спроводливост.

**d. Опрема за испитувања на подземни води (постоечки бунари, мониторинг бушотини)**

- 1) Отворена и затворена кофа (мострер), потопна пумпа, шишиња (пластични или стаклени) за мострирање, камера и др.
- 2) Мерење квалитет: мерач на рН и електрична спроводливост, термометар

**e. Опрема за испитувања на земјоделски култури**

- 1) Топографски мапи, ГПС, бележник, метро, колчиња, пластични кеси, камера и др.

**f. Опрема за набљудување (мониторинг) на површински и подземни води**

- 1) Отворена и затворена кофа (мострер), потопна пумпа, шишиња (пластични или стаклени) за мострирање, камера и др.
- 2) Мерење квалитет: мерач на рН и електрична спроводливост, термометар

**g. Опрема за ГИС**

- 1) Хардвер: Компјутер, Веб сервер, Дата сервер, ГИС Сервер, печатар, скенер и др.
- 2) Софтвер: ГИС Софтвер, ГИС сервер и др.

**9.6 Техничко (индивидуално) ниво на развој на капацитети за Управување со почвени контаминации**

**(1) Цел на техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за Управување со почвени контаминации**

Целта на техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации се однесува на индивидуалци во следните 4 организации:

- Релевантни административни канцеларии за УПК
- Фирми за испитување на почвени контаминации и противмерки
- Лаборатории за аналитика и механика на почвите
- Приватни фирми кои употребуваат штетни материи (како предметна локација за испитување на почвени контаминации)

Техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за Управување со почвени

контаминации се состои од следните работи:

**a. Испитувања на почвени контаминации**

- Метод за испитувањата на ПК, метод за испитувања со дупчење
- Методи за испитувања на површински и подземни води
- Метод за испитувања на земјоделски култури
- Метод за набљудување (мониторинг) на површински и подземни води итн.

**b. Анализа на податоци**

- ГИС, дистрибуција на почвени контаминации, контура на концентрацијата
- Механизам на контаминација на почви и подземни води
- Проценка на ризик итн.

**c. Противмерки на почвени контаминации**

- Механички работи за почви

**d. Управување со информации за УПК**

- Изработка на база на податоци (со ГИС)
- Пристап и поврзување на Базата на податоци помеѓу министерствата и др.

**(2) Тренинг за управување со почвени контаминации**

Откако ќе се одобрат одговорностите во министерствата за управување со почвени контаминации, потребни се детални проценки за обука на лицата кои ќе управуваат со почвени контаминации. МЖСПП има вкупна одговорност како централно место за УПК и развој на капацитети. Обуката најверојатно ќе се одвива во следните области:

**a. Институционална и правна рамка**

- Обука за развој на правна рамка
- Обука за спроведување на легислативата

**b. Испитување на почвени контаминации**

- Обука за испитување на почвени контаминации
  - Метод за општи испитувања
  - Метод за детални испитувања
  - Метод за испитувања со бушење
  - Метод за мониторинг на површински и подземни води
  - Содржајни методи за испитување и противмерки на почвени контаминации

**c. Анализа на податоци**

- ГИС
  - ГИС аналитички метод, обука од ESRI добавувач на ГИС софтвер
- Проценка на ризик
  - Метод за проценка на ризик

**d. Управување со информациите при управување со контаминирани почви**

- Комуникација за ризици
  - Метод за комуникација за ризици и др.

**e. Изработка на база на податоци**

- Обука за бази на податоци

## **ГЛАВА 10 РАБОТНА ПРОГРАМА ЗА ИСПИТУВАЊА И ПРОТИВ МЕРКИ НА ПОЧВЕНИ КОНТАМИНАЦИИ ЗА ЦЕЛАТА ОБЛАСТ НА МАКЕДОНИЈА**

### **10.1 Општо**

Целта на работниот програм за испитувања и против мерки за почвените контаминации поврзани со рударството е да се предложат процедури за пронаоѓање на локации со почвени контаминации со испитувања на почвени контаминации во цела Македонија и да се испитаат соодветните против мерки за почвените контаминации со тешки метали. Сепак, постојат бројни локации со почвени контаминации, не само поврзани со рударството, тнр Жешки точки, туку и многу потенцијални места заради индустриските и други активности во цела Македонија.

### **10.2 Испитувања на Жешки точки**

#### **(1) Планирање на испитување од анализата на постоечките податоци**

13 области на главни жаришта (Жешки точки) на почвено загадување раштркани во Македонија се дадени во Слика 36 и во табела 18. Главен предизвикувач на почвеното загадување на главните жаришта е индустрискиот отпад од рударството и индустриските активности според НЕАП (1996), Филипovski (2003), УНЕП (2006) итн. Сепак, овие области на жешки точки не се сèуште доволно испитани, со исклучок на неколку области, вклучувајќи ги Рудникот Злетово (Пробиштип), МХК – Злетово (Велес), итн. Затоа, потребни се анализи на постојни податоци, селекција и означување на жешките точки и приоритизирање на локациите за испитување.

МЖСПП треба да направи планирање на испитувањата од анализата на постојните податоци за Жешките точки, но Министерството веќе се обврза да изврши дел од овие испитувања со асистенција на УНЕП. Содржината на анализите на Жешките точки е дадена подолу:

- Приоритизација
- Организација на испитувањето
- Планирање на почвените испитувања и др. (Локација, содржина, количина и сл.)
- Планирање на земјоделското земјиште
- Цена на испитувањата и сл.

Доколку постои земјоделско земјиште во областа, потребни се испитувања на почви и култури, и тоа на мрежи од 100м x 100м со анализа во истата точка на култури и вкупна и растворлива анализа на почви.

## (2) Приоритизација на локациите со Жешки точки

Приоритизацијата на 13<sup>те</sup> Жешки точки е пробно испитан врз основа на достапните податоци и информации за контаминацијата на почвите, водите и воздухот во предметните локации. Резултатот на приоритизацијата на Жешките точки врз основа на еколошкиот ризик на човековото здравје и земјоделскиот ризик е прикажан во табела 19.



Слика 36 Мапа со локации на Жешките точки со почвени контаминации во Македонија

Табела 18 Листа на Жешки точки со почвени контаминации поврзани со рударството во Македонија

Бр.	Име на рудник/компанија и локација (Рудници и металуршки погони)	Локација	Минерали	Забелешка
1	Рудник Злетово	Пробиштип	Pb, Zn	Работи
2	Рудник Саса	Македонска Каменица	Pb, Zn	Работи
3	МХК Злетово - топилница	Велес	Pb, Zn	Затворен
4	Рудник Бучим	Радовиш	Cu	Работи
5	Рудник Лојане	Куманово	Cr, As, Sb	Затворен
6	Силмак погон за феро-силикон (поранешен ХЕК Југохром)	Јегуновце	Ferro-silicon	Работи
7	Рудник Тораница	Крива Паланка	Pb, Zn	Затворен
8	Макстил - железара и челичана	Скопје	Fe	Работи
9	Рудник Крстов Дол	Крива Паланка	Sb	Затворен
10	Рудник РЕК Суводол	Битола	Lignite	Работи
11	РЕК Осломеј -ЕСМ	Кичево	Lignite	Работи
12	Индустија Фени – топилница за феро-никел	Кавадарци	Ferro-Ni	Работи
13	Рудник Р'жаново	Кавадарци	Ni	Работи

### (3) Метод на испитување на почвени контаминации за Жешки точки

#### а. Организација на испитувањата

Организација на спроведувањето на испитувањата е прикажано подолу:

- Планирање и администрација МЖСПП
- Цена на испитувањето МЖСПП
- Организирање на испитувањето МЖСПП, МЗШВ (земјоделски земјишта), МЗЕ (рударски области)
- Кооперативни организации Општини, МЗЗ, други
- Изведувач на работи Изведувач (од тендер)
- Технички комитет Официјални организации, општини, институти итн.

#### б. Метод на испитување

Испитувањата на жешките точки се состојат од два типа на методи, имено испитувања во рурални области и испитувања во урбани области. Обата типа на испитување се опишани подолу.

### **с. Метод на испитување на Жешки точки во рурални области**

Испитувањата на почвените контаминации во Жешките точки во рурални области треба да се спроведуваат со официјален метод на испитување поставен од “Основен закон за УПК” или привремен официјален метод за испитување поставен од МЖСПП, Работната група за УПК и Техничкиот Совет во МЖСПП.

Испитувањата се состојат од анализа на постоечки податоци, општи испитувања, детални испитувања, извештај за испитувањето на почвените контаминации и определба на локациите со почвени контаминации. Конечно, локациите со почвени контаминации ќе бидат официјално регистрирани и потенцијални против мерки че бидат проценети во наредната фаза.

Повеќето од рударските места како Жешките точки се лоцирани во руралните области, кои се состојат од земјоделско земјиште, пасишта, шуми и неколку раштркани села. Големината на мрежите за испитување зависи од употребата на земјиштето, нормално се 200м x 200м и 100м x 100м, додека за земјоделските земјишта би била 100м x 100м. Локациите на бушечките испитувања треба да се изберат на најконтаминираниите и типичните карактеристични почвени контаминации за да се разјасни вертикалната распределба и механизмот на почвените контаминации. Во врска со културите во земјоделските земјишта, се препорачува испитување на културите, бидејќи е можно истите да се контаминирани од тешките метали преку прашина и почва.

### **d. Метод на испитување на Жешки точки во урбани области**

Испитувањата на почвените контаминации во Жешките точки во урбаните области исто треба да се спроведуваат со официјален метод на испитување. Текот и содржината на испитувањето на почвените контаминации во Жешките точки е ист со испитувањето во руралните области. Разликата е само во големината на полето од мрежата, за урбаните области основната мрежа е 30м x 30м.



Табела 19 Приоритизирање на Жешките точки

Ниво на еколошки ризик	Бр	Жешка точка	Општина	Работна состојба	Еколошка обврска	Концентрација на тешки метали во почва (mg/kg)	Влијание низводно	Резиденцијална област	Потенцијална област на			Друга контаминација, освен почви	Приоритетен ранг
									Вкупна почвена контаминација	Земјоделско земјиште	Контаминација на води и подземни води		
Високо	1	Рудник Злетово (Pb и Zn)	Пробишип	Работи од 2006	PM, Рудник Злетово	As(209), Cd(14.8), Co(29), Cr(166), Cu(112), Ni(128), Pb(286), Zn(276), Mn(2,290)	Река Брегалница	4 заедници	39,5	37,5	76,1	прашина, вода, култури	1
	2	Рудник Саса (Pb и Zn)	Македонска Каменица	Работи од 2005	PM, Рудник Саса	Cd(16), Pb(4,300), Zn(1,800), Mn(2,000)	Македонска Каменица, Езеро Калиманци	2 villages	2,74	0,10	6,03	воздух, прашина, вода	6
	3	МКХ Злетово (Топилница Pb и Zn)	Велес	Затворен (4 години)	Due diligence	Cd(36), Pb(1,000), Zn(1,400)	Река Вардар	Veles	6,76	1,38	12,17	прашина, вода	2
Средно	4	Рудник Бучим (Cu)	Радовш	Работи	Арбитрерно	As(52), Cd(6.7), Cu(4,200)	Река Крива Лакавица	1 село	2,22	0,45	4,88	прашина, вода	3
	5	Рудник Лојане (Cr, As, Sb)	Лојане	Напуштен (32 години)	PM	As(66), Cr(186), Cu(52), Ni(95), Zn(164), Mn(774)	Пруга и главен автопат	3 села	1,61	0,23	4,38	прашина, вода	4
	6	Силмак топилница, феро-силициум	Јегуновце	Затворена депонија	Арбитрерно	As(110), Cr(1,000), Ni(40)	Река Вардар	Јегуновце	1,59	0,28	2,70	воздух, прашина, вода	7
Ниско	7	Рудник Тораница (Pb и Zn)	Крива Паланка	Затворен (>5 год), ќе се отвори во иднина	PM	As(22), Cu(370), Ni(66), Pb(1,700), Zn(340), Mn(2,500)	Крива Ривер, Крива Паланка	-	0,65	-	1,11	прашина, вода	5
	8	Макстил (Железарница)	Скопје	Работи	Макстил	Cu(31), Pb(81), Zn(21), Mn(728)	Река Вардар, Скопје	Скопје	6,24	0,39	9,51	воздух, прашина, вода	8
	9	Рудник Крстов Дол (Sb)	Крива Паланка	Затворен (20 години)	PM	-	Крива Паланка	1 село	0,28	0,01	0,48	прашина, вода	12
Ниско	10	РЕК Битола (Термоцентрали и Рудник за лигнит)	Битола	Работи	ЕСМ	Cd(2), Pb(820), Zn(100)	Река Црна	1 село	7,91	1,40	10,3	воздух, прашина, вода	9
	11	РЕК Осломеј (Термоцентрали и Рудник за јаглен)	Кичево	Работи	ЕСМ	Cr(200), Cu(52), Ni(110), Pb(70), Zn(130), Mn(2,000)	Река Рајаска, Кичево	3 села	7,13	3,94	11,4	воздух, прашина, вода	10
	12	Фени-Индустија (Топилница фероникел)	Кавадарци	Работи	Фени Индустија	Cr(225), Ni(198)	Река Црна	1 село	2,36	1,94	4,01	воздух, прашина, вода	11
	13	Рудник Ржаново (Ni)	Кавадарци	Работи	Рудник Ржаново	-	-	-	0,57	-	0,91	прашина, вода	13

Концентрациите на тешки метали за почви се земени од: Боев и др. (2005), Европска Агенција за Реконструкција (2005), Филиповски (2003), Серафимовски и др. (2005), УНЕП (2000)

### **10.3 Попис на почвени контаминации за целата територија на Македонија**

Пописот на почвените контаминации има цел да ги открие местата со почвени контаминации кои не се опфатено со испитувањата на жешките точки. По наоѓање на местата со потенцијал за почвени контаминации, истите се опишуваат и се приоритизираат врз основа на еколошкиот ризик од штетни супстанции (тешки метали). Наредниот чекор во пописот е ист како во чекорите од Испитувањата на жешките точки.

#### **(1) Цели на Пописот на почвените контаминации**

Објектот на Пописот на почвените контаминации воглавно се состои од индустриските места кои користат штетни материи, кои се рапосредени во урбаните и индустриските области во земјата. Бидејќи во минатото и сегашноста повеќето од нив се регистрирани во МзЕ и МЖСПП, лесно е можно да се регистрираат индустриските места кои користат штетни супстанции.

Од друга страна, останатите индустриски места кои користат релативно помалку штетни супстанции, најверојатно не се официјално регистрирани. Сепак, сите индустриски места во минатото и сегашноста мора да се проверат заради евидентирање на користење на штетни супстанции со помош на Прашалник и интервјуирање како прелиминарни пописи.

Организацијата и буџетот за прелиминарните пописи треба да се управуваат од МЖСПП. Прелиминарните пописи и оценки треба да се дискутираат во "Работните групи за УПК", бидејќи најголемиот дел од работите ги вклучува членовите на работните групи.

#### **(2) Приоритизација на испитувањето на локациите за почвени контаминации**

По прелиминарниот попис, треба да се оцени дали понатамошни испитувања на почвените контаминации се потребни или не. МЖСПП треба да направи план за испитувањата со анализи на податоците од пописните испитувањата. Содржината на пописното испитување е прикажана подолу:

- Целни локации за испитувањата
- Анализи на постоечки податоци
- Прелиминарни пописни испитувања
- Синтеза на резултатите од испитувањата

### **(3) Планирање и организација на спроведувањето на прелиминарните испитувања**

Планирањето и организација на спроведувањето на прелиминарните испитувања е прикажано подолу:

- Планирање и администрација МЖСПП
- Цена на испитувањето МЖСПП, проследено до општини
- Организирање на испитувањето Општини, контрола од МЖСПП
- Кооперативан организација МЗШВ, МзЕ, МзЗ, други
- Изведувач на работи Изведувач (од тендер)
- Технички комитет Министерства, општини, институти и др.

### **(4) Планирање и организација на Општите и Деталните испитувања**

Организациите за спроведувањето на испитувањата, вклучително МЖСПП, општини, МЗШВ и МзЕ како кооперативни организации, треба да ги испитаат следните работи врз основа на техничките коментари од Техничкиот Совет. Трошоците за испитувањата треба да ги сноси сопственикот на индустриската локација, согласно принципот загадувачот плаќа.

- Состојба со почвените и подземно водните контаминации
- Резултати од испитувањата на почвите
- Резултати од испитувањата на подземните води
- Планирање на против мерки: Локации, процедури, содржина, количина и др.
- Организација на спроведувањето на против мерките
- Цена на чинење на против мерките

## **10.4 Работен програм за против мерки на почвените контаминации во целата област на Македонија**

### **(1) Организација на спроведувањето на против мерки**

Организација на спроведувањето на против мерки е прикажано подолу:

- Планирање на против мерки МЖСПП, Општини
- Цена на против мерките МЖСПП
- Организирање на спроведување на ПМ МЖСПП, МЗШВ, (Земјоделски површини), МзЕ (рударски области)
- Кооперативан организација Општини, др.
- Изведувач на работи Изведувач (од тендер)
- Технички комитет Официјални организации, општини, универзитети, институти и др.

## **(2) Постапка за противмерките за контаминација на почвите и подземните води**

Постојат два вида на контрамерки, имено Привремени и Трајни контрамерки. Ако Главното и Деталното испитување покажат контаминација на почвата и подземните води, се спроведуваат Привремени контрамерки за да се намалат ризиците по здравјето на човекот и да се заштити околната животна средина од влијанијата на контаминацијата, освен во случаи каде што е можно брзо да се спроведат Трајни контрамерки.

### **а. Привремени контрамерки**

Привремените контрамерки можат грубо да се поделат на контрамерки кои што спречуваат луѓето да внесуваат тешки метали, и контрамерки кои што го спречуваат ширењето на контаминацијата. Вторите можат да се класифицираат како контрамерки за заштита од загадување на подрачјата со подземни води и јавни води од контаминирани почви, контрамерки кои што ја спречуваат воздушната дисперзија на тешки метали, и контрамерки кои што ја спречуваат дифузијата на контаминирани подземни води. При спроведувањето на Привремените контрамерки треба да се донесат соодветни контрамерки кои ја имаат предвид состојбата на околината.

### **б. Трајни контрамерки**

Целта на трајните контрамерки поврзани со контаминација на почвите од тешки метали, итн. е да обезбеди инфилтрацијата на тешките метали од дождовите во иднина да не предизвика ширење на контаминацијата врз почвата и подземните води на околината. Иако е пожелно да се отстранат тешките метали (распаѓање на соединенијата или сепарација на тешките метали) од контаминираната почва, треба барем да се отстранат од животна средина.

## **10.5 Метод за мониторинг на почвените контаминации**

Постојат два случаи на методи за мониторинг на почвените контаминации, вклучително контаминации на почвите во незаситената зона над нивото на подземните води, и во заситената зона, во и под нивото на подземните води.

### **(1) Почвени контаминации во незаситената зона**

Во случај контаминираната почва да се наоѓа во незаситената зона над нивото на подземните води, мониторингот на почвите за време на изведувањето на противмерките може да се изведува со директно мострирање на почвите на местото на потврдена почвена контаминација.

### **(2) Почвени контаминации во заситената зона**

Мониторингот се изведува за време на изведувањето на испитувањата на почвените контаминации, за време и после спроведувањето на противмерките за проверка на состојбата со почвените контаминации. За метод на мониторингот се препорачува дупчење (или пиезометри за јаловишта). Можно е да се користат постоечки бунари или бушотини изведени за време на испитувањата. Бушотините треба да се лоцирани во правец на движењето на подземните води од обете страни на местото на потврдена контаминација.



## **ДЕЛ IV**

# **ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ**





## ГЛАВА 11 ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ

### 11.1 Заклучоци

Резултатите на испитувањата на почви, подземни води и култури, како и проценка на ризик во ПП откриваат постоење на контаминации со тешки метали во почвите, подземните води и културите. Зоните на контаминацијата на почвите се појавуваат во околината на јаловиштата и вдолж реките Киселичка, Злетовица и Коритница. Мострите од подземните води покажаа високи концентрации на тешки метали над Стандардите за квалитет на вода и Стандардите за вода за пиење за Македонија за повеќето бунари и извори во областа. Важно е да се напомене дека во половината случаи локалните жители ги користат токму овие води за пиење. Испитувањата на културите за 2006 покажаа за пченицата во 36% мостри надминување на Стандардите за храна. Овие мостри се раштркани во областа и тоа сугерира релативно висок земјоделски ризик во целата земјоделска област.

Мастер планот е изготвен врз основа на ПП. Целта на МП е да се развие капацитет за УПК поврзан со рударството за подобрување на животната средина во Македонија и да се обезбеди движење кон самоодржлив систем на УПК после завршувањето на Студијата.

#### **(1) Институционално ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации**

Поврзано со правната рамка за управувањето со почвени контаминации, Министерството за МЖСПП како главно министерство треба да превземе иницијатива и да донесе “Основен закон за УПК”. Институционалната рамка и улогите за УПК во секое министерство се:

- a) МЖСПП: Иницијатива за УПК и надлежно за УПК во урбаните, индустриските и комерцијалните области.
- b) МЗШВ: Надлежно за УПК во земјоделските земјишта.
- c) Мин. Економија: Надлежно за УПК во рударските области
- d) Мин. за Здравство: Надлежно за заштита на здравјето и за еколошки ризици
- e) Локална самоуправа: Надлежно за спроведување на УПК за секое место, во соработка со надлежното министерство

До донесување на Основен закон за УПК, потребно е привремено институционализирање на управување со почвени контаминации, со во основа иста содржина и рамка.

#### **(2) Општествено ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации**

Главните компоненти за развој на капацитетите на општествено ниво се јавната свест, социјална едукација/истражување/обука во врска со почвена екологија, комуникација за

ризици и учество на жители. Особено комуникацијата за ризици е важна и процедурите за комуникација за ризици треба да бидат споманти во Основниот закон за управување со почвени контаминации.

### **(3) Организационо ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации**

Развојот на капацитетите на организационо ниво е неопходно за да се осигура спроведување на МП и спроведување на подобрувањата во УПК на одржлива основа и да се разјаснат задачите во министерствата и кај учесниците.

### **(4) Техничко (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации**

Техничкото (индивидуално) ниво на развој на капацитети за управување со почвени контаминации се состои од:

- 1) Испитувања на почвени контаминации
- 2) Анализа на податоци
- 3) Kontra мерки за почвени контаминации
- 4) Управување со информации во УПК

Испитувањата на почвените контаминации за цела Македонија се состојат од два типа:

- 1) Испитувања на Жешки точки
- 2) Попис на бизниси

Жешките точки се карактеризираат со висок потенцијал на почвени контаминации асоциран со прашина и контаминација на водите, што особено бвлијае на човечкото здравје со штетни тешки метали. Според тоа, испитувањата на Жешките точки е релативно ургентна работа. Испитувањата на бизнисите е заради пронаоѓање на останати почвени контаминации (потенцијални и реални) за целата територија на Македонија. По класифицирање на местата со потенцијални почвени контаминации, истите се приоритизираат врз основа на степенот на еколошки ризик од штетни субстанции (тешки метали). МЖСПП треба однапред да изготви инструкции за концептот на Испитувањето на бизнисите, како методи на испитување, анализа на податоци, УПК и др. на персоналот на секоја општина.

## **11.2 Препораки**

### **(1) Итни против мерки**

Во областа на ПП, следните против мерки мора итно да се спроведат:

- а) Водата во повеќето од бунарите и изворите во селата во ПП област имаат високи концентрации на Арсен, Кобалт, Никел и Олово кои го надминуваат Стандардот за питки

води. Потребно е да се извршат хемиски анализи на бунарите и изворите од акредитирана лабораторија (Мин. за Здравство) за да се потврди квалитетот на водата. Доколку се утврди контаминација на водите, мора итно да се превземат против мерки за да се спречат локалните жители да ја употребуваат водата за пиење, додека други извори на вода мора да се обезбедат. За превземање на соодветни акции за овој проблем, неопходно е во соодветно време да се проследи актуелната ситуација преку соодветен начин на комуникација за ризици кон локалното население за подигање на свеста и дискусија за итни против мерки.

- b) Наодите дека оловото дека го надминува Стандардот во пченицата сугерира релативно висок земјоделски ризик така да треба да се разгледа понатамошното култивирање на пченица во ПП областа. Сепак, за да се потврди ова, заради годишната варијација на тешките метали во пченицата, се сугерира дека е потребен повеќегодишен мониторинг на пченицата. По мониторингот, соодветни акции мора да се разгледаат, како на пример промена на културата.
- c) Јаловишните брани ЈБ-1 и ЈБ-2 се класифицирани со Ниво на ризик 5. Бидејќи тие се лоцирани блиску до резиденцијални области и ризикот по човековото здравје е голем, итни против мерки за намалување на ризикот се неопходни. Како итна против мерка, или релокација на јаловишниот материјал, или покривање на површината на јаловиштето и изградба на потпорен ѕид на западната страна од јаловиштето, мора да се земат во предвид.

## **(2) Препораки**

Освен претходно спомнатите, долунаведени се следните препораки:

### **а) Препораки за Испитување на почвени контаминации**

- 1) Се препорачува испитување на подземните води паралелно со изведување на испитувањата за почвени контаминации, и тоа при планирањето на почвените испитувања. Особено за областите каде подземно водните контаминации се претпоставуваат заради топографски и хидролошки карактеристики, и каде бунарите се употребуваат за пиење, почвени и подземно водни испитувања мора итно да се спроведат.
- 2) Во земјоделските области со потенцијални контаминации со тешки метали треба да се вклучат испитувања на култури во испитувањата на почвени контаминации.
- 3) Жешките точки генерално се карактеризираат со голем потенцијал на почвени контаминации кои негативно делуваат на човечкото здравје со штетните субстанции на тешките метали. Според тоа, испитувањата на жешките точки за почвени контаминации мора што поитно да се спроведат.

#### **в) Препораки за против мерки**

Следните против мерки за обнова се предложуваат за областа на ПП за намалување на ризикот од тешки метали.

- **Приоритет бр.1** – Јаловиштата I и II (спомнати како итни против мерки)
- **Приоритет бр. 2** – Јаловишта ЈБ-IV и ЈБ-V: покривање со неконтаминирана почва и позеленување со пошумување, потпорен сид покрај подножјето на браната и канали за дренажа на отпадните исцедени води од јаловиштата со третман на истите, заштита од кревање јаловишна прашина
- **Приоритет бр. 3** – Среден тек на Злетовска река: отстранување на јаловина, јаловината мора да се пренесе на новото јаловиште.
- **Приоритет бр. 4** – Долен тек на Коритничка река: песочно контролирана брана за сопирање на фрагменти камења и шљунак со високи концентрации на тешки метали, инсталирање одводни канали и третман на вода.
- **Приоритет бр. 5** – Долен тек на Киселичка река: отстранување на јаловишен материјал, јаловината мора да се пренесе на новото јаловиште.

#### **с) Препораки за институционално и организационо ниво**

- 1) МЖСПП треба да превземе иницијатива како главно министерство за УПК и мора да донесе Основен закон за управување со почвени контаминации, како и потребни подзаконски акти и сл.
- 2) Се препорачува што поскоро екипирање во Одделението за отпад и почви во МЖСПП така да веднаш отпочне со спроведувањето на Мастер планот.
- 3) МЗШВ треба да ја формализира улогата во УПК во земјоделските области во новиот Сектор за регистрација и управување со земјоделското земјиште.
- 4) Врските помеѓу министерствата се важни така да Техничкиот совет составен од претставници од релевантните министерства, организации и институти треба што поскоро да се основа.
- 5) Финансиските механизми треба да се планираат во детали за финансирање на УПК, особено за против мерките.



