USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

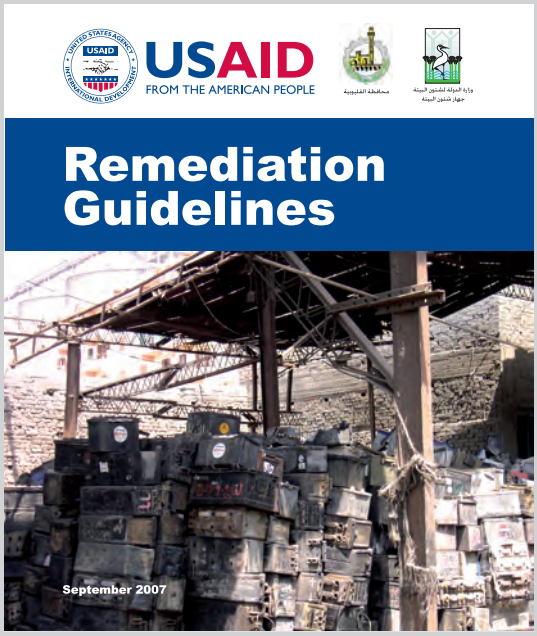
محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidlines

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

Select Language اختـار اللغة



English Language



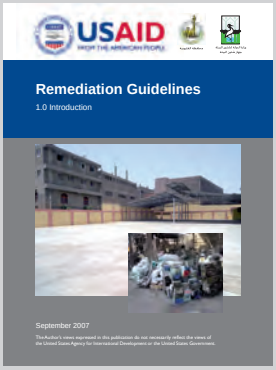
اللغة العربية

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

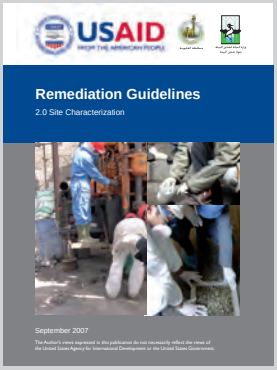
محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

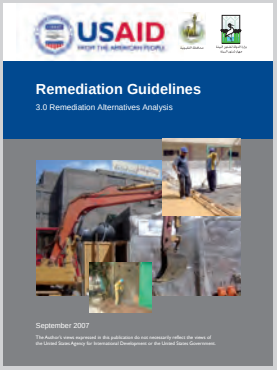
Remediation Guidlines



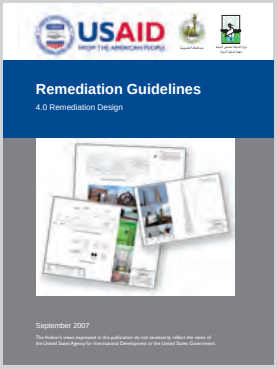
Introduction



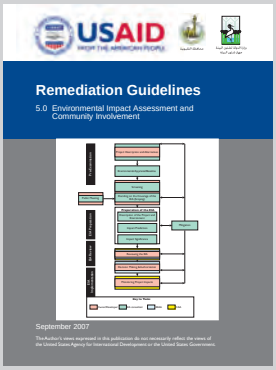
Site Characterization



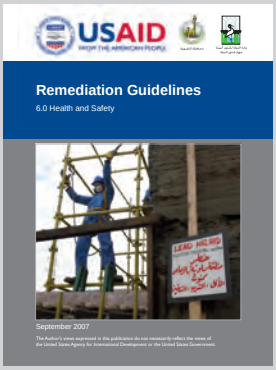
Remediation Alternatives Analysis



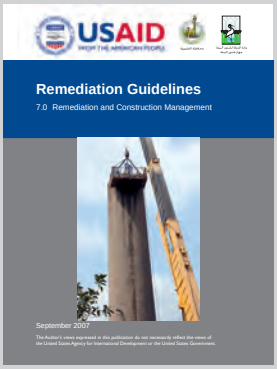
Remediation Design



Environmental Imapct Assessment and Community Involvement



Health and Safety



Remediation and Construction Management

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

1.0 Introduction



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

1.0 Introduction

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES i
ACKNOWLEDGMENTS ii
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS iv
1.1 INTRODUCTION 1
1.2 PURPOSE AND SCOPE 1
1.3 GUIDELINES ORGANIZATION 2
1.4 LEGAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL REMEDIATION IN EGYPT 3
1.4.1 Roles and Responsibilities 5
1.5 OVERVIEW OF THE GUIDELINES 6
1.5.1 Site Characterization 6
1.5.2 Remediation Alternatives Analysis 7
1.5.3 Remediation Design 8
1.5.4 Environmental Impact Assessment and Community Involvement 9
1.5.5 Health and Safety 10
1.5.6 Remediation and Construction Management 13

FIGURES

Figure 1-1 Assessing Site Hazards 8
Figure 1-2 Three Remediation Alternatives 8
Figure 1-3 Environmental Impact Assessment Process Diagram 11
Figure 1-4 Stakeholders Attending a "Scoping" Meeting 12
Figure 1-5 Personal Protective Equipment 13
Figure 1-6 Demolishing a Stack 14
Figure 1-7 Final Cap Constructed 14
Figure 1-8 Cement Cap Construction Materials 15

ACKNOWLEDGMENTS

The Remediation Guidelines are a result of the collaborative efforts of individuals representing the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA), the Governorate of Qalyoubia (GOQ), the U.S. Agency for International Development (USAID), and the LIFE–Lead Pollution Clean-up in Qalyoubia team.

Representatives of these organizations as well as government ministries and private companies who contributed their time and energy to the development of these Guidelines and/or provided review and comments include:

The Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA)

Eng. Ahmed Abu Soued

Eng. Adel Shafi

Dr. Atwa Hussien

Ms. Asmaa Sayed Hammouda

Eng. Mahmoud Allam

Eng. Elham Refaat

Ms. Kawther Hanafy

Eng. Mona Habib

Eng. Hussien Meawad

Eng. Ahmed Abdel

Mr. Sayed Mohamed

The Governorate of Qalyoubia (GOQ)

Mr. Fawzy El Shami

Ms. Mervat Hassan

The Ministry of Health and Population (MOHP)

Dr. Seham Hendy

The Ministry of Industry – Industrial Development Authority (IDA)

Eng. Moushira Madkour

Eng. Hoda Welliam

The Ministry of Irrigation

Ms. Manar Thafer

The Ministry of Housing – Building National Research Center

Eng. Ayman Ebrahim

Private Sector Companies

Eng. Ahmed Ismail, Al Eman Company

Eng. Yasser Sherif, Environics

Eng. Dahlia Nakla, Environics

The U.S. Agency for International Development (USAID)

Eng. Mohamed Abdel Rahman

The LIFE-Lead Project

Eng. Kirk Ellis

Mr. Rolf Lange

Dr. Khaled Abdel Aziz

Dr. Fatheya Soliman

Ms. Madiha Afifi

Dr. Heba Wafa

Ms. Dina Alaa

Ms. Heba El Toudi

Eng. Rasha Hussien

Eng. Nader Labib

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

CAA	Competent Administrative Authority
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
EIA	Environmental Impact Assessments
LIFE	Livelihood and Income from the Environment Program
NGOs	Non-governmental Organizations
PPE	Personal Protective Equipment
RAOs	Remedial Action Objectives
SSHSP	Site-specific Health and Safety Plan
USAID	United States Agency for International Development

1.1 INTRODUCTION

Egypt's growing industrial base accounts for 35 percent of the country's gross domestic product. This has resulted in a significant increase in industrial pollution with the majority occurring in the Greater Cairo Governorates of Cairo, Giza, and Qalyoubia.

Even with recent improvements, there are many contributors to Cairo's poor environmental quality. These include industrial growth, end of pipe industrial emissions, many diesel-fueled vehicles, burning of solid and agricultural wastes, desert dust, and a dry climate.

CONTRIBUTORS TO POOR ENVIRONMENTAL QUALITY INCLUDE INDUSTRIAL GROWTH, END-OF-PIPE INDUSTRIAL EMISSIONS, DIESEL-FUELED VEHICLES, BURNING WASTES, DUST, AND DRY CLIMATE

The remediation of contaminated industrial sites is new to Egypt. As part of a larger Livelihood and Income from the Environment (LIFE) Program, the United States Agency for International Development (USAID) funded a lead pollution cleanup initiative. The purpose of the initiative was to address a significant industrial contamination problem created by more than 25 years of secondary lead smelter operations in Shoubra El Kheima, Qalyoubia.

The LIFE–Lead initiative developed the systems, procedures, and remediation approaches used to clean up lead contamination at several different facilities including secondary lead smelters, schools, and a medical center in Shoubra El Kheima, Qalyoubia.

The individual remediation projects involved:

- Site characterizations
- Negotiations with site owners and regulators to establish procedural agreements
- Definition of required clean-up levels for each specific site based on health risk and future land use
- Remediation of the sites
- Plans for long-term maintenance

In addition to the technical aspects of the project, a comprehensive community participation program was developed with the objective of empowering local residents to improve their living conditions.

The experience gained from the LIFE–Lead Pollution Cleanup initiative and the individual remediation projects provided the stakeholders with a unique understanding of some of the environmental concerns facing Egypt today. This experience served as a basis for developing the remediation guidelines that are presented in this manual.

1.2 PURPOSE AND SCOPE

These guidelines are intended to provide an understanding of the technical steps required to successfully remediate contaminated

industrial sites and to encourage the reader to develop a better understanding of each of those steps. The regulatory structure needed to encourage environmental cleanup activities must be further developed by Egyptian authorities as these activities become more commonplace. A discussion of regulatory needs is outside the scope of these technical guidelines.

Due to the variety of environmental concerns faced by Egypt, each with potentially different and sometimes unique technical issues, these guidelines are necessarily generic and designed to provide a sound technical framework from which the reader can develop a site-specific approach to environmental remediation. This is accomplished by outlining the technical process and procedures applicable to most remediation projects and providing references to environmental information currently available from Internet sources. As environmental information resources and cleanup technologies evolve, the web-based information will be updated and these guidelines should continue to provide information that is current and relevant to the reader.

With growing economic development and the associated pressures on Egyptian resources and the environment, it is hoped that this guidance manual will serve as a valuable reference for governmental authorities, facility owners and operators, consulting engineering firms, and others who may encounter environmental pollution in the course of performing their normal activities.

THIS GUIDE WILL BE VALUABLE TO THOSE WHO MAY ENCOUNTER ENVIRONMENTAL POLLUTION IN THE COURSE OF PERFORMING THEIR NORMAL JOB FUNCTIONS

It is further hoped that these guidelines will promote a broader understanding of the technical complexities and high cost of environmental cleanups, thereby instilling a greater respect for the value of environmental stewardship.

1.3 GUIDELINES ORGANIZATION

The remainder of the manual is organized into these chapters:

2 Site Characterization

3 Remediation Alternatives Analysis

4 Remediation Design

5 Environmental Impact Assessment

6 Health and Safety

7 Remediation and Construction Management

Each of these chapters focuses on key technical and engineering components of a comprehensive site remediation program. A summary of the individual chapters is presented in Section 1.5.

1.4 LEGAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL REMEDIATION IN EGYPT

In Egypt, Environment Law No. 4 of Year 1994 (Law 4/1994) requires that appropriate precautions be taken to prevent the release of hazardous pollutants and materials into the environment. However, this law lacks clear-cut regulation(s) that impose mandatory cleanup of already-contaminated sites and facilities.

Nevertheless, some existing legal provisions could allow for imposing environmental remediation requirements, especially enforcement of the Civil Code and various administrative procedures and penalties.

SOME LEGAL PROVISIONS ALLOW FOR IMPOSING ENVIRONMENTAL REMEDIATION REQUIREMENTS

Environmental pollution is preventable by ensuring that facilities comply with legal provisions that regulate environmental performance, such as preventive measures for facilities and labor in both indoor and outdoor work environments (Article 31 of the Minister of Labor's Decree No. 211/2003). Environmental pollution may be managed by conducting in-depth assessments of risks and developing appropriate contingency plans (Article 3 of the same decree) to address environmental hazards and their health and economic impacts.

In addition, Article 33 of Law 4/1994 stipulates, "Those engaged in the production or handling of hazardous materials in any form (gas, liquid, or solid), are required to take appropriate precautions to ensure that environmental damage does not occur."

The Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) is responsible for establishing environmental monitoring networks to monitor pollutants on a regular basis and to make the results available to the appropriate authorities (Articles 1–35 of Law 4/1994).

EEAA is also responsible for establishing the procedures for conducting environmental impact assessments (EIAs), which are designed to assess the potential impacts of proposed projects on the environment (Articles 1–5 of Law 4/1994).

The competent administrative authority (CAA), the government entity responsible for licensing, permitting, guidance, monitoring, inspections or other forms of approval, is required to assess the potential environmental impacts of new projects in accordance with the criteria established by EEAA (Article 19 of Law 4/1994).

PENALTIES CAN BE ENFORCED FOR FAILING TO COMPLY WITH LEGAL PROVISIONS CONCERNING THE ENVIRONMENT

Article 23 of Law 4/1994 stipulates that expansions and renovations of existing facilities are subject to the same provisions set forth in Articles 19–22 of this law, which address the requirements for conducting EIAs.

Penalties can be enforced for failing to comply with legal provisions concerning the environment. Some violations are considered

"criminal" and subject to the General Prosecution, which can file lawsuits before criminal courts. These penalties are enforceable by the government.

Other penalties are "administrative" and require correction of the conditions that led to the penalty. Administrative penalties can be enforced against those who pollute the environment in various ways, including monetary fines and revocation of licenses.

In the event that a facility poses an extreme threat, an administrative order may be issued to temporarily close the facility pending removal of the hazards by the facility's owner/operator. The CAA may order removal of the hazard at the expense of the facility (Article 215 of Law 12/2003).

If a release of pollution occurs that causes damage to the environment or exposes individuals to hazards resulting from this pollution, Article 18 of the executive regulations of Law 4/1994 stipulates, "adequate compensation through the courts to remedy the damage resulting from the violation" may be sought.

Article 163 of the Civil Code stipulates that "The perpetrator of any error that causes harm to others shall be required to compensate the affected party."

If the damage has affected another party's property or assets, the affected party has the sole right to claim compensation. According to Article 221/2 of the Civil Code, the government may claim compensation if the hazard affects the environment. The claim for compensation is enforceable even if the hazardous activity or facility is properly licensed according to Article 807 of the Civil Code.

THE PERPETRATOR OF ANY ERROR THAT CAUSES HARM TO OTHERS SHALL COMPENSATE THE AFFECTED PARTY

According to Article 171 of the Civil Code, "Compensation shall be paid in cash; however, this compensation may be estimated in kind." Article 171 allows the court to issue rulings for in-kind compensation only if requested by the affected party.

The government and the executive authority may issue institutional administrative decrees that include binding rules, such as general decrees, that limit the pollution levels released by all facilities or specific decrees that apply to individual facilities.

The government and executive authority may issue administrative decrees aimed at implementing environmental protection laws and their executive regulations. In addition to Environment Law 4/1994 and its executive regulations, there are several other regulations/laws that stipulate provisions related to environmental standards. For example, Law 106/1976 and its amendments and executive regulations discuss guidance and control of construction works, and Law 3 of 1982 and its executive regulations deal with Urban Planning.

These laws and regulations authorize the competent Minister/Governor to issue the required decrees for enforcement to achieve the intent of the law, including, for example, the decrees issued by the governors to relocate smelters and other hazardous or disturbing facilities outside of residential areas and adopt the necessary procedures for relocation.

In addition, there are also decrees that are issued by the governor to prohibit construction in specific polluted areas except after remediation is performed.

1.4.1 Roles and Responsibilities

Within the framework of the environmental laws in Egypt, there is a need to establish clear roles and responsibilities for all parties involved in the cleanup of environmental pollution and contaminated sites. A functional mechanism must be developed to ensure that these roles and responsibilities are binding and clearly document the steps required to achieve the remedial action objectives. The following discussion is intended to provide suggestions to this end. However, input from the regulatory community will be required to codify the appropriate rules and administrative procedures.

When a remediation project is implemented, the responsible party must establish the technical approach, design, and plans for site characterization, remediation design, environmental impact assessment, and construction. The responsible party is generally the entity responsible for creating the pollution or contamination, either intentionally or unintentionally. The responsible party may be an individual owner or operator of the facility or contaminated property, a privately owned company, a government agency, or other public entity.

SITE REMEDIATION SHOULD BE AUTHORIZED, INSPECTED, AND MONITORED BY THE CAA

The remediation project should be authorized, inspected, and monitored by the CAA, the governmental entity responsible for issuing environmental laws and regulations, permits, licenses, approvals, or providing guidance, inspection, and oversight during the remediation process. The Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) and the environmental management units of the local governorate, district and/or city may function in some capacity as the CAA for environmental remediation projects. Oversight of the remediation project by the CAA is required to ensure that the work is performed in accordance with all legal requirements and negotiated agreements, and to ensure protection of public health, welfare, and the environment. Assignment of this responsibility is critical at the outset of the project.

The negotiated agreement provides one possible mechanism for obtaining commitment and buy-in from the responsible party and the CAA for a remediation program and the details of its implementation. The negotiated agreement should be based on

pertinent legal clauses that require remediation of contaminated sites. In the case of the LIFE–Lead Pollution Clean-Up in Qalyoubia initiative, the Governor's decrees that banned the smelting of lead in Shoubra El Kheima and prohibited the use of smelter sites before remediation was complete, were used as a legal basis for remediation of those sites.

The negotiated agreement should incorporate or reference the technical approach, design, plans, and specifications, and include terms and references that specify the roles and responsibilities of relevant parties involved in this process including, among other things:

- The responsible party's commitment to restoring the site to specified acceptable conditions
- The future land use and any land-use restrictions
- To freeze inspection procedures and exempt the site from government fines unless there any party violates the terms of this agreement
- The schedule for implementation and completion of the remedial actions
- Who will bear the cost of remediation and any provisions for cost sharing
- The technical approach, design, plans, and specifications of remedial actions
- Required environmental monitoring measures that must be implemented
- Necessary health and safety measures
- Responsibility for overseeing and supervising the work

1.5 OVERVIEW OF THE GUIDELINES

RESULTS OBTAINED FROM A SAMPLING AND ANALYSIS PROGRAM MAY BE USED TO DEVELOP REMEDIATION STRATEGIES

This section provides a brief summary of the information that is discussed in Chapters 2–7 of the Remediation Guidelines.

1.5.1 Site Characterization

Site characterization is a key component of the remediation process. The purpose of site characterization is to evaluate the levels of environmental impact at contaminated sites.

This is typically accomplished by implementing a sampling and analysis program and conducting a risk assessment. The results of sampling and analysis of soil, dust, groundwater, and other media may be used to develop remediation strategies.

The specific objectives of site characterization are to develop a thorough understanding of existing site conditions by:

- Describing the site
- Acquiring environmental data

- Defining the nature and extent of environmental contamination
- Assessing the risks to human health
- Determining the need for further action

The objectives of the human health risk assessment are to evaluate the potential health hazards associated with environmental contamination by assessing:

- Chemical toxicity
- Potential exposure pathways
- Routes of exposure

The risk to potentially exposed populations may then be quantified based on these assessments. Figure 1-1 shows two of the many ways in which sites might be tested and hazards assessed.

Taken together, site characterization and human health risk assessment provide the information needed to determine if further action such as environmental remediation is necessary.

These activities also provide data needed to evaluate the types of remediation technologies that are applicable to the specific contaminants of concern and the contaminated media and to establish appropriate clean-up levels.

Chapter 2 of the Remediation Guidelines discusses Site Characterization and Human Health Risk Assessment in detail.

1.5.2 Remediation Alternatives Analysis

THE REMEDIATION ALTERNATIVES ANALYSIS PROCESS LAYS THE GROUNDWORK FOR SELECTING THE PREFERRED REMEDY TO SAFEGUARD HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT

The purpose of the remediation alternatives analysis is to develop and evaluate a number of alternatives for achieving the remedial action objectives (RAOs) for the site.

The remediation alternatives analysis process lays the groundwork for selecting a preferred remedy that best eliminates, reduces, or controls the risks to human health and environment that are posed by contamination at the site.

This process relies on information obtained during site characterization and evaluated through risk assessment and also serves as a basis for remediation design.

The remediation alternatives analysis:

- Identifies remediation technologies or control measures that are applicable to the types of contaminants and contaminated media encountered at the site
- Evaluates the alternatives or combinations of technologies on the basis of effectiveness, implementability, and cost
- Compares viable alternatives to one another
- Selects the most advantageous alternative for implementation at the site

Figure 1-1 Assessing Site Hazards



Drilling and soil sampling



Dust wipe sampling

The remediation alternatives that are identified for analysis will vary depending on the type of contamination, its behavior, fate, and transport after entering the environment, the types of contaminated media (e.g., soil, water, building materials, debris), and the cleanup goals or standards that will be applied to the project.

Figure 1-2 shows three possible remediation alternatives. The alternatives analysis process is further detailed in Chapter 3 of the Remediation Guidelines.

Figure 1-2 Three Remediation Alternatives



Concrete cap construction



Pressure washing



Soil excavation and removal

1.5.3 Remediation Design

DURING REMEDIATION DESIGN, A DETAILED DESCRIPTION OF WORK IS DEVELOPED FOR BIDDING AND CONSTRUCTION PURPOSES

Remediation design projects pose unique challenges due to potential human health risks associated with environmental contaminants and specific regulatory requirements that must be considered.

These projects also require that the design engineer balance the sometimes conflicting objectives and needs of individual and organizational stakeholders whose cooperation is required for successful project completion.

The purpose of remediation design is to develop a detailed description of work that can be presented to contractors for bidding and construction purposes.

The specific objective of the remediation design is to detail the requirements for complete installation and/or construction of an effective and fully functional remedial action.

The engineering design typically includes drawings, plans, and equipment and materials specifications and standards that will be followed during the construction process.

The design process involves a sequence of steps that includes all activities related to the layout, review, and approval of the design efforts.

The remediation design is generally performed in three phases that include preliminary, intermediate, and pre-final/final design. This process should be completed before implementing remediation programs at environmentally contaminated sites. The process of remediation design should:

- Establish the basis for design for all engineering disciplines
- Describe the general requirements for the work to be performed
- Identify required testing and submittals
- Identify applicable quality standards, regulations, and codes
- Identify project quality assurance requirements
- Define the remediation goals for each exposure route
- Specify the equipment, products, materials, and services required for site cleanup, commissioning, and control
- Establish the basis for measurement of quantities and payment

Chapter 4 provides a detailed description of the remediation design process, including the work products associated with each phase of design.

1.5.4 Environmental Impact Assessment and Community Involvement

According to the Law for the Environment (Law 4/1994), an EIA is required for new projects or establishments and the expansion or renovation of existing establishments before a permit is issued by the CAA.

THE PURPOSE OF AN EIA IS TO ENSURE PROTECTION AND CONSERVATION OF THE ENVIRONMENT, NATURAL RESOURCES, AND HUMAN HEALTH

Projects or establishments that require EIAs are classified into three categories according to the severity of potential environmental impacts:

1. Category A: projects with minor environmental impacts
2. Category B: projects with substantial impacts
3. Category C: projects with high potential impacts

The purpose of an EIA is to ensure protection and conservation of the environment, natural resources, and human health against the potential impacts of uncontrolled development.

The overall objective of the EIA is to closely examine the proposed development project and reduce or mitigate negative impacts while capitalizing on positive results.

The EIA is an environmental policy instrument for decision making. It should describe and evaluate all conceivable impacts of a project in relation to the environment in a systematic and comprehensive way. The EIA process is shown in Figure 1-3.

The EEAA has the overall responsibility for coordinating and monitoring the EIA process. This includes making decisions and ensuring that the work performed by the responsible party is in accordance with the approved EIA and protects human health and the environment.

Public involvement should be highlighted as one of the integral steps in the EIA process. The developer or project sponsor, in cooperation with the CAA, should identify stakeholders and solicit their views and concerns. Residents of the study area should be included in meetings to elicit and address their concerns and ensure the local community is aware of decisions being made (see Figure 1-4).

Stakeholders may include:

- Sectoral local authorities, from ministries of education, health, industry, and agriculture
- Governorates and their Environmental Management Units
- Local government at the district or city level
- Non-governmental Organizations (NGOs)
- The scientific community
- Local residents and neighboring facilities

RESIDENTS SHOULD BE INCLUDED IN MEETINGS TO ADDRESS THEIR CONCERNS AND ENSURE THE LOCAL COMMUNITY IS AWARE OF DECISIONS BEING MADE

A comprehensive overview of the EIA process is presented in Chapter 5 of the Remediation Guidelines.

1.5.5 Health and Safety

Health and safety is of utmost importance during all phases of a remediation program to ensure that site workers, visitors, and the public are protected from exposure to contamination and other chemical or physical hazards that may be present at the site.

Health and safety concerns should be identified by the remediation design team and remediation contractors early in the planning stages of the project.

Health and safety issues will differ at each site. Therefore, identification of health and safety concerns and the measures that will be taken to protect workers and the public must be established in a Site-specific Health and Safety Plan (SSHSP).

The SSHSP should be developed and approved prior to beginning any intrusive site characterization, remediation investigation,

or remediation work at the site and should be updated as work progresses and new information is acquired.

Figure 1-3 Environmental Impact Assessment Process Diagram

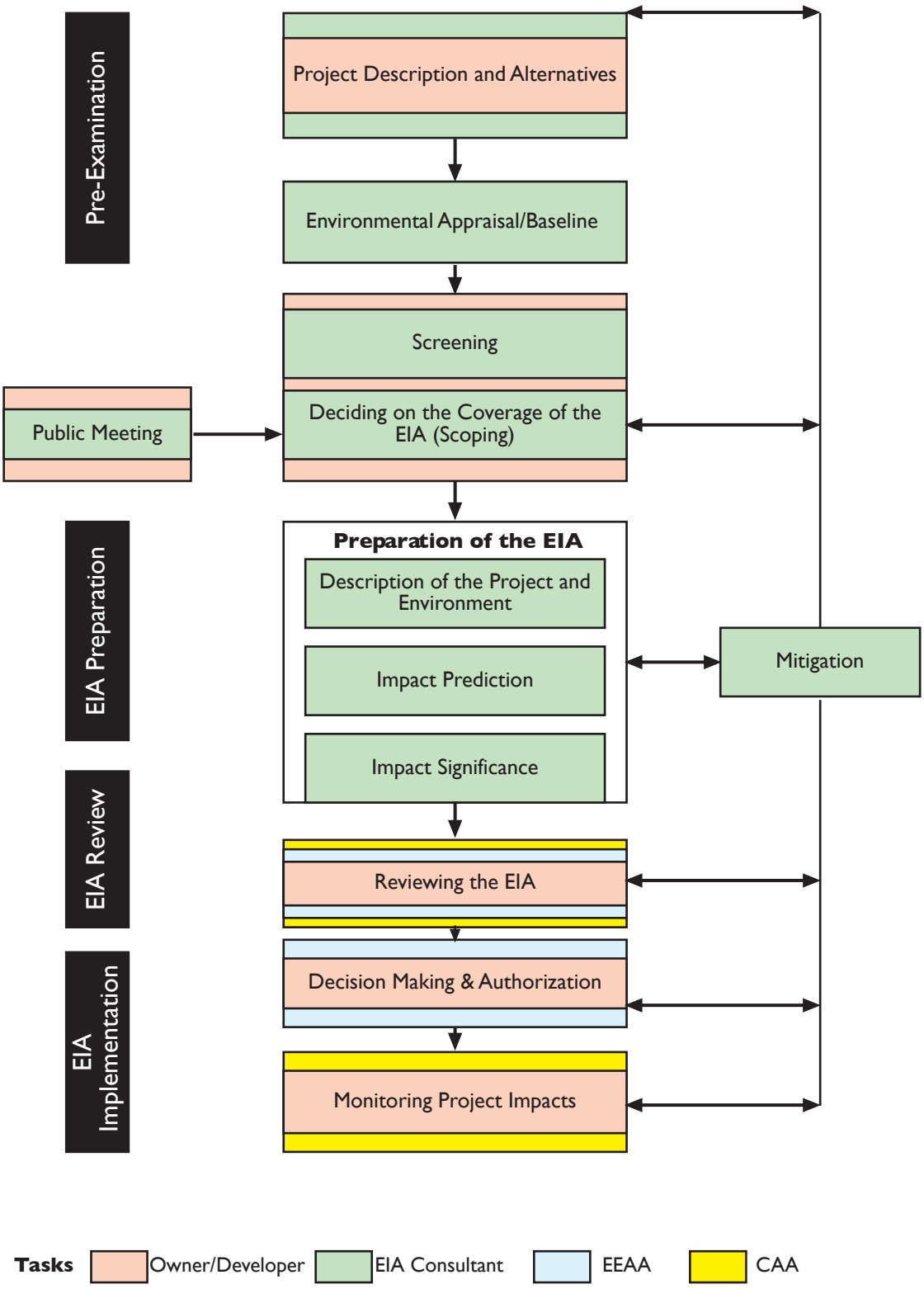


Figure 1-4 Stakeholders Attending a "Scoping" Meeting



A comprehensive overview of the EIA process is presented in Chapter 5 of the Remediation Guidelines.

The specific objectives of health and safety planning are to prevent accidents and exposure to chemical, physical, and biological hazards during the investigation and remediation of contaminated sites.

THE SPECIFIC OBJECTIVES OF HEALTH AND SAFETY PLANNING ARE TO PREVENT ACCIDENTS AND EXPOSURE TO CHEMICAL, PHYSICAL, AND BIOLOGICAL HAZARDS DURING INVESTIGATION AND REMEDIATION OF CONTAMINATED SITES

These objectives are achieved by implementing a SSHSP that identifies potential site hazards and appropriate control measures to prevent exposure to these hazards.

When assessing health and safety requirements for a remediation program, the project team and contractor must consider these safety concerns, when applicable to the project:

- Key personnel and hazard communications procedures
- Health and safety hazards
- Hazard control measures
- Worker training requirements
- Medical surveillance requirements
- Appropriate engineering controls, work practices, and personal protective equipment
- Air and personnel monitoring procedures
- Decontamination procedures
- Supplemental plans and standard operating procedures

Figure 1-5 shows some specific personal protective equipment (PPE). Supplemental plans and/or standard operating procedures can include:

1. Confined Space Entry
2. Respiratory Protection
3. Spill Containment and Control
4. Emergency Preparedness
5. Construction Safety

Figure 1-5 Personal Protective Equipment



Half-face respirator



Level "C" PPE



Various PPE

Chapter 6 of the Remediation Guidelines provides a thorough overview of health and safety requirements at sites impacted by hazardous waste contamination.

1.5.6 Remediation and Construction Management

Remediation and construction management involves supervision, oversight, monitoring, and inspection during construction or implementation of the remediation program. It is critical to establish the roles and responsibilities of the person(s) or entity responsible for pollution (the "responsible party"), and the CAA that is responsible for permitting, licensing, inspecting and/or monitoring the project before remediation and construction activities commence.

The scope of construction management services is usually defined contractually and may vary significantly from project to project. Demolishing a smokestack (Figure 1-6) would be very different than sealing an area of open ground (Figure 1-7).

PROPER CONSTRUCTION IS REQUIRED TO SUCCESSFULLY MITIGATE CONTAMINATED SITES

The specific objectives of remediation and construction management are to ensure progress of the remediation according to the construction schedule and budget and to conduct inspections to make sure that the work is performed in accordance with the remediation plan, design drawings, and specifications.

Construction management can involve maintaining job-site records, preparing progress reports, processing payment requests and change orders, and ensuring that health and safety procedures are correctly followed. Figure 1-8 pictures materials ready for building a cement cap; construction management would be responsible for ordering, receiving, storing, inventorying, and approving payment for these, as well as for their timely and appropriate use.

Construction management responsibilities may also include reviewing plans and specifications as they are developed, making recommendations regarding the feasibility of the design and labor requirements, and commenting on materials availability and estimated costs of construction.

Figure 1-6 Demolishing a Stack



Figure 1-7 Final Cap Constructed



Comprehensive construction management services generally include these major activities:

- Review of the remediation design (documentation/ constructability review)
- Bidding/procurement support and contractor selection
- Cost management and scheduling
- Communications and document control
- Field engineering, onsite management, and supervision
- Construction quality assurance/inspection/project closeout

Chapter 7 provides a detailed discussion of the construction management process, procedures, and responsibilities.

Figure 1-8 Cement Cap Construction Materials



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

2.0 Site Characterization



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

2.0 Site Characterization

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES ii
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS iii
2.1 INTRODUCTION 1
2.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES 1
2.3 OVERVIEW OF THE SITE CHARACTERIZATION PROCESS 2
Project Documentation 2
2.4 SITE CHARACTERIZATION STEPS 4
Step 1 Conduct an Initial Site Assessment 4
Step 2 Prepare Project Work Plan 5
Step 3 Conduct Site Characterization 8
Step 4 Assess Data Quality and Interpret Site Characterization Results 17
Step 5 Document Site Characterization Results, Conclusions, and Recommendations 20
2.5 HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT STEPS 22
Step 6 Conduct a Screening Level Human Health Risk Assessment 23
Step 7 Conduct a Baseline Human Health Risk Assessment (BRA) 25
Step 8 Risk Management 33
Step 9 Development of Risk-Based Remediation Goals 34
2.6 REFERENCES 36
Sampling Guidance 36
Other References 37

Appendix 2-A Site Inspection Checklist 39
Appendix 2-B Examples of Site Description Information 44
Appendix 2-C Scope of Work, Budget, and Schedule 45
Appendix 2-E Examples of Data QC Checklists 47
Appendix 2-F Format for Site Characterization Report 49
Appendix 2-G Example Facility Drawing 52
Appendix 2-H Example Site Conceptual Exposure Model (SCEM) 53

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES

Figure 2-1	Summary of Site Characterization Process	3
Figure 2-2	Collecting Dust Wipe Samples from Hard Surfaces	11
Figure 2-3	Drilling Subsurface Borehole and Collecting Samples	11
Figure 2-4	Collecting Water Samples from a Monitoring Well	11
Figure 2-5	Portable X-ray Fluorescence Analyzer	14
Figure 2-6	Subsurface Borehole Log	18
Figure 2-7	Grid Pattern Superimposed over a School Playground	19
Figure 2-8	Distribution of Surface Soil Sample Locations using a Random Number Generation Program at the School Playground	19
Figure 2-9	Location of Dust and Wipe Samples at a Secondary Lead Smelter	21

Table 2-1	Sample Containers, Preservation, and Holding Times	9
Table 2-2	Examples of Field Sampling and Analysis Technologies and Applications	13
Table 2-3	Summary of Analytical Results for Selected Metals in Wipe and Dust Samples	22

Example 2-1	SAP for Dust and Soil Sample Collection	10
Example 2-2	Sampling Methods at a Medical Center Site	12
Example 2-3	Sampling Media, Locations, and Frequencies at a School in Qalyoubia	14

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

AST	Above-Ground Storage Tank
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRA	Baseline Human Health Risk Assessment
CDI	Chronic Daily Intake
COCs	Contaminants of Concern
CSF	Cancer Slope Factor
CT	Central Tendency
CVOCs	Chlorinated Volatile Organic Compounds
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
GPO	Government Printing Office
GW	Ground Water
HEAST	Health Effects Assessment Summary Tables
HHRA	Human Health Risk Assessment
HI	Hazard Index
HQ	Hazard Quotient
HUD	Housing and Urban Development
IRIS	Integrated Risk Information System
J-flag	Note indicating reported quantity is estimated value
LCS	Laboratory Control Standard
LCSD	Laboratory Control Standard Duplicate
MS	Matrix Spike
MSD	Matrix Spike Duplicate
ND	Not Detected
NGO	Non-Governmental Organization
NTIS	National Technical Information Service
ODCs	Other Direct Costs
OSWER	Office of Solid Waste and Emergency Response (USEPA)
PARCC	Precision, Accuracy, Representativeness, Comparability, and Completeness
PCBs	Poly Chlorinated Biphenyls
PCOCs	Potential Chemicals of Concern
PQL	Practical Quantitation Limit (or reported detection limit)
PRGs	Preliminary Remediation Goals
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
QAPP	Quality Assurance Project Plan
RAGS	Risk Assessment Guidance (for Superfund)
RBC	Risk-Based Concentration
RBRGs	Risk-Based Remediation Goals
RDLs	Required Dedication Limit

RfC	Reference Concentration
RfD	Reference Dose
RME	Reasonable Maximum Exposure
RPD	Relative Percent Difference
SAP	Sampling and Analysis Plan
SCEM	Site Conceptual Exposure Model
SF	Slope Factor
SSHSP	Site-specific Health and Safety Plan
SOPs	Standard Operating Procedures
SVOCs	Semi-Volatile Organic Compounds
SW	Surface Water
TCLP	Toxicity Characteristics Leachability Procedure
TIC	Tentatively Identified Compounds
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UCL	Upper Confidence Level
UST	Underground Storage Tank
VOA	Volatile Organic Analysis
VOCs	Volatile Organic Compounds

2.1 INTRODUCTION

Site characterization is a key component of the remediation process. The purpose of site characterization is to evaluate the nature and extent of environmental impact at contaminated sites. This is typically accomplished by implementing a sampling and analysis program. The results of sampling and analysis may be used to identify contaminated media and contaminant migration pathways, generate the data needed to perform a human health risk assessment, and support development of remediation strategies.

THE PURPOSE OF SITE CHARACTERIZATION IS TO EVALUATE THE NATURE AND EXTENT OF ENVIRONMENTAL IMPACT AT CONTAMINATED SITES

This chapter provides a sequence of steps for conducting a typical site characterization program. Health risk assessment procedures are also addressed in this chapter as a guide for characterizing the risk of exposure to contamination by human receptors. As the characteristics of different sites will vary, these tasks may require modification to address site-specific conditions.

2.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES

Cleanup or remediation of sites that have been contaminated by environmental pollution is a cooperative effort between the polluter (responsible party) and the competent authorities, which may include the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) and the environmental management units of the local governorate, district, and/or city.

The party responsible for pollution, often the owner or operator of the contaminated property, is usually responsible for site cleanup. The responsible party is required to perform the following:

- Notify the competent authorities of incidents resulting in environmental contamination
- Hire experts to conduct technical studies, sampling, analysis, and cleanup activities
- Prepare reports that document these activities
- Coordinate with the competent authorities throughout the process

In the context of site characterization and risk assessment, the competent regulatory authorities are responsible for:

- Inspecting and classifying the site
- Determining the need for further action
- Reviewing and approving project work plans and reports
- Specifying appropriate sampling and testing requirements
- Monitoring and supervising the process to ensure that the work performed by the responsible party is in compliance with environmental laws and regulations and is protective of human health and the environment

2.3 OVERVIEW OF THE SITE CHARACTERIZATION PROCESS

THE SITE CHARACTERIZATION PROCESS HELPS DEVELOP AN UNDERSTANDING OF EXISTING SITE CONDITIONS

The specific objectives of site characterization are to develop a thorough understanding of existing site conditions by:

- Adequately describing the site
- Acquiring environmental data
- Defining the nature and extent of environmental contamination
- Assessing the risks to human health
- Determining the need for further action such as environmental remediation

The objectives of human health risk assessment are to evaluate the potential health hazards due to environmental contamination by:

- Assessing chemical toxicity
- Defining potential exposure pathways
- Identifying routes of exposure
- Quantifying the risk to potentially exposed populations

In the absence of numerical standards for cleanup of specific contaminants, human health risk assessment becomes an integral part of the site characterization process to establish benchmarks against which contaminant concentrations can be compared. Taken together, site characterization and human health risk assessment provide the information needed to determine if further action, such as environmental remediation, will be necessary and to evaluate the types of remediation technologies that can be employed. Figure 2-1 outlines the site characterization and risk assessment process.

Project Documentation

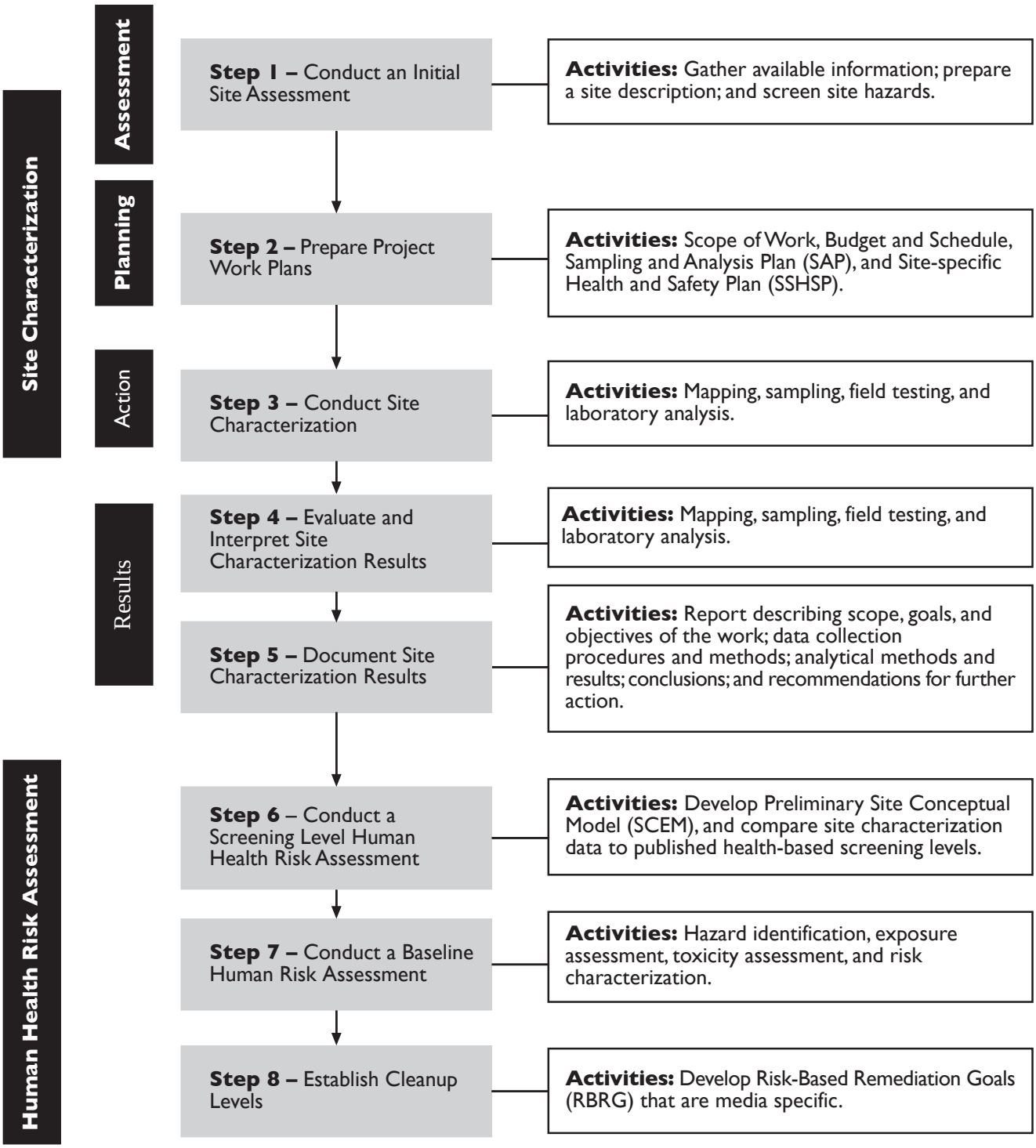
During the site characterization process, the responsible party may need to prepare the following documents:

- Work Plan, Budget, and Schedule
- Sampling and Analysis Plan (SAP)
- Site-specific Health and Safety Plan (SSHSP)
- Site Characterization Report

For the risk assessment, the responsible party should prepare a Risk Assessment Report documenting:

- The screening level risk assessment
- The quantitative baseline risk assessment and site conceptual model
- Cleanup levels supported by calculations

Figure 2-1 Summary of Site Characterization Process



2.4 SITE CHARACTERIZATION STEPS

The principal steps associated with the site characterization process are explained below.

Step 1 Conduct an Initial Site Assessment

A SITE ASSESSMENT SHOULD BE CONDUCTED BEFORE PURCHASING A PROPERTY

An initial site assessment is performed immediately after environmental contamination is detected or suspected to have occurred. In the case of property development, change of land use, or transfer of ownership, an initial site assessment may be performed to determine if contamination is or is not present. A community relations plan may also be required for the project and should be reviewed at the outset of the site characterization process. This plan should describe the procedures for public notification and community participation throughout the project.

Step 1.1 Gather Available Information

Sources of available information should be consulted during this step. Assuming that no environmental investigations have been conducted previously, information about the site and the surrounding areas may be available from the following sources:

- Technical reports from state and local governments
- Information from government health agencies
- Cultural and historical studies
- Environmental Impact Assessments
- Geological and geotechnical reports
- Topographic and geologic maps
- Published engineering studies
- Natural resources publications
- Facility records
- Employee interviews
- Site reconnaissance

THE SITE INSPECTION SHOULD DOCUMENT EXISTING SITE CONDITIONS

Once the available information has been obtained and reviewed, a site inspection should be conducted. The site inspection should document the existing site conditions:

- Property boundaries
- Locations of underground utilities
- Presence of stains or odors
- Distressed vegetation
- Contaminated media (air, water, soil, building materials, and debris)
- Potential sources of contamination
- Buildings and other site features

Photographs and a site inspection checklist will facilitate this process. The site inspection checklist also serves as a reminder to collect important information. An example of a site assessment checklist is provided in Appendix 2-A.

Step 1.2 Prepare a Site Description

Based on the review of available information, a clear description of the site should be developed. The site description should include the types of information listed in Appendix 2-B, where available and applicable to the scope of the remediation that is being considered.

The results of the initial site assessment should provide a basis for screening site hazards and preparing plans for onsite field activities that may be required to fully characterize the site.

Step 1.3 Screen Site Hazards

Once the available information has been obtained and reviewed, a decision should be made as to whether site hazards represent a clear or potential threat to human health and the environment, require immediate emergency response action, or if no further action is required. Screening criteria may include:

- Hazardous substances migrating to groundwater
- Hazardous substances migrating to surface water
- Hazardous substances migrating to air
- Hazardous substances present in soil
- Uncontrolled spills or releases of hazardous substances
- Threat of hazardous substances in drinking water supplies
- Fire or explosion hazards present
- Threat of direct contact with hazardous substances

DO SITE HAZARDS REPRESENT A CLEAR OR POTENTIAL THREAT TO HUMAN HEALTH OR THE ENVIRONMENT? DO THEY REQUIRE IMMEDIATE EMERGENCY RESPONSE ACTION?

If none of these conditions are present at the site, further action may not be required. If, however, any of these conditions are present, the initial site assessment should be advanced to site characterization, which involves collecting additional site hazard data.

Step 2 Prepare Project Work Plans

In preparation for collecting additional site hazard data, the approach to site characterization should be carefully planned and documented in writing. Examples of written plans that are prepared during this step include:

- A scope of work, budget, and schedule
- A Sampling and Analysis Plan
- A Site-specific Health and Safety Plan

These plans are described further below. Additional plans may be required depending on the duration and complexity of the site characterization effort.

Step 2.1 Scope of Work, Budget, and Schedule

The scope of work provides a detailed explanation of the work that will be conducted. The scope of work may be presented in the form of tasks that clearly describe the work, for example:

Task 1 Conduct an Initial Site Assessment

Task 2 Prepare Project Work Plans

Task 3 Mobilize sampling equipment and personnel to the site

Task 4 Collect surface soil and dust samples for chemical analysis

Task 5 Install soil borings to sample subsurface soils

Task 6 Construct monitoring wells to enable groundwater sampling

Task 7 Analyze soil and groundwater samples

Task 8 Review and validate analytical data

Task 9 Prepare draft and final site characterization reports

These task descriptions are then discussed in sufficient detail to let the reader know exactly how the work will be accomplished, what assumptions must be made beforehand and what the limitations of the effort will be. Assumptions and limitations may be presented in a separate section of the document or identified in the discussion of each task.

TASK DESCRIPTIONS LET THE READER KNOW EXACTLY HOW WORK WILL BE ACCOMPLISHED

A detailed project budget is required to help define the level of effort and determine the costs associated with the scope of work. The project budget should provide unit costs and estimate the total costs associated with each task for labor, subcontracted services, materials, and other direct costs. Appendix 2-C contains a task-by-task budget for site characterization activities at a hypothetical project site.

A detailed schedule should be prepared for implementing the scope of work. The form of the schedule may vary depending on the duration and complexity of the work. Schedules may be presented as a simple narrative in writing or as a multi-tiered Gantt chart using various types of computer software.

The schedule should be prepared with the same level of detail as the scope of work and budget so that all three can be easily correlated. Appendix 2-C provides an example of a simple Gantt chart schedule that is correlated with the budget and scope of work for the hypothetical project site described above.

Step 2.2 Sampling and Analysis Plan

The Sampling and Analysis Plan (SAP) is a document that identifies the requirements for sampling equipment, sampling and analytical methods, sample handling, and data management and reporting. At a minimum, the SAP should address the following topics in writing:

- Site background
- Sampling objectives
- Sample media, locations, and frequencies
- Sampling equipment and procedures
- Sample identification and labeling protocols
- Sample handling, packaging, and shipping requirements
- Sample analysis methods
- Decontamination procedures
- Management of investigation-derived waste
- Data Quality Objectives
- Quality Assurance/Quality Control

For some projects, a separate Quality Assurance Project Plan (QAPP) may be required to establish the data quality objectives, define how data quality will be evaluated, and establish procedures that ensure the data will meet the project objectives and will be acceptable for their intended use. For more information about data quality objectives, refer to *Guidance for the Data Quality Objectives Process* (USEPA, 2005).

If similar sampling and analysis procedures will be carried out over a period of time, the SAP may include a section for standard operating procedures (SOPs) that may be referenced over and over again. An outline of the SAP that was prepared for site characterization at a lead smelter site is provided in Appendix 2-D as an example.

Step 2.3 Site-specific Health and Safety Plan

A Site-specific Health and Safety Plan (SSHSP) should be prepared for any work that involves site inspection, sampling, or construction activities. Separate SSHSPs may be required for different phases of the same project to address the unique hazards associated with each phase. The purpose of the SSHSP is to identify site hazards or risks that may be encountered at the site and to communicate them to people who are visiting or working on the site. In general, the components of an SSHSP include:

- Identity of key personnel
- Hazard communications procedures
- Potential health and safety risks
- Hazard control measures

THE SSHSP IDENTIFIES SITE HAZARDS OR RISKS AND COMMUNICATES THEM TO WORKERS AND VISITORS

SITE CHARACTERIZATION CONFIRMS IF SUSPECTED THREATS TO HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT ARE ACTUALLY PRESENT

- Site security and work zones
- Worker training requirements
- Medical surveillance requirements
- Appropriate personal protective equipment
- Air and personnel monitoring procedures
- Procedures for spill containment and control, confined space entry, equipment and personal decontamination, and emergencies/contingencies

Detailed information about health and safety considerations is provided in Chapter 6.

Step 3 Conduct Site Characterization

Site characterization is performed in response to preliminary site assessment recommendations for further action and to confirm if suspected threats to human health and the environment are actually present at the site. Adherence to the project work plans is of critical importance to ensure that the project is completed safely, on time, and within budget, and that the data generated during project activities are of acceptable quality.

Step 3.1 Sampling

Site characterization typically involves the sampling of environmental media or hazardous substances that are identified onsite. The site characterization process can vary in complexity due to the number of site hazards present, the nature and extent of contamination, and the types of contaminated media associated with these hazards.

Specific sampling procedures are developed in the SAP for each type of contaminant and contaminated medium. For example, the sampling design may incorporate judgmental, random, or systematic/grid sampling.

Adequate background sampling (in terms of location, number, and media) may be required to establish a baseline against which contaminant levels can be measured. This is also important when evaluating potential cleanup levels, particularly in the absence of numerical cleanup standards or when risk-based cleanup levels have not been developed. There are many guidance documents that address sampling design and determination of background concentrations. Several useful guidance documents are referenced in Section 2.6; including USEPA 1995, 1996, 2000, and 2002a, for example.

Sample handling requirements may differ significantly for organic and inorganic contaminants and for different contaminated media. For example, Table 2-1 shows some different sample container, preservation, and holding time requirements for organic and inorganic contaminants in soil and groundwater.

Special sampling equipment and field instrumentation may also be required, depending on the contaminant and contaminated medium. For example, when collecting groundwater samples for metals analysis, it may be appropriate to filter the water sample through a 0.45-micron filter, while this would be unnecessary when sampling for volatile organic compounds.

Sampling groundwater for metals may be done with a bailer, while it may be necessary to sample groundwater using a bladder pump or low-flow sampling methods to minimized volatilization of organic contaminants during the sampling process.

Example 2.1 is a simple sampling procedure taken from a SAP that was prepared for collection of dust and soil samples at a lead smelter facility in Qalyoubia.

Figures 2-2, 2-3, and 2-4 show the different methods being used for sampling various media. Sampling environmental media at a site under investigation could involve various methods. Example 2-2 is of different types of sampling methods used at a medical center site.

Additional references to practical guidance for sampling various environmental media are provided in Section 2.6.

Table 2-1 Sample Containers, Preservation, and Holding Times

Parameter	Container	Minimum Sample Size	Preservation	Holding Time (days)
Soil Samples				
VOCs	One 4-ounce glass jar	10 grams	4° C	14
SVOCs	One 4-ounce glass jar	50 grams	4° C	14
Metals [2]	One 4-ounce glass jar	10 grams	4° C	180 [3]
Groundwater				
VOCs	Three 40-ml glass VOA vials	40 milliliters	HCl, 4° C	14
SVOCs	Two 1-liter amber, glass bottles	1 liter	none	7 [1]
Metals [2]	One 1-pint poly bottle	1 pint	Nitric Acid, 4° C	180 [3]

VOCs = volatile organic compounds

SVOCs = semi-volatile organic compounds

VOA vials = volatile organic analysis vials with silicone septa and screw caps

1 = Samples must be extracted within 7 days and analyzed within 40 days after extraction

2 = Metals include arsenic, barium, cadmium, chromium, lead, mercury, selenium, and silver

3 = Mercury must be analyzed within 28 days of collection

Example 2-1 SAP for Dust and Soil Sample Collection

Soil and dust samples will be taken within the smelter when accumulations of dust can be gathered in sufficient quantities to be analyzed by the laboratory (0.1–1 kg). Outside the smelter, dust samples will be collected within a 50-meter diameter circle.

Details of the procedures given in "Standard Practice for Field Collection of Soil Samples for Lead Determination by Atomic Spectrometry Techniques," will be used (see example of the grab sample procedure below). This practice is intended for the collection of soil samples in and around buildings and related structures for the subsequent determination of lead concentration.

In general, the following equipment is needed:

- Sealable plastic bags for use as soil collection containers
- Spoon or garden trowel (lead free)
- Steel or plastic measuring tape
- Plastic gloves (powderless)
- Permanent ink marker
- Cleanup equipment (disposable towelettes, bottle of water, and soap)

Dust samples will be taken using a clean, stainless steel garden trowel or other suitable instruments (spoons, disposable brushes, and clean dustpan). The sample will be placed in a plastic bag for analysis. Bags will be labeled with the following information:

- Project Name
- Sample Number
- Location where sample was taken
- Date and Time
- Sampler's Name

To ensure that no cross contamination occurs between sampling sites, after a bulk sample is taken, the trowel or other instrument will be decontaminated using low phosphate detergent and water and then rinsed with weak hydrochloric acid followed by a distilled water rinse. Brushes will be used only on a one-time basis. Latex gloves will be removed and disposed of after each sampling event.

A Chain-of-Custody Form will then be completed. The form will include the following information:

- Project Name

- Sample Number
- Location where sample was taken
- Date and Time
- Sampler's Name

The samples will be placed in a cooler with ice and sent to the laboratory for analysis. Ice must be double bagged to prevent moisture in the cooler from destroying sample labels.

Figure 2-2 Collecting Dust Wipe Samples from Hard Surfaces





Figure 2-3 Drilling Subsurface Borehole and Collecting Samples





Figure 2-4 Collecting Water Samples from a Monitoring Well





Example 2-2 Sampling Methods at a Medical Center Site

Three different sampling methods were used during the sampling program at the medical center site.

1. Bulk surface soil and dust sampling—Bulk surface soil samples were collected from bare soil areas outside the center buildings at the various landscaped areas. Dust sampling was completed where dust had accumulated in piles or in layers on the floors within the interior buildings of the medical center.
2. Drilling boreholes and collecting soil samples—Holes were drilled to depths of up to 1.5 meters from bare soil areas outside the center buildings and in various landscaped areas and subsurface soil samples collected.
3. Dust wipe sampling— Dust wipe samples were collected from walls, floors, doors, and other hard surfaces where there were minor accumulations of dust.

Step 3.2 Field Instrumentation

Many field instrument technologies are available. Such instruments are useful because they can provide, in many cases, real-time information. This information can assist field teams in making faster, more accurate judgments about the condition of the site they are investigating.

Selection of appropriate field instrumentation is of key importance and may be influenced by the cost of the new instrument, the time required for training, calibration, and operation, and the overall savings to the project in terms of analytical costs and time.

Table 2-2 provides examples of selected sampling and field analytical technologies. Additional information about field-testing methods can be found on the Federal Remediation Technologies Roundtable website, available at: http://www.frtr.gov/site/ and the USEPA web site; Field-Based Analytical Methods, available at: http://www.epa.gov/superfund/programs/dfa/fldmeth.htm.

Figure 2-5 shows the use of a portable X-ray Fluorescence Analyzer in the field.

Table 2-2 Examples of Field Sampling and Analysis Technologies and Applications

Technology	Media						Contaminant Type							Field Application					
	Soil	Soil Gas	Dust	Water	Air	Waste/Debris	Metals	Petroleum Hydrocarbons	VOCs/CVOCs [1,2]	SVOCs [3]	PCBs [4]	Pesticides/Herbicides	Other	Site Screening	Site Characterization	Clean-up Confirmation	Waste Characterization	Health & Safety Monitoring	Risk Assessment
Portable X-Ray Fluorescence Analyzers	•		•				•							•	•	•	•		•
Portable Gas Chromatographs	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•			
Soil Gas Sampling														•	•				•
Immunoassay Test Kits	•		•					•	•	•	•	•		•	•	•	•		
Portable Photo Ionization Detectors	•	•				•		•	•					•	•			•	
Portable Flame Ionization Detectors	•	•												•	•			•	
Explosimeter					•								•	•				•	
Detector Tubes		•			•			•	•									•	
Colorimetric Test Kits	•		•	•				•		•	•			•	•				
Temperature Meters				•									•	•	•				
Conductivity Meters				•									•	•	•				
pH Meters				•									•	•	•				
Turbidity Meters				•									•	•	•				
Gamma Radiation Detector	•		•			•							•	•	•	•			
Passive Alpha Detector	•		•			•							•	•	•	•		•	
Low-Flow Groundwater Sampling				•				•	•	•				•	•				•
Mercury Vapor Analyzer					•		•								•			•	

Notes:
1 - VOCs = Volatile Organic Compounds
2 - CVOCs = Chlorinated Volatile Organic Compounds
3 - SVOCs = Semi-Volatile Organic Compounds
4 - PCBs = Polychlorinated Biphenyls

Figure 2-5 Portable X-ray Fluorescence Analyzer



Example 2-3 summarizes a sampling program at a school site.

Example 2-3 Sampling Media, Locations, and Frequencies at a School in Qalyoubia

SAMPLE MEDIA

To determine the extent of heavy metals contamination at the school, the project team collected 106 samples from 60 locations as follows:

- Surface soil samples from 21 locations on the school property
- Twenty-six borehole samples from eight locations on the school property (see a sample borehole log in Figure 2-6)
- One surface soil sample from one location outside of the school property
- Twenty-one bulk dust samples from 16 locations inside the school buildings (including five locations on the roofs)
- Thirty-seven dust wipe samples from 14 locations on desks, windowsills, other horizontal surfaces, and walls inside the school buildings

SAMPLING LOCATIONS AND FREQUENCIES

1. Surface Soil and Borehole Samples

   Soil sampling locations in the playground area were randomly selected by superimposing a 4-meter by 4.25 meter grid pattern over the playground and backyard areas using a random number generating program (Research Randomizer) to establish the distribution of 21 surface soil sample locations.

This type of grid is shown in Figure 2-7 and Figure 2-8, which illustrate the distribution of locations obtained using the random number generating program.

This exercise was repeated three times, from which the best distribution of sampling locations across the site was selected.

Surface soil samples were sieved on site to determine the concentration of lead present in the fine-grained fraction (≤250 micrometers [µm]) of the soil. Additionally, eight boreholes were advanced to depths up to 1.5 meter using a hand auger to assess the vertical extent of lead and other heavy metal contamination in the soil on the playground and backyard areas.

2. School Building Samples

Interior conditions of the school buildings and the roofs of the school were evaluated by obtaining wipe and bulk dust samples. Between two and nine wipe samples per building floor were taken from windowsills, walls, and desks. On each floor, one to three bulk dust samples were taken from floors. Five bulk dust samples were collected from the roofs of school buildings.

SAMPLE COLLECTION AND PREPARATION

The ASTM 1728, "Standard Practice for Field Collection of Settled Dust Samples Using Wipe Sampling Methods for Lead Determination by Atomic Spectrometry Techniques" or equivalent method, with an acceptable wipe material should be followed.

Sample collection and preparation followed the United States Department of Housing and Urban Development (HUD) guidelines as outlined in the Niton XRF User's Manual. This procedure is specific for testing with the field portable XRF instrument.

Surface soil samples were collected using stainless steel sampling equipment. Borehole samples were collected using a hand auger. Dust samples were collected as wipes or as bulk samples. Wipe samples were used to obtain representative samples from windowsills, student desks, and walls. Where dust had accumulated in piles or layers on classroom floors, hallway floors, or the roof, bulk dust samples were collected using stainless steel spoons, brushes, or other suitable equipment.

All samples collected for analysis were logged in the project field notebook or sampling log, placed in plastic sample bags of various sizes, properly labeled, placed on ice, packed inside a laboratory-supplied sample shipping container, and transported to the laboratory accompanied by completed Chain-of-Custody forms.

To ensure that no cross contamination occurred between sampling locations when advancing the boreholes, all sampling equipment was thoroughly decontaminated using suitable detergent washes and distilled water rinses prior to and between sampling locations. Hand auger drilling was performed in accordance with ASTM D5784-95. Disposable sampling equipment and latex gloves were used once and then properly disposed of after use.

Step 3.3 Laboratory Analysis

Laboratory analysis is generally required to obtain data of sufficient quality for definitive site characterization and decision-making. Commercial analytical laboratories should be selected based on:

- National or international accreditation for the specific analytical methods to be performed
- Ability to analyze samples according to internationally recognized standard analytical methods
- Use of appropriate instrumentation (usually specified in the standard method)
- Documented quality assurance/quality control procedures

Some examples of widely recognized USEPA analytical methods for solid and hazardous waste are listed below. Detailed procedures for performing these and other analytical methods can be found in *Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods*, (SW-846), which can be accessed online at: http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/main.htm. Different analytical methods may be appropriate for drinking water or other applications.

Selected Analytical Methods for Contaminated Soil and Groundwater Samples

- Herbicides using USEPA SW846 Method
- Organochlorine Pesticides using USEPA SW846 Method 8081A
- Organophosphorous Compounds using USEPA Method 8041A
- Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by USEPA SW846 Method 8082
- Semi-Volatile Organic Compounds using USEPA SW846 Method 8270C
- Total Petroleum Hydrocarbons/Diesel-Range using USEPA SW846 Method 8015M
- Volatile Organic Compounds using USEPA SW846 Method 8260A
- Arsenic using USEPA SW846 Method 7060A

- Barium, cadmium, chromium, lead, and silver using USEPA SW846 Method 6010B
- Mercury using USEPA SW846 Method 7471A
- Selenium using USEPA SW846 Method 7740
- TCLP Metals using USEPA SW846 1311, 6010B, and 7470A

Laboratory Quality Assurance/Quality Control (QA/QC)

The selected analytical laboratory should be able to provide documentation that specifies its QA/QC procedures in detail. These procedures are typically documented in the laboratory's Quality Assurance Plan, which should include procedures for:

- Sample Management
- Reagent/Standard Preparation
- General Laboratory Techniques (which are not otherwise specified)
- Test Methods (sample preparation and analysis procedures, instrument standardization, precision and bias, detection and reporting limits, and analytical method-specific quality control procedures)
- Equipment Calibration and Maintenance
- QC Samples (type, purpose, frequency, and acceptance criteria)
- Corrective Action
- Data Reduction and Validation
- Reporting
- Records Management

Step 4 Assess Data Quality and Interpret Site Characterization Results

The results of site characterization activities enable the investigator to evaluate the type(s) and quantities of contamination, identify exposure pathways (air, soil, surface water, groundwater, and building and demolition debris), identify at-risk populations, and determine if further action will be required.

THE RESULTS OF THE SITE CHARACTERIZATION ENABLE THE INVESTIGATOR TO EVALUATE THE RISKS AND DETERMINE FUTURE ACTIONS

Step 4.1 Data Quality Assessment

Before interpreting the site characterization results and drawing any conclusions, the quality of the analytical data should be assessed and compared to the data quality objectives that have been established for the project. Data quality assessment should address specific issues.

Data Package Completeness

The laboratory reports should be assessed to confirm that they include a case narrative, appropriate method and/or practical quantitation limits and sample custody documentation. Any

reporting or transcription errors that might be made by the laboratory should be identified at this time.

Laboratory QC Samples

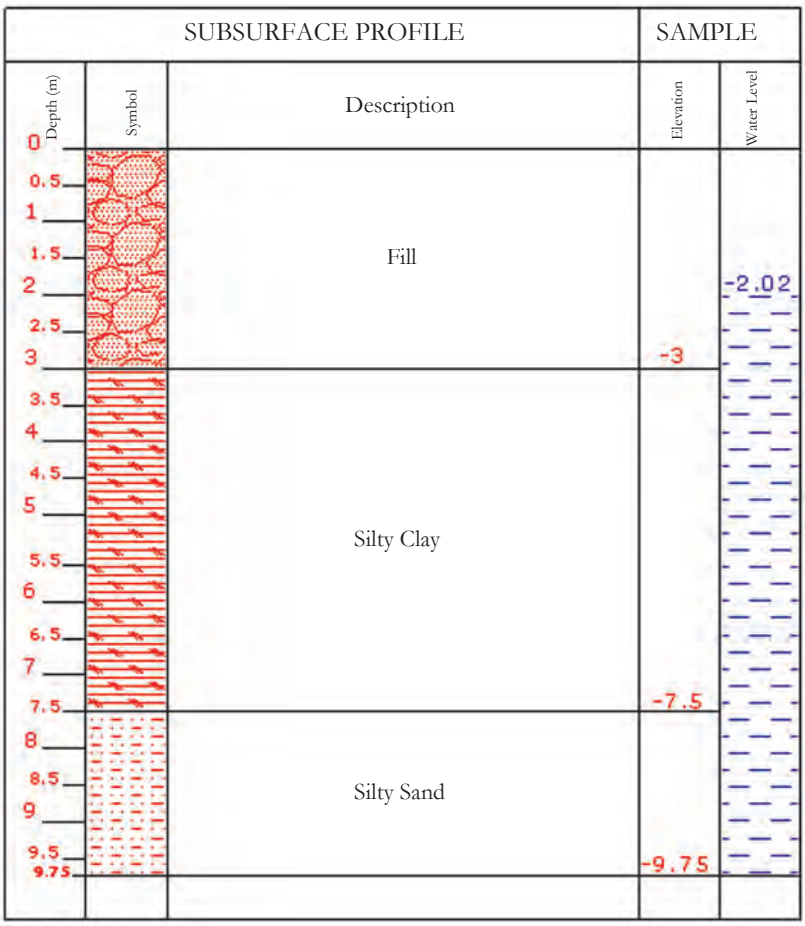
The adequacy of laboratory control procedures should be verified by determining if laboratory quality control samples (method blanks, matrix spikes, laboratory control samples, duplicates, and surrogates) are sufficient in number (usually 10 to 20 percent of samples submitted for analysis) and are within control limits established by the analytical method and the laboratory's Quality Assurance Plan.

Figure 2-6 Subsurface Borehole Log

Project: Lead Pollution Clean-up
Shoubra El-Kheima Qallubiya

BH3

Location: El Shahid Ahmed Shalaan
School



Drill method: Rotary drilling
Drill date: April 2005

Figure 2-7 Grid Pattern Superimposed over a School Playground

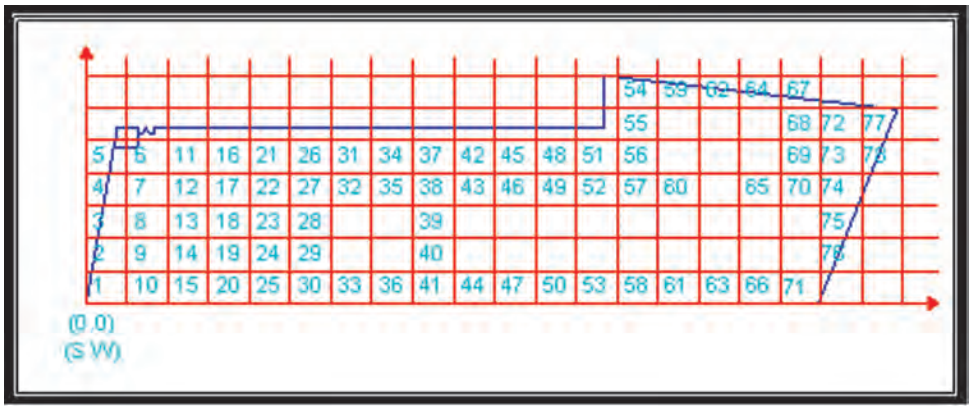
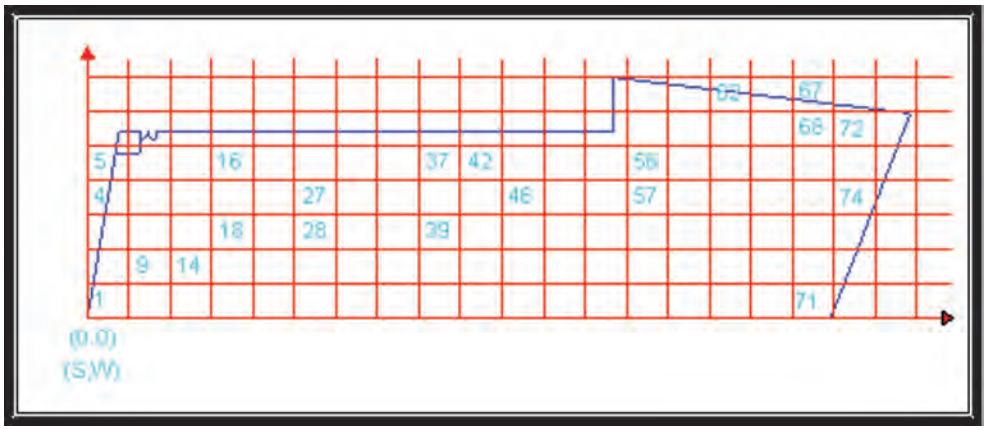


Figure 2-8 Distribution of Surface Soil Sample Locations using a Random Number Generation Program at the School Playground



Sample Holding Times

Each analytical method has a specific holding time, within which sample integrity is judged to be acceptable. Therefore, the dates of sample collection, extraction/preparation, and analyses should be checked. Proper sample preservation should also be documented.

KNOW THE SPECIFIC SAMPLE HOLDING TIME FOR THE ANALYTICAL METHOD TO MAINTAIN SAMPLE INTEGRITY

Compound Identification, Quantitation, and Detection Limits

Laboratory reports should be reviewed to verify that all requested analyses have been reported and that method detection limits or reporting limits are low enough to compare the data with screening levels and cleanup goals.

Performance Evaluation

Analytical data should also be reviewed to confirm that the data quality criteria have been adequately addressed. Precision, accuracy, representativeness, comparability, and completeness are typically addressed as part of this evaluation.

Corrective Action Summary

The need for corrective action should be determined based on the performance evaluation for the data quality criteria identified above. If there are problems with the analytical data, they should be discussed with the laboratory and resolved. Reanalyzing samples may be necessary in some cases.

Checklists, such as those included in Appendix 2-E, may assist the data reviewer. More information about data quality assessment can be found in Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (US EPA 2006a).

Step 4.2 Data Reduction and Interpretation

Analytical data may be organized in spreadsheets and presented on base maps of the site to facilitate review and interpretation. Figure 2-9 is an example of a facility layout drawing that identifies sampling locations at a smelter site. Table 2-3 provides an example of a tabulated summary of metals concentrations in wipe and dust samples.

A qualitative analysis of the data may be sufficient to obtain information about contaminant distribution and patterns, source location(s) and migration pathways.

Development of isopleth maps showing contaminant distribution and concentration gradients are useful in determining the extent and quantities of contaminants in soil and groundwater. This may require some extrapolation and interpolation of available data to form a meaningful picture or conceptual model of the site.

A more rigorous quantitative analysis using numerical and statistical methods is often necessary to identify the significance of suspected data anomalies, patterns, and trends.

CONCLUSIONS ABOUT CONTAMINANT CONCENTRATIONS, DISTRIBUTION, AND QUANTITIES MUST BE BASED ON SCIENTIFICALLY DEFENSIBLE DATA

Conclusions that are made about contaminant concentrations, distribution, and quantities must be based on defensible data that have been subjected to sound scientific evaluation procedures, particularly when costly remediation alternatives will be developed to clean up the site.

Step 5 Document Site Characterization Results, Conclusions, and Recommendations

Site characterization results should be documented in a report that clearly describes the scope, goals, and objectives of the work; the data collection procedures; analytical methods and results; conclusions; and recommendations for any appropriate further action. An example format for a Site Characterization Report is presented in Appendix 2-F.

further action. An example format for a Site Characterization Report is presented in Appendix 2-F.

Preparation of scaled drawings and maps will help to document site features and their physical relationships as well as the surrounding areas that could be at risk.

Appendix 2-G contains an example of a facility drawing that was prepared during an environmental assessment of a lead smelter facility.

SITE CHARACTERIZATION RESULTS SHOULD DESCRIBE:

- **SCOPE, GOALS, AND OBJECTIVES**
- **DATA COLLECTION PROCEDURES**
- **ANALYTICAL METHODS AND RESULTS**
- **CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS FOR FURTHER ACTION**

Figure 2-9 Location of Dust and Wipe Samples at a Secondary Lead Smelter

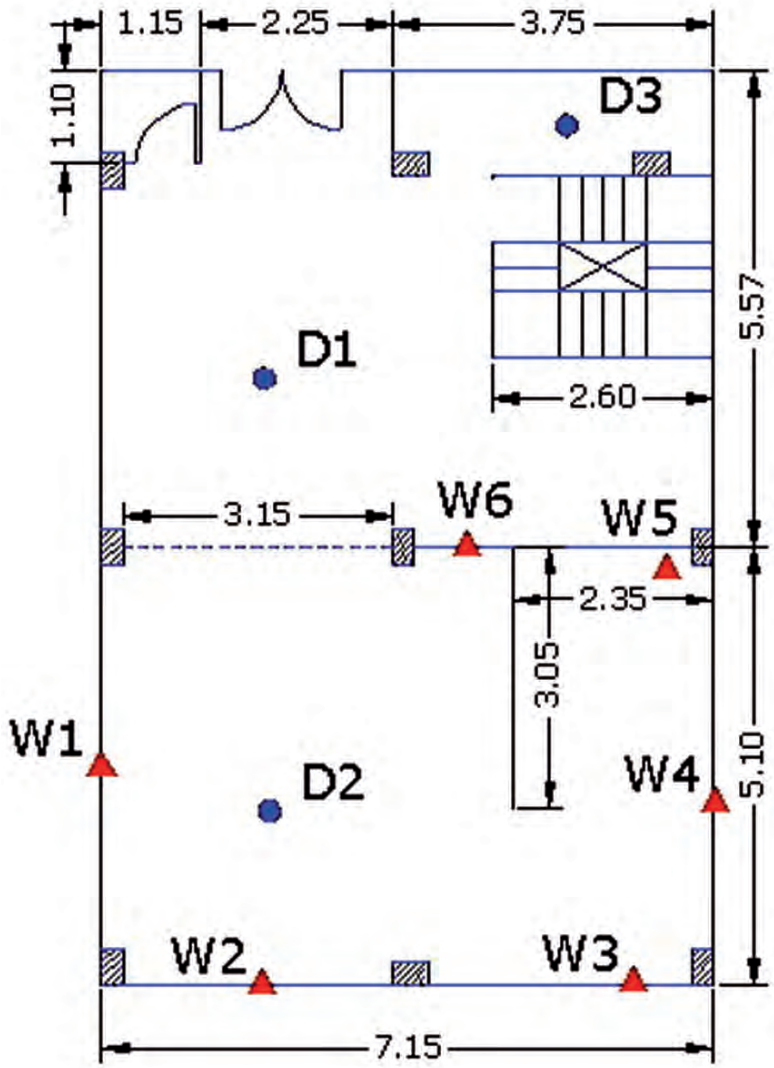


Table 2-3 Summary of Analytical Results for Selected Metals in Wipe and Dust Samples

Sample		Pb	Cr	Cd	Sb
Wipe (μ g/ft^2)	W1	524.53	33.44	1,231.29	6,048.07
	W2	95.75	110.54	1,228.24	5,980.24
	W3	664.00	645.68	1,149.01	5,689.07
	W4	598.03	53.34	1,837.47	8,741.96
	W5	847.52	56.42	1,294.82	6,246.27
	W6	560.99	456.56	1,179.85	5,754.72
Dust (ppm)	D1	71,600.45	93.74	32.93	294.36
	D2	28,912.23	87.00	143.06	509.57
	D3	24,789.45	106.68	67.05	241.20

2.5 HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT STEPS

A Human Health Risk Assessment (HHRA) is an integral part of site characterization and serves multiple functions in decision-making:

- The HHRA provides an evaluation of the potential human health risks under baseline (i.e., no action) conditions
- The HHRA provides a method for establishing remediation goals for chemical contaminants in site media
- The HHRA helps to determine the need for remedial action at the site by setting appropriate risk-based remediation goals to which contaminant concentrations can be compared
- The HHRA can be used for comparing different remedial alternatives on the basis of potential health impacts
- The HHRA provides a consistent and widely accepted methodology for assessing potential health risks, allowing for comparison of potential health hazards between sites

THE HHRA PROVIDES AN EVALUATION OF THE POTENTIAL HUMAN HEALTH RISKS UNDER BASELINE (I.E., NO ACTION) CONDITIONS

The methodology presented for conducting an HHRA has largely been developed by the United States Environmental Protection Agency (USEPA). The primary guidance documents that form the basis of HHRA methodology are listed below. Of these guidance documents, *Risk Assessment Guidance for Superfund* (RAGS; USEPA, 1989), provides the general overview and structure of the risk assessment process.

- *Risk Assessment Guidance for Superfund: Human Health Evaluation Manual (Part A)* ("RAGS"). Office of Emergency and Remedial Response. USEPA/540/l-89/002, December 1989.
- *RAGS Part B, Development of Risk-Based Preliminary Remediation Goals.* Office of Emergency and Remedial Response. OSWER Directive 9285.7-01B, December 1991.
- *Exposure Factors Handbook.* USEPA/600/P-95/002Fa, b, and c, August 1997.
- *Guidance for Data Usability in Risk Assessment (Part A).* Office of Emergency and Remedial Response. OSWER Directive 9285.7-09A. Final report, 1992.
- Guidance for Data Usability in Risk Assessment (Part B). Publication No. 9285.7-09B. PB92-963362, 1992.
- Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term. OSWER Directive 9285.7-081, May 1992.
- *Superfund Exposure Assessment Manual.* USEPA/540/1-88/001. OSWER Directive 9285.5-1, 1988.
- Human Health Evaluation Manual, Supplemental Guidance: Standard Default Exposure Factors. OSWER Directive 9285.6-03, March 1991.
- Dermal Exposure Assessment: Principles and Applications. USEPA/600/8-91/011B, 1992.
- Revised Interim Soil Lead Guidance for CERCLA Sites and RCRA Corrective Action Facilities. OSWER Directive #9355.4-12, July 1994.

Step 6 Conduct a Screening Level Human Health Risk Assessment

The purpose of the screening level HHRA is to determine if the site may be eliminated from further consideration or requires additional study, based on past releases, and/or human health impacts.

Two primary elements of the screening level HHRA are the identification of the appropriate receptor group(s) and selection of appropriate exposure point concentrations.

Step 6.1 Develop Preliminary Site Conceptual Exposure Model (SCEM)

DEVELOPMENT OF A SCEM IDENTIFIES LAND USE SCENARIOS, POPULATION GROUPS, AND ROUTES OF EXPOSURE

Elements of the screening level HHRA may include current and future land use and population characteristics. Selection of the population group with the highest potential exposure is required when applying the appropriate health-based screening values. The USEPA regional health-based screening values are based on either residential or occupational exposures. Development of a preliminary SCEM can be used to identify land use scenarios, population groups, and routes of exposure.

The SCEM helps identify and visually organize potential exposure pathways and receptors and identifies those pathways that could be complete (significant or insignificant) or incomplete, for the purpose of the data needs determination. The elements of a SCEM are:

- Source of contamination (groundwater, surface water, soil/sediment, and air)
- Potential release mechanism
- Migration pathways
- Potential receptors
- Major exposure routes (e.g., ingestion, inhalation, dermal contact)

An example SCEM is provided in Appendix 2-H.

Step 6.2 Compare Site Characterization Data to Health-based Screening Levels

The basis of the screening-level HHRA is a comparison of site contaminant concentrations with health-based screening levels, calculated according to RAGS protocols. The recommended values to use for performing this evaluation are those developed by USEPA Region III (RBC Tables) or Region IX (PRG Tables), both updated regularly.

It is important to note that the RBC and PRG values are not equivalent, as the exposure pathways that are evaluated are different. Therefore, it is imperative that these values be applied within the context that they were developed. Copies of the USEPA Region III RBC Tables (USEPA 2006b) and USEPA Region IX PRG Tables (USEPA2004a) are available at: http://www.epa. gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm;and region09/waste/ sfund/prg/index.html, respectively.

An important component of the data review for a screening-level HHRA is an evaluation of data representation. Sampling should be conducted in areas of suspected contamination in order to provide information on the "worst case."

If sampling was not conducted in areas of suspected contamination, the screening-level HHRA will not provide a conservative assessment of potential health risks. Therefore, to perform the screening-level HHRA, the maximum chemical concentration in each medium is compared with the selected health-based screening level.

In general, if the maximum chemical concentration exceeds the screening level, further study of the site is warranted. However, the range of chemical concentrations detected, as well as the number of samples collected, should be reviewed to determine whether this approach is appropriate.

The range of chemical concentrations detected, how much the chemical concentrations exceed the screening level, and the appropriateness of the screening level itself should be evaluated as part of the decision-making process to determine whether the site should be eliminated from further concern or whether further study is warranted.

If the screening level HHRA does not provide a clear determination of whether or not the site can be eliminated from further consideration, additional study (i.e., a baseline HHRA) is warranted.

Step 7 Conduct a Baseline Human Health Risk Assessment (BRA)

The BRA provides an objective technical evaluation of the potential human health risks under current site conditions prior to implementing any remedial actions. Additional risk assessment activities may be carried out following remediation to demonstrate that health risks have been mitigated. The BRA should not incorporate policy, management, or other non-technical factors.

THE BRA PROVIDES AN OBJECTIVE TECHNICAL EVALUATION OF THE POTENTIAL HUMAN HEALTH RISKS AT A SITE AND SHOULD NOT INCORPORATE POLICY, MANAGEMENT, OR OTHER NON-TECHNICAL FACTORS

The BRA should be clear about the approach, assumptions, limitations, and uncertainties inherent in the evaluation to enable the risk assessor and project manager to interpret the results and conclusions appropriately.

The BRA is used by the project manager, in conjunction with regulatory, policy, feasibility, schedule, budget, and value of resource considerations, to determine the appropriate response actions at the site.

There are four steps in the BRA process:

1. **Data Collection and Evaluation** – gather site characterization data and identify potential chemicals of concern (PCOCs)
2. **Exposure Assessment** – pathway evaluation, fate and transport of contamination, exposure point concentration, and intake assessment
3. **Toxicity Assessment** – determination of toxicity values
4. **Risk Characterization** – calculation of risks and documentation of uncertainties associated with each phase of the BRA

Step 7.1 Data Collection and Evaluation

The quality of a BRA is directly dependent upon the quality of the data used. If the quality of the data is poor or the data do not accurately reflect the site contamination or the appropriate types of exposures, the BRA will not provide an adequate description of potential health effects posed by the site.

Therefore, site data should undergo the data quality assessment as described above in Step 4 to determine the usability of the data in the BRA.

Potential chemicals of concern (PCOCs) are identified from the data that are determined to be useable during the data evaluation process. Identification of PCOCs involves a screening evaluation to identify chemicals that should be retained as PCOCs.

The PCOC screening process results in a list of chemicals that are assessed quantitatively in the BRA. Criteria used to determine if a chemical should be retained as a PCOC are:

- Non-detection
- Comparability with background concentrations
- Limited presence

These criteria are discussed briefly below.

Non-detection—Chemicals analyzed for, but not detected in, any sample should not be included as PCOCs. Care must be taken when evaluating analytical results that have very high detection limits because a significant concentration of a chemical may be "masked" by the elevated quantitation limit.

SOME CHEMICALS DETECTED IN SITE MEDIA MAY BE NATURALLY OCCURRING OR PRESENT AS A RESULT OF OFFSITE CHEMICAL USE

Comparability with Background Concentrations—Some chemicals detected in site media may be naturally occurring or present as a result of offsite chemical use. Therefore, it is appropriate to exclude them from the BRA.

Background samples are segregated from the site data, and are used exclusively to identify non-site-related chemicals. Comparability with background can be accomplished in several ways, depending on the amount of data available. Two methods that are commonly used are statistical evaluation and numerical comparison.

1. A *statistical evaluation* is best used when a sufficient number of site and background samples are available to test the null hypothesis that there is no difference between the site and background mean chemical concentrations. Several statistical tests are available to determine whether the two data groups—background and site—are comparable. This is the most rigorous method of determining comparability.
2. *Numerical comparisons* can be made when the background data are more limited in number, making a statistical comparison less meaningful. This approach may be useful when limited background samples are available. The following comparisons can be made:
   a. Comparison of mean site concentration to the mean background concentration
   b. Comparison of range of detected concentrations in both data sets.

Limited Presence—The physical distribution and frequency of a chemical detection can be used to refine the list of PCOCs.

The assumption behind this criterion is that a chemical with a limited presence does not pose as great a potential health risk as chemicals that are detected more frequently. The distribution of the chemical presence in a site or exposure area should be examined by identifying where the chemical was and was not detected and its frequency of detection.

THE CONCLUSION OF THE CHEMICAL SELECTION PROCESS IS A SUBGROUP OF CHEMICALS THAT ARE SELECTED AS PCOCS AND WILL BE USED IN THE BRA

If this evaluation indicates that the chemical is detected in only one or a few locations, it may be reasonable to exclude it as a PCOC, or to select the chemical as a PCOC for a smaller exposure area of the site.

This screening should be performed in conjunction with the toxicity screening to ensure that low occurrence chemicals that represent high risks to receptors are not eliminated from the list of PCOCs.

The result of the chemical screening process is a list of chemicals that are retained as PCOCs and will be used in the BRA. Tables should be prepared listing the PCOCs for each medium and/or exposure area. All chemicals that are removed from further consideration should be identified, with an explanation of the reason for their exclusion.

Step 7.2 Exposure Assessment

The purpose of the exposure assessment in a BRA is to estimate the nature, extent, and magnitude of potential exposure by receptors to PCOCs that are present at or migrating from a site. The exposure assessment considers both current and potential future use of the site.

Several components of the exposure assessment have previously been characterized during the screening level HHRA and the preliminary SCEM. These components include identification of potential receptors, exposure pathways, and exposure areas.

AN EXPOSURE PATHWAY IS THE PHYSICAL COURSE THAT A CHEMICAL TAKES FROM THE SOURCE TO THE RECEPTOR

Identification of Exposure Pathways and Exposure Routes—An exposure pathway is the physical course that a chemical takes from the source to the receptor. An exposure route is how a chemical enters a receptor after contact, e.g., by ingestion, inhalation, or dermal absorption. A complete exposure pathway consists of the following elements:

- A source and mechanism of chemical release
- A transport mechanism such as volatilization to air, dissolution in water, or adsorption onto soil particles (if the exposure point differs from the source)
- Migration pathway

- A receptor group that may come into contact with site PCOCs
- An exposure route through which chemical uptake by the receptor occurs

The site characterization data can be evaluated to determine the completeness of the pathways identified in the preliminary SCEM. When performing the exposure assessment, the following exposure routes should be examined to determine the completeness of the pathway.

- Ingestion of water
- Dermal contact with water
- Ingestion of soil or sediments
- Dermal contact with soil or sediments
- Inhalation of both vapor phase chemicals and particulates (e.g., dust)
- Exposure to biota (i.e., ingestion of plant or animal)

Intakes of chemicals are estimated by combining the chemical concentration (exposure point concentration) and the intake/exposure factors.

EXPOSURE POINT CONCENTRATIONS ARE THOSE WITH WHICH THE RECEPTOR WILL POTENTIALLY COME IN TO CONTACT

Estimation of Exposure Point Concentrations—Exposure point concentrations represent the chemical concentrations in environmental media that the receptor will potentially contact during the exposure period. Exposure point concentrations may be derived from sample data or from a combination of sample data and fate and transport modeling.

For current exposure scenarios the site data may be reasonably reflective of exposure point concentrations.

For future exposure scenarios, where current site conditions are not expected to be representative of exposure point concentrations during the exposure period (as with migrating or degrading contamination), fate and transport modeling or degradation calculations should be performed to derive the exposure point concentrations.

The available data need to be examined critically to select the most appropriate data to describe potential exposure.

When estimating exposure point concentrations, USEPA recommends using the 95 percent upper confidence level (UCL) of the arithmetic mean of the sample concentrations because of the uncertainty associated with estimating the true average concentration at a site.

USEPA believes that the 95 percent UCL provides a reasonable level of confidence that exposure point concentrations will not be underestimated and will represent the reasonable maximum exposure (RME) scenario. At the 95 percent UCL, the probability of

underestimating the true mean is less than 5 percent (USEPA, 1992; 2002b). The ProUCL software can be used to calculate the 95 percent UCLs (USEPA, 2004b).

Intake/Exposure Factors—Some USEPA documents provide ranges of values for intake and exposure factors, while others present values intended to represent a specific exposure.

For example, the Standard Default Exposure Factors (USEPA, 1991) was developed as guidance, and the values should be used only when site-specific information is not available.

USEPA encourages the use of site-specific data so that calculated risks more closely reflect site-specific exposures. Default values should be used to calculate an exposure only when there is a lack of site-specific data or alternate values cannot be justified.

All values that are used in estimating chemical intake should be clearly presented in the assessment, the source of the value should be identified, and the rationale for using the value provided.

For every exposure pathway, it is expected that there will be a difference between individual exposures at a specific location due to differences in intake rates, body weights, exposure frequencies, and exposure durations.

Current risk assessment guidance suggests assessing an exposure scenario that represents the upper end of the risk distribution, equal to the 90th to 99th percentile exposure (often referred to as an Reasonable Maximum Exposure – RME scenario), as well as a scenario that more closely describes an average exposure (or Central Tendency – CT). Presentation of both scenarios provides information about the range of potential risks.

CURRENT RISK ASSESSMENT GUIDANCE SUGGESTS ASSESSING AN EXPOSURE SCENARIO THAT REPRESENTS THE HIGH END OF THE RISK DISTRIBUTION

RAGS identifies general intake equations for each exposure pathway and should be consulted when performing the intake assessment. The generic equation for calculating chemical intakes is:

$$I = C \times \frac{CR \times EF \times ED}{BW} \times \frac{1}{AT}$$

Where:

I = Intake (mg/kg body weight-day)

C = Chemical concentration (exposure point concentration – e.g., mg/L water)

CR = Contact Rate (e.g., L/day)

EF = Exposure Frequency (e.g., days/year)

ED = Exposure Duration (e.g., years)

BW = Body Weight (kg)

AT = Averaging Time (days)

Step 7.3 Toxicity Assessment

The toxicity assessment fulfills two objectives:

1. It provides appropriate toxicity values for calculating potential health risk estimates for exposure to PCOCs
2. It provides the basis for summarizing the toxicities for PCOCs that are included in the BRA

Most toxicity values applied to risk assessments have been developed by U.S. EPA and generally do not need to be developed by the risk assessor.

Toxicity Assessment for Carcinogenic Effects—The toxicity value used to describe a chemical's carcinogenicity is the cancer slope factor (SF). Two types of SFs are available: oral SFs and inhalation SFs. Both are expressed in terms of $(mg/kg/d)^{-1}$.

In addition to the numerical value, each potentially carcinogenic chemical is assigned a "weight of evidence" category, expressing the likelihood that the chemical is a human carcinogen. Six categories exist (A, B1, B2, C, D, and E).

In general, carcinogenic assessments are performed for chemicals in groups A, B1, B2, and on a case-by-case basis for group C chemicals.

- A Known human carcinogen
- B1 Probable human carcinogen – limited evidence in humans
- B2 Probable human carcinogen – sufficient evidence in animals and inadequate data in humans
- C Possible human carcinogen – limited evidence in animals
- D Inadequate evidence to classify
- E Evidence of non-carcinogenicity

In general, carcinogenic assessments are performed for chemicals in groups A, B1, B2, and on a case-by-case basis for group C chemicals.

Toxicity Assessment for Non-carcinogenic Effects—Chemicals that cause toxic effects such as organ damage, physiological alterations, and reproductive effects are generically grouped as non-carcinogens. The value used to describe a chemical's non-carcinogenic toxicity is the reference dose (RfD) or reference concentration (RfC). Several types of RfDs are available:

- Chronic RfDs, used to assess chronic exposures (greater than 7 years or one-tenth of a lifetime). Two different types of chronic RfDs are available: oral RfDo and inhalation RfDi

- Sub-chronic RfDs, for exposures between 2 weeks and 7 years. Both oral and inhalation sub-chronic RfDs are used
- Developmental RfDdt, used to evaluate potential developmental effects on an organism following a single exposure event

USEPA's RfD workgroup reviews and verifies existing chronic RfDs and develops new RfDs. The RfD workgroup also states the degree of confidence associated with the study, the database, and the RfD (low, medium, or high). Sub-chronic RfDs are not reviewed or verified and are, therefore, considered unverified values. These values should only be used when chronic RfDs are not available.

Sources of Toxicity Values—Several sources of up-to-date toxicity values and supplementary information are available. These sources are summarized below. A hierarchical approach is recommended by USEPA when consulting these sources: if information is not available from the first source, the second should be consulted, and so forth.

- Integrated Risk Information System (IRIS). This is USEPA's primary database for the reporting of up-to-date toxicity values that have been verified by the USEPA. IRIS may be accessed through the Internet at ngispgm3/iris/index.html IRIS contains chemical profiles that present verified chronic RfDs, chronic RfCs, and cancer SFs.
- Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST). This document is published annually by USEPA and is a collection of interim and provisional toxicity values developed by USEPA. Verified toxicity values are not presented in the most current version of HEAST; rather, the user is directed to IRIS. HEAST can be obtained through the National Technical Information Service (NTIS), available at: http://www.ntis.gov/)
- Toxicological Profiles developed by the Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) available at: http://www.atsdr.cdc.gov) and California USEPA (Cal USEPA values, available at: http://www.calepa.ca.gov)

Step 7.4 Risk Characterization

RISK CHARACTERIZATION ESTIMATES CANCER RISKS AND NON-CARCINOGENIC HEALTH HAZARDS DUE TO EXPOSURE TO PCOCS

In the risk characterization, the chemical intakes estimated in the exposure assessment are combined with the appropriate critical toxicity values identified in the toxicity assessment. The results are the estimated cancer risks and non-carcinogenic health hazards due to exposures to PCOCs.

Carcinogenic Risks—The objective of a risk characterization for carcinogenic chemicals is to calculate an estimate of the overall

cancer risk associated with exposure to all potential carcinogens at a site. This characterization considers all routes of exposure for a given receptor group. To calculate this value, the cancer risk associated with exposure to each carcinogen through each exposure pathway is estimated using the following equation:

Increased Lifetime Cancer Risk = Intake X CSF

where:

Intake = Lifetime Daily Intake (mg/kg/d)
CSF = Cancer Slope Factor $(mg/kg/d)^{-1}$

These individual chemical risk estimates are then added together to describe the risk associated with each exposure pathway. Pathway-specific risks are then combined (added) for all exposure pathways for a given receptor group to derive an overall risk estimate.

A carcinogenic risk is expressed as a probability, such as one additional cancer occurrence in an exposed population of one million (which is also expressed as 1×10^{-6}). The lifetime daily intake is the exposure dose averaged over a 70-year lifetime. Cancer risks less than 1×10^{-6} are considered *de minimis* risks under all land use scenarios and action is not required.

Non-carcinogenic Hazards—The objective of a risk characterization for non-carcinogenic chemicals is to compare the estimated chemical intake of one PCOC through one exposure route with the reference dose or "threshold" concentration; that is, the intake level that is unlikely to result in adverse non-carcinogenic health effects (i.e., the RfD).

The comparison of estimated intake and RfD is called a hazard quotient (HQ) and is calculated as follows:

Hazard Quotient (HQ) = CDI RfD

where:

CDI = Chronic Daily Intake (mg/kg/d)
RfD = Reference Dose (mg/kg/d)

A HQ of 1 indicates that the estimated intake is the same as the RfD, whereas a HQ greater than 1 indicates the estimated intake exceeds the RfD. No further conclusions can be made because the relationship between intake and toxicity used to derive the RfD is not linear. HQs can range from values less than 1 to values greater than 1.

To evaluate the potential for adverse non-carcinogenic health effects as a result of exposure to multiple non-carcinogens through multiple exposure pathways, it is assumed that an adverse health effect could occur if the sum of the HQs (resulting in an hazard index – HI) exceeds 1. In other words, even if exposure to each individual chemical is below its RfD (HQ less than 1), adverse health effects could occur if the sum of the HQs for multiple chemicals exceeds 1.

Adding HQs to estimate an HI is considered to be a conservative approach and may overestimate the actual potential health risk presented by exposure to toxic PCOCs.

If the overall HI is greater than 1, consideration should be given to the types of non-carcinogenic health effects posed by exposure to the PCOCs. If the assumption of additivity is not valid (i.e., if the chemicals most strongly contributing to the exceedance of the HI display very different types of non-carcinogenic effects), the HI may be segregated according to toxicological endpoint. These segregated HIs are then evaluated independently.

Uncertainty Analysis—Identification and discussion of uncertainty in a BRA is important for several reasons (USEPA, 1991):

- Different information sources have different kinds of uncertainty, and knowledge of these differences is important when uncertainties are combined for characterizing risk
- Decisions must be made on the effort required to obtain additional information to reduce uncertainties
- A clear and explicit statement of the implications and limitations of a risk assessment requires a clear and explicit statement of related uncertainties
- Uncertainty analysis gives the decision-maker a better understanding of the limitations of the assessment

Sources of uncertainty exist in almost every component of the BRA. Uncertainties can arise from two main sources:

1. **Variability**—Variability can arise from random or systematic error in data measurements and variability in the extent of exposure of receptors
2. **Data Gaps**—Data gaps may occur when approximations are made regarding exposures, chemical fate and transport, intakes, and toxicity

The uncertainties associated with the BRA should be clearly presented and discussed. See RAGS Part A (USEPA, 1989) for a complete discussion of this process.

Step 8 Risk Management

The risk assessment results identify whether or not there is potential risk and the magnitude of that risk. This information must be integrated with other considerations to justify risk management decisions.

Both current and future risks should be considered to demonstrate that a site does not pose an unacceptable risk to human health and the environment.

For proper assessment of future risk, various land use scenarios may need to be addressed. Other considerations in making risk management decisions include legal and regulatory issues, existing

CONSIDERATIONS IN MAKING RISK MANAGEMENT DECISIONS INCLUDE:

- **LEGAL AND REGULATORY ISSUES**
- **EXISTING BACKGROUND LEVELS OF CONTAMINATION**
- **AVAILABLE CLEANUP TECHNOLOGIES**
- **COSTS OF ALTERNATIVE ACTIONS AND REMEDIES**
- **PUBLIC VALUES AND PERCEPTIONS**

background levels of contamination, available cleanup technologies, costs of alternative actions and remedy selections, and public values and perceptions.

Remedial action is not usually warranted where the cumulative carcinogenic site risk to an individual, based on reasonable maximum exposure for both current and potential future land use, is less than 10^{-4} and the non-carcinogenic hazard index is less than 1.

Remedial action should reduce the risk from carcinogenic contaminants such that the excess cumulative individual lifetime cancer risk for site-related exposures falls below or between the 10^{-4} and 10^{-6} range.

It is worth noting that the upper boundary of the risk range is not a discrete line at 1×10^{-4}. Although USEPA generally uses 1×10^{-4} in making risk management decisions, a specific risk estimate around 10^{-4} may be considered acceptable if justified based on site-specific conditions including uncertainties on the nature and extent of contamination and associated risk.

On the other hand, risks less than 1×10^{-4} may not be considered sufficiently protective in certain situations, thus justifying remedial action.

For non-carcinogens, remedies generally should reduce contaminant concentrations such that exposed populations or sensitive sub-populations will not experience adverse health effects (i.e., a hazard index at or below one).

Step 9 Development of Risk-Based Remediation Goals

RISK-BASED REMEDIATION GOALS IDENTIFY THE LEVEL OR DEGREE OF CLEANUP THAT MUST BE ACHIEVED BEFORE THE SITE IS CONSIDERED "CLEAN"

Risk-Based Remediation Goals (RBRGs) identify the level or degree of cleanup that must be achieved before the site is considered "clean." They are based on risk-based calculations that set concentration limits using carcinogenic and/or non-carcinogenic toxicity values under specific exposure conditions.

RBRGs can be calculated by specifying the target risk level (e.g carcinogenic risk equal to 10^{-6} or hazard index equal to 1), and then reversing the risk equation to solve for the concentration term.

Preliminary Remediation Goals (PRGs) can be developed early in the process prior to completion of the baseline risk assessment. Development of preliminary remediation goals requires data on contaminated media, potential contaminants of concern, and probable future land use.

PRGs are developed for complete exposure pathways identified in the site conceptual exposure model. These preliminary remediation goals are reevaluated as site characterization data and information from the baseline risk assessment become available.

Upon completion of the baseline risk assessment, it is important to review the future land use, exposure assumptions and the media and chemicals of potential concern that were originally identified during at the initial site assessment phases to determine if PRGs need to be modified.

Site-specific conditions should be considered and the equations modified, if appropriate. The following factors should be considered in the development of the final remediation goals:

- **Media of Concern**—The site conceptual model can help identify media of concern. These media can either be currently contaminated media to which potential receptors may be exposed or currently uncontaminated media that become contaminated in the future due to contaminant transport.

  The relevance of the PRGs to the medium of concern should also be evaluated. In some cases a medium might meet the PRG and appear to be protective, but still contribute to the contamination of another medium (e.g. soil contributing to ground water contamination). In such a case it may be appropriate to modify the preliminary remediation goals.
- **Contaminants of Concern**—A list of PCOCs should be developed based on available information as explained in step 7.1.
- **Future Land Use**—The future land use for the site should be clearly identified so that the appropriate exposure pathways, parameters, and equations can be used to calculate risk-based remediation goals.
- **Exposure Pathways, Parameters and Equations**—Risk-based remediation goals must be based on exposure pathways that are realistic, reasonable, and complete. Receptors that have the highest exposure (as determined by the baseline risk assessment and the agreed upon future land use) must also be considered. Site-specific data should be used rather than default values (e.g. exposure frequency and duration).

When both carcinogenic and non-carcinogenic risk-based remediation goals are calculated for a particular chemical in a particular medium, the more protective of the two should be used.

The final cleanup level is established after considering both the risk based remediation goal and the other remedy selection criteria, which are detailed in Chapter 3.

2.6 REFERENCES

Sampling Guidance

Air

"Personal Sampling for Air Contaminants," OSHA Technical Manual, Section 2, Chapter 1 TED 01-00-015 [TED 1-0.15A], available online at: http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_ii/otm_ii_1.html#2

Surface Soil and Dust

"Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies;" USEPA/600/R-92/128; 07/01/92; NTIS Number: PB92-220532

"Standard Practice for Field Collection of Settled Dust Samples Using Wipe Sampling Methods for Lead Determination by Atomic Spectrometry Techniques," ASTM E1728-02, 2002

"Standard Specifications for Wipe Sampling Materials for Lead in Surface Dust," ASTM E1792-02, 2002

USEPA Soil Screening Guidance: Technical Background Document, Part 4 – "Measuring Contaminant Concentrations in Soil;" 4.1-Sampling Surface Soils, USEPA/540/R-95/128, July 1996

Subsurface Soil

"Description and Sampling of Contaminated Soils: A Field Pocket Guide," (USEPA, 1991)

"Guide for Field Logging of Subsurface Explorations of Soil and Rock," ASTM D5434

"Subsurface Characterization and Monitoring Techniques: A Desk Reference Guide, Vol. I & II," (USEPA, 1993)

EPA Soil Screening Guidance: Technical Background Document, Part 4 – "Measuring Contaminant Concentrations in Soil;" 4.2-Sampling Subsurface Soils, USEPA/540/R-95/128, July 1996

Surface Water

"National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data," U.S. Geological Survey *Techniques of Water Resource Investigations*, Book 9, variously dated, available online at http://pubs.water.usgs.gov/twri9A

"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater," American Water and Wastewater Association (AWWA) 1999, Denver, Colorado

USEPA *Standard Operating Procedure for Surface Water Sampling*, SOP#: 2013, 11/17/94, Rev.# 0.0

Groundwater

"Groundwater Sampling Desk Reference," S. Karklins, WI DNR PUBL-DG-037 96, September 1996

"Handbook of Suggested Practices for the Design and Installation of Ground-Water Monitoring Wells," (EPA/600/4-89/034) March 1991 (Adobe PDF format, 224 pages, 5.7 MBytes)

"Low-Flow (Minimal Drawdown) Ground-Water Sampling Procedures," R.W. Puls and M.J. Barcelona. EPA Ground Water Issue, EPA/540/S-95/504 April 1996

"Practical Guide for Ground-Water Sampling." SWS Contract Report 374, November 1985 (Adobe PDF format, 103 pages, 1.4 MBytes)

"Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells in Aquifers," ASTM Standard Method D5092

"RCRA Groundwater Monitoring: Draft Technical Guidance," (EPA/530-R-93-001)

Hazardous Waste

"RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance—Planning, Implementation, and Assessment." EPA-530-D-02-2002 08/01/02

Test Methods for the Evaluation of Solid Waste, Physical/Chemical Methods, Edition III, as updated (SW-846). (SW-846 is found in Appendices II and III of 40 CFR 261. Copies of SW-846 and its updates may be ordered from the Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402 (202) 512-1800. The GPO document number is 955-001-00000-1)

Other References

USEPA 2004a. USEPA, "Region 9 Preliminary Remediation Goals," PRG 2004 Table available at: http://www.epa.gov/region09/waste/sfund/prg/index.html

USEPA 2006b. USEPA "Region 3 Risk-Based Concentration Table," available at: http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm

USEPA, 1992. USEPA. "Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term," OSWER Publication 9285.7-081, May 1992

USEPA, 1995. "Determination of Background Concentrations of Inorganics in Soils and Sediments at Hazardous Waste Sites," EPA/540/S-96/500, December 1995. Available at: http://www.epa.gov/nerlesd1/tsc/issue.htm

USEPA, 1996. "Soil Screening Guidance: User's Guide," EPA Publication 9355.4-23, July 1996. Available at: http://www.epa.gov/superfund/resources/soil/index.htm

USEPA, 2000. "Guidance for Choosing a Sampling Design for Enviromental Data Collection," EPA QA/G-5S, August 2000. Available at: http://www.hanford.gov/dqo/project/level4/level4.html

USEPA, 2002a. "Guidance for Comparing Background and Chemical Concentrations in Soil for CERCLA Sites," EPA 54-R-01-003, September 2002. Available at: http://www.epa.gov/swerrims/onecleanupprogram/ocp-policies.htm

USEPA, 2002b. USEPA. "Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term," OSWER Publication 9285.7-081, May 1992. "Calculating Upper Confidence Limits for Exposure Point Concentrations at Hazardous Waste Sites," OSWER 9285.6-10. Office of Emergency and Remedial Response, USEPA Washington D.C. 20460

USEPA, 2004b. USEPA. "Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term," OSWER Publication 9285.7-081, May 1992. *ProUCL Version 3.0 User Guide*, USEPA/600/R04/079. April 2004

USEPA, 2005. "Guidance for the Data Quality Objectives Process," EPA QA / G - 412-20-2005. Available at: http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g4-final.pdf

USEPA, 2006a. "Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide," EPA QA/G-R9, February 2006. Available at: http://www.epa.gov/quality/qs-docs/g9r-final.pdf

Appendix 2-A Site Inspection Checklist

Part 1 General Site Information and Primary Evaluation

Evaluator:

Name: _____

Date: _____

Company: _____

Address: _____

Street: _____

City: _____

Postal Code: _____

Phone #: _____ Email: _____

Part 1a: General Site Information

Site Information:

Site Name: _____

Phone #: _____

Address: _____

Street: _____

City: _____

Area/District: _____

Elevation: _____

City/County: _____

Governorate: _____

Lat: _____ Long: _____

T: _____ R: _____ Sec: _____ 1/4 Sec: _____

Facility Personnel Information:

Employees Names: _____

_____

_____

Phone #s: _____

Main Office Location: _____

Describe Reason for Site Inspection:

_____

_____

_____

Part 1b: Primary Site Evaluation

If the answer to any question below is Yes or Unknown, describe issues in Explanation Box (Part 1c) and proceed to Part 2. If the answer to all questions below is No, describe issues in Explanation Box and consider no further action.

1. Has there been documented use of hazardous substances at the site?

   Yes _____ No _____

2. Is there reason to suspect use of hazardous substances at the site?

   Yes _____ No _____

3. Has there been a documented release of hazardous substances at the site?

   Yes _____ No _____

4. Is there evidence of a potential release of hazardous substances at the site?

   Yes _____ No _____

Part 1c: Explanations (Explain Responses, As Needed to Part 1b by Number):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Signature of Evaluator: _____

Part 2 Secondary Site Evaluation

Part 2a: Site Setting and Surroundings

1. Predominant land use within 2 kilometers:

Forest _____ Commercial _____ Industrial _____ Mining _____

Agricultural _____ Residential _____

2. Site Setting:

Suburban _____ Rural _____ Wilderness _____ Forest _____

Desert _____

3. Years of facility operation:

Beginning Year _____ Ending Year or Current _____

Part 2b: Site Characteristics, Conditions and Features

1. General site features and conditions:

Facility maintained ___ Facility unattended __ Remote _____ Wildland _____

Surface water (SW) ___ Y/N _____ SW type _____ Distance to SW __

Wells in area _____ Y/N _____ Depth to GW _____ Soil types _____

Sensitive environments Y/N _____ Y/N _____ Release suspected

Explain: _____

_____

2. Types of site operations:

Manufacturing _____ Industrial _____ Commercial _____ Storage _____

Food processing _____ Maintenance _____ Construction _____ Mining _____

Fueling _____ Waste disposal _____ Textile _____ Power generation __

Wastewater _____ Government _____ Other _____

Explain: _____

_____

3. Site operational features:

Barrel rack _____ Buildings/Shed _____ Tanks (UST / AST) ____

Surface depressions _____ Distressed vegetation _____ Surface staining _____

Garbage dump _____ Burial pits _____ Mine (Adit/Drift) _____

Explain: _____

_____

4. Types of wastes or substances historically present onsite:

Fuels _____ Lubricants _____ Paint Products _____ Pesticides _____

Herbicides _____ Wood Treatment ___ Mining _____ Metals _____

Misc. Chemicals _____

Explain: _____

_____

5. Types of wastes or substances currently present onsite:

Fuels _____ Lubricants _____ Paint Products _____ Pesticides _____

Herbicides _____ Wood Treatment ___ Mining _____ Metals _____

Misc. Chemicals _____

Explain: _____

_____

Provide additional description or explanation as needed in Explanation Box (Part 2c)

Part 2c: Explanations (Explain Responses, As Needed to Part 2 by Number):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Signature of Evaluator: _____

Part 3: Additional Site Data Acquisition, Characterization/Investigation Recommendations:

Further Action Recommended: Yes _____ No _____

Comments: _____

_____

_____

_____

_____

Signature of Evaluator: _____

Appendix 2-B Examples of Site Description Information

- Site Location
  - Street address, city, and district
  - Map coordinates, and latitude and longitude
- Type of Facility and its Operational Activities
  - Current and prior use
  - Years of operation
  - Materials stored, manufactured, or disposed of at the site
  - Type of contaminants present
  - Permits, licenses, violations, and fines issued by competent authorities
- Buildings and Property Features
  - Size and dimensions of the facility
  - Locations of property boundaries
  - Location and types of utilities (water, power lines, sewer pipes, and storm drains)
  - Building dimensions and construction materials
  - The presence of surface water, drainage channels, open ditches, and/or canals
- Geology and Soil Information
  - Depth to groundwater
  - Soil types
  - Local geology
  - Surface water hydrology and hydrogeology
- Surrounding Land Use and Population
  - Residential, commercial, or industrial land use
  - Possible pathways for exposure to contamination
  - Sensitive populations
  - Drinking water sources
  - Potential area (radius) affected by contamination and population density
  - Important historical or cultural resources in the area
- Sensitive Ecological Receptors
  - Wetlands, rivers, and coastal zones
  - Endangered or threatened plant and animal species
  - Wildlife migration or breeding areas
- Sources, Nature, and Extent of Contamination
  - Types and locations of pollutants
  - Quantities of contaminated media
  - Physical and chemical properties of the pollutants
  - Potential human health risk and affected populations

Appendix 2-C Scope of Work, Budget, and Schedule

Scope of Work:

Describe in detail the specific activities that will be conducted during execution of each task. This may require development of sub tasks.

Task 1 - Conduct an initial site assessment
Task 2 - Prepare project work plans
Task 3 - Mobilize sampling equipment and personnel to the site
Task 4 - Collect surface soil samples for chemical analysis
Task 5 - Install soil borings to sample subsurface soils
Task 6 - Construct monitor wells to enable groundwater sampling
Task 7 - Analyze soil and groundwater samples
Task 8 - Review and validate analytical data
Task 9 - Prepare draft and final site characterization reports

Schedule:

Schedule for Site Characterization

TASKS	November					December					January					February				
	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5	Wk1	Wk2	Wk3	Wk4	Wk5
Task 1-Conduct an Initial Site Assessment																				
Task 2-Prepare Project Work Plans																				
Task 3-Mobilize sampling equipment and personnel to the																				
Task 4-Collect surface soil sampling for chemical analysis																				
Task 5-Install soil boring to sample subsurface soil																				
Task 6-Construct monitor wells and sample groundwater																				
Task 7-Analyze soil and groundwater samples																				
Task 8-Review and validate analytical data																				
Task 9-Prepare draft and final site characterization reports																				

Develop the schedule for completion of each task. Include subtasks if applicable.

Budget:

Estimate labor, subcontractor, and other direct costs for each task.

Cost Estimate
Enviromental Site Characterization
(Project/Site Name)

Prepared by: (Contractor Name)
Prepared for: (Client Name)

LABOR: Category	Hourly Rate	Project Tasks with Labor Hours 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total Cost
Project Manager	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Senior Engineer/Scientist	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Staff Engineer/Scientist	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Field Techician	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Drafting	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Accounting	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Admin/Clerical	$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Hourly		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Labor		$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	**$0.00**
SUBCONTRACTOR COSTS											
Mobilization	lump	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Drill Rig w/2-man crew	day	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Haul Truck w/driver	day	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Service Truck	day	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Excavator w/operator	day	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Loader w/operator	day	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Crane w/operator	day	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Analytical Laboratory	lump	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Geotechnical Testing Services	lump	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ODCs	lump	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total Subcontractor Costs		$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	
OTHER DIRECT COSTS:											
Monitoring/Sampling Equipment	ea.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Field Supplies/Materials	ea.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Drafting	ea.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Photocopies	ea.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Aerial Photos	ea.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Shipping, Freight, Postage	ea.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total ODCs		$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	
TOTAL ESTIMATED PROJRCT COSTS		$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	**$0.00**

Task 1 - Conduct an Initial Site Assessment
Task 2 - Prepare Project Work Plans
Task 3 - Mobilize sampling equipment and personnel to the site
Task 4 - Collect surface soil sampling for chemical analysis
Task 5 - Install soil boring to sample subsurface soil
Task 6 - Construct monitor wells to enable groundwater sampling
Task 7 - Analyze soil and groundwater samples
Task 8 - Review and validate analytical data
Task 9 - Prepare draft and final site characterization reports

Appendix 2-D Outline for a Sampling and Analysis Plan

INTRODUCTION

OBJECTIVES

TRAINING REQUIREMENTS

SAMPLING PLAN FOR THE SEOUDI SMELTER

Sampling Locations and Frequency

Soil and Dust Sampling
Wipe Sampling
Bore Hole Sampling

Sampling Procedures

Soil and Dust Samples
Wipe Samples
Borehole Samples

Sample Identification and Numbering Method

Sample Labels

Sample Chain of Custody

Sample Packaging and Shipment

Decontamination

Laboratory Analysis

Laboratory Quality Control Procedures

Field Analysis

Quality Control and Quality Assurance

Analysis Plan

FIGURES

Figure 1 Smelter Plan
Figure 2 Grid Pattern
Figure 3 Distribution of Random Sampling Points at the Smelter
Figure 4 Sieved Samples for Health and Risk Assessment
Figure 5 Sampling Position outside the Smelter

Figure 6 Example of Sample and Chain of Custody Form for Dust
Figure 7 Example Sample and Chain of Custody Form for Dust Wipes

TABLES

Table 1 Distribution of the Soil Sample Positions at the Smelter
Table 2 Distribution of the Sieved Soil Samples Used for Risk Assessment
Table 3 Distribution of the Soil Samples outside the Smelter
Table 4 Details of Wipe Sampling Positions
Table 5 Details of Wipe Bore Holes Sampling Positions
Table 6 Sample Containers, Preservation, and Holding Times

Appendix 2-E Examples of Data QC Checklists

Project Name: _____ Laboratory Name: _____
Project Number: _____ Laboratory ID/Data Set: _____
Project Manager: _____ Sampler Name: _____
Date Sampled: _____ Sample Identification #: _____

1. DATA PACKAGE COMPLETENESS

Case Narrative? ____ Yes ____ No ____ N/A
Results for all Requested Analyses? ____ Yes ____ No ____ N/A
MDL/PQL listed? ____ Yes ____ No ____ N/A
Sample Custody Documentation? ____ Yes ____ No ____ N/A
Laboratory QC Samples
Method Blank? ____ Yes ____ No ____ N/A
Laboratory Control Std. (LCS) / Laboratory Control Std. Duplicate (LCD)? ____ Yes ____ No ____ N/A
Matrix Spike/Matrix Spike Duplicate Analysis? ____ Yes ____ No ____ N/A
Surrogate Recovery Data reported? ____ Yes ____ No ____ N/A
%RPD / %REC Data reported? ____ Yes ____ No ____ N/A
Raw Data Included? ____ Yes ____ No ____ N/A
Comments: _____

_____

2. SAMPLE HOLDING TIME

Date of collection: _____
Date of extraction/preparation: _____
Date of analysis: _____
Sample Matrix:
Water _____ Soil _____ Sludge _____ Air _____ Other (describe) _____
Analytes:
Metals (6 mos) _____ Mercury (28 days) _____ Cr 6+ (24 hrs) _____
O&G/TRPH (28 days) _____ TPH GRO (14 days) _____ TPH DRO (soil: 14 days, water: 7 days) _____
PAHs (soil: 14 days, water: 7 days) _____ Purgeable Aromatic Hydrocarbons/ BTEX (14 days) _____
PCBs (7days) _____ Other
Semi-Volatile Organics (soil: 14 days, water: 7 days)
VOCs (14 days) _____ _____

Samples properly preserved? ____ Yes ____ No ____ N/A
Sample holding times acceptable? ____ Yes ____ No ____ N/A
Comments: _____

_____

3. COMPOUND IDENTIFICATION, QUANTITATION, AND DETECTION LIMITS

Results supported in the raw data? ____ Yes ____ No ____ N/A
Appropriate data qualifiers used? ____ Yes ____ No ____ N/A
Laboratory identified and properly coded all TICs? ____ Yes ____ No ____ N/A
Do detection limits meet Project RDLs? ____ Yes ____ No ____ N/A
Comments: _____

_____

4. PERFORMANCE EVALUATION RESULTS

PARCC parameters ed? ____ Yes ____ No ____ N/A
Comments: _____

_____

5. CORRECTIVE ACTION SUMMARY

Laboratory Analysis Quality Contorol Information Sheet

Project Name _____ Project No. _____

Project Mangager _____ Phone No. _____

Laboratory _____

Laboratory Project Manager _____ Phone No. _____

Analyses Requested: _____

EAP Method/ COCs	Media	By Engineer/ Consultant Action Level	Units	By Laboratory PQl	Units	Safety Margin
Exapmle:						
Method 8270						
PCP	Soil	0.61	ppm	0.3	ppm	2.0
bis-2-ethylhexlphthalate	Soil	10	ppm	1.0	ppm	10.0
Method 8151						
2,4-D	Water	5	ppm	2	ppm	2.5
Method 8015B						
TPH	Soil	500	ppm	1	ppm	500.0

* Safety Margin is the Maximum Allowable Dilution- **Notify Project Manager in advance of analysis if a dilution equal to or greater than Safty Margin is required.**

Report Values Less Than PQL? As "ND" _____ As J-Flag _____

Report Specific Constituents only? Yes _____ Listed Above No _____ List _____

Quality Control Reporting

Lab Standard Reporting Level: Level _____ (Attach Lab Furnished Form)

Report

_____ Method	_____ Holding time	_____ Sample Condition/Description
_____ Date Recd.	_____ Method blanks	_____ Sample prep. Method
_____ Date Prep.	_____ Surrogate recoveries	_____ Calibration
_____ Date Anal.	_____ Det. Limits/dilution	_____ Continuing calibration
_____ Analytes	_____ Chain of custody	_____ Analyst
_____ Other	_____ Other	_____ Othe

LCS/LCD	Report RPD	Yes/No_____	Acceptance criteria _____	Lab Specified
	Report% recovery	Yes/No_____	Acceptance criteria _____	
MS/MSD	Report RPD	Yes/No_____	Acceptance criteria _____	
	Report% recovery	Yes/No_____	Acceptance criteria _____	

Narrative: Reqd. as per reporting level or for ___ Sample Dilution ___LCS/LCD or MS/MSD problems

____Flagged Results

Notes: COC = contaminants of concern
PQL = practical quantitation limit (or reported detection limit)
ND = not detected
j-flag = a note indicating that the reported quantity is an estimated value
RPD = relative percent difference
LCD/LCSD = laboratory control sample/duplicate
MS/MSD = matrix spike/duplicate

Appendix 2-F Format For Site Characterization Report

Table of Contents

Acronyms

Executive Summary

Introduction

Sampling Procedures
- Sampling Locations
  - Surface Soil Samples
  - Borehole Samples
  - Dust Wipe Samples
  - Offsite Surface Soil Samples
- Sampling Methods
- Sample Analysis
  - Toxicity Characteristics Leachability Procedure (TCLP)

Analytical Results
- Surface Soil Samples on the Smelter Property
- Borehole Samples
- Dust Wipe Samples on the Smelter Property
- Offsite Surface Soil Samples
- TCLP Analysis Results

Data Quality Assessment

Conclusions

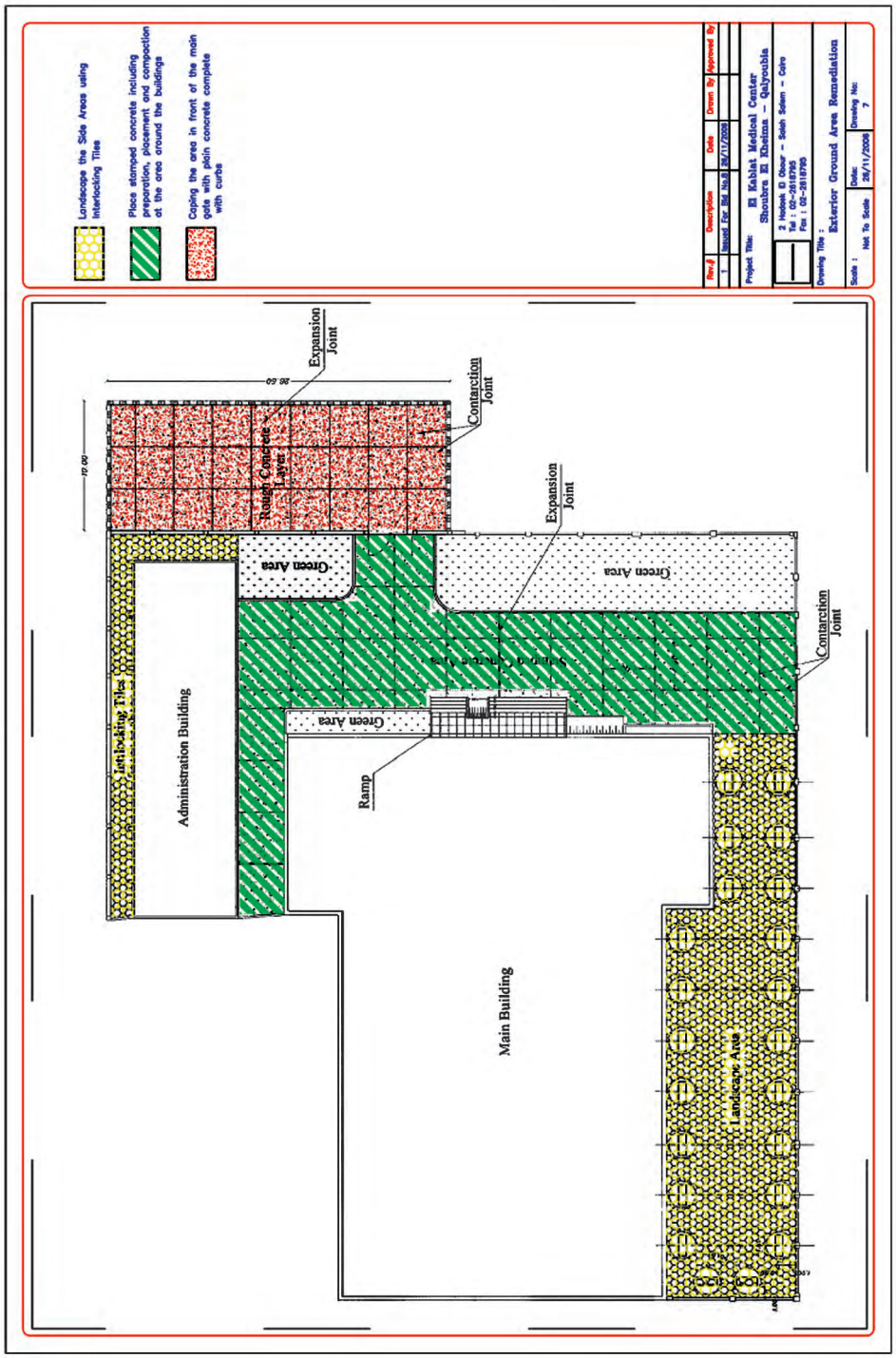
Recommendations

References

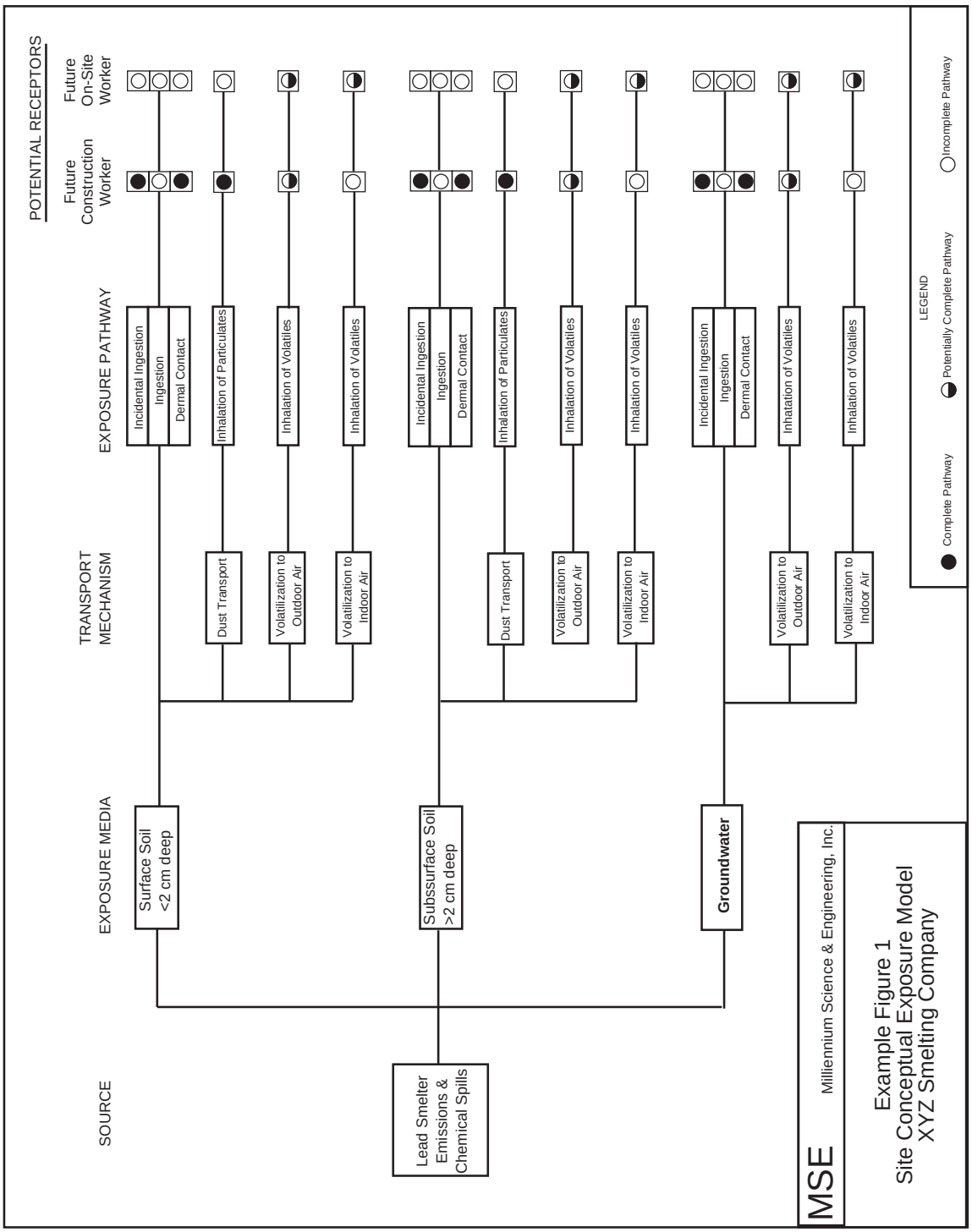
Appendices
- Appendix A: Figures
- Appendix B: Laboratory Reports on Sampling Results
- Appendix C: Analytical Results from Laboratory Including TCLP Results
- Appendix D: Assessment of Analytical Data Quality

List of Tables
- Table 1
- Table 2
- Table 3
- Table 4
- Table 5
- Table 6

Appendix 2-G Example Facility Drawing



Appendix 2-H Example Site Conceptual Exposure Model (SCEM)



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

3.0 Remediation Alternatives Analysis



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

3.0 Remediation Alternatives Analysis

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES		ii
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS		iii
3.1	INTRODUCTION	1
3.2	ROLES AND RESPONSIBILITIES	1
3.3	OVERVIEW	1
3.4	ALTERNATIVES ANALYSIS STEPS	2
Step 1	Compile and Evaluate Existing Information	3
Step 2	Establish Remediation Objectives	4
Step 3	Identify Remediation Alternatives and Screening Criteria.	7
Step 4	Analyze Remediation Alternatives	9
Step 5	Selection of the Preferred Alternative	22
3.5	REFERENCES	23

Appendix 3-A	Site Conceptual Model	25
Appendix 3-B	Egyptian Laws, Regulations, Decrees, and Remediation	26
Appendix 3-C	Treatment Technologies Screening Matrix	28
Appendix 3-D	Treatability Testing Work Plan	36
Appendix 3-E	Evaluation of Technologies for Soil Remediation	40
Appendix 3-F	Case Study: Ahmed Shaalan School	42
Appendix 3-G	Treatability Study Summary	44

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES

Figure 3-1	Summary of Alternatives Analysis Steps	2
Figure 3-2	Examples of Contamination and Contaminated Media	3
Figure 3-3	Pictorial Site Conceptual Model .	5
Figure 3-4	Stages of Cap Construction	10
Figure 3-5	Soil Solidification and Stabilization Process Flow Diagram.	12
Figure 3-6	Hazardous Waste Monitoring Wells..	15
Figure 3-7	Examples of Equipment Used in Remediation Works	16
Figure 3-8	Site Management Controls	18
Table 3-1	General Response Actions and Technologies	8
Table 3-2	Comparison of Alternatives	22
Example 3-1	Site-specific Remedial Action Objectives	5
Example 3-2	Soil Containment—Capping	9
Example 3-3	*In-situ* Treatment Soil Stabilization	11
Example 3-4	Alternatives Analysis for El Mahy Secondary Lead Smelter in Shoubra El Kheima	18

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

ARARs	Applicable or Relevant and Appropriate Requirements
CRF	U.S. Code of Federal Regulations
DOT	U.S. Department of Transportation
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
FRTR	Federal Remediation Technologies Roundtable
GOE	Government of Egypt
kg	Kilogram(s)
L	Liter
LCS	Laboratory Control Sample
LE	Egyptian Pound
LIFE	Livelihoods and Income from the Environment
mg	Milligram
ml	Milliliter
mm	Millimeter
MS	Matrix Spike
MSD	Matrix Spike Difference
MSEA	Ministry of State for Environmental Affairs
n.o.s.	Not Otherwise Specified
O&M	Operation and Maintenance
QAPP	Quality Assurance Project Plan
RAO	Remedial Action Objective
%Rec	Percent Recovery (from spike)
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act
RI/FS	Remedial Investigation/Feasibility Study
RPD	Relative Percent Difference
SAP	Sample and Analysis Plan
SDR	Social Discount Rate
SPLP	Synthetic Precipitation Leaching Procedure
sq. ft.	Square Foot
TCLP	Toxicity Characteristics Leaching Procedure
USEPA	United States Environmental Protection Agency

3.1 INTRODUCTION

The purpose of the remediation alternatives analysis is to develop and evaluate a number of alternatives for achieving the remedial action objectives (RAOs) for a contaminated site.

The remediation alternatives analysis results in the selection of a preferred remedy for the site that best eliminates, reduces, or controls risks to human health and environment that are posed by contamination. This process relies on information obtained during the site characterization, evaluated through a human health risk assessment, and serves as a basis for the remediation design.

RAOs LAY THE GROUNDWORK FOR SELECTING A REMEDY TO BEST ELIMITATE, REDUCE, OR CONTROL RISKS

This chapter provides a sequence of steps that should be considered before designing remediation programs for implementation at contaminated sites. These steps provide guidance for developing alternatives, considering Applicable or Relevant and Appropriate Requirements (ARARs), estimating cost, and implementing institutional controls.

3.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES

Evaluating alternatives is generally the responsibility of the consulting engineer or project designer. The evaluation should follow sound environmental practices and may require review and approval by a competent regulatory authority and the owner/operator of the facility for whom the work is being performed. Review and approval of the detailed remediation approach will be addressed after selection of the preferred alternative and during the remediation design process (Chapter 4).

3.3 OVERVIEW

The remediation alternatives analysis process provides the following important benefits:

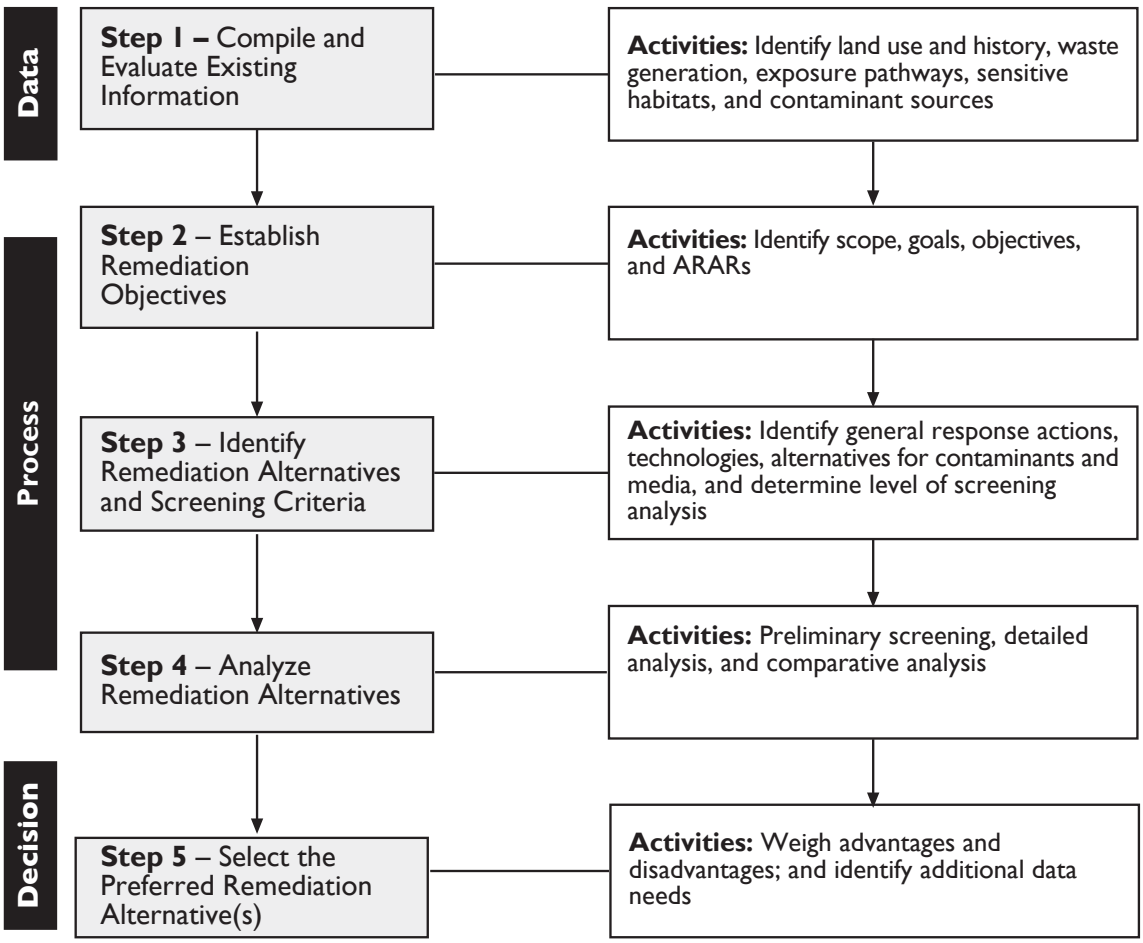
- The process helps identify remediation technologies or approaches that are applicable to the types of contaminants and contaminated media encountered at the site
- It provides a method to evaluate a combination of technologies on the basis of effectiveness, practicability of implementation, and cost
- It assists in comparing viable alternatives to one another
- It makes it possible to select the most advantageous alternatives for implementation at the site

Analysis of alternatives will vary depending on the type of contamination, its behavior, fate, and transport after entering the environment, the types of contaminated media (e.g., soil, water,

building materials, equipment, and debris), and the cleanup goals or standards that will be applied to the project.

The alternatives analysis process is further defined by completing the steps shown in Figure 3-1. This figure presents an approach that has been modified from United States Environmental Protection Agency (USEPA) guidance (USEPA, 1989).

Figure 3-1 Summary of Alternatives Analysis Steps



During a remediation alternatives analysis, the responsible party may need to produce specific documents:

- Work plan, budget, and schedule
- Alternatives Analysis Report
- Treatability Study Report(s)
- Conceptual designs and screening level costs

3.4 ALTERNATIVES ANALYSIS STEPS

This section details the alternatives analysis steps that are summarized in Figure 3-1.

Step 1 Compile and Evaluate Existing Information

Compile and review available information about the site before proceeding with the alternatives analysis. This step ensures development of a conceptual understanding of the site, helps to avoid duplication of previous efforts, and contributes to a determination of whether there are additional data needs.

- COMPILE INFORMATION
- ESTABLISH GOALS AND OBJECTIVES
- IDENTIFY AND ANALYZE ALTERNATIVES
- SELECT BEST ALTERNATIVE

The source, nature, and extent of contamination and the contaminated media should be well understood at this stage of the remediation process based on previous site characterization activities. Similarly, human health risks and cleanup standards or remediation goals may have been established through a human health risk assessment and should be considered. However, additional data may be collected to supplement previous site characterization and facilitate the alternatives analysis during this step.

Figure 3-2 depicts a variety of contamination and contaminated media.

Figure 3-2 Examples of Contamination and Contaminated Media



Contaminated lead refining equipment



Slag



Smelter waste



Contamination source

Ideally, much of the available information has been previously compiled in the form of an initial Site Assessment Report or Site Characterization Report. However, independent research may also be required.

Examples of the types of existing data that might be needed for evaluation are extensive:

- Local land and deed records
- Historical and aerial photographs
- Maps
- Facility records of operations and disposal practices
- Waste generation records
- Hydrogeology, geology, ecology, and meteorology reports
- Location of surface water bodies and drinking water sources
- Sensitive environmental areas
- Applicable environmental laws and regulations

Additional data that could be required includes:

- Potentially applicable remediation technologies
- Applicable, relevant and appropriate requirements (ARARs) including laws, regulations, ordinances, and standards
- Current and potential future land uses
- The results of treatability studies to support the alternatives analysis

A conceptual understanding of site conditions may be presented as a site conceptual model based on available information about the site. It may be prepared in pictorial form to visually communicate information, as shown in Figure 3-3 or in the form of a flowchart. Appendix 3-A is an example of a limited site conceptual model used to evaluate the risk of exposure to lead in soil and dust at a former smelter site in flowchart form.

The site conceptual model identifies sources of contamination, types of contaminants and impacted media, potential contaminant migration pathways and release mechanisms, and potential human and environmental receptors.

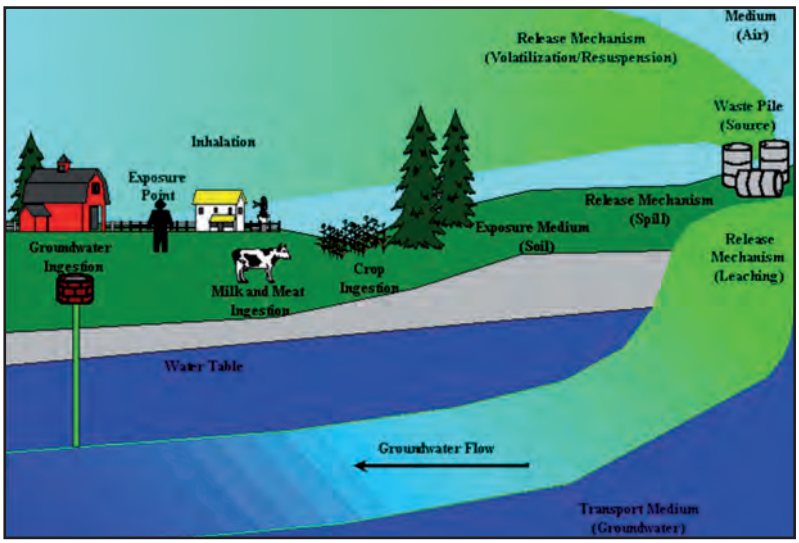
Step 2 Establish Remediation Objectives

The scope and objectives of the remediation should be established or confirmed during the remediation alternatives evaluation. The scope of the remediation could be established with a simple statement such as: "Provide adequate protection for the public and environment against ingestion, dermal absorption, or inhalation through contact with contaminated media."

STATE OBJECTIVES AS A GENERAL DESCRIPTION OF WHAT THE CLEANUP WILL ACCOMPLISH

The remediation objectives are intended to provide a general description of what the cleanup is expected to accomplish, and help focus the development of the remediation alternatives. They are typically derived from the site conceptual model, and address the exposure pathways and receptors.

Figure 3-3 Pictorial Site Conceptual Model



From: Oak Ridge National Lab, 2002

For example, a site may include an area used by children, as well as an area that is accessible only for adults. Although both areas may contain similar contaminated media, the exposure pathways may lead to the development of different remediation objectives that are protective of the different receptors for each area.

Site-specific remedial action objectives may refer to specific sources, contaminants, pathways, and receptors as well as applicable remediation technologies. Example 3-1 shows how remediation objectives might be stated.

Example 3-1 Site-specific Remedial Action Objectives

Achieve remediation goals for lead contamination to minimize inhalation and dermal exposure:

1. Institutional and engineering controls
2. Decontamination of building surfaces and debris
3. Excavation, chemical and physical stabilization, and offsite disposal of hazardous wastes
4. Capping contaminated soils

There are important questions to answer when establishing remediation objectives, for example:

- Why is the remediation needed?
- Exactly what is the remediation expected to accomplish?
- How will the objectives be achieved?
- What is not included in the remediation approach?

Completion of this step clarifies the purpose and rationale for the remediation so that subsequent analysis and design activities are focused and can be completed without performing unnecessary work.

All remedial actions must be protective of human health and the environment. They must comply with the ARARs such as cleanup standards and other substantive requirements of legally applicable laws and regulations. The process of identifying ARARs typically begins with the site characterization phase and continues until the remediation design is finalized. Identification of ARARs should be done on a site-specific basis.

IDENTIFICATION OF ARARS SHOULD BE DONE ON A SITE-SPECIFIC BASIS

Remediation or cleanup standards should be established for the contaminants of concern and contaminated media, and must ensure compliance with relevant laws. Standards dictate the level of remediation that is required and provide a basis for compliance or clearance testing to confirm the effectiveness of remediation.

Environmental laws and executive regulations may establish applicable standards for contaminants of concern and contaminated media. In the absence of applicable Egyptian standards, international standards may need to be considered or site-specific remediation goals may need to be established through the risk assessment process.

In Egypt, environmental standards focus mainly on air and water quality. For example, Law 4/94 sets the maximum limits for outdoor air pollutants, air pollutants in emissions, gas and fume emissions from industrial establishments, and maximum limits for exposure to a variety of air pollutants inside work establishments. For water, Law 48/82 sets limits for discharges to the Nile River and Law 4/94 (Annex 1) restricts discharges to the marine environment.

LAWS AND REGULATIONS SHOULD BE CONSULTED TO DETERMINE THEIR APPLICABILITY TO SITE-SPECIFIC REMEDIATION PROGRAMS

The Government of Egypt (GOE) has also established water quality standards for both drinking water and ambient conditions. These standards should be consulted to determine their applicability to site-specific remediation programs.

It is advisable to identify other applicable regulations and standards and obtain concurrence for the remediation objectives from competent regulatory authorities, which may influence remediation goals and approaches. Appendix 3-B provides a list of Egyptian laws, executive regulations, and decrees that could be applicable for remediation of contaminated properties.

Step 3 Identify Remediation Alternatives and Screening Criteria

During this step, the general approach for cleaning up contamination is developed and refined. "General response actions" that potentially meet the remediation objectives are identified to address site conditions, volume, nature and extent of contamination, exposure routes, and remediation goals. General response actions could be framed in many ways, but should be clear and inclusive. For example:

- No action
- Treatment
- Containment/encapsulation
- Removal and offsite disposal of contaminated materials

General response actions should be further developed by identifying the specific remediation technologies that will be considered. For example, a remediation technology might be chemical and physical stabilization of lead-contaminated soil using an engineered cement mixture.

Table 3-1 lists some general response actions and technologies that were developed for a lead remediation project at a smelter site in Shoubra El Kheima.

General response actions and technologies may also be combined to form remedial alternatives. For example, a remedial alternative could combine soil treatment or stabilization with removal and off-site disposal at a landfill.

The process of identifying potentially applicable technologies involves a number of considerations or conceptual design criteria. These dictate which technologies are applicable, feasible, and how they are designed. Examples of conceptual design criteria could include:

- Site parameters and constraints (size, layout, buildings, access, utilities)
- Contaminants of concern, concentration ranges, and phases (gas, liquid, solid)
- Sources and extents of contamination and quantities of contaminated media
- Contaminant transport mechanisms including volatilization, leaching, and hydrogeologic parameters (groundwater flow direction, rate, and pathways)

Table 3-1 General Response Actions and Technologies

Medium	General Response Action	Remedial Technology
Soil	No action	Environmental monitoring
	Site controls	Short- and long-term remedy
	Treatment	Recycling
		In-situ treatment
		Ex-situ treatment
		Soil washing
	Containment	Covering
		Capping
	Removal	Excavation and off-site disposal in a licensed landfill
Waste Piles	Removal	To hazardous waste landfill
	Resource recovery	Recycling
	Containment	Capping
Building, Structure, and Equipment	No action	Boarding up structures
	Demolition and disposal	Off-site landfill
	Decontamination	Solvent or detergent washing

A number of remediation technologies for various contaminants and contaminated media are available. A valuable source of information about such technologies and alternatives can be found on the USEPA Technology Innovation Program Databases website (USEPA, 2006) and the Federal Remediation Technologies Roundtable, Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide (FRTR, 2002). Appendix 3-C contains an example of the screening matrix referenced above.

General response actions and potentially applicable technologies may be assembled into remediation alternatives that meet the remediation objectives for a particular contaminated medium. For example, an alternative might call for incinerating the most highly contaminated soil from a portion of the site, while capping other less contaminated areas (USEPA, 1989).

The US Code of Federal Regulations that deals with protection of the environment [40 CFR § 300.430(e)(7)], describes a method for screening potential alternatives prior to developing detailed alternatives when a number of alternatives are being considered at a site.

ALTERNATIVES MUST DELIVER THE DESIRED DEGREE OF EFFECTIVENESS AND BE EXECUTABLE AND COST EFFECTIVE

Only the alternatives judged as the best or most promising following this screening should be retained for further development and detailed analysis. There are three broad criteria for screening preliminary remedial alternatives:

- Effectiveness
- Implementability
- Cost

These criteria may be expanded during the analysis of alternatives to evaluate more detailed aspects of the remediation alternatives as shown in this list of evaluation criteria.

- Compliance with requirements
- Short-term effectiveness
- Long-term effectiveness and permanence
- Reduction of toxicity, mobility, or volume
- Implementability (technical and administrative feasibility)
- Cost (capital, startup, operation and maintenance, present worth)

Step 4 Analyze Remediation Alternatives

The alternatives analysis begins with a thorough description of each technology or alternative identified for analysis, as shown in Example 3-2.

Example 3-2 Soil Containment—Capping

DESCRIPTION: A cap is an engineered barrier, usually designed to prevent water penetration and often consisting of some combination of asphalt, concrete, heavy-duty plastic lining, approximately 40 cm of compacted clay, etc. Caps usually require some level of long-term monitoring and may include institutional controls or land use restrictions.

ACTIVITIES: A cap is constructed over the completed area and may consist of several layers depending on requirements. Earthen caps are commonly vegetated. Drainage systems are usually included to control water run-on and run-off. Institutional and/or site access controls may be required. Public education may be required. Figure 3-4 shows some of the steps in cap construction.

RAW MATERIALS REQUIRED: Asphalt, concrete, heavy-duty plastic lining, geotextiles, low permeability clay, and topsoil may be used.

EQUIPMENT USED: Conventional construction and landscaping equipment. Specialized equipment is required for synthetic liner systems.

SIZE OF LABOR FORCE: Trained construction labor.

INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS: Access (roads); water supply/irrigation water (optional) for grass or vegetated areas.

WASTE PRODUCED: None. Waste is deposited on site in a secure cell/repository.

EXPECTED CONSTRUCTION TIME REQUIRED: Depends on waste volume, area, and irrigation requirements (optional). Typically requires 4–6 months. Long-term monitoring is also typically required.

Advantages of this type of soil treatment:

- Engineering control is achieved
- May be an economical alternative relative to excavation and waste removal

Disadvantages of this type of soil treatment:

- Does not remove or destroy contamination
- Needs long-term maintenance and monitoring

Figure 3-4 Stages of Cap Construction



Sand compaction for cap



Reinforced concrete cap construction



Plain concrete cap construction



Finishing cap surface



Final cap



Final cap

Example 3-3 *In-situ* Treatment Soil Stabilization

DESCRIPTION: *In-situ* treatment soil stabilization involves the chemical or physical treatment of contaminated soil in place. Additional in-situ technologies are listed in Appendix 3-C.

Although significant technical limitations currently exist for the treatment, the results of testing may demonstrate the viability of this approach; this is subject to acquiring the proper methodology of the Toxicity Characteristics Leaching Procedure (TCLP) by the Egyptian Laboratories.

ACTIVITIES: *In-situ* treatment methods consist of elements from all of these categories:

IMMOBILIZATION TREATMENT: Stabilization, solidification, or sequestering of contaminants by adding Portland cement, fly ash, lime, or lime-kiln to the soil to encapsulate the contaminant in a solid matrix, and to reduce its mobility. Optimum treatment is determined through treatability testing. An example treatability test plan is detailed in Appendix 3-D.

RAW MATERIALS REQUIRED: Portland cement, fly ash, lime, or lime-kiln dust.

SIZE OF LABOR FORCE: Trained technicians and laboratory staff.

INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS: Access (roads) and space for used equipment.

WASTE PRODUCED: None.

EXPECTED TIME REQUIRED: Depends on waste volume, area, and level of contamination.

Advantages of this type of soil treatment:

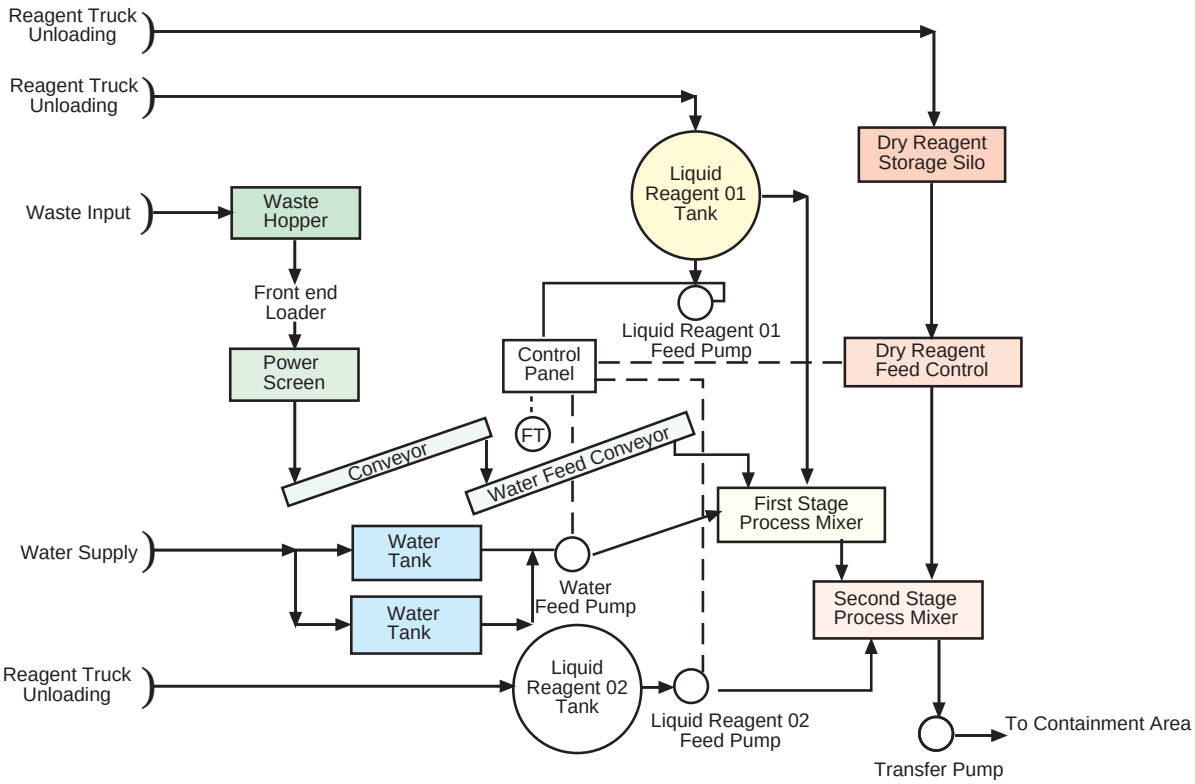
- Engineering control is achieved
- Alternative relative to excavation and waste removal

Disadvantages of this type of soil treatment:

- Relatively expensive
- Increase the soil volume

The soil solidification and stabilization process is shown in Figure 3-5.

Figure 3-5 Soil Solidification and Stabilization Process Flow Diagram



From: "Evaluation of Remedial Alternatives," LIFE–Lead, 2005a

Step 4.1 Preliminary Screening

Preliminary screening is conducted to limit the number of similar alternatives that undergo detailed analysis. The list of potentially applicable alternatives is reduced by evaluating them with respect to effectiveness, implementability, and cost.

Effectiveness evaluates how well the remediation alternative protects human health and the environment during the short- and long-term, as defined by the project.

LIMIT DETAILED ANALYSES THROUGH PRELIMINARY SCREENING OF ALTERNATIVES

Implementability evaluates both technical feasibility (ability to construct, operate and achieve regulatory requirements as well as meet the operation, monitoring and maintenance requirements after remediation is completed) and administrative feasibility (the ability to obtain approvals from competent authorities and availability of treatment, storage and disposal services, equipment and technical expertise) (USEPA , 1989b).

Both capital and operation and maintenance (O&M) costs should be evaluated on a present worth basis.

These screening criteria may be applied more or less rigorously depending on the complexity of each alternative. For example, the cost analysis could be limited initially to comparing gross costs for each alternative. Additional or more detailed analysis of capital, operation and monitoring, and present worth costs might be performed later in the detailed analysis of individual alternatives to determine which are most viable.

The most desirable alternatives identified during the screening process are retained for detailed analysis. Additional data needs should be identified during the screening process to help establish design criteria for the alternatives under consideration. Actual data collection and treatability studies that are needed to evaluate alternatives may be conducted after one or more of the most viable alternatives have been identified or selected for implementation.

Step 4.2 Detailed Analysis of Individual Alternatives

Detailed analysis of alternatives provides the basis for selecting the preferred alternative(s) for implementation at a contaminated site.

During this step, analysis of individual alternatives is performed using a systematic approach and consistent criteria. Depending on the complexity of the remediation, either the screening criteria or the evaluation criteria that were identified in Step 3 can be used during the alternatives analysis. For the sake of completeness, the evaluation criteria are described further below.

Step 4.2.1 Evaluation Criteria

Once the remedial action alternatives are sufficiently defined to allow for further evaluation, each alternative is assessed against specific evaluation criteria. These criteria enable the analysis of each alternative based on legal, regulatory, technical, and policy considerations. These evaluation criteria provide a framework for conducting the detailed analysis and for selecting an appropriate remedial action. The individual analysis of alternatives should compare the specific strengths and weaknesses of a particular alternative to each of the evaluation criteria.

- **Compliance with requirements** generally refers to legal or administrative requirements that must be met by each alternative retained for detailed analysis. Typically, this is a qualitative assessment to determine how the alternative: 1) provides overall protection of human health and the environment; and 2) complies with statutory and regulatory requirements.

  Next, the primary technical criteria are used to evaluate each alternative in more detail. Technical criteria may be assessed qualitatively or quantitatively.

- **Long-term effectiveness and permanence** assesses how well the alternative maintains protection of human health and the environment after the remediation objectives have been met.

This criterion includes an evaluation of the magnitude of human health and ecological risk from treatment residuals remaining after remedial action has been conducted (known as residual risk), and the adequacy and reliability of controls to manage that risk. It may include quantitative and qualitative measures that take into account the magnitude of risk.

- **Reduction of toxicity, mobility, or volume** is a quantitative criterion that refers to the volume of material destroyed or treated, the degree of expected reduction, the degree to which treatment is irreversible, and the type and quantity of treatment residuals.

- **Short-term effectiveness** addresses the effects of the alternative during and immediately after the implementation phase until remediation objectives are met. Short-term impacts of alternatives are evaluated several ways:

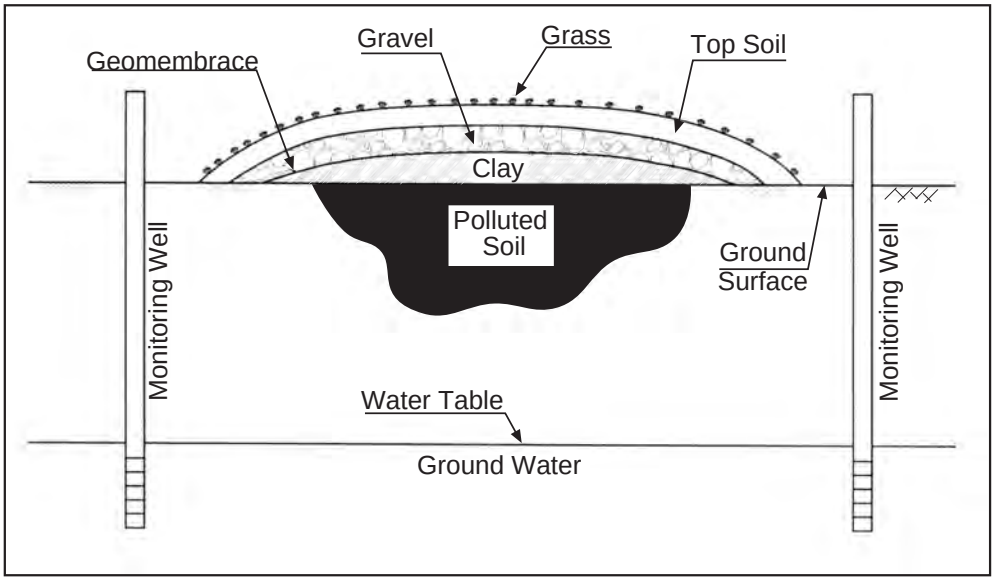
  1. Risks that might impact the community during construction/implementation of an alternative
  2. Potential impacts on workers during remedial action and the effectiveness and reliability of protective measures
  3. Potential environmental impacts of remedial action and the effectiveness and reliability of mitigation measures during implementation
  4. Time until remedial action objectives are achieved

- **Implementability** assesses the technical and administrative feasibility of implementing the alternative and the availability of materials and services during implementation. Several aspects of technical feasibility are considered:

  1. Contractor capabilities and the availability of remediation technologies and methods
  2. Difficulties associated with construction and operation of the alternative
  3. Reliability of the technology
  4. Ability to monitor effectiveness of the remedy (see one method of monitoring hazardous waste in Figure 3.6)
  5. Availability of services, trained contractors, and workforce
  6. Ease of implementing additional remediation alternatives, if necessary

  Administrative feasibility focuses on coordination with regulatory agencies and to obtain approval from competent authorities. Availability of equipment, materials and services considers things like waste transportation and disposal facilities, availability of technologies under consideration; and presence of infrastructure during construction and implementation of the alternatives.

Figure 3-6 Hazardous Waste Monitoring Wells



Modified from USEPA, 2001

- **Costs** evaluation considers both capital and O&M. Capital costs include direct construction, equipment, land acquisition and development, and disposal costs as well as necessary relocation expenses and building services, such as the cost of utilities. A range of the equipment that might be used is shown in Figure 3-7.

  Indirect capital costs include engineering design, drafting, construction management and treatability testing costs; licensing and permitting costs; startup operation costs; and contingency costs for unforeseen occurrences.

  O&M costs begin after construction of the remediation alternative to ensure continued effectiveness of the remedy.

  O&M costs may include labor for continued operation; material and labor for repairs and maintenance; treatment chemicals, fuel, water, sewer and electricity; disposal costs for treatment residuals; and insurance, taxes, and licensing costs during the lifetime of the remedy.

  A present worth analysis is conducted for expenses that will be incurred over different periods during the anticipated operating life of the remediation. This analysis enables costs to be discounted and compared on a common cost basis without considering price changes over time that may not be accurately predicted.

A sensitivity analysis may be conducted to evaluate the effects of cost factors that are uncertain or can change significantly during the lifetime of the remediation.

Additional information about cost evaluation and present worth and sensitivity analyses can be found in various USEPA publications (USEPA, 2002; USEPA, 2004).

Figure 3-7 Examples of Equipment Used in Remediation Works



Haul truck



Hand compactor



Front end loader



Excavator



Excavator

A PRESENT WORTH ANALYSIS ENABLES COSTS TO BE DISCOUNTED AND COMPARED ON A COMMON COST BASIS

Step 4.2.2 Alternatives

The detailed alternatives analysis process should include a 'No Action' alternative that does not involve remediation, engineering controls, or institutional controls. The no action alternative serves as a baseline against which other alternatives can be compared. This alternative is, by definition, not effective, has no cost, and involves no implementation considerations.

Institutional or site management controls may be implemented as an alternative to remediation, in combination with no action or in combination with appropriate short- and long-term remediation alternatives.

- Institutional controls are legal mechanisms implemented to restrict land use. Most common institutional controls take the form of property deed restrictions that limit the use or future development of contaminated land or facilities. For example; a contaminated property that is used for commercial

or industrial activities would not be developed for residential use; or the property owner might be restricted from using groundwater because it is contaminated or could become contaminated from on-site sources.

Institutional controls generally must remain in effect when property ownership is transferred, usually until or unless the property is remediated or no longer represents a risk to human health or the environment.

- Site management controls may take many forms:
  - Access restrictions such as fencing and gates
  - Warning signs
  - Site security
  - Monitoring and alarms
  - Traffic controls such as regulated speed limits
  - Environmental controls such as water use restrictions
  - Institutional controls

Examples of site management controls are shown in Figure 3-8.

Conditions for removal of or discontinuing institutional and site management controls may be incorporated into the legal framework under which the controls are imposed.

Viable remediation alternatives are established through the detailed alternatives analysis process. Alternatives may be media-specific, focusing on contaminated soil, water, debris, or waste, or contaminant-specific remedies. Several viable alternatives may be retained for comparative analysis.

REMEDIATION ALTERNATIVES MAY BE MEDIA SPECIFIC OR CONTAMINANT SPECIFIC REMEDIES

An example of an alternatives analysis that was developed for remediation of lead contamination at a smelter site in Shoubra El Kheima is shown in Example 3-4. This analysis evaluated alternatives using the three broad screening criteria identified in Step 3.

All the alternatives, except the no action alternative, were considered capable of meeting the health-based cleanup goals of the project. The no action alternative was carried through the process for comparison of benefits provided by the remediation alternatives. Appendix 3-E summarizes a detailed alternatives analysis that was based on the six evaluation criteria identified in Step 3 for comparison.

Step 4.3 Comparative Analysis of Alternatives

After the alternatives have been assessed against the evaluation criteria in detail, a comparative analysis should be conducted. The comparative analysis is performed to evaluate the relative performance of each alternative. The purpose is to identify the advantages and disadvantages of each relative to one another.

THE PURPOSE OF MAKING A COMPARATIVE ANALYSIS IS TO IDENTIFY THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF EACH ALTERNATIVE

Figure 3-8 Site Management Controls



Barrier fence with warning sign



Lead hazard warning sign



Lead hazard warning sign

Example 3-4 Alternatives Analysis for El Mahy Secondary Lead Smelter in Shoubra El Kheima

Alternative 1: No action

1. Effectiveness—Protection of onsite workers and public is poor. Contaminants migrate offsite by vehicle tracking and wind dispersal. The El Mahy facility continues to operate for refining only. Refining operations utilize natural gas-fired refining kettles and no longer have uncontrolled stack emissions from former smelting. Site workers are exposed to heavy lead dust; offsite public may be exposed to highly contaminated soil.
2. Implementability—Not applicable.
3. Cost—None.

Alternative 2: This alternative consists of:

- Implement institutional controls restricting land use to commercial or industrial uses (zoning).

- Restrict use of groundwater in vicinity of smelters (well registration, not suitable for domestic or irrigation supply).
- Possibly restrict deeds indicating environmental liabilities.
- Implement engineering controls to restrict site access.
- Limit surface soil excavation, to approximately 25-cm depth, with protective cap.
- Dispose of excavated soil offsite as hazardous waste.
- Remove/demolish existing equipment and decontaminate/ disassemble for offsite recycling or disposal.
- Establish long-term site management plan to manage in-place contamination and improve personal protection of workers.

1. Effectiveness—Fair to good effectiveness due tocessation of smelting activities, isolation of residual contamination, and improved control of site and contaminants. Site workers protected without additional personal protective equipment.
2. Implementability—Implementation of institutional controls may be hindered by complex legal framework. Technical implementation of Alternative 2 is simple.
3. Cost—Medium.

Alternative 3: This alternative consists of:

- Implement institutional and engineering controls as with Alternative 2.
- Excavate contaminated soil and slag to satisfy health-based cleanup criteria (within practical site constraints).
- Dispose of excavated waste offsite as hazardous waste in a regulated facility.
- Backfill excavation with structural backfill and seal with an impermeable cap.
- Consider processing the top layer of contaminated soil at another smelting facility.
- Decontaminate remaining structures and encapsulate (e.g., coat)surfaces.
- Decontaminate existing equipment and disassemble for offsite recycling or disposal.
- Control and handle decontamination fluids appropriately.
- Develop and implement a long-term site management plan.
- Recommend management of offsite contamination with street paving by others.

1. Effectiveness—Good. Contaminated soil is removed from the site and disposed in a secure land disposal facility. On-site exposure to residual contamination is limited by encapsulation of residue on structure surfaces and isolation of residual contamination remaining in soil, if any.
2. Implementability—Good. Implementation of institutional controls may be hindered by complex legal framework. Extent of contamination may exceed practical excavation capabilities (depth, shallow groundwater, structural

underpinning) in some locations. Skilled workers and conventional construction equipment needed are readily available.

3. Cost—High. Haul distance to Egypt's one hazardous waste disposal facility increases disposal costs.

Alternative 4: This alternative consists of:

- Implement institutional and engineering controls as with Alternative 3.
- Excavate contaminated soil within practical site constraints and treat excavated soil onsite by stabilization and then dispose offsite as contaminated (non-hazardous) waste in a non-regulated facility.
- Backfill excavation with structural backfill and seal with an impermeable cap.
- Consider processing the top layer of contaminated soil at another smelting facility.
- Decontaminate and encapsulate(e.g., coat) remaining structures or demolish and dispose offsite.
- Remove/demolish existing equipment and decontaminate and disassemble along with scrap piles for possible offsite recycling or disposal.
- Control and handle decontamination fluids appropriately.
- Develop and implement a long-term site management plan.
- Recommend management of offsite contamination with street paving by others.

EACH ALTERNATIVE MUST PROTECT HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT

1. Effectiveness—Good. Contaminated soil is treated on site to meet non-hazardous leaching characteristics, removed from the site, and disposed in a non-regulated land disposal facility. Technologies for stabilization of heavy metals in soil are well developed and in use. On-site exposure to residual contamination is limited by encapsulation of residue on structure surfaces and isolation of residual contamination remaining in soil.
2. Implementability—Good-to-fair. Implementation of institutional controls may be hindered by complex legal framework. Extents of contamination may exceed practical excavation capabilities (depth, shallow groundwater, structural underpinning) in some locations. On-site stabilization of contaminated soil is somewhat more complex than direct disposal, requiring additional handling/soil management.

   Availability of specialized treatment (stabilization) equipment may be limited and alternative use of conventional construction equipment may be required. Skilled workers and conventional construction equipment needed are readily available.
3. Cost—Medium-high. Shorter haul to disposal and lower tipping fees offset cost of stabilization process.

From: "Working Paper: Description of Proposed Remediation Alternatives," LIFE–Lead, 2005b

Overall protection of human health and the environment and compliance with statutory and regulatory requirements are the criteria that must be met by each alternative before it is eligible for selection. The general criteria (effectiveness, implementability, and cost) or more detailed criteria (long-term effectiveness and permanence; reduction of toxicity, mobility, and volume through treatment; short-term effectiveness; implementability; and cost) will likely require more detailed evaluation because it is during this step that the major advantages and disadvantages of each alternative will be revealed.

The comparative analysis should describe the strengths and weaknesses of each alternative relative to each evaluation criterion. This discussion may include an analysis of uncertainties that could change the potential performance of each alternative relative to the others. The differences between alternatives can be measured either qualitatively or quantitatively and should identify significant differences—greater short-term effectiveness or greater cost, for example. Table 3-2 presents a summary of a comparative analysis that was performed for a lead smelter facility in Shoubra El Kheima.

Developing conceptual designs may be required to facilitate evaluation of the viable alternatives. Screening level cost estimates will likely also be needed.

In most cases, the comparison of alternatives will involve a cost effectiveness analysis. Cost effectiveness implies selection of the technical alternative that would achieve the remediation goal at the lowest cost. The process involves six main steps:

1. Calculating initial investment cost of each technical alternative
2. Calculating O&M cost
3. Discounting all future payments using an adequate social discount rate, i.e. social opportunity cost of capital invested to estimate the present value of each technical alternative
4. Calculating total cost for each alternative
5. Adjusting cost of alternatives based on technical effectiveness of each (using an adequate co-efficient)
6. Selecting the least costly alterative, i.e. achieving economic efficiency

Appendix 3-F contains a case study that exemplifies the cost effectiveness analysis process.

Table 3-2 Comparison of Alternatives

Criteria	*Alternative 1*	*Alternative 2*	*Alternative 3*	*Alternative 4*
	No action	• Institutional/ engineering controls • Remove equipment	• Institutional/ engineering controls • Remove equipment • Excavate/dispose off-site as hazardous waste	• Institutional/ engineering controls • Remove equipment • Excavate/ stabilize/dispose off-site as non-hazardous waste
Effectiveness	Poor • Not protective • Continued release to environment possible	Fair-to-good • Legal evaluation required • Less protective of site workers	Good • Protects public and worker health	Good • Protects public and worker health • Short-term exposure may be less protective
Implementability	Not applicable	• Technically simple • May be legally complex	• Technically simple • May be legally complex	• Moderately complex technically • Legally complex
Cost	None	Medium	High	Medium-high

From: "Working Paper: Description of Proposed Remediation Alternatives," LIFE–Lead, 2005b

Step 5 Selection of the Preferred Alternative

Following completion of the comparative analysis, a preferred alternative is selected and a proposed implementation plan and remediation design can be prepared. The results of the detailed and comparative analyses provide the information needed to identify the relative advantages and disadvantages of each alternative. These advantages and disadvantages are evaluated in light of risk management decisions to provide the basis for the selection of the preferred alternative(s).

Additional data needs should be evaluated at this time to support a detailed design of the preferred alternative(s). If required, treatability studies may be conducted to provide data for a basis of design and later, a detailed design. A summary of a treatability study that was designed to evaluate reductions in leachable lead concentrations though soil stabilization and solidification is provided in Appendix 3-G.

Following selection of the preferred remediation alternative(s) and preparation of an implementation plan, community and regulatory acceptance should be solicited. This may take the form of a "scoping" meeting attended by stakeholders and government representatives. The scoping meeting is designed to gather feedback and invite comment from the primary stakeholders. These may include community representatives and the competent authorities from national, district, and/or city agencies.

3.5 REFERENCES

EEPP, 2004. "National Guidelines for Lead Remediation," Egyptian Environmental Policy Program, Air Quality Program, Chemonics International, USAID Egypt Office of Environment, June 2004.

FRTR, 2002: "Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Ver. 4," Federal Remediation Technologies Roundtable, 2002 available online at: http://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.html

LIFE–Lead, 2005a: "Evaluation of Remediation Alternatives," LIFE Lead Pollution Clean-Up in Qalyoubia, MSE/Chemonics, USAID/Egypt Office of Environment, USAID Task Order No. 263-M-00-04-00029-00, March 6, 2005.

LIFE–Lead, 2005b: "Working Paper - Description of Proposed Remediation Alternatives," LIFE Lead Pollution Clean-Up in Qalyoubia, MSE/Chemonics File: 728 Task 1.7, ID of Remediation Options/726.1 Remediation Options Memorandum.

USEPA, 1989a: "Scoping the RI/FS," USEPA Directive 9355.3-01FS1, 1989, available online at: resources/remedy/pdf/93-55301fs1-s.pdf#search='Scoping% 20the%20RI%2FFS'

USEPA, 1989b: "Development and Screening of Remedial Action Alternatives,"USEPA Directive 9355.3-01FS3, 1989, available online at: 93-55301fs3s.pdf#search='Development%20 and%20 Screening% 20of%20Remedial%20Action%20 Alternatives'

USEPA, 1989b: "The Feasibility Study - Development and Screening of Remedial Action Alternatives,"USEPA Directive 9355.3-01FS3, 1989, available online at: resources/remedy/pdf/93-55301fs3-s.pdf#search='Development%20and%20 Screening%20of%20Remedial%20Action%20Alternatives'

USEPA, 1989c: "Site Characterization and Treatability Studies," USEPA Directive 9355.3-01FS2, 1989, available online at: http://www.epa.gov/superfund/resources/remedy/pdf/93-55301fs2-s.pdf#search='Site%20Characterization%20and %20Treatability%20Studies'

USEPA, 1989d: "Detailed Analysis of Remedial Action Alternatives," USEPA Directive No.: 9355.3-01FS4, 1989, available online at: Remedial%20Action%20Alternatives'

USEPA, 2001. "A Citizen's Guide to Capping," USEPA 542-F-01-022, December 2001, available online at: http://www.EPA.gov/ tio/download/citizens/capping.pdf

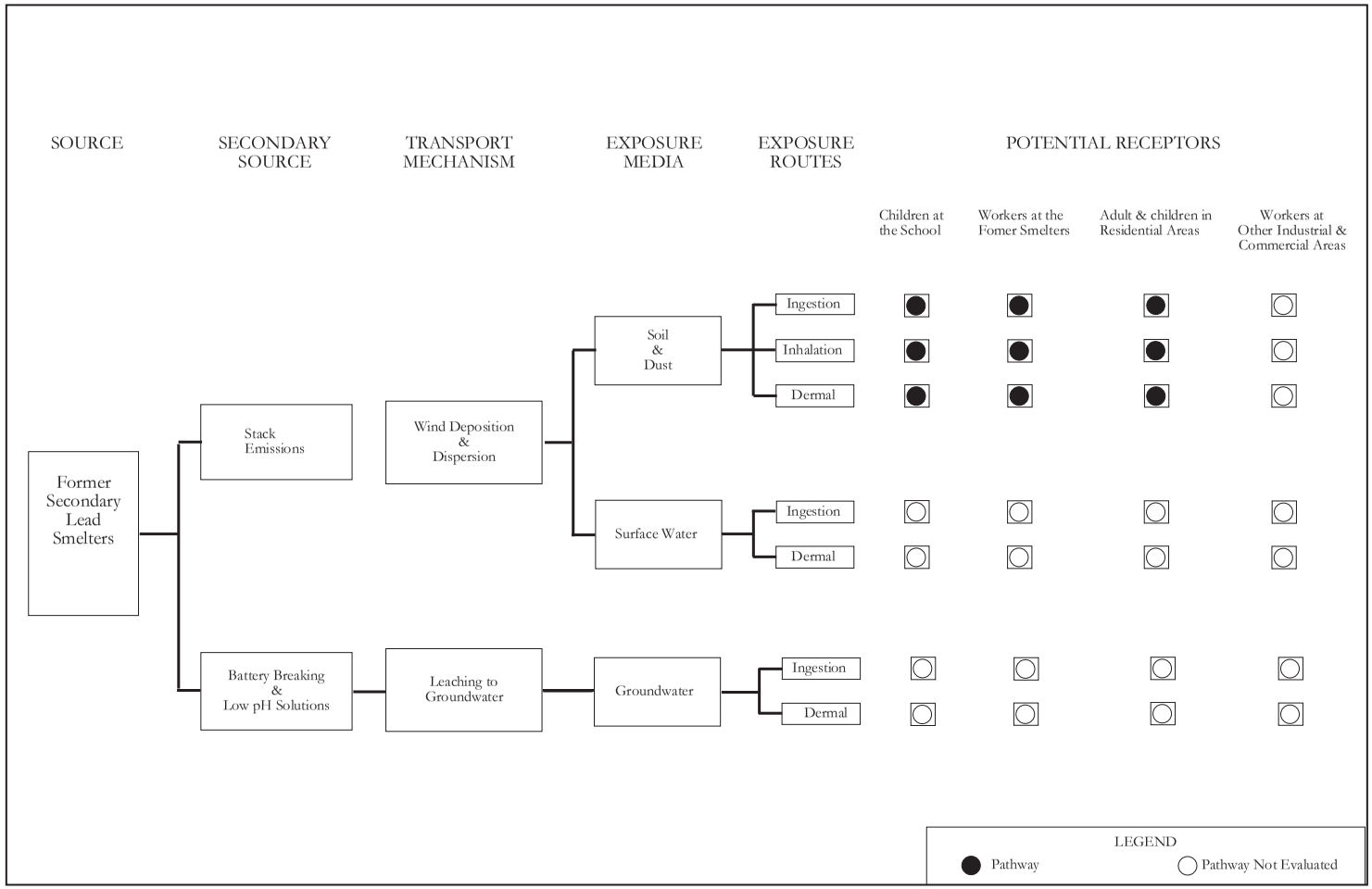
USEPA, 2001. Chem Fix Technologies, Inc. (Solidification and Stabilization). Available at: http://clu-in.org/products/site/complete/democomp/chemfix.htm

USEPA, 2002: "Guide to Developing and Documenting Costs During the Feasibility Study," USEPA 540-R-00-002, available online at: http://www.epa.gov/superfund/resources/remedy/pdf/finaldoc.pdf

USEPA, 2004: "Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies Under CERCLA," USEPA/540/G-89/004, available online at: http://www.epa.gov/superfund/resources/remedy/pdf/540g-89004-s.pdf#search='RI%2FFS%20Guidance'

USEPA, 2006: Technology Innovation Program Databases, 2006, available online at: http://clu-in.org/remed1.cfm

Appendix 3-A Site Conceptual Model



Appendix 3-B Egyptian Laws, Regulations, Decrees, and Remediation

Applicable or Relevant and Appropriate Requirements (ARARs) for Removal Actions at the Smelter Sites – Summary of References to Laws, Executive Regulations, and Decrees

Activity	Article(s)	Issuing Authority
Displace hazardous substances and waste	Article 29, Law 4	Competent administrative authority
Displace and use hazardous substances and waste	Article 25, Executive Regulations for Law 4	Competent authority: Ministry of Agriculture Ministry of Industry Ministry of Health Ministry of Petroleum Ministry of Electricity Ministry of Interior Others, as needed, designated by the MSEA as proposed by the CEO of EEAA.
Handle hazardous substances and waste	Article 26, Executive Regulations for Law 4 Article 27, Executive Regulations for Law 4	
Displacement of hazardous substances and waste; License requirement (25) and license application (26) and conditions for granting	Article 25, Executive Regulations for Law 4 Article 26, Executive Regulations for Law 4	
Construct any establishment for the treatment of hazardous waste	Article 31, Law 4	Competent administrative authority after consulting the EEAA
	Article 29 Executive Regulations for Law 4	Competent governorate after consulting the EEAA, the Ministry of Health, the Ministry of Labour and Manpower, and the ministry concerned with the type of waste
Designate the disposal sites and determine the conditions of the license to dispose of hazardous waste	Article 31, Law 4 Article 29 Executive Regulations for Law 4	License issued by the competent Governorate after consulting with the EEAA, Ministries of Health, Labor and Manpower, and Industry
Import hazardous waste or to allow the passage of ships carrying hazardous waste in territorial seas or in the exclusive maritime economic zone of the ARE	Article 32, Law 4	Competent authority
	Article 30 Executive Regulations for Law 4	Competent administrative department in the Ministry of Maritime Transport or in the Suez Canal Authority
Establishments to manage hazardous waste	Article 28 (3)(A), Executive Regulations for Law 4	The competent administrative body

Activity	Article(s)	Issuing Authority
Establishments to treat hazardous waste	Article 28 (1), Executive Regulations for Law 4	EEAA; local authorities, competent administrative and environmental bodies.
Containment and storage of hazardous waste	Article 28 (2), Executive Regulations for Law 4	The competent administrative body
Transportation of hazardous waste	Article 28 (3), Executive Regulations for Law 4	Civil defense bodies, Ministry of Health
Hazardous waste treatment and disposal facilities	Article 28 (5)(A), Executive Regulations for Law 4	
Hazardous waste recycling	Article 28 (5)(B), Executive Regulations for Law 4	
Hazardous waste treatment for disposal	Article 28 (5)(C), Executive Regulations for Law 4	
Establishments to handle and manage hazardous waste	Article 28 (3)(F), Executive Regulations for Law 4	The competent administrative body
Non occurrence of environmental damage	Article 31, Executive Regulations for Law 4	Waste compatibility, structures, safety and emergency plans, medical monitoring, insurance requirements, training, employee- and community-right-to-know, annual reports
"Cradle-to-grave" documentation	Article 33, Executive Regulations for Law 4	EEAA
Water Protection	Law #48, 1982	Protection of the Nile River and its tributary channels
Water Protection	Law #57, 1978	Lagoons & Pumps
Water Protection	Law #93, 1964	Discharge of water and liquid waste
Industrial Wastewater Discharge	Ministerial Decree #, 2000: Ministry of Rehabilitation and Rural Settlements	Quality of industrial waste water discharge into sewer systems.
Hazardous Waste Management	Ministerial Decree #65, 2002	Definitions of hazardous waste and hazardous waste management requirements
Health and Safety	Law #12, 2003	Worker protection and occupational safety

Appendix 3-C Treatment Technologies Screening Matrix

Rating Codes ■ Better ○ Average △ Worse ◆ See definition Y - Yes; N - No. F - Full; P - Pilot. S - Solid; L - Liquid; V - Vapor. NA - Not Applicable I - Inadequate. O&M - Operation & Maintenance; Cap - Capital; B - Both	Development Status	Treatment Train (excludes off-gas treatment)	Residuals Produced	O&M or Capital Intensive	Availability	System Reliability/ Maintainability	Cleanup Time	Overall Cost	Nonhalogenated VOCs	Halogenated VOCs	Nonhalogenated VOCs	Halogenated VOCs	Fuels	Inorganics	Radionuclides	Explosives
Soil, Sediment, Bedrock, and Sludge																
3.1 In Situ Biological Treatment																
Bioventing	F	N	N	N	■	■	○	■	■	◆	■	△	■	△	◆	△
Enhanced Bioremediation ·· Aerobic ·· Anaerobic	F	N	N	O&M	■	○	○	■	■	■	■	◆	■	◆	◆	■
Phytoremediation ·· Enhanced Rhizosphere Biodegradation ·· Phyto-accumulation ·· Phyto-degradation ·· Phyto-stabilization	F	N	L,S	N	○	△	△	■	○	○	○	◆	○	○	△	△
3.2 In Situ Physical/Chemical Treatment																
Chemical Oxidation	F	N	N	O&M	■	○	■	○	○	○	△	○	△	◆	△	○
Electrokinetic Separtion	F	Y	L	O&M	○	○	○	△	○	○	○	○	△	■	○	△

Frachturing (Enhancement) ·· Blast-Enhanced ·· Pneumatic Fracturing	F	Y	N	Cap	■	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
Soil Flushing ·· Cosolvents Enhancement	F	N	L	O&M	■	○	○	○	■	■	○	○	○	■	△	△
Soil Vapor Extraction	F	Y	L,V	O&M	■	■	○	■	■	■	△	△	■	△	△	△
Soildification /Stabilization ·· In Situ Vitrification ··Chemical Fixation ··Cement Based Processes	F	N	**S**	Cap	■	■	■	■	△	△	○	○	△	■	■	△
	3.3 In Situ Thermal Treatment															
Thermal Treatment ·· Electrical Resistance Heating ·· Radio Frequency/ Electromagnetic Heating ·· Hot Air Injection ·· Steam Injection ·· Conductive Heating	F	Y	L,V	B	■	■	■	○	■	■	■	■	■	△	△	△
3.4 In Ex Situ Biological Treatment (assuming excavation)																
Biopiles	F	N	V	N	■	■	○	■	■	■	○	◆	■	◆	△	△
Composting	F	N	N	N	■	■	○	■	○	○	○	◆	■	△	△	■
Landfarming	F	N	N	N	■	■	○	■	○	○	■	○	■	△	△	◆
Slurry Phase Biological Treatment	F	Y	S,L.V	B	■	○	○	○	○	■	■	◆	■	◆	△	■
3.5 In Ex Situ Physical/Chemical Treatment (assuming excavation)																
Chemical Extraction ·· Acid Extraction ·· Solvent Extraction	F	Y	L	B	■	○	○	○	○	○	■	■	○	■	○	△

Chemical REduction /Oxidation	F	Y	S	Cap	■	■	■	○	○	○	○	○	○	■	△	○
Dehalogenation ·· Base-Catalyzed Decomposition ·· Glycolate/Alkaline Polyethylene Glycol (A/PEG)	F	Y	V	B	○	△	○	△	△	■	△	■	△	△	△	○
Separation ·· Magnetic Separation ·· Sieving/Physical Separation	F	Y	S	O&M	■	■	■	○	○	○	○	○	△	○	△	△
Soil Washing	F	Y	S L	B	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	△	△
Soildification /Stabilization ·· Bituminization ·· Emulsified Asphalt ·· Modified Sulfur Cement ·· Polyethylene Extrusion ·· Pozzolan/Portland Cement ·· Radioactive Waste Solidification ·· Sludge Stabilization ·· Soluble Phosphates ·· Vitrification/Molten Glass	F	N	S	Cap	■	■	■	■	△	△	○	○	△	■	■	△
3.6 In Ex Situ Thermal Treatment (assuming excavation)																
Hot Gas Decontamination	P	N	N	B	○	■	■	■	△	△	△	△	△	△	△	△
Incineration ·· Circulating Bed Combustor ·· Fluidized Bed ·· Infrared Combustion ·· Rotary Kiln	F	N	L S V	B	■	○	■	△	■	■	■	■	■	△	△	■
Open Burn/Open Detonation	F	N	S	B	■	■	■	■	△	△	△	△	△	△	△	■

Pyrolysis ·· Fluidized Bed ·· Molten Salt Destruction ·· Rotary Kiln	F	N	L S V	B	■	▲	■	▲	○	○	■	■	○	▲	▲	▲
Thermal Desorption ·· High Temperature ·· Low Temperature	F	N	L S	B	■	○	■	○	■	■	■	■	■	▲	▲	■
3.7 Containment																
Landfill Cap ·· Asphalt/Concrete Cap ·· RCRA Subtitle C Cap ·· RCRA Subtitle D Cap	F	N	L V	Cap	■	■	▲	■	○	○	○	○	○	○	▲	○
Landfill Cap Alternatives ·· Water Harvesting ·· Vegetative Cover ·· Evapotranspiration Cap	F	N	L V	Cap	■	■	▲	■	○	○	○	○	○	○	▲	○
3.8 Other Treatment																
Excavation, Reteieval, and Off-Site Disposal																
F	N	NA	N	■	■	■	◆	○	○	○	○	○	○	▲	○	
Ground Water, Surface Water, and Leachate																
3.9 In Situ Biological Treatment																
Enhanced Biodegradation ·· Nitrate Enhancement ·· Oxygen Enhancement with Air Sparging ·· Oxygen Enhancement with Hydrogen Peroxide ·· Co-Metabolic Treatment	F	N	N	O&M	■	○	◆	■	■	◆	■	◆	■	◆	▲	○

Natural Attenuation	F	N	N	O&M	■	○	◆	■	■	○	○	○	■	△	△	△
Phytoremediation ·· Enhanced Rhizosphere Biodegradation ·· Hydraulic Control ·· Phyto-Degradation ·· Phyto-Volatilization ·· Phyto-accumulation, ·· Phyto-stabilization ·· Aeration	F	N	L S	N	○	△	△	■	○	○	○	○	○	◆	△	△
3.10 In Situ Physical/Chemical Treatment																
Air Sparging	F	N	V	N	■	■	■	■	■	○	○	○	■	△	△	△
Bioslurping	F	Y	L V	N	■	○	○	■	○	○	■	■	■	○	△	△
Chemical Oxidation	F	N	N	O&M	■	○	■	○	○	○	△	○	△	◆	△	○
Directional Wells (enhancement)	F	N	N	Cap.	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○
Dual Phase Extraction ·· Dual Phase Extraction ·· Fluid/Vapor Extraction	F	Y	L V	B	■	○	○	○	■	■	■	■	■	△	△	△
Thermal Treatment ·· Hot Water or Steam Flushing/Stripping ·· Steam Injection ·· Electrical Heating	F	Y	L V	B	■	○	■	○	○	■	■	■	■	△	△	△
Hydrofracturing Enhancements	F	Y	N	N	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○
In-Well Air Stripping ·· Circulating Wells	F	Y	L V	Cap.	■	○	△	○	○	○	○	△	○	△	△	△

Passive /Reactive Treatment Walls · · Funnel and Gate · · Iron Treatment Wall	F	N	S	Cap.	■	■	△	○	■	■	■	■	○	◆	△	■
3.11 In Situ Biological Treatment																
Bioreactors	F	N	S	Cap.	■	○	○	■	■	■	■	◆	■	△	△	■
Constructed Wetlands	F	N	S	Cap.	△	◆	◆	○	○	○	○	◆	○	■	△	■
3.12 Ex Situ Physical/Chemical Treatment (assuming excavation)																
Adsorption/ Absorption · · Activated Alumina · · Forager Sponge · · Lignin Adsorption/ Sorptive Clays · · Synthetic Resins	F	N	S	O&M	■	○	△	△	○	○	○	○	△	■	◆	△
Advanced Oxidation Processes · · UV Photolysis · · UV Oxidation	F	Y	V	B	■	○	△	■	■	■	■	■	■	◆	◆	■
Air Stripping	F	Y	V	O&M	■	■	△	■	■	■	△	△	△	△	△	△
Granulated Activated Carbon (GAC)/Liquid Phase Carbon Adsorption	F	Y	S	O&M	■	■	△	○	■	■	■	■	■	◆	△	◆
Ground Water Pumping · · Surfactant Enhanced Recovery · · Drawdown Pumping	F	Y	L	B	■	■	△	△	○	○	○	◆	○	○	△	○
Ion Exchange	F	Y	S	B	■	■	△	○	△	△	△	△	△	■	○	△
Precipition/ Coagulation /Flocculation · · Coagulants and Flocculation	F	Y	S	Cap.	■	■	△	○	△	△	△	△	△	■	○	△

Separation ·· Distillation ·· Filtration/ Ultrafiltration /Microfiltration ·· Freeze Crystallization ·· Membrane Pervaporation ·· Reverse Osmosis	F	Y	S	B	■	■	■	▲	■	■	■	■	■	◆	◆	▲
Sprinkler Irrigation	F	N	N	N	■	■	▲	■	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲
3.13 Containment																
Physical Barriers ·· Slurry Walls ·· Biobarrier ·· Sheet Piling	F	N	N	Cap.	■	■	▲	■	■	■	■	■	■	■	▲	■
Deep Well Injection	F	N	S L	N	■	○	NA	■	○	○	○	○	○	○	○	○
3.14 Air Emissions/Off-Gas Treatment																
Biofiltration	F	NA	S L	N		◆	■	■	■	◆	◆	◆	■	▲	NA	◆
High Energy Destruction ·· High Energy Corona ·· Tunable Hybrid Plasma Reactor	P	NA	N	I	▲	▲	NA	○	■	■	■	■	■	○	NA	▲
Membtane Separation	P	NA	N	I	▲	▲	NA	○	■	■	○	○	○	▲	NA	○
Oxidation ·· Catalytic Oxidation ·· Internal Combustion Engine Oxidation ·· Thermal Oxidation ·· Ultraviolet Oxidation	F	NA	N	N	■	■	NA	■	■	■	■	■	■	▲	NA	○
Scrubbers ·· Water or Caustic Scrubbers	F	NA	Y	Cap.	■	■	NA	■	▲	▲	▲	▲	▲	■	NA	NA

Vapor Phase Carbon Adsorption ·· VOC Recovery and Recycle	F	NA	S	N	■	■	NA	■	■	■	■	■	■	○	NA	■

Source: Federal Remediation Technologies Roundtable, Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Ver. 4, http://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.html

Appendix 3-D Treatability Testing Work Plan

This memorandum outlines the proposed treatability testing that will be conducted for contaminated media from lead smelter sites in the Governorate of Qalyoubia and serves as the project Sample and Analysis Plan (SAP) and Quality Assurance Plan (QAP). The purpose of the treatability test work will be to establish suitable treatments for the contaminated media that will ensure that final deposition of the material can be done in a manner that is protective of public health and in compliance with applicable environmental regulations and disposal facility permits (as applicable).

General Requirements: Soil Stabilization/Solidification Testing

Materials Requirements

1. Contaminated Media: Furnish 1-kilogram per site/source tested (minimum) Sufficient quantities of soil/slag are needed for testing and analysis.
2. Reagents: Portland cement (1-kilogram); lime-kiln dust (1-kilogram); lime (1-kilogram) and possibly fly ash (1-kilogram). Reagents need to come from readily available sources and have low metals content. Tap water will be used in soil-reagent mixes.
3. Soil Molds: Clean, sturdy paper cups are adequate (200-mL capacity) each.
4. Paint Filters: Standard paint filters will be used to assess free liquids from test batches.

Equipment Requirements

1. Size Reduction Equipment
2. Soil Blending Equipment
3. Timer/stopwatch
4. Weighing Scale (e.g., triple beam) and weigh boats (or aluminum foil)
5. Graduated cylinders for liquid measurement
6. Analytical Balance
7. Lead test kit (?)
8. Penetrometer
9. Stainless Steel sampling Equipment (analytical sizes)

Safety Requirements

1. Safety glasses
2. Disposable PVC gloves
3. Dust-type respirators

Documents

1. SAP/QAP
2. Lab notebook / bench sheets
3. Chain-of-custody forms

Subcontracts

1. Analytical laboratory
2. Testing facility, e.g., materials lab

Stabilization/Solidification Test Objectives

The objective of stabilization and solidification processes is to stabilize soil contaminants, such as lead, into a stable soil matrix that is resistant to leaching (typically) under landfill conditions. A combination of physical entrapment and chemical binding is used to effectively immobilize the contaminants of concern within a soil matrix. With solidification, contaminants are bound into a monolithic structure like cement. In stabilization, contaminants are bound within a soil matrix that may not appear to be any different from the original soil. The main difference between these two technologies is the relative amount of reagent used. Operationally, solidification will require 1:1 ratios of reagent to soil or more; stabilization will require less than 1:1 reagent to soil mixtures. Structural characteristics, e.g., compressive strength, can also be used to operationally define the difference between stabilization and solidification. Unless the structural integrity of the treated soil is of value, stabilization is generally a more cost effective remediation approach.

The objective of stabilization/solidification treatability testing is to identify the most economical treatment reagent and reagent dose that can be used to meet the treatment objectives for the contaminated material.

Treatment Objectives

The primary treatment objective for this study will be to meet land disposal criteria so that heavy metals contaminated soil can be disposed properly in an appropriate and approved manner.

For disposal of lead smelter contaminated soil at the Hazardous Waste Management Project (Landfill) in Alexandria, Egypt, the primary treatment objective is in accordance with the European Union Council Decision of 19 December 2002, which is in accordance with the Directive 1999/31/EC. The required leachate test is European Standard EN-12457-2. The limit value is 50 mg/kg from the leachate contacted with the contaminated soil.

(An alternative leaching procedure that is relevant is the USEPA Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP), applicable in the United States for waste profiling and land disposal restriction determinations. Another relevant test for metals leachability is the Synthetic Precipitation Leaching Procedure (SPLP) EPA Method SW846 1312).

A second treatment objective will be to prevent the disposal of waste containing free liquid. A standard free liquid paint filter test will be conducted on the specimens following treatment.

Testing Protocol

The technical approach that will be used to assess the treatability of lead smelter contaminated soils will be to treat representative soil samples to evaluate a range of chemical reagents over a series of treatments (reagent concentrations) to identify the best reagent and optimum soil reagent mixture needed to meet treatment objectives. Proper health and safety procedures will be used all times when handling contaminated soil and chemicals. The following steps outline the proposed treatability protocol.

1. Obtain a large composite sample of the material to be treated (1-kg minimum)
2. Size reduction may be required for effective treatment. Crush and/or screen enough material for testing. Suggest size reduction to meet EN-12457-2 testing criteria. If NOS, suggest screen to minus 4-mm.

Table 3D-1 Stoichiometry for Each Site

Reagent	Reagent Doses, w/w			
Stabilization	1-to-0, control	1-to-0.1	1-to-0.3	1-to-0.5
Portland Cement	☐	☐	☐	☐
Lime Kiln Dust		☐	☐	☐
Lime		☐	☐	☐
Solidification	1-to-0, control	1-to-1	1-to-1.5	1-to-2
Portland Cement		☐	☐	☐
Lime Kiln Dust		☐	☐	☐
Lime		☐	☐	☐

Dose ratios are mass-to-mass

3. Measure out ten, 100-gram aliquots of sized soil. Ten aliquots is based on testing 3 reagents are tested for one soil sample.
4. Measure out reagent in 20g, 60g, 100g etc. quantities. Do this for all reagents. Note: these weights do not have to be super accurate. Just record the actual weight. Also, the dose ranges selected are fairly standard; however, they can be adjusted up or down during testing to address sample specific conditions.
5. Blend together thoroughly soil and reagent according to the following stoichiometry:
6. The zero dose sample (control) and does not need to be duplicated; however, it should be otherwise be handled and managed through the test procedures (e.g., blending).
7. While blending water will be added to support the needed chemical reactions. For stabilization, we are just trying to moisten the entire soil, approximately 20-percent moisture. While mixing, add water slowly using the graduated cylinder to moisten the soil and eliminate dust. Measure the amount of water used and record.
8. For solidification, more water will be added to achieve thixotrophic conditions while preventing free liquid conditions. Again, water used should be measured and recorded.
9. After blending each test sample, place the entire sample in a standard paint filter, and place filter in a support ring and conduct a standard paint filter test. This is a pass-fail test: if any liquid exits the paint filter (including handing drops) in 2-minutes time, the test is failed and the water used must be reduced.
10. Following the paint filter test (must pass test), the sample will be gently packed into a properly labeled curing mold and covered securely. The curing samples will be set aside to cure for five (5) days.
11. During curing, the samples should be assessed for unconfined compressive strength using a pocket penetrometer. Test each treated sample after 1 day, 2 days and 4 days to assess compressive strength.
12. After 5-days of treatment, samples will be performance tested. Ideally, each sample would be tested for every parameter; however, do to the high cost of leach testing, some screening of sample treatments should be conducted so that analytical costs can be reduced. For starters, it is suggested that the control and three (3) lowest test dose samples be tested. The tests recommended are:

- Unconfined compressive strength
- Soil pH
- Metals leachability - EN-12457-2 testing criteria.
- Other leachability methods, e.g., TCLP and SPLP; (optional)

Only lead will be analyzed in the leaching test(s) extract unless otherwise specified. Additional heavy metals that may need to be considered for testing are: antimony, arsenic and selenium.

Data Quality Objectives

Quality control results to request from laboratory batch(es) used to measure LIFE-Lead samples:

- **Reagent blank** (extraction fluid)
- **Laboratory control sample (LCS) and LCS duplicate results**; calculated analyte recovery from spike (%RC) and relative percent difference (RPD) between duplicate LCS. Ideally, the laboratory will compare and report %RC and RPD results with internal quality assurance performance standards.
- **Matrix spike (MS) and matrix spike duplicate (MSD) results**; calculated analyte recovery from spike (%RC) and relative percent difference (RPD) between duplicate LCS. Spike shall be at regulatory equivalent concentration (50 mg/kg extract for EN-12457-2) Ideally, the laboratory will compare and report %RC and RPD results with internal quality assurance performance standards. MS/MSD testing should only be done if 5 samples or more are to be tested for metals leachability.

Data Analysis

Use histograms to illustrate compressive strength over time for each test treatment. Graph Leachate concentration versus reagent and its concentration. Identify lowest doses that produce a compliant treatment for each reagent. Then, for lowest doses, estimate treatment costs to compare different reagents. Select the least cost reagent.

Depending on quantities of soil to be treated, pilot testing may be warranted. For small sites, it will be more cost effective to conservatively select reagent and treatment dose than to optimize further via pilot test.

Appendix 3-E Evaluation of Technologies for Soil Remediation

Remedial Technology	Compliance with ARARs*	Long-Term Effectiveness and Performance	Reduction of Toxicity, Mobility, or Volume	Short-Term Effectiveness	Implementability	Cost
Site Control	Does not comply with RCRA** clean closure or landfill requirements.	Contaminants would continue to migrate off-site and downward through subsurface soil. Groundwater monitoring required to determine degree of contaminated leaching and provide a warning mechanism.	Does not reduce toxicity, mobility, or volume of contamination in soil.	Remedial action not involved. Protection of workers, community, and environment during remediation activities is not a consideration.	No implementability considerations. Would not interfere with future remedial actions. Minimum protection of public health from exposure to on-site surface soil.	No capital cost. Cost associated with sampling and analysis and site monitoring.
Capping	Must comply with standards for lead and other metals. Workers protection during on-site activities must meet health and safety requirements. Must comply with RCRA closure requirements	Capping provides protection of public from exposure to on-site contamination and controls off-site migration of contaminants. Groundwater monitoring required to verify that no leaching of contaminants at down gradient locations.	Does not reduce toxicity or volume of contamination at the site. Reduces downward mobility of contaminants and reduces off-site migration of contaminants due to wind erosion and surface water run-off.	Dust may be generated during excavation and handling activities. Respiratory protection, fugitive dust control procedures, and air monitoring may be required to protect workers and community.	Implementable Technologies are reliable and commercially available. Future remedial actions may require removal of cap and disposal of cap material if cap is not reinstalled.	Approximately US $8/sq ft for multilayer cap (USEPA 1985b). Cost varies with the type of cap.

Remedial Technology	Compliance with ARARs*	Long-Term Effectiveness and Performance	Reduction of Toxicity, Mobility, or Volume	Short-Term Effectiveness	Implementability	Cost
Solidification/ Stabilization	Must comply with standards for lead and other metals. Worker protection during on-site activities must meet health and safety requirements. Must comply with RCRA closure requirements. Off-site or on-site disposal must comply with RCRA land disposal restrictions. Off-site transportation must comply with RCRA hazardous waste generator and transportation regulations of the DOT. On site treatment must comply with RCRA regulations. If treated soil is shipped to sanitary/industrial waste landfill, the facility must comply with RCRA regulations.	No long term human health or environmental risks would be anticipated with the site (data on long term effectiveness of solidification is limited).	Increased volume of contaminated soil (approximately 10-100%). Reduction of lead mobility in the soil.	Dust may be generated during excavation and handling activities. Respiratory protection, fugitive dust control procedures, and air monitoring may be required to protect workers and community.	Widely implemented and reliable. Large staging area is required. Many vendors and mobile systems must be available for processing excavated soil. Would not interfere with future remedial actions at site. Presence of interfering compounds may inhibit solidification process.	Approximately US $27 – 164/cu yard (USEPA, 1988A).

* ARAR - Applicable or Relevant and Appropriate Requirements.

** RCRA - Resource Conservation and Recovery Act (Egyptian Regulations, if any, should be considered).

Appendix 3-F Case Study: Ahmed Shaalan School

The above approach was applied to Ahmed Shaalan School, in order to arrive at the least cost for school remediation. Remediation goals for the site included isolating (capping) soils in the school grounds to prevent exposure by children to contamination and installing tightly sealing windows to reduce the amount of contaminated dust from lead smelter operations from entering classrooms. Four alternatives were identified for the cost effectiveness analysis:

1. Soft Cap (soil cover) with Wooden Windows
2. Hard Cap (concrete cover) with Wooden Windows
3. Soft Cap (soil cover) with Aluminum Windows
4. Hard Cap (concrete cover) with Aluminum Windows

The approach applied the present value concept to estimating the costs for each alternative. With this approach, the annual operation and maintenance or replacement costs are added and discounted over the expected life of the fixed assets. They are then added to the investment cost, to arrive at the present value of the cost for each alternative.

The annual cost (both operation cost and replacement cost) are discounted at the Social Discount Rate (SDR). The Social Discount Rate is a reflection of social opportunity cost of capital invested, in that it measures the cost to the society due to such an investment, i.e. the value of money over time. SDR is based on two parameters:

1. The interest rate at which Egypt can borrow capital from the relevant international capital markets, i.e. 7 percent per annum (rate of interest on long term loans); and
2. The risk premium, which reflects the expected risk of investing capital in the country, is usually based on:
   - Expected rate of growth of the national economy
   - Expected rate of inflation in the world market
   - "Steadiness" of the world capital market
   - World political stability
   - Expected long-term returns on domestic projects
   - Expected rate of inflation within the country.

Based on attempts made in Egypt and other developing countries, the Social Discount Rate is roughly estimated at 9%. The discounted cost of operation and the replacement cost are added to the investment cost for each alternative in order to arrive at the present value of cost of each alternative. The alternative with least cost is then proposed for implementation. A summary of the present value cost analysis for the four alternatives is provided in table 3F-1.

Reasonable assumptions that were made to support this analysis include:

- The expected life of the hard cap is 20 years.
- The soft cap is replaced annually.
- The cost of operation represents 5 percent of the investment cost, except for the aluminum windows, where the cost of operation is estimated at 2 percent of its value.

- All annual costs of operation and replacement cost are discounted at 9 percent, i.e. Social Discount Rate.

Table 3F-1 Present Value Cost Analysis, Ahmed Shaalan School

Alternative	Investment Cost (LE)	Annual Cost of Operation (including replacement cost (LE)	Discounted Cost of Operation (20 years, LE)	Present Value (LE)
1. Soft Cap & Wooden Windows	1,049,690.35	58,650.07	563,960.1	1,613,650.4
2. Hard Cap & Wooden Windows	1,093,618.9	52,933.1	518,432.4	1,612,051.3
3. Soft Cap & Aluminum Windows	1,060,910.3	57,405.7	562,237.6	1,623,147.9
4. Hard Cap & Aluminum Windows	1,104,838.8	51,688.7	506,243.7	1,611,082.5

The present value costs for the four alternatives are very close. However, the least cost is represented by the fourth alternative (Hard Cap with Aluminum Windows). In addition, the hard cap with aluminum windows is convenient and practical with minimal maintenance costs and fewer disturbances to the operation of the school. Based on the present value cost analysis, construction of the fourth alternative was proposed for implementation.

Appendix 3-G Treatability Study Summary

A bench scale treatability study was conducted to determine the reagents and ratios most suitable to lead-contaminated soil stabilization and solidification. TCLP tests were carried out to evaluate the effectiveness of stabilizing and solidifying the soil with various ratios of different reagents. The compressive strength of the stabilized and solidified soils was measured.

The technical approach that was used to assess the treatability of lead smelter contaminated soil was to treat representative soil samples to evaluate a range of chemical reagents over a series of treatments (i.e., reagent concentrations) to identify the best reagent and optimum soil reagent mixture needed to meet treatment objectives. Proper health and safety procedure were used at all times when handling contaminated soil and chemicals.

Table 3G-1 TCLP of El-Mahy Samples

Sample #	Technique/Reagent	Soil/Reagent Dose	Lead Content mg/kg*	Lead Content in Leachate mg/l**
1	Stabilization/ Cement	1 to 0	22,918.7	952.0
2		1 to 0.1	8,535.1	303.0
3		1 to 0.3	7,199.6	62.1
4		1 to 0.5	4,228.2	25.2
5		1 to 1.5	6,305.5	1.1
6	Stabilization/Lime	1 to 0	26,416.6	952.0
7		1 to 0.1	24,555.6	338.3
8		1 to 0.3	6,876.5	19`.3
9		1 to 0.5	4,814.5	181.8
10		1 to .3	8,171.2	124.8
11	Solidification/Cement	1 to 0	19,122.5	811.5
12		1 to 0.1	6,133.8	39.3
13		1 to 1.5	4,724.7	38.4
14		1 to 2.0	1,781.5	14,5
15	Solidification/Lime	1 to 0.1	8,210.2	109.3
16		1 to 1.5	6,113.8	58.5
17		1 to 2.0	4,724.7	30.0

*The proposed clean-up level in soil established by EEAA and LIFE-Lead for industrial zones ranges from 1,100 to 1,500 mg/kg.

**The limit in accordance with the USEPA is 5 mg/l.

Conclusions

Results achieved were as follows:

- Only cement-based blends exhibited a suitable strength
- Significant decrease in the leachability of the treated soil was attained, the regulatory limit was not reached, except in one specimen
- The Stabilization/Solidification processes although achievable, produce a large increase in soil volume

Bulk volumes of reagent are required for Stabilization/Solidification, the cost of these additives may not be cost-effective.

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

4.0 Remediation Design



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

4.0 Remediation Design

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES AND TABLES i
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS iii
4.1 INTRODUCTION .. 1
4.2 OVERVIEW OF THE REMEDIATION DESIGN PROCESS 1
4.2.1 Work Plan, Budget, and Schedule 3
4.2.2 Design Drawings and Specifications 4
4.2.3 Construction Cost Estimates and Estimated Quantities 5
4.2.4 Construction Schedule 6
4.2.5 Construction Quality Assurance Plan 6
4.2.6 Permits Plan and Permit Application Documentation 6
4.2.7 Contracting Plan 6
4.2.8 Health and Safety Plan 11
4.3 ROLES AND RESPONSIBILITIES 11
4.4 REMEDIATION DESIGN STEPS 12
Step 1 Preliminary (30%) Design Phase 12
Step 2 Intermediate (60%) Design 20
Step 3 Prefinal/ Final (90/100%) Design 23
4.5 REFERENCES 33

Appendix 4-A Example Design Review Checklis 35
Appendix 4-B Example Performance Specification Checklist 37
Appendix 4-C Example Bill of Quantities 39
Appendix 4-D Example Remedial Action Bid Document Checklist. 40

FIGURES AND TABLES

Figure 4-1	Standards, Codes, and Laws Applicable to Remediation Design	5
Figure 4-2	Design Drawing: Decontamination Station	7
Figure 4-3	Design Drawing: Concrete Cap Construction	8
Figure 4-4	Design Drawing: Excavation Zone	9
Figure 4-5	Design Specifications Define Proper Construction	10
Figure 4-6	Overview of Remediation Design Steps	14
Figure 4-7	Safe Demolition Code used in Stack Demolition Plan	16
Figure 4-8	Drawing List for a Remediated Site	17
Figure 4-9	Smelter Stack Demolition in Accordance with the International Demolition Code	18
Figure 4-10	Sample of Final Design Drawing for Exterior Building Remediation	25
Figure 4-11	Sample of Final Design Drawing for Soil Remediation	26
Figure 4-12	Sample of Final Design Drawing for Site Work Zones	27
Figure 4-13	Typical Sample of Remediation Action Schedule Detailing Milestones	32

Table 4-1	Documents Produced During Remediation Design	2

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

ARARs	Applicable or Relevant and Appropriate Requirements
ASCE	American Society Civil Engineers
O&M	Operation and Maintenance
pH	A measure of the relative acidity or alkalinity of an aqueous solution
PP&IDs	Preliminary Piping and Instrumentation Diagrams
PPE	Personal Protective Equipment
USEPA	United States Environmental Protection Agency

4.1 INTRODUCTION

While remediation projects are similar to other design and construction projects in many respects, there are unique challenges associated with the potential impacts to human health and the environment as well as with the regulatory environment in which these projects are conducted. These projects require balancing the sometimes conflicting objectives and needs of stakeholders whose cooperation is required for successful project completion.

The purpose of remediation design is to develop a detailed description of work supported by lists of required submittals, materials, and equipment specifications, and by detailed design drawings and plans that can be presented to contractors for bidding and construction purposes. The overall objective of the remediation design is to detail the requirements for construction, installation, and commissioning of all components of an effective remedial action.

REMEDIATION DESIGN DEVELOPS A DETAILED DESCRIPTION OF NECESSARY WORK, PROCESSES, AND FOLLOW UP OVERSIGHT

4.2 OVERVIEW OF THE REMEDIATION DESIGN PROCESS

A properly designed remediation program undertakes many tasks:

- Establishing the basis of design for all required engineering disciplines
- Describing the general requirements for the work to be performed
- Identifying the specific tests to be performed and the required submittals
- Identifying applicable quality standards, regulations, and codes
- Identifying project quality assurance requirements
- Defining the remediation goals for each exposure route
- Specifying the equipment, products, materials, and services required for site cleanup and control
- Establishing the basis for measurement of quantities and payment

The remediation design process will vary depending on the type of contamination; its behavior, fate and transport after entering the environment; the types of contaminated media (soil, water, building materials, or debris); the complexity of the project; and the contract administration requirements. This process can be better understood by becoming familiar with the design steps, which are discussed in Section 4.4.

Design documentation is a key component of remediation engineering and is critical for successful contracting and implementation of the remediation program. Table 4-1 summarizes the documents that could be produced during the remediation

design process. The basic elements of each of these documents are discussed further in the following sections.

Table 4-1 Documents Produced During Remediation Design

Document	*Contents*
Work Plan, Budget and Schedule	Scope of work, schedule, required resources, and budget associated with the remediation design.
Design Drawings and Specifications	Engineering drawings, plans and specifications that thoroughly describe the requirements for the remediation project prepared according to standard formats appropriate for the type of design work.
Construction Cost Estimates and Estimated Quantities	A detailed estimate for each design review (preliminary, intermediate and pre-final/final estimates).
Construction Schedule	Construction schedule to identify the start of remediation, major tasks and their durations, milestone dates, and all critical path activities.
Permits and Permit Application Documentation	All permits needed to implement the remedial action.
Construction Quality Assurance Plan	Quality assurance tests and procedures necessary to ensure that the final product meets the design specifications.
Contracting Plan	Contractual terms to facilitate completion of the job on time and within budget that are fair to the responsible party and the contractor.
Health and Safety Plan	Requirements to protect the workers through the identification, evaluation, and control of health and safety hazards and to provide for emergency response and contingency actions.
Supporting Plans (when applicable)	Community Relations, Site Security, Sampling and Analysis, Sediment/Erosion Control, Spill Prevention/Control, Equipment/Vehicle Decontamination, Traffic Control, Revegetation/Site Restoration.

4.2.1 Work Plan, Budget, and Schedule

The remediation design work plan communicates the scope of work, schedule, budget, staffing, and other resources required to implement the remediation design. It may also identify performance requirements—quality assurance, health and safety (special conditions)—and define possible conditions that could impact scope, schedule, and/or budget (assumptions and exclusions).

THE REMEDIATION DESIGN WORK PLAN COMMUNICATES THE RESOURCES REQUIRED TO IMPLEMENT REMEDIATION

The work plan can provide a cost and schedule baseline against which contractor performance can be monitored and measured. A remediation design work plan could include these sections:

1. Introduction	Provides a brief description of what, where, why, and for whom the work is performed.
2. Objectives	Describes the main goals of the project.
3. Project Background	Gives a brief description of contamination source, existing site conditions, and previous work.
4. Special Project Conditions	Identifies key issues and uncertainties that may impact scope, schedule, and budget.
5. Work Structure	Breaks the work into definable and trackable units that can be cross referenced with schedule and budget for performance measurement purposes.
6. Deliverables	Identifies written submittals (e.g., plans, drawings, reports) and performance milestones (e.g., materials or constructed-in-place structures).
7. Schedule	Identifies the timing (start and finish) of all aspects of the work including major tasks, their durations, milestone dates, and all critical path activities.
8. Monitoring Project Status and Performance	Explains how the project status and progress will be monitored and documented and how performance will be measured.
9. Organization Structure, and Roles and Responsibilities	Defines chain of command, roles and responsibilities of the project team members, and how they work with each other to meet the project objectives.
10. Quality Assurance Requirements	Outlines key components of the quality assurance program. Site specific requirements including identification of responsibilities of key personnel, inspection requirements, schedule, sampling, and documentation. This may be presented in a separate Quality Assurance Plan
11. Health and Safety Requirements	Outlines relevant health and safety issues. Site-specific requirements may be presented in a separate Health and Safety Plan for all field activities to be conducted during the remediation and construction phase of the project (see Chapter 6).

12.	Records Management	Describes how project records will be prepared, stored, and transmitted.
13.	Support Plans	Identifies other plans that may be needed to support project execution (e.g., site security, decontamination, and site restoration).
14.	Project Closeout	Outlines procedures for final inspection, criteria for acceptance, payment, how the project documentation will be handled, and how control of the site will be transferred at the end of the project.
	Appendix	Example: Project resources and budget.

4.2.2 Design Drawings and Specifications

THE REMEDIATION DESIGN ENGINEERING DRAWINGS THOROUGHLY DESCRIBE HOW THE REMEDIATION WILL BE CONDUCTED

The main goal of the remediation design is to produce engineering drawings and specifications that thoroughly describe how the remediation will be conducted. The design drawings and specifications must include enough detail for contractors to accurately estimate costs (bidding) and construct the remedy(s) in accordance with the intended quality and quantity standards. Figure 4-1 shows some standards codes and laws that could be applicable to remediation design. Drawings, plans, and specifications also serve as a basis for evaluating contractor performance.

On complex remediation projects, conflicts can occur among civil, mechanical, electrical, and other drawings and specifications that can be costly to resolve during remediation if they are not addressed during the design phase. The preparation, review, coordination, and control of drawings and specifications from the project design team, engineering discipline support groups, and vendors are therefore vital to successful project implementation.

DESIGN DRAWINGS DESCRIBE THE PHYSICAL FORM, LOCATION, DETAILS, AND RELATIONSHIP OF THE SPECIFIED WORK AND MATERIALS

Design drawings describe the physical form, location, details, quantity, and relationship of the specified work and materials as shown in Figures 4-2 through 4-4. Specifications establish the type and quality of the materials and the workmanship. The drawings should be clear, legible, drawn to a scale that allows necessary information to be clearly displayed, and consistent with recognized standards. The checklists for the preparation of drawings and specifications provide an excellent quality control mechanism for the project. Checklists can be used to verify that standard items, symbols, and units are included; identify inconsistencies in specifications; and avoid duplications.

Figure 4-1 Standards, Codes, and Laws Applicable to Remediation Design





Both design- and performance-based specifications are common in remediation projects. Design specifications define the exact materials, equipment, methods, and workmanship for proper construction (Figure 4-5). Performance specifications describe the required results with criteria for verifying the compliance of work.

Performance specifications do not restrict the methods for achieving compliance. Examples of design review and performance specification checklists are presented in Appendices 4-A and 4-B, respectively.

4.2.3 Construction Cost Estimates and Estimated Quantities

Estimating the cost of hazardous waste cleanup projects can be difficult. The accuracy of the estimates depends on the information available, the complexity of the project, and design phase of the project. Minor design changes can combine to cause large cost increases and can go unnoticed by the project design team. Therefore, a phased design approach allows management to track cost changes as the design progresses.

A detailed estimate is prepared for each design phase.

- A preliminary estimate is prepared after the remediation alternative is selected and is used as a management cost control tool. The preliminary cost estimate provides a logical, documented estimate for comparison with previous estimates and future detailed estimates.

- An **intermediate cost estimate** may be prepared to refine costs after the preliminary design has been reviewed and modifications or additions have been made.
- The **100 percent estimate** is based on the final approved drawings, specifications, schedule, calculations, and anticipated method of cleanup. An allowable error for the detailed final estimates is generally 10 percent plus or minus.

QUANTITY ASSUMPTIONS SHOULD BE CLEARLY STATED AND INCLUDED IN ANY COST ESTIMATE OR BIDDING DOCUMENT

Unlike quantities for traditional construction, estimated quantities for remediation projects are sometimes determined from limited data or uncertain information, e.g., the volume of contaminated soil or groundwater. Typically these quantities are estimated based on site characterization data, which may or may not precisely describe the extent of the contamination. Therefore, quantity assumptions should be clearly stated and included in any cost estimate or bidding document.

4.2.4 Construction Schedule

The construction schedule should identify the timing for the start of the remediation, major tasks and their durations, established milestone dates, and all critical path activities.

The design engineer should prepare a list of any equipment, services, and utilities that require long lead-time for procurement and include these items in the schedule. Any key assumptions that may affect the schedule should also be identified.

4.2.5 Construction Quality Assurance Plan

A construction quality assurance plan should be prepared to describe the quality assurance tests and procedures necessary to ensure that the final product meets the design specifications. This plan includes lines of authority and responsibilities, lists of inspection activities, sampling requirements, and reporting requirements.

4.2.6 Permits Plan and Permit Application Documentation

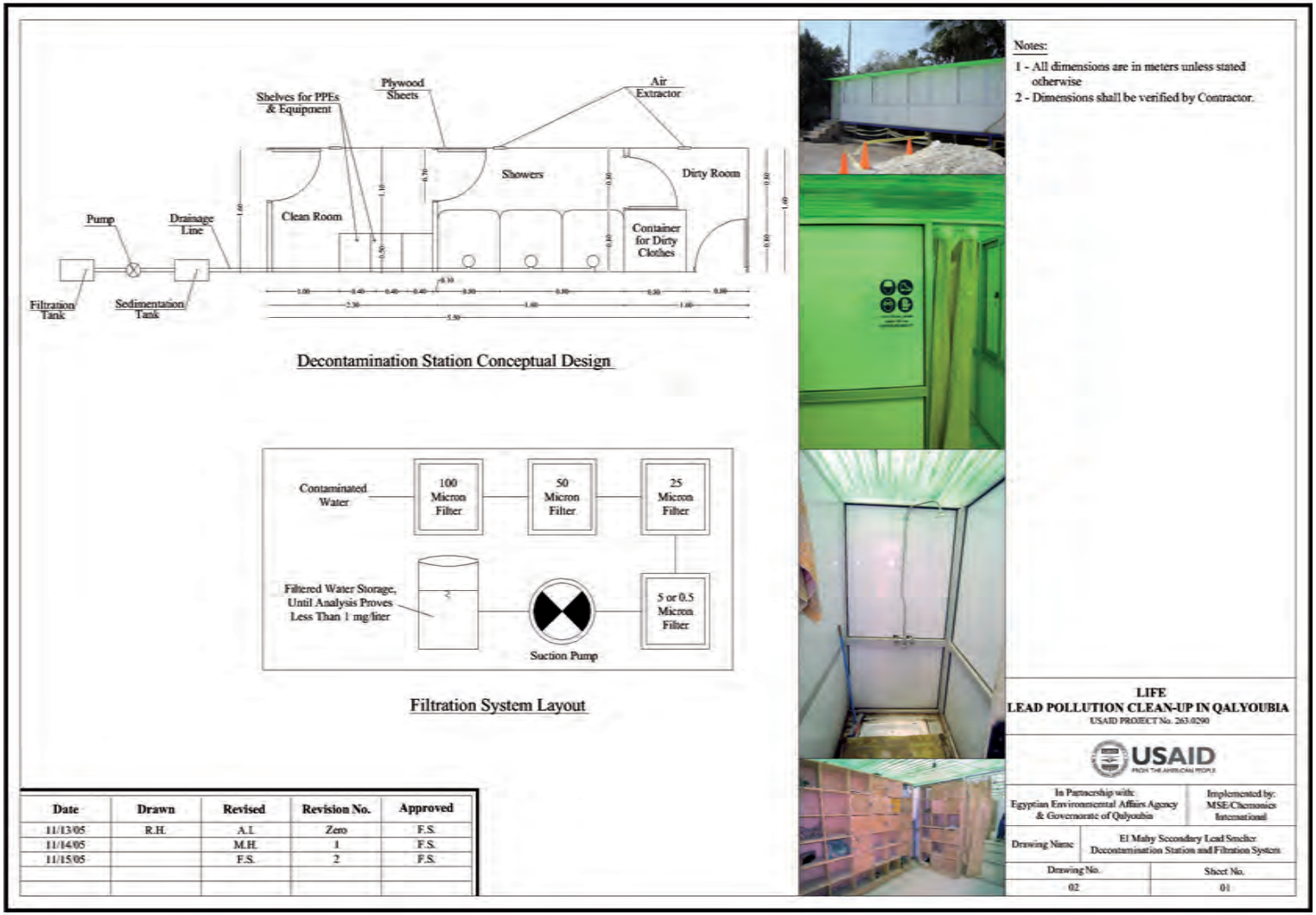
The permits plan describes the permitting requirements for the remedial action as well as how the permits will be obtained. This includes the time required to process permits and a schedule for permit application submittals.

4.2.7 Contracting Plan

An ideal contracting plan should facilitate completion of the job on time and within budget, at a price that is realistic and fair to the responsible party and the contractor. It should provide incentives that lead the contractor to accomplish the remediation objectives.

Contractors are selected by sole source or competitive bid. A sole source (non-competitive) procurement is a negotiated contract between the responsible party and the contractor. Competitive bidding is the method most often used for remediation projects.

Figure 4-2 Design Drawing: Decontamination Station



Date	Drawn	Revised	Revision No.	Approved
11/13/05	R.H.	A.I.	Zero	F.S.
11/14/05		M.H.	1	F.S.
11/15/05		F.S.	2	F.S.

Figure 4-3 Design Drawing: Concrete Cap Construction

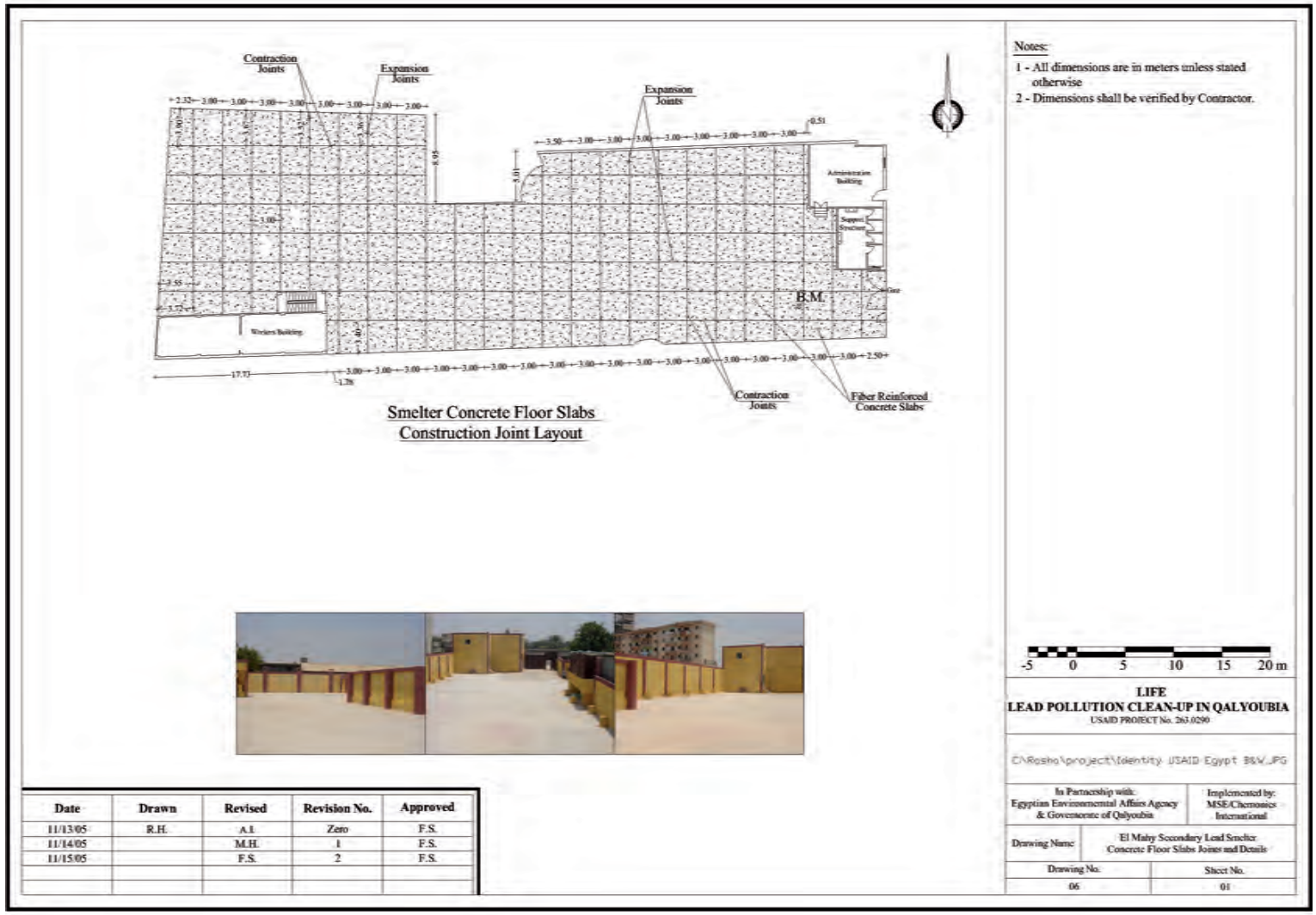
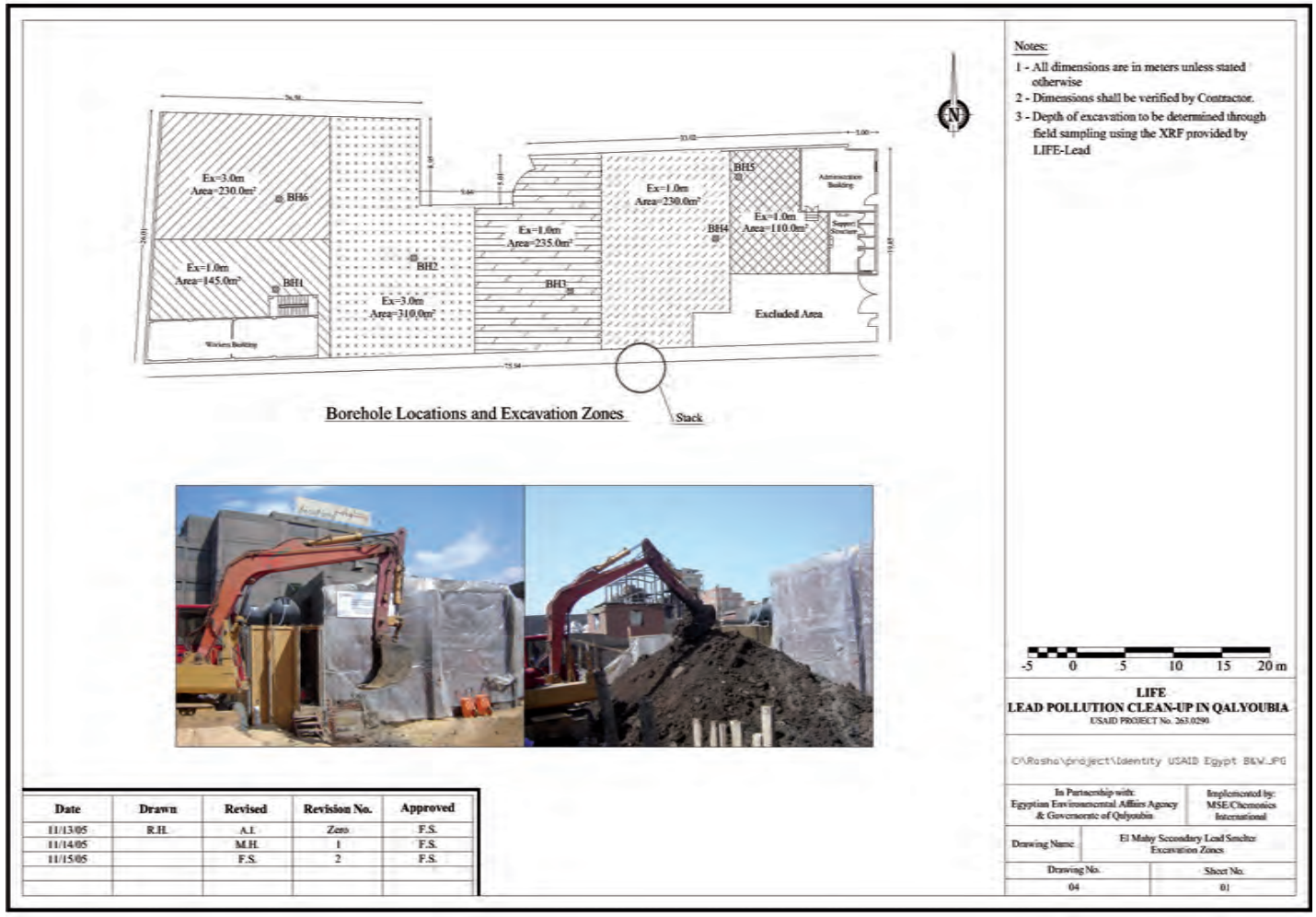


Figure 4-4 Design Drawing: Excavation Zone



Date	Drawn	Revised	Revision No.	Approved
11/13/05	R.H.	A.I.	Zero	F.S.
11/14/05		M.H.	1	F.S.
11/15/05		F.S.	2	F.S.

Figure 4-5 Design Specifications Define Proper Construction



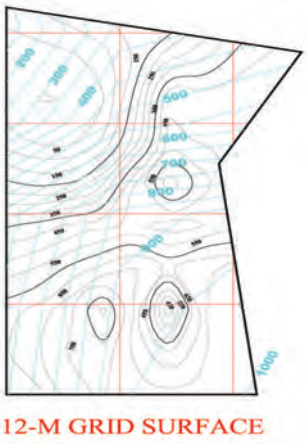
Specified water jet machine used in wall decontamination



Specified HEPA vacuum machine used to collect contaminated dust



Designed dust extraction system used in confined spaces



Contour map to define surface elevations over a capped area



Final capped area according to design

The responsible party and the engineer issue a request for proposal to prospective bidders and after a designated time, the interested contractors provide their bids stating the price for performing the required work as described in the project schedule and engineering plans and specifications.

Additional information regarding preparation of bid solicitation packages is provided in Chapter 7 of these Remediation Guidelines.

Several variations or combinations of contracting methods may be used for remediation projects including fixed price, cost plus fixed fee, cost plus fixed percentage of cost, guaranteed maximum cost (not to exceed), and incentive. However, fixed-price and cost plus contracts are the most commonly used methods for remediation projects.

Contracts establish the basis of payment to the contractor; therefore the contract type should be chosen carefully and selected early

in the design process so that other contract documents (scope and specifications) can be prepared accordingly.

4.2.8 Health and Safety Plan

The objective of the Health and Safety Plan is to protect the workers through the identification, evaluation, and control of health and safety hazards and to provide emergency response action planning. The general components of the health and safety plan include a number of considerations:

THE OBJECTIVE OF THE HEALTH AND SAFETY PLAN IS TO PROTECT THE WORKERS

- Key personnel and hazard communications
- Health and safety risk analyses
- Site control measures
- Employee training requirements
- Medical surveillance
- Personal protective equipment (PPE)
- Air and personnel monitoring
- Spill containment procedures
- Confined space entry procedures
- Decontamination procedures
- Emergency response procedures

Only the hazardous portions of site cleanups may be subject to stringent hazardous waste operations and emergency response standards. Cost-effective cleanups can sometimes be facilitated by designating certain areas as non-hazardous and not subject to health and safety requirements, thereby enabling contractors to complete for those portions of the construction work more efficiently.

More information regarding health and safety considerations during remediation of hazardous waste sites is discussed in Chapter 6.

4.3 ROLES AND RESPONSIBILITIES

Typically a remediation design project manager or design engineer is responsible for the overall development of the remediation design, which could include preparation of all these items:

- Work plan
- Design criteria analysis
- Basis of design
- Drawings and specifications
- Value engineering screening and studies
- Remedial action schedule
- Remedial action cost estimates
- Operation and maintenance (O&M) cost estimates
- Design reviews

- Remedial action (bid)solicitation packages
- O&M manuals for the remediation process systems

The design engineer is supported by a variety of engineering and science disciplines that may make up the design team and include civil, geotechnical, structural, mechanical, electrical, and environmental engineers; health and safety specialists; geologists; and planners.

4.4 REMEDIATION DESIGN STEPS

The remediation design process is similar to other engineering design and construction processes. Due to formal regulatory agency involvement, the remediation design process also has its own unique characteristics.

Although many steps performed in complex projects may not apply to smaller projects, some elements of the design process are applicable to all remediation projects. For discussion purposes the remediation design process has been divided into three steps:

1. Preliminary or 30 percent design phase
2. Intermediate or 60 percent design phase
3. Prefinal/Final or 90/100 percent design phase.

These elements of each design step are essentially the same but with increasing levels of detail, refinement and accuracy. Figure 4-6 provides an overview of these design steps and each step is discussed further below.

Step 1 Preliminary (30%) Design Phase

The preliminary design phase describes the engineering parameters for the selected remediation alternatives and serves two purposes:

1. To support dialogue and negotiation with the regulatory agency for approval of the selected remediation alternative and permitting, and
2. It serves as a basis for future remediation design phases and remedial action.

The preliminary design generally allows for suggested changes by the regulatory agency or the design team to be incorporated early in the design process without requiring a large expenditure of time and labor.

The elements of the preliminary design phase include:

- Design criteria report
- Basis of design report
- Preliminary drawings and specifications
- Results of value engineering screening
- Preliminary remedial action schedule

- Preliminary remedial action cost estimate
- Operation and maintenance cost estimates
- Preliminary (30%) design review

Each element of the preliminary design is briefly discussed below.

Design Criteria Report

The purpose of the design criteria report is to describe the technical parameters on which the design is based. Typically the design criteria report consists of:

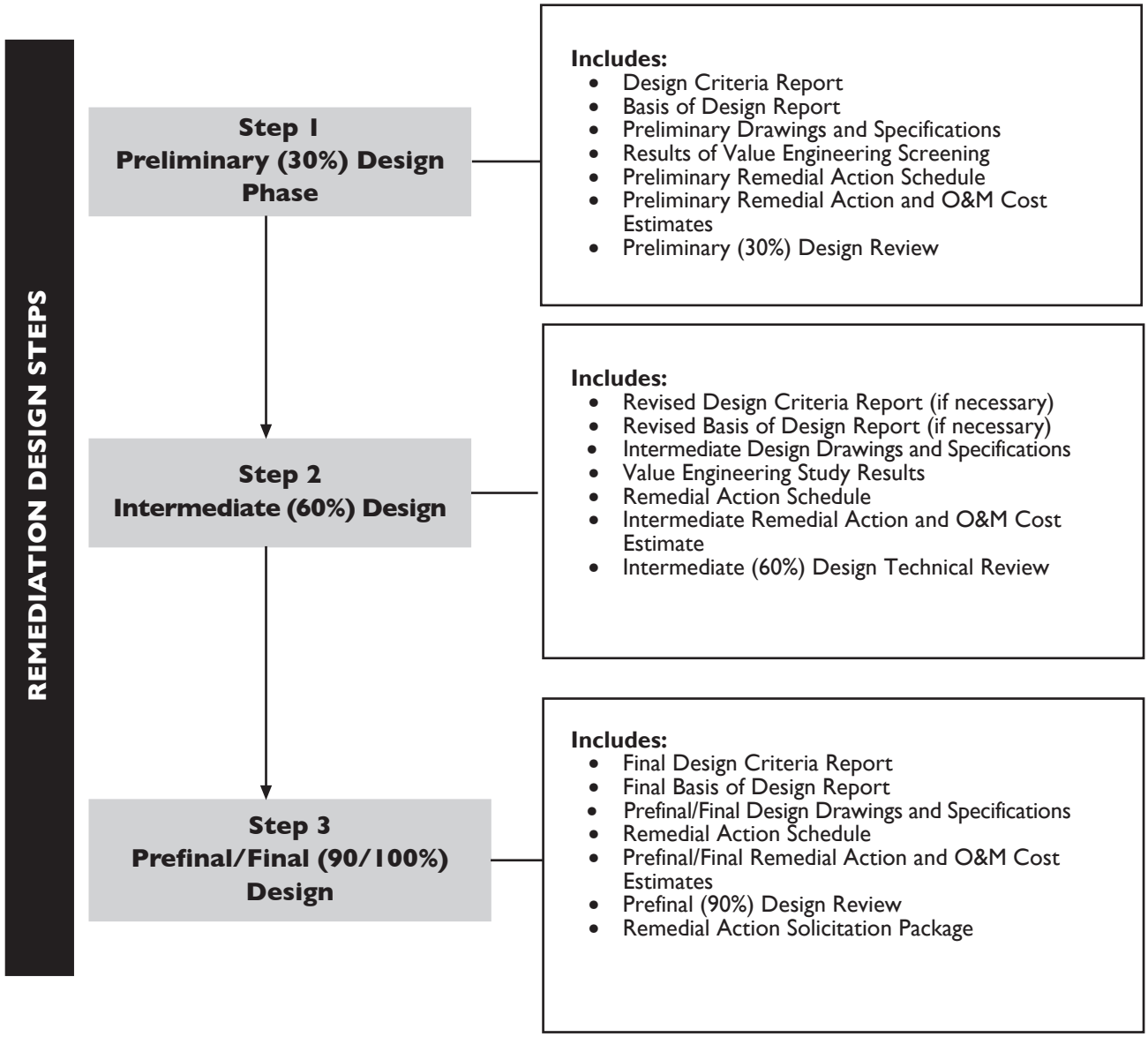
- A project description
- The design requirements and provisions, including:
  - Waste characteristics
  - Description of applicable technical design standards
  - Description of applicable codes and standards
  - Description of important technical factors to the design and construction, including environmental control measures, constructability, and construction practices and techniques
- Preliminary process flow diagrams for the treatment process (if applicable), including:
  - Pretreatment requirements
  - Volume and type of media requiring treatment
  - Input/output rates of flow **s**treams
  - Influent/effluent quality of flow streams (temperature, pH, and concentration)
- O&M provisions that influence the design approach

Basis of Design Report

The basis of design is a detailed description of the analyses conducted to select the design approach and typically includes:

- Summary and justification of design assumptions – The basis for the necessary design assumptions should be documented for future reference and should include:
  - Calculations supporting the design assumptions (e.g. unit estimated quantities of contaminated media) and reference to any software used to model the data.
  - Material and energy or heat balances (if applicable).
  - Evaluation of how legal/regulatory requirements and cleanup standards will be met.
- Plan for minimizing negative effects on the environment and the community during the remediation and O&M phases.

Figure 4-6 Overview of Remediation Design Steps



- Remediation contracting strategy – This strategy should detail the information necessary to procure contractor services including required qualifications, experience with similar projects and skills, or equipment that might be incorporated into the design.
- Permits plan – The plan details the requirements for all permits and how they will be obtained, including off-site disposal and discharge permits, time needed to process permit applications, and schedule for submitting permit applications.
- Easement/access requirements – The property surrounding the site that may be needed for site access, equipment staging areas, or other remediation purposes must be identified so the property can be secured either through acquisition or access agreements to prevent delays prior to and during the remedial action.

- Preliminary piping and instrumentation diagrams (PP&IDs) – For remediation involving treatment processes, the PP&IDs are the foundation of the design and should expand on the preliminary flow diagrams for the treatment process that is being designed. The PP&IDs should identify all significant components of the treatment process, process flow diagram, waste stream properties including heat and material balances, and any additional information needed including major equipment lists.

Preliminary Drawings and Specifications

The primary goal of developing preliminary drawings and specifications is to conceptually describe the remediation requirements consistent with the project goals and objectives. Typically, the preliminary drawings and specifications include:

- An outline of the general specifications – This outline details the specifications that will be prepared and submitted as part of the remediation design submittal
- Drawings and schematics – The type and number of drawings and schematics will vary depending on the remediation remedy selected and the codes to be followed (Figure 4-7). Normally the drawings and schematics submittal will include:
  - A list of all drawings and specifications that will be produced for the design (Figure 4-8)
  - Final process flow diagrams and PP&IDs (when applicable).
  - Site layout, existing site plan, utilities layout, and demolition plans (Figure 4-9)
- Description of O&M requirements – A description of the anticipated O&M requirements following the completion of the Remedial Action including site inspection, treatment equipment O&M, and monitoring and sampling
- Chemical and geotechnical data – All sources of chemical and geotechnical data used to develop the preliminary design should be summarized for future inclusion in the Remedial Action contract documents

Results of Value Engineering Screening

The purpose of conducting a value engineering screening is to identify and review design options of relatively equal quality to ensure that the selected design provides the required function at the lowest reasonable cost. Value engineering is not a constructability review or a cost cutting exercise, it is intended to be used to identify and solve problems early in the design phase to avoid the time and expense of significant redesign. It includes an evaluation of cost and function with a focus on the highest cost areas. The value engineering screening normally results in recommendations supporting or rejecting a full

value engineering study that attempts to lower project capital or O&M costs.

Preliminary Remedial Action Schedule

The preliminary remedial action schedule is one of the final preliminary design phase submittals and is intended to allow design personnel sufficient time to evaluate the design and prepare an accurate remedial action schedule.

The preliminary remedial action schedule must be appropriate for the size and scope of the anticipated activities and should include an evaluation of a phased approach to expediting the remedial action.

Preliminary Remedial Action and O&M Cost Estimates

The preliminary remedial action cost estimate should be as accurate as the available information allows, recognizing at the preliminary design phase that only 30 percent of the design will be complete. Therefore, design contingencies for construction will need to be higher at this stage of the project than for the intermediate (60 percent design) and pre-final design (90 percent design) phases. The preliminary remedial action cost estimate must include all the costs necessary to arrive at a current working estimate for the remediation project. The current working estimate is a detailed cost estimate developed from the design documents and serves as the basis for all future estimates.

THE PRELIMINARY COST ESTIMATE SHOULD INCLUDE ALL COSTS NECESSARY TO REACH A WORKING ESTIMATE, AND SERVES AS THE BASIS FOR ALL FUTURE ESTIMATES

Figure 4-7 Safe Demolition Code used in Stack Demolition Plan

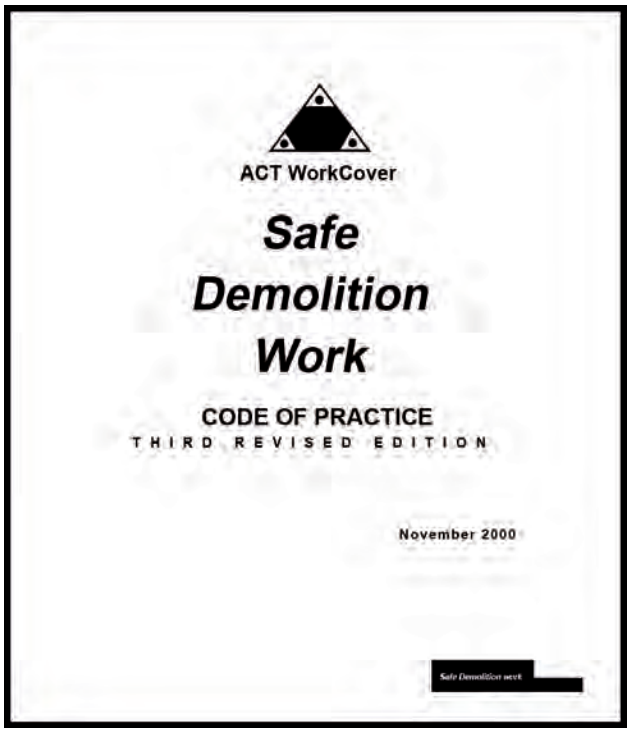
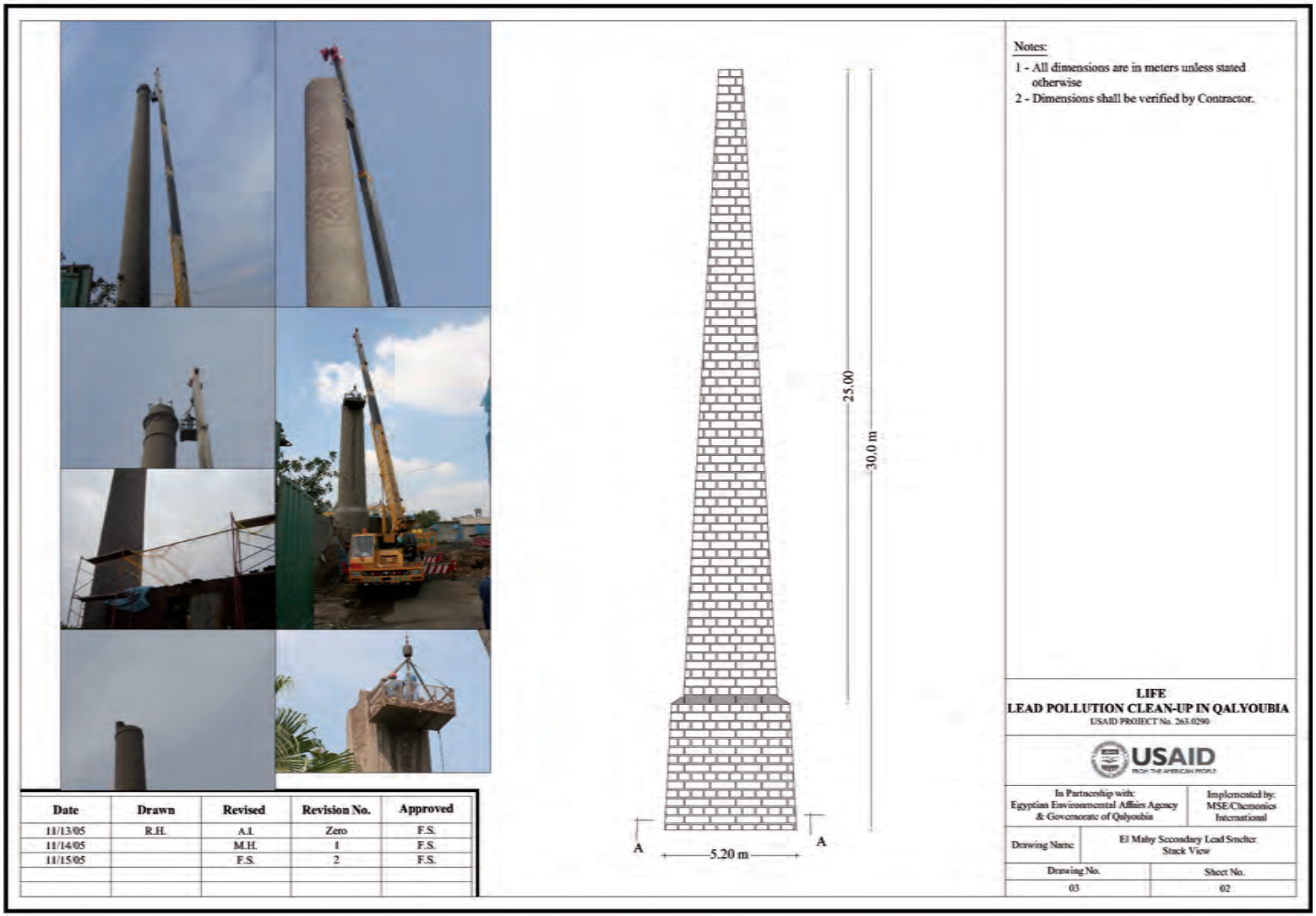


Figure 4-8 Drawing List for a Remediated Site

Drawing No.	Sheet No.	Drawing Title
00	00	El Kablat Medical Center Drawing List Table
01	01	El Kablat Medical Center General Location
01	02	El Kablat Medical Center Medical Center Layout
02	01	El Kablat Medical Center Decontamination Station and Water Treatment System
03	01	El Kablat Medical Center Decontamination Station Location
04	01	El Kablat Medical Center Network Leveling Survey
05	01'	El Kablat Medical Center Hard Cap Details
06	01	El Kablat Medical Center Fence Details
07	01	El Kablat Medical Center Main Building Ground Floor Plan (Existing Design)
07	02'	El Kablat Medical Center Main Building Details for Improvement in the Ground Floor
07	03"	El Kablat Medical Center Main Building Final Design
07	04	El Kablat Medical Center Main Building First Floor Plan
07	05	El Kablat Medical Center Main Building Vertical Sections
07	06	El Kablat Medical Center Main Building Front and Side Views
08	01"	El Kablat Medical Center Adminstration Building Plan
08	02	El Kablat Medical Center Adminstration Building Views and Sections
09	01	El Kablat Medical Center Water System and Main Source
09	02"	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Water and Sewage System
09	03	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Water and Sewage System
09	04	El Kablat Medical Center Adminstration Building Water and Sewage System

Drawing No.	Sheet No.	Drawing Title
10	01	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Lighting
10	02	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Telephone, TV, and Computer
10	03	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Electric Outlets
10	04	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Fire Alarm
10	05	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Lighting
10	06	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Electric Outlets
10	07	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Telephone and TV
10	08	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Fire Alarm
10	09	El Kablat Medical Center Administration Building Lighting and Electric Outlets
10	10	El Kablat Medical Center Administration Building Telephone, TV, Computer, and Fire Alarm
10	11'	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) External Area Lighting
10	12	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (AP1,AP2)
10	13	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (B1,B2)
10	14	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (DBL)
10	15	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (DBM)
10	16	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (DBR)
10	17	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (OFP)
10	18	El Kablat Medical Center Main Distribution Board Single Line Diagram (MDB)
10	19	El Kablat Medical Center Earthing Pit Locations
10	20	El Kablat Medical Center Main Building (Eletric Work) Earthing Pit Details

Figure 4-9 Smelter Stack Demolition in Accordance with the International Demolition Code



The preliminary remedial action cost estimate should include:

- Estimated contract costs including contractor direct labor, equipment, and material costs, overhead, profit, and an allowance for applicable contingencies during design and construction
- Escalation of costs to the midpoint of construction
- Escalation of costs for remediation system operation
- Allowances for construction management, engineering during construction, as-built drawings, and other pertinent cost allowances

The preliminary O&M cost estimate should include:

- Operating labor (e.g. wages, salaries, training, overhead, and fringe benefits associated with post-construction operations)
- Maintenance materials and labor (e.g. labor, parts, and materials required to perform routine maintenance of the facilities and equipment)
- Auxiliary materials and energy (e.g. chemicals, fuel, electricity, water, and sewer needed for treatment system operation)
- Purchased services (e.g. sampling costs, laboratory fees, and other professional services)
- Administrative costs
- Insurance
- Taxes and Licenses (e.g. property taxes, permit renewals, and reporting)

The preliminary remedial action and O&M cost estimates should be included in the preliminary design phase submittal to allow the design engineer's cost estimator time to evaluate the remedial design, schedule, and O&M requirements and to prepare a reasonably accurate cost estimate.

Preliminary (30%) Design Review

An in-depth review of the preliminary design phase submittals should be conducted by professionals experienced in the disciplines contributing to the design. These submittals are the basis for all the remaining design activities and therefore must be reviewed thoroughly to avoid costly and time consuming redesigns in later design phases. The technical review must focus on the design criteria analysis and basis of design reports first. These reports provide the overview of the design and establish the tone for the remaining design effort. The preliminary (30% design) review should:

- Assure that the engineering design correctly incorporates the legal and regulatory requirements and construction standards
- Confirm that the standards for efficient removal or treatment are reasonable for the waste volumes and contaminant concentration

- Check that waste streams are adequately identified and addressed
- Verify that the proposed siting of all remediation and support activities are appropriate and that any site logistics have been addressed
- Check design calculations thoroughly to ensure professional quality of the design activity
- Complete the preliminary design biddability, constructability, and operability review and an environmental and claims prevention screening

Step 2 Intermediate (60%) Design

The remediation design enters the intermediate design phase following the preliminary design technical review. During the intermediate design phase the drawings and specifications submitted at the preliminary stage are completed and new, more detailed documents are started. Many of the preliminary deliverables are refined in this phase and new documents may be submitted for the first time. Less complex projects may not require a formal intermediate design phase with the associated submittals. The primary elements of the intermediate design phase include:

- Revised design criteria report (if necessary)
- Revised basis of design report (if necessary)
- Intermediate design drawings and specifications
  - Specifications
  - Drawings and schematics
  - O&M requirements
  - Unit price lists for the remedial action
  - Chemical and geotechnical data
- Value engineering study results
- Remedial action schedule
- Intermediate remedial action and O&M cost estimate
- Intermediate (60%) design technical review

Each of the elements of the Intermediate Design phase is discussed below.

Revised Design Criteria Report

Design changes will affect the design criteria report. The design criteria report is updated or modified only if necessary and should not be modified extensively during the intermediate design phase. Major modifications should be addressed during the preliminary design phase and should be complete at the preliminary submittal stage. Value engineering study results may affect the design if proposed changes are incorporated into the design.

Revised Basis of Design Report

Design changes will affect the basis of design report. The basis of design report is updated and modified where appropriate and only if necessary. The basis of design report should not be modified extensively during the intermediate design phase with the exception of the permits plan and the easement/access requirements. These components must be updated throughout the design process because they are subject to change as the design progresses. Proposed value engineering design changes would also affect the basis of design report.

Intermediate Design Drawings and Specifications

During the intermediate design phase the preliminary design drawings and specifications are further refined as additional information and reports are completed. The intermediate drawings and specifications include:

- Draft specifications – Preparation of draft specifications for construction, installation, site preparation, and fieldwork standards, including startup and operator training are required. Technical specifications for major process and significant components of any proposed treatment systems should include requirements for the technology vendor(s) to ensure experienced factory representatives supervise the installation, adjustment, startup, and operation of the treatment systems.
- Drawings and schematics – The intermediate design package will build on the work presented during the preliminary design. The type and number of drawings and specifications depend on the remedy; however, the drawings may include:
  - A current drawing list that includes every drawing and specification that will be produced during the project and the current status (revision number and date) of each document.
  - All utilities drawings depicting electrical, sewage, waste, gas, telephone, and water lines.
  - Site layouts, existing site plan, contour maps, and physical features of the site.
  - Site work zones (for establishing worker protection zones) and date for verifying the locations of the clean zones.
  - Plans for flood protection, excavation, demolition, site clearing and grubbing, and work limits.
- Revised O&M description and cost estimate – As the design is refined and the actual O&M requirements become clearer, a revised O&M description and cost estimate should be developed.
- Unit price list for remedial action – A unit price or lump sum pricing list for each bid item must be developed.

- Chemical and geotechnical data – All data used to develop the design should be included in the remedial action contract document and include sources for all data and any uncertainties that have been identified

Value Engineering Study Results

If a value engineering study is conducted, a value engineering report is produced presenting the results. Any proposed changes incorporated into intermediate design will affect the intermediate design phase submittals and may affect cost and schedule.

Remedial Action Schedule

The revised remedial action schedule should identify the timetable for initiating and completing all critical path tasks and major milestones, including an accurate estimate of the remedial action completion date.

Intermediate Remedial Action and O&M Cost Estimate

THE INTERMEDIATE COST ESTIMATE SHOULD BE ACCURATE WITHIN PLUS 30/40 TO MINUS 15/20 PERCENT

The intermediate remedial action cost estimate must include all costs necessary to arrive at the current working estimate. The estimate should be prepared with as much detail as the design documents will allow, recognizing at the intermediate design phase the design should be 60 percent complete and design contingencies should be higher at this phase than for the prefinal/final design phase, but lower than the preliminary design phase costs.

The intermediate remedial action cost estimate should be refined using flow sheets, layouts, and equipment details, and is expected to be accurate within plus 30 percent and minus 15 percent for simple projects and plus 40 percent and minus 20 percent for complex projects.

The basis for unit prices should be provided with the estimate and should reflect current costs for labor, equipment, and materials. Vendor quotations should be included in the estimate when used. As the design is refined, the O&M cost estimate also becomes more developed and should be revised as necessary.

Intermediate (60%) Design Technical Review

The intermediate design phase submittals must be reviewed for technical content and consistency and should include:

- An assessment of biddability, constructability, operability, claims prevention, and environmental screening
- The most currently acceptable pollution control measures and technology
- Currently acceptable construction practices
- Revised or newly submitted calculations to assess design quality

Step 3 Prefinal/Final (90/100%) Design

The prefinal (90%) design is a draft version of the complete remediation design, including all drawings, specifications, reports, and attachments.

The prefinal design should incorporate any comments generated during the intermediate design review, all design work should be completed and the remedial action contract documents should be finalized.

After the contracting party has reviewed the prefinal design and any additional comments have been incorporated, the final design will be stamped and signed by a licensed professional engineer involved in preparing and certifying the final engineering package. The certifications to the final design may also include civil, mechanical, structural, electrical and chemical engineering and registered geologist certifications.

The major elements of the prefinal/final design include:

- Final design criteria report
- Final basis of design report
- Prefinal/final design drawings and specifications
  - Complete specifications
  - Complete drawings and schematics
  - Construction quality assurance plan
  - Draft O&M manual
  - Appendices
- Remedial action schedule
- Prefinal/final remedial action cost estimate
- Prefinal (90%) design review
- Remedial action solicitation package

Each element of the prefinal/final design is discussed below.

Final Design Criteria Report

The final design criteria analysis report should duplicate the contents of the intermediate design criteria analysis report, incorporating any revisions based on review comments.

Final Basis of Design Report

The final basis of design report should duplicate the contents of the intermediate basis of design report, incorporating any revisions based on review comments. Copies of all permit applications must be included as part of the permits plan section of the report and access requirements must be finalized to incorporate changes made since the intermediate report.

Prefinal/Final Design Drawings and Specifications

The major components of the prefinal/final drawings and specifications listed above are described below. Examples of final design drawings are shown in Figures 4-10, 4-11, and 4-12.

- Complete specifications – The prefinal/final specifications should finalize the intermediate specifications and include final construction, installation, site preparation, and fieldwork standards, including equipment startup and operator training plan. The complete specifications must also include a submittal register (list) to identify all plans, documents, and construction submittal items that will be submitted by the contractor during the remedial action
- Complete drawings and schematics – All drawings and schematics must be presented in final form. The types and number of drawings will vary depending on the nature of the remedy, but may include:
  - A drawing register (list) that includes each drawing and specification produced during the course of the project with current status indicated
  - Facility representations, process flow diagrams, and floor plans
  - PP&IDs (where applicable)
  - A process control table (where applicable)
  - Utilities drawing
  - Grading and drainage controls (where applicable)
  - Landscape plan (where applicable)
  - A seeding and sodding plan, and wetlands and revegetation plan (where applicable)
  - A vicinity map
  - Site characterizations, contour maps, and physical features (where applicable)
  - Site work zones, designated safety zones, and site clearing activities
  - Excavation plans (where applicable)
  - Site layouts and demolition plans (where applicable)
  - Flood control plan (where applicable)

Construction Quality Assurance Plan

A construction quality assurance plan should be prepared by the design engineer. The construction quality assurance plan describes

Figure 4-10 Sample of Final Design Drawing for Exterior Building Remediation

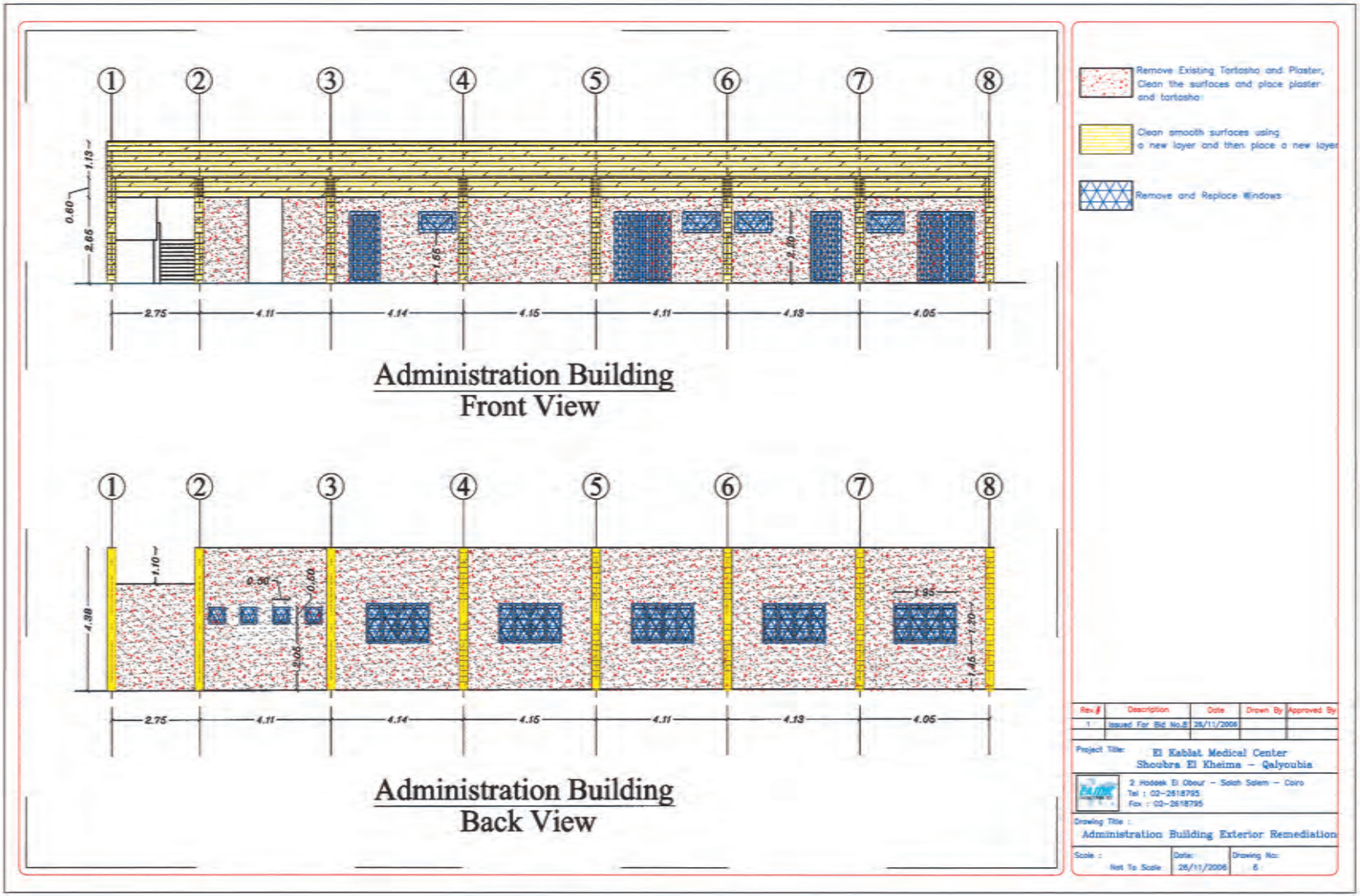
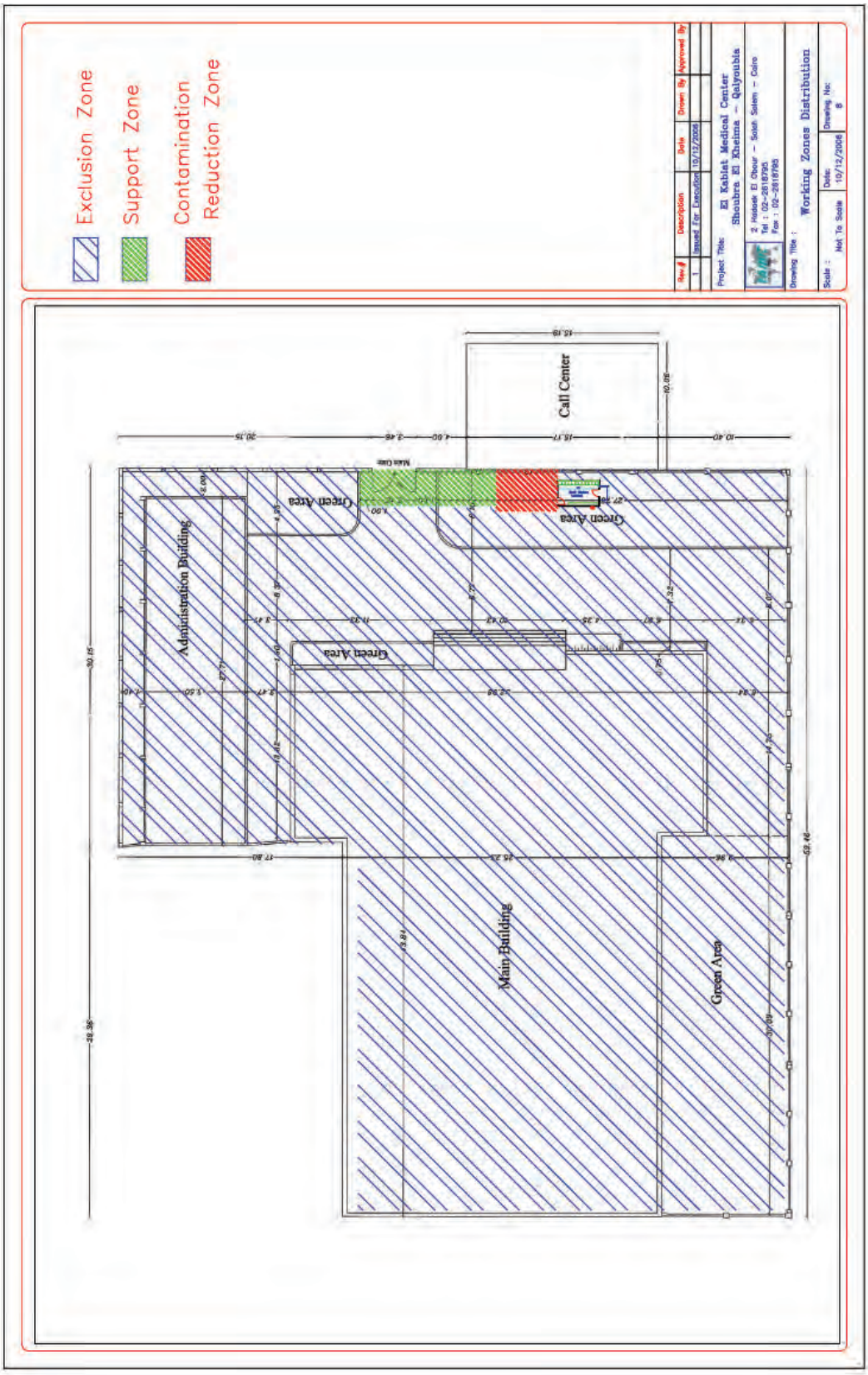


Figure 4-11 Sample of Final Design Drawing for Soil Remediation



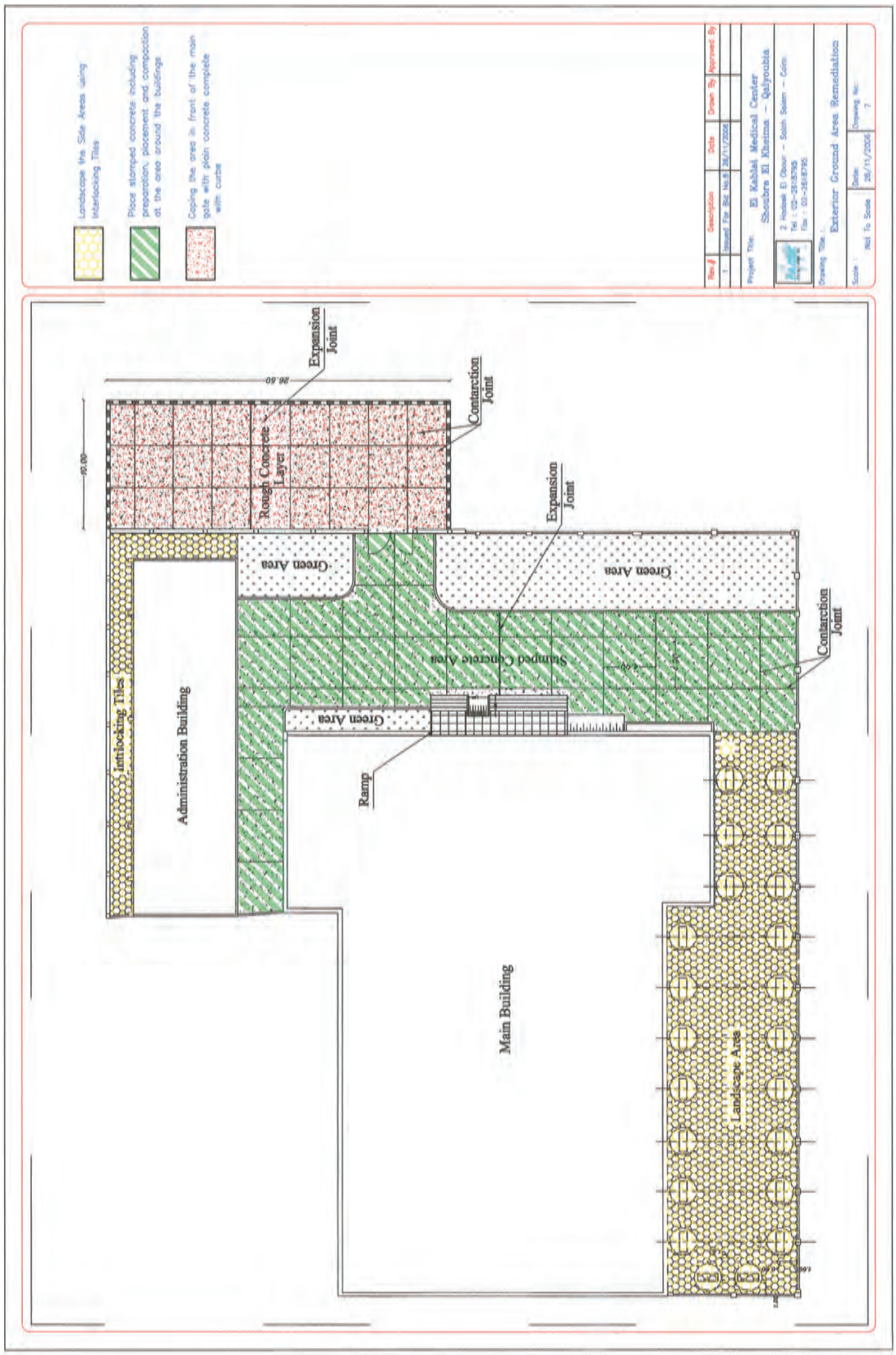


Figure 4-12 Sample of Final Design Drawing for Site Work Zones

the quality assurance tests necessary to ensure that the final product meets the design specifications. These tests are used to provide quantitative criteria with which to accept the final product. The construction quality assurance plan must contain:

- Lines of authority and responsibilities of all key personnel involved in the remedial action
- Construction quality assurance personnel qualification requirements
- List of inspection activities, including the summary, scope, and frequency of the tests and observations used to monitor the remedial action and verify compliance with environmental requirements and customary construction practices, and building and safety codes
- List of sampling requirements
- All documentation requirements for reporting construction quality assurance activities, including daily summary reports and inspection data sheets

Draft O&M Manual

The responsibilities for completing the O&M manual are shared between the design engineer and the contractor. The designer must prepare and submit a draft O&M manual during the design along with a copy with the specifications. The remedial action contractor completes the manual during the remedial action phase of the project.

The draft O&M manual contains the following items:

- Description of how the designer intends the facility to operate (designer)
- Description of normal O&M, including startup procedures, prescribed treatment and operation conditions, and schedule (contractor)
- Description of potential operation problems, including common or anticipated remedies and a useful life analysis of significant components that includes replacement cost (designer and contractor)
- Quality assurance plan for on of required laboratory tests, required data collection and reporting requirements, and the location and rationale of monitoring points (designer)
- Description of contingency procedures to prevent releases or threatened releases that may endanger health or prevent cleanup standards from being attained (designer)
- Description of the corrective action to be taken in the event of a release (designer)

- Safety plan, including a description of precautions, personal protective equipment (PPE) requirements, and the tasks required in the event of a safety systems failure (designer and contractor)
- Description of all installed equipment, including identification numbers, vendor data and submittals, monitoring components, site equipment, spare parts, and component maintenance and replacement schedules (contractor)
- Description of all record and reporting mechanisms required, including daily operating logs, laboratory records, operation costs, mechanisms for reporting emergencies, maintenance records, and reporting requirements to appropriate parties (designer)
- Final O&M cost estimate projected annually along with supporting documentation (designer and contractor)

Appendices

All pertinent data used in developing the design will be included as appendices. This list typically includes:

- Calculations
- Chemical data
- Geotechnical data
- Applicable technical references

Remedial Action Schedule

The final remedial action schedule should detail the specific remedial action milestones and outline the estimated completion dates (Figure 4-13). The schedules must include the estimated labor, equipment, and oversight resources required to complete each milestone as well as additional site-specific or contracting party schedule requirements.

Prefinal/Final Remedial Action Cost Estimate

The prefinal/final remedial action cost estimate must include all costs necessary to arrive at a current working estimate. The estimate should be prepared with as much detail as the design documents allow.

Since the design is essentially complete, design contingencies normally will be lower at this stage than for the preliminary and intermediate design phases. The prefinal/final remedial action cost estimate is expected to be accurate to within plus 15 percent and minus 5 percent.

The basis for all unit prices should be provided with the estimate, and should reflect current costs for labor, materials, and equipment.

THE PREFINAL/FINAL COST ESTIMATE SHOULD BE ACCURATE WITHIN PLUS 15 TO MINUS 5 PERCENT

Vendor quotations should be included in the estimate when used. Cost risk analysis should be used to identify uncertainties and assign contingencies to accommodate any potential cost growth.

Prefinal (90%) Design Review

The prefinal design phase submittals must be reviewed to ensure:

- Completion of the work in accordance with the work plan
- Final biddability, constructability, operability, claims prevention, and environmental review
- Accuracy of the remedial action cost estimate and quantities of materials
- Use of the most current accepted construction practices
- Use of the most current accepted pollution control measures and technology
- Adequacy of the O&M plan and the construction quality assurance plan
- Adequacy of site security and the remedial action health and safety specifications
- Compliance with local/national building and safety codes

Remedial Action Solicitation Package

The Remedial Action Solicitation Package or "bid package" is prepared to solicit competitive bids from qualified contractors for the construction of the required remediation alternative(s).

The content of the bid package may vary with the type and complexity of the remediation design. However, a bid package generally includes the following:

- Advertisement/invitation to bid
- Information and instructions to bidders
- Tender offer letter
- Bill of quantities/bid forms
- Form of bid, performance and payment bonds or guarantees
- Form of contract agreement
- General conditions
- Supplemental conditions
- General agreement (special provisions)
- Technical specifications, plans and drawings

The invitation to bid is a form or letter that briefly describes why contract services are needed and summarizes the contents of the bid package.

Information and instructions are provided to aid interested parties in preparing their bids and to instruct them regarding the required

form and content of the bid. Items that could be included in the information and instructions to bidders are:

- Delivery instructions
- Conditions for bid modification
- Bonding requirements
- Pre-bid conferences and site visits
- Contractor evaluation and selection criteria
- References to special provisions, if any
- Content of the bid is also generally described

Subsequent parts of the bid package provide the necessary detail on which to bid.

A tender offer letter is an agreement to be signed by the Contractor to honor specified terms and conditions in connection with their bid offer until a formal contract for services is executed.

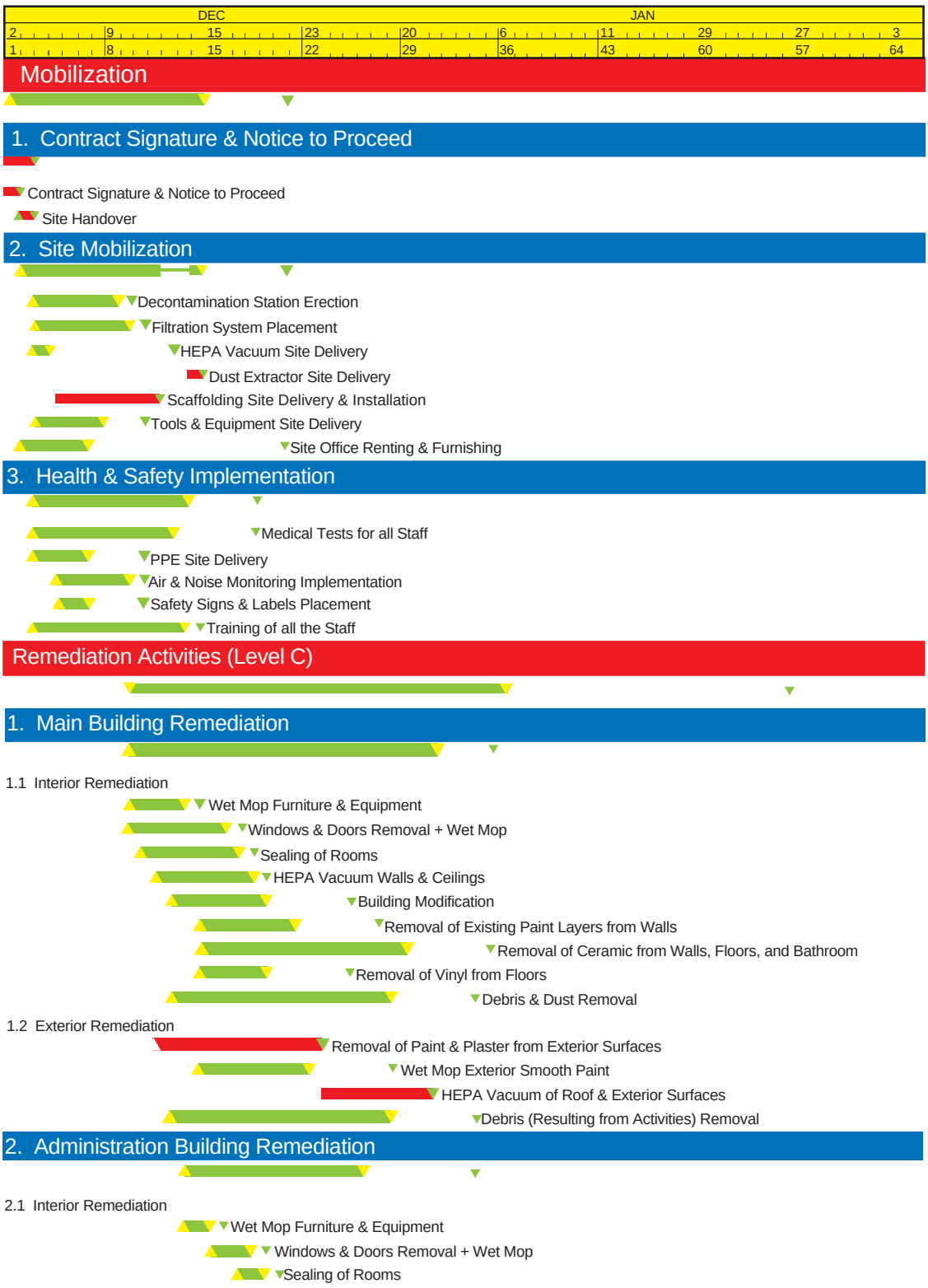
The Bill of Quantities is a schedule of tasks, supplies, services, equipment, and materials of specified quantities. The Bill of Quantities is provided to enable Contractors to prepare their cost proposals based on a common understanding of site conditions and project requirements as well as to enable the contracting authority to evaluate and compare bids on a fair and equal basis. An example of a partial bill of quantities is provided in Appendix 4-C.

Standard forms for bid guarantee, performance bond, and the contract agreement are generally provided and accompanied by the general terms and conditions that establish the legal foundation for the contract. Special conditions, if any, may also be included to identify additional requirements specific to the project or the contracting authority.

Technical specifications, plans, and drawings developed during the remediation design phase of the project are incorporated into the bid package. These documents define the requirements for construction and completion of the project work in the form of detailed equipment and materials specifications, engineering plans, and design drawings.

A bid document checklist may be used to assure that all necessary documents are included in the solicitation package. An example of a Bid Document Checklist is presented in Appendix 4-D. Chapter 7 provides additional information about bid solicitation and contractor selection.

Figure 4-13 Typical Sample of Remediation Action Schedule Detailing Milestones



4.5 REFERENCES

ASCE, "Environmental Site Characterization and Remediation Design Guidance." Practice No. 99. American Society of Civil Engineers, Reston, VA, 1999.

USEPA, 1995a. "Guidance for Scoping the Remedial Design." USEPA 540/R-95/025. Washington, D.C., March 1995, available online at: http://www.epa.gov/superfund/whatissf/sfproces/rdrapdfs/scopingrd.pdf

USEPA, 1995b. "Remedial Design/Remedial Action Handbook." USEPA 540/R-95/059. Washington, D.C., June 1995, available online at: http://www.epa.gov/superfund/whatissf/sfproces/rdrabook.htm

Appendix 4-A Example Design Review Checklist

Design Review Checklist					
Design Phase: __ **Preliminary** __ **Intermediate** __ **Pre-Final/Final**		**Reviewer:** **Name:** _____ **Organization:** _____ **Telephone:** _____ **Project Title & Location:** _____	**Date:** _____		
Document Reviewed (Section & Paragraph)	**Item No.**	**Component to be evaluated for completeness, clarity, and appropriateness (provide comments on a separate sheet)** **BIDDABILTIY**	**Acceptability**		
			Yes	**No**	**N/A**
	1	Are specification divisions appropriate?			
	2	Are substitutions allowed as an "engineer or owner approved equal" to allow flexibility during construction?			
	3	Have the appropriate material and equipment standards been specified?			
	4	Does the review confirm that no sole source or brand name material or equipment has been specified?			
	5	Are terminologies and notations consistent among drawings, specifications, and bid items?			
	6	Have appropriate construction techniques been specified?			
	7	Are cross references of drawings to specifications complete and accurate?			
	8	Has a description of material and/or facilities provided by owner been included?			
	9	Has a description of items of work provide by each contractor for multiple contracts been provided?			
	10	Have the quality control responsibilities of contractor and quality assurance by owner been adequately addressed?			
	11	Have all submittal requirements (content, schedule) been identified, and are they appropriate?			
	12	Has owner review period for each submittal been identified, and is it reasonable?			
	13	Is the construction schedule feasible and clearly defined with schedule interface points identified?			
	14	Have completion times for distinct phases been specified?			
	15	Are the drawings complete (i.e., sufficiently detailed, clearly define the work)?			
	16	Are specifications complete?			
	17	Should supplemental data be referenced on drawings or specifications? If so, has it been provided?			
	18	Have the cost/schedule monitoring requirements (i.e., progress reports) by contractor been clearly identified?			
	19	If off-site disposal of material by the contractor is required, had the contractor's responsibilities been clearly identified?			
	20	Has the division of work been clearly identified at contractor interfaces, where more than one contractor will be working at the site?			

	21	Does the bid package include all of the appropriate bid documents?			
	22	Is the structure of the bid form appropriate (i.e., are bid sections coordinated, defined, and unambiguous)?			
	23	Do all bid items have appropriate units for measure and payment and are they consistent with the specifications?			
	24	Is the scope of work for each bid item clearly defined?			
	25	Has the accuracy of bid quantities for the work defined been verified?			
	26	Are the bid expiration periods stated and reasonable?			
	27	Have the criteria to be used as the basis for awarding the contract been clearly specified?			
	28	Has a review to ensure all the appropriate standard construction contract clauses been conducted?			
	29	Do the contract documents specify when ownership of contractor built or installed facilities transfers to the owner?			

Appendix 4-B Example Performance Specification Checklist

Performance Specification Review Checklist					
Design Phase: __ **Preliminary** __ **Intermediate** __ **Pre-Final/Final**		**Reviewer:** **Name:** _____ **Organization:** _____ **Telephone:** _____	**Date:** _____		
Document Reviewed (Section & Paragraph)	**Item No.**	**Component to be evaluated for completeness, clarity, and appropriateness (provide comments on a separate sheet)** **OPERABILITY**	**Acceptability**		
			Yes	**No**	**N/A**
		Process and Instrumentation Diagrams			
	1	Are the various components in the overall process train compatible?			
	2	Is the process reliable? If not, have back-up systems been provided?			
	3	Have the critical sampling points for process monitoring been identified?			
	4	Does it appear that the proposed treatment system can be operated efficiently without the need for highly specialized training?			
	5	Are the operation requirements compatible with the intended levels for the proposed process?			
	6	Have control panels been centralized at one location? If not, is staffing adequate to man several posts?			
	7	Have alarm systems or comparable warning systems been provided in case of mechanical breakdown or system upset?			
	8	Does the selected equipment meet special needs (i.e., long term operation, acidic waste, low feed rates, etc.)?			
	9	Are there provisions for expansion if additional treatment capacity is required?			
	10	Is sufficient data collection and monitoring planned?			
		Facilities and Process Equipment Layouts			
	11	Are the process equipment and local control panels placed so the operator has easy access?			
	12	Have special materials, handling problems, (debris, dust, tree roots, wet soils, clay, etc.) been identified and addressed?			
	13	Are the items requiring routine maintenance accessible?			
	14	Are sampling values and equipment accessible for operation checks and for preventive and demand maintenance? (If the equipment is hard to reach it may not be mai9ntained in a proper manner).			
	15	Have wash-down and housekeeping requirements been specified?			
		Specifications Review			
	16	Have the performance testing requirements for process equipment been specified?			
	17	Are equipment manufacturers' and constructor's warranties and guarantees required, and are they of reasonable duration?			
	18	Have the specific procedures for handling latent defects in process equipment been specified?			

		19	Do specifications address compliance with equipment safety codes?		
			General Requirements		
		20	Do the design documents specify submittal requirements for the equipment supplier O&M datasheets and for test results from factory tests?		
		21	Do the specifications include a requirement for completion of the O&M manual and a description of the type of equipment manufacturer services that will be required during the training start-up phase?		
		22	Do the specifications include the responsibilities of the constructor during the start-up phase?		
		23	Do the specifications include the necessary requirements for training maintenance personnel?		
			Equipment Specifications		
		24	Have factory testing requirements been specified?		
		25	Have installation requirements, alignments, adjustments, and lubrication requirements been addressed?		
		26	Have functional field testing requirements been specified?		
		27	Are there requirements for equipment labeling?		
		28	Has a list of manufacturer's recommended spare parts and special tools been specified?		
		29	Have requirements for manufacturer's certification or proper installation and performance bee specified?		
		30	Have detailed manufacturer service requirements, including number of days spent on site and number of trips, bee specified?		
		31	Have types of sampling equipment and their applications been included?		
		32	Is any of the equipment or are any of the materials more elaborate than needed (i.e., can other standard or off-the-shelf items be specified)?		
		33	Do mechanical specifications comply with state and local codes?		
		34	Have test pressures been specified for piping?		
		35	Does the valve and specialty list include pressure ratings?		
		36	Is equipment soundproofing needed and specified?		
			Electrical Specifications		
		37	Have a sufficient number of 100 and 220/440 outlets (provided for maintenance purposes) been specified?		
		38	Is the system properly grounded?		
		39	Has cathodic protection been provided for equipment?		
		40	Is lighting adequate for O&M functions?		
		41	Has conformance with state and local electrical codes been specified?		
		42	Has power surge protection for equipment been specified?		

Appendix 4-C Example Bill of Quantities

SCHEDULE NO. 1

ITEM	DESCRIPITON	QUANTITY	UNIT	UNIT PRICE	TOTAL PRICE
1	**Health and Safety Equipment, Monitoring, and Implementation** (Clause 7.5)	1	**Lump Sum**		
	Project Site Mobilization, Construction of Decontamination and Truck Construction Station. (Clause 2.5)	1	**Lump Sum**		
	Subtotal				
2	**Administration, and Worker's Building Construction** (Clause 2.5)				
	a) Decontaminate the furniture.	1	**Lump Sum**		
	b) Clean interior and exterior walls, floor, roof, and support structure.	2555	Square Meters		
	c) Repaint interior walls.	1700	Square Meters		
	e) Load and haul debris to Alexandria Hazardous Waste Landfil.	5	Ton		
	Subtotal				
3	**Wall Decontamination, Demolition, and Plaster Painting** (Clause 2.5, 3.8 & 5.13)				
	a) Decontaminate smelter walls and room along the walls.	2060	Square Meters		
	b) Demolish the designated part of the north wall (on drawing 03/01), the pipe extrusion room, the south wall and the rooms along the wall .	1	**Lump Sum**		
	c) Apply padded plaster (Tastasha) to the exterior of administration and workers; building a part of the north wall adjacent to the Admin Building, and the east and the west walls.	620	Square Meters		
	e) Load and haul decontaminated debris to Abu Zaabal Landfil.	500	Ton		
	Subtotal				
4	**Dismantling and Decontamination of Equipment and Steel Structure** (Clause 2.5)				
	a) Dismantle equipment, decontaminate, and handover to the smelter owner.	1	**Lump Sum**		
	b) Decontaminate steel structure, and handover to the smelter owner	1	**Lump Sum**		
	Subtotal				
5	**Contaminated Soil Excavation** (Clause 4.7)				
	a) e) Excavate contaminated soil, load, and haul to Alexandria Hazardous Waste Landfil.	3620	Ton		
	Subtotal				
6	**Hard Cap Placement** (Clause 6.16)				
	a) Backfill and compact excavated area with clean soil.	2130	Cubic Meters		
	b) Place a fiber reinforced concrete layer of 20 cm thickness.	1410	Square Meters		
	Subtotal				
7	**Fence Footing** (Clause 6.16)				
	a) Excavate soil	320	Cubic Meters		
	b) Backfill with sand	125	Cubic Meters		
	c) Place plain concrete	35	Cubic Meters		
	e) Place reinforced concrete	46	Cubic Meters		
	TOTAL COST - SCHEDULE NO.1				

Note: "Clause" refers to Contract Clauses

Appendix 4-D Example Remedial Action Bid Document Checklist

- ☐ Index of Bid Documents
- ☐ Advertisement of Bids
- ☐ Instructions to Bidders
- ☐ Bid Forms
- ☐ Addenda Acknowledgements
- ☐ Bid Bond
- ☐ Certificate of Surety
- ☐ Acknowledgement of Principal Form
- ☐ Non-Collusion Affidavit
- ☐ Certificate of Non-discrimination in Employment
- ☐ Authority to Execute Agreement
- ☐ Form of Agreement
- ☐ Performance Bond Form
- ☐ Payment Bond Form
- ☐ Certificate of Ability to Obtain Insurance
- ☐ General Conditions
- ☐ Supplemented General Conditions
- ☐ Government Requirement and Agreement Provisions
- ☐ Wage Rate Determinations
- ☐ General Agreement Requirements (Special Provisions)
  - ☐ Scope of Work
  - ☐ Control of Materials
  - ☐ Utility Coordination Requirements
  - ☐ Project Supervision Requirements
  - ☐ On-Site Inspection Procedures
  - ☐ Safety Requirements, Responsibilities
  - ☐ Emergency Procedures
  - ☐ Progress Schedule
  - ☐ Payment Procedures (Measurement, Payment)
  - ☐ Change Order Procedures
  - ☐ Correspondence Distribution
  - ☐ Submittal, Processing Procedures
- ☐ Technical Specifications
- ☐ Drawings and Plans (Certified by a Professional Engineer)
- ☐ Supplemental Data (e.g. Geological Data, Hydrologic Data)

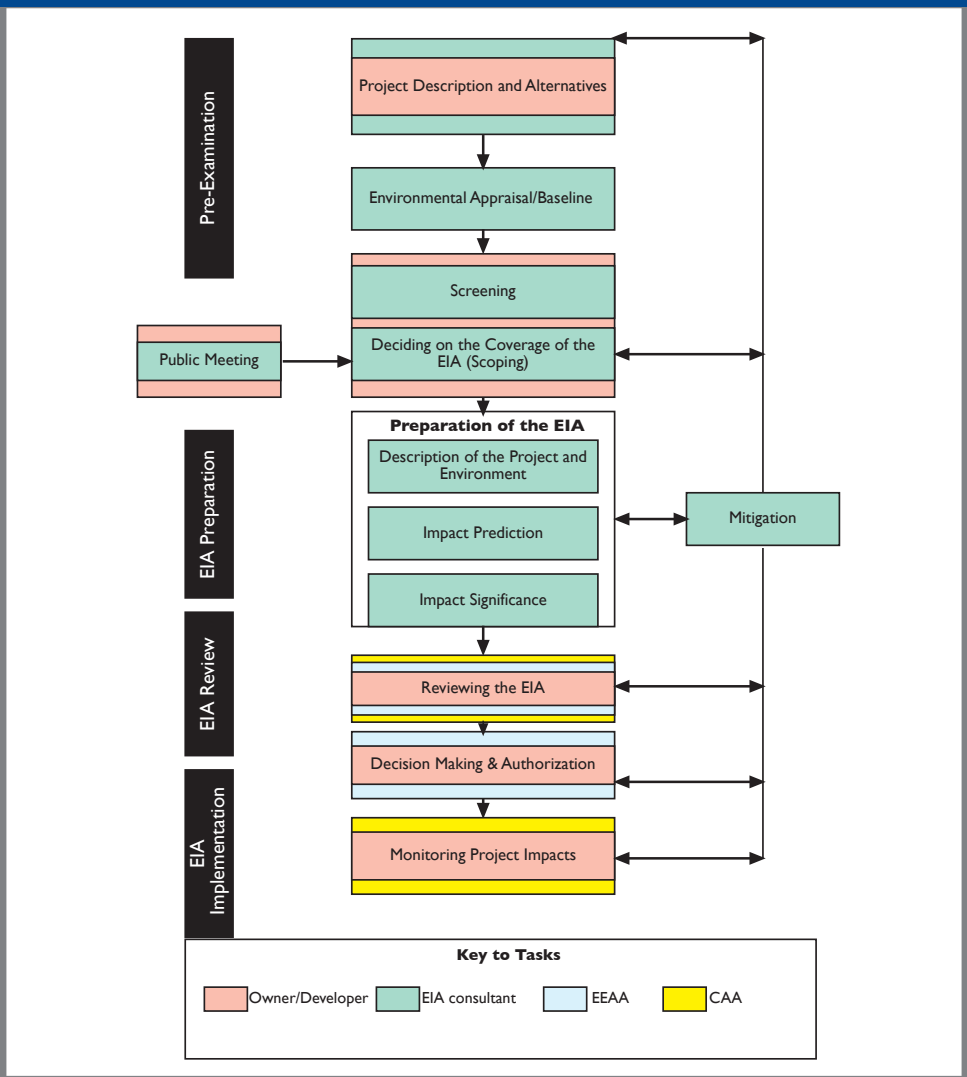
USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

5.0 Environmental Impact Assessment and Community Involvement



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

5.0 Environmental Impact Assessment and Community Involvement

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES i
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS iii
5.1 INTRODUCTION 1
5.2 ROLES AND RESPONSIBILTIES 1
5.3 LEGISLATION PERTAINING TO THE EIA 3
5.4 OVERVIEW OF THE EIA PROCESS 5
5.5 EIA PRE-EXAMINATION PHASE STEPS 5
Step 1 Project Description and Alternatives 5
Step 2 Initial Environmental Appraisal 8
Step 3 Screening and Scoping of the EIA 8
5.6 EIA PREPARATION AND REVIEW PHASE 9
Step 4 Establishing an Environmental Baseline 9
Step 5 Impact Prediction and Evaluation 9
Step 6 Impact Mitigation 9
Step 7 EIA Review and Authorization . 12
5.7 EIA IMPLEMENTATION PHASE 12
5.8 GUIDELINES FOR THE EIA STUDY 13
5.9 FULL SCALE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT 15
Executive Summary 15
Chapter 1 - Project Description 15
Chapter 2 - Baseline Environmental Conditions 17
Chapter 3 - Site Characterization 17
Chapter 4 - Legislative and Regulatory Considerations 17
Chapter 5 - Potential Environmental Impacts 18
Chapter 6 - Alternative Remediation Actions 20
Chapter 7 - Environmental Management, Mitigation, and Monitoring Plan 20
Chapter 8 - Interagency Coordination and Public Consultation 21
5.10 REFERENCES 22

Appendix 5-A Summary of Selected Egyptian Laws, Regulations, and Decrees 23
Appendix 5-B Impacts Identification and Assessment Methodology 25

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES

Figure 5-1 Stakeholders at a "Scoping Session"2 2
Figure 5-2 Example Description of Project Setting 6
Figure 5-3 Example Facility Layout Drawing 7
Figure 5-4 Example of Meteorological Data 10
Figure 5-5 Example Hydrological Map 11
Figure 5-6 The Environmental Assessment Process and Roles of Key Stakeholders 14
Figure 5-7 Example of Subsurface Soil Characterization Data 18
Figure 5-8 Impact Identification, Evaluation, and Mitigation Framework 27
Figure 5-9 Ambient Air Quality Affected by Blowing Dust 31

Table 5-1 Relevant Roles/Interests of Stakeholders in an EIA for a Remediation Project 2
Table 5-2 Examples of Metallurgical/Smelting Activities and their Legal Categories 4
Table 5-3 Environmental Regulations and Remediation Projects 18
Table 5-4 Summary of Potential Environmental Impacts During Remediation of the Medical Center 28

Example 5-1 EIA Report Chapters 15
Example 5-2 Environmental Impacts for Site Remediation Activities 19

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

CAA	Competent Administrative Authority
EA	Environmental Assessment
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
EIA	Environmental Impact Assessment
EMMP	Environmental Management and Monitoring Plan
EMP	Environmental Management Plan
ERP	Emergency Response Plan
FEED	Front End Engineering and Design
NGOs	Non-Governmental Organizations

5.1 INTRODUCTION

This chapter outlines issues to be considered in the preparation of an Environmental Impact Assessment (EIA) for a remediation project. The EIA is a process that is undertaken to ensure protection and conservation of the environment and natural resources and to prevent or minimize risks to human health during the construction and operation of new projects or establishments. In this context, environmental remediation projects may fall under the definition of a new project and it is remediation projects that are addressed by this chapter. The overall objective of the EIA is to examine the potential impacts of a project and reduce or mitigate its negative impacts while capitalizing on its benefits.

THE EIA ENSURES PROTECTION AND CONSERVATION OF THE ENVIRONMENT AND MINIMIZES RISKS TO HUMAN HEALTH

Public consultation is a key component of the EIA process whereby concerned stakeholders are consulted to identify their concerns about project implementation. Stakeholder comments that are relevant to the project activities are then considered and appropriately addressed by the EIA.

This chapter provides a sequence of steps for conducting an EIA. As the scope and potential impacts of different projects will vary, these steps may require modification to address project-specific conditions. Therefore, each project should be carefully assessed and the EIA tailored to address the potential environmental impacts associated with the particular project. Sections 5.8 and 5.9 of this chapter outline the EIA process and may be used for guidance.

5.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES

Cleanup or remediation of sites that have been contaminated by environmental pollution is a cooperative effort between the polluter (responsible party) and the Competent Administrative Authority (CAA), such as the environmental management units of the local governments (governorate, district and/or city), and the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA).

In the context of preparing and submitting an EIA for site remediation, the competent regulatory authorities are responsible for overall coordination of the EIA process as well as monitoring and enforcement of the EIA requirements. This responsibility includes decision making and ensuring that the work performed by the responsible party is in accordance with the approved EIA and is protective of human health and the environment.

The EIA involves various stakeholders that take part in the process. The stakeholders should be identified and contacted through meetings convened with the community in the study area. Public involvement should be highlighted as one of the integral steps in the EIA process. Table 5-1 outlines the different stakeholders and

their roles and/or interests in an EIA for a remediation project. Figure 5-1 depicts stakeholder participation at a "scoping" meeting.

The project proponent, along with the CAA, should coordinate with the various stakeholders to take their views and concerns into consideration during the EIA process.

Table 5-1 Relevant Roles/Interests of Stakeholders in an EIA for a Remediation Project

Stakeholders	Role/Interest
Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA): EIA Department Hazardous Substances Hazardous Waste Department Industrial Unit Environmental Health Department Regional Branch Offices	Overall coordinating body for monitoring, enforcement and regulating developments through setting the EIA procedures, the management of hazardous substances in coordination with concerned and responsible authorities, and determining cleanup levels.
Sectoral Local Authorities (Education, Health, Agricultural, Industrial, Social, and Archeological)	Discussion of the activities to be implemented at the site, if any, including the sampling activities for site characterization.
Governorates	Legal/administrative role at the local level.
Environmental Management Unit of the Governorates	Preliminary revision of the EIA to be sent to the EEAA.
City/District Level	Provide some services to the project while considering possible socioeconomic impacts.
NGOs and/or Representatives of the Public (City Council Members)	Safeguard the environment and influence decision making.
Scientific Communities	Research in related topics and influence decision making through public channels.
Local Residents and Neighboring Facilities	Affected community.

(Modified from: LIFE–Lead, 2005b)

Figure 5-1 Stakeholders at a "Scoping Session"



5.3 LEGISLATION PERTAINING TO THE EIA

According to the Law for the Environment, Law No. 4 of Year 1994 (Law 4/1994), an EIA is required for new projects or establishments and the expansion or renovation of existing establishments before a permit will be issued by the CAA. Projects or establishments that require EIAs are classified according to the severity of potential environmental impacts:

- The type of activity to be performed by the establishment
- The extent of natural resources exploitation
- The location of the establishment
- The type of energy used to operate the establishment

Based on these criteria, proposed projects or developments are classified into three categories:

- Category A: projects with minor environmental impacts
- Category B: projects with substantial impacts
- Category C: projects with high potential impacts

Category A (White) List projects are those that will have only minor environmental impacts and may be approved based on fundamental information only. Proponents of White List projects must fill out an environmental screening form (Form A). Form A is available on the EEAA website located at: main/eia.asp.

Category B (Grey) List projects are categorized by activities, production capacity, and size and are screened for major environmental impacts. Proponents of Grey List projects must fill out a screening form (Form B). These projects may require a "scoped" or focused EIA to address certain identified impacts. Form B is also available on the EEAA website: main/eia.asp.

Category C (Black) List projects are those that will require a full EIA due to their potentially substantial environmental impacts. Black List projects are screened by activities, quantity of production, and project size.

The lists of specific establishments that require some level of EIA can be found in the *Guidelines for Egyptian Environmental Impact Assessment* (EEAA, 1996). Remediation activities are not included in those lists and screening criteria must be established by EEAA to classify the proposed remediation activity as a Category A, B, or C project. Guidelines for developing a full scale EIA for a remediation project are provided in detail in Section 5.8 of this chapter. Table 5-2 provides examples of metallurgical and smelting operations and their corresponding classification as Category A, B, or C list projects.

AN EIA HELPS DETERMINE, DESCRIBE, AND EVALUATE PREDICTABLE IMPACTS OF PROJECTS TO THE ENVIRONMENT IN A SYSTEMATIC AND COMPREHENSIVE WAY

Table 5-2 Examples of Metallurgical/Smelting Activities and their Legal Categories

Establishment/ Development	*EIA List Category*	*Remarks*
Precious metals (gold, silver, and platinum) smelting and shaping workshops	List A	Construction and operations
Ferrous/metals foundries, welding, and shaping (excluding smelting or alloying)		Construction and operations
Machine and motors maintenance workshops		Construction and operations
Battery re-charging and repair workshops		Construction and operations
Copper smelting workshops	List B	Construction and operations
Metals melting and molding (except precious metals and lead)		Precious metals = List A Lead= List C
Iron, steel, and non-ferrous smelters		Construction and operations
Lead molding and smelting workshops	List C	Construction and operations

Please note that Table 5-2 does not apply to classification of remediation activities. There is no relationship between the category of the smelting activity and that of the remediation activity to be carried out to address the contamination from the smelting activity. Site remediation activities are considered a special case since remediation and cleanup activities are not specifically listed among the three EIA categories. It is imperative, therefore, to consult the EIA Unit of EEAA since the lists of projects or establishments requiring EIAs are used by EEAA only as a guide and are not exhaustive lists. The determining factors for deciding which category of EIA will be required depend, among other things, on the following primary issues:

- Type(s) of remediation activities to be carried out at the project site
- Type(s) of contaminated material to be handled onsite and transported off site
- Sensitive receptors in the project area

In using these Guidelines, it is essential to reference all relevant laws. Developers should be fully aware of their obligations under the law and the specific guidelines applicable to their proposed remediation actions. Section 5.9 lists some key laws and regulations that are applicable to EIAs. Appendix 5-A contains a summary of

selected laws, regulations, and decrees that could be applicable to remediation of lead smelter sites.

5.4 OVERVIEW OF THE EIA PROCESS

THE EIA IS AN ENVIRONMENTAL POLICY INSTRUMENT FOR DECISION MAKING

The EIA process is not simply a matter of preparing a report to obtain the necessary project approvals and permits. The EIA, in its broader sense, is considered to be an environmental policy instrument for making informed decisions. The EIA should assist decision makers by determining, describing, and evaluating all conceivable impacts of projects in relation to the environment in a systematic and comprehensive way.

The EIA process can be broadly described as consisting of these three phases:

1. The EIA pre-examination phase
2. The EIA preparation, review, and authorization phase
3. The EIA implementation phase

5.5 EIA PRE-EXAMINATION PHASE STEPS

THE 3 STEPS OF THE PRE-EXAMINATION PHASE ARE:

1. **DESCRIBING THE PROJECT**
2. **MAKING AN INITIAL ENVIRONMENTAL APPRAISAL**
3. **SCREENING AND SCOPING THE EIA**

The following steps outline the pre-examination phase of the EIA process.

Step 1 Project Description and Alternatives

A description of the type of project should be prepared. The project description includes background information that is gathered to define the project:

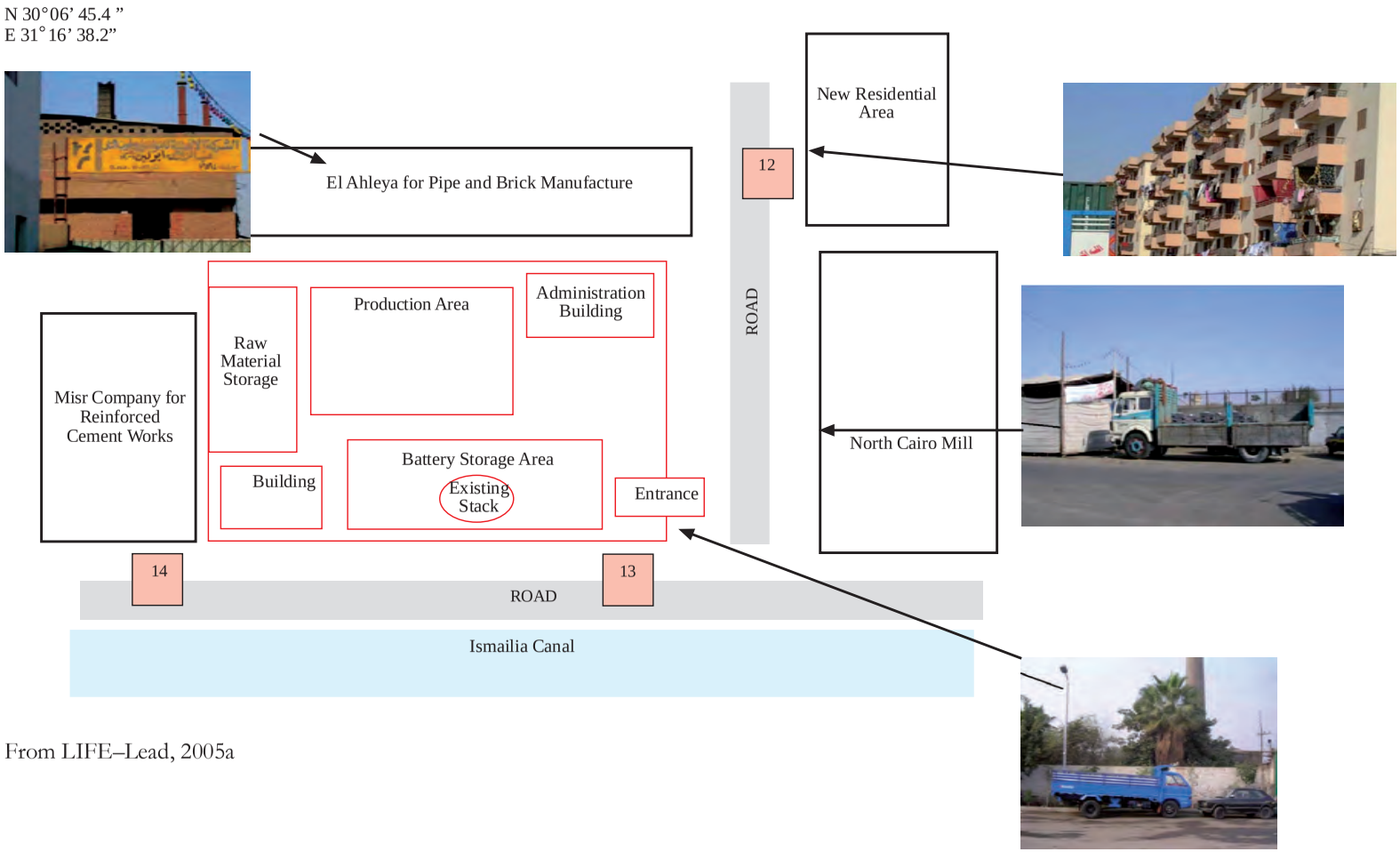
- Project setting, including location and ingress and egress routes
- Facilities layout and conditions
- Scope of the EIA
- Future conditions without the project

Figures 5-2 and 5-3 are examples of information that could be used to supplement the project description.

All alternatives that have been considered for the project should be compared. This may involve a screening level engineering and cost evaluation to make a valid comparison. Proposed alternatives should include:

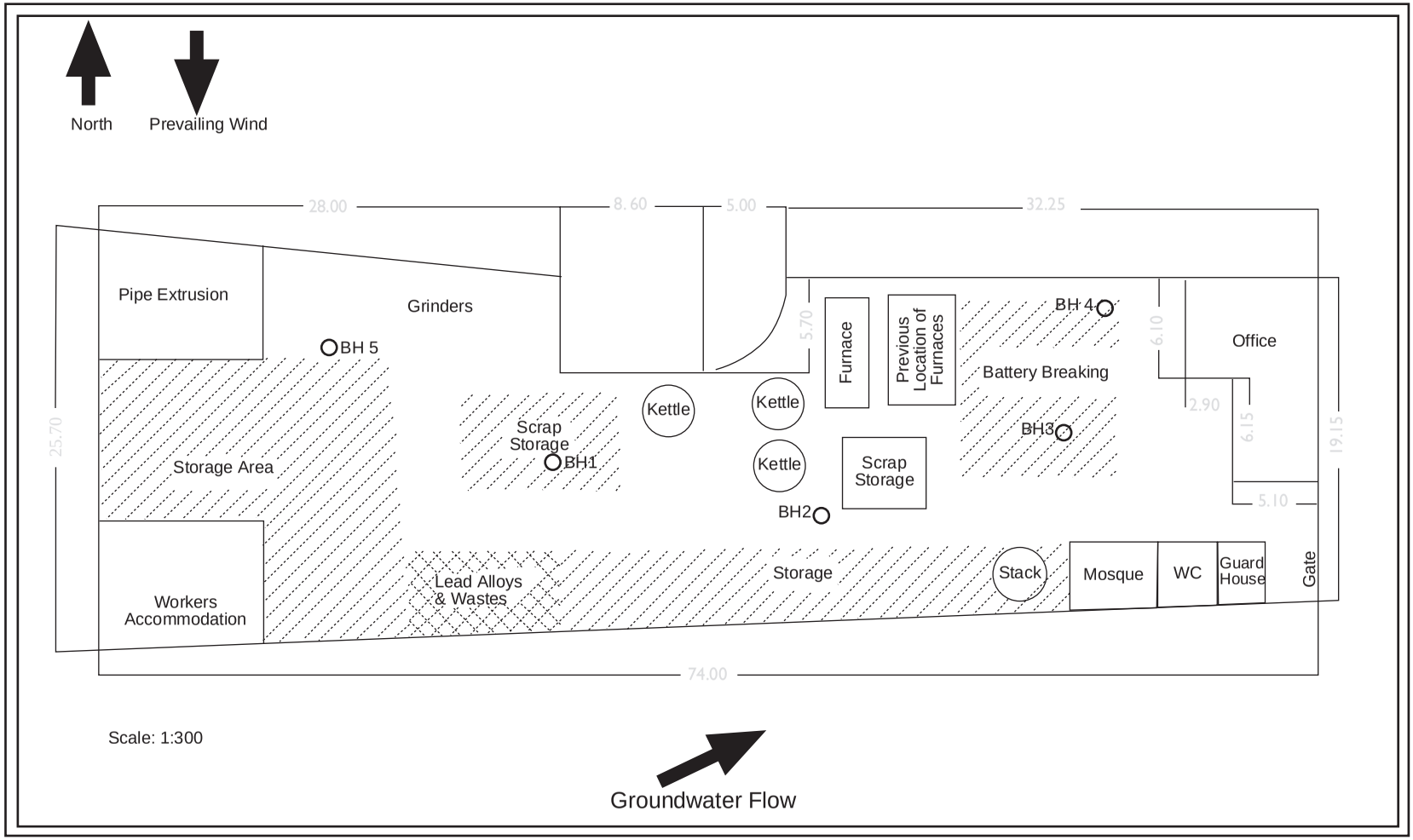
- The no-action alternative
- Alternative designs for meeting the remediation criteria
- Alternative technology options
- Capital and operating costs for each alternative

Figure 5-2 Example Description of Project Setting



From LIFE–Lead, 2005a

Figure 5-3 Example Facility Layout Drawing



From LIFE–Lead, 2005a

Step 2 Initial Environmental Appraisal

The initial environmental appraisal is the key activity used in the planning and design of the EIA. It outlines the environmental issues posed by the project and the scope and methods to be used for identifying the alternatives. Site characterization and sampling are among the tools used to provide the input for this step.

The information provided in the Initial Environmental Appraisal should be clear, concise, objective, and supported by maps, layouts, and other illustrations as appropriate. Only data that is relevant to the project, facility and surrounding areas should be generated.

Step 3 Screening and Scoping of the EIA

This step concludes the pre-examination phase of the EIA. Both screening and scoping steps are interrelated.

Screening is performed to answer basic questions: is a formal EIA required? If yes, then to what extent? The formal EIA process may stop, if at the screening stage, it is decided that a formal EIA is not necessary—that is, the project is acceptable as is or can be controlled through existing regulations. However, for all remediation activities there will be a need to consider impacts to the environment during the design, construction, and future land use of the remediated site.

A SCOPING STEP IS REQUIRED TO OUTLINE WHAT MUST BE COVERED IN THE FORMAL EIA

After deciding on the extent of the EIA based on the project category, a scoping step is required to outline what must be covered in the formal EIA and in what level of detail. The scoping step leads to specific outcomes:

- Defining the extent of the environmental examination
- Identifying all aspects of the project to be considered in the EIA
- Early coordination with stakeholders
- Avoiding unnecessary testing/analysis
- Improving acceptance of the project
- Helping to minimize additional data needs and future demands by stakeholders)
- Accelerating the EIA process

This step involves a public meeting whereby all relevant information at this stage of the project is presented and discussed. The feedback from the various stakeholders, including civil society and the public, should be incorporated in the subsequent EIA steps, particularly in the EIA preparation and implementation phases.

5.6 EIA PREPARATION AND REVIEW PHASE

The EIA preparation steps do not necessarily follow in order. This phase involves a cumulative process that builds on the information and data gathered in Phase I and proceeds to the final implementation phase.

Step 4 Establishing an Environmental Baseline

Collecting, evaluating, and presenting existing baseline conditions for the study area should be documented. Information should include:

- Physical environment
- Biological environment
- Socio-cultural environment

This step may require the collection of detailed technical data and a scientific literature review to adequately understand and describe these environmental conditions. Figure 5-4 and 5-5 are examples of technical data collected to support the description of environmental baseline conditions for an EIA.

Step 5 Impact Prediction and Evaluation

When studying the impacts of the proposed actions on the environment, the methodology for impact identification and assessment should be clearly outlined. Impact identification and evaluation should distinguish between positive and negative impacts, direct and indirect impacts, as well as immediate and long-term impacts. It is important to identify which impacts are unavoidable or irreversible. Whenever possible, it is useful to provide quantitative descriptions of impacts, in terms of environmental costs and benefits.

When dealing with remediation actions that are proposed to be carried out at a site, different remediation alternatives are considered. In this step, a comparative analysis is performed to evaluate significant impacts associated with each proposed site remediation alternative. Based on this analysis, the alternative(s) with the fewest significant negative impacts—impacts that are easy to mitigate and/or manage—and/or those with the most beneficial impacts are selected.

Step 6 Impact Mitigation

Impact mitigation tries to answer the following questions:

- Can significant negative impacts be avoided or made acceptable?
- Can benefits be enhanced?

CAN SIGNIFICANT NEGATIVE IMPACTS BE AVOIDED OR MADE ACCEPTABLE? CAN BENEFITS BE ENHANCED?

Figure 5-4 Example of Meteorological Data

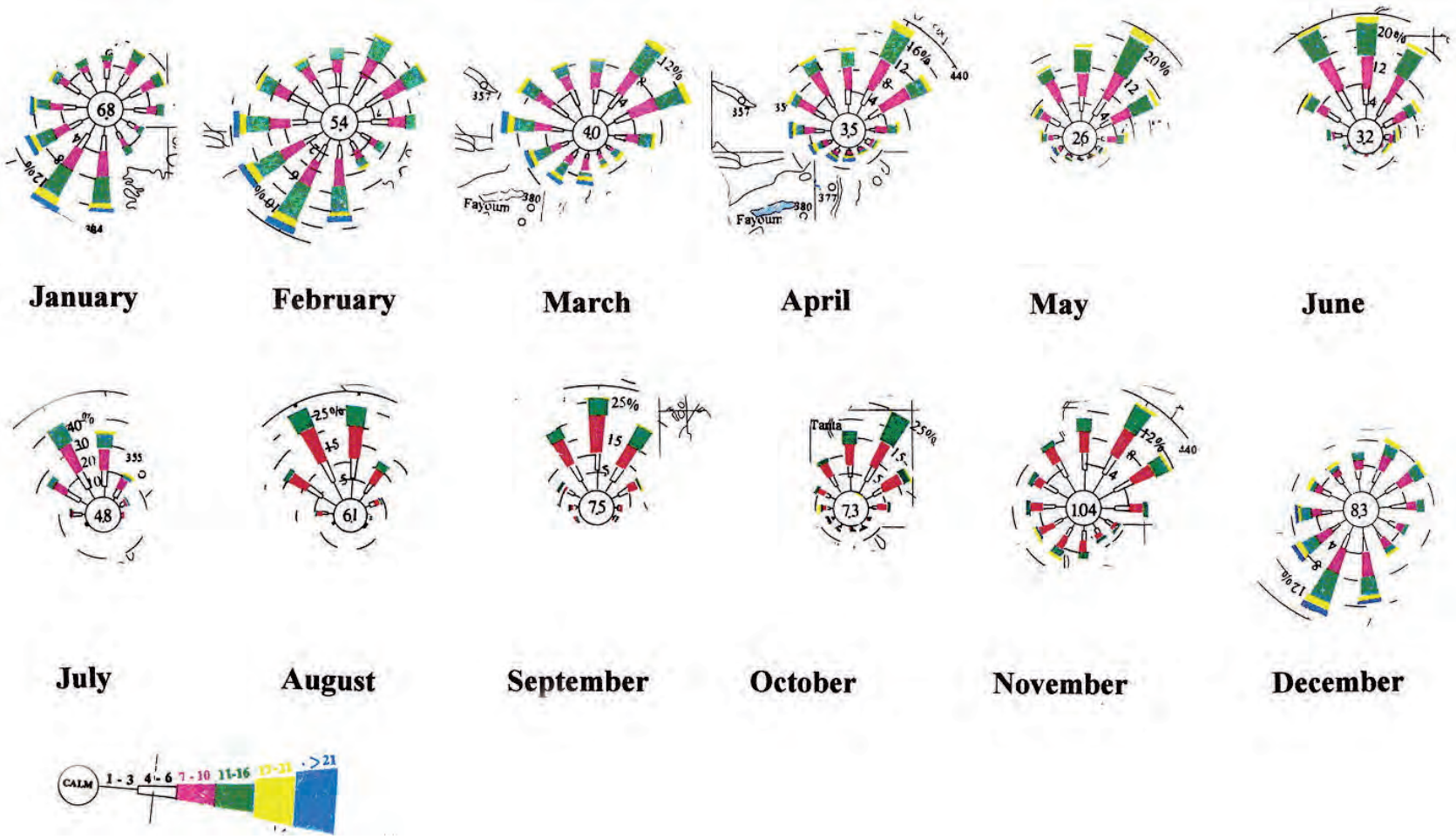
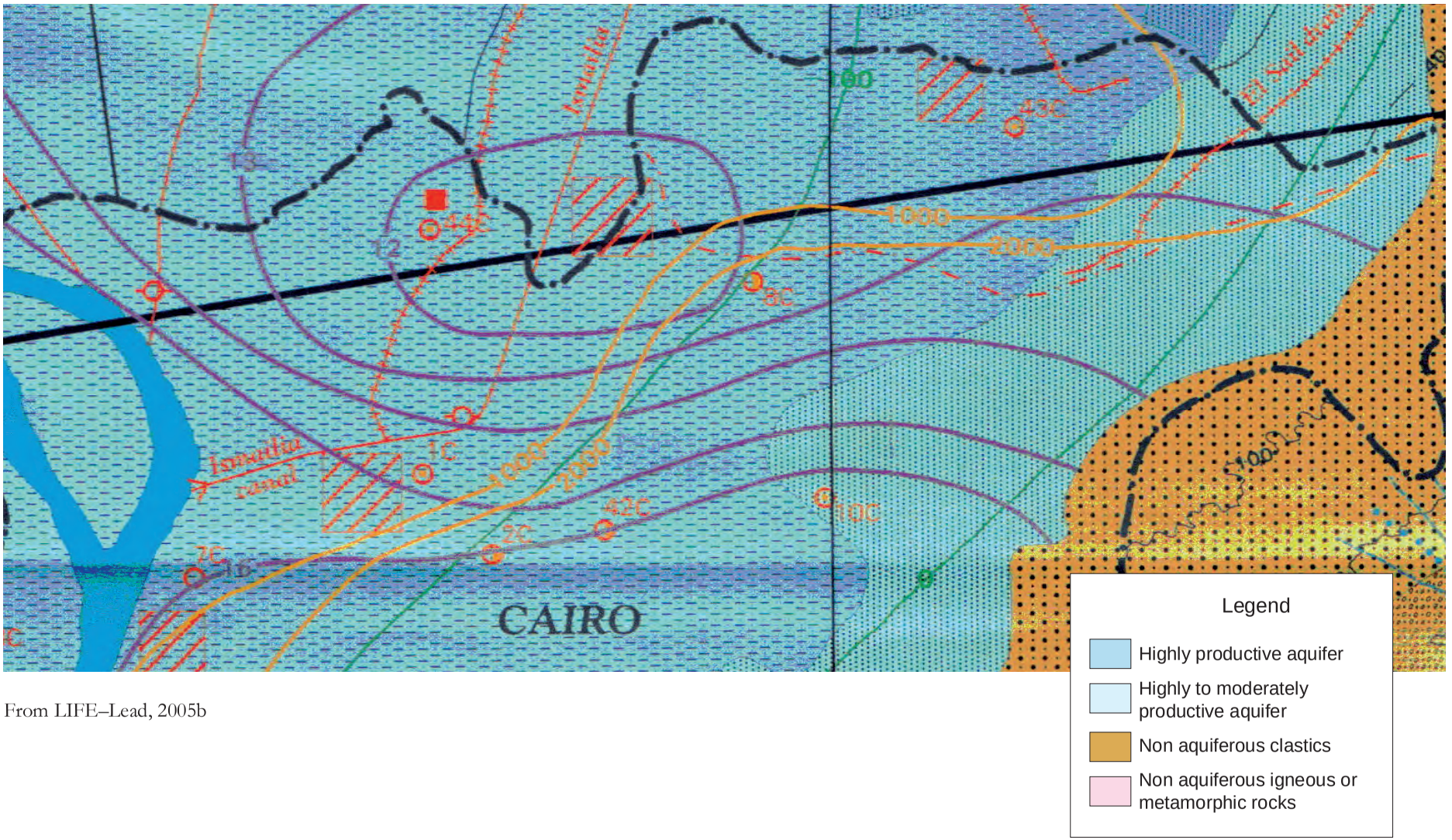


Figure 5-5 Example Hydrological Map



From LIFE–Lead, 2005b

Results of the impact analysis and the significant environmental impacts of the selected site remediation alternative are subjected to further analysis to consider mitigation measures. Insignificant impacts are not considered further. Mitigation measures are then either incorporated as an integral part of the design or through management measures.

During this step, an Environmental Management and Monitoring Plan (EMMP) should be formulated to ensure that the project meets established or required performance standards and that the mitigation measures effectively achieve the desired level of impact control.

An Emergency Response Plan (ERP) should be developed as a guideline document to provide contingency procedures that will allow identification of risks and appropriate responses to emergencies that may occur during implementation.

Step 7 EIA Review and Authorization

According to Law 4/1994, the EIA must be submitted to the CAA that has jurisdiction over the project. The CAA should assess the environmental impacts of the project and submit the EIA to the EEAA for a response.

The EEAA should respond within 60 days. If no response is received after 60 days, the study is automatically approved. The project proponent is informed of the decision, and if approval is granted, any requirements for the construction and operation phases of the project are made known.

If a negative response from EEAA is received, the project proponent has the right to issue an appeal within 30 days from the receipt of the decision.

5.7 EIA IMPLEMENTATION PHASE

The implementation phase of the EIA process is when the plans (EMMP and ERP, and Mitigation Plan) that have been developed to support the project are executed. During the implementation phase, monitoring and analysis will provide data to validate that the mitigation measures are achieving their goals. The EMMP should be regularly updated by the project proponent or project team to reflect ongoing activities at the site. Various project activities will require review and revision of the EMMP based on actual data.

As for the monitoring program, which is an integral part of the EMMP, data must be collected during and after implementation to confirm that the chosen alternative meets the performance standards and the site remediation is completed.

During implementation, the CAA and EEAA will be responsible for monitoring the performance of the developer and/or contractor to ensure enforcement of the law, as outlined in the EIA.

After the implementation phase, the CAA has the responsibility for ensuring that the site is used for its specified purpose as agreed during the site remediation process, including maintenance of the selected remediation alternative. The EIA process and associated roles of key stakeholders are presented in Figure 5-6.

5.8 GUIDELINES FOR THE EIA STUDY

The specific objectives of the EIA study are to thoroughly describe the project, the existing environment, potential impacts to the environment (including no impact, and negative and positive impacts), identify alternatives, and plan mitigation measures and monitoring procedures to ensure that the project is properly managed and the environment is protected.

THE OBJECTIVES OF THE EIA ARE TO DESCRIBE THE PROJECT, THE EXISTING ENVIRONMENT, POTENTIAL IMPACTS TO THE ENVIRONMENT, IDENTIFY ALTERNATIVES, AND PLAN MITIGATION MEASURES AND MONITORING PROCEDURES

These objectives are achieved by completing these steps:

Step 1 – Describe the Proposed Project

Step 2 – Describe the Physical, Chemical, Biological, and Socio-cultural Environment

Step 3 – Identify Legislative and Regulatory Concerns

Step 4 – Determine the Potential Impacts of the Project

Step 5 – Identify and Describe Alternatives to the Project

Step 6 – Identify Measures to Mitigate Negative Impacts

Step 7 – Develop a Management and Monitoring Plan to Monitor Impacts and Mitigation Measures during Construction and Operation of the Project

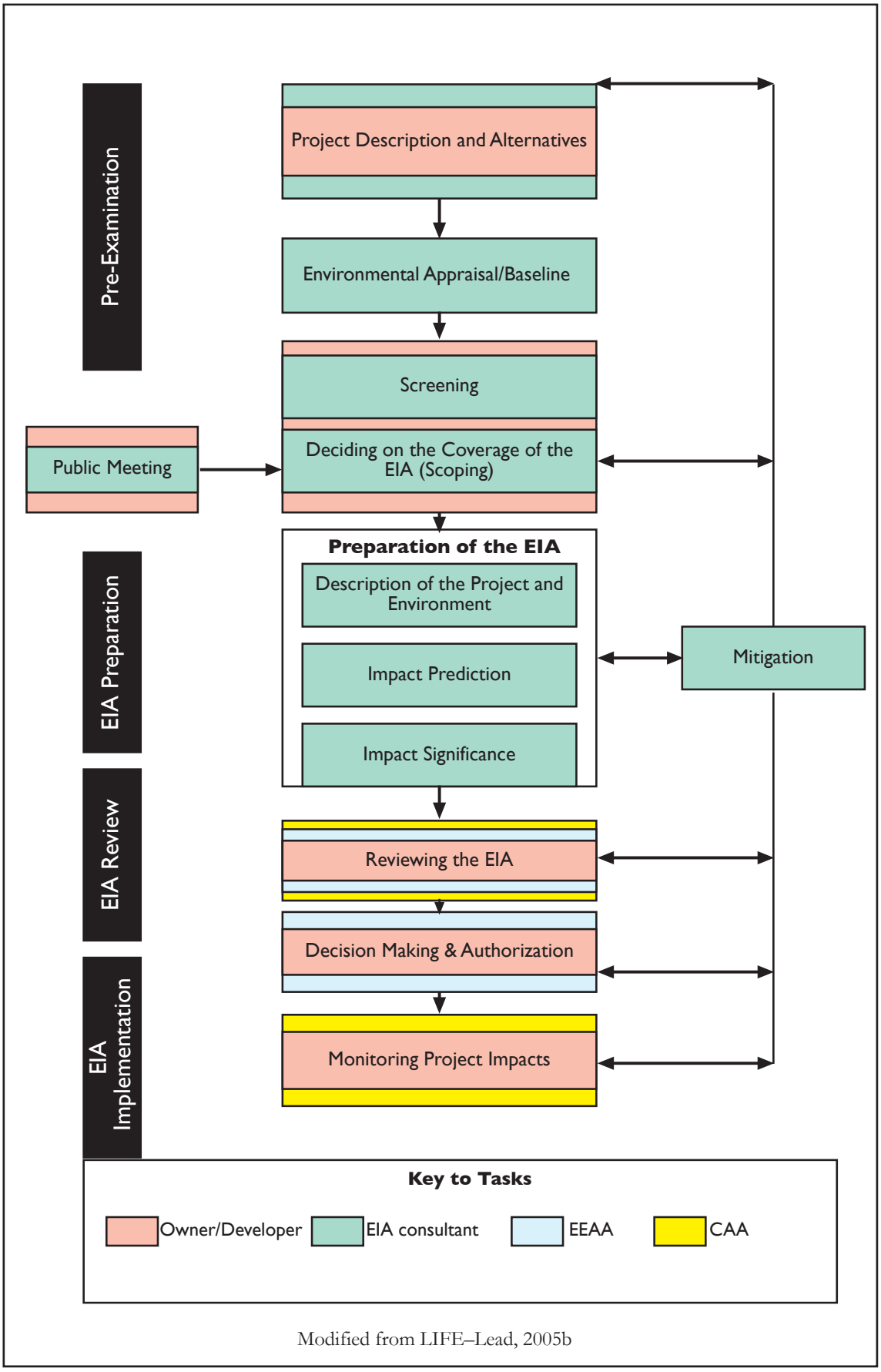
Step 8 – Coordinate with Government Agencies and Encourage Public Participation

Step 9 – Prepare an EIA Report

During the EIA, the project proponent may need to produce specific documents:

- Environmental Screening Forms (A and B) or a full-scale Environmental Impact Assessment
- Environmental Monitoring and Mitigation Plan
- Emergency Response Plan
- Non-technical EIA Summary Document for Public Distribution

Figure 5-6 The Environmental Assessment Process and Roles of Key Stakeholder



Modified from LIFE–Lead, 2005b

5.9 FULL SCALE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

This section outlines the content of the EIA study. These guidelines are intended for use by owners/developers, planners, consultants, and contractors involved with a site remediation project. A full-scale EIA study (List C) remediation project is used as a basis for the following discussion.

The guidelines discussed in this section are not exhaustive. They are intended to identify the principal issues likely to arise during the execution of a site remediation project. The key chapters to be included in an EIA for a site remediation project are listed in Example 5-1, followed by a brief discussion of the content of each chapter.

Example 5-1 EIA Report Chapters

Executive Summary

Chapter 1	Project Description
Chapter 2	Baseline Environmental Conditions
Chapter 3	Site Characterization
Chapter 4	Legislative and Regulatory Considerations
Chapter 5	Potential Environmental Impacts
Chapter 6	Alternative Remediation Actions
Chapter 7	Environmental Management, Mitigation, and Monitoring Plan
Chapter 8	Interagency Coordination and Public Consultation

Executive Summary

The summary should give an overview of the project:

- Environmental setting of the study area
- Comparison of the alternatives considered
- Proposed remediation action
- Environmental assessment
- Proposed management, mitigation and monitoring approach for the impacts assessed

Chapter 1 – Project Description

1.1 Background

This section should focus on the history of the study area, the different types of threats that are present, and the purpose for carrying out the current remediation. The relationship of the proposed actions to any existing developments in the neighborhood should be explained.

THE PROJECT DESCRIPTION SHOULD GIVE BACKGROUND INFORMATION ABOUT THE SITE AND THE REASON FOR THE PROPOSED ACTION

1.2 Scope of the EIA

The scope of the EIA should be clearly outlined. A description of the activities to be covered in the EIA and those excluded should be the main focus of this section. For example, the EIA might focus only on remediation activities within the contaminated site and transportation of the contaminated waste and not include the disposal activities that would take place in the landfill (since the landfill is already authorized and licensed to accept this waste and has an approved disposal procedure.) The scope should also include a commitment to address significant concerns and feedback from the public consultation process.

1.3 Project Setting

Location—All the sites that will be included in the EIA should be clearly described. Maps and photographs should be used to illustrate the location of the site relative to the surrounding area and land uses, water bodies, habitats, and infrastructure. Any historical, archaeological, or environmentally protected areas should be highlighted.

Facilities and Site Conditions—A detailed description of the facilities on the project site and their condition should be provided. Site plans, layouts (for construction and operations), GIS maps, elevations, and cross sections, as well as current and proposed site usage should be outlined.

1.4 Proposed Action

Construction Activities—The recommended actions should be described including all key components:

- Decontamination procedures and facilities
- Remediation methods for various contaminated media and areas of the site
- Required repairs to infrastructure
- Stabilization of existing structures and earthwork (reclamation and excavation)
- Debris storage, handling, transportation, and disposal
- Access, easements, and improvements, including land clearing or paving in the surrounding areas
- Equipment staging and storage
- Site control and prevention of contaminant migration

Operation and Maintenance—The short- and long-term effectiveness of the remediation actions should be described. Specific reference to the precautions needed for the operation and maintenance of the site should be clearly defined, including the expected life and maintenance costs.

1.5 Future Conditions without the Project

The condition and status of the contaminated site, if the remediation were not implemented, should be explained. Threats posed by polluted media (soil, and interior and exterior buildings) causing further deterioration of the environmental quality of the area would be discussed here. Adverse health effects caused by exposure to the contaminants found in the site should be detailed.

AN OVERVIEW OF THE EXISTING ENVIRONMENT PLACES THE PROPOSED REMEDIATION ACTIVITIES IN THE LOCAL AND REGIONAL CONTEXT

Chapter 2 – Baseline Environmental Conditions

An overview of the existing environment should be provided in order to place the proposed remediation activities in their local and regional context. Information needed for an EIA involving remediation would include issues related to the physical, biological, and socio-cultural environments.

Physical Environment—Climate, air quality, noise, topography, geology, soils, hydrological characteristics, water supply, water quality, and potential for natural disasters.

Biological Environment—Terrestrial ecology, aquatic ecology, habitats, flora, and fauna.

Socio-economic Conditions—Demography, economic activities and employment, quality of life indices, transportation and support services, education, health, and social services.

The scoping stage should determine the extent and depth of coverage in the discussion of baseline environmental conditions.

Chapter 3 – Site Characterization

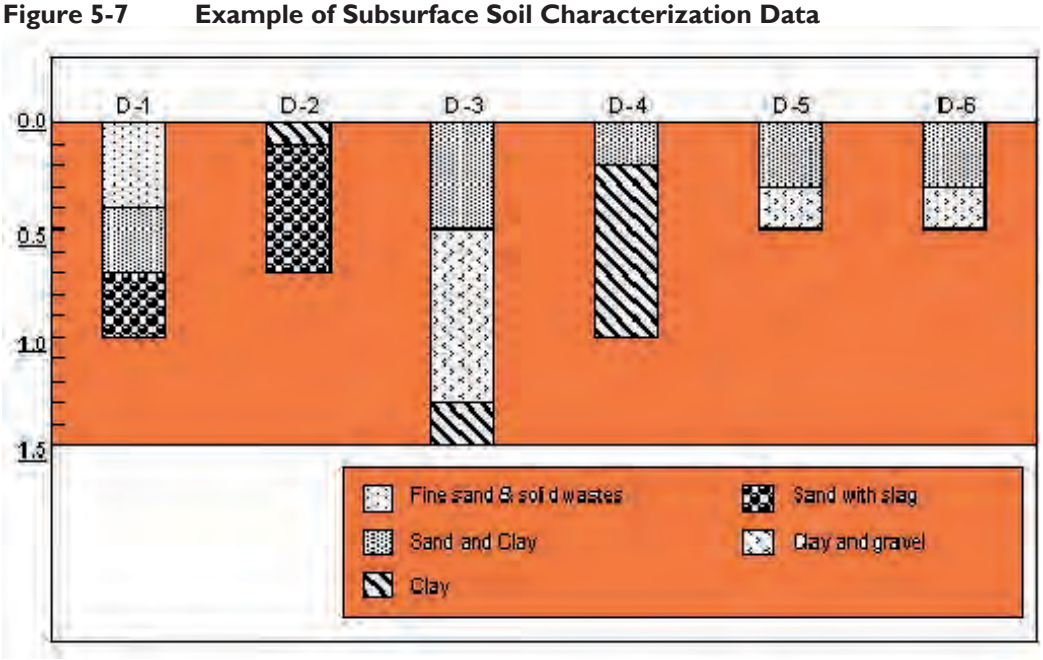
Site characterization is a key component of the site remediation process. The results of sampling and analysis (surface and subsurface) that are used to develop remediation strategies should be summarized in the EIA study. These results are also used to support the human health risk assessment, which is conducted to determine cleanup levels on a site-specific basis (see Chapter 2 of these Guidelines). Figure 5-7 is an example of subsurface soil characterization data that was collected to support an EIA.

Chapter 4 – Legislative and Regulatory Considerations

This section should summarize the environmental legislation, regulations and guidelines that are both directly and indirectly relevant to the project. Consideration should first be given to legislation pertaining to the EIA (Law 4/1994 and its executive regulations). This should be followed by a review of the national environmental regulations relevant to the project.

National environmental regulations relevant to remediation projects are numerous. Table 5-3 lists some of the key laws and regulations that may be addressed in the EIA.

Figure 5-7 Example of Subsurface Soil Characterization Data



From: LIFE–Lead, 2006

Table 5-3 Environmental Regulations and Remediation Projects

Category	***Environmental Regulations Relevant to Remediation Projects***
Air Quality	Law 4/94 and executive regulations as amended by Decree 1741/2005
Noise	Law 4/94 and executive regulations as amended by Decree 1741/2005
Solid Waste	Law 4/94 and executive regulations Law 38/1967 concerning cleanliness and sanitation and its executive regulations (decree 134/1968)
Hazardous Substances and Waste	Law 4/94 and executive regulations
Protection of Water Resources	Law 48/1982 and its executive regulations
Work Environment	Law 4/94 and executive regulations Law 12/2003, Labor Law, section 5, addressing vocational safety and health

This list is not exhaustive and other regulations may be relevant and should be addressed in the EIA. For example, Appendix 5-A includes selected laws, regulations and decrees that are relevant to hazardous waste site remediation.

Chapter 5 – Potential Environmental Impacts

For site remediation projects, the methodology used for identification and assessment of the potential impacts could be described as an evaluation of the interactions of the project remediation activities

with the receptors described in the study area. Impact evaluation considers these criteria:

- Magnitude of the impact
- Impact duration
- Reversibility of the effect on receptor
- Spatial extent
- Sensitivity or importance of the receptor

Evaluation of environmental impacts would then be divided into:

1. **Positive Impacts**—Long-term positive impacts of the remediation project should be described. Improvements in site conditions (soil, buildings, and other structures), health of users and workers, quality of life, direct or indirect socio-economic benefits, and other improvements to the physical environment would be included in this section.
2. **No Impacts**—Examination of the environmental setting of the study area in which the project is located indicates that project activities will have no positive or negative impact on the identified receptors.
3. **Negative Impacts**—Evaluation of the potential negative environmental impacts associated with site remediation activities, including transportation and offsite disposal of waste materials, would be included in this section. Insignificant impacts are disregarded while mitigation measures are proposed to prevent/ minimize significant negative impacts.

Example 5-2 lists many of the environmental impacts that site remediation may have. However, each specific project must be individually analyzed to ensure that proposed activities are carefully taken into account.

Example 5-2 Environmental Impacts for Site Remediation Activities

- Air Quality
- Noise
- Soil
- Surface and Groundwater Quality
- Terrestrial Life
- Aquatic Life
- Public Health and Safety
- Land Use
- Work Place Health and Safety
- Traffic
- Employment and Training
- Utilities
- Livelihood

Impacts to the various environmental receptors or conditions listed above should be outlined for the construction and operation phases of the project.

Chapter 6 – Alternative Remediation Actions

ALTERNATIVE REMEDIATION ACTIONS SHOULD INCLUDE ALTERNATIVES CAPABLE OF MEETING HUMAN HEALTH RISK-BASED CLEANUP GOALS

A comparative analysis of remediation alternatives that have been considered should be provided. All proposed alternatives capable of meeting the human health-based cleanup goals should be included. The No Action alternative is also included to provide a comparison of the benefits of the other alternatives.

Identifying short- and long-term impacts of different alternatives is a key instrument in selecting the best alternative. Consultation with the CAA, EEAA, and the community on the proposed remediation alternatives and their associated impacts is an integral component of the EIA process. The outcome would be the most environmentally feasible alternative for implementation.

Appendix 5-B contains an example of an interactive scoping matrix used to identify impacts and compare remediation alternatives at a remediated site in Qalyoubia.

Chapter 7 – Environmental Management, Mitigation, and Monitoring Plan

7.1 Purpose

The EMP consists of a set of management, mitigation, monitoring, and institutional control measures to be taken into consideration during and after the implementation phase of remediation project. The purpose of the EMP is to prevent or eliminate adverse environmental and social impacts or reduce them to acceptable levels. The plan also includes the actions required to implement these measures.

The EMP also serves as a mechanism for measuring and reporting environmental performance as part of a continuous improvement process. The EMP should create a climate of transparency that involves key stakeholders and raises public environmental awareness.

The EMP will be regularly updated by the project team to reflect the ongoing activities at the site. For each of the project activities, the EMP should list the requirements for effective mitigation of the resulting impacts.

7.2 Components

The EMP should consist of these components:

- Mitigation measures to identify feasible and cost effective measures that will reduce significant adverse environmental impacts to acceptable levels

- Monitoring and validation during and after project implementation to provide information about key environmental aspects of the project, particularly the environmental impacts of the project and the effectiveness of mitigation measures
- Emergency response plans to manage risks that might occur during the different project phases
- Capacity development and training of the project workforce to support timely and effective implementation of environmental project components and mitigation measures

Chapter 8 – Interagency Coordination and Public Consultation

Interagency coordination is crucial for an effective EIA because environmental issues, in their complexity and variety, are often inter-sectoral and regional. The authority and responsibility to deal with them (to collect information, prepare plans, approve designs, issue permits, and regulate activities) is spread over a number of agencies at all governmental levels. Consultations for such projects should begin in the scoping phase.

INTERAGENCY COORDINATION IS CRUCIAL FOR AN EFFECTIVE EIA…AUTHORITY AND RESPONSIBILITY IS SPREAD OVER AGENCIES AT ALL GOVERNMENTAL LEVELS

Before project consultations, it is necessary to identify the project stakeholders. This step is based on careful analysis of the institutional, legal, and administrative framework relevant to the project. Preliminary site surveys should also assist in the identification of the communities affected by the project and of local non-governmental organizations (NGOs) with environmental interests in the project. Additional stakeholders should be identified during meetings with key agencies and interviews with officials and the public.

During the course of the EIA, interagency coordination should be achieved through interagency or individual agency meetings. These meetings should provide these opportunities:

- Inform all interested agencies about the project and the intention to prepare an EIA
- Solicit agency views and comments throughout the process
- Identify pertinent issues and concerns
- Discuss any special types of analysis required, data sources, management procedures, responsibilities, and schedules

5.10 REFERENCES

EEAA, 1996. *Guidelines for Egyptian Environmental Impact Assessment,* published by the Arab Republic of Egypt, Cabinet of Ministers, Ministry of State for Environmental Affairs, Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA), Environmental Management Sector.

Egyptian Law Number 4, 1994. Promulgating the Environment Law and Executive Regulations.

Egyptian Meteorological Authority, 1996. Mean Monthly Wind Roses Recorded at the Cairo Station.

LIFE–Lead, 2005a. "Environmental Assessment for Lead Pollution Cleanup in Qalyoubia," May 31, 2005, MSE/Chemonics, USAID, Egypt.

LIFE–Lead, 2005b. "Environmental Impact Assessment for El Mahy Secondary Lead Smelter," December 18, 2005, MSE/Chemonics, USAID, Egypt.

LIFE–Lead, 2006. "Environmental Impact Assessment, Delta Solb Preparatory School," June 4, 2006, MSE/Chemonics, USAID, Egypt.

Appendix 5-A Summary of Selected Egyptian Laws, Regulations, and Decrees

Activity	Article(s)	Concerned Authority
License to handle hazardous substances and waste	Article 29, Law 4	Competent administrative authority
Handling of hazardous substances and waste	Article 25, Executive Regulations for Law 4	Competent authority: Ministry of Agriculture Ministry of Industry Ministry of Health Ministry of Petroleum Ministry of Electricity Ministry of Interior Others, as needed, designated by the MSEA as proposed by the CEO of EEAA.
Permits for handling of hazardous substances and waste	Article 26, Executive Regulations for Law 4 Article 27, Executive Regulations for Law 4	
License requirement (25) and license application (26) and conditions for granting	Article 26, Executive Regulations for Law 4	
Permitting construction of establishments for treating hazardous waste. Disposal of dangerous wastes.	Article 31, Law 4	Competent administrative authority after consulting the EEAA
	Article 29 Executive Regulations for Law 4	Competent governorate after consulting the EEAA, the Ministry of Health, the Ministry of Labor and Manpower, and the ministry concerned with the type of waste
Designate the disposal sites and determine the conditions of the license to dispose of hazardous waste	Article 31, Law 4 Article 29 Executive Regulations for Law 4	License issued by the competent Governorate after consulting with the EEAA, Ministries of Health, Labor and Manpower, and Industry
Import hazardous waste or to allow the passage of ships carrying hazardous waste in territorial seas or in the exclusive maritime economic zone of the ARE	Article 32, Law 4	Competent authority
	Article 30 Executive Regulations for Law 4	Competent administrative department in the Ministry of Maritime Transport or in the Suez Canal Authority
Establishments to manage hazardous waste	Article 28 (3)(A), Executive Regulations for Law 4	The competent administrative body
Establishments to treat hazardous waste	Article 28 (1), Executive Regulations for Law 4	The competent administrative authority.
Containment and storage of hazardous waste	Article 28 (2), Executive Regulations for Law 4	The competent administrative authority

Activity	Article(s)	Concerned Authority
Transportation of hazardous waste	Article 28 (3), Executive Regulations for Law 4	EEAA Civil defense bodies, Ministry of Health
Hazardous waste treatment and disposal facilities	Article 28 (5)(A), Executive Regulations for Law 4	EEAA
Hazardous waste recycling	Article 28 (5)(B), Executive Regulations for Law 4	EEAA
Hazardous waste treatment for disposal	Article 28 (5)(C), Executive Regulations for Law 4	EEAA
Establishments to handle and manage hazardous waste	Article 28 (3)(F), Executive Regulations for Law 4	EEAA The competent administrative body
Handling of hazardous subtances	Article 31, Executive Regulations for Law 4	EEAA Ministry of Manpower and Immigration, Ministry of Health and Ministry of Civil Defense
Hazardous Waste Registration	Article 33, Executive Regulations for Law 4	EEAA
Water Protection	Law #48, 1982	Ministry of Irrigation and Water Resources
Discharge of Wastewater to Public Sewers	Law #93, 1962	Ministry of Housing and Urban Development
Using Treated Wastewater for Irrigation	Ministerial Decree 44/2000	Ministry of Housing and Urban Development
Hazardous Waste Lists	Ministerial Decree #65, 2002	Ministry of Industry
Work Environment	Law #12, 2003	Ministry of Manpower and Immigration

Appendix 5-B Impacts Identification and Assessment Methodology

(from: LIFE–Lead, 2005a)

Identification and Assessment Methodology

The impact identification and assessment methodology (Figure 5-8) starts with identifying potential primary environmental impacts caused by the proposed remediation alternatives. This is carried out using a modified version of the Leopold matrix (Table 5-4). Impact identification was based on the analysis of project specifications and baseline information collected in the field, literature review and Internet search of similar projects, interviews with governmental and non-governmental stakeholders as well as information received from stakeholders during the Scoping Meeting.

The interactive scoping matrix was used to pinpoint areas where project activities would interact with components of the receiving environment (potential impacts). These could be both positive and negative interactions. The layout of the matrix is arranged as follows:

- The "y" axis of the matrix consists of a list of remediation activities. It also contains in a parallel column a list of aspects associated with each activity or group of activities.
- The "x" axis consists of the resources and receptors encountered in the receiving environment including its physical, biological, and socio-economic components. Resources and/or receptors of the receiving environment include the following:
  - Air quality
  - Noise
  - Soil quality
  - Surface water quality
  - Groundwater quality
  - Terrestrial life
  - Aquatic life
  - Public health and safety
  - Employment and training
  - Work place health and safety
  - Traffic
  - Utilities
  - Livelihood

Using this matrix, interaction between project activities and environmental components were identified. The identified interactions are then subjected to further analysis to examine whether they produce direct effects on the environment (primary impacts) or they would trigger sequential events that would finally affect other environmental receptors (secondary and higher order impacts).

The identified impacts were then subjected to a process of impact evaluation. The impact evaluation was based on pre-established criteria including:

- Magnitude of the impact
- Impact duration.
- Reversibility of the effect on receptor

- Spatial extent
- Sensitivity or importance of the receptor

The impact evaluation also takes into consideration the mitigation measures included in the Front End Engineering and Design (FEED) to which the project is committed. This is in addition to measures of good international practice.

A comparative analysis among the short list of remediation alternatives with respect to the identified significant impacts is carried out. Based on this analysis, the alternative(s) with the least significant impacts on the environment and which are easy to mitigate and/or mange are selected.

Significant environmental impacts of the selected alternative were subjected to further analysis for consideration of alternative mitigation measures, while insignificant impacts were not considered further. Mitigation measures were either incorporated as an integral part of the design or through management measures.

A monitoring plan was then formulated to ensure that project performance meets the standards and that the mitigation measures effectively achieve the desired level of impact minimization.

Key Sensitivities

A key input in the process of impact assessment is the identification of the sensitivities and constraints specific to the receiving environment and its vicinity. Potential impacts are usually evaluated in respect to their effects on specific receptors. Therefore, knowledge and information on the environment within which the proposed project will be located are essential.

The EA team has gathered sufficient information on the project area and has analyzed their sensitivities as a crucial step in the assessment process. This information was gathered through literature reviews, interviews with officials and local residents, satellite image analysis, aerial photography analysis and field surveys.

The sensitivity or importance of the receptors depends on its nature, value, scarcity, zone of effect, etc. They can be categorized as follows:

- On site receptors such as soil, workplace health
- Receptors surrounding the site such as ambient air, noise, public health
- Final sinks/receptors such as surface and groundwater qualities. Impacts on these receptors are usually indirect (secondary/tertiary

The network diagram (Figure 5-9) shows that dust emissions caused by the act of wind will primarily affect the ambient air quality. It could then deposit on the soil and surface water and potentially leach to the groundwater. Contaminated dust deposited on the soil could also affect public and/or worker health through direct contact. Human health could also be impacted through the inhalation of contaminated dust or the ingestion of contaminated groundwater or surface water.

Figure 5-8 Impact Identification, Evaluation, and Mitigation Framework

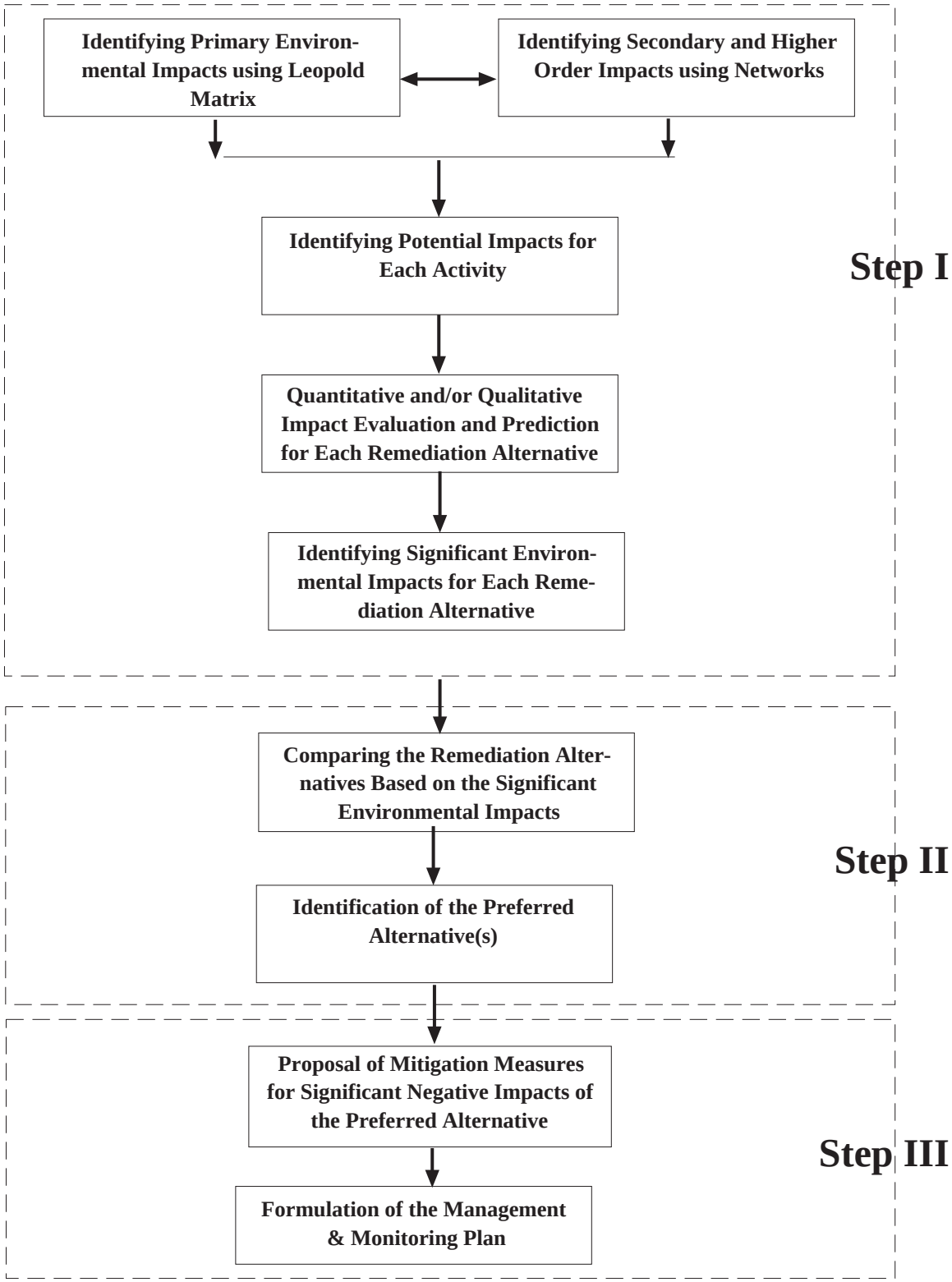


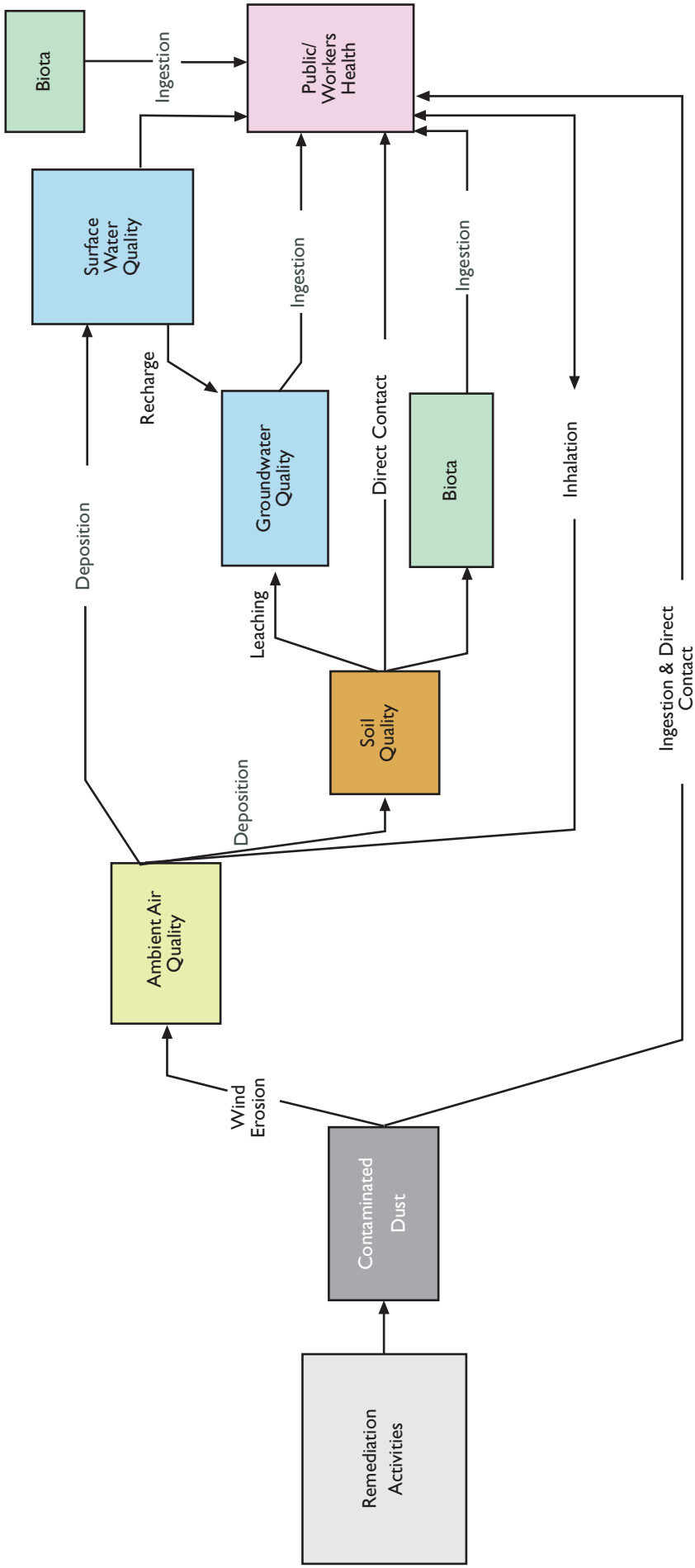
Table 5-4 Summary of Potential Environmental Impacts During Remediation of the Medical Center

Activities (Sources of Impacts)	Aspects	Environmental Attributes											
		Physical Environment					Biological Environment		Socio-economic				
		Air Quality	Noise	Soil Quality	Ground water Quality	Surface Water Quality	Terrestrial Life	Aquatic Life	Public Health & Safety	Employment	Work place Health & Safety	Traffic	Utilities
Alternative 1: No action	• Pollution sources persist	-	NA	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Alternatives 2,3: Dry Vacuum Cleaning with HEPA vacuum	• Dust Emissions • Emissions & Noise (vehicles & equipment) • Polluted Filters	-	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	+	+	NA	NA
Alternatives 2,3: Wet Cleaning and Surface Preparation Window and Furniture Washing	• Contaminated Cleaning Mops • Spills of detergents • Waste packing and packaging	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	+	NA	NA	NA
Alternatives 2,3: Removal and Replacement of Windows and Doors	• Waste window and doors • Noise	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	+	-	NA	NA

Alternatives 2,3: Containment/Storage of Waste On Site	• Dust Emissions • Spills of Wastewater and solid waste (hazardous & non-hazardous)	-	NA	-	-	NA	NA	NA	-	+	-	NA	-
Alternatives 2,3: Transportation of Material, Labor and Equipment to Site	• Dust Emissions • Vehicles Emissions & Noise • Traffic Accidents	-	-	NA	NA	-	-	-	-	+	-	-	NA
Alternatives 2,3: Washing of equipment and showering in decontamination chamber	• Contaminated wastewater	NA	NA	-	-	NA	NA	NA	NA	+	+	NA	NA
Alternative 3: Interior and Exterior Wall Painting	• Waste paint & solvents • Emission of volatile vapors	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	+	-	NA	NA
Alternative 3: Capping exterior area with plain concrete cap	• Emissions & Noise (vehicles & equipment) • Waste concrete	-	-	+/-	NA	NA	NA	NA	NA	+	-	NA	NA
Alternative 3: Upgrading sewer and domestic water system	• Emissions & Noise (vehicles & equipment) • Waste pipes	-	-	+/-	NA	NA	NA	NA	NA	+	-	NA	+

Route from Remediated Site to Alexandria Hazardous Waste Landfill in Nasreya													
Alternatives 2,3: Transportation of Contaminated Soil, Hazardous Waste to Nasereya	• Dust Emissions • Vehicles Emissions & Noise • Traffic Accidents • Spillage of hazardous waste or contaminated soil	-	-	-	NA	-	-	-	-	+	-	-	NA
Route from Remediated Site to Abu Zabaal Landfill													
Alternatives 2,3: Transportation of Non-hazardous Waste to Abu Zabaal	• Dust Emissions • Vehicles Emissions & Noise Traffic Accidents	-	-	-	NA	-	-	-	-	+	-	-	NA

Figure 5-9 Ambient Air Quality Affected by Blowing Dust



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

6.0 Health and Safety



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

6.0 Health and Safety

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES ii
ACRONYMS AND ABBREVIATIONS iii
6.1 INTRODUCTION 1
6.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES 1
6.3 OVERVIEW OF HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS 4
6.4 SITE SPECIFIC HEALTH AND SAFETY STEPS 5
Step 1 Identify Key Personnel and Hazard Communication Procedures 6
Step 2 Identify Health and Safety Hazards 6
Step 3 Identify Site Control Measures 9
Step 4 Identify Worker Training Requirements 13
Step 5 Identify Medical Surveillance Requirements 16
Step 6 Identify Appropriate Engineering Controls, Work Practices, and PPE 19
Step 7 Specify Air and Personnel Monitoring Procedures 21
Step 8 Identify Decontamination Procedures 25
Step 9 Develop Supplemental Plans and Standard Operating Procedures to Meet Site-Specific Requirements 30
6.5 REFERENCES 43

APPENDIX 6-A Standard Operating Procedures for Personnel and Equipment Decontamination 45
APPENDIX 6-B Standard Procedure for Confirming a Tight Respirator Fit 49
APPENDIX 6-C Standard Operating Procedures for Spill Prevention and Abatement 50
APPENDIX 6-D Check List for Inspecting Excavations and Trenches 52
APPENDIX 6-E Standard Operating Procedures for Confined Space Entry 54
APPENDIX 6-F Standard Procedures for Establishing Evacuation Routes 55

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES

Figure 6-1 Project Organizational Chart 2
Figure 6-2 Workers Using Level C Protection 5
Figure 6-3 Sign at Entrance to Exclusion Zone 10
Figure 6-4 Hazardous Waste Site Work Zones 11
Figure 6-5 Site Work Zones at a School Remediation Project in Shoubra El Kheima 12
Figure 6-6 Exterior of a Decontamination Station 12
Figure 6-7 Hazardous Waste Training 14
Figure 6-8 Pulmonary Function Test 18
Figure 6-9 Dust Suppression and PPE Reduce Exposure Levels 20
Figure 6-10 Calibrating Air Sampling Pumps 24
Figure 6-11 Worker Carrying Air Sampling Pump 25
Figure 6-12 Change Room Equipped with Lockers and Decontamination Showers 25
Figure 6-13 Decontamination of Heavy Equipment 27
Figure 6-14 Air Purifying Dust Mask 32
Figure 6-15 Air Purifying Respirators 32
Figure 6-16 Self-contained Breathing Apparatus (SCBA) 33
Figure 6-17 Qualitative Fit Test Kit 34
Figure 6-18 Work in a Confined Space 37
Figure 6-19 Confined Space Warning 38
Figure 6-20 Security Officer 43

Table 6-1 Hazard Analysis Summary 7
Table 6-2 Personal Protective Equipment 22
Table 6-3 Personnel Decontamination Procedures 41

Example 6-1 Elements of a Health and Safety Program 4
Example 6-2 Chemical Hazard Information 7

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

APRs	Air Purifying Respirators
CAS	Chemical Abstract Service (American Chemical Society)
CFR	U.S. Code of Federal Regulations
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation
CRZ	Contaminant Reduction Zone
DOT	U.S. Department of Transportation
ERC	Emergency Response Coordinator
ESLIs	End of Service Life Indicators
GPO	U.S. Government Printing Office
HEPA	High Efficiency Particulate Air (filter)
IDLH	Immediately Dangerous to Life and Health
mmHg	Millimeters of Mercury
MSDSs	Material Safety Data Sheets
NFPA	U.S. National Fire Protection Association
NIOSH	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health
OSHA	U.S. Occupational Safety and Health Administration
PAPRs	Powered Air Purifying Respirators
PEL	U.S. OSHA Permissible Exposure Limits
PM	Project Manager
PPE	Personal Protective Equipment
ppm	Parts Per Million
QLFT	Qualitative Fit Test
QNFT	Quantitative Fit Test
RCRA	U.S. Resource Conservation and Recovery Act
SAR	Supplied Air Respirator
SCBA	Self Contained Breathing Apparatus
SPCC	Spill Prevention, Control, and Countermeasures
SSHO	Site Safety and Health Officer
SSHSP	Site Specific Health and Safety Plan
USEPA	United States Environmental Protection Agency
°F	Degrees Farenheit

6.1 INTRODUCTION

Health and safety is of utmost importance during all phases of a remediation program to ensure that site workers, visitors, and the public are protected from exposure to contamination and other chemical or physical hazards that may be present during the site characterization or remediation process.

The remediation design team and remediation contractors should identify health and safety concerns during the project planning stages. Site health and safety issues and measures that will be taken to protect workers and the public throughout the remediation work must be defined in a Site-specific Health and Safety Plan (SSHSPs).

MEASURES TO BE TAKEN TO PROTECT HEALTH AND SAFETY MUST BE DEFINED IN A SITE-SPECIFIC HEALTH AND SAFETY PLAN

The SSHSP should be developed and approved before beginning any intrusive site characterization, remediation investigation, or remediation work at the site and should be regularly updated as work progresses through these various phases and as site conditions warrant.

This chapter provides guidelines for planning, implementing, monitoring, and documenting project health and safety activities at contaminated sites.

These guidelines are generally applicable to all sites at which hazardous waste-contaminated media are present. SSHSP details will differ depending on the specific conditions encountered at each site and for different phases of remedial work.

A good source of supplemental and specific information about health and safety related issues is the U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration website available at: http://www.osha.gov (OSHA, 2006a).

6.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES

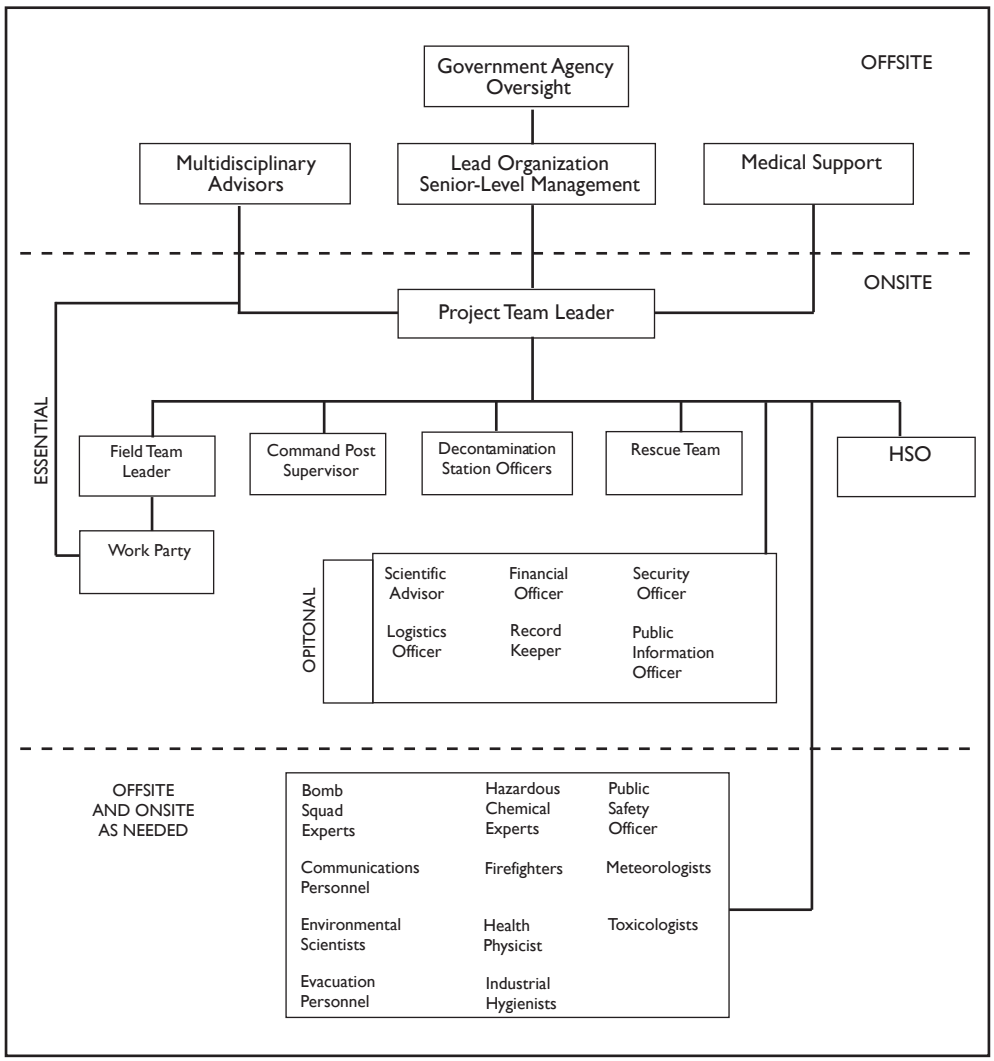
The specific responsibilities and authority for management, safety, and health, and other personnel on this site should be detailed for any project involving investigation or remediation of contaminated sites.

An organizational chart illustrating the hierarchy of personnel and lines of communication can be helpful in communicating the roles and responsibilities of the project team and the appropriate chain of command. Figure 6-1 is an example of an organizational chart used to communicate individual roles and responsibilities and the chain of command. The duties of project personnel likely to work at remediation projects are discussed below.

Project Manager—The Project Manager (PM) has overall responsibility for the successful outcome of the project. The Project Manager, in consultation with the Health and Safety Project

Coordinator, Health and Safety Manager, or Site Health and Safety Officer makes final decisions regarding questions concerning the implementation of the SSHSP.

Figure 6-1 Project Organizational Chart



Site Health and Safety Officer—The Site Health and Safety Officer or Project Health and Safety Coordinator is responsible for implementing the SSHSP in the field as appropriate for the specific activity being conducted. This individual will ensure that: proper protective equipment is available for employees and is used in the correct manner; that decontamination activities are carried out properly; and that employees have knowledge of the local emergency medical system. The Site Health and Safety Officer also informs subcontractors of the minimum requirements of this plan.

Field Engineer, Site Manager/Supervisor, or Construction Manager—These individuals have day-to-day responsibility for the successful outcome of the project or specific project components. They are responsible for executing the work plan and schedule as

detailed by the Project Manager and may also be responsible for supervising the project work force. If so designated by the Project Manager, the Field Engineer, Site Manager/Supervisor or Construction Manager may make decisions regarding implementation of the SSHSP.

Site Security Officer—The Site Security Officer may be a designated member of the project team or a person designated by the Contractor. The specific responsibilities of the Security Officer are:

- Conducting routine area patrols
- Controlling facility ingress and egress
- Assisting with communication during an emergency
- Securing accident/incident scenes
- Maintaining a log of site ingress and egress

Emergency Response Coordinator—Under certain conditions, an Emergency Response Coordinator (ERC) may be designated. This individual is responsible for assessing site conditions and directing and controlling emergency response activities and personnel in accordance with the Site Emergency Response Plan. The ERC reports to the PM.

The ERC will ensure the evacuation, emergency transport, and treatment of site personnel and notify the appropriate emergency response units and management staff in accordance with the emergency response plan of the SSHSP.

Specific duties of the ERC include:

- Developing and reviewing the Emergency Response Plan
- Conducting emergency response rehearsals
- Ensuring effective emergency response to and evacuation of the site
- Coordinating emergency response functions with the Site Safety and Health Officer (SSHO)
- Integrating site emergency response plans with the disaster, fire, and/or Emergency Response Plans of local and Egyptian organizations and agencies

Contractors/Subcontractors—This may include the general construction contractor, subcontractors, and the project work force. These personnel are generally responsible for preparing their own SSHSP; however, they must understand the health and safety requirements for the project and ensure that their SSHSPs and work practices are compliant with these requirements.

CONTRACTORS AND SUBCONTRACTORS ARE RESPONSIBLE FOR PREPARING THEIR OWN SSHSP IN COMPLIANCE WITH THE PROJECT'S REQUIREMENTS

These personnel are responsible for implementing the appropriate health and safety procedures in the field, reporting unsafe acts and conditions, using proper personal protection equipment, and following the lines of authority established for the project site.

Contractors, subcontractors, and workers may receive technical guidance from the Site Health and Safety Officer, as needed.

Site Owner/Operator—The Site Owner or Facility Operator is responsible for providing access to the project site for the project team. The Owner/Operator has the authority to stop work to prevent damage to any owned facilities on the property. The Owner/Operator is responsible for coordinating with the Project Manager or his designated representative in the process of halting any authorized work by the project team.

Visitors—All non-essential personnel and visitors are responsible for obtaining authorization to visit the site from the Project Manager and obtaining clearance from the Site Security Officer or designated Site Manager. Visitors should be required to read and demonstrate compliance with the SSHSP before entering the work areas.

6.3 OVERVIEW OF HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS

THE SPECIFIC OBJECTIVES OF HEALTH AND SAFETY PLANNING ARE TO PREVENT ACCIDENTS AND EXPOSURE TO CHEMICAL, PHYSICAL, AND BIOLOGICAL HAZARDS

The specific objectives of health and safety planning are to prevent accidents and exposure to chemical, physical, and biological hazards during the investigation and remediation of contaminated sites. These objectives are achieved by implementing a SSHSP that identifies potential site hazards and appropriate control measures designed to prevent exposure to these hazards.

The principal elements of a Health and Safety Program are outlined as a series of steps in Example 6-1 and described in detail in Section 6.4.

Example 6-1 Elements of a Health and Safety Program

Step 1	Identify Key Personnel and Hazard Communications Procedures
Step 2	Identify Health and Safety Risks
Step 3	Identify Site Control Measures
Step 4	Identify Worker Training Requirements
Step 5	Identify Medical Surveillance Requirements
Step 6	Identify Appropriate Engineering Controls, Work Practices, and Personal Protective Equipment
Step 7	Specify Air and Personnel Monitoring Procedures
Step 8	Specify Decontamination Procedures
Step 9	Develop Supplemental Plans and Standard Operating Procedures to meet Site-Specific Needs

Figure 6-2 shows workers with appropriate clothing and protective equipment to begin remediation on a Level C remediation.

When assessing health and safety requirements for a remediation program, the remediation design team and contractor need to consider the following safety program elements when applicable to a specific project:

- Confined space entry
- Respiratory protection
- Spill containment and control
- Emergency preparedness
- Construction safety

Figure 6-2 Workers Using Level C Protection



Supplemental plans and/or standard operating procedures for these and possibly other project-related issues are required whenever applicable.

6.4 SITE-SPECIFIC HEALTH AND SAFETY STEPS

Nine steps to ensuring health and safety are listed below:

1. Identify key personnel and hazard communications procedures
2. Identify health and safety hazards
3. Identify site control measures
4. Identify worker training requirements
5. Identify medical surveillance requirement
6. Identify appropriate engineering controls, work practices, and personal protective equipment
7. Specify air and personnel monitoring procedures

8. Identify decontamination procedure
9. Develop supplemental plans and standard operating procedures to meet site-specific requirements

Step 1 Identify Key Personnel and Hazard Communications Procedures

The roles and responsibilities of key project personnel should be identified in the SSHSP. Additional key personnel may have roles in site safety and control, including trained medical personnel, local emergency response organizations, regulatory authorities, and site security personnel.

Contact information for key personnel should be detailed in the SSHSP and communicated to workers and visitors who are authorized to be at the site. Contact information should include:

- Key personnel name, project role, and health and safety responsibilities
- Telephone/pager number
- Location address

KEY PERSONNEL AND EMERGENCY EVACUATION CONTACTS AND PROCEDURES SHOULD BE DETAILED IN THE SSHSP

Emergency evacuation contacts and procedures should also be identified along with those for the nearest medical facilities, urgent care facility or emergency room, and ambulance service. Detailed routes for evacuating injured or exposed personnel from the site and transporting them to the nearest urgent care facility should be established and furnished on route maps. Contact information for these facilities should include:

- Facility name and type
- Descriptions of services provided
- Telephone number
- Medical insurance account/type numbers
- Points of contact

If the site is remote and removed from medical facilities and support services, special arrangements may be required for emergency air transport. For difficult-to-access sites, route maps should be furnished to emergency transport (ambulance) services in advance of project initiation.

Other emergency contacts that may be required include local fire and rescue organizations, spill response, and/or poison control agencies.

Step 2 Identify Health and Safety Hazards

A hazard analysis should be conducted to identify all potential site hazards:

- Exposure to environmental contaminants
- Chemicals used in the remediation process
- Physical hazards

  - Overhead and underground utilities
  - Conditions that create slip, trip, or fall hazards
  - Open excavations
- Heavy equipment and machinery operations
- Potential exposure to biological hazards such as bacteria or viruses in water supplies, insect-borne diseases, bites from wild animals, and contact with poisonous plants or animals

Site hazards may be summarized for easy reference as in Table 6-1. In addition, site hazards should be thoroughly described in the SSHSP to ensure that they are fully understood.

Table 6-1 Hazard Analysis Summary

Facility Type	Facility Status	Waste Type	Waste Class	Exposure Route
Landfill	Active x	Gas x	Corrosive	Inhalation x
Commercial	Inactive	Liquid x	Flammable x	Absorption x
Industrial x	Abandoned	Solid x	Poison	Ingestion x
Residential	Other (specify)	Unknown	Radioactive	
Public			Oxidizer	
Military			Explosive	
Agricultural			Carcinogen x	
Other (specify)			Toxic x	
			Other (specify)	

Chemical Risks

Potential chemicals of concern should be identified and assessed in terms of their chemical characteristics, toxicity, common routes of exposure, symptoms of exposure, control measures, and treatment for exposure. Example 6-2 details the type of information that could be included in the discussion of a chemical hazard.

Example 6-2 Chemical Hazard Information

Benzene (CAS 71-43-2, DOT UN1114, NFPA 2-3-0)—Benzene is a clear, colorless to light yellow, volatile liquid with an aromatic odor. It is a class IB flammable liquid (flash point 12°F, explosive range 1.2–7.8%). Benzene is volatile (vapor pressure 75 mmHg). Benzene is a known human carcinogen with a PEL of 1 ppm, or 5 ppm over a 15-minute exposure period. The primary route of entry is inhalation of the vapor, with dermal absorption and ingestion being alternate pathways.

Exposure may cause irritation to the eyes, skin, nose, and respiratory tract; giddiness; headaches; nausea; staggered gait; fatigue; anorexia; lassitude; dermatitis; bone marrow depression; or cancer. Extreme acute exposures may result in coma or death.

The U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) usually recommends that occupational exposures to carcinogens be limited to the lowest feasible concentration, and recommends the use of a self–contained breathing apparatus (SCBA) or supplied-air respirator (SAR) at all concentrations. For some segments of the petroleum industry (including fuel sales and distribution and sealed containers and pipelines), benzene exposures are consistently under the action level of 29 CFR 1910.1028, and higher benzene limits apply (8-hour time-weighted average 10 ppm, ceiling 25 ppm and 50 ppm 10-minute exposure limit) with appropriate engineering controls and personal protective equipment (PPE). For details, consult Appendices A and F in the NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards (NIOSH, 2005).

CHEMICAL, PHYSICAL, AND BIOLOGICAL RISKS SHOULD BE EXAMINED AND ADDRESSED IN THE SSHSP

The list of chemical hazards or potential chemicals of concern can be quite extensive for some contaminated sites, e.g., landfills, and may include a full array of organic and inorganic chemicals. For example, a comprehensive list of chemicals that has been used in the United States as a basis for identifying hazardous wastes under the Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) can be found in the Code of Federal Regulations (40 CFR Part 261 Appendix VIII), available at the General Printing Office (GPO) access web site: http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=%2Findex.tpl

Physical Risks

Chemicals such as combustible liquids, compressed gases, organic peroxides, oxidizers that are explosive, flammable, pyrophoric, unstable (reactive), or water-reactive pose physical risks in addition to their potentially toxic characteristics.

Incompatible chemicals such as acids and bases or oxidizers and reducers that can have strong reactions when mixed together pose similar physical risks when not properly isolated (separated). An understanding of the physical risks associated with onsite chemicals should be communicated to remediation personnel in the SSHSP.

Other physical risks that will be encountered in contaminated site investigation and remediation projects include normal workplace hazards such as vehicle traffic and slip–trip–fall hazards, heat stress, heat exhaustion, and frostbite; as well as normal construction hazards such as buried and overhead utilities, lightening strikes, excavation, drilling, and machinery operation hazards; and cable–tool, ladder, trench, and confined space safety issues. These physical risks should be addressed in the SSHSP or by separate written construction contractor safety plans.

Biological Risks

Biological risks include management of infectious materials and potential blood-borne pathogens. Sources of biological risks (vectors) must be assessed:

- Medical facility wastes
- Sanitary wastewater
- Bacteria or viruses in water supplies or surface water
- Insect-borne diseases
- Bites from wild animals
- Contact with poisonous plants or animals

Step 3 Identify Site Control Measures

Appropriate site control measures should be identified to control employee exposure to hazardous substances and implemented before investigative and remediation work begins.

A site control plan for protecting employees should be a part of the employer's SSHSP. This plan should be developed during the design stages of a hazardous waste activity and modified as necessary as new information becomes available. The site control plan should, at a minimum, include the following items:

- Vicinity map
- Site map
- Delineation of site work zones
- Project team monitoring procedures, e.g., use of a "buddy system"
- Site communications procedures including emergency alert systems
- Standard operating procedures for safe work practices
- Location of nearest medical assistance facilities

Hazardous waste sites are typically divided into three major zones:

1. Exclusion zone
2. Contaminant reduction zone
3. Support zone

These zones are established by the presence or absence of biological and chemical hazards and the activities to be conducted in them. Zone boundaries should be clearly marked at all times and the flow of personnel and equipment between the zones is strictly controlled. Figure 6-3 shows one way zone boundaries can be communicated to workers and site visitors.

Figure 6-3 Sign at Entrance to Exclusion Zone



SITES SHOULD BE MONITORED FOR CHANGING CONDITIONS THAT WARRANT ZONE BOUNDARY ADJUSTMENTS

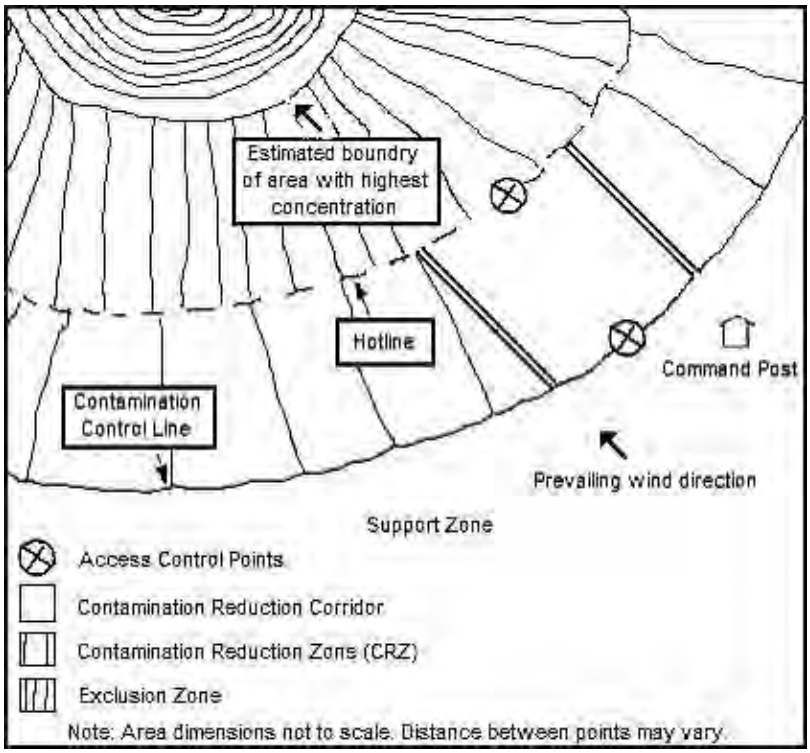
The site should be monitored for changing conditions that warrant adjustment of zone boundaries. Zone boundaries are adjusted as necessary to protect personnel and clean areas. Whenever boundaries are adjusted, zone markings are also changed and workers are notified immediately of the change.

The following criteria are considered in developing the site work zones:

- Required clean-up/remediation and decontamination activities
- Sampling results for air and surface contaminants
- Air dispersion calculations
- Potential for fire
- Physical, chemical and toxicological characteristics of substances present
- Physical and topographical features of the site
- Potential for exposure and flying debris
- Weather conditions particularly the direction of prevailing winds relative to the location of the support zone and other uncontaminated areas on site

The three site work zones are described below. Figure 6-4 depicts the relationship between the work zones at a hypothetical hazardous waste site. Figure 6-5 shows how work zones were established at an actual remediation site.

Figure 6-4 Hazardous Waste Site Work Zones



Exclusion Zone

The Exclusion Zone is the area where hazardous substances are known or suspected to be present and poses the greatest potential for exposure. Remediation operations (site clean-up) are performed in the Exclusion Zone. Exclusion Zone boundaries are marked with hazard tape and signs and can be enclosed by physical barriers such as fences. Personnel and equipment will enter and exit the Exclusion Zone from the designated access points through the Contamination Reduction Zone.

Exclusion Zone workers should be organized into pairs (or groups) wherein each employee will be observed by at least one other employee, maintaining line-of-sight contact at all times. This "buddy system" enables continual assessment of worker conditions and rapid assistance to employees in the event of an emergency.

Contamination Reduction Zone

The Contamination Reduction Zone (CRZ) is located between the Exclusion Zone and the Support Zone (Clean Zone). Its primary purpose is for decontamination of workers and equipment exiting the Exclusion Zone. The CRZ also serves as a buffer between the Exclusion Zone and outside Clean Zone, to limit the potential for contamination to spread to the clean area and outlying areas. The CRZ boundaries are usually marked with hazard tape and/or physical barriers.

Workers and equipment exit the Exclusion Zone through the designated access point(s) into the CRZ. Both are decontaminated in the CRZ, with the support of (properly clothed and protected) decontamination personnel according to the decontamination procedures section of the SSHSP. When decontaminating Personal Protective Equipment (PPE), the more highly contaminated outer clothing layers are decontaminated first, then removed as workers advance through the CRZ. Removal of respirators, inner gloves and hand/face wash generally occurs before final exit from the CRZ.

Equipment that must leave the Exclusion Zone is first decontaminated by decontamination personnel through the CRZ. In some cases, separate decontamination areas and CRZs are constructed for large equipment. Heavy equipment does not usually leave the Exclusion Zone during the remediation except for maintenance and fueling. When equipment needs to be serviced by non-hazardous waste workers and/or transported offsite, it must be fully decontaminated before exiting the CRZ.

Figure 6-5 Site Work Zones at a School Remediation Project in Shoubra El Kheima



The exterior of a decontamination station is pictured in Figure 6-6.

Figure 6-6 Exterior of a Decontamination Station



Support Zone

The Support Zone is the clean area of the site, beyond the outer boundary of the CRZ. There should be no contamination in this zone. Administrative, clerical, and other support workers and visitors who do not meet the site training and PPE requirements are restricted to the Support Zone.

THE SUPPORT ZONE IS CLEAN AND WITHOUT CONTAMINATION; MONITORING SHOULD BE CONDUCTED TO ENSURE IT REMAINS UNCONTAMINATED

Ambient air and surface monitoring should be conducted in the Support Zone as needed to ensure that it remains uncontaminated and to prevent pollution from migrating off site. If contamination is detected, zone boundaries are adjusted until corrective action is taken and monitoring results indicate that this zone is again uncontaminated.

Step 4 Identify Worker Training Requirements

All employees working on site, including equipment operators, general laborers, and others that may be exposed to hazardous substances, health hazards, or safety hazards, and their supervisors must receive proper training before they are permitted to engage in hazardous waste operations that could expose them to hazardous substances, or to safety or health hazards.

Employees should not be permitted to participate in or supervise field activities until they have been trained to a level required by their job function and responsibility.

Principal training elements are typically required for hazardous waste operations worker compliance:

- Safety, health, and other hazards present at hazardous waste sites
- Use of PPE
- Work practices that minimize hazard risks
- Safe use of engineering controls and health and safety equipment
- Medical surveillance requirements and recognition of symptoms and signs indicating exposure to hazards
- Site-specific Health and Safety Plan contents

The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) in the United States imposes particular training requirements for personnel working at hazardous waste sites. These requirements are discussed as recommended training guidelines for hazardous waste site workers in Egypt.

Initial Training Requirements

All site workers (such as equipment operators, general laborers, and supervisory personnel) engaged in activities that expose or potentially could expose workers to hazardous substances and

health hazards should receive instruction before entering any contaminated site.

In the U.S., OSHA requires a minimum of 40 hours of hazardous waste operator training for workers at hazardous waste sites and a minimum of 3 days of actual field experience under the direct supervision of a trained and experienced supervisor. A typical training session is shown in Figure 6-7.

Workers who are onsite only for specific limited tasks (such as, but not limited to, groundwater monitoring, land surveying, or geophysical surveying) and who are unlikely to be exposed in excess of permissible exposure limits and other published exposure limits, must receive a minimum of 24 hours of offsite instruction, and a minimum of a day of actual field experience under the direct supervision of a trained and experienced supervisor.

Workers must receive a minimum of 24 hours of instruction offsite, and a minimum of a day of actual field experience under the direct supervision of a trained, experienced supervisor only when all of the following criteria have been met:

- Areas have been monitored and fully characterized
- Exposures are under permissible exposure limits and published exposure limits
- Respirators are not necessary
- Site characterization indicates that there are no health hazards or the possibility of emergency response developing

Figure 6-7 Hazardous Waste Training



General site workers with 24 hours of training and workers who are required to wear respirators must have an additional 16 hours of offsite training and 2 days of additional supervised field training to attain the training level specified for 40-hour trained workers.

Management and Supervisor Training

On-site management personnel and supervisors directly responsible for, or who supervise employees engaged in, hazardous waste

operations receive 40 hours initial training, and 3 days of supervised field experience and additional 8 hours of specialized training covering, at a minimum:

- The employer's health and safety program
- Associated employee training program
- Personal protective equipment program
- Spill containment program
- Health hazard monitoring procedure and techniques

Refresher Training

All hazardous waste employees, managers, and supervisors trained under either 40 hour or 24 hour programs, receive 8 hours of refresher training annually. Refresher training covers:

- Any combination of the program required elements
- Critiques of incidents that have occurred in the past year that serves as training examples of related work
- Other focused and relevant topics

Qualifications for Trainers

Trainers must be qualified to instruct employees about the subject matter that is being presented. Trainers must have satisfactorily completed a training program for teaching the subjects they are expected to teach, or they must have the academic credentials and instructional experience necessary for teaching the subjects. Instructors must demonstrate competent instructional skills and knowledge of the applicable subject matter.

Training Certification

Employees and supervisors that have received and successfully completed initial, refresher, and supervisory training discussed above may be certified by an instructor and trained supervisor as having completed the necessary training. A written certificate is given to each person completing the certification requirements. The training certificate indicates the level of training completed. Any person who has not been certified is prohibited from engaging in hazardous waste operations.

Emergency Response Training

Employees who are engaged as first responders to emergency situations at hazardous waste cleanup sites must receive specialized training in exercising emergency responder duties. Specialized certifications and/or licenses may be required for these employees.

Equivalent Training

Employers that can show documentation or certification for an employee's work experience and/or training that is equivalent to the training requirements discussed above are not required to

provide the initial training, but must provide a copy of the certification or documentation to the employee upon request.

Certified employees or employees with equivalent training new to a site must receive appropriate, site-specific training before site entry and must have appropriate supervised field experience at the new site.

Equivalent training includes any academic training or the training that existing employees might have already received from actual hazardous waste site experience.

Step 5 Identify Medical Surveillance Requirements

Egyptian Law No. 12 of Year 2003 (Law 12/2003), known as the Labor Law, stipulates in Article 216 the requirement for establishing a medical surveillance program for all workers including pre-placement and periodic medical check ups.

LAW 12/2003 REQUIRES A MEDICAL SURVEILLANCE PROGRAM FOR ALL WORKERS

Employees engaged in hazardous materials operations must be enrolled in a medical surveillance program. The primary goal of a medical surveillance program is to detect job-related illness at an early stage and stop its progress.

All medical examinations and procedures must be performed by or under the supervision of a licensed physician, preferably one knowledgeable in occupational medicine, and must be provided at no cost to the employee, without loss of pay, and at a reasonable time and place. The physician will inform the employee of the results of the medical examination and any medical conditions that require further examination or treatment.

In the United States, OSHA has established requirements for employee medical surveillance. The medical surveillance program must be implemented by the employer for certain classes of employees:

- All employees who are or may be exposed to hazardous substances or health hazards at or above the established permissible exposure limit, above the published exposure levels for these substances, without regard to the use of respirators, for 30 days or more a year
- All employees who wear a respirator for 30 days or more a year
- All employees who are injured, become ill, or develop signs or symptoms due to possible overexposure involving hazardous substances or health hazards from an emergency response or hazardous waste operation
- Members of emergency response teams

Medical examinations and consultations should be made available by the employer to each trained employee on the following schedules. More frequent examinations are required if an examining physician determines that an increased frequency of examination is medically necessary.

1. **Pre-placement or "baseline examinations"** are performed before placement in a specific job to assess if the worker will be able to perform the job capably and safely including their ability to work while wearing PPE. This examination also provides baseline medical data for future comparison.
2. **Periodic medical examinations** are required at least once every 12 months for each employee covered unless the attending physician believes a longer interval (not greater than biennially) is appropriate. Periodic medical examination may include an interval history, physical examination and/or clinical and biological screening tests. Results should be compared with baseline data to determine any change that may indicate early signs of adverse health effects.
3. **Exit examinations** are required at termination of employment or reassignment to an area where the employee would not be covered if the employee has not had an examination within the last 6 months.
4. **Incident examinations** are required when an employee notifies the employer that the employee has developed signs or symptoms indicating possible overexposure to hazardous substances or health hazards, or that the employee has been injured or exposed above the permissible exposure limits or published exposure levels in an emergency situation.

INCIDENT EXAMINATIONS ARE REQUIRED WHEN AN EMPLOYEE HAS DEVELOPED SYMPTOMS INDICATING POSSIBLE OVEREXPOSURE TO HAZARDOUS SUBSTANCES, BEEN INJURED, OR EXPOSED BEYOND ACCEPTABLE LIMITS

Medical examination and consultation shall be provided as soon as possible for all employees, including employees not covered under the medical monitoring program, if the employee or employees may have been injured, received a health impairment, or developed signs or symptoms that may have resulted from exposure to hazardous substances.

The content of medical examinations or consultations made available to employees is determined by the attending physician. The following should be considered when determining examination content and developing examination protocols.

- Specific job tasks and/or requirements
- Workplace risk factors (exposures to different physical, chemical, and biological agents)
- Personal risk factors (medical status)
- Target organ systems and potential health risks
- Potential public health and safety impact

The following information must be provided to the physician responsible for the medical surveillance program:

- A description of the employee's duties as they relate to the employee's exposures
- The employee's exposure levels or anticipated exposure levels
- A description of any personal protective equipment used or to be used
- Information from the employee's previous medical examinations that is not readily available to the examining physician

Medical examinations must include:

- Medical and occupational history (or updated history if one is in the employee's file) with special emphasis on symptoms related to the handling of hazardous substances and health hazards, and to fitness for duty including the ability to wear any required PPE under conditions (i.e., temperature extremes) that may be expected at the work site
- Physical examination
- Laboratory tests to characterize the status of specific organ systems, such as that shown in Figure 6-8
- Physician's written opinion

To assist managers in making employment and placement decisions, medical determinations classify employees by one of the following three categories:

1. **Qualified**—The individual meets the medical requirements of the position and is (from a medical standpoint) capable of performing the required tasks. Allowing the individual to perform the job will not pose a significant risk to personal health and safety or the health and safety of others.

Figure 6-8 Pulmonary Function Test



2. **Qualified with Restriction**—The individual meets themedical requirements of the position and is capable of performing the job without risk to personal health or to others only with some accommodation or restriction. When this determination is made, the physician should provide a list of recommended accommodations or restrictions and the expected duration of this requirement and therapeutic or risk-avoiding benefit.
3. **Not Qualified**—The individual is incapable of performing essential tasks, will be unsafe, or fails to meet medical requirements for the job.

AN ACCURATE RECORD OF MEDICAL SURVEILLANCE MUST BE RETAINED BY THE PHYSICIAN WITH A COPY PROVIDED TO THE EMPLOYEE

An accurate record of the medical surveillance must be retained by the physician with a copy provided to the employee. Employers must be provided only with the physician's opinion of the employee's fitness for duty and recommended limitations. The physician's record must include the following information:

- The name of the employee
- The physician's written opinions, recommended limitations, and results of examinations and tests
- Any employee medical complaints related to exposure to hazardous substances
- A copy of the information provided to the examining physician by the employer

Step 6 Identify Appropriate Engineering Controls, Work Practices, and PPE

According to Law 12/2003 and Law 4/1994, engineering controls and work practices must be instituted to reduce and maintain employee exposure below the permissible exposure limits for regulated substances.

Whenever appropriated or recommended engineering controls and work practices are not feasible or are not required, any reasonable combination of engineering controls, work practices, and PPE may be used to reduce and maintain exposure levels to or below the permissible exposure limits, as shown in Figure 6-9.

The employer may use the published literature and material safety data sheets (MSDSs) as a guide in making the determination as to the level of protection appropriate for hazardous substances and health hazards for which there are no permissible exposure limit or published exposure limit.

With respect to ionizing radiation, the employer cannot implement a schedule of employee rotation as a means of compliance with permissible exposure limits or dose limits except when there is no other feasible way of complying with the airborne or dermal dose limits. Noise and non-ionizing radiation provisions of Law 12/2003 must be complied with.

Figure 6-9 Dust Suppression and PPE Reduce Exposure Levels



Personal Protective Equipment

PPE encompasses any and all means of protection designed to prevent hazardous materials from contacting personnel either through the skin, lungs, eyes, or mouth. It also relates to the degree of protection against physical and chemical hazards. A number of factors are considered when selecting the appropriate PPE:

- Nature of the hazards, or suspected hazards on site
- Routes of exposure to potential hazards: inhalation, skin absorption, ingestion, and eye or skin contact
- Task-specific work activities and duration
- The effectiveness of the PPE materials (and seams) in providing a barrier to these hazards
- The durability of PPE materials, such as tear strength and seam strength, should be considered in relation to the employee's tasks
- The effects of PPE in relation to heat stress and task duration

PPE is generally associated with four levels of protection: Level A, Level B, Level C, and Level D.

Based on the results of the preliminary site evaluation, an ensemble of PPE is selected for use during initial site entry that provides protection to exposure above permissible exposure limits

published exposure levels for known or suspected hazardous substances or health and safety hazards.

The level of protection provided by PPE selection is increased when additional information or site conditions show that increased protection is needed to reduce employee exposures below permissible exposure limits and published exposure levels for hazardous substances and health hazards.

The level of protection may be reduced when additional information or site conditions show that decreased protection will not result in hazardous exposures to employees.

Table 6-2 summarizes the selection criteria for each protection level and the associated PPE.

An employer's PPE program is incorporated into the SSHSP established for the work site. The applicable details of this program should be documented in the SSHSP. The PPE program should address these elements:

- Basis for selection of PPE
- Proper PPE use
- Work durations
- PPE maintenance and storage procedures
- PPE decontamination and disposal procedures
- PPE training and fit testing requirements
- PPE donning and doffing procedures
- PPE inspection procedures
- PPE performance evaluation procedures
- Limitations including use during temperature extremes, heat stress, and specific medical considerations

Step 7 Specify Air and Personnel Monitoring Procedures

At many sites monitoring must be performed to ensure proper selection of engineering controls, work practices, and PPE so that employees are not exposed to levels of hazardous materials that exceed permissible exposure limits.

Air monitoring is used to identify and quantify airborne levels of hazardous substances, determine health and safety hazards, and select the appropriate level of PPE needed on site. Monitoring procedures should be established as needed for initial entry and periodically throughout the duration of work site activities. Figure 6-10 shows workers calibrating air sampling pumps.

Upon initial entry to a hazardous waste site, air monitoring should be conducted to identify any Immediately Dangerous to Life or Health (IDLH) concentrations, atmospheric conditions exceeding permissible exposure limits or published exposure levels, radiation levels exceeding

Table 6-2 Personal Protective Equipment

Level of Protection	Criteria	PPE Used
Level A	 To be selected when the greatest level of skin, respiratory, and eye protection is required	• Positive pressure, full face-piece self-contained breathing apparatus (SCBA), or positive pressure supplied-air respirator with escape SCBA • Totally encapsulating chemical-protective suit • Coveralls* • Long underwear* • Gloves, outer, chemical-resistant • Gloves, inner, chemical-resistant • Boots, chemical-resistant, steel toe and shank • Hard hat (under suit)* • Disposable protective suit, gloves, and boots (depending on suit construction, may be worn under totally encapsulating suit)*
Level B	 The highest level of respiratory protection is necessary but a lesser level of skin protection is needed	• Positive pressure, full face-piece, self-contained breathing apparatus (SCBA), or positive pressure supplied air respirator with escape SCBA (NIOSH approved) • Hooded chemical-resistant clothing (overalls and long-sleeved jacket, coveralls, one or two-piece chemical-splash suit, disposable chemical-resistant overalls) • Coveralls* • Gloves, outer, chemical-resistant • Gloves, inner, chemical-resistant • Boots, outer, chemical-resistant steel toe and shank • Boot-covers, outer, chemical-resistant (disposable)* • Hard hat • Face shield*

Level of Protection	Criteria	PPE Used
Level C	 The concentration(s) and type(s) of airborne substance(s) are known and the criteria for using air purifying respirators are met	• Full-face or half-mask, air purifying respirators (NIOSH approved) • Hooded chemical-resistant clothing (overalls, two-piece chemical-splash suit, disposable chemical-resistant overalls) • Coveralls* • Gloves, outer, chemical-resistant • Gloves, inner, chemical-resistant • Boots (outer), chemical-resistant steel toe and shank* • Boot-covers, outer, chemical-resistant (disposable)* • Hard hat* • Escape mask* • Face shield*
Level D	 A work uniform affording minimal protection: used for nuisance contamination only	• Coveralls • Gloves* • Boots/shoes, chemical-resistant steel toe and shank • Boots, outer, chemical-resistant (disposable)* • Safety glasses or chemical splash goggles* • Hard hat* • Escape mask* • Face shield*

* Optional, as applicable

a radioactive material's dose limits, or other dangerous conditions such as the presence of flammable atmospheres or oxygen-deficient environments.

Periodic monitoring should be conducted when the possibility of IDLH concentrations or flammable atmosphere has developed or when there is any indication that exposures may have risen over permissible exposure limits or established exposure levels since prior monitoring. Situations where the possibility that exposures have occurred might include:

Figure 6-10 Calibrating Air Sampling Pumps



- When work begins at different locations of the site
- When contaminants other than those previously identified are detected or must be handled
- When a different type of work activity is required (e.g., drum opening as opposed to exploratory well drilling)
- When employees are handling different media, for example liquid contamination (e.g., a spill or lagoon) versus contaminated soil or packaged chemicals

Workers who are most likely to have the highest exposures to hazardous substances and health hazards should be monitored using personal sampling equipment when the actual clean-up phase of any hazardous waste operation commences. Personal monitoring should occur frequently enough to characterize employee exposures. If personal monitoring indicates employee exposures exceeding permissible exposure limits or established exposure limits, corrective measures should be taken immediately. Monitoring should continue

for representative work activities to confirm that exposure levels are safe throughout the project duration.

Figure 6-11 Worker Carrying Air Sampling Pump



Step 8 Identify Decontamination Procedures

Decontamination refers to the removal of hazardous substances from personnel and their equipment to prevent adverse health effects and the transfer of hazardous substances to uncontrolled areas. Law 12/2003 requires that changing rooms be provided with lockers for storing employee clothes. It also requires that washing and showering facilities be provided and that workers be prohibited from leaving work with contaminated clothing. Both are pictured in Figure 6-12.

Figure 6-12 Change Room Equipped with Lockers and Decontamination Showers



EFFECTIVE DECONTAMINATION PROCEDURES SHOULD BE DEVELOPED, COMMUNICATED, AND IMPLEMENTED BEFORE ANY EMPLOYEE ENTERS POTENTIALLY CONTAMINATED AREAS OF THE SITE

Whenever employees are required to wear protective clothing because of the possibility of contamination with toxic materials, change rooms equipped with storage facilities for street clothes and separate storage facilities for the protective clothing should be provided. When showers are required, an adequate number of showers should be provided based on the number of workers. Showers should be provided with hot and cold water, soap or other appropriate cleansing agents, and individual clean towels.

Effective decontamination procedures should be developed, communicated, and implemented before any employees or equipment enter potentially contaminated areas of the site where exposure to hazardous substances is possible. Standard operating procedures should be established to minimize employee contact with hazardous substances or with equipment that has come into contact with hazardous substances. An example of standard operating procedures for personnel and equipment decontamination is presented in Appendix 6-A.

Equipment and Personnel Decontamination

Decontamination is required for all personnel and equipment (including PPE) exiting the Exclusion Zone when working at hazardous waste sites. Decontamination of sampling equipment that comes into contact with environmental media is essential to ensure sample integrity and prevent cross-contamination of samples. In general, decontamination is accomplished using one or a combination of these methods:

- Physically remove contaminants using methods such as scraping, brushing, wiping, sweeping, and vacuuming
- Washing and rinsing with soap and water or solvents. A wash/rinse procedure using water-based cleaning solutions often follows physical removal of gross contamination
- Inactivate contaminants by chemical neutralization, digestion, dissolution, detoxification, or disinfection/sterilization

Caution should always be used when choosing decontamination methods:

- It may be incompatible with the hazardous substances being removed (i.e., a decontamination method may react with contaminants to produce an explosion, heat, or toxic products)
- It may be incompatible with the clothing or equipment being decontaminated (e.g., some organic solvents can permeate and/or degrade protective clothing)
- It may pose a direct health hazard to workers (e.g., vapors from chemical decontamination solutions may be hazardous if inhaled, or they may be unsafe for direct human contact)

Figure 6-13 shows one step in the process of decontaminating a piece of heavy equipment.

Figure 6-13 Decontamination of Heavy Equipment



Types of Contaminants and Decontamination Methods

Adhering Contaminants—Some contaminants adhere by forces other than electrostatic attraction. Adhesive qualities vary with temperature and the nature of the specific contaminant. For example, glues, cements, resins, and muds containing hazardous constituents have much greater adhesive properties and are difficult to remove by physical means. Physical removal methods for gross contaminants include scraping, brushing, and wiping. Removal of adhesive contaminants can be enhanced through certain washing methods and dry cleaning.

Inorganic Contaminants—Inorganic chemicals including metals are usually encountered in pure solid form or associated with dirt and dusts. These materials may cling to equipment and clothing or become trapped in small openings, such as the weave of fabrics. These contaminants can often be removed with water or a liquid cleaning solution. Dilute acid solutions are sometimes used to mobilize and remove these types of contaminants.

Organic Contaminants—Volatile liquid contaminants can be removed from protective clothing or equipment by evaporation followed by a water rinse. Some organic compounds that have low volatility such as oils and greases may require treatment with surfactants or solvents.



Radioactive Contaminants—The Egyptian Atomic Energy Authority (AEA) is responsible for nuclear regulations, radiation control and the handling and management of radioactive wastes and generally should be involved in managing such contamination.

The following discussion is included only for the sake of completeness.

Exposure to radioactive hazards may occur due to close proximity to a radioactive source emitting alpha, beta, and gamma rays, other types of radiation, or due to direct contact, inhalation, and ingestion of dusts or vapors.

Appropriate PPE is required when working with radioactive contaminants. Dust and vapors may cling to equipment and clothing or become trapped in small openings, such as the weave of the garment fabrics. These contaminants can often be removed with water or a liquid cleaning solution. Clothing or equipment coated with anti-static materials can enhance removal of electrostatically attached materials. These materials are available commercially as wash additives or anti-static sprays.

Decontamination Methods—Chemical removal of contaminants can be accomplished by dissolving them in a solvent but use of most organic solvents is discouraged because many solvents are themselves hazardous substances. Organic solvents include alcohols, ethers, ketones, aromatics, straight chain alkanes, and common petroleum products.

The solvent must be chemically compatible with the equipment being decontaminated. This is particularly important when decontaminating personal protective clothing made of organic materials that could be damaged or dissolved by organic solvents.

Halogenated organic solvents generally are incompatible with personal protective equipment, are toxic and should not be used. In addition, care must be taken in selecting, using, and disposing of any organic solvents that may be flammable, potentially toxic, or otherwise hazardous.

Surfactants augment physical cleaning methods by reducing adhesion forces between contaminants and the surface being cleaned, and by preventing redeposit of the contaminants. Household detergents are among the most common surfactants.

Solidifying liquid or gel contaminants can enhance their physical removal. The mechanisms of solidification are:

- Moisture removal through evaporation or the use of absorbents such as grounded clay or powdered lime
- Chemical reactions via polymerization catalysts and chemical reagents
- Freezing

Rinsing removes contaminants through dilution, physical attraction, and dissolution. Multiple rinses with clean solutions often remove more contaminants than a single rinse with the same volume of solution. Continuous rinsing with large volumes of solution can

remove even more contaminants than multiple rinsing with smaller volumes of solution; however, this may result in large volumes of contaminated rinse solution that requires special handling and disposal.

Chemical disinfectants and sterilization are a practical means of inactivating biological infectious agents. For this reason, disposable PPE is recommended for use with infectious agents.

Management of Decontamination Residuals

Decontamination fluids, PPE, contaminated disposable sampling equipment and other investigation-derived materials may become contaminated with hazardous substances or may be inherently hazardous. These materials and should be handled in the same way that other contaminated media are handled. This may require characterization using field testing, laboratory analysis or clear field evidence and knowledge of the contaminated material.

These materials should be segregated, placed in containers that are compatible with the waste and properly labeled indicating the date and time of accumulation and the hazardous substance. Decontamination residuals and other investigation-derived wastes should be profiled for disposal at an appropriate facility that is permitted to accept the particular type of waste. Management of investigation-derived wastes, including decontamination fluids and contaminated PPE is addressed by several guidance documents that are referenced in Section 6.5 (USEPA, 1992; 1998; NIOSH, 1985).

Decontamination Documentation

Visual observations are seldom adequate to determine that something has been properly decontaminated. Chemical analysis may be required to demonstrate and document that decontamination was successful.

Material sampling provides documentation of the effectiveness of decontamination. In this procedure, a piece of the material that was decontaminated is removed and placed in a sample jar for chemical analysis. This is a destructive method and may not be practical for all items.

Large items should be sampled using composite sampling methods. Alternatively, final rinsate water can be collected and analyzed for chemicals of concern. The absence of chemicals in the final rinse water suggests that the tool or instrument has been adequately decontaminated.

WIPE TESTING MAY BE USED ON SOME SURFACES TO GENERATE INFORMATION ON THE EFFECTIVENESS OF DECONTAMINATION

Wipe testing may be used on some surfaces to generate information on the effectiveness of decontamination. In this procedure, a dry or wet cloth, glass-fiber filter paper, or swab is wiped over the

surface of the potentially contaminated object, and then chemically analyzed by a laboratory.

Most sampling tools and large equipment may be tested using wipe samples. For clothing, both the inner and outer surfaces should be tested.

RESPIRATORY HAZARDS IN THE WORKPLACE MUST BE IDENTIFIED AND EVALUATED

Step 9 Develop Supplemental Plans and Standard Operating Procedures to Meet Site-Specific Requirements

Additional measures may be necessary at hazardous waste sites to ensure the safety of site workers, to minimize the potential for adverse impacts to others in surrounding areas, and to protect the natural environment. These measures may be in the form of plans and procedures designed to address site-specific needs and to minimize impacts caused by site-specific activities. Some common
plans and procedures are discussed in this section.

Respiratory Protection Programs

Engineering and work practice controls are generally regarded as the most effective methods to control exposure to airborne hazardous substances.

The use of respirators is considered the least satisfactory approach to exposure control as they protect the employees who are wearing them from a hazard rather than reducing or eliminating the hazard from the workplace. In addition, respirators are uncomfortable to wear and interfere with communication at the workplace.

USE OF RESPIRATORS IS THE LEAST SATISFACTORY APPROACH TO PROTECT EMPLOYEES FROM A WORKPLACE HAZARD

The costs of implementing a respiratory protection program are considerable, as it includes medical examinations, fit testing, training, and the purchasing of equipment. However, a respiratory protection program is needed whenever certain conditions are present:

- The level of oxygen is insufficient, or potentially insufficient
- Workers are potentially exposed to harmful levels of hazardous gases or vapors
- Workers are exposed to other potential respiratory hazards, such as dust, mists, fumes, sprays, and other airborne particles

When respirators are necessary to protect the health of workers, a written respiratory protection program should be established. The program should be updated as necessary to reflect those changes in workplace conditions that affect respirator use. A proper respiratory protection program includes particular elements:

- Procedures for selecting respirators
- Medical evaluation of employees required to use respirators
- Fit testing procedures
- Procedures for proper use of respirators in routine and possible emergency situations

- Procedures for proper use of respirators in routine and possible emergency situations
- Procedures and schedules for respirator maintenance
- Procedures to ensure adequate performance for air-supplying respirators
- Employee training for potential exposure to occupational hazards
- Employee training in the proper use of respirators and their maintenance
- Procedures for regularly evaluating the effectiveness of the respiratory protection program

Respiratory hazards in the workplace must be identified and evaluated by developing a reasonable estimate of worker exposures and identifying the airborne contaminant's chemical state and physical form (solids, liquids, or gases). Law 12/2003 lists the permissible exposure limits (PELs) for chemicals in the working environment.

Respirators can be broadly classified into two types: those that filter air, and those that supply air. The first are called air-purifying respirators (APR) and the second are called supplied air respirators (SAR).

Air-Purifying Respirators—APRs work by removing gas, vapors, particulates, or combinations of gas, vapors, and/or particulates from the air through the use of filters, cartridges, or canisters.

APRs may only be used under specific conditions:

- The identity and concentration of the contaminants are known
- Approved canisters for the contaminant at the concentrations present are available
- The contaminant is not at IDLH levels
- The contaminant has adequate warning properties
- Atmospheric oxygen is at least 19.5 percent
- The APRs can not be used for rescue, which assumes IDLH conditions

Examples of air-purifying respirators include:

- Filtering face piece respirators, which are often called dust masks, as shown in Figure 6-14
- Tight-fitting respirators, which have either a half mask or a full face piece
- Powered air-purifying respirators (PAPRs), which have a hood, a helmet, a tight-fitting face piece, or a loose-fitting face piece. PAPRs have a battery-powered blower to supply purified air. Examples of these are pictured in Figure 6-15

Supplied Air Respirators (SARs) work by providing clean breathing air from an uncontaminated source. These respirators consist of a hood, a helmet, a tight-fitting face piece, or a loose-fitting face piece. The breathing air is supplied by a compressor or a pressurized cylinder.

Figure 6-14 Air Purifying Dust Mask

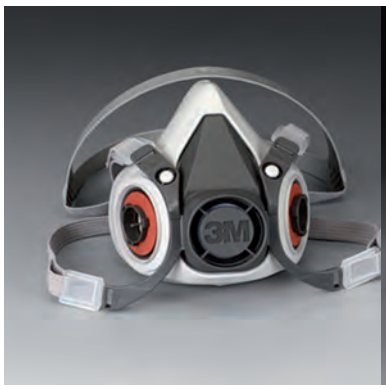


Examples of SARs include:

- SARs that provide breathing air through an airline from a source outside the contaminated work area
- Self-contained breathing apparatuses (SCBAs) that allow the user to carry a pressurized (compressed) breathing air cylinder, as shown in Figure 6-16
- Combination respirators that are SARs with an auxiliary SCBA that is used to escape from a hazardous environment
- Escape-only respirators that are intended for use only during an emergency exit. Escape-only respirators cannot be used to enter an area that has a hazardous atmosphere

SARs are mostly used in high-hazard atmospheres. High-hazard atmospheres can be encountered during emergency situations, chemical spills, very high concentrations of air contaminants, or the use of materials that have poor warning properties. SARs must also be used in particular situations:

Figure 6-15 Air Purifying Respirators



Half mask respirator



Full face piece respirator



Powered air purifying respirator

- In atmospheres for which there are no approved cartridges (e.g., in an atmosphere where methylene chloride is present)
- During certain welding operations that involve toxic metals
- During procedures that involve abrasive blasting
- When escaping from a hazardous environment
- In oxygen-deficient atmospheres
- In conditions that are IDLH

Fit testing is required before the initial use of a respirator, whenever an employee uses a different respirator face piece, and at least annually. The primary purpose of fit testing is to identify the specific make, model, style, and size of respirator that is best suited for each employee.

Figure 6-16 Self-contained Breathing Apparatus (SCBA)



Adapted from Respiratory Protection in the Workplace (Cal/OSHA, 2005)

Fit testing, shown in Figure 6-17, provides an opportunity to check for problems with respirator use and reinforces respirator training by giving employees an opportunity to review the proper methods for putting on and wearing the respirator.

FIT TESTING PROVIDES AN OPPORTUNITY TO CHECK FOR PROBLEMS WITH RESPIRATOR USE AND REINFORCES RESPIRATOR TRAINING

OSHA provides a detailed protocol for the fit testing "Fit Testing Procedures (Mandatory). - 1910.134 App A" which can be found at: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_doucment ?p_table=STANDARDS&p_id=9780&p_text_version=FALSE#Appendix%20A

After the proper respirator is selected, the employee should routinely check that the respirator seals properly around the face. Respirators that do not seal properly offer only the illusion of protection. Appendix 6-B provides a procedure for obtaining a tight fit when

putting on a respirator. This procedure should be performed by the employee every time he or she puts on the respirator.

Using a respirator may place a physiological burden on employees. This burden varies according to a number of factors, such as the weight and breathing resistance of the respirator and the workplace conditions under which the respirator is worn. Specific medical conditions that may place an employee at increased risk of illness, injury, or death include cardiovascular and respiratory diseases.

All workers using a respirator should be provided with a medical evaluation on a confidential basis during the employee's normal working hours or at a time and a place convenient to the employee. Medical evaluations must be performed before respirator fit testing or before an employee wears a respirator in the workplace for the first time.

A licensed physician should perform the medical evaluations including a thorough examination and a medical questionnaire to be completed. An example of the medical questionnaire that can be used is the OSHA Respirator Medical Evaluation Questionnaire - 1910.134 App C, which can be found at: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9783. Respiratory protection programs can be quite extensive and may address additional topics:

- Special procedures for IDLH atmospheres
- Maintenance and care of respirators
- Breathing air quality and use
- Respiratory training and information

For more information regarding these and other topics the reader is referred to the OSHA Website:

Figure 6-17 Qualitative Fit Test Kit



Spill Prevention, Control, and Countermeasures (SPCC) Plans

Many activities that occur at industrial or commercial hazardous waste sites have the potential to cause accidental or illegal spills. Preparation for such incidents can, with proper training and controls, minimize the discharge of pollutants to the environment.

Spills and leaks are one of the largest contributors of environmental pollution. There are a number of common causes of unintentional releases:

- Discharges during installation of fuel storage systems
- Failure of piping systems (pipes, pumps, flanges, couplings, hoses, and valves)
- External corrosion of tanks and structural failures
- Spills and overfills due to operator error
- Leaks during transfer of liquids or gases between trucks or rail cars and a storage tanks

Spill prevention and control plans are applicable to any site where hazardous materials are stored or used, including operating commercial and industrial facilities or hazardous waste sites where remediation and cleanup activities are being conducted.

An effective plan specifies standard operating procedures for spill prevention, potential spill areas, chemicals of concern and correct handling procedures, spill response personnel and procedures, spill containment and cleanup equipment, and reporting and recordkeeping requirements. The SPCC Plan should include these elements:

- Description of the facility, owner's name and address, work activities, and chemicals present at the site
- Facility map showing property boundaries, drum and bulk chemical storage areas, transfer stations, storm drain locations, nearest surface water drainage, spill kit locations, and emergency exits/evacuation routes
- Standard operating procedures for spill prevention
- Spill/release notification requirements
- Spill response team names and chain-of-command
- Evacuation procedures
- Spill cleanup instructions
- List of spill abatement/cleanup equipment and materials and their locations
- Methods, procedures, and/or contractors for disposal and recovery of spilled materials
- Liquid fuel and chemical inventory and storage tank capacities
- Spill containment systems
- Spill reporting requirements
- Record keeping requirements

Standard operating procedures should be prepared to address specific activities that could result in spills or releases at operating facilities and hazardous waste sites. Appendix 6-C includes examples of spill prevention and abatement procedures applicable to fuel storage facilities.

Procedures for Excavations and Trenches

The following is adapted from information published by the U.S. Department of Labor, Occupational Safety, and Health Administration (OSHA, 2006a).

ALL EXCAVATIONS ARE HAZARDOUS BECAUSE THEY ARE INHERENTLY UNSTABLE

All excavations are hazardous because they are inherently unstable. If they are restricted spaces they present the additional risks of oxygen depletion, toxic fumes, and water accumulation. If you are not using protective systems or equipment while working in trenches or excavations at your site, you are in danger of suffocating, inhaling toxic materials, fire, drowning, or being crushed by a cave-in.

Pre-job planning is vital to accident-free trenching; safety should not be improvised as work progresses. These concerns must be addressed by a competent person:

- Evaluate soil conditions and select appropriate protective systems
- Construct protective systems in accordance with the standard requirements
- Preplan
  - Contact utilities (gas, electric) to locate underground lines
  - Plan for traffic control if necessary
  - Determine proximity to structures that could affect choice of protective system
- Test for low oxygen, hazardous fumes, and toxic gases, especially when gasoline engine-driven equipment is running, or the ground has been contaminated by leaking lines or storage tanks. Ensure adequate ventilation or respiratory protection if necessary
- Provide safe access into and out of the excavation
- Provide appropriate protections if water accumulation is a problem
- Inspect the site daily at the start of each shift, following a rainstorm, or after any other hazard-increasing event
- Keep excavations open the minimum amount of time needed to complete operations

A competent person is someone who has training in soil analysis and in the use of protective systems, is knowledgeable about excavation and trench construction regulations, and has the authority to immediately eliminate hazards. This person should perform inspections of trenches and excavations before construction begins daily before each work shift, as needed throughout the shift, and following rainstorms or other hazard-increasing events (such as a vehicle or other equipment approaching the edge of an excavation). An example inspection checklist is provided in Appendix 6-D.

Methods of soil evaluation and appropriate protective systems are discussed in the U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration regulations (29 CFR 1926.652 and 29 CFR 1926 Subpart P Appendix A and Appendix F), which are available at: http://www.osha.gov.

Confined Spaces

Confined space entry is extremely dangerous, requiring specialized safety systems for confined space monitoring, lockout, entry, and rescue. Special permits may also be required for confined space entry. A confined space is a space that:

- Is large enough and so configured that an employee can physically enter and perform assigned work
- Has limited or restricted means for entry or exit (for example, tanks, vessels, silos, storage bins, hoppers, vaults, and pits are spaces that may have limited means of entry)
- Is not designed for continuous employee occupancy

Accidents occur among workers because of failure to recognize that a confined space is a potential hazard. It should therefore be assumed that the danger of explosion, poisoning, and asphyxiation will be present at the onset of entry to a confined space.

No employee should ever enter a confined space unattended or without proper training, support and oversight and the approval of an authorized supervisor. Work in a confined space is shown in Figure 6-18, from the Canadian Centre for Occupational Health and Safety Website (CCOHS, 2002). Confined spaces should be clearly marked, as shown in Figure 6-19.

NO EMPLOYEE SHOULD ENTER A CONFINED SPACE UNATTENDED OR WITHOUT PROPER TRAINING, SUPPORT, AND OVERSIGHT

Figure 6-18 Work in a Confined Space

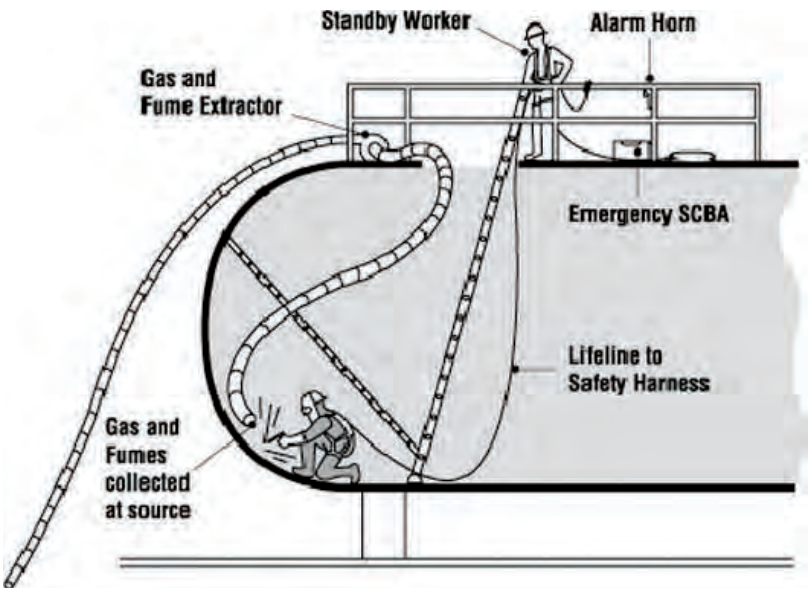


Figure 6-19 Confined Space Warning



A good source of information about confined spaces and confined space entry is the U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration website available at: . osha.gov/SLTC/confinedspaces/index.html. An example of some standard operating procedures that are applicable to work in confined spaces is provided in Appendix 6-E.

Emergency Preparedness

The nature of the work at hazardous waste sites makes emergencies a possibility, no matter how infrequently they may actually occur. Emergencies may be limited to minor incidents such as worker heat stress and minor injuries, or disastrous situations such as an explosion that spreads toxic fumes throughout a community.

Emergencies occur quickly and unexpectedly and require immediate response. Rescue personnel attempting to remove injured workers may themselves become victims.

Advance planning, including anticipation of different emergency scenarios and thorough preparation for contingencies, is essential to protect workers and community health and safety. Planning is essential to handle emergencies effectively.

An Emergency Response Plan is a written document that sets forth policies and procedures for responding to site emergencies. An effective Emergency Response Plan incorporates the following items:

- Pre-emergency planning
- Personnel roles, lines of authority, and communication
- Emergency recognition and prevention
- Safe distances and places of refuge
- Site security and control
- Evacuation routes and procedures
- Decontamination procedures not covered by the SSHSP

- Emergency medical treatment and first aid
- Emergency alerting and response procedures
- Critique of response and follow-up
- PPE and emergency equipment

Personnel—The personnel component of the plan includes on-site and off-site personnel with specific emergency response roles, as well as others who may be on site, such as contractors, regulatory agency representatives, and visitors.

Depending on the nature and scope of the project, the size of the site, the site hazards, and the number of project personnel, emergency response personnel may include an individual, a team of individuals, or several interacting teams.

In many cases, it may be appropriate to identify an off-site emergency response agency or team that is contacted by an onsite emergency coordinator. In all cases a clear chain-of-command should be established. Every individual should know his or her responsibility and authority, and the chain-of-command must be flexible enough to handle multiple emergencies, such as a rescue, a spill response, or a fire.

In an emergency situation, one person must be able to assume total control and decision-making on site. This is the Response Team Leader. He/she must:

- Be identified in the emergency response plan. This person may be, for example, the Project Team Leader, Site Safety Officer, or Field Team Leader
- Be backed up by a specified alternate team leader
- Have the authority to resolve all disputes about health and safety requirements and precautions
- Be authorized to seek and purchase emergency supplies as necessary
- Have authority to control the activities of everyone entering the site including, for example, contractors, fire department personnel, and police
- Have the clear support of management

IT MAY BE APPROPRIATE TO IDENTIFY AN ONSITE EMERGENCY COORDINATOR; A CLEAR CHAIN-OF-COMMAND SHOULD BE ESTABLISHED

Although individuals (e.g., the Site Safety Officer) may perform certain tasks in emergencies, teams provide greater efficiency and safety. Teams may be created for specific emergency purposes, such as decontamination, rescue, and entry. Rescue teams should be capable of administering cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency first aid.

On-site personnel who have emergency roles in addition to their ordinary duties must have a thorough understanding of and should

receive training in emergency response procedures. Designated personnel should obtain training and certification in first aid and CPR.

Off-site emergency personnel, such as local fire fighters and ambulance crews, often are first responders and run a risk of acute hazard exposure equal to that of any on-site worker. These personnel should be informed of ways to recognize and deal effectively with on-site hazards.

Lack of information may inadvertently worsen an emergency by improper actions (for example, spraying water on a water-reactive chemical and causing an explosion). Inadequate knowledge of the on-site emergency chain-of-command may cause confusion and delays.

Off-site personnel may include individual experts such as meteorologists or toxicologists and representatives from local governmental organizations offering rescue, response, or support.

Site management or the designated Emergency Response Coordinator should, at a minimum, provide off-site emergency personnel with information about the hazards they might face:

OFFSITE EMERGENCY PERSONNEL SHOULD BE INFORMED OF ONSITE HAZARDS

- Site-specific hazards
- Appropriate response techniques
- Site emergency procedures
- Decontamination procedures
- Emergency recognition and prevention

Internal Communications—Internal emergency communication systems are used to alert workers to danger, to convey safety information, and to maintain site control.

Any effective system or combination of systems may be employed including radios or field telephones, alarms or audible signals (bullhorns, megaphones, sirens, bells, or whistles), and visual signals (colored flags, flares, lights, and hand or whole-body movements).

The primary communications system must have a backup. For example, hand signals may be used as a backup if radio communications fail. Internal communication systems should be:

- Clearly understood by all personnel
- Checked and practiced daily
- Intrinsically safe (spark-free)

A special set of emergency signals should be established. Emergency signals should be:

- Different from ordinary signals
- Brief and exact
- Limited in number so that they are easily remembered

Examples include: "Stop," "Evacuate," "Help," and "All Clear." Any set of signals may be used to convey these messages as long as all personnel understand their meanings.

External Communications—Off-site sources must be contacted to get assistance or to inform officials about hazardous conditions that may affect public or environmental safety. The telephone is the most common mode of off-site communication. Phone hook-ups are a necessity on all but the most remote sites. Short wave or citizen band radios may also be used.

OFF-SITE SOURCES MUST BE CONTACTED TO GET ASSISTANCE OR TO INFORM OFFICIALS ABOUT HAZARDOUS CONDITIONS THAT MAY AFFECT PUBLIC OR ENVIRONMENTAL SAFETY

All personnel must be familiar with the protocol (phone number or emergency code and contact person) for contacting public emergency aid teams such as fire departments, ambulance units, and hospitals.

Site Maps—Detailed information about the site is essential for advance planning. For this purpose, a site map is a valuable tool. It serves as a visual reference of the locations and types of hazards, safety and first aid equipment, emergency exits, evacuation routes and a method of communication.

The map can be used for planning and training. It can serve as a basis for developing potential emergency scenarios and alternative response strategies. This map should focus on potential areas where emergencies may develop. The map should highlight:

DETAILED INFORMATION ABOUT THE SITE IS ESSENTIAL FOR ADVANCE PLANNING

- Hazard areas, especially potential IDLH conditions
- Site terrain: topography, buildings, and barriers
- Evacuation routes
- Site accessibility by land, sea, and air
- Work crew locations
- Changes (e.g., work activities, vandalism, and accidents)
- Off-site populations or environments at potential risk

Safety Stations—On-site safety stations should be set up for localized emergencies that do not require site evacuation. These stations should only be used for essential needs, such as short rest breaks, emergency response strategy meetings, or temporary relief during mild cases of physical injury and heat stress.

The safety station should be located in a relatively safe, but not necessarily "clean" area; for example, along the upwind fence line in specially cleared places or on the boundary of the Exclusion Zone. Some typical items are located in a refuge area:

- A shaded and sheltered sitting/resting area
- Wind indicator
- Communication system with the Command Post
- First-aid supplies (e.g., eyewash, stretcher, blanket)

- Special monitoring devices (e.g., extra detector tubes and personal monitors)
- Bolt cutters
- Fire extinguisher
- Hand tools
- Decontamination supplies
- Oxygen and/or air
- Water

Public Evacuation—If an incident might threaten the health or safety of the surrounding community, the public will need to be informed and possibly evacuated from the area.

Site management should plan for this in coordination with the appropriate local governmental authorities and groups, such as Civil Defense, local radio and television stations, municipal transportation systems, and police.

Site Security and Control—In an emergency, the Project Team Leader (or designated representative) must know who is on site and must be able to control the entry of personnel into the hazardous areas to prevent additional injury and exposure. Only necessary rescue and response personnel should be allowed into the Exclusion Zone.

One control technique is a checkpoint or series of checkpoints through which all personnel entering or exiting the site must pass (e.g., a Support Zone checkpoint). Identification or authorization must be presented to a Checkpoint Control Manager—perhaps similar to the security officer pictured in Figure 6-20—who records each person who passes through, noting specific information:

- Name (and affiliation of off-site personnel)
- Status (in or out)
- Time of entry
- Anticipated exit time
- Zones or areas to be entered
- Team or "buddy"
- Task being performed
- Location of task
- Protective equipment worn; airtime left
- Rescue and response equipment used

The emergency area Checkpoint Control Manager should inform the Project Team Leader if a person remains in the emergency area beyond his or her anticipated exit time.

Evacuation Routes and Procedures—A severe emergency, such as a fire or explosion, may cut workers off from the normal exit

near the Command Post. Therefore, alternate routes for evacuating victims and endangered personnel should be established in advance, marked, and kept clear.

Routes should be directed first from the Exclusion Zone through an upwind Contamination Reduction Zone to the Support Zone, and second, from the Support Zone to an off-site location in case conditions necessitate a general site evacuation. Appendix 6-F is a list of standard procedures for establishing evacuation routes.

Figure 6-20 Security Officer



6.5 REFERENCES

29 CFR 1910.120, "Hazardous Waste Operations and Emergency Response" available at: http://www.osha.gov/accessed in October 2006

40 CFR Part 261 Appendix VIII. Title 40 of the United States Code of Federal Regulations, Part 261; Identification and Listing of Hazardous Wastes; Appendix VIII - Hazardous Constituents available at the GPO Access web site: http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=%2Findex.tpl

Cal/OSHA, 2005. Respiratory Protection in the Workplace. A Practical Guide for Small-Business Employers. Department of Industrial Relations, Cal/OSHA Consultation Service Education Unit.

CCOHS, 2002. Canadian Center for Occupational Health and Safety Web Site, document last updated December 20, 2002 and available at: http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/confinedspace_program.html

NIOSH, 1985. Occupational Safety and Health Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities. Prepared by: National Institute for Occupational Safety and Health, the Occupational Safety and Health Administration; the U.S. Coast Guard; and the USEPA, October 1985, available at: http://www.osha.gov/Publications/complinks/OSHG-HazWaste/4agency.html

NIOSH, 2005. Pocket Guide to Chemical Hazards, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), U.S. Department of Health and Human Services, September 2005.

OSHA 2006b. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration Regulations 29 CFR 1926.652 and 29 CFR 1926 Subpart P Appendix A and Appendix F available at: http://osha.gov.

OSHA, 2006a. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration Website: http://www.osha.gov.

USEPA, 1992. Guide to Management of Investigation Derived Wastes, Quick Reference Fact Sheet, Publication: 9345.3-03FS, January 1992, available at:http://www.epa.gov/superfund/action/ guidance/remedy/waste.htm

USEPA, 1998. Management of Remediation Waste Under RCRA. EPA530-F-98-026, October 1998, available at: http://www.epa.gov/superfund/action/guidance/remedy/waste.htm

Appendix 6-A Standard Operating Procedures for Decontamination

Personnel and equipment leaving the Exclusion Zone shall be thoroughly decontaminated. PPE and work clothes shall be cleaned, maintained, or replaced as needed to maintain their effectiveness. The Site Health and Safety Officer should audit decontamination procedures to determine their effectiveness. When the procedures are not effective, the Site Safety and Health Officer (or Project Manager) is responsible for taking corrective actions.

Personnel Decontamination

The protocols given in Table 6-3 should be used for the decontamination of personnel and PPE according to the level of protection:

Table 6-3 Personnel Decontamination Procedures

Level A	Level B	Level C	Level D
1. Equipment Drop	1. Equipment Drop	1. Equipment Drop	1. Equipment Drop
2. Outer suit wash	2. Outer suit wash	2. Outer suit wash	2. Outer suit wash
3. Outer suit rinse	3. Outer glove/boot rinse	3. Outer glove/boot rinse	3. Outer glove/boot rinse
4. Outer suit removal	4. Outer suit removal	4. Outer suit removal	4. Outer suit removal
5. Air supply removal (leave face piece)	5. Air supply removal	5. PPE (clothing) removal	5. PPE (clothing) removal
6. PPE (clothing) removal	6. PPE (clothing) removal	6. Hood removal	6. Inner glove removal
7. Face piece removal	7. Face piece removal	7. Respirator removal	7. Hand/face wash
8. Inner glove removal	8. Inner glove removal	8. Inner glove removal	
9. Hand/face wash	9. Hand/face wash	9. Hand/face wash	

Change rooms and showers should be made available outside of the contaminated area. If conditions prohibit the effective use of water, then other means for cleaning will be provided and used. Employees whose permeable clothing becomes contaminated with hazardous substances should immediately proceed to the contamination reduction zone (CRZ), remove the contaminated clothing, and proceed to the shower. The clothing should be decontaminated or encapsulated before it is removed from the CRZ.

Respirators

The harness assembly and leather or cloth components are difficult to decontaminate. Rubber components can be soaked in soap and water and scrubbed with a brush. Regulators must not be put in water.

The insides of masks and clothing will become soiled from exhalation, body oil, and perspiration. Do not use alcohol on those surfaces. Hot water and appropriate commercial

cleaning solutions may be used. Do not use cloth towels to dry respirators as they may spread contaminants or germs.

Emergency Decontamination

For minor medical problems or injuries, the normal decontamination procedure should be followed. In an emergency, the primary concern is to prevent the loss of life or severe injury to personnel.

If immediate medical treatment is required to save a life, decontamination should be delayed until the victim is stabilized. If decontamination can be performed without interfering with essential life-saving techniques or first aid, or if a worker has been contaminated with an extremely toxic or corrosive material that could cause severe injury or loss of life, decontamination must be performed immediately. If a heat-related illness develops, protective clothing should be removed from the victim as soon as possible to help relieve heat stress.

If the outer contaminated garments are not safely removed, blankets, sheets of plastic or garbage bags should be placed between the contaminated clothing and clean surfaces to help prevent contaminating medical personnel and/or the inside of the ambulance. Outside garments are then removed at the medical facility.

Response personnel shall accompany contaminated victims to the medical facility to advise on matters involving decontamination and/or protection of the medical personnel. Protective equipment should be brought along in case medical personnel request it.

General Equipment Decontamination

Equipment leaving the Exclusion Zone must be decontaminated to ensure that contamination from the site will not be transferred or released in an uncontrolled manner to the general environment. Below are several types of equipment that may require decontamination.

Decontamination Equipment

The following decontamination equipment should be available at all site decontamination stations:

- Brushes
- Washtubs
- Detergent solution
- Potable water
- Garbage cans
- Garbage can liners

Decontamination stations should be located in an area that minimizes the exposure of employees or equipment in the support zone to potential contaminants. Unauthorized employees must not remove PPE, clothing, or equipment from change rooms.

Monitoring Instrumentation

Monitoring instrumentation will be wrapped in plastic bags or sheeting to prevent gross contamination during use in the exclusion zone. Monitoring instruments will be placed on an equipment pad at the beginning of the decontamination line.

From the CRZ, decontamination personnel will assess the level of decontamination needed to remove an instrument from the Exclusion Zone. If an instrument is grossly contaminated, a worker in the exclusion zone will remove the protective plastic and then place the instrument on the equipment decontamination pad. The instrument will then be cleaned by wet wiping to remove residual contamination.

Construction Equipment

Construction equipment is more difficult to decontaminate than monitoring equipment. Decontamination of construction equipment may require construction of decontamination facilities outside of the CRZ and the use of pressurized spray washers, detergent solutions, and steam cleaning devices. All decontamination solutions and rinses must be contained for proper disposal.

The objective for decontamination of construction equipment is to remove all dirt, debris, and other contamination. Prior to release of the equipment from the Exclusion Zone, the SSHO will visually inspect the following areas of the construction equipment to ensure that the visual decontamination is complete:

- Tires and wheels
- Undercarriage and frame
- Axles and suspension components
- Digging/drilling tools
- Lines and hoses
- Engine compartment
- Operator compartment
- Sides and top
- Steps and running boards

Hand Tools

Reusable metal hand tools are preferred because they may be decontaminated using methods described above for heavy equipment. Disposable hand tools may be appropriate if not cost-prohibitive.

Wooden tools are difficult to decontaminate because they absorb chemicals. They should be kept inside the Exclusion Zone until no longer required and should be handled only by protected workers. If wooden tools become contaminated with chemicals that may be toxic by skin absorption, they should be disposed of as hazardous waste.

Sampling Equipment Decontamination

Prior to collecting each sample, sampling equipment (shovels, scoops, spoons, bailers, sampling pumps, and hoses) should be decontaminated according to the following procedure:

1. Remove any gross contamination by scraping, brushing, and wiping.
2. Tap water/non-phosphate detergent scrub wash.

3. Distilled water rinse.
4. 10% hydrochloric acid rinse.*
5. Distilled water rinse.
6. Hexane rinse.*
7. Final distilled water rinse.
8. Collect equipment blank from final rinse for analysis by a laboratory.
9. Transfer decontamination fluids into appropriate containers for disposal.
10. Label fluid containers with the date and time of accumulation and a description of the contents.
11. Sample decontamination fluids for analysis by a laboratory.
12. Properly dispose of decontamination fluids based on results of laboratory analysis.

* Dilute acid and solvent rinses are specialized procedures used only for persistent organic and metal contaminants. A triple rinse using distilled or de-ionized water is recommended for most decontamination applications.

Appendix 6-B Standard Procedure for Confirming a Tight Respirator Fit

Properly fitting respirators provide a complete seal to the face. If there is a leak in the seal of a tight-fitting respirator or valve, then the respirator cannot reduce the wearer's exposures to respiratory hazards. Conditions that can interfere with the seal or valve include facial hair, facial scars, corrective glasses, and personal protective equipment.

Whenever putting on a respirator, the worker should perform a negative or positive pressure fit check.

For the negative pressure check, the worker:

1. Covers the respirator inlets (cartridges, canisters, or seals)
2. Gently inhales
3. Holds his/her breath for 10 seconds

The face piece should collapse on the worker's face and remain collapsed.

For the positive pressure check, the worker:

4. Covers the respirator exhalation valve(s)
5. Exhales

The face piece should hold the positive pressure for a few seconds. During this time, the worker should not hear or feel the air leaking out of the face-to-face piece seal.

Pressure Seal Checks



Positive pressure seal check



Negative pressure seal check

Adapted from *Respiratory Protection in the Workplace*, (Cal/OSHA, 2005)

A user seal check is ***not*** a substitute for a qualitative fit test. Fit testing is a more rigorous procedure that is used to determine whether the respirator fits the face of the worker.

Appendix 6-C Standard Operating Procedures for Spill Prevention and Abatement

The following are examples of procedures designed to prevent/mitigate spills of liquid fuels and chemicals to storm drain systems.

- All fuel storage tanks will be equipped with overfill protection devices.
- Aboveground fuel or chemical storage tanks will be placed in a designated area that is lined or paved, free of cracks and gaps, and designed to be impervious to contain leaks and spills.
- Liquid fuels are to be stored in approved double walled tanks, or in containers surrounded by a curb or dike designed to provide containment capacity equal to 10 percent of the volume of all of the containers or 110 percent of the volume of the largest container, whichever is greater. The area inside the curb should slope to a normally closed (valve) drain.
- Store and contain liquid fuels in such a manner that if the container is ruptured, the contents will not discharge, flow, or be washed into drainage systems, surface waters or groundwater.
- Accumulated stormwater in petroleum storage areas should be passed through an oil/water separator prior to discharge.
- Place drip pans or absorbent materials beneath all mounted taps, and at all potential drip and spill locations during filling and unloading of tanks or servicing vehicles. Any collected liquids or soiled absorbent materials must be reused/recycled or properly disposed.
- Store and maintain appropriate spill cleanup materials in a location known to all personnel near the tank storage or maintenance area; and ensure that employees are familiar with the site's spill control plan and/or proper spill cleanup procedures.
- Check tanks (and any containment sumps) and transfer piping daily for leaks, spills, and structural problems. Replace equipment that is leaking, corroded, or otherwise deteriorating with equipment in good condition. Collect all spilled liquids and properly dispose.
- Conduct tank tightness and integrity testing for all fuel storage tank systems annually using approved industry methods.
- Label all containers according to their contents (e.g., solvent, gasoline) and hazard classification (corrosive, radioactive, flammable, explosive, and/or toxic).
- On paved surfaces, clean up liquid fuel and chemical spills with as little water as possible. Use a rag for small spills, a damp mop for general cleanup, and absorbent material for larger spills. If the spilled material is hazardous, then the used cleanup materials are also hazardous and must be disposed of as hazardous waste. Cleanup can be achieved with the use of adsorbents. Use adsorbent materials on small spills rather than hosing down the spill. Remove the absorbent materials promptly and dispose properly. For larger spills, a spill cleanup contractor or Hazmat team should be identified.
- Report spills that pose an immediate threat to human health or the environment to the appropriate competent regulatory authority (e.g., EEAA, local health agencies, the fire department) and request assistance when needed.
- Track spill incidents by recording:
  - Date and time of the release

– Type and quantity of spilled material

– Cause of the release

– Person(s) first responding to the incident

– Whether or not spilled material was contained or came into contact with surface water, groundwater, and/or native soil

– Workers or adjacent properties that may be impacted by the release

– Response actions that were taken

Appendix 6-D Checklist for Inspecting Excavations and Trenches

Project:				Date:	Weather:	Soil Type:
Trench Depth:			Length:	Width:	Type of Protective System:	
Yes	**No**	**N/A**	**Excavation**			
			Excavations and Protective Systems inspected by Competent Person daily, before start of work.			
			Competent Person has authority to remove workers from excavation immediately.			
			Surface encumbrances (impediments) supported or removed.			
			Employees protected from loose rock or soil.			
			Hard hats worn by all employees.			
			Spoils, materials, and equipment set back a minimum of 2' from edge of excavation.			
			Barriers provided at all remote excavations, wells, pits, shafts, etc.			
			Walkways and bridges over excavations 6' or more in depth equipped with guardrails.			
			Warning vests, or other highly visible PPE provided and worn by all employees exposed to vehicular traffic.			
			Employees prohibited from working or walking under suspended loads.			
			Employees prohibited from working on faces of sloped or benched excavations above other employees.			
			Warning system established and used when mobile equipment is operating near edge of excavation.			
Yes	**No**	**N/A**	**Utilities**			
			Utility companies contacted and/or utilities located.			
			Exact location of utilities marked when near excavation.			
			Underground installations protected, supported, or removed when excavation is open.			
Yes	**No**	**N/A**	**Wet Conditions**			
			Precautions taken to protect employees from accumulation of water.			
			Water removal equipment monitored by Competent Person.			
			Surface water controlled or diverted.			
			Inspection made after each rainstorm.			
Yes	**No**	**N/A**	**Hazardous Atmosphere**			
			Atmosphere tested when there is a possibility of oxygen deficiency or build-up of hazardous gases.			
			Oxygen content is between 19.5% and 21%.			

			Ventilation provided to prevent flammable gas build-up to 20% of lower explosive limit of the gas.
			Testing conducted to ensure that atmosphere remains safe.
			Emergency Response Equipment readily available where a hazardous atmosphere could or does exist.
			Employees trained in the use of Personal Protective and Emergency Response Equipment. Safety harness and lifeline individually attended when employees enter deep confined excavation. Signature of Competent Person, Date

[1] Source: *Guide for Daily Inspection of Excavations and Trenches*, U.S. Department of Labor, Occupational Safety, and Health Administration Website, http://www.osha.gov.

Appendix 6-E Standard Operating Procedures for Confined Space Entry

- Thoroughly empty confined space of any corrosive or hazardous substances, such as acids or caustics, before entry.
- Turn off, blank, or disconnect and separate all lines to a confined space containing inert, toxic, flammable, or corrosive materials.
- Lock-out all impellers, agitators, or other moving parts and equipment inside confined spaces.
- Make certain that natural or mechanical ventilation is provided prior to confined space entry.
- Perform appropriate atmospheric tests to check for oxygen deficiency, toxic substances, and explosive concentrations in the confined space before entry.
- Provide adequate illumination for the work to be performed in the confined space.
- Frequently test or continuously monitor the atmosphere inside the confined space during conduct of work. Assign a safety standby employee outside of the confined space. When required, assign a properly trained person whose sole responsibility is to watch the work in progress, sound an alarm if necessary, and render assistance.
- Prohibit standby or emergency response personnel from entering the confined space without lifelines and respiratory equipment if there is any question as to the cause of an emergency.
- Require approved respiratory equipment if the atmosphere inside the confined space cannot be made acceptable.
- Make certain that all portable electrical equipment used inside confined spaces is either grounded and insulated, or equipped with ground fault protection.
- Whenever gas welding or burning is required in a confined space:
  - Check all hoses for leaks
  - Keep compressed gas cylinders outside of the confined space
  - Light torches only outside of the confined area and test the confined area for an explosive atmosphere each time before a lighted torch is to be taken into the confined space.
- If oxygen-consuming equipment such as torches and furnaces are used in a confined space, provide sufficient air to ensure combustion without reducing the oxygen concentration of the atmosphere below 19.5 percent by volume.
- Whenever combustion-type equipment is used in a confined space, make certain that exhaust gases are vented outside of the enclosure.
- Check the confined space for possible industrial waste that could contain toxic properties.

Appendix 6-F Standard Procedures Establishing Evacuation Routes

1. **Communicate the locations of escape routes to all personnel entering the site.** Place the evacuation routes in the predominantly upwind direction of the Exclusion Zone. At a very large site, or one with many obstacles, some exits may be placed in the downwind fence-line, normally an undesirable location. If this is done, workers must know that they are not 'out' until they reach the designated safety area.
2. **Establish the evacuation routes through the Contamination Reduction Zone.** Even if there is not enough time to properly decontaminate evacuees, this provides a mechanism for accounting for all personnel.
3. **Consider the accessibility of potential routes.** Take into account obstructions such as gates, trenches, pits, tanks, drums, or other barriers, and the extra time or equipment needed to maneuver around obstacles.
4. **Develop two or more routes that lead to safe areas and that are separate or remote from each other.** Multiple routes are necessary in case one is blocked by a fire, spill, or vapor cloud. These routes should not overlap or intersect.
5. **Mark routes 'safe' or 'not safe'** on a daily basis according to wind direction and other factors.
6. **Mark evacuation routes with materials such as barricade tape, flagging, or traffic cones.** Equally important, use warning signs to mark areas that do NOT offer safe escape or that should NOT be used in an emergency, such as low ground, which can fill with gases or vapors, or routes blocked by physical barriers.
7. **Consider the mobility constraints of personnel wearing protective clothing and equipment.** They will have difficulty crossing even physical barriers and going up and down hills.
8. **Barricade excavations and trenches and provide adequate access and egress.** Place ladders or build ramps in open excavations to facilitate evacuation. Supported trench crossings may be needed to accommodate site personnel during evacuation.
9. **Provide ladders for rapid descent from areas or structures elevated more than 1 meter.** Use ladders capable of supporting a 114 kg load. Secure ladders to prevent slipping.
10. **Place standard cleated ramps across ditches and other similar obstacles.** Add a railing and toe boards if the board is narrow or steeply sloped.
11. **Check the toe and body clearance of ladders to make sure that personnel wearing protective clothing and SCBA can use them.** Check the clearance of access ports, such as crawl spaces, hatches, manholes, and tunnels to make sure that personnel wearing a protective ensemble can get through. Access ports should be at least 1 meter in diameter where possible. (Standard tank man-ways are smaller.)

USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

محافظة القليوبية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

Remediation Guidelines

7.0 Remediation and Construction Management



September 2007

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

Remediation Guidelines

7.0 Remediation and Construction Management

Disclaimer

The Author's views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the United States Agency for International Development or the United States Government.

CONTENTS

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES ii

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS iii

7.1 INTRODUCTION 1

7.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES 1

7.3 OVERVIEW 2

Project Documentation 3

7.4 REMEDIATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT STEPS 3

Step 1 Identify Qualified Contractors 3

Step 2 Select Contractor and Award Contract 7

Step 3 Establish a Document Management System 9

Step 4 Manage Communications 10

Step 5 Supervise/Oversee Construction Activities 11

Step 6 Monitor Project Progress 18

Step 7 Conduct Clearance Sampling 22

Step 8 Authorize Project Closeout 23

Step 9 Conduct Post-Remediation Construction Activities 28

7.5 REFERENCE 29

Appendix 7-A Example of a Bid Opening Checklist 31

Appendix 7-B Example Field Report 32

Appendix 7-C Example Progress Payment Invoice 33

FIGURES, TABLES, AND EXAMPLES

Figure 7-1	Summary of Construction Management Steps	4
Figure 7-2	Pre-bid Meeting	6
Figure 7-3	Pre-bid Site Visit	7
Figure 7-4	Contract Signing	9
Figure 7-5	Pre-construction Meeting and Site Visit	12
Figure 7-6	Documenting Site Conditions	14
Figure 7-7	Worker Protection	18
Figure 7-8	Photographs Supplementing Daily Reports	20
Figure 7-9	Sampling Materials and Paint	22
Figure 7-10	Site Inspection	24

Table 7-1	Example: List of Contractor Deliverables	19

Example 7-1	Sample Announcement	5
Example 7-2	Progress Report Content	21
Example 7-3	Contents of a Construction Completion Report	27

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

CAA	Competent Administrative Authority
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
EMP	Environmental Monitoring Plan
H &S	Health and Safety
OM&M	Operation Monitoring and Maintenance
PPE	Personal Protective Equipment
RFB	Request for Bid
RFQ	Request for Qualifications
QC/QA	Quality Control/Quality Assurance
SOQs	Statements of Qualifications
USEPA	United States Environmental Protection Agency

7.1 INTRODUCTION

Remediation and construction management involves oversight, monitoring, and inspection during implementation or construction of the remediation design. The scope of construction management services is usually defined contractually and may vary significantly from project to project.

This chapter outlines a series of possible construction management services that could be provided during remediation construction. These services are presented in sequence. However, it should be noted that some of the steps might not be required for all remediation projects.

REMEDIATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT INVOLVES PROVIDING OVERSIGHT, MONITORING, AND INSPECTION DURING IMPLEMENTATION OR CONSTRUCTION OF THE REMEDIATION DESIGN

7.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES

When a remediation project is implemented, the responsible party must establish a remediation and construction management program to ensure that the remediation is performed in accordance with the approved plans and specifications. The responsible party is generally the person(s) responsible for creating the pollution or contamination, either intentionally or unintentionally. The responsible party may be an individual owner or operator of the facility or contaminated property, a privately owned company, or a public entity.

Regardless of who is identified as the responsible party, remediation and construction management activities should be authorized, monitored, and inspected by the competent administrative authority (CAA). The CAA is the governmental entity responsible for issuing environmental laws and regulations, permits, licenses, approvals, or providing guidance, inspection, and oversight during the remediation process. The Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) and the environmental management units of the local governorate, district and/or city may function as CAA for environmental remediation projects. Oversight of the remediation project by the CAA is required to ensure that the work is performed in accordance with all legal requirements and negotiated agreements and also to ensure protection of public health, welfare, and the environment. Assignment of this responsibility is critical at the outset of the project.

The responsible party may designate a project engineer, field engineer, resident engineer, or other qualified person to act as Construction Manager to oversee the remediation process and all construction activities. A Health and Safety Officer is also needed onsite to monitor compliance with the Site-specific Health and Safety Plan (SSHSP).

The Construction Manager works directly for or contracts with the responsible party for specified services, often on a consulting basis and may play a prominent role in the bidding, contractor selection, and contracting process.

The Construction Manager does not assume responsibility for the performance of contractors on the project, but rather serves a quality control function on behalf of the responsible party.

The Construction Manager may delegate certain responsibilities to others. For example, a Safety Officer may be designated to monitor the Contractor's safety practices and offer advice to the Contractor or a Field Engineer may be tasked with monitoring certain remediation activities.

7.3 OVERVIEW

The specific objectives of remediation and construction management are to ensure progress of the construction work and to conduct inspections to make sure that the work is performed in accordance with the remediation design.

Construction management can involve maintaining job-site records, preparing progress reports, processing payment requests and change orders, and ensuring that health and safety procedures are correctly followed.

If the Construction Manager is involved in the planning and design phase of the project, responsibilities may also include reviewing plans and specifications as they are developed, making recommendations regarding the feasibility of the design and labor requirements, and commenting on materials availability and the estimated costs of construction.

Comprehensive construction management services generally include these major activities:

- Evaluate the Remediation Design Documentation/ Perform Constructability Review
- Support Bidding and Procurement
- Provide Input for Contractor Selection
- Manage Costs and Schedule
- Control Communications and Documents
- Provide Field Engineering, Onsite Management, and Supervision
- Provide Construction Quality Assurance/ Inspection/Project Closeout

This chapter focuses on contractor selection and onsite construction management activities. It assumes that a bid package including a remediation plan, design drawings and specifications, cost estimates,

a project budget and schedule have been developed during remediation design (Chapter 4). Contractor selection and construction management involves execution of the steps shown in Figure 7-1.

Project Documentation

During remediation and construction management, the Construction Manager may need to prepare these documents:

- Solicitations for letters of interest, statements of qualifications, and bids
- A bidder list and bidder evaluation and selection criteria
- Project/task schedules, budgets, and tracking mechanisms
- Progress and construction completion reports
- Clearance sampling and analysis plans and reports
- Certificates of completion
- Various forms to document or track correspondence, scope and design modifications, work progress, inspection results, safety compliance, and contractor submittals

7.4 REMEDIATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT STEPS

The Remediation and Construction Management process consists of eight steps:

1. Identify Qualified Contractor(s)
2. Select Contractor and Award Contract
3. Establish a Document Management System
4. Manage Communications
5. Supervise/Oversee Construction Activities
6. Monitor Project Progress
7. Conduct Clearance Sampling
8. Authorize Project Closeout

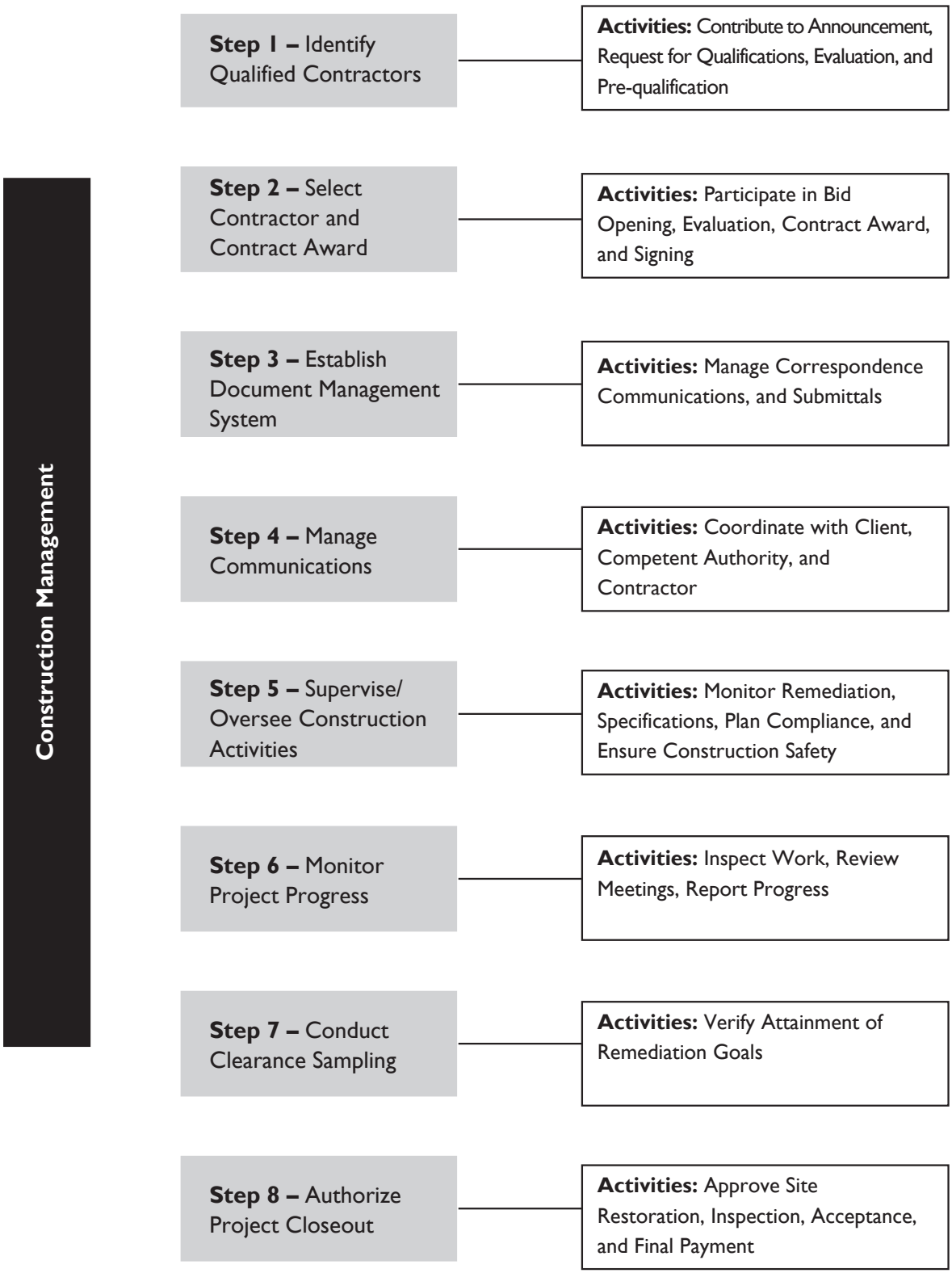
Step 1 Identify Qualified Contractors

Qualified Contractors should be identified before issuing a request for bid (RFB). Pre-qualification is a necessary step to ensure that Contractors who are invited to bid are qualified to offer the necessary remediation services and have the technical, financial, and management capabilities to successfully undertake the responsibilities and duties of the contract.

PRE-QUALIFICATION IS A NECESSARY STEP TO ENSURE CONTRACTORS INVITED TO BID ARE QUALIFIED AND HAVE THE CAPABILITIES TO UNDERTAKE THE WORK

Typically, a public announcement is issued to solicit statements of qualifications (SOQs) from candidate firms. The public announcement can be issued in the form of a letter, a newspaper advertisement or notice on the Internet. Example 7-1 gives a sample of a public announcement to solicit qualifications for environmental remediation services.

Figure 7-1 Summary of Construction Management Steps



Example 7-1 Sample Announcement

MSE/Chemonics has issued a Request for Qualifications (RFQ) for construction contractors registered with the Egyptian Union for Construction and Building Contractors that are interested in providing environmental remediation services to the project.

Qualified Egyptian construction firms are invited to bid on tenders for the following types of activities:

- In situ and ex-situ soil treatment
- Soil containment (covering or capping)
- Soil excavation and off-site disposal
- Materials recycling
- Building structure and equipment demolition and disposal at an off-site landfill
- Building structure and equipment decontamination

All contractors interested in responding to this RFQ must register their intent by sending an e-mail with "RFQ Applicant Registration" in the subject line to: fsoliman@lifelead.org.

The body of the e-mail must contain:

1. The name of the Applicant
2. The Applicant's address, telephone number, fax number, and e-mail address
3. The name of a contact

Only those applicants who register with MSE/Chemonics will receive communications about any supplements, amendments, modifications, or clarifications for this RFQ.

The public announcement may direct interested Contractors to a request for qualifications (RFQ) that provides details regarding submittal of the SOQ. The RFQ generally contains:

- Background information about the project
- A project description/scope of work
- Specific qualifications required
- List of contractor responsibilities

The RFQ may also provide detailed instructions for submissions, including the form and language, the required number of copies, delivery instructions and deadline; any financial security requirements such as deposits or bid bonds, and procedures for requesting clarifications.

The bid/selection team will review Contractor SOQs to determine which Contractors are qualified to bid on the requested work.

The criteria used to screen qualified Contractors may vary depending on the scope of the project. Screening criteria might include:

- Company experience (with similar projects)
- Registration with the Egyptian Union for Building and Construction
- Company turnover (revenues)
- Litigation status (lawsuits, arbitrations, or liens)
- Experience of the proposed Project Manager (prime and alternate)
- Type of equipment available for the project (rented or owned)
- Potential conflicts of interest

After Contractors have been pre-qualified to provide the necessary services, a bidders list is prepared and the bid package is issued to those Contractors.

AFTER CONTRACTOR PRE-QUALIFICATION, A BIDDERS LIST IS PREPARED AND BID PACKAGES ISSUED

Generally there is a period of time during which Contractors may request clarification of the bid package. During the clarification period, the contracting authority should make requests for clarification and responses available to all Contractors. A pre-bid conference such as that shown in Figure 7-2 may be scheduled to review the scope of work and clarify any questions that Contractors have after reviewing the bid package. The pre-bid meeting provides a forum in which all qualified Contractors have a fair and equal opportunity to discuss the project scope, ask questions, and benefit from discussions that take place.

Figure 7-2 Pre-bid Meeting



A pre-bid site visit, as shown in Figure 7-3, may also be conducted.

Figure 7-3 Pre-bid Site Visit



Step 2 Select Contractor and Award Contract

Contractor Selection

Following submittal of bids by the Contractors, a formal bid opening is held on a pre-determined date. The bid opening may be held privately by the contracting authority or in an open forum that the Contractors are invited to attend.

The purpose of the bid opening is to determine if Contractor bids comply with the basic submission requirements that are listed in the RFB (bid package instructions).

Appendix 7-A contains an example of a bid-opening checklist that lists several criteria for acceptance of bids. If any of the acceptance criteria are not met, the bid must be rejected or disqualified during the bid opening except under special circumstances that are described in the RFB.

A review team or selection committee is responsible for evaluating the bids. If the bid opening is held publicly, the results of the bid evaluation are read along with each Contractor's total price quotation.

After bids are accepted, the review team will examine Contractor bids in detail and convene, usually at a later date to make their contract award recommendations. Contracts may be awarded on the basis of cost, or a combination of cost and technical approach.

Cost proposals are scrutinized in sufficient detail to determine if labor, equipment and materials costs or lump sum and unit costs are reasonable and competitive.

CONTRACTS MAY BE AWARDED ON THE BASIS OF COST, OR A COMBINATION OF COST AND TECHNICAL APPROACH

Technical proposals, if required by the RFB, will be evaluated to determine the best technical approach and compliance with the technical requirements of the project.

The cost and technical proposals will be judged on the basis of several evaluation criteria to determine which bid represents the best value to the contracting authority. Evaluation criteria may include such things as:

- Completeness of the work plan and methods proposed to perform the work
- How well the bid addresses environmental considerations
- Whether or not the required plans (e.g., health and safety) are adequately addressed
- Whether or not the proposed implementation and completion schedule is acceptable
- Whether or not the technical approach is consistent with sound engineering and construction practices
- Bid price

Based on the results of the evaluation, bids are judged to be responsive or non-responsive and the bid that represents the best overall value is selected. Best value is generally determined on the basis of unit costs and overall price.

The selection of the winning bid is then announced with a notice to award the contract to the selected Contractor. The award announcement can be made in the form of letters, phone calls, or other mechanisms.

Certain legal requirements for contracting must be observed. For example, if the responsible party will tender or otherwise contract for all or a portion of the remediation, it must do so in accordance with Egyptian Tender Law and it's Executive Regulations (Law 89/ 1998 and Ministry of Finance Decree 1367/1998). The specification and designs developed for the Remediation Plan should be included in the Request for Tender and the resulting contract (EEAA, 2004).

CONTRACTS MAY BE FIXED PRICE, COST REIMBURSABLE, COST PLUS FIXED FEE, COST PLUS FIXED PERCENTAGE OF COST, GUARANTEED MAXIMUM COST, OR INCENTIVE

Contracting

Contract preparation and negotiation may rely on the technical expertise of the Construction Manager, especially when the responsible party is a non-technical person or entity. Establishing contract procedures, including job records, approval systems, reporting responsibilities, and management systems, may be a valuable service provided as part of construction management.

Several variations and combinations of contracts are used for remediation projects including fixed price, cost reimbursable, cost plus fixed fee, cost plus fixed percentage of cost, guaranteed maximum cost (not to exceed), and incentive. However, fixed-price and

cost-reimbursable contracts are the most commonly used methods for hazardous waste remediation projects.

Contracts establish the basis of payment for the Contractor; therefore the contract type should be chosen carefully and selected early in the design process so that other contract documents (scope and specifications) can be prepared accordingly.

CONTRACTS ESTABLISH THE BASIS OF PAYMENT AND SHOULD BE CHOSEN CAREFULLY

The contract should include penalties for noncompliance with specifications, design drawings, work plans and health and safety requirements. This is necessary to create incentives for performing the remediation according to design specifications and to provide the responsible party with a contractual mechanism to correct problems during implementation (EEAA, 2004).

The following documents are generally considered to be part of the Contract Agreement:

- The Tender Offer (Contractor's Acknowledgements, Certifications, and Representations)
- The Bill of Quantities (Contractor's Financial Offer and Budget)
- The Terms and Conditions of the Contract (Including General and Special Conditions)
- The Technical Specifications and Drawings

Once contract documents have been drawn up, the chosen Contractor is invited to a meeting to sign the documents (Figure 7-4).

Step 3 Establish a Document Management System

A document management system should be developed as part of the remediation and construction management process to help manage the information exchanged between the Contractor, the responsible party and third parties such as regulatory authorities.

The document management system needs to ensure that information that must be referenced during construction is readily accessible.

Figure 7-4 Contract Signing



The procedures should help to establish a permanent record of project correspondence, communications, and technical documents.

THE PROJECT DOCUMENT RECORD SERVES BOTH A PRACTICAL AND A LEGAL FUNCTION

The project record serves a practical function as when clarification of project requirements is needed and also a legal function as when change orders, contract disputes, or arbitration are necessary.

Project documentation should be well organized in files and three ring binders. Electronic files must be backed up or duplicated to minimize the potential loss of important records. Back up files and duplicates should be maintained separately from the working files.

Indexing files according to project name, contract number, date, and document type can help to facilitate the retrieval of information both during and after completion of construction activities. Correspondence and transmittals should be dated with the time and date of receipt.

The types of information that might be maintained by the document management system:

- Chronological correspondence
- Inspection reports
- Construction schedules
- Progress reports
- Photographs
- Contractor invoices
- Progress payments (with supporting quantity measurements)
- Budget tracking
- Performance schedule updates
- Minutes of meetings
- Change order requests and authorizations
- Contractor insurance certificates, licenses, and permits
- Closeout, final acceptance, and release documentation

Critical documents to be maintained during construction management include contract plans, design drawings and specifications; shop drawings and revisions by the Contractor; and record drawings or "as-builts." This information contains the definitive construction requirements and documents design changes.

PREPARE AN ORGANIZATIONAL CHART AT THE BEGINNING OF THE PROJECT THAT IDENTIFIES COMMUNICATIONS RESPONSIBILITIES

Step 4 Manage Communications

The Construction Manager may serve as the official liaison between the responsible party and the Contractor. In this case, all communication and document transmittals between client and contactor pass through the Construction Manager's hands. However, it is good practice to prepare an organizational chart at the beginning of the project that clearly identifies communications responsibilities.

All communications and correspondence should be managed in accordance with the document management system established for the remediation project. The Contract Manager may provide assistance with various forms of communications:

ALL COMMUNICATIONS AND CORRESPONDENCE SHOULD BE MANAGED IN ACCORDANCE WITH THE DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM

- Client requests to the Contractor
- Contractor requests for information and clarifications
- Recommended design modifications by the Contractor
- Change order requests from the Contractor
- Change order approvals from the client
- Conflict resolution correspondence
- Scheduled communications with regulatory authorities
- Responses to inquiries by regulatory authorities

Correspondence should be limited to a single issue, whenever possible to avoid confusion and to obtain a quick response. It is also helpful if written correspondence is limited to a single page and presented in outline form rather than a long, complicated letter.

Responses to requests for information should be provided in a timely fashion, usually within a single day. If the information requires more than a day for an adequate response, it is good practice to provide a memo or letter that acknowledges receipt of the request and an estimate of how long it will take to provide the requested information.

Step 5 Supervise/Oversee Construction Activities

Pre-construction Meeting

A pre-construction meeting should be held before starting work to review the project scope, confirm the Contractor's readiness, and ensure that communications, safety and contingency plans and procedures are understood.

The pre-construction meeting should involve a site inspection to confirm site conditions prior to work and to establish the Contractor's equipment storage and workspace. Meetings and site visit activities are shown in Figure 7-5.

Attendees of the meeting should include the responsible party, the Contractor and principal Subcontractors, and the construction management team, including those with authority to make decisions so that any remaining problems can be resolved prior to construction.

It may be helpful to prepare a meeting agenda and minutes of the meeting. Typical information that could be reviewed during the pre-construction meeting includes:

- Roles and responsibilities
- General project scope and remediation design
- Communications and document control procedures

- Property boundaries and work zones
- Licenses, permits, pertinent laws and local ordinances
- Procedures for requesting and authorizing changes to design information
- Dispute resolution procedures
- Contractor submittal requirements
- Site security and cleanup
- Labor and equipment availability
- Safety and first aid
- Temporary facilities and services
- Project budget and schedule
- Quality control
- Community relations

Figure 7-5 Pre-construction Meeting and Site Visit





Inspection

PERIODIC INSPECTIONS SHOULD BE PERFORMED TO VERIFY THAT THE QUALITY OF WORK CONFORMS TO STANDARDS FOR THE REMEDIATION PROGRAM

Periodic inspections should be performed to verify that the quality of contracted work conforms to the design construction standards for the remediation program. The construction standards are established by: the contract; the remediation plans and specifications; governing laws, regulations codes and ordinances; or the requirements of parties that may have contractual, legal, or regulatory authority over the work.

Generally, the Contractor is required to maintain an inspection system to verify that the work conforms to the contract requirements before the work is accepted by the contracting party. The terms of the contract may also describe the required tests and procedures during inspections. The Contractor generally provides the resources necessary for accomplishing these tests as needed.

Inspections are performed on behalf of the client to ensure that all components of the remediation plan are implemented correctly. The Construction Manager may observe all of the Contractor's inspection activities and conduct additional inspections as necessary in accordance with the remediation work plan to ensure the quality and quantity of the work.

Under some contracts, the Construction Manager, or other representative of the owner, may inspect and conduct testing independently of the Contractor.

The following are some of the items that could be inspected during remediation and construction:

- Work progress
- Quality of work
- Adherence to design
- Site security and access controls
- Work zones, and equipment and materials storage areas
- Survey control
- Removal and transportation procedures for equipment and materials
- Waste disposal records
- Air quality and emissions monitoring documentation
- Tolerances/minimum acceptance standards for workmanship
- Laboratory tests/engineering evaluations of construction materials
- Specifications for procured equipment and materials
- Materials testing procedures
- Spill prevention and response controls
- Sedimentation and run-on/run-off controls
- Health and safety equipment and practices
- Sampling and analysis equipment and testing procedures

Inspections should be scheduled at a frequency that may vary depending on the complexity of the project. Daily inspections may be appropriate at critical phases of construction, whereas weekly or milestone inspections may suffice for other aspects of the remediation.

Inspection serves an important quality control function that can minimize the potential for mistakes and omissions, but also carries potential liabilities. Inspections should be documented, as shown in Figure 7-6.

Failure to detect defects in materials or workmanship during an inspection may create problems for the client, but does not relieve the Contractor from correcting problems that may be identified after acceptance of the work.

IF PROBLEMS IDENTIFIED DURING INSPECTIONS ARE NOT CORRECTED, A WARNING OF NON-CONFORMANCE OR NON-COMPLIANCE MAY BE ISSUED—IN EXTREME SITUATIONS, A NOTICE TO SUSPEND WORK IS POSSIBLE

If it is discovered that the work is non-compliant, the contract should require the Contractor to correct the problem and pay the associated costs. However, if the inspector requires the Contractor to redo work or replace materials that are in compliance, the Contractor should be entitled to recover the costs for that work.

Inspection Documentation

The results of work inspections should be documented with inspection checklists, photographs, field reports, and field notes to help evaluate work progress and conformance with the project design.

Generally speaking, detailed reporting on a daily basis is desirable to assure that significant project occurrences do not go undocumented. An example of a daily field report that could be used for this purpose is provided in Appendix 7-B.

If problems are identified during inspections that are not corrected promptly by the Contractor, the inspector may issue a Warning of Non-Conformance or Non-Compliance. The warning should be presented to the Contractor's on-site representative when the compliance issue is discovered and sent to the Contractor's office, usually on the same day.

Figure 7-6 Documenting Site Conditions



In extreme situations, when failure to conform to the project specifications or failure to comply with a warning results in a potential safety violation, the Construction Manager may issue a Notice to Suspend Work.

Warnings and notices may result in non-payment until the Contractor performs corrective action and the Construction Manager issues a Notice to Resume Work. Conditions under which these warnings and notices are issued should be specified in the contract.

Construction damage reports should be prepared to document damage to utilities, facility structures, or other public or private property by the Contractor during construction activities.

The Contractor may be required to provide a damage release from the owner of the damaged property as a condition for receiving final payment. In some cases the Contractor may be able to correct the damage quickly and to the owner's satisfaction, in which case a damage release may not be necessary.

Changes/Contract Modifications

Changes to the remediation approach resulting in changes to contract specifications can occur for various reasons and may be initiated by either the owner or the Contractor. Change orders or field orders are the most common mechanisms used to modify the contract specifications.

These are some typical reasons for changes and contract modifications:

- Expansion of the project scope
- Changes to the nature of work
- Materials or equipment substitutions
- Unanticipated site conditions or circumstances
- Problems with the remediation design

An owner may request an expansion of the project scope to do more work without necessarily changing the type or nature of work that is performed by the Contractor.

For example, excavation of more soil from a contaminated area of the property might be requested to assure that all contamination is removed. This type of change is usually just a matter of increased costs based on unit price and quantity adjustments.

If the client wishes to change the nature of the work, for example performing *in situ* remediation on a portion of the contaminated soil rather than excavation and removal, it may be more difficult to anticipate final costs.

Either party may propose changes in materials or equipment duringperformance of the contract work. These types of changes may be to save costs, or because specified materials or equipment

are unavailable, or because performance expectations change during the construction process.

UNANTICIPATED CIRCUMSTANCES SUCH AS SEVERE WEATHER OR INVOLVEMENT BY THIRD PARTIES COULD WARRANT EXECUTION OF A CHANGE ORDER TO MODIFY CONTRACT TERMS

Unanticipated circumstances could include site conditions that are different than originally expected or that have changed substantially after remediation plans were prepared. Severe weather conditions and unexpected involvement by third parties such as regulatory authorities are examples of unanticipated circumstances that could affect the schedule or project scope and warrant an execution of a change order to modify the contract terms.

Change orders may be requested by the Contractor because of omissions, ambiguities, or inconsistencies in the remediation design plans or specifications. The Contractor generally initiates this kind of change order as a claim for additional money or time to complete the work.

If there is a design problem, the Contractor may be entitled to request a resolution from the owner and appropriate adjustment in price and schedule unless the solution could be reasonably inferred from the contract documents.

Contract modifications are usually executed as amendments that delete from, add to, or change the responsibilities of either party, resulting in alteration of the work and extension of the performance period. A change request must be documented in writing and dated to initiate the contract modification process.

If the parties agree that a change is warranted, then this process begins:

- The Construction Manager requests a proposal from the Contractor
- The Contractor submits an estimate of time and cost to complete the proposed work
- The Construction Manager and Responsible Party evaluate the Contractor's proposal
- The Construction Manager and the Contractor negotiate a reasonable cost or schedule adjustment
- The Construction Manager, with concurrence from the Responsible Party, prepares a change order and issues a notice to proceed to the Contractor
- The Contractor performs the proposed work
- The Construction Manager inspects the work
- The change order is executed and attached as an amendment to the contract
- A copy of the change order is sent to the Contractor to include with his next invoice

Change orders and contract modifications can be among the most important functions of construction management due to their potential impact on the project schedule and budget.

CHANGE ORDERS AND CONTRACT MODIFICATIONS ARE AMONG THE MOST IMPORTANT FUNCTIONS OF CONSTRUCTION MANAGEMENT DUE TO THEIR IMPACT ON SCHEDULE AND BUDGET

The Construction Manager must analyze the Contractor's proposal in detail and negotiate as needed to ensure that cost and schedule adjustments are reasonable and to avoid major escalation of the overall project cost. The Contractor needs to provide sufficient backup documentation to justify the cost proposal.

In the interest of time, the Construction Manager may instruct the Contractor to proceed with the proposed work on a time and materials basis, while the proposal is being analyzed and negotiated. However, the Construction Manager should issue a change directive to the Contractor with a not-to-exceed limit to avoid significant cost escalation.

Construction Safety

Construction management generally assumes some responsibility for establishing safe site conditions.

Although the contract may specify that construction safety is the Contractor's responsibility, the Construction Manager should assist the Contractor to ensure safe construction operations by identifying potentially dangerous work practices and reporting unsafe conditions so that they can be remedied. The Construction Manager may designate a qualified Safety Officer to fill this role.

Proper construction management helps the Contractor to recognize job site hazards as well as safe and unsafe working practices without directing or interfering with the Contractor's work.

The Safety Officer should have a strong working knowledge of the laws, regulations, and directives that govern public and construction safety. The Safety Officer should make every effort to eliminate site hazards and unsafe work practices that would be hazardous to the public, the Contractor, and other site visitors or workers.

Chapter 6 discusses appropriate health and safety practices at environmentally contaminated sites that apply to all phases of the remediation process from the initial site assessment through implementation of the remediation plan. Generally, these practices are addressed in the Contractor's safety program and through a written health and safety plan.

The Safety Officer is responsible for ensuring his own and others health and safety during construction. Protective clothing, specialized safety equipment, and barriers (Figure 7-7) may all be used.

Figure 7-7 Worker Protection





SAFETY VIOLATIONS, ACCIDENTS, AND INJURIES SHOULD BE THOROUGHLY DOCUMENTED

If the Contractor does not properly address unsafe work practices or site safety hazards, the Safety Officer may issue a notice of non-compliance or stop work order until the problems are corrected.

All safety violations, accidents, and injuries should be thoroughly documented by the Safety Officer to justify notices and orders to the Contractor in case they are disputed.

Step 6 Monitor Project Progress

Monitoring project progress, budget, and schedule are key components of the construction management process. The discussion presented in this section is derived, in part from the "Remedial Design/Remedial Action Handbook," (USEPA).

THE CONSTRUCTION MANAGER MONITORS PROGRESS BY:

- **MONITORING ON-SITE ACTIVITIES**
- **PREPARING PROGRESS REPORTS**
- **REVIEWING AND APPROVING PROGRESS PAYMENTS**
- **REVIEWING RECORD DRAWINGS**

The Construction Manager should keep the project on schedule while maintaining the specified quality and cost of the work. Performance according to the construction schedule should be maintained through frequent communication with the Contractor. The Construction Manager can monitor construction progress several ways:

- Monitoring on-site construction activities
- Preparing progress reports
- Reviewing and approving progress payments
- Reviewing record drawings

Onsite Construction Activities

The Construction Manager is responsible for monitoring Contractor compliance with remediation plans and specifications and may do so by performing several tasks:

- Tracking waste quantities
- Tracking delivery of materials and quantities
- Inspecting materials specifications
- Monitoring completion of remediated units
- Documenting equipment installed onsite

- Assessing Contractor compliance with health and safety procedures and documenting incidents that create delays in scheduled activities

These field activities may be delegated to a field engineer and facilitated through the use of various forms designed to track Contractor deliverables, as shown in Table 7-1.

The Construction Manager should prepare daily reports and keep notes to document the Contractor's field activities. Photographs, including those of deficient work, can be used to supplement the daily reports and establish job progress. Photographs also serve to document field activities should claims arise later. Photos such as those shown in Figure 7-8 are useful.

THE CONSTRUCTION MANAGER SHOULD PREPARE DAILY REPORTS AND KEEP NOTES TO DOCUMENT THE CONTRACTOR'S FIELD ACTIVITIES

The Construction Manager should attend meetings between the contracting party and the Contractor at the site whenever possible and conduct periodic spot checks of the site to observe and document work progress.

The Construction Manager and his assistants (particularly the Health and Safety Officer) should ensure the Contractor's compliance with health and safety requirements as described in Chapter 6.

Table 7-1 Example: List of Contractor Deliverables

Submittal No.	Description	Submission Date	First Approval	Second Approval
1	Certificate of Insurance	7/10	A	
2	Site-Specific H & S Plan	7/10	A	
3	PPE	7/11	A	
4	Display Signs	7/11	A	
5	Decontamination Drawings	7/11	A	
6	QA/QC Plan	7/13	B	
7	EMP	7/13	B	
8	Soil Collection Bags	7/13	B	A
9	Aluminum Sub-frames	7/18	—	
10	Aluminum Windows	7/18	A	
11	Fence License	7/18	A	
12	List of Decontamination Materials	7/18	—	
13	Extra Work	7/18	A	
14	School Desk Plan	7/18	A	
15	Doors	7/18	A	
16	Scaffolding & Cover	7/20	B	
17	Polyethylene Sheet	7/20	A	

Progress Reports

Detailed progress reports may be required from the Contractor by the contract on a regularly scheduled basis throughout the duration of the project. Progress reports may be submitted to the Construction Manager along with the Contractor's invoices.

These reports should develop a chronological record of remediation activities and should be reviewed to supplement site visits and monitor construction activities. Depending on the contract specifications, the Construction Manager may be required to prepare independent progress reports. Example 7-2 lists some of the information that should be contained in a progress report.

Progress Payments

In most fixed-price construction projects, progress payments are made based on the percentage of work completed. The payment formula is decided before work begins and a system is developed that the Contractor or Construction Manager uses to demonstrate, through field measurements and inspections, that the work has been completed.

Verifying the quantity and quality of work completed is part of the Construction Manager's overall construction inspection duties.

Figure 7-8 Photographs Supplementing Daily Reports



Concrete cap installation



HEPA vacuum



Cleaning building



Electric work

Example 7-2 Progress Report Content

- Documentation of the percentage of work completed and total cost to date
- Summaries of the following items for the reporting period:
  - Work performed on site
  - Community relations activities
  - Change orders or claims made on the contract
  - Problems encountered during construction
  - Inspection failures, repairs, and reworked items
  - Accidents and injuries
- Status of the remaining and contingency funds to date
- Estimate of work for the next reporting period
- Copies of daily reports, change orders, disposal records and laboratory and field monitoring

It is customary to retain some portion of the initial progress payments (retainage), usually 5–10 percent, until the Contractor demonstrates that satisfactory progress is being made. Full progress payments are usually made when 50 percent of the work is complete and continue until project closeout.

At the end of the project, sufficient funds must be retained as a means of ensuring that 'punch list' items are completed. A punch list is a written list of items needing correction or completion in order to complete the contract terms.

Final acceptance usually occurs after completion of punch list items and completion of the final inspection and sometimes during or after the remediation achieves operational and functional status.

FINAL ACCEPTANCE USUALLY OCCURS AFTER COMPLETION OF PUNCH LIST ITEMS AND COMPLETION OF THE FINAL INSPECTION

The Construction Manager must review and approve the Contractor's invoice by verifying that the work has been completed as stated on the invoice and in the progress report. The invoice should include backup documentation for the Contractor's costs. An example of a progress payment invoice is shown in Appendix 7-C. The contracting authority retains the funds payable to the Contractor as noted above (USEPA, 1995).

Review Record Drawings

As the construction progresses, the Contractor and Construction manager document each segment of completed work. As part of this documentation, markups will be made on a set of drawings.

On simple projects, the record drawings can be markups of the original design drawings. The markups illustrate how the construction differs from the original design. For the installation of a treatment facility, markups may be made on the drawings indicating the equipment that is actually installed.

At the completion of the project, these markups will be used to produce a clean set of record drawings that accurately describe the installed facilities. The Construction Manager should review and verify the accuracy of the markup drawings as the work progresses.

The requirements for modifying original drawings with the markups should be specified by the remediation design engineer and included in the contract documents.

Step 7 Conduct Clearance Sampling

Clearance sampling is required to confirm that the remediation goals and specific cleanup standards that have been established for the project have been met.

It is the responsibility of the Construction Manager to ensure that clearance samples are collected and analyzed in accordance with the remediation plans and to determine if the cleanup goals and standards required for the project have been met.

A sampling and analysis plan is generally developed to specify which media are sampled, where samples are collected, the sampling frequency, quality assurance procedures and the analytical methods to be employed.

For complex remediation projects, a separate quality assurance project plan may be developed to ensure that adequate data quality objectives and evaluation criteria are established to judge the reliability and usability of the sampling and analysis results. Figure 7-9 shows sampling of materials and of paint.

When carried out properly, the clearance sampling program documents pre-remediation or baseline conditions of environmental contamination, monitors and guides the clean-up process, documents attainment of cleanup goals, and justifies no further remediation.

Figure 7-9 Sampling Materials and Paint



Sampling materials



Sampling paint

Step 8 Authorize Project Closeout

As a project nears completion, all parties must understand their roles and responsibilities to ensure proper project completion and closeout. Final inspection and closeout activities will include meetings, inspections, and demobilization.

Pre-final Conference

A pre-final construction conference may be held just before completing the construction work. The conference should be scheduled by the contracting party and attended by the Construction Manager, Contractor, and third party stakeholders such as competent regulatory authorities.

The objective of the conference is to discuss procedures and requirements for project completion and closeout. Suggested conference topics may include these subjects and others specific to the project:

- Final operation, monitoring and maintenance (OM&M) plan submission
- Construction cleanup responsibilities
- Demobilization activities
- Security requirements for project transfer
- Pre-final inspection schedule
- Facility startup and training (if required)
- Operator training (if required)

Pre-final and Final Inspections

The pre-final and final inspections (see Figure 7-10) are standard construction practice for closing out a contract. The purpose of these inspections is to determine whether the construction was completed in accordance with the contract. They are generally held between the contracting party and the Contractor.

THE PURPOSE OF THE PRE-FINAL AND FINAL INSPECTIONS IS TO DETERMINE WHETHER THE CONSTRUCTION WAS COMPLETED IN ACCORDANCE WITH THE CONTRACT

During the Pre-final Inspection, the Construction Manager will inspect the site and look at each element of work to see if it is complete and ready to be accepted. In some instances, the pre-final inspections can be performed as each major element of the job (milestone) is completed instead of at the end of the project.

Generally, there will be a few elements of work still in progress at this time and some minor defects will come to light as the inspection proceeds.

A Pre-final Inspection Report must be prepared that includes the punch list developed by the Construction Manager, completion dates for outstanding items, and a date for a final inspection (if one is to be held).

Figure 7-10 Site Inspection





During the final inspection, work is considered complete when the remediated facility or structure is operational and functional, all punch list tasks have been addressed, and all terms of the contract have been met.

Completion of construction activities does not necessarily mean that the work is complete. The Construction Manager determines the completeness of work. There may be a few minor work elements not yet completed, but they may not affect acceptance of the work. A portion of the Contractor's final payment is retained until these outstanding elements are completed.

Project Completion

COMPLETION IS GENERALLY A TWO-PART PROCESS—SUBSTANTIAL COMPLETION AND FINAL COMPLETION

The criteria for project completion and closeout should be spelled out clearly in the contract documents. Completion is generally a two-part process involving substantial completion and final completion.

Substantial completion occurs when the construction of the remediation facilities or removal of the contaminated materials is done to the extent that the owner may occupy the site even though minor aspects of the work may not be finished or require correction.

A Certificate of Substantial Completion may be issued to document the time of substantial completion and state the responsibilities of the Contractor and owner from that time forward. Responsibilities may be assigned for such things as:

- Site security
- Facility maintenance
- Utilities
- Damages to facilities
- Insurance

The Certificate of Substantial Completion should also identify the time frame in which the Contractor must complete any unfinished work.

After a final inspection that indicates the Contractor's work is complete and meets the remediation specifications, a Certificate of Final Completion may be issued.

The Certificate of Final Completion marks the time at which the owner formally accepts the work and releases payment for any remaining project costs. Before receiving final payment, the Contractor is generally required to provide proof that its employees, sub-contractors and vendors have been paid so that liens or claims against the property are avoided.

Final payment may serve to release the owner and Contractor from certain contractual liabilities. For example, final payment may amount to a waiver of further claims by either party against the other. However, this waiver may be subject to special contractual conditions such as unsettled liens and substandard, faulty or defective workmanship.

Demobilization

Site demobilization occurs after the majority of construction work is completed. This phase of the remediation is generally comprised of specific tasks:

- Removing all equipment, machinery or materials that are no longer necessary to complete site activities
- Removing temporary buildings and structures
- Completing all necessary restoration or replacement of public or private property affected by the remediation activities
- Removing site debris, disconnecting temporary utilities, and cleaning roadways or other public access or service areas
- Transferring all final documentation associated with the construction to the owner

Items removed from the site during demobilization may require decontamination before removal. Final inventories of remaining materials and utilities should also be completed. Any additional or site-specific requirements contained in the contract requirements and specifications should be addressed.

ITEMS REMOVED FROM THE SITE DURING DEMOBILIZATION MAY REQUIRE DECONTAMINATION BEFORE REMOVAL

Work Acceptance

Accepting the work is an important juncture in the project because it affects the rights and responsibilities of the parties involved in the construction project. The owner takes over full possession of the facilities from the Contractor upon acceptance of the work.

Final acceptance occurs after final inspection and correction of the punch list items. The risk of loss due to damage or theft shifts from the Contractor to the owner. By accepting the work, the owner may limit its rights to require the Contractor to make adjustments to or correct defects in the work.

THE OWNER'S ACCEPTANCE DOES NOT RELIEVE THE CONTRACTOR FROM ASSUMING RESPONSIBILITY FOR THE QUALITY OF WORK PERFORMED

The owner's acceptance does not relieve the Contractor from assuming responsibility for the quality of work performed. If latent defects, fraud, or gross mistakes are found to exist, the Contractor generally must correct the work.

A warranty clause should also be in the original contract to ensure that the Contractor corrects any defects. The warranty period is usually 1 year against defects in equipment and materials or quality of work and design.

Final Payment

Final payment to the Contractor should not occur until these items are completed:

- The contracting party receives all final drawings, log books, records, and other project documentation
- The contracting party receives a letter from the Contractor stating that all work has been performed in accordance with the contract and is complete in every respect
- The contracting party receives a letter from the Contractor stating that all wages, debts, and payments incurred by the Contractor during work performance have been settled or paid in full
- The contracting party receives a letter from the bonding company stating that it has reviewed the constructor's final request for payment and agrees that payment will release the Contractor from any and all claims that the Contractor may have against the owner in performance of the contract
- The contracting party receives satisfactory evidence of the release of any outstanding liens
- The Contractor issues a Final Statement of Work Completion
- The contracting party issues a defect liability statement that the work has been completed without defects
- Upon submission of the Final Statement, the Contractor should issue a written confirmation that the total of the Final Statement represents full and final payment to the Contractor
- The contracting party issues a Final Certificate of Completion after receiving the Contractor's written confirmation stating the amount that is due under the contract is correct
- The contracting party receives a maintenance bond of at least 5 percent of the total cost of performed work to cover any work defect (if applicable)
- The Contractor should submit all medical records and documentations required by the contracting party

Construction Completion Reporting

A Remediation or Construction Completion Report provides a detailed summary of site history, emphasizing the remediation design and remediation process. In general, the Construction Manager prepares the completion report but also may delegate this responsibility to others.

THE CONSTRUCTION COMPLETION REPORT SUMMARIZES THE INFORMATION NECESSARY TO DESCRIBE THE ACTIVITIES PERFORMED AND THE RESULTS ACHIEVED

The construction completion report should summarize the information necessary to describe the activities performed and the results achieved. Example 7-3 gives the type of information that might be included in a construction completion report.

The information needed to prepare the construction completion report should be readily available from previous documentation of site activities. Since it is the final record of site remediation activities, the construction completion report must be complete and able to stand-alone.

Example 7-3 Contents of a Construction Completion Report

1. Introduction
2. Summary of Site Conditions
   - Site background
   - Site characterization results
   - Design criteria
   - Cleanup activities
   - Community relations
3. Quality Assurance/Quality Control
   - Sampling and analysis protocol
   - Onsite inspection results
4. Clearance Sampling/Monitoring
   - Attainment of cleanup levels
   - Monitoring requirements
   - Monitoring results
5. OM&M Activities
   - OM&M plan requirements
   - Site management controls
6. Site Closure Criteria

The construction completion report provides the overall technical justification for site closure and must clearly demonstrate how the remediation activities were conducted. The report may be submitted to the competent authorities to gain regulatory concurrence and satisfy their reporting requirements.

Step 9 Conduct Post-Remediation Construction Activities

If the remediation design requires ongoing monitoring and maintenance, the responsible party should prepare a Site Management Plan (SMP) to verify the effectiveness of remediation and/or the integrity of the remedy following completion of remediation construction. The plan may be developed in cooperation with the CAA and may become part of a negotiated cleanup agreement.

This plan may focus on various concerns, depending on the nature of remediation. For example, the SMP might require groundwater monitoring for a period of months or years to demonstrate that the source of contamination has been abated, the remediation has been effective, and a rebound or re-occurrence of contamination is unlikely. In other situations, the SMP might address various requirements for operating and maintaining remediation equipment or technologies that have been installed at the site.

An SMP might also focus on inspection and maintenance of institutional controls such as fences, signage and caps. The plan must be prepared in sufficient detail to enable the user to successfully accomplish the post-remediation requirements. Some of the information that might be specified in the plan includes:

- Location and description of the facility
- Detailed map of the facility showing the remediated areas and/or locations of remediation equipment
- Name(s), address(es), and contact information for the person(s) responsible for inspection and monitoring
- Name(s), address(es), and contact information for the competent administrative authority(ies)
- Description of the remedial action(s)
- Performance criteria and/or construction specifications for the remedial action(s)
- Elements of the remediation requiring inspection/monitoring, for example:
  - Caps
  - Vegetative cover
  - Other ground cover (topsoil, sand, gravel, bricks)
  - Drainage controls
  - Groundwater monitoring wells
- Frequency and duration of inspection/monitoring
- Monitoring equipment
- Required testing
- Required maintenance activities and frequencies
- Corrective actions or contingency plans and trigger levels
- Criteria or basis for final site closure

7.5 REFERENCES

EEAA, "National Guidelines for Lead Remediation," Egyptian Environmental Policy Program, Air Quality Program, June, 2004.

USEPA, "Remedial Design/Remedial Action Handbook," USEPA 540/R-95/059, June 1995 available at: http://www.epa.gov/superfund/whatissf/sfproces/rdrabook.htm.

Appendix 7-A Example of a Bid Opening Checklist

Bid Opening Date: Time:

Project: Contract # X - *(Name of Site or Project)*

Name of Bidder: Bid Received (Time/Date)

a. Is outer envelope of bid sealed? Yes ☐ No ☐

b. Is bid form completed and signed? Yes ☐ No ☐

c. Is bid bond sufficient? Yes ☐ No ☐

d. Expiration date of bid bond:

e. Expiration date of bid:

f. Name of bidder representative present:

g. Total bid price:

Signature of responsible official: Date

Witness: Date:

Witness: Date:

Appendix 7-B Example Field Report

Daily Field Report

Project Name/ Number:

Site Name:

Key Personnel on Site: Date: _____

Const. Mgr. _____

Contractor _____

Weather: _____

Description of Activities:

Activity	Location of Activity	No. of Personnel per activity

Total Working Hours: _____

NARRATIVE:

Contractor's (operations, problem areas, and plans) _____

_____

_____

_____

Construction Manager's (operations, actions taken, and notes) _____

_____

_____

_____

Attachments: _____

Reported by: _____ Signature: _____

Time: _____

Appendix 7-C Example Progress Payment Invoice

Contractor :
Address :
Bid No. (2): Project Name/Number
Consultant :

Invoice # 1
Date :

Item No.	Work Description	Unit	Quantity according to Contract	Unit Price LE	Quantity Previous	Quantity Current	Quantity Total	Previous Payment LE	Current Invoice LE	Total To-date LE	Item Balance LE	Comments
Schedule No. (1)												
1	Health Safety Equipment, Monitoring, and Implementatlon (Clause 7.6)	L.S	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00		
	Project Site Mobilization and Construction of Decontamintion Station (Clause 2.5.1)	L.S	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00		
2	**Steel Structure Decontamination.**											
	a) Decontamination of steel structure	m2	650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	b) Load and haul debris to Landfill in Alexandria	ton	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Walls Decontamination and Coating.											
3	a) Support walls	m2	900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	b) Rolling Tower	m2	900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	d) Remove existing paint on interior and exterior walls	m2	900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	f) Load and haul debris to Landfill in Alexandria	ton	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	f) Load and haul debris to Landfill in Abu Zaabal	ton	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

4 **Concrete Floor Treatment.**									
a) Cleanup of the floor by HEPA Vacuum	Each	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f) Load and haul dust to Landfill in Alexandria	ton	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total Invoice Amount LE

Only .....

Contractor Representative

Revised By: .....

.....

Project Managar

Approved By: .....

.....

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة



مقدمة الدليل



تحديد خصائص
وسمات الموقع



تحليل بدائل
التطهير



تصميم عملية
التطهير والمعالجة



تقييم التأثير البيئي
ومشاركة المجتمع



خطة الصحة
والسلامة



إدارة عمليات التطهير
والأعمال الإنشائية

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

١- مقدمة الدليل



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

١ - مقدمـة الدليل

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الأشكال
شكر وتقدير
الاختصارات
١-١ تمهيد ١
١-٢ الغرض من المشروع ونطاق العمل ٢
١-٣ تخطيط الدليل الإرشادي ٣
١-٤ الأطر القانونية لعمليات معالجة التلوث البيئي في جمهورية مصر العربية ٣
١-٥ نظرة عامة على الدليل الإرشادي ٧
١-٥-١ تحديد سمات وخصائص الموقع ٧
١-٥-٢ تحليل بدائل عمليات التطهير ٨
١-٥-٣ تصميم خطة التطهير ٩
١-٥-٤ تقييم التأثير البيئي ومشاركة المجتمع المحلي ١٠
١-٥-٥ الصحة والسلامة ١٣
١-٥-٦ التطهير وإدارة الإنشاءات ١٤

الأشكال

الشكل ١-١ تقييم مخاطر الموقع ٨
الشكل ١-٢ ثلاث بدائل لعملية التطهير ٩
الشكل ١-٣ رسم بياني لعملية تقييم التأثير البيئي ١٢
الشكل ١-٤ ممثلو الجهات المعنية في جلسة تشاورية لتحديد نطاق العمل ١٣
الشكل ١-٥ معدات الوقاية الشخصية ١٤
الشكل ١-٦ هدم مدخنة ١٥
الشكل ١-٧ تشييد الغطاء النهائي لسد التلوث ١٦
الشكل ١-٨ خامات مستخدمة في تشييد الغطاء الأسمنتي ١٧

شكر وتقدير

صدر هذا الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة كثمرة تتوج جهود التعاون بين السادة المختصين والمسئولين بجهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية، ومحافظة القليوبية، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID وفريق الخبراء المتخصصين بمشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية والمنفذ تحت مظلة برنامج لايف LIFE.

لذا يجب توجيه الشكر والتقدير للسادة ممثلي هذه الهيئات الحكومية والوزارات المعنية والشركات الخاصة الذين ساهموا بوقتهم وجهودهم في إعداد محتويات هذا الدليل الإرشادي والذين قاموا أيضا بمراجعته وإبداء ملاحظاتهم عليه، وهم السادة :

عن جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية

المهندس/أحمد أبو السعود
المهندس/عادل الشافعي
الدكتور/عطوة حسين
الأستاذة/أسماء سيد حمودة
المهندس/محمود علام
المهندسة/إلهام رفعت
الأستاذة/كوثر حنفي
الدكتورة/منى حبيب
المهندس/حسين معوض
الأستاذ/سيد محمد

عن محافظة القليوبية

اللواء/فوزي الشامي
الأستاذة/ميرفت حسن

عن وزارة الصحة والسكان

الدكتورة/سهام هندي

عن وزارة الصناعة-هيئة التنمية الصناعية

المهندسة/مشيرة مدكور
الأستاذة /هدى وليم

عن وزارة الري

الأستاذة/منار ظافر

عن وزارة الإسكان-المركز القومي لبحوث البناء

المهندس/أيمن إبراهيم

عن شركات القطاع الخاص

المهندس/أحمد إسماعيل، شركة الإيمان

المهندس/ياسر شريف، شركة إنفيرونكس

المهندسة/داليا نخلة، شركة إنفيرونكس

عن الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

المهندس/محمد عبد الرحمن

عن مشروع معالجة التلوث بالرصاص بالقليوبية-برنامج لايف

المهندس/كيرك إليس

المهندس/رالف لانج

الدكتور/خالد عبد العزيز

الدكتورة/فتحية سليمان

الأستاذة/مديحة عفيفي

الدكتورة/هبة وفا

الأستاذة/ هبة بولس

الأستاذة/دينا علاء

الأستاذة/هبة الطودي

المهندسة/رشا حسين

المهندس/نادر لبيب

الاختصارات

CAA	Competent Administrative Authority
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
EIA	Environmental Impact Assessments
LIFE	Livelihood and Income from the Environment Program
NGOs	Non-governmental Organizations
PPE	Personal Protective Equipment
RAOs	Remedial Action Objectives
SSHSP	Site-specific Health and Safety Plan
USAID	United States Agency for International Development

١-١ تمهيـد

تشكل القاعدة الصناعية المتنامية في جمهورية مصر العربية نسبة ٣٥٪ من إجمالي الناتج المحلي المصري، مما أدى إلى زيادة هائلة في معدلات التلوث الصناعي، حيث تتركز أعلى نسب هذا التلوث في منطقة القاهرة الكبرى التي تضم محافظات القاهرة والجيزة والقليوبية.

و رغم التحسّن الذي شهدته مصر مؤخرا في هذا المجال، فمازالت العديد من مصادر التلوث تسهم في تدهور نوعية البيئة في القاهرة التي أصبحت تُصنف ضمن أعلى المدن من حيث تلوث الهواء على مستوى العالم. وتشمل هذه المصادر المصانع المتزايدة وانبعاثات مداخن المصانع والورش وعوادم المركبات التي تسير بوقود الديزل، وحرق المخلفات الصلبة والمخلفات الزراعية، بالإضافة إلى غبار الصحراء والمناخ الجاف.

مصادر التلوث التي تسهم في تدهور نوعية البيئة تشمل المصانع المتزايدة وانبعاثات المداخن من المصانع والورش وعوادم مركبات الديزل، وحرق المخلفات، والغبار والمناخ الجاف

وتُعتبر مشروعات تطهير ومعالجة المواقع الصناعية الملوثة تكنولوجيا جديدة غير مسبوق تنفيذها في مصر. وفي إطار برنامج التعايش والدخل من البيئة (لايف) تقوم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID بتمويل مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية. ويهدف هذا المشروع إلى وضع وتطبيق حلول عملية لمشكلة التلوث الصناعي الحاد، والتي نجمت عن استمرار عمليات تشغيل مسابك الرصاص الثانوية بمنطقة شبرا الخيمة بالقليوبية على مدار ٢٥ عاما متواصلة.

وقد قام مشروع معالجة التلوث بالرصاص بمحافظة القليوبية (المنفذ تحت مظلة برنامج لايف LIFE) بوضع إطار فني متكامل من الأنظمة والإجراءات ومهام التطهير العملية المطبقة في عمليات إزالة التلوث بالرصاص وتنظيف عدة مواقع ملوثة تشمل سبعة مواقع لمسابك رصاص ثانوية ومدرستين ومركز طبي واحد بمنطقة شبرا الخيمة بمحافظة القليوبية.

وقد تطلب تنفيذ هذا المشروع وضع عدة برامج وخطط اشتملت على الآتي:

- إجراء تقييم علمي كامل يهدف إلى تحديد خصائص وسمات المواقع الملوثة.
- التفاوض مع أصحاب المواقع والجهات الرقابية والتنظيمية بشأن وضع اتفاقيات عمل لتنفيذ إجراءات المشروع.
- وضع تعريف شامل لمستويات ونسب التنظيف والمعالجة لكل موقع على حدة بناءاً على المخاطر الصحية الناجمة عن التلوث في الموقع وطبقا لخطط استخدامات الأراضي في المستقبل.
- برنامج تنفيذ أعمال تطهير ومعالجة المواقع الملوثة.
- خطط الصيانة بعيدة المدى.

وبالإضافة للنواحي الفنية العملية للمشروع، تم وضع برنامج شامل لمشاركة المجتمع المحلي، يهدف إلى تمكين السكان المحليين من تحسين أوضاعهم المعيشية.

لقد أدت الخبرات العملية والفنية المكتسبة من خلال تنفيذ مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية (لايف)، والبرامج الكاملة لعمليات التطهير المنفذة تحت مظلة المشروع، إلى إكساب الجهات والأطراف المعنية فهماً أعمق ورؤية أوضح عن بعض المشكلات البيئية التي تواجه مصر اليوم. وقد كانت هذه الخبرات والتجارب العملية التراكمية للمشروع هي القاعدة الأساسية التي تم الاعتماد عليها في صياغة هذه الإرشادات العملية لتنفيذ أعمال تطهير ومعالجة المواقع الملوثة، والمقدمة في هذا الدليل بالتفصيل.

١-٢ الغرض من المشروع ونطاق العمل

نأمل في أن تستفيد من هذا الدليل الإرشادي القيم كافة الجهات والأطراف التي قد تواجه مشكلات التلوث البيئي في سياق أداء وظائفها الاعتيادية

تهدف هذه الإرشادات إلى توضيح الخطوات الفنية المطلوب تنفيذها لإنجاح عمليات تطهير ومعالجة المواقع الصناعية الملوثة وتشجيع القارئ على اكتساب رؤية وفهم أفضل لكل خطوة منها. ويجب على الأجهزة المصرية المختصة توجيه مزيد من الاهتمام نحو تدعيم المنظومة الرقابية والتنظيمية المطلوب توافرها وذلك تشجيعا على وضع مهام تنظيف البيئة موضع التنفيذ، حيث أن تنفيذ هذه الأنشطة أصبح إجراءا شائعا ومألوفا، هذا رغم أن مناقشة مثل هذه الاحتياجات الرقابية والتنظيمية يعتبر قضية فرعية خارج نطاق محتويات هذه الإرشادات الفنية.

ونظرا لما تواجهه مصر اليوم من مختلف القضايا والمشكلات البيئية المثيرة للقلق، حيث تمثل كل منها مشكلة أو قضية فنية ذات سمة مميزة أو قائمة بذاتها، فيجب في هذا السياق التأكيد على شمولية وعمومية هذه الإرشادات الفنية التي تم تصميمها لتوفر إطار عمل فني سليم ينطلق منه القارئ المتخصص نحو وضع منهج عمل للتطهير البيئي بما يتناسب مع ظروف أي موقع ملوث، وهو هدف يمكن تحقيقه من خلال تحديد الخطوط العامة للعمليات والإجراءات الفنية القابلة للتطبيق في معظم مشروعات تطهير المواقع ومعالجة ما تحتويه من ملوثات، هذا بجانب تقديم المعلومات والمراجع البيئية العلمية والعملية المتاحة حاليا على شبكة المعلومات (الإنترنت). و مع توالي ظهور مصادر المعلومات البيئية وتكنولوجيات التطهير، يتم باستمرار تحديث البيانات والمعلومات على شبكة المعلومات (الإنترنت)، مما يتيح توافر أحدث المعلومات ذات الصلة والتي تهم المتخصصين في هذا المجال.

في ظل النمو الاقتصادي المتزايد وما يصاحبه من ضغوط على الموارد والبيئة في مصر، نأمل في أن يتحقق الغرض المنشود من وضع هذا الدليل الإرشادي بتوفير مرجع قيم تستفيد منه كافة الجهات الحكومية المعنية، وأصحاب ومديري المنشئات الصناعية، والهيئات الاستشارية الهندسية، وغيرهم ممن قد يواجهون مشكلات التلوث البيئي في سياق أداء وظائفهم الاعتيادية.

كما نأمل أيضا أن توفر هذه الإرشادات فهما أوسع لحجم التعقيدات الفنية ومدى ارتفاع تكاليف عمليات معالجة وتنظيف البيئة، مما سوف يرسخ احتراما أكبر ومراعاة لقيمة الإدارة البيئية وأهميتها ومفهوم الحفاظ عليها.

١-٣ تخطيط الدليل الإرشادي

تم تخطيط الأبواب التالية في هذا الدليل على النحو التالي:

الباب الثاني:	تحديد سمات وخصائص الموقع
الباب الثالث:	تحليل بدائل عمليات التطهير
الباب الرابع:	تصميم خطة التطهير
الباب الخامس:	تقييم التأثير البيئي
الباب السادس:	الصحة والسلامة
الباب السابع:	إدارة عملية التطهير والعمليات الإنشائية

ويركز كل باب من هذه الأبواب على المكونات الفنية والهندسية الرئيسية لبرنامج شامل ومتكامل لتطهير المواقع الملوثة. ويقدم القسم ١-٥ في هذا الباب عرض موجز لكل باب من أبواب هذا الدليل على حدة.

١-٤ الأطر القانونية لعمليات التطهير البيئي في جمهورية مصر العربية

يشترط قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ (قانون ٩٤/٤) المطبق في جمهورية مصر العربية على ضرورة اتخاذ الاحتياطات المناسبة لمنع انبعاث الملوثات والمواد الخطرة في البيئة. إلا أن هذا القانون يفتقر إلى لوائح محددة وحاسمة تفرض شروطاً مُلزمة بضرورة تنظيف وتطهير المواقع والمنشئات الملوثة بالفعل.

ومع ذلك، فبعض الأحكام القانونية السارية قد تسمح بفرض اشتراطات لعمليات التطهير البيئي، خاصة مع تطبيق القانون المدني وتنفيذ العديد من اللوائح والجزاءات الإدارية.

ويُمكن تفادي حدوث التلوث البيئي من خلال ضمان توفيق أوضاع المنشئات الصناعية والتزامها باللوائح القانونية المُنظمة للأداء البيئي، مثل إتباع الإجراءات الوقائية للمنشئات والعمال في بيئات العمل الداخلية والخارجية (المادة «٣١» من قرار وزير العمل رقم ٢١١ لسنة ٢٠٠٣). ويمكن إدارة مشكلة التلوث البيئي بإجراء تقييم شامل للمخاطر ووضع خطط الطوارئ والاحتياطات اللازمة (المادة «٣» من القرار المذكور) لمواجهة المخاطر البيئية، وما ينجم عنها من تداعيات صحية وتأثيرات سلبية على الاقتصاد.

بعض الأحكام القانونية السارية تسمح بفرض اشتراطات لعمليات التطهير البيئي

وبالإضافة إلى ذلك، فقد نصت المادة ٣٣ من قانون ٩٤/٤ على أنه «على القائمين علي إنتاج أو تداول المواد الخطرة سواء كانت في حالتها الغازية أو السائلة أو الصلبة أن يتخذوا جميع الاحتياطات بما يضمن عدم حدوث أي أضرار بالبيئة».

ويختص جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية بمسئولية إنشاء شبكات الرصد البيئي لمراقبة الملوثات بصفة منتظمة ورفع نتائج الرصد للجهات المعنية (المواد ١-٣٥ من قانون ٩٤/٤).

كما يتولى الجهاز أيضا مسئولية وضع الاشتراطات الخاصة بإجراء دراسات تقييم التأثير البيئي، التي تهدف إلى تقييم التأثيرات المحتملة للأنشطة المقترحة على البيئة. (المواد ١-٥ من قانون ٩٤/٤).

ويجب أن تتولى الجهة الإدارية المختصة- أو الجهة الحكومية المختصة بمنح التراخيص، والتصاريح، والمسئولة عن تقديم الإرشاد والتوجيه، وعمليات الرصد البيئي، وأعمال التفتيش، والمسئولة عن منح كافة أشكال الموافقات اللازمة- القيام بمهمة تقييم التأثير البيئي للمشروعات الجديدة وفقا للمعايير والأسس التي يصدرها جهاز شئون البيئة (المادة ١٩ من قانون ٩٤/٤).

كما نصت المادة ٢٣ من قانون ٩٤/٤ على إخضاع أية توسعات أو تجديدات في المنشآت القائمة لذات الأحكام المنصوص عليها في المواد (١٩-٢٢) من هذا القانون، والتي تتناول اشتراطات إجراء دراسات تقييم التأثير البيئي.

ويجوز توقيع العقوبات في حالة مخالفة أحكام القانون المتعلقة بحماية البيئة. وقد تصل بعض المخالفات لتعريض مرتكبها للعقوبات «الجنائية» وتحويله إلى النيابة العامة، التي تقوم برفع قضايا ضده لمحاكمته أمام المحاكم الجنائية. ويتم توقيع هذه العقوبات بواسطة أجهزة الدولة المختصة.

يجوز توقيع العقوبات في حالة مخالفة أحكام القانون المتعلقة بحماية البيئة

هذا بجانب لائحة الجزاءات «الإدارية» والتي تفرض ضرورة إجراء عمليات تصحيح للأوضاع التي أدت إلى وقوع المخالفة البيئية وبالتالي إلى فرض العقوبة. ويجوز تطبيق لائحة الجزاءات الإدارية على المخالفين المتسببين في تلويث البيئة، حيث تتباين العقوبات بين فرض غرامات مالية وإلغاء التراخيص.

في حالة وجود خطر داهم ناتج عن تشغيل منشأة ما، يجوز إصدار أمر إداري بإغلاق المنشأة بصفة مؤقتة حتى تُزال أسباب الخطر بمعرفة صاحب المنشأة أو مديرها. وللجهة الإدارية المختصة أن تقوم بإزالة أسباب الخطر بطريق التنفيذ المباشر علي نفقة المنشأة (المادة ٢١٥ من القانون ٢٠٠٣/١٢).

في حالة انبعاث ملوثات تسبب أضراراً للبيئة أو في حالة ارتكاب مُخالفة تُعرض المواطنين للمخاطر الناتجة عن هذا التلوث، فقد نصت المادة «١٨» من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤ على إمكانية «المطالبة القضائية بالتعويضات المناسبة لمعالجة الأضرار الناشئة عن المخالفة».

بينما نصت المادة ١٦٣ من القانون المدني المصري على أن «كل خطأ سبب ضرراً للغير يُلزم من ارتكبه بالتعويض».

وإذا لحق الضرر بممتلكات أو أصول مملوكة للغير، يحق للطرف المضار وحده المطالبة بالتعويض. وطبقا للمادة ٢/٢٢١ من القانون المدني المصري، يجوز للحكومة المطالبة بالتعويض إذا لحق الضرر بالبيئة. وتتم تنفيذ المطالبة بالتعويض حتى في حالة حصول النشاط أو المنشأة المتسببة في الضرر على ترخيص مناسب، طبقا للمادة ٨٠٧ من القانون المدني.

وطبقا لنص المادة ١٧١ من القانون المدني المصري، «يُقدر التعويض نقدا على انه يجوز تقدير التعويض عينياً». وتتيح المادة ١٧١ من نفس القانون للمحاكم المختصة إصدار أحكام بالتعويض العيني بناء على طلب المضرور وذلك على سبيل التعويض.

كل خطأ سبب ضرراً للغير يُلزم من ارتكبه بتعويض المضرور

ويجوز للحكومة والجهاز التنفيذي المختص إصدار قرارات إدارية تنظيمية تتضمن قواعد مُلزمة قانونا، مثل القرارات العامة، التي تُحد من نسب التلوث المنبعثة من كافة المنشئات الصناعية أو إصدار قرارات خاصة تُطبق على منشئات بعينها.

ويجوز للحكومة والجهاز التنفيذي المختص إصدار قرارات إدارية تهدف إلى تفعيل قوانين حماية البيئة ولوائحها التنفيذية. وبالإضافة إلى قانون البيئة ٩٤/٤ ولائحته التنفيذية، توجد عدة قوانين/لوائح أخرى تنص على أحكام تتعلق بالمعايير البيئية، فعلى سبيل المثال، نجد أن القانون ١٠٦ لسنة ١٩٧٦ وتعديلاته ولائحته التنفيذية يتناول التوجيهات والرقابة على الأعمال الإنشائية، بينما يختص القانون رقم ٣ لسنة ١٩٨٢ ولائحته التنفيذية بالتخطيط العمراني.

وتفوض هذه القوانين واللوائح الوزير/المحافظ المختص بإصدار القرارات المطلوبة لتنفيذ روح القانون، متضمنة على سبيل المثال وليس الحصر، القرارات الصادرة بمعرفة السادة المحافظين بنقل المسابك وغيرها من المنشئات الخطرة أو المزعجة خارج المناطق السكنية و إتباع الإجراءات اللازمة في سبيل تحقيق هذا الهدف.

و بالإضافة إلى ذلك، توجد أيضا عدة قرارات يصدرها المحافظ المختص باستمرار حظر البناء في المناطق الملوثة إلى أن يتم الانتهاء من أعمال تنظيفها.

١-٤-١ المهام والمسئوليات

في إطار تطبيق القوانين واللوائح البيئية بجمهورية مصر العربية، يجب العمل على تحديد أدوار ومهام واضحة لكافة الأطراف المسئولة والمشاركة في عمليات تطهير وتنظيف البيئة ومعالجة التربة في المواقع الملوثة. وبالإضافة إلى ذلك، يجب إنشاء آلية وظيفية تضمن الالتزام بهذه المهام والمسئوليات وتوثق بوضوح الخطوات المطلوبة لتحقيق أهداف التطهير والمعالجة. وتهدف المناقشة التالية إلى تقديم مقترحات في سبيل تحقيق تلك الغاية. ومع ذلك فالأجهزة الرقابية والتنظيمية المختصة مدعوة لتقديم ملاحظاتها وآراءها سعيا إلى تقنين القواعد والإجراءات الإدارية ذات الصلة.

في حالة الإقدام على تنفيذ مشروع للتطهير، يجب على الطرف المسئول وضع منهج العمل الفني والتصميمات والمخططات الفنية لتحديد وتحليل سمات وخصائص الموقع وتصميم خطة التطهير وإجراء دراسة تقييم التأثير البيئي والأعمال الإنشائية. ويُقصد بالطرف المسئول عموما الفرد أو الأفراد المتسببين في إحداث التلوث سواء بصورة متعمدة أو غير متعمدة. وقد يكون الطرف

المسئول هو مالك أو مدير المنشأة الصناعية المتسببة في التلوث، أو شركة خاصة أو أي منشأة أو كيان تابع للقطاع الحكومي أو القطاع العام.

يجب التصريح لمشروع التطهير والتفتيش عليه ومراقبته بواسطة الجهة الإدارية المختصة

ويجب التصريح لمشروع التطهير والتفتيش عليه ومراقبته بواسطة الجهة الإدارية المختصة، وهي الجهة الحكومية المسئولة عن إصدار القوانين واللوائح البيئية وما يستتبعها من تصاريح وتراخيص وموافقات وهي الجهة المسئولة أيضا عن إصدار الإرشادات والتوجيهات والقيام بأعمال التفتيش والإشراف أثناء تنفيذ عملية التطهير والمعالجة. ويعتبر جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية بجانب وحدات الإدارة البيئية المحلية على مستوى المحافظات والمدن والأحياء، أجهزة مختصة بهذه المهام كجهات إدارية تقوم بالإشراف على مشروعات التطهير والمعالجة البيئية. و يجب على تلك الجهات الإدارية المختصة القيام بأعمال الإشراف والمتابعة على سير مشروعات التطهير والمعالجة بما يضمن تنفيذ العمل في تلك المشروعات طبقا لكافة الاشتراطات القانونية والعقود التفاوضية وأيضا لضمان حماية الصحة العامة والصالح العام والبيئة المحيطة. و لا شك أن التكليف بهذه المسئوليات يشكل عاملا حاسما في مرحلة بدء تنفيذ المشروع.

العقود التفاوضية توفر آلية تنفيذية تضمن الالتزام والجدية من جانب الطرف المسئول والجهة الإدارية المختصة ببرنامج التطهير وبتفاصيل تنفيذه. ويجب وضع شروط العقد التفاوضي بناءا على أحكام قانونية مناسبة تختص بشروط تطهير ومعالجة المواقع الملوثة. وفي حالة تنفيذ مشروع معالجة التلوث بالرصاص بالقليوبية التابع لبرنامج لايف، كانت القرارات الصادرة من السيد محافظ القليوبية بحظر عمليات صهر الرصاص في شبرا الخيمة وكذلك منع استخدام مواقع المسابك قبل تطهيرها، أثر فعال حيث وفرت أساس قانوني لعمليات تطهير ومعالجة تلك المواقع

ويجب أن تتضمن شروط العقود التفاوضية الأساس المرجعي المتمثل في المنهج الفني المتبع والتصميمات والخطط والمواصفات الفنية وأن تتضمن الشروط والمراجع التي تحدد المهام والمسئوليات للأطراف المعنية المشاركة في هذه العملية، متضمنة على سبيل المثال وليس الحصر ما يلي:

- الالتزام من جانب الطرف المسئول لإعادة الموقع إلى ما تم تحديده سلفا كأوضاع بيئية مقبولة
- نوعية استخدام الأراضي في المستقبل، وأية محاذير على هذا الاستخدام وطبيعته
- تجميد أية إجراءات تفتيشية وإعفاء الموقع الملوث من أية غرامات حكومية ما لم يتم مخالفة أية شروط تخص تنفيذ العقد
- جدول تنفيذ مهام العمل وإتمام إجراءات التطهير والمعالجة
- مصداقية وسريان شروط العقد
- الطرف الذي سيتحمل تكاليف التطهير وأية شروط أو أحكام تخص المشاركة في التحمل أعباء التكاليف

- المنهج الفني المتبع والتصميمات والخطط والمواصفات الفنية لأعمال التطهير والمعالجة
- إجراءات الرصد البيئي الواجب تنفيذها
- إجراءات ضمان الصحة والسلامة الواجب تنفيذها
- مسئولية الإشراف والرقابة على تنفيذ العمل

١-٥ نظرة عامة على الدليل الإرشادي

يستعرض هذا القسم بإيجاز نظرة عامة على المعلومات التي تم بحثها في هذا الدليل الإرشادي (من الباب الثاني إلى الباب السابع).

١-٥-١ تحديد سمات وخصائص الموقع

يعتبر تحديد خصائص وسمات الموقع الملوث مكون أساسي في عملية التطهير. والغرض من تحديد خصائص الموقع هو إجراء تقييم وتحليل علمي لمستويات ونسب التأثيرات البيئية بالمواقع الملوثة.

تُستخدم نتائج برنامج جمع وتحليل العينات في وضع استراتيجيات تطهير ومعالجة المواقع الملوثة

ويتم عادة إنجاز هذه الخطوة بتنفيذ برنامج لجمع وتحليل العينات وإجراء تقييم للمخاطر. حيث يتم استخدام نتائج جمع وتحليل عينات التربة والغبار والمياه الجوفية وغيرها من الأوساط في وضع استراتيجيات تطهير ومعالجة للمواقع الملوثة.

والأهداف الخاصة بمرحلة تحديد سمات وخصائص الموقع تتمثل في تكوين رؤية وفهم كامل للأوضاع القائمة في الموقع من خلال الآتي:

- تقديم وصف للموقع
- الحصول على البيانات البيئية
- تعريف طبيعة التلوث البيئي ومدى انتشاره
- تقييم المخاطر التي قد تهدد صحة الإنسان
- تقييم ضرورة اتخاذ إجراءات إضافية

وتهدف عملية تقييم المخاطر الصحية التي تهدد صحة الإنسان إلى تقييم المخاطر الصحية المصاحبة للتلوث البيئي، وذلك بتقييم الآتي:

- نسب السُمية الكيمائية
- مسارات التعرض المحتمل للتلوث
- طرق التعرض

وبناء على هذه التقييمات، سيتوفر حينئذ تحديد كمي للمخاطر التي يُحتمل تعرض السكان لها. ويوضح الشكل ١-١ طريقتين من بين عدة طرق يمكن من خلالهما اختبار المواقع وتقييم المخاطر.

وبالجمع بين عملية تحديد خصائص الموقع وعملية تقييم المخاطر الصحية سوف تتوفر المعلومات والبيانات اللازمة لتحديد مدى أهمية أو ضرورة اتخاذ

إجراءات إضافية مثل تنفيذ مشروع لتطهير وتنظيف للبيئة.

كما أن هذه الأنشطة توفر أيضا البيانات اللازمة لتقييم أنواع تكنولوجيا التطهير التي يمكن تطبيقها على ملوثات خطرة أو أوساط ملوثة بعينها، وكذلك لتحديد مستويات التنظيف المناسبة.

الشكل ١-١ تقييم مخاطر الموقع



جمع عينات الغبار بطريقة المسح



الحفر وجمع عينات التربة

وسوف يناقش الباب الثاني من هذا الدليل الإرشادي بالتفصيل كيفية تحديد خصائص وسمات المواقع الملوثة وتقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان.

١-٥-٢ تحليل بدائل عمليات التطهير

الغرض من إجراء تحليل لبدائل عملية تطهير ومعالجة المواقع الملوثة هو تحديد وتقييم عدد من البدائل أو الخيارات التي يمكن أن تحقق الهدف من عملية التطهير.

وعملية تحليل بدائل التطهير تمثل قاعدة أساسية تمهد لاختيار أنسب وأفضل بديل (بدائل) بما يكفل التخلص من المخاطر التي تهدد صحة الإنسان والبيئة نتيجة تلوث الموقع، أو تقلل من نسبها أو تضمن السيطرة عليها.

عملية تحليل بدائل التطهير تضع حجر الأساس لاختيار أفضل بديل لمعالجة التلوث، كإجراء كفيل بحماية صحة الإنسان والبيئة

وتعتمد عملية التحليل على المعلومات التي يتم الحصول عليها من خلال مرحلة تحديد سمات وخصائص الموقع وتحليل هذه المعلومات عبر مرحلة تقييم المخاطر الصحية، كما أنها تمثل أيضا أساس لتصميم خطة التطهير.

ويساهم تحليل بدائل عملية التطهير في تحقيق الآتي:

- تحديد تكنولوجيات التطهير أو إجراءات السيطرة التي يمكن تطبيقها على أنواع الملوثات والأوساط الملوثة المحددة بالموقع
- تقييم البدائل أو الجمع بين تكنولوجيات التطهير والتنظيف حسب فاعليتها وإمكانية تنفيذها وتكاليفها
- عقد مقارنة بين البدائل القابلة للتطبيق
- اختيار أنسب وأفضل بديل لتنفيذ عمليات التطهير والمعالجة بالموقع

وسوف تتنوع بدائل التطهير المزمع تحليلها، وذلك حسب نوع التلوث، وسلوكه، ومستقره وحركة انتقاله بعد الدخول إلى البيئة، وحسب أنواع الأوساط الملوثة (مثل التربة والمياه ومواد البناء والهدم) وحسب أهداف التنظيف والمعايير التي سيتم تطبيقها على أعمال المشروع.

ويوضح الشكل ١-٢ ثلاث بدائل للتطهير قابلة للتنفيذ. كما سيعرض الباب الثالث من هذا الدليل الإرشادي عملية تحليل البدائل بالتفصيل.

الشكل ١-٢ ثلاث بدائل لعملية التطهير والمعالجة



حفر وإزالة التربة



الغسل بالتدفق المضغوط



تشييد غطاء خرساني واقي

١-٥-٣ تصميم خطة التطهير

تشكل مرحلة تصميم مشروعات التطهير والمعالجة تحديات استثنائية بسبب المخاطر الصحية التي تصاحب الملوثات البيئية، والاشتراطات الرقابية الواجب مراعاتها.

أثناء تصميم خطة التطهير يتم وضع وصف تفصيلي للعمل بحيث يمكن تقديمه في إطار خطوات طرح المناقصة والتقدم بالعروض وتنفيذ الإنشاءات

وتتطلب هذه المشروعات أيضا ضرورة قيام مهندس التصميمات المختص بمراعاة مبدأ التوازن بين أهداف واحتياجات الأطراف والهيئات المعنية وهي أهداف واحتياجات قد تبدو متعارضة أحيانا، وذلك لأن ضمان مشاركة هذه الأطراف يعتبر ضرورة أساسية لإتمام المشروع بنجاح.

والغرض من تصميم خطة التطهير هو وضع وصف تفصيلي للعمل بحيث يمكن تقديمه للمقاولين في إطار عملية طرح المناقصة والتقدم بالعروض وتنفيذ الإنشاءات.

والهدف المحدد لعملية تصميم خطة التطهير هو وضع اشتراطات مفصلة لاستكمال أعمال التركيبات والإنشاءات الخاصة بمنظومة تطهير تتوفر لها الفاعلية والمكونات الكاملة.

وعادة ما تتضمن التصميمات الهندسية وضع الرسومات والمخططات ومواصفات ومعايير المعدات والخامات التي سيتم الالتزام بها طوال مرحلة الإنشاء.

وتتطلب عملية التصميم إتباع سلسلة خطوات متصلة تشمل كافة الأنشطة المتعلقة بوضع المخطط العام للمشروع ومراجعة واعتماد التصميمات.

ويتم عامة إنجاز التصميمات لخطة التطهير عبر ثلاث مراحل تتضمن مرحلة التصميم المبدئي، ومرحلة التصميم الوسيط، ثم مرحلة التصميم قبل النهائي/ النهائي. ويجب استكمال هذه المراحل قبل تنفيذ برامج التطهير بالمواقع الملوثة. لذلك، عند وضع تصميم لخطة التطهير، يجب مراعاة ما يلي:

- وضع أسس التصميم لكافة التخصصات الهندسية
- وصف الاشتراطات العامة للعمل المزمع تنفيذه
- تحديد الاختبارات المطلوب إجراؤها والتقارير الواجب إعدادها وتقديمها
- تحديد معايير الجودة واللوائح والأكواد القانونية السارية
- تحديد شروط ضمان الجودة للمشروع
- تعريف أهداف التطهير بالنسبة لكل مسار من مسارات التعرض للملوثات
- تحديد مواصفات المعدات والمنتجات والخامات والخدمات المطلوبة لتنظيف الموقع وبدء التشغيل والرقابة
- وضع أسس المقايسات وسداد المستحقات

وسوف يقدم الباب الرابع من هذه الإرشادات وصف تفصيلي لعمليات تصميم خطة التطهير، متضمنة مُخرجات العمل المحددة والمصاحبة لكل مرحلة من مراحل التصميم.

١-٥-٤ تقييم التأثير البيئي ومشاركة المجتمع المحلي

طبقا لقانون البيئة ٩٤/٤، يُشترط إجراء تقييم للتأثير البيئي بالنسبة للمشروعات أو المنشئات الجديدة و لأي توسعات أو تجديدات في المنشئات القائمة، وذلك قبل استصدار التراخيص من الجهة الإدارية المختصة.

وقد تم تصنيف المشروعات أو المنشئات التي تتطلب ضرورة إجراء دراسة لتقييم التأثير البيئي إلى ثلاث فئات حسب حدة التأثيرات البيئية المحتملة:

١. الفئة «أ»: مشروعات ذات تأثيرات بيئية محدودة
٢. الفئة «ب»: مشروعات ذات تأثيرات بيئية ملموسة
٣. الفئة «ج»: مشروعات ذات تأثيرات بيئية هائلة

والغرض من دراسة تقييم التأثير البيئي هو ضمان حماية وصون البيئة والموارد الطبيعية والصحة العامة في مواجهة التأثيرات المحتملة لأنشطة التنمية غير المنضبطة.

الغرض من إعداد دراسة تقييم التأثير البيئي هو ضمان حماية وصون البيئة والموارد الطبيعية والصحة العامة

أما الهدف الإجمالي الشامل لعملية تقييم التأثير البيئي فهو القيام بفحص دقيق لمشروع التنمية المقترح وتقليل أو تخفيف التأثيرات السلبية مع تحقيق الاستفادة من النتائج الإيجابية.

ويعتبر تقييم التأثير البيئي أداة سياسية في اتخاذ القرارات الخاصة بالبيئة، إذ يجب أن يقدم وصف وتقييم دقيق وشامل لكافة التأثيرات المحتملة لأي مشروع

يتصل بالبيئة. ويقدم الشكل ١-٣ مثال لعملية تقييم التأثير البيئي.

ويعتبر جهاز شئون البيئة هو الجهة التي تتولى المسئولية الكاملة عن تنسيق عملية تقييم التأثير البيئي بالإضافة إلى رصد خطوات تنفيذها. وهذه المسئولية تشمل اتخاذ القرارات اللازمة وضمان استيفاء الأعمال المنفذة بواسطة الطرف المسئول لشروط تقييم التأثير البيئي المعتمد، والتحقق من أن هذه الأعمال المنفذة تساهم بالفعل في حماية صحة الإنسان والبيئة المحيطة.

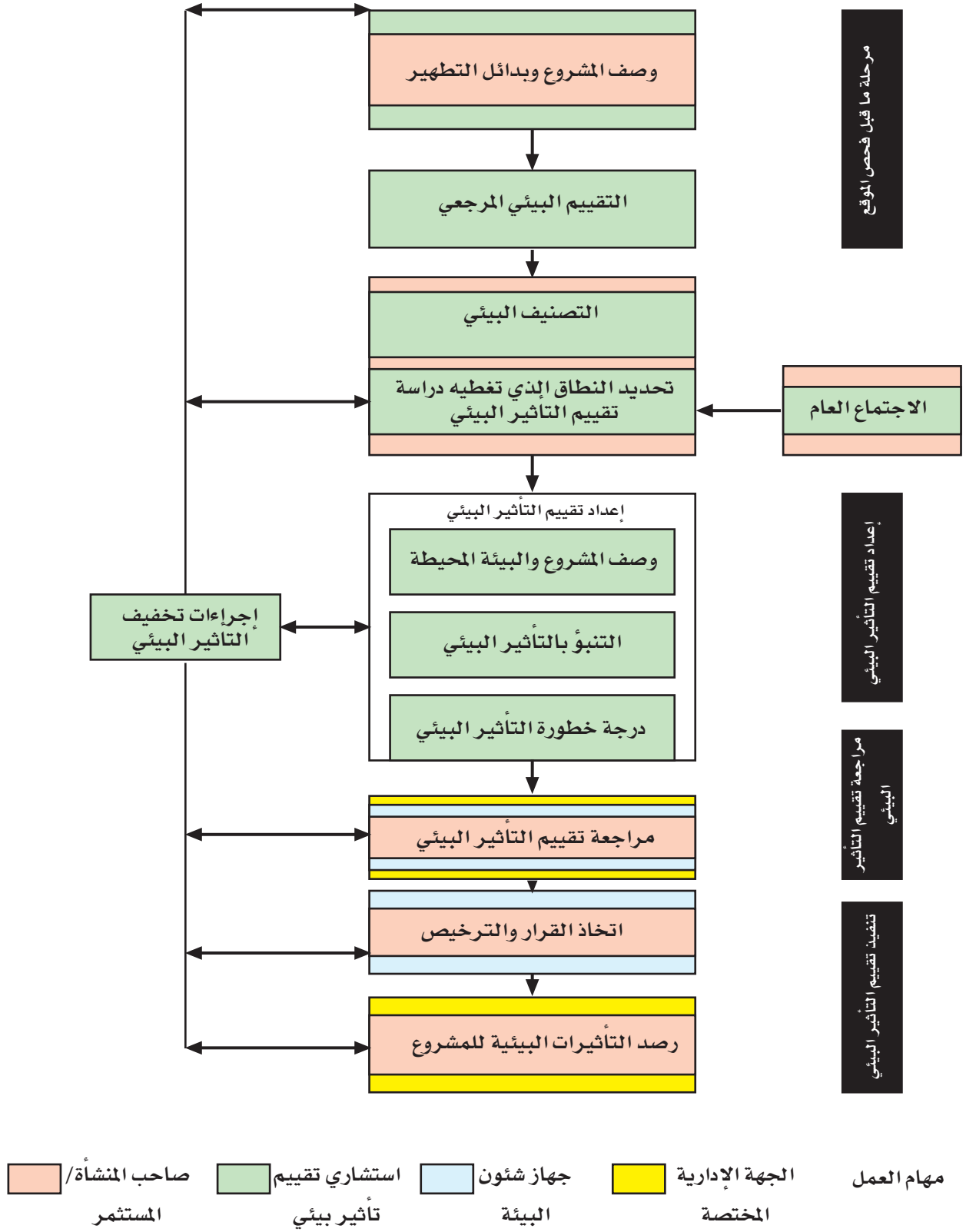
يجب دعوة سكان منطقة الدراسة إلى الاجتماعات التي تناقش قضاياهم ومخاوفهم من التلوث وضمان توعية المجتمع المحلي وإعلامه بالقرارات التي تم اتخاذها

ويجب تسليط الضوء على أهمية المشاركة العامة كأحد الخطوات المكملة لعملية تقييم التأثير البيئي. إذ يجب على المستثمر أو المشرف على المشروع، بالتعاون مع الجهة الإدارية المختصة، تحديد الأطراف المعنية وتشجيعهم على إبداء آراءهم والتعبير عن مخاوفهم حول قضية التلوث موضوع الدراسة. كما يجب دعوة سكان منطقة الدراسة إلى هذه الاجتماعات العامة للرد على مخاوفهم إزاء قضايا التلوث وضمان توعية المجتمع المحلي وإعلامه بالقرارات التي تم اتخاذها في هذا الشأن (أنظر الشكل ١-٤).

وهذه الأطراف والجهات المعنية قد تشمل مسئولون أو أفراد يمثلون:

- الأجهزة المحلية على مستوى القطاعات، مثل وزارات التعليم والصحة والصناعة والزراعة
- المحافظات ووحدات الإدارة البيئية التابعة لها
- الأجهزة المحلية على مستوى الحي أو المدينة
- الجمعيات الأهلية
- المؤسسات العلمية والبحثية
- السكان المحليين وعمال المنشئات المجاورة

الشكل ١-٣ عملية تقييم التأثير البيئي



الشكل ١-٤ ممثلو الجهات المعنية أثناء حضورهم جلسة تشاورية لتحديد نطاق العمل



وسوف يعرض الباب الخامس من هذا الدليل نظرة عامة شاملة لعملية تقييم التأثير البيئي.

١-٥-٥ الصحة والسلامة

تمثل الصحة والسلامة أهمية قصوى طوال مراحل برنامج التطهير، إذ تهدف إلى ضمان حماية عمال الموقع والزوار والمواطنين من التعرض للتلوث والمخاطر الكيماوية والطبيعية الأخرى المحتمل تعرضهم لها بالموقع.

ويجب تحديد قضايا الصحة والسلامة بواسطة فريق تصميم خطة التطهير والمقاولين القائمين بتنفيذ عمليات التنظيف في المراحل الأولية لتخطيط المشروع.

وسوف تختلف قضايا الصحة والسلامة تبعا لاختلاف طبيعة كل موقع. لذلك يجب مراعاة أهمية تحديد مشكلات الصحة والسلامة والإجراءات المزمع اتخاذها لحماية العمال والمواطنين، وتسجيلها في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع».

ويجب وضع هذه الخطة واعتمادها قبل البدء في تنفيذ أية خطوات تنطوي على مخاطر مثل تحديد خصائص الموقع أو إجراء بحوث أو أعمال التطهير بالموقع، كما يجب تحديث هذه الخطة مع تقدم وتوالي مهام العمل وجمع معلومات جديدة.

والأهداف المحددة لخطة الصحة والسلامة تتمثل في منع وقوع الحوادث والتعرض للمخاطر الكيماوية والطبيعية والبيولوجية خلال مراحل البحث وأعمال تطهير المواقع الملوثة.

ويتم تحقيق هذه الأهداف بتنفيذ «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع» التي تحدد المخاطر المحتملة بالموقع وإجراءات الرقابة المناسبة المتخذة لمنع التعرض لهذه المخاطر.

الأهداف المحددة لخطة الصحة والسلامة تتمثل في منع وقوع الحوادث والتعرض للمخاطر الكيماوية والطبيعية والبيولوجية خلال مراحل دراسة وتطهير المواقع الملوثة

وعند تقييم اشتراطات الصحة والسلامة لبرنامج التطهير، يجب على فريق المشروع والمقاول مراعاة قضايا السلامة عند تطبيقها على المشروع، وذلك على النحو التالي:

- تحديد المسئولين الرئيسيين وإجراءات الإبلاغ عن المخاطر
- تحديد المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة
- تحديد إجراءات السيطرة على المخاطر بالموقع
- تحديد برامج التدريب المطلوبة للعمال
- تحديد اشتراطات الإشراف الطبي المطلوب
- تحديد وسائل التحكم الهندسية، وممارسات العمل، ومعدات الوقاية الشخصية المناسبة
- تحديد إجراءات رصد الهواء ومتابعة العاملين
- تحديد إجراءات التطهير
- تحديد الخطط التكميلية المساعدة وإجراءات التشغيل القياسية لاستيفاء احتياجات العمل الخاصة بالموقع

ويوضح الشكل ١-٥ بعض معدات الوقاية الشخصية المتخصصة. وتتضمن الخطط التكميلية المساعدة و/أو إجراءات التشغيل القياسية ما يلي:

١. شروط الدخول إلى المساحات المحصورة
٢. الحماية المتوفرة من خلال أجهزة ووحدات التنفس
٣. التحكم والسيطرة في حالة انسكاب أو تسرب السوائل الملوثة
٤. الاستعداد لمواجهة حالات الطوارئ
٥. سلامة الإنشاء والتشييد

الشكل ١-٥ معدات الوقاية الشخصية



معدات وقاية شخصية متنوعة



معدات الوقاية الشخصية في مستوى الحماية «ج»



قناع واقي لنصف الوجه

ويعرض الباب السادس من هذا الدليل شرح كامل يوضح اشتراطات الصحة والسلامة بالمواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة.

١-٥-٦ التطهير وإدارة الإنشاءات

تتضمن إدارة عمليات التطهير والإنشاء ضرورة تطبيق إجراءات الإشراف والمراقبة والرصد والتفتيش خلال مراحل إنشاء وتنفيذ برنامج التطهير. ويجب

تحديد المهام والمسئوليات للأفراد أو الجهة المتسببة في إحداث التلوث (الطرف المسئول) والجهة الإدارية المختصة التي تتولى مسئولية إصدار التراخيص والتصاريح وأعمال التفتيش و/او الرصد البيئي للمشروع وذلك قبل البدء في أعمال التطهير والتشييد.

ويتم تحديد نطاق خدمات إدارة الأعمال الإنشائية عادة في إطار التعاقدات، حيث تتباين مستوياتها بصورة كبيرة من مشروع إلى آخر. فقد تكون إجراءات هدم مدخنة مثلا (الشكل ١-٦) مختلفة تماما عن القيام بوضع غطاء مُحكم لسد مساحة مفتوحة من الأرض (الشكل ١-٧).

جودة الإنشاءات شرط مطلوب لإنجاح عملية تطهير المواقع الملوثة

الشكل ١-٦ هدم مدخنة



الشكل ١-٧ تشييد الغطاء النهائي لسد التلوث



وتتمثل الأهداف المحددة لإدارة برنامج التطهير والعمليات الإنشائية في ضرورة إحراز تقدم في عمليات التطهير طبقا لجدول تنفيذ العمليات الإنشائية والميزانية والقيام بأعمال التفتيش لضمان سير العمل وفقا لخطة التطهير والرسومات التصميمية والمواصفات الفنية.

وتتطلب إدارة العمليات الإنشائية ضرورة حفظ سجلات خاصة بالعمل في الموقع، وإعداد تقارير بالإنجازات، وطلبات سداد المستحقات وأوامر التعديل/التغيير، وضمان إتباع إجراءات الصحة والسلامة. ويوضح الشكل ١-٨ المواد والخامات الجاهزة لتشييد غطاء واقي من الأسمنت. كما تشتمل إدارة العمليات الإنشائية على مسئوليات تختص بإصدار أوامر شراء مستلزمات العمل واستلامها وتخزينها وجردها واعتماد فواتير سداد قيمتها، بالإضافة إلى استخدامها في المواعيد المناسبة ووفق نماذج الاستمارات ذات الصلة.

كما قد تشتمل مسئوليات إدارة العمليات الإنشائية أيضا على مراجعة الخطط والمواصفات الفنية أثناء وضعها، وتقديم التوصيات اللازمة فيما يخص جدوى التصميمات وشروط العمل، وإبداء الملاحظات بشأن توافر الخامات والمواد والتكاليف التقديرية لعمليات الإنشاء.

ويتضمن الإطار الشامل لخدمات إدارة العمليات الإنشائية ضرورة تنفيذ الأنشطة الرئيسية التالية:

- مراجعة تصميمات خطة التطهير (مراجعة الدراسات والتقارير/ قابلية التشييد والإنشاء)
- دعم عمليات تقديم العطاءات/المشتريات واختيار المقاول المناسب
- إدارة وجدولة التكاليف
- الرقابة على الاتصالات والمراسلات والمستندات
- الشروط الهندسية الميدانية بالموقع، وإدارة الموقع وعمليات الإشراف
- ضمان جودة الإنشاءات وأعمال التفتيش ومرحلة انتهاء أعمال المشروع

وسوف يوضح الباب السابع تفاصيل إجراءات إدارة العمليات الإنشائية وخطواتها ومسئولياتها

الشكل ١-٨ خامات مستخدمة في تشييد الغطاء الأسمنتي



وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٢- تحديد خصائص وسمات الموقع



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٢- تحديد خصائص وسمات الموقع

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الأشكال والجداول والأمثلة

الاختصارات

٢-١ مقدمــة ١

٢-٢ مهام ومسئوليات العمل ١

٢-٣ نظرة عامة على عملية تحديد خصائص وسمات الموقع ٢

توثيق مهام وإجراءات المشروع

٢-٤ خطوات تحديد خصائص وسمات الموقع ٥

الخطوة رقم ١ إجراء تقييم مبدئي للموقع ٥

الخطوة رقم ٢ إعداد خطط العمل في المشروع ٧

الخطوة رقم ٣ تنفيذ عملية تحديد خصائص وسمات الموقع ٩

الخطوة رقم ٤ تقييم جودة البيانات وتفسير نتائج دراسة خصائص الموقع ٢١

الخطوة رقم ٥ توثيق نتائج ومقررات وتوصيات دراسة خصائص الموقع ٢٥

٢-٥ خطوات تقييم المخاطر التي تهدد الصحة العامة ٢٥

الخطوة رقم ٦ إجراء مسح تقييمي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان ٢٧

الخطوة رقم ٧ إجراء تقييم مرجعي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان ٢٩

الخطوة رقم ٨ إدارة المخاطر ٣٩

الخطوة رقم ٩ تحديد أهداف التطهير ٤٠

٢-٦ المراجع ٤٢

الملحق ٢-أ الشروط المرجعية لبنود تقرير الفحص التقييمي للموقع ٤٥

الملحق ٢-ب أمثلة لبيانات وصف الموقع ٥١

الملحق ٢-ج نطاق مهام العمل والميزانية وجدول التنفيذ ٥٢

الملحق ٢-د الإطار العام لخطة جمع وتحليل العينات ٥٤

الملحق ٢-هـ أمثلة للشروط المرجعية لمراقبة جودة البيانات ٥٦

الملحق ٢-و نموذج تقرير تحديد خصائص الموقع ٦٠

الملحق ٢-ز مثال لرسم توضيحي للمنشأة ٦١

الملحق ٢-ح مثال للنموذج المنهجي لنسب التعرض للمخاطر ٦٢

الأشكال والجداول والأمثلة

الشكل ٢-١	ملخص بمراحل عملية تحديد خصائص وسمات الموقع	٤
الشكل ٢-٢	جمع عينات الأتربة بطريقة مسح الأسطح الصلبة	١٣
الشكل ٢-٣	حفر مجسات في التربة تحت السطحية وجمع العينات	١٣
الشكل ٢-٤	جمع عينات المياه من بئر المراقبة المرجعي	١٣
الشكل ٢-٥	جهاز تحليل فلورسنت محمول يعمل بأشعة أكس	١٦
الشكل ٢-٦	سجل عينات التربة تحت السطحية بحفر المجسات	١٨
الشكل ٢-٧	شكل الشبكة المنشورة فوق ملعب المدرسة	١٩
الشكل ٢-٨	توزيع مواضع عينات التربة السطحية باستخدام برنامج تحديد العدد العشوائي بملعب المدرسة	١٩
الشكل ٢-٩	مواضع عينات الأتربة وعينات المسح بمسبك رصاص ثانوي	٢٤

الجدول ٢-١	سعة أوعية العينات، ودرجات حرارة حفظها ومدد احتجاز العينة	١١
الجدول ٢-٢	أمثلة لتكنولوجيات وتطبيقات جمع وتحليل العينات في ميدان العمل	١٥
الجدول ٢-٣	ملخص بالنتائج التحليلية لعينات المسح والغبار	٢٥

مثال ٢-١	خطة جمع وتحليل عينات الغبار والتربة	١١
مثال ٢-٢	طرق جمع العينات من موقع أحد المراكز الطبية	١٤
مثال٢-٣	جمع العينات من الأوساط والمواضع ومعدل تكرارها بموقع مدرسة بالقليوبية	١٦

الاختصارات

AST	Above-Ground Storage Tank
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BRA	Baseline Human Health Risk Assessment
CDI	Chronic Daily Intake
COCs	Contaminants of Concern
CSF	Cancer Slope Factor
CT	Central Tendency
CVOCs	Chlorinated Volatile Organic Compounds
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
GPO	Government Printing Office
GW	Ground Water
HEAST	Health Effects Assessment Summary Tables
HHRA	Human Health Risk Assessment
HI	Hazard Index
HQ	Hazard Quotient
HUD	Housing and Urban Development
IRIS	Integrated Risk Information System
J-flag	Note indicating reported quantity is estimated value
LCS	Laboratory Control Standard
LCSD	Laboratory Control Standard Duplicate
MS	Matrix Spike
MSD	Matrix Spike Duplicate
ND	Not Detected
NGO	Non-Governmental Organization
NTIS	National Technical Information Service
ODCs	Other Direct Costs
OSWER	Office of Solid Waste and Emergency Response (USEPA)
PARCC	Precision, Accuracy, Representativeness, Comparability, and Completeness
PCBs	Poly Chlorinated Biphenyls
PCOCs	Potential Chemicals of Concern
PQL	Practical Quantitation Limit (or reported detection limit)
PRGs	Preliminary Remediation Goals
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
QAPP	Quality Assurance Project Plan
RAGS	Risk Assessment Guidance (for Superfund)
RBC	Risk-Based Concentration
RBRGs	Risk-Based Remediation Goals
RDLs	Required Dedication Limit
RfC	Reference Concentration
RfD	Reference Dose
RME	Reasonable Maximum Exposure
RPD	Relative Percent Difference
SAP	Sampling and Analysis Plan
SCEM	Site Conceptual Exposure Model
SF	Slope Factor
SSHSP	Site-specific Health and Safety Plan
SOPs	Standard Operating Procedures

SVOCs	Semi-Volatile Organic Compounds
SW	Surface Water
TCLP	Toxicity Characteristics Leachability Procedure
TIC	Tentatively Identified Compounds
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UCL	Upper Confidence Level
UST	Underground Storage Tank
VOA	Volatile Organic Analysis
VOCs	Volatile Organic Compounds

٢-١ مقدمـة

يعتبر تحديد خصائص وسمات الموقع الملوث أهم مكون في عملية تطهير المواقع الملوثة. والغرض من تحديد هذه الخصائص هو تقييم طبيعة التأثير البيئي ومداه في المواقع الملوثة. ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال تنفيذ برنامج لجمع وتحليل العينات، حيث تُستخدم نتائج هذا التحليل في تحديد الأوساط الملوثة ومسارات تحرك الملوثات في التربة، وفي جمع البيانات والمعلومات المطلوبة لتنفيذ برنامج لتقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان، كما تُساعد في وضع استراتيجيات التطهير.

الغرض من تحديد هذه الخصائص هو تقييم طبيعة التأثير البيئي ومداه في المواقع الملوثة

ويعرض هذا الباب سلسلة من الخطوات حول كيفية تنفيذ برنامج نموذجي لتحديد خصائص وسمات الموقع. كما يتناول هذا الباب أيضا إجراءات تقييم المخاطر الصحية في صورة إرشادات لكيفية تشخيص مخاطر التلوث التي قد يتعرض لها الإنسان. ومع اختلاف خصائص وسمات المواقع المتباينة، فسوف يتم تعديل المهام المطلوبة لتحقيق هذا الهدف حسب اختلاف الظروف والأوضاع الخاصة بكل موقع.

٢-٢ مهام ومسئوليات العمل

يعتبر تنظيف أو تطهير المواقع الملوثة بيئياً جهدا جماعيا يقوم على التعاون بين الجهة المتسببة في التلوث (الطرف المسئول) والجهات المختصة، والتي سوف تشمل كل من جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية ووحدات الإدارة البيئية المحلية بالمحافظات أو الأحياء أو المدن.

وعادة ما يكون الطرف المسئول أو المتسبب في التلوث، وهو مالك أو مشغل/مدير المنشأة الملوثة في أغلب الأحوال، هو المسئول عن تنظيف الموقع، لذلك يجب على الطرف المسئول القيام بما يلي:

- إخطار الجهات المختصة بالحوادث الناجمة عن التلوث البيئي
- الاستعانة بخبراء متخصصين لإجراء دراسات فنية وأنشطة جمع العينات وتحليلها وتنظيف الموقع
- إعداد التقارير اللازمة التي توثق هذه الأنشطة
- التنسيق مع الجهات المختصة طوال تنفيذ عملية التطهير

وفي إطار تحديد خصائص وسمات الموقع وتقييم المخاطر، تتولى الجهات التنظيمية المختصة المسئوليات التالية:

- فحص وتصنيف الموقع
- تحديد ضرورة اتخاذ مزيد من الإجراءات
- مراجعة واعتماد خطط العمل والتقارير ذات الصلة
- تحديد الاشتراطات المناسبة لإجراءات جمع وتحليل العينات والاختبارات المطلوبة
- المتابعة والإشراف على عملية التطهير التي يقوم بتنفيذها الطرف

المسئول لضمان التزام العمل وتوافق تنفيذه مع القوانين واللوائح البيئية والتزامه بحماية صحة الإنسان والحفاظ على البيئة

٢-٣ نظرة عامة على عملية تحديد خصائص وسمات الموقع

الأهداف الخاصة بعملية تحديد خصائص وسمات الموقع تتمثل في تكوين مفهوم شامل عن الظروف والأوضاع الحالية للموقع من خلال الآتي:

عملية تحديد خصائص وسمات الموقع توفر فهم أعمق للظروف والأوضاع الحالية للموقع

- تقديم وصف كامل للموقع
- جمع البيانات والمعلومات البيئية
- تحديد دقيق لطبيعة ومدى انتشار التلوث البيئي
- تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان
- تحديد ضرورة اتخاذ إجراءات إضافية مثل عملية التطهير البيئي

وتتمثل أهداف تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان في تقييم حجم المخاطر الصحية الناتجة عن التلوث البيئي من خلال الآتي:

- تقييم نسب السُمية الكيماوية
- تعريف مسارات التعرض للتلوث
- تحديد طرق انتقال الملوثات
- تحديد كم المخاطر المحتملة التي قد يتعرض لها السكان

وفي ظل الافتقار إلى المعايير الرقمية لتطهير ملوثات بعينها، تصبح عملية تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان جزء لا يتجزأ من عملية تحديد سمات وخصائص الموقع بغرض وضع قياس مرجعي يمكن مقارنة نسب تركيزات الملوثات وفقا له. وبالجمع بين تحديد خصائص وسمات الموقع مع تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان، سوف تتوفر المعلومات المطلوبة لتحديد إمكانية اتخاذ إجراء إضافي مثل ضرورة تنفيذ عملية التطهير البيئي من عدمه، ثم تقييم أنواع تكنولوجيات التطهير التي يمكن توظيفها في حالة تنفيذ مشروع تطهير للتربة. ويعرض الشكل ٢-١ الهيكل العام لكيفية تحديد خصائص وسمات الموقع وعملية تقييم المخاطر.

توثيق مهام وإجراءات المشروع

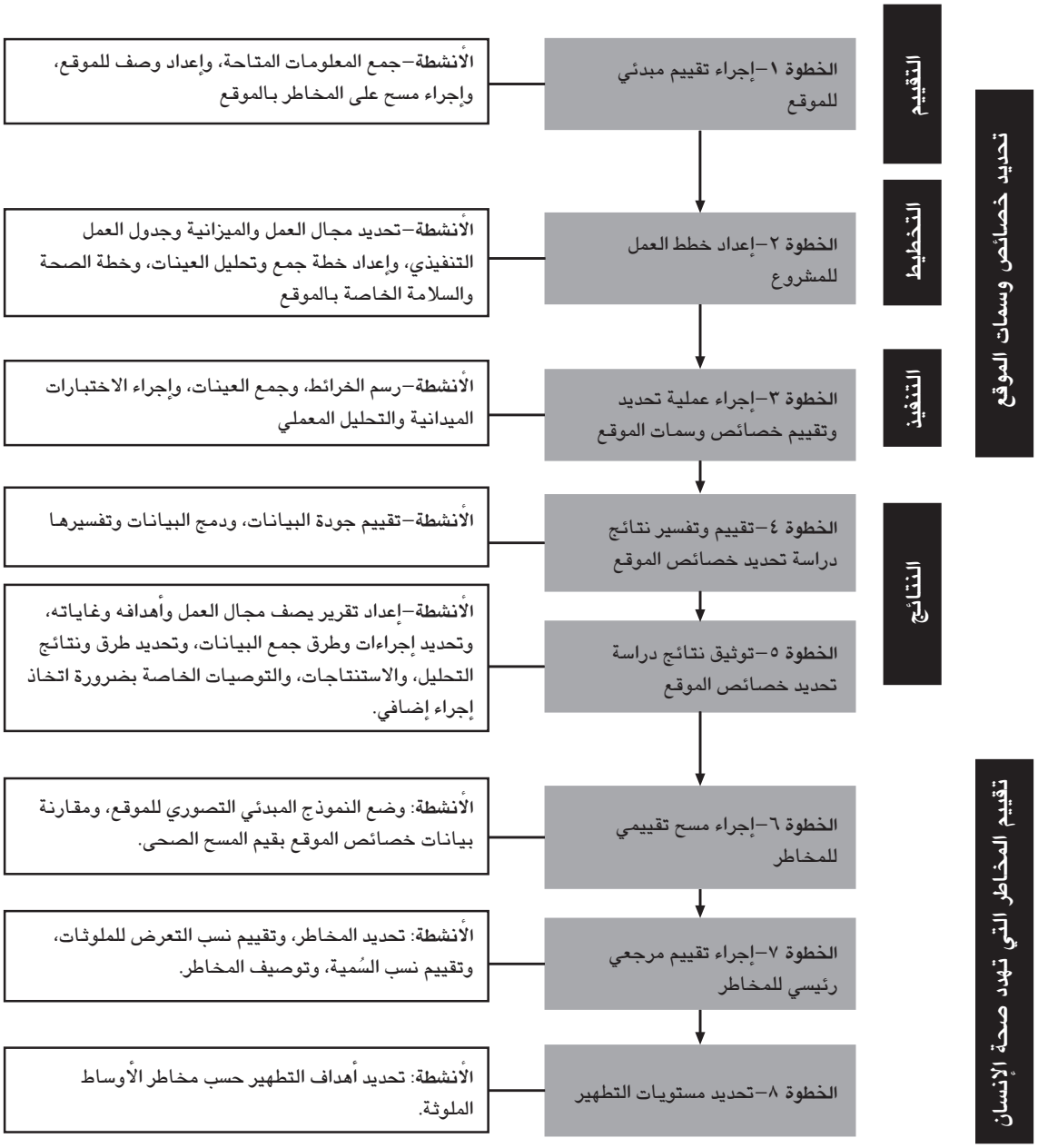
أثناء عملية تحديد خصائص وسمات الموقع، يجب على الطرف المسئول عن التلوث إعداد الدراسات والتقارير التالية:

- خطة العمل والميزانية وجدول العمل التنفيذي.
- خطة جمع وتحليل العينات.
- خطة الصحة والسلامة بالموقع
- تقرير خصائص وسمات الموقع

وبالنسبة لتقييم المخاطر، يجب على الطرف المسئول إعداد «تقرير تقييم المخاطر» بهدف توثيق الآتي:

- المسح التقييمي للمخاطر
- التقييم المرجعي الكمي للمخاطر والنموذج المنهجي للموقع
- مستويات التنظيف /التطهير مدعمة بالحسابات

الشكل ٢-١ ملخص بمراحل عملية تحديد خصائص وسمات الموقع



٢-٤ خطوات تحديد خصائص وسمات الموقع

نوضح فيما يلي الخطوات الأساسية المصاحبة لعملية تحديد خصائص وسمات الموقع الملوث:

الخطوة رقم ١ إجراء تقييم مبدئي للموقع

يجب إجراء تقييم للموقع قبل اعتزام شراء أي أراضي أو ملكيات

يتم إجراء تقييم مبدئي للموقع مباشرة عقب الكشف الفعلي أو الاشتباه في وجود تلوث. وفي حالة اعتزام تطوير المنشأة الملوثة، أو تغيير نمط استخدام الأرض، أو نقل الملكية، يجب إجراء تقييم مبدئي للموقع من أجل الكشف عن وجود تلوث من عدمه. وقد يستدعي تدعيم المشروع وتنفيذه وضع خطة لدعم العلاقات مع المجتمع المحلي المحيط، ومراجعة هذه الخطة عند البدء في عملية تحديد خصائص وسمات الموقع. ويجب أن توضح هذه الخطة الإجراءات المتبعة لإعلام الرأي العام بأهمية المشروع والدعوة بالتالي لمشاركة الأهالي طوال فترات تنفيذه.

الخطوة ١-١ جمع المعلومات والبيانات المتاحة

أثناء القيام بهذه الخطوة، يجب الاستعانة بمصادر المعلومات المتاحة. وبافتراض عدم إجراء أي استقصاء أو بحث بيئي في مرحلة سابقة، فسوف تتوفر المعلومات عن الموقع والمناطق المحيطة من خلال المصادر التالية:

- التقارير الفنية من الأجهزة الحكومية والوحدات المحلية
- المعلومات من الهيئات الصحية الحكومية
- الدراسات الثقافية والتاريخية
- دراسات تقييم التأثير البيئي
- التقارير الجيولوجية والجيولوجية الفنية
- الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية
- الدراسات الهندسية المنشورة
- مطبوعات/نشرات الموارد الطبيعية
- سجلات المنشأة المعنية
- عقد مقابلات مع الموظفين والعمال
- استكشاف الموقع

يجب أن يسجل تقرير الفحص التقييمي للموقع كافة الاوضاع الحالية بالموقع

وعقب الحصول على المعلومات المتاحة ومراجعتها وتحقيقها، يجب إجراء فحص للموقع، على أن يتم تسجيل الوضع الحالي للموقع من خلال النقاط التالية:

- حدود ملكية الموقع
- مواضع /خطوط المرافق تحت سطح الأرض
- وجود ملوثات أو روائح
- وجود مزروعات تالفة
- الأوساط الملوثة (الهواء، المياه، التربة، مواد البناء، ومخلفات الهدم)

- مصادر التلوث المحتملة
- طبيعة المباني والسمات المميزة الأخرى للموقع

وسوف يساعد التقاط الصور الفوتوغرافية وإعداد قائمة مرجعية استرشادية لفحص الموقع في تسهيل هذه العملية. كما ستمثل هذه القائمة المرجعية المسجلة لفحص الموقع رسالة تذكر بجمع المعلومات المهمة. ويتضمن الملحق ٢-أ مثال لقائمة مرجعية لتقييم أحد المواقع.

الخطوة ١-٢ إعداد وصف شامل للموقع

وبناء على مراجعة وتحقيق المعلومات المتاحة، يجب إعداد وصف واضح للموقع، على أن يتضمن هذا الوصف تصنيف لأنواع المعلومات الواردة في قائمة الملحق ٢-ب، وذلك في حالة إمكانية توافرها وتطبيقها على نطاق عملية التطهير محل الدراسة.

ويجب أن توفر نتائج التقييم المبدئي للموقع الأسس اللازمة لإجراء مسح للمخاطر الموجودة في الموقع ووضع خطط لأنشطة العمل الميداني المطلوبة على أرض الموقع لتحديد الخصائص والسمات الكاملة للموقع بأكمله.

الخطوة ١-٣ إجراء مسح للمخاطر في الموقع

هل تمثل مخاطر الموقع تهديدا واضحا أو محتملا لصحة الإنسان والبيئة؟ هل تتطلب مواجهة فورية مثل الإجراءات المتبعة فى حالات الطوارئ؟

عقب الحصول على المعلومات ومراجعتها وتحقيقها، يجب اتخاذ قرار بدراسة المخاطر في الموقع ومدى ما تمثله من تهديدات واضحة أو محتملة على صحة الإنسان والبيئة، ودراسة إذا ما كان الوضع يتطلب اتخاذ إجراء فوري، أو لا يحتاج إلى اتخاذ أي إجراء إضافي. وتتضمن معايير المسح ما يلي:

- المواد الخطرة المتسربة إلى المياه الجوفية
- المواد الخطرة المتسربة إلى المياه السطحية
- المواد الخطرة المنبعثة في الهواء
- المواد الخطرة المتواجدة في التربة
- حوادث عارضة مثل انسكاب/تسرب السوائل أو انبعاث المواد الخطرة
- تهديدات ممثلة في وجود مواد خطرة في مصادر توزيع مياه الشرب
- وجود مخاطر اندلاع الحرائق أو الانفجارات
- مخاطر التلامس المباشر مع المواد الخطرة

في حالة عدم وجود أي من هذه المخاطر بالموقع، فلن يتم اتخاذ أي إجراء إضافي، أما في حالة ثبوت وجود أي منها في الموقع بالفعل، فيجب رفع درجة التقييم المبدئي للموقع لمستوى أعلى يتمثل في إجراء تحديد وتقييم لخصائص وسمات الموقع، وهو الأمر الذي يتطلب جمع بيانات إضافية عن المخاطر الموجودة بالموقع.

الخطوة رقم ٢ إعداد خطط العمل في المشروع

أثناء الإعداد لجمع بيانات إضافية عن حجم المخاطر الموجودة بالموقع، يجب توخي الحرص الشديد في تخطيط وتدوين منهج العمل المزمع تنفيذه في تحديد خصائص وسمات الموقع. وهناك أمثلة على الخطط المدونة التي يتم إعدادها خلال هذه الخطوة، وتشمل ما يلي:

- نطاق ومحددات العمل والميزانية وجدول العمل التنفيذي
- خطة لجمع وتحليل العينات
- خطة الصحة والسلامة بالموقع

ويتم توضيح عناصر هذه الخطط بالتفصيل فيما يلي. ويجوز إعداد خطط إضافية حسب المدة الزمنية ودرجة تعقد مهام العمل المتبعة في تحديد خصائص وسمات الموقع.

الخطوة ٢-١ نطاق العمل والميزانية وجدول العمل التنفيذي

يوفر نطاق العمل وصف مفصل للاختصاصات والمهام المزمع تنفيذها. ويُعرض هذا النطاق في شكل مهام عمل توضح طبيعة العمل، ومقسمة كالتالي على سبيل المثال:

المهمة١ إجراء تقييم مبدئي للموقع
المهمة٢ وضع خطط العمل في المشروع
المهمة٣ تجهيز معدات جمع العينات والعمالة المطلوبة للعمل بالموقع
المهمة٤ جمع عينات من التربة السطحية والغبار/الأتربة للتحليل الكيماوي
المهمة٥ تركيب مجسات قياسية في التربة لجمع عينات من التربة تحت السطح
المهمة٦ إنشاء آبار مرجعية للمراقبة للتمكن من جمع عينات من المياه الجوفية
المهمة٧ تحليل عينات التربة والمياه الجوفية
المهمة٨ مراجعة وتدقيق البيانات التحليلية
المهمة٩ إعداد مسودات ونسخ نهائية من تقارير تحديد خصائص وسمات الموقع

وسوف يتم توضيح هذه المهام بالتفصيل الكامل حتى يتاح للقارئ التعرف على كيفية إنجاز مهام العمل و ما هي الافتراضات التي يجب وضعها مقدما بجانب العقبات التي سوف تواجه العمل. ويتم عرض الافتراضات والعقبات في قسم مستقل من التقرير أو يتم تحديدهما عند مناقشة كل مهمة عمل على حدة.

الوصف التفصيلي لمهام العمل يتيح للقارئ التعرف بدقة على كيفية تنفيذ العمل وتحقيق أهدافه

ويتطلب العمل ضرورة رصد ميزانية للمشروع للمساعدة في تحديد قدرات العمالة المطلوبة والتكاليف المصاحبة لنطاق العمل. ويجب أن تحدد ميزانية المشروع تكلفة الوحدة وتضع تقدير للتكاليف الإجمالية المتصلة بكل مهمة عمل بالنسبة

للعمالة المطلوبة وخدمات مقاولي الباطن، والخامات وغيرها من التكاليف المباشرة. ويتضمن الملحق ٢-ج نموذج لميزانية مخصصة لكل مهمة عمل على حدة في إطار تحديد خصائص وسمات موقع لأحد المشروعات الافتراضية.

ويجب إعداد جدول مفصل لتنفيذ نطاق العمل، وسوف يختلف شكل تنظيم هذا الجدول حسب المدة الزمنية ودرجة تعقد مهام العمل في المشروع. ويمكن عرض الجداول في صورة سرد مدون بسيط أو في صورة مخطط أو رسم بياني متعدد المصفوفات باستخدام مختلف أنواع برامج الحاسب الآلي. ويجب إعداد الجدول بنفس المستوى المفصل الذي تم به إعداد «نطاق العمل» و«الميزانية» بحيث يمكن الربط بسهولة بين التقارير الثلاثة. ويعرض الملحق ٢-ج مثال لجدول عمل مبسط تم إعداده في صورة رسم بياني بنظام Gantt chart يرتبط بجداول الميزانية ونطاق العمل المحدد لأحد مواقع العمل الافتراضية.

الخطوة ٢-٢ خطة جمع وتحليل العينات

تحدد هذه الخطة الاشتراطات اللازمة لمعدات جمع العينات، وطرق جمعها وتحليلها، وكيفية تداول العينات والبيانات وإعداد التقارير ذات الصلة. ويجب أن تتناول خطة جمع وتحليل العينات تدوين الموضوعات التالية على سبيل المثال:

- خلفية عامة عن الموقع
- أهداف جمع العينات
- الأوساط والمواضع التي تم أخذ عينات منها ومعدل تكرار جمعها
- معدات وإجراءات جمع العينات
- وضع نظام لتعريف نوعية العينات وبطاقات لاصقة لترقيمها
- اشتراطات تداول العينات، وتعبئتها وشحنها
- طرق تحليل العينات
- إجراءات التطهير
- كيفية إدارة المخلفات الناتجة عن عمليات الفحص
- أهداف ضمان جودة البيانات
- مراقبة الجودة/ضمان الجودة

وقد يتطلب تنفيذ بعض المشروعات وضع خطة مستقلة لضمان جودة المشروع بغرض تحديد أهداف جودة البيانات، وكيفية تقييم هذه الجودة، بجانب تحديد الإجراءات التي تكفل استيفاء البيانات لأهداف المشروع وقبول استخدامها في الأغراض التي جُمعت من أجلها. ولمزيد من المعلومات عن أهداف جودة البيانات، يرجى الرجوع إلى دليل «إرشادات عملية تحديد أهداف جودة البيانات» Guidance for the Data Quality Objectives Process الصادر عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S.EPA. 2005 .

في حالة تطبيق إجراءات مماثلة في جمع وتحليل العينات على مدار مدة زمنية معينة، يجب أن تتضمن «خطة جمع وتحليل العينات» قسما خاصا بإجراءات التشغيل القياسية التي تمثل مرجع يمكن الاستعانة به أكثر من مرة. ويتضمن

الملحق ٢-د مثال يوضح الخطوط العامة لخطة جمع وتحليل العينات التي تم إعدادها لتحديد خصائص وسمات موقع ملوث لأحد مسابك الرصاص.

الخطوة ٢-٣ خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع

يجب إعداد هذه الخطة في سياق تنفيذ أي مهمة عمل تتضمن أنشطة لفحص الموقع أو جمع العينات أو تتعلق بالإنشاءات. وتتطلب مراحل المشروع المختلفة وضع خطط مستقلة للصحة والسلامة بالموقع بهدف مواجهة المخاطر الاستثنائية المصاحبة لكل مرحلة. والغرض من وضع هذه الخطط هو تحديد المخاطر أو الأخطار التي يمكن مواجهتها بالموقع الملوث وإعلام الزوار والعمال في الموقع بها. وعموما، تتضمن خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع العناصر التالية:

من خلال خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع يتم تحديد المخاطر أو الأخطار وإعلام العمال والزوار بها

- تحديد الموظفين الرئيسيين
- إجراءات الإعلام بوجود مخاطر
- المخاطر المحتملة التي قد تهدد الصحة والسلامة
- إجراءات السيطرة على هذه المخاطر
- تأمين الموقع ومساحات العمل
- متطلبات تدريب العمال
- اشتراطات الإشراف الطبي
- توافر معدات الوقاية الشخصية المناسبة
- إجراءات رصد نوعية الهواء ومتابعة العمالة
- وضع إجراءات السيطرة على انسكاب السوائل الكيماوية الخطرة، والدخول إلى المناطق المحصورة، وتطهير المعدات والأفراد، والإجراءات الاحتياطية/الطوارئ.

ويتضمن الباب السادس من هذا الدليل معلومات تفصيلية عن اعتبارات الصحة والسلامة.

الخطوة رقم ٣ تنفيذ عملية تحديد خصائص وسمات الموقع

يتم تنفيذ عملية تحديد خصائص الموقع استجابة للتوصيات التي وردت في تقرير التقييم المبدئي للموقع، والتي نصت على ضرورة اتخاذ إجراء إضافي وبعد التحقق من احتواء الموقع بالفعل على مخاطر تهدد الصحة العامة والبيئة. ويجب الالتزام بخطط العمل الخاصة بالمشروع نظرا لأهميتها البالغة في ضمان استكمال المشروع بصورة آمنة وفي إطار المدة الزمنية والميزانية المحددة لإنجازه، وكذلك التأكد من مستوى الجودة المقبولة للبيانات التي تم جمعها خلال مراحل وأنشطة المشروع.

الخطوة ٣-١ جمع العينات

تتطلب عملية تحديد خصائص الموقع ضرورة جمع عينات من الأوساط البيئية أو من المواد الخطرة التي تم رصدها بالموقع. وقد تختلف طرق تطبيق هذه العملية

عملية تحديد خصائص وسمات الموقع تؤكد التواجد الفعلي للمخاطر التي قد تؤثر على صحة الإنسان والبيئة

ومدى تعقيدها بسبب كم المخاطر المرصودة بالموقع، وطبيعة التلوث والمدى الذي وصل إليه، وكذلك أنواع الأوساط الملوثة المرتبطة بهذه المخاطر.

وتشتمل خطة جمع وتحليل العينات على إجراءات محددة لأخذ عينات من كل نوع من أنواع الملوثات وكل وسط من الأوساط الملوثة. فعلى سبيل المثال، قد يتضمن مخطط العينات جمع عينات مرجعية أو عشوائية أو منتظمة.

ويجب تحديد بيانات وافية عن العينات (من حيث مواضع جمعها، وعددها، والأوساط المُمثلة في العينة) بغرض وضع أساس مرجعي يمكن من خلاله قياس مستويات التلوث. وهذا سوف يمثل أيضا أهمية عند تقييم مستويات التطهير أو التنظيف الممكن تحقيقها، خاصة في ظل الافتقار إلى معايير رقمية للتطهير، أو في حالة عدم التمكن من تحديد مستويات التنظيف القائمة على نوعية وحجم المخاطر. وتتوفر عدة مراجع إرشادية تتناول كيفية تصميم برنامج جمع العينات وتحديد نسب تركيزها الأصلية. ويحتوي القسم ٢-٦ على بعض الكتب الإرشادية المفيدة، شاملة مراجع ودراسات من إعداد الوكالة الأمريكية لحماية البيئة USEPA لأعوام ١٩٩٥، و١٩٩٦ و٢٠٠٠ و٢٠٠٢ على سبيل المثال وليس الحصر.

وسوف تختلف شروط تداول العينات اختلافا كبيرا بالنسبة للملوثات العضوية وغير العضوية كما ستختلف أيضا باختلاف الأوساط الملوثة. فعلى سبيل المثال، يوضح الجدول ٢-١ بعض اشتراطات لمختلف أوعية العينات وطرق حفظها ومدد احتجازها سواء بالنسبة للملوثات العضوية وغير العضوية في التربة والمياه الجوفية.

ويجب توفير معدات وأجهزة خاصة في الموقع لجمع العينات حسب أنواع الملوثات والأوساط الملوثة. فعلى سبيل المثال، عند القيام بجمع عينات من المياه الجوفية لإجراء تحليل للمعادن، يجب فلترة عينة المياه من خلال فلتر أو مرشح مقاس ٠ر٤٥ ميكرون، في حين يتم استبعاد هذا الإجراء عند القيام بجمع عينات من المُركبات العضوية المتطايرة.

وقد يتم جمع عينات من المياه الجوفية لتحليل المعادن باستخدام دلو، بينما سيكون من الضروري جمع عينات المياه الجوفية باستخدام طلمبة bladder pump أو اتباع طريقة لجمع العينات بطريق التدفق المنخفض بهدف الحد من تطاير الملوثات العضوية خلال عملية جمع العينات.

ويوضح المثال ٢-١ نموذج لإجراء بسيط لجمع العينة مأخوذ من خطة جمع وتحليل العينات تم إعدادها لجمع عينات الغبار والتربة بأحد مسابك الرصاص بالقليوبية.

وتوضح الأشكال رقم ٢-٢ و٢-٣ و٢-٤ الطرق المختلفة التي تم اتباعها في جمع العينات من أوساط متعددة. وتحتاج عملية جمع عينات من أوساط بيئية في أي موقع تحت الفحص إلى طرق متعددة. ويوضح المثال ٢-٢ طرق مختلفة اتبعت في جمع العينات من أحد المراكز الطبية.

ويتضمن القسم ٢-٦ مراجع إضافية للإرشادات العملية لجمع العينات من الأوساط البيئية المتعددة.

الجدول ٢-١ سعة أوعية العينات، ودرجات حرارة حفظها ومدد احتجاز العينة

معيار التحليل	سعة وعاء العينة	الحجم الأدنى للعينة ١	درجة حرارة الحفظ	مدة احتجاز العينة (بالأيام)
عينات التربة				
مُركبات عضوية متطايرة	وعاء زجاجي واحد سعة ٤ أونس	١٠ جرام	٤ درجات مئوية	١٤
مُركبات عضوية شبه متطايرة	وعاء زجاجي واحد سعة ٤ أونس	٥٠ جرام	٤ درجات مئوية	١٤
معادن[٢]	وعاء زجاجي واحد سعة ٤ أونس	١٠ جرام	٤ درجات مئوية	١٨٠ [٣]
المياه الجوفية				
مُركبات عضوية متطايرة	٣ قوارير زجاجية مجهزة بـ VOA سعة ٤٠ مللتر	٤٠ مللتر	كلوريد الهيدروجين، ٤ درجات مئوية	١٤
مُركبات عضوية شبه متطايرة	٢ زجاجة بلور سعة ١ لتر amber	١ لتر	لا شئ	٧ [١]
معادن[٢]	وعاء زجاجي واحد سعة ١ pint	١ pint	حمض النتريك، ٤ درجات مئوية	١٨٠ ٣

VOA = قوارير زجاجية (لتحليل المركبات العضوية المتطايرة مزودة بعازل من السليكون وغطاء قلاووظ)

١ = يتم سحب العينات في خلال ٧ أيام وتحليلها في خلال ٤٠ يوم بعد السحب

٢ = المعادن تشمل الزرنيخ، والكادميوم والكروم والرصاص والزئبق والسلينيوم والفضة

٣ = يجب تحليل الزئبق في خلال ٢٨ يوم من جمع العينة

المثال ٢-١ خطة جمع وتحليل عينات الغبار والتربة

تُجمع عينات التربة والغبار من داخل المسبك عند التمكن من أخذ كميات من الغبار المتراكم تكفي للتحليل في المعمل (١ر٠-١ كيلوجرام). وفي خارج المسبك، تُجمع عينات الغبار من داخل دائرة يصل قطرها إلى ٥٠ متر.

ويتم اتباع تفاصيل الإجراءات المذكورة في «الممارسات القياسية للجمع الميداني لعينات التربة للكشف عن الرصاص بواسطة تكنولوجيا مقياس الطيف الذري» Standard Practice for Field Collection of Soil Samples for Lead Determination by Atomic Spectrometry Techniques (أنظر مثال إجراءات أخذ العينة المخطوفة فيما يلي). وهذا الإجراء يهدف إلى جمع عينات التربة في المباني وما حولها والإنشاءات المتصلة بها لتحديد نسب تركيزات الرصاص في كل منها.

ويجب على وجه العموم توفير المعدات التالية:

- أكياس بلاستيكية محكمة الإغلاق لاستخدامها كأوعية لجمع عينات التربة
- مغرفة أو مجرفة حدائق (خالية من الرصاص)
- شريط قياس من المعدن أو البلاستيك
- قفازات بلاستيكية (لا تلتصق بها الأتربة)
- قلم حبر غير قابل للمحو لوضع العلامات
- معدات تنظيف (مناشف ورقية للاستهلاك وزجاجات مياه وصابون)

تُجمع عينات الغبار باستخدام مجرفة حدائق معدنية نظيفة أو أية أدوات أخرى (مغرفة أو فُرش استهلاكية، أو جاروف نظيف). ويتم وضع العينة في أكياس بلاستيكية للتحليل. ويتم وضع بطاقات مميزة على الأكياس تتضمن البيانات التالية:

- اسم المشروع
- رقم العينة
- الموقع الذي أخذت منه العينة
- التاريخ والتوقيت
- اسم جامع العينة

ومن أجل ضمان عدم نقل أو خلط التلوث فيما بين المواقع التي أخذت منها العينات، يتم بعد ذلك أخذ عينة مجمعة تنظيف/تطهير المجرفة أو الأداة التي تم جمع بها العينات باستخدام منظف فوسفات خفيف مع المياه ثم شطفه بحمض الهيدروكلوريك المخفف ثم شطفه بالمياه المقطرة. ويتم استخدام الفُرش في الجمع لمرة واحدة فقط. ويتم إزالة القفازات والتخلص منها بعد كل عملية جمع للعينات. ثم تُملأ استمارة تحدد تسلسل أسماء المسئولين عن تداول العينة وبيانات تداولها وحفظها. وسوف تحتوي الاستمارة على البيانات التالية:

- اسم المشروع
- رقم العينة
- الموقع الذي أخذت منه العينة
- تاريخ اليوم والساعة
- اسم جامع العينة

ويتم وضع العينات في وعاء تبريد مملوء بالثلج تمهيدا لارسالها إلى المعمل للتحليل، على أن يُغلف الثلج بطبقات تغطية مضاعفة لمنع الرطوبة في وعاء التبريد من تدمير بطاقات العينات.

الشكل ٢-٢ جمع عينات الأتربة بطريقة مسح الأسطح الصلبة





الشكل ٢-٣ حفر مجسات في التربة تحت السطحية وجمع العينات





الشكل ٢-٤ جمع عينات المياه الجوفية من بئر المراقبة المرجعي





المثال ٢-٢ طرق جمع العينات من موقع أحد المراكز الطبية

تم تطبيق ثلاث طرق لأخذ العينات أثناء تنفيذ برنامج لجمع العينات بموقع مركز طبي.

١. جمع عينات بكمية كبيرة من التربة السطحية والغبار–وقد تم جمع هذه العينات من مناطق التربة المكشوفة في عدة مناطق مفتوحة خارج مباني المركز. وتم استكمال مراحل جمع عينات الأتربة والغبار مع تراكم الغبار في أكوام أو في طبقات على الأرضيات داخل مباني المركز الطبي.
٢. حفر مجسات وجمع عينات التربة–تم حفر عدة فتحات بعمق يصل إلى ٥ر١ متر من مساحات التربة المكشوفة خارج مباني المركز وفي مناطق مفتوحة عديدة والتربة تحت السطح، حيث تم جمع عينات منها جميعا.
٣. جمع عينات بطريقة مسح الغبار–وقد تم جمع هذه العينات من الجدران والأرضيات والأبواب والمسطحات الصلبة الأخرى التي تراكمت فوقها طبقات بسيطة من الأتربة والغبار.

الخطوة ٣-٢ المعدات المستخدمة بالموقع

تتوفر حاليا العديد من المعدات المستخدمة في الموقع، والتي تمثل فوائد جمة مع إمكانية قيامها بتوفير معلومات واقعية في كثير من الأحيان. ويمكن لهذه المعلومات بالتالي مساعدة فريق العمل الميداني على إصدار أحكام أسرع وأدق عن حالة الموقع الذي يقومون بفحصه.

ويعتبر اختيار معدات وأجهزة الموقع إجراء بالغ الأهمية، وقد يتأثر هذا الاختيار بقيمة تكاليف المعدات أو التكنولوجيا الجديدة، والوقت اللازم للتدريب على استخدامها، وعمليات المعايرة والتشغيل والوفر الإجمالي للمشروع من حيث تكاليف التحاليل ومدتها.

ويوضح الجدول ٢-٢ أمثلة على تكنولوجيات جمع وتحليل العينات في المواقع. ولمزيد من المعلومات عن طرق الاختبار الميداني يمكن الرجوع إلى موقع المؤتمر الفيدرالي لتكنولوجيات التطهير على شبكة المعلومات الدولية (الانترنت): http://www.frtr.gov/site وموقع الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، الخاص بطرق التحليل الميدانية : http://www.epa.gov/superfund/programs/dfa/fldmeth.htm

ويوضح الشكل ٢-٥ استخدام جهاز تحليل الفلورسنت المحمول الذي يعمل بأشعة إكس في موقع العمل.

الجدول ٢-٢ أمثلة لتكنولوجيات وتطبيقات جمع وتحليل العينات في ميدان العمل

Technology	Soil	Soil Gas	Dust	Water	Air	Waste/Debris	Metals	Petroleum Hydrocarbons	VOCs/CVOCs [1,2]	SVOCs [3]	PCBs [4]	Pesticides/Herbicides	Other	Site Screening	Site Characterization	Clean-up Confirmation	Waste Characterization	Health & Safety Monitoring	Risk Assessment
	Media						Contaminant Type							Field Application					
Portable X-Ray Fluorescence Analyzers	•		•				•							•	•	•	•		•
Portable Gas Chromatographs	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•			
Soil Gas Sampling														•	•				•
Immunoassay Test Kits	•		•					•	•	•	•	•		•	•	•	•		
Portable Photo Ionization Detectors	•	•				•		•	•					•	•			•	
Portable Flame Ionization Detectors	•	•												•	•			•	
Explosimeter					•								•	•				•	
Detector Tubes		•			•			•	•									•	
Colorimetric Test Kits	•		•	•				•		•	•			•	•				
Temperature Meters				•									•	•	•				
Conductivity Meters				•									•	•	•				
pH Meters				•									•	•	•				
Turbidity Meters				•									•	•	•				
Gamma Radiation Detector	•		•			•							•	•	•	•			
Passive Alpha Detector	•		•			•							•	•	•	•		•	
Low-Flow Groundwater Sampling				•				•	•	•				•	•				•
Mercury Vapor Analyzer					•		•								•			•	

Notes:

1 - VOCs = Volatile Organic Compounds

2 - CVOCs = Chlorinated Volatile Organic Compounds

3 - SVOCs = Semi-Volatile Organic Compounds

4 - PCBs = Polychlorinated Biphenyls

الشكل ٢-٥ جهاز تحليل فلورسنت محمول يعمل بأشعة أكس



ويلخص المثال ٢-٣ برنامج جمع العينات في موقع أحد المدارس

المثال٢-٣ جمع العينات من الأوساط والمواضع ومعدل تكرارها بموقع مدرسة بالقليوبية

جمع العينات من الأوساط الملوثة

حتى يمكن تحديد مدى تلوث موقع المدرسة بالمعادن الثقيلة، قام فريق المشروع بجمع ١٠٦ عينة من ٦٠ موضع على النحو التالي:

- عينات من التربة السطحية أخذت من «٢١» موضع بالمدرسة
- «٢٦» عينة من حفر مجسات في ثمانية مواضع بالمدرسة (يوضح الشكل ٢-٦ سجل للعينات المأخوذة بحفر المجسات)
- عينة واحدة من التربة السطحية من موضع واحد خارج موقع المدرسة
- ٢١ عينة كبيرة من الغبار من ١٦ موضع داخل مباني المدرسة (متضمنة خمس مواضع على الأسطح)
- «٣٧» عينة بطريقة مسح الأتربة من ١٤ موضع من فوق مكاتب التلاميذ وعتبات النوافذ وغيرها من المسطحات الأفقية بجانب عينات من الجدران داخل مباني المدرسة

مواضع العينات ومعدل تكرار الجمع

١. عينات التربة السطحية وحفر المجسات:

تم اختيار مواضع جمع العينات من التربة في ملعب المدرسة عشوائيا بواسطة تركيب شبكة مساحتها ٤ متر X ٤,٢٥ متر فوق الملعب ومساحات الفناء الخلفي للمدرسة باستخدام برنامج تحديد العدد العشوائي (البحث العشوائي) لتحديد كيفية توزيع ٢١ موضع لجمع عينات التربة السطحية.

يوضحا توزيع المواضع التي تم تحديدها باستخدام برنامج تحديد العدد العشوائي. وتكرر تنفيذ هذا الإجراء ثلاث مرات، بحيث تم اختيار أفضل توزيع لمواضع جمع العينات عبر الموقع بأكمله.

تم في الموقع نخل عينات التربة السطحية لتحديد نسب تركيزات الرصاص الموجودة في الجزيئات الناعمة.) ≥ ٢٥٠ ميكرومتر من التربة. وبالإضافة إلى ذلك، تم عمل حفر ثمان مجسات بعمق يصل إلى ١,٥ متر باستخدام أداة حفر يدوية لتقييم المدى الرأسي لنسب انتشار التلوث بالرصاص والمعادن الثقيلة في تربة الملعب والفناء الخلفي للمدرسة.

٢. عينات من مباني المدرسة

تم تقييم الأوضاع الداخلية لمباني المدرسة وأسطحها من خلال الحصول على عينات بطريقة المسح وعينات بكمية كبيرة من الغبار. وقد تم أخذ ما يتراوح بين عينتين إلى تسع عينات من كل أرضية بالمباني وذلك من عتبات النوافذ والجدران والمكاتب. وتم جمع عدد يتراوح من عينة واحدة إلى ثلاث عينات كبيرة من الغبار من فوق كل أرضية. وتم جمع خمس عينات كبيرة من أعلى أسطح مباني المدرسة.

جمع العينات وتجهيزها

تم اتباع الإرشادات الواردة في «الممارسات القياسية لجمع عينات الأتربة المترسبة بطريقة المسح لرصد التلوث بالرصاص باستخدام مقياس الطيف الذري» The ASTM E 1728. "Standard Practice for Field Collection of Settled Dust Samples Using Wipe Sampling Methods for Lead Determination by Atomic Spectrometry Techniques" أو استخدام طريقة معادلة، بشرط الالتزام باستخدام خامة مسح مقبولة.

بالنسبة لجمع وتجهيز العينات فقد تم اتباع الإرشادات الصادرة عن وزارة الإسكان والتنمية العمرانية الأمريكية HUD كما وردت في دليل المستخدمين الصادر عن Niton XRF وهذا الإجراء مخصص لاختبار الجهاز الفلورسنت المحمول.

وتم جمع عينات التربة السطحية باستخدام معدات معدنية من صلب لا يصدأ، وتم جمع العينات المأخوذة بحفر المجسات باستخدام أداة حفر يدوية. بينما تم جمع عينات الغبار بطريقة المسح أو بكمية كبيرة. وقد تم استخدام عينات المسح للحصول على عينات مُمثلة من عتبات النوافذ ومكاتب التلاميذ والجدران. وتم جمع عينات من أي مكان تراكمت فيه أكوام أو طبقات فوق أرضيات الفصول وأرضيات المدخل فوق سطح المبني وتم جمع عينات بكمية كبيرة باستخدام مغارف معدنية أو فُرش أو أية معدات مناسبة أخرى.

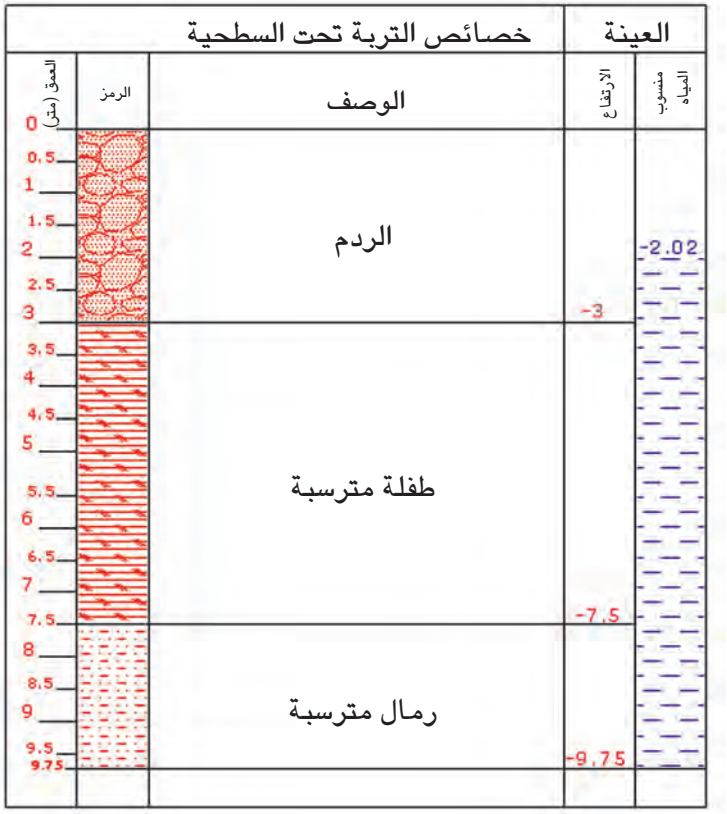
وقد تم تسجيل كافة ما تم جمعه من عينات في دفتر العمل الميداني الخاص بالمشروع أو في دفتر خاص بالعينات، ويتم وضع العينات في أكياس بلاستيكية

خاصة بها ذات أحجام مختلفة، ويتم تمييزها ببطاقات توضح بياناتها ووضعها في أكياس الثلج في وعاء متوفر خصيصا لهذا الغرض من المعمل على أن يتم شحنها إلى المعمل مصحوبة باستمارات توضح سلسلة المسئولين عن تداول كل عينة منها. ولضمان عدم خلط التلوث أو انتقاله بين عينات المواقع المختلفة عند حفر مجسات لجمع العينات، فقد تم تطهير كافة معدات وأدوات جمع العينات تطهيرا كاملا بغسلها بمنظفات مناسبة وشطفها بالمياه المقطرة قبل بدء جمع العينات من جديد، وبين عينات كل موضع وآخر. وتم استخدام أدوات حفر يدوية في جمع العينات وفقا لمواصفات ASTM D5784 -95 . ويُراعى استخدام بعض أدوات جمع العينات والقفازات البلاستيكية لمرة واحدة على أن يتم التخلص منها بعد الاستخدام بصورة مناسبة.

الشكل ٢-٦ سجل عينات التربة تحت السطحية بحفر المجسات

المشروع: مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية

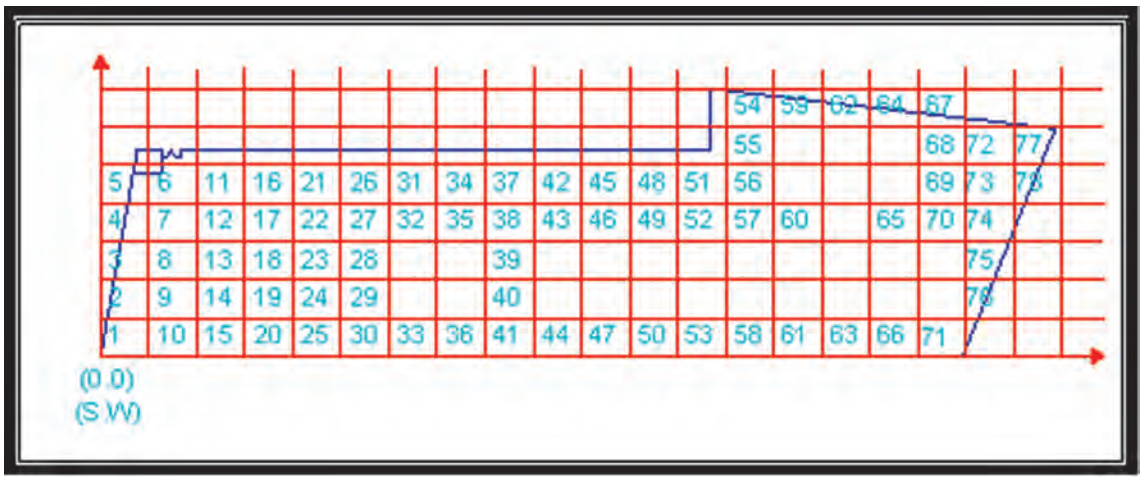
الموقع: مدرسة الشهيد أحمد شعلان



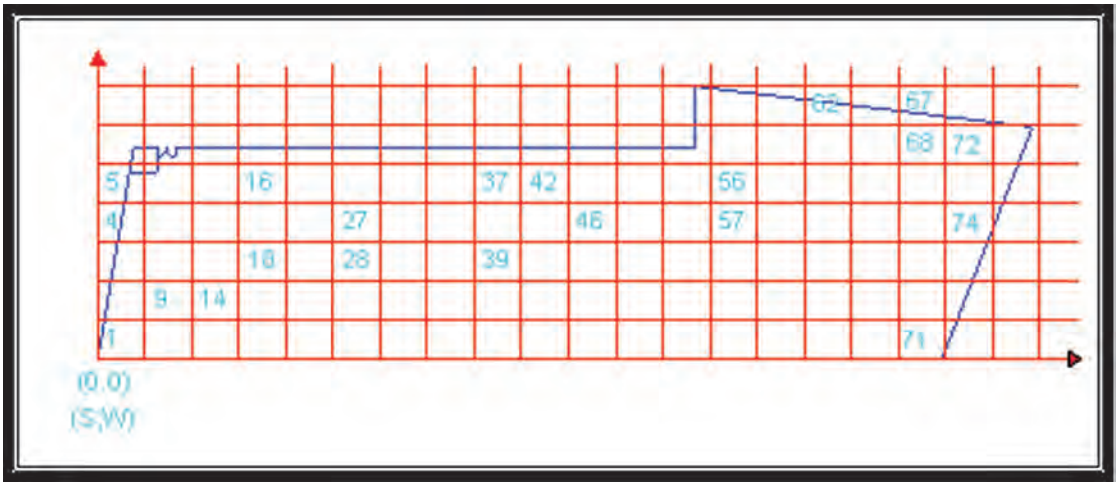
طريقة الحفر: الحفر الدوار

تاريخ الحفر: ابريل ٢٠٠٥

الشكل ٢-٧ شكل الشبكة المنشورة فوق ملعب المدرسة



الشكل ٢-٨ توزيع مواضع عينات التربة السطحية باستخدام برنامج تحديد العدد العشوائي بملعب المدرسة



الخطوة ٣-٣ التحليل المعملي

تُعتبر دقة التحليل المعملي شرط عام أساسي للحصول على بيانات ذات جودة كافية للبت في تحديد خصائص وسمات الموقع واتخاذ القرار المناسب بشأنها. ويجب اختيار معامل التحليل التجارية بناء على الآتي:

- اتباع الأنظمة المعتمدة محليا وعالميا لطرق التحليل الخاصة المطلوب إجراءها.
- القدرة على تحليل العينات وفقا لطرق التحليل القياسية المعتمدة عالميا.
- استخدام أجهزة التحليل المناسبة (والمحددة عادة في الطرق القياسية).
- إجراءات موثقة لضمان الجودة/مراقبة الجودة.

وفيما يلي بعض أمثلة لطرق التحليل المقدمة من الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S. EPA والمعتمدة على نطاق واسع في تحليل المخلفات الصلبة والخطرة. ويمكن الإطلاع على تفاصيل إجراءات تطبيق هذه الطرق التحليلية وغيرها من خلال دليل «طرق اختبار لتقييم طرق تحليل المخلفات الصلبة–الطرق الفيزيائية /الكيمائية Test Methods for Evaluating Solid Wastes. Physical/ Chemical Methods (SW-846) والتي يمكن الحصول عليه على الموقع التالي بشبكة المعلومات (الانترنت) : http://www.epa.gov/epaoswer/ hazwaste/test/main.htm

وهناك طرق تحليلية مختلفة تناسب مياه الشرب أو الاستخدامات الأخرى.

طرق تحليلية مختارة لعينات التربة والمياه الجوفية الملوثة

- مبيدات الأعشاب باستخدام طريقة EPA SW846 Method
- مبيدات الآفات بالكلور العضوي Organochlorine Pesticides باستخدام طريقة EPA SW846 Method 8081A
- مُركبات الفوسفور العضوي Organophosphorous Compounds باستخدام طريقة EPA Method 8041A
- مُركبات PCBs (Polychlorinated Biphenyl) باستخدام طريقة EPA SW846 Method 8082
- المُركبات العضوية شبه المتطايرة باستخدام طريقة EPA SW846 Method 8270C
- هيدروكربونات بترولية كلية/ديزل Total Petroleum Hydrocarbons/Diesel-Range باستخدام طريقة EPA SW846 Method 8015M
- المُركبات العضوية المتطايرة باستخدام EPA SW846 Method 8260A
- الزرنيخ باستخدام طريقة EPA SW846 Method 7060A
- الباريوم والكادميوم والكروم والرصاص والفضة باستخدام طريقة EPA SW846 Method 6010B
- الزئبق باستخدام طريقة EPA SW846 Method 7471A
- السليونيوم باستخدام طريقة EPA SW846 Method 7740
- المعادن ذات القدرة على تسريب خصائص السُمية باستخدام طريقة EPA SW846 1311. 6010B & 7470A

إجراءات ضمان الجودة/مراقبة الجودة المعملية

يجب أن تتوفر بمعمل التحليل المختار إمكانية تقديم تقارير تفصيلية موثقة توضح إجراءات المعمل في مراقبة وضمان الجودة بالتفصيل. ويتم تسجيل هذه الإجراءات عادة في خطة ضمان الجودة المعملية، التي يجب أن تتضمن الإجراءات التالية:

- إجراءات إدارة العينة

- إجراءات الكاشف/المعايير
- الأساليب الفنية المعملية العامة (مالم تكن غير محددة)
- طرق الاختبار (إجراءات إعداد وتحليل العينات، معايرة الأجهزة، الدقة والانحراف، حدود الرصد والتقارير، وإجراءات مراقبة الجودة الخاصة بطرق التحليل).
- معايرة وصيانة الأجهزة والمعدات
- عينات مراقبة الجودة (النوع، الغرض، معدل التكرار، ومعايير القبول)
- إجراءات التصحيح
- دمج البيانات والتحقق من دقتها
- إعداد التقارير
- إدارة السجلات

الخطوة رقم ٤ تقييم جودة البيانات وتفسير نتائج دراسة خصائص الموقع

إن توافر نتائج أنشطة تحديد خصائص الموقع يتيح للباحث تقييم أنواع وكميات التلوث، وتحديد مسارات التعرض له (عبر الهواء والتربة والمياه السطحية والمياه الجوفية ومخلفات البناء والهدم)، بما يمكنه من تحديد محيط السكان المعرضين للخطر وتحديد مدى ضرورة اتخاذ إجراءات إضافية.

نتائج عملية تحديد خصائص وسمات الموقع تتيح للباحث تقييم أنواع المخاطر وتحديد ضرورة اتخاذ أي إجراءات فى المستقبل

الخطوة ٤-١ تقييم جودة البيانات

قبل القيام بتفسير نتائج دراسة خصائص الموقع واستخلاص أية استنتاجات، يجب أولا تقييم جودة البيانات التحليلية ومقارنتها بأهداف جودة البيانات التي تم تحديدها للمشروع. ويجب أن يتناول تقييم جودة البيانات البنود الخاصة التالية:

اكتمال منظومة البيانات والمعلومات

يجب تقييم التقارير المعملية للتأكد من احتوائها على سرد للحالة، والطرق المناسبة و/أو نسب الكميات العملية المطلوبة وتقارير المسئولين عن تداول العينة. وعندئذ يجب تحديد أي أخطاء في التقارير أو النسخ من جانب المعمل.

عينات مراقبة الجودة المعملية

يجب التحقق من دقة وكفاية إجراءات الرقابة المعملية من خلال تحديد عينات مراقبة الجودة المعملية (بطرق العينات الفارغة، والمصفوفة الثابتة، وعينات الرقابة المعملية والعينات المزدوجة والبديلة) والتحقق من توافر عدد كاف لها (من ١٠٪ إلى ٢٠٪ من العينات المقدمة للتحليل) وأنها تخضع لقيود الرقابة التي حددتها طريقة التحليل وخطة ضمان الجودة المعملية.

زمن حفظ العينات

لكل طريقة تحليل زمن حفظ معين للعينات، يتم خلالها الحكم على قبول سلامة

يجب التعرف على زمن حفظ العينة لأغراض التحليل لضمان سلامة العينة

العينة. ولذلك يجب فحص تواريخ جمع العينات وسحبها/تجهيزها وتحليلها. كما يجب أيضا مراعاة التوثيق المناسب لحفظ العينة.

تحديد المُركبات وكمياتها ونسب رصدها

يجب مراجعة التقارير المعملية للتحقق من تسجيل كافة التحاليل المطلوبة وأن نسب الرصد أو نسب التقارير منخفضة بالقدر الكافي الذي يسمح بمقارنة البيانات مع مستويات المسح وأهداف التنظيف.

تقييم الأداء

يجب أيضا مراجعة البيانات التحليلية للتأكد من استيفاء معايير جودة البيانات. وفي إطار هذا التقييم يتم تناول كافة ما يتعلق ببيانات التحليل من حيث دقتها وإحكامها وتمثيلها وقابلية مقارنتها ودرجة اكتمالها.

ملخص إجراءات التصحيح

يجب تحديد ضرورة القيام بإجراء تصحيح بناء على نتيجة تقييم أداء معايير جودة البيانات المذكورة أعلاه. وفي حالة وجود مشكلات مع البيانات التحليلية، يجب مناقشتها أولا مع المعمل وإيجاد حل لها. ومن الضروري إعادة تحليل العينات في بعض الحالات.

وقد تساعد القوائم المرجعية أو الاسترشادية، مثل القوائم المتضمنة في الملحق ٢-هـ، على قيام مُراجع البيانات بتنفيذ مهمته. ولمزيد من المعلومات عن تقييم جودة البيانات، يمكن الرجوع إلى «دليل تقييم جودة البيانات: دليل المُراجع» الصادر عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة عام ٢٠٠٦
Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (U.S. EPA 2006).

الخطوة ٤-٢ دمج البيانات وتفسيرها

يمكن تنظيم البيانات التحليلية في جداول إلكترونية وتقديمها على خرائط رئيسية خاصة بالموقع بهدف تسهيل عملية مراجعتها وتفسيرها. ويوضح الشكل ٢-٩ مثال يبين رسم مخطط عام لمنشأة محددا مواضع جمع العينات بموقع لمسبك رصاص. كما يوضح الجدول ٢-٣ جدول ملخص بنتائج تحليل نسب تركيزات بعض المعادن في عينات المسح والغبار.

ويمكن الاكتفاء بإجراء تحليل كمي للبيانات للحصول على المعلومات عن نسب توزيع الملوثات وأنماطها، ومواضع مصادرها، ومسارات تسربها.

ويمكن الاستفادة من رسم خرائط isopleth maps توضح توزيع الملوثات وتدرج نسب تركيزاتها بهدف تحديد مدى انتشار التلوث وكمياته في التربة والمياه الجوفية. وقد يتطلب ذلك وضع تقدير استدلالي واستيفاء للبيانات المتاحة بما يكون صورة صحيحة وواضحة أو نموذج منهجي أو تصوري للموقع.

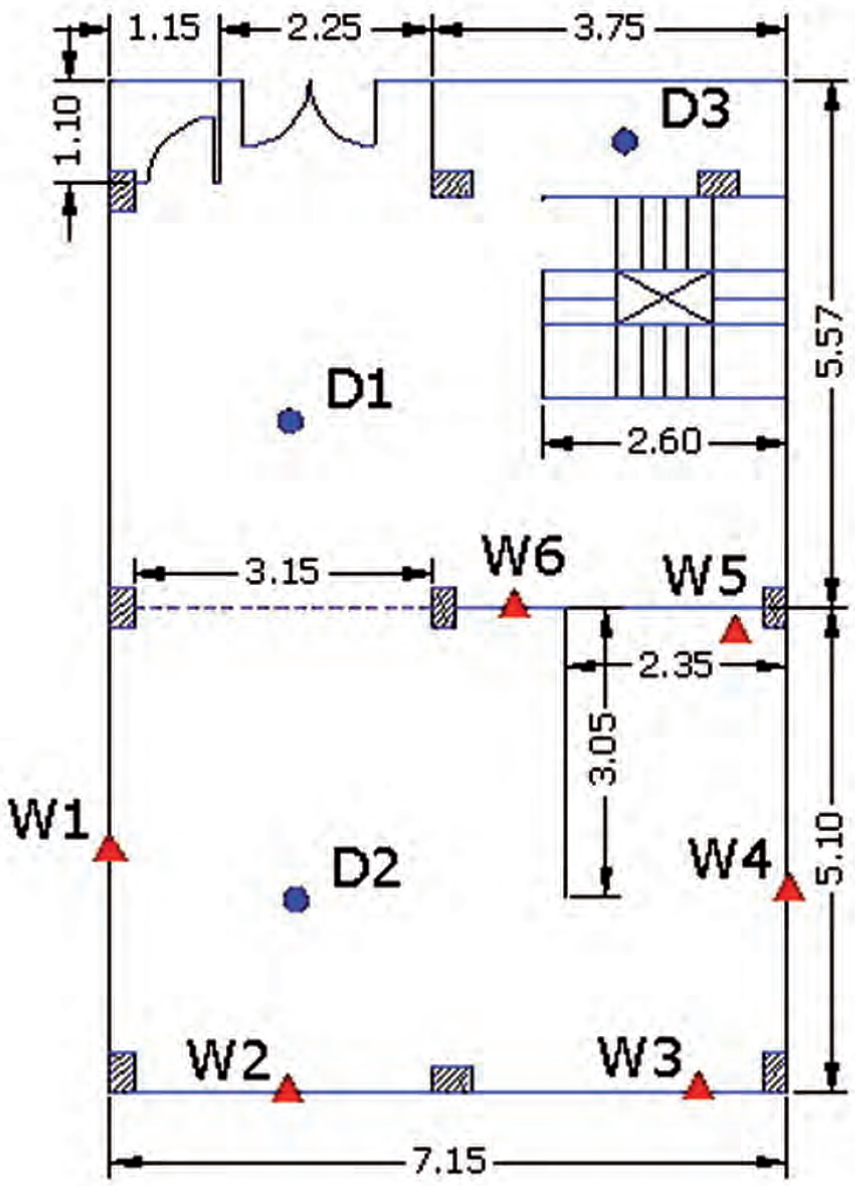
وغالبا ما يستدعي العمل تطبيق طريقة التحليل الكمي بدقة أكبر باستخدام

الطرق العددية والإحصائية في تحديد أهمية مفارقات البيانات وأنماطها ومنحنياتها.

وينبغي أن يعتمد كافة ما يتم استخلاصه من استنتاجات عن تركيزات الملوثات ونسب توزيعها وكمياتها على بيانات قوية ودقيقة خضعت لإجراءات التقييم العلمي السليم خاصة عند اختيار بدائل تطهير مكلفة لتنظيف الموقع.

الاستنتاجات عن تركيزات الملوثات ونسب توزيعها وكمياتها يجب أن تعتمد على بيانات قوية ودقيقة خاضعة لإجراءات التقييم العلمي السليم

الشكل ٢-٩ مواضع عينات الأتربة وعينات المسح بمسبك رصاص ثانوي



الجدول ٢-٣ ملخص النتائج التحليلية لبعض المعادن المختارة في عينات المسح والغبار

العينة		الرصاص	الكروم	الكادميوم	الأنتيمون
عينات المسح (ميكروجرام/ قدم مربع)	عينة ١	٥٢٤,٥٣	٣٣,٤٤	١,٢٣١,٢٩	٦,٠٤٨,٠٧
	عينة ٢	٩٥,٧٥	١١٠,٥٤	١,٢٢٨,٢٤	٥,٩٨٠,٢٤
	عينة ٣	٦٦٤	٦٤٥,٦٨	١,١٤٩,٠١	٥,٦٨٩,٠٧
	عينة ٤	٥٩٨,٠٣	٥٣,٣٤	١,٨٣٧,٤٧	٨,٧٤١,٩٦
	عينة ٥	٨٤٧,٥٢	٥٦,٤٢	١,٢٩٤,٨٢	٦,٢٤٦,٢٧
	عينة ٦	٥٦٠,٩٩	٤٥٦,٥٦	١,١٧٩,٨٥	٥,٧٥٤,٧٢
الغبار (جزء في المليون)	عينة ١	٧١,٦٠٠,٤٥	٩٣,٧٤	٣٢,٩٣	٢٩٤,٣٦
	عينة ٢	٢٨,٩١٢,٢٣	٨٧	١٤٣,٠٦	٥٠٩,٥٧
	عينة ٣	٢٤,٧٨٩,٤٥	١٠٦,٦٨	٦٧,٠٥	٢٤١,٢

الخطوة رقم ٥ توثيق نتائج ومقررات وتوصيات دراسة خصائص الموقع

يجب توثيق نتائج دراسة تحديد خصائص وسمات الموقع في تقرير خاص يوضح وصف كامل لنطاق العمل وأهدافه وغاياته، وإجراءات جمع البيانات، وطرق التحليل ونتائجه، والاستنتاجات والتوصيات لأية إجراءات إضافية واجبة. ويتضمن الملحق ٢-و مثال لنموذج تقرير خصائص الموقع. وسوف يساعد إعداد الرسوم والخرائط بمقاييس رسم محددة في توثيق السمات المميزة للموقع وعلاقاتها التضاريسية بالإضافة إلى المساحات المحيطة المحتمل تعرضها للمخاطر.

ويتضمن الملحق ٢-ز مثال يوضح رسم لمنشأة تم إعداده أثناء مرحلة التقييم البيئي لأحد مسابك الرصاص.

نتائج عملية تحديد خصائص الموقع يجب أن تقدم وصفاً للآتي:

- **نطاق العمل وأهدافه وغاياته**
- **إجراءات جمع البيانات**
- **طرق التحليل ونتائجها**
- **استنتاجات وتوصيات لأية إجراءات إضافية**

٢-٥ خطوات تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان

يعتبر تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان جزءا لا يتجزأ من تحليل خصائص الموقع ويؤدي مهام متعددة في سياق عملية اتخاذ القرار:

- يوفر هذا التقرير تقييم للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان في ظل ظروف مرجعية (أي إبقاء الوضع على ما هو عليه)
- تقييم المخاطر الصحية يشكل أساس لتحديد أهداف عملية التطهير بالنسبة للملوثات الكيماوية في الأوساط الملوثة بالموقع
- يساعد تقييم المخاطر الصحية على تحديد مدى ضرورة إجراء تطهير للموقع من خلال تحديد أهداف التطهير حسب حجم أو درجة المخاطر الفعلية، والتي يمكن وفقا لها كمقارنة نسب تركيزات الملوثات
- يمكن استخدام تقييم المخاطر الصحية كأساس للمقارنة بين مختلف

تقييم المخاطر الصحية يوفر تقييما للمخاطر التي قد تهدد صحة الإنسان فى حالة إبقاء الوضع على ما هو عليه أي دون إجراء أي تطهير

بدائل التطهير والمعالجة، وذلك بناءا على الآثار الصحية المحتملة

- تقرير تقييم المخاطر الصحية يوفر منهج عمل متسق ومقبول على نطاق واسع لتقييم المخاطر الصحية المحتملة، بما يتيح إمكانية عقد مقارنة بين المخاطر الصحية المحتملة في المواقع المختلفة قامت الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S. EPA بوضع الأسس الخاصة لمنهج العمل المقدم في هذه الإرشادات لإجراء تقييم للمخاطر التي قد تتعرض لها صحة الإنسان. ونعرض فيما يلي قائمة الكتب الإرشادية والمراجع التي تشكل الأساس في وضع هذا المنهج. ومن بين هذه المراجع، نجد أن : إرشادات تقييم المخاطر Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS; U.S. EPA. 1989)، الصادر عام 1989 من الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، يوفر نظرة عامة ومخطط هيكلي لعملية تقييم المخاطر.
- إرشادات تقييم المخاطر الصادر عام 1989 من الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، الجزء «أ» Risk Assessment Guidance for Superfund: Human Health Evaluation Manual (Part A) ("RAGS"). Office of Emergency and Remedial Response. December 1989 .002/EPA/540/1-89.
- إرشادات تقييم المخاطر الصادر عام 1991 من الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، الجزء «ب» Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS; U.S. EPA. 1989). RAGS Part B. Development of Risk-Based Preliminary Remediation Goals. Office of Emergency and Remedial Response. 01B. December 1991-OSWER Directive 9285.7.
- كتيب عوامل التعرض للملوثات، ، أغسطس 1997.
- 002Fa. b./Exposure Factors Handbook. EPA/600/P-95 .and c. August 1997
- دليل إمكانية استخدام البيانات في تقييم المخاطر، (جزء «أ») التقرير النهائي، 1992
- Guidance for Data Usability in Risk Assessment (Part A). Office of Emergency and Remedial Response. OSWER 09A. Final report. 1992-Directive 9285.7.
- دليل إمكانية استخدام البيانات في تقييم المخاطر، (جزء «ب») التقرير النهائي، 1992 (الجزء «ب»)
- Guidance for Data Usability in Risk Assessment (Part B). .1992 .963362-09B. PB92-Publication No. 9285.7
- إرشادات تكميلية لدليل إرشادات تقييم المخاطر، حساب نسب التركيزات، 1993
- Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the .May 1992 .081-Concentration Term. OSWER Directive 9285.7

- دليل تقييم نسب التعرض للملوثات، 1988
- -1/Superfund Exposure Assessment Manual. EPA/540 .001/88 .1-OSWER Directive 9285.5، 1988.
- دليل تقييم صحة الإنسان، إرشادات تكميلية، 1991
- Human Health Evaluation Manual. Supplemental Guidance: Standard Default Exposure Factors. OSWER .March 1991 .03-Directive 9285.6
- دليل تقييم التعرض عن طريق الجلد، المبادئ والتطبيقات، 1992
- Dermal Exposure Assessment: Principles and .011B. 1992/91-8/Applications. EPA/600
- الإرشادات المعدلة لتلوث التربة بالرصاص ، يوليو 1994
- Revised Interim Soil Lead Guidance for CERCLA Sites and RCRA Corrective Action Facilities. OSWER .July 1994 ،12-Directive #9355.4

الخطوة رقم ٦ إجراء مسح تقييمي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان

الهدف من إجراء هذا المسح التقييمي هو تحديد حالة الموقع وإمكانية استبعاد اتخاذ أي إجراءات إضافية بشأنه أو تحديد ضرورة إجراء دراسة إضافية له، وذلك بناء على قياس الانبعاثات السابقة و/أو الآثار المترتبة على صحة الإنسان.

ويتكون هذا المسح التقييمي للمخاطر من عنصرين رئيسيين يتمثلان في التحديد المناسب لمجموعات السكان المستقبلين لهذا التلوث، واختيار تركيزات التلوث عند نقاط التعرض للملوثات.

الخطوة ٦-١ وضع نموذج تصوري مبدئي للتعرض للملوثات بالموقع

تشتمل عناصر المسح التقييمي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان على أنماط استعمالات الأراضي في الحاضر وفي المستقبل والسمات الرئيسية للسكان. ويجب اختيار مجموعة السكان المحتمل تعرضهم لأعلى نسب من الملوثات كشرط أساسي عند تطبيق قيم المسح الصحي المناسب. وتعتمد قيم المسح الصحي الاقليمية الصادرة من الوكالة الأمريكية لحماية البيئة على نسب التعرض للملوثات سواء للسكان أو العمال. ومن خلال وضع نموذج تصوري مبدئي للتعرض للملوثات بالموقع يمكن تحديد سيناريوهات أو بدائل لاستعمالات الأراضي، والمجموعات السكانية، ومسارات التعرض للملوثات.

حيث يساعد هذا النموذج على تحديد وتنظيم صورة لمسارات التعرض المحتملة ومستقبلي هذا التلوث، وعلى تحديد هذه المسارات سواء كانت مسارات كاملة (بنسب هائلة أو بسيطة) أو غير كاملة بما يساهم في تحديد البيانات المطلوبة.

وتتمثل عناصر هذا النموذج المبدئي فيما يلي:

- مصدر التلوث (المياه الجوفية والمياه السطحية والتربة/الرواسب، والهواء)
- آلية الانبعاثات المحتملة
- مسارات تسرب وهروب الملوثات
- مستقبلو التلوث من الفئات الأكثر عُرضة للتلوث
- طرق التعرض الرئيسية (مثلا عن طريق البلع والتنفس والتلامس الجلدي)

ويوضح الملحق ٢-ح مثال لهذا النموذج المبدئي.

ومن خلال وضع نموذج تصوري مبدئي للتعرض للملوثات بالموقع يمكن تحديد سيناريوهات أو بدائل لاستعمالات الأراضي، والمجموعات السكانية، ومسارات التعرض للملوثات.

الخطوة ٦-٢ مقارنة بيانات خصائص الموقع بمستويات المسح الصحي

يعتمد أساس المسح التقييمي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان على عقد مقارنة بين تركيزات الملوثات بالموقع ونسب المسح الصحى، ويتم حسابها وفقا للأنظمة الواردة في دليل إرشادات تقييم المخاطر . كما أن القيم المقترح تطبيقها في إجراء هذا التقييم هي القيم التي وضعتها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة في الجداول التالية والتي يتم تحديثها بانتظام.
U.S. EPA Region III (RBC Tables) or Region IX (PRG Tables).
وجدير بالذكر أن القيم الواردة في جداول RBC و PRG غير متعادلة نظرا لاختلاف مسارات التعرض للتلوث الجاري تقييمها. لذلك يجب تطبيق هذه القيم على السياق الذي وضعت من خلاله. وتتوفر نسخ من جداول U.S. EPA Region III RBC Tables (U.S. EPA 2006b) and U.S. EPA Region IX PRG Tables (U.S. EPA 2004a) على شبكة المعلومات (الإنترنت) بالمواقع التالية:
http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm; and
http://www.epa.gov/region09/waste/sfund/prg/index.html
ومن الشروط الهامة بالنسبة لمراجعة بيانات المسح التقييمي للمخاطر الصحية هو تقييم مستوى تمثيل العينات في هذه البيانات. إذ يجب جمع العينات من مساحات مشتبه في تلوثها من أجل توفير معلومات كافية عن «أسوأ الأوضاع».
وفي حالة عدم جمع العينات في المناطق المشتبه في تلوثها، فان المسح التقييمي للمخاطر الصحية لن يوفر تقييم محكم للمخاطر الصحية المحتملة. ولذلك، فلكي يتم إجراء المسح التقييمي للمخاطر الصحية، يجب مقارنة نسب التركيز الكيماوي الأعلى في كل وسط ملوث بنسب المسح الصحي المختارة.

وفي حالة تجاوز نسبة التركيز الكيماوي الأعلى لنسب المسح الصحي، فيوصى بضرورة إجراء مزيد من الدراسات بالموقع. وعلى أية حال فيجب مراجعة نطاق التركيزات الكيماوية المرصودة بالإضافة إلى عدد العينات التي تم جمعها، وذلك بغرض تحديد مدى ملائمة منهج العمل المتبع.

كما يجب تقييم نطاق التركيزات الكيماوية، وإلى أي مدى تتجاوز هذه التركيزات نسب المسح الصحي، ومدى ملائمة مستوى المسح ذاته، وذلك في إطار عملية اتخاذ القرار بشأن استبعاد أي إجراءات إضافية للموقع أو ضرورة إجراء مزيد من الدراسات.

وفي حالة عدم قدرة هذا المسح التقييمي العادي على تحديد إمكانية استبعاد أية اجراءات إضافية بالنسبة للموقع، يجب حينئذ إجراء دراسة مرجعية إضافية لتقييم المخاطر الصحية المهددة لصحة الإنسان.

الخطوة رقم ٧ إجراء تقييم مرجعي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان

هذه الدراسة التقييمية المرجعية توفر تقييما فنيا موضوعيا للمخاطر المحتملة التي قد تهدد صحة الإنسان في موقع ما قبل الإقدام على تنفيذ أي أعمال تنظيف أو معالجة للموقع. ويمكن تنفيذ خطوات إضافية في تقييم المخاطر عقب الانتهاء من عمليات التنظيف للتأكد من تخفيف حدة المخاطر الصحية. ويجب ألا يتضمن هذا التقييم المرجعي أية عوامل سياسية أو إدارية أو عوامل غير فنية أخرى.

ويجب أن تعرض هذه الدراسة بوضوح ما يتعلق بمنهج العمل والافتراضات والعقبات والشكوك المأخوذ بها عادة في التقييم وذلك لتمكين خبير تُقييم المخاطر ومدير المشروع من تفسير النتائج واستخلاص الاستنتاجات بصورة مناسبة.

ويتم استخدام هذه الدراسة المرجعية بواسطة مدير المشروع، بالتوازي مع تطبيقه للإجراءات والاعتبارات التنظيمية والسياسية والجدوى الاقتصادية وجدول العمل والميزانية وقيمة الموارد، وذلك بهدف اتخاذ قرارات وإجراءات الإصلاح المناسبة بالموقع.

دراسة التقييم المرجعي للمخاطر على صحة الإنسان توفر تقييما فنيا موضوعيا للمخاطر المحتملة التي قد تهدد صحة الإنسان فى موقع ما، على ألا تتضمن عوامل سياسية أو إدارية أو أية عوامل غير فنية أخرى

ويجب الالتزام بأربع خطوات رئيسية عند وضع دراسة التقييم المرجعي للمخاطر التي تهدد صحة الإنسان، وهي:

١. **جمع وتقييم البيانات والمعلومات-**جمع بيانات محددة لخصائص وسمات الموقع موضوع الدراسة وتحديد الكيماويات الخطرة المحتمل وجودها.
٢. **تقييم مسارات التعرض للملوثات-**وهو تقييم مسارات التعرض للملوثات ومستقرها وحركة انتقالها، ونسب تركزها وتقييم نسب امتصاص هذه الملوثات.
٣. **تقييم درجة السُمية-**تحديد قيم أو نسب السُمية
٤. **توصيف المخاطر-**أي حساب المخاطر وتوثيق عوامل أو نسب الشك المصاحبة لكل مرحلة من مراحل إجراء هذه الدراسة المرجعية.

الخطوة ٧-١ جمع وتقييم البيانات والمعلومات

تعتمد جودة الدراسة المرجعية اعتماداً مباشراً على جودة البيانات المستخدمة. فإذا كانت تلك البيانات ضعيفة أو لا تعكس بدقة حجم التلوث الموجود بالموقع أو أنماط التعرض للتلوث، فسوف تفتقر دراسة التقييم المرجعية بالتبعية إلى تقديم وصف كافٍ للآثار الصحية المحتملة والممثلة في الموقع.

ولذلك يجب تقييم نوعية وجودة بيانات الموقع كما تم توضيحه في الخطوة رقم ٤ أعلاه لتحديد إمكانية استخدام البيانات في إعداد الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر.

ويتم تحديد الكيماويات/ الملوثات الخطرة من خلال البيانات التي تم الاتفاق على إمكانية استخدامها بعد تقييمها. ويتطلب تحديد هذه الكيماويات/ الملوثات إجراء مسح تقييمي لتحديد واختيار الكيماويات / الملوثات المعنية.

وتسفر عملية مسح الكيماويات / الملوثات الخطرة عن وضع قائمة بالكيماويات التي يتم تقييمها بصورة كمية في الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر. وفيما يلي المعايير المطبقة في مجال تحديد أو تصنيف أي عنصر كيماوي ضمن الكيماويات/ الملوثات الخطرة:

- عدم رصد العنصر الكيماوي
- إمكانية المقارنة مع التركيزات المرجعية
- تواجد العنصر بنسب محدودة

ونعرض باختصار لهذه المعايير فيما يلي:

عدم رصد العنصر الكيماوي- الكيماويات التي تم إجراء تحليل لها، ولكن دون رصدها في أية عينة، يتم استبعادها من قائمة الكيماويات / الملوثات الخطرة. ويجب توخي الحرص عند تقييم النتائج التحليلية في حالة استخدام أجهزة ذات حدود رصد عالية لان ذلك قد يتسبب في حجب مستويات التركيز لبعض الكيماويات.

بعض الكيماويات التي تم رصدها فى أوساط الموقع قد تكون موجودة بصورة طبيعية أو نتيجة لأي استخدام كيماوي خارج الموقع

امكانية المقارنة مع التركيزات المرجعية- بعض الكيماويات التي تم رصدها في أوساط الموقع قد تكون موجودة بصورة طبيعية أو نتيجة لأي استخدام كيماوي خارج الموقع، لذلك، فمن الأفضل استبعادها من دراسة التقييم المرجعي للمخاطر الصحية.

ويتم فصل العينات المرجعية عن بيانات الموقع، ويقتصر استخدامها على تحديد الكيماويات غير المرتبطة بالموقع. ويمكن تحقيق إمكانية المقارنة مع البيانات المرجعية بطرق مختلفة، اعتماداً على كم البيانات المتاحة، وهناك طريقتين يتم استخدامهما عادة في هذه الحالة، وهما التقييم الإحصائي والمقارنة العددية.

١. التقييم الإحصائي: أفضل استخدام لطريقة التقييم الإحصائي تكون حال توافر عدد كاف من عينات الموقع والعينات المرجعية لاختبار بطلان

فرضية عدم وجود فارق بين التركيزات الكيماوية في أوساط الموقع والعينات المرجعية. وتتوفر عدة اختبارات إحصائية لتحديد إمكانية عقد مقارنة بين مجموعتي البيانات المرجعية وبيانات الموقع. وهي أقوى طريقة لتحديد إمكانية عقد المقارنة المذكورة.

٢. المقارنة العددية: ويمكن عقد هذه المقارنة عندما تكون البيانات المرجعية محدودة من حيث العدد، مما يجعل المقارنة الإحصائية غير ذات جدوى. وهذا الأسلوب يفيد عند توافر عدد محدود من العينات المرجعية. ويمكن عقد المقارنات التالية:

أ. مقارنة بين متوسط التركيزات في بيانات الموقع ومتوسط التركيزات في البيانات المرجعية.

ب. مقارنة بين نطاق التركيزات المرصودة في مجموعتي البيانات.

تواجد العنصر بنسب محدودة-يمكن استخدام نسب التوزيع المادي لعنصر كيماوي ومعدل تكرار رصده في تعديل قائمة الكيماويات / الملوثات الخطرة.

والافتراض خلف هذا المعيار يتمثل في أن عنصر كيماوي ذو وجود محدود لا يشكل خطرا كبيرا محتملا على الصحة مثل الكيماويات المرصودة بصورة متكررة. ويجب فحص التوزيع الكيماوي في الموقع أو منطقة التعرض للمخاطر بتحديد مواضع رصد العنصر الكيماوي والمواضع التي خلت من هذا العنصر ومعدل تكرار الرصد.

فإذا كان هذا التقييم يشير إلى رصد العنصر الكيماوي في موضع واحد أو بضعة مواضع، فقد يكون من المقبول استبعاده من قائمة الكيماويات / الملوثات الخطرة ، أو اختيار هذا العنصر الكيماوي ضمن الكيماويات / الملوثات المعنية بالنسبة لمساحة تعرُّض صغيرة بالموقع.

تتمثل نتيجة المسح الكيماوي فى وضع قائمة بالكيماويات / الملوثات المعنية والتي سيتم استخدامها فى الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر

ويجب إجراء هذا المسح بالتوازي مع إجراء مسح على نسب السُمية لضمان عدم حذف الكيماويات قليلة الظهور من قائمة الكيماويات/ الملوثات المعنية والتي قد تمثل مخاطر بالغة على مستقبلي التلوث.

وتتمثل نتيجة المسح الكيماوي في وضع قائمة بالكيماويات / الملوثات المعنية والتي سيتم استخدامها في الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر. ويجب إعداد الجداول التي تحدد قوائم هذه الكيماويات بالنسبة لكل وسط و/أو مساحة تعرُّض للملوثات. ويجب تحديد كافة الكيماويات التي تم استبعادها، مع شرح أسباب هذا الاستبعاد.

الخطوة ٧-٢ تقييم التعرض للملوثات

الغرض من تقييم التعرض للكيماويات/ الملوثات المعنية في الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر هو تقدير طبيعة التلوث ومدى انتشاره، ونسب التعرض التى من المحتمل أن يواجهها مستقبلي الكيماويات/ الملوثات المعنية المتواجدة بالموقع أو المتنقلة منه. وفي صدد تقييم نسب التعرض للملوثات والكيماويات يجب مراعاة

أنماط استخدام الموقع في الوقت الحالي وفي المستقبل.

وقد تم مسبقا تحديد مختلف مكونات وخصائص تقييم التعرض للكيماويات من خلال المسح التقييمي الصحي والنموذج التصوري المبدئي للتعرض للملوثات بالموقع. وتشمل هذه المكونات تحديد مستقبلي التلوث المحتمل تعرضهم للمخاطر ومسارات التعرض للتلوث ومساحاته.

تحديد مسارات التعرض وطرق التعرض-يعتبر مسار التعرض هو المسار المادي الطبيعي الذي يتخذه العنصر الكيماوي من المصدر إلى المتلقين أو المستقبلين لهذا التلوث. أما طريق التعرض فيتمثل في كيفية دخول العنصر الكيماوي إلى المتلقي بعد التعرض، مثلا عن طريق البلع أو الاستنشاق أو الامتصاص الجلدي. ويتكون مسار التعرض الكامل من العناصر التالية:

- مصدر وطريقة الانبعاث الكيماوي
- طريقة انتقال الملوثات مثل التبخر في الهواء، أو الذوبان في المياه، أو الامتصاص في جزيئات التربة (إذا كانت نقطة التعرض تختلف عن المصدر).
- مسار انتقال أو هروب الملوثات
- مجموعة متلقين/مستقبلين للملوثات، تتلامس مع الكيماويات الخطرة المحتمل تواجدها بالموقع.
- طريق التعرض للملوثات أو الكيماويات الخطرة والذي تحدث من خلاله عملية امتصاص التلوث بواسطة مستقبل أو متلقي التلوث.

يعتبر مسار التعرض هو المسار المادي الطبيعي الذي يتخذه العنصر الكيماوي من المصدر إلى المتلقين أو المستقبلين لهذا التلوث

تتم مراجعة بيانات خصائص الموقع لتحديد اكتمال مسارات التعرض المحددة في النموذج التصوري المبدئي لنسب التعرض للملوثات بالموقع.

وعند القيام بتقييم نسب التعرض للملوثات، يتم فحص طرق التعرض التالية لتحديد مدى اكتمال المسار:

- ابتلاع المياه
- التلامس الجلدي مع المياه
- ابتلاع الأتربة أو الرواسب
- التلامس الجلدي مع الأتربة أو الرواسب
- استنشاق الكيماويات والجسيمات في مرحلة تبخرها (مثل الغبار)
- التعرض للكائنات الحية الأخرى (النبات أو الحيوان)

ويتم تقدير نسب امتصاص الكيماويات بالجمع بين نسب التركيزات الكيماوية (التركيز عند نقطة التعرض) وعوامل الامتصاص/طرق التعرض.

تقدير نسب التركيزات عند نقطة التعرض-وهي تمثل نسب التركيزات الكيماوية في الأوساط البيئية التي من المحتمل أن يتعرض لها مستقبلي التلوث خلال فترة التعرض. ويمكن تحديد نسب التركيزات عند نقطة التعرض من خلال بيانات العينات أو من خلال الجمع بين بيانات العينات وتحليل مدى استقرار وانتقال الملوثات.

وبالنسبة لسيناريوهات التعرض الحالية، فسوف تعكس بيانات الموقع بصورة مقبولة نسب التركيزات عند نقطة التعرض.

أما بالنسبة لسيناريوهات التعرض في المستقبل، حيث أصبح الموقع لا يمثل أي نسب للتركيزات عند نقطة التعرض خلال فترة التعرض (مع اختفاء التلوث أو تحلله)، فيجب وضع حسابات لنموذج استقرار وانتقال الملوثات أو حساب تحللها لاستنتاج نسب التركيزات عند نقطة التعرض.

نسب التركيزات عند نقطة التعرض تمثل نسب التركيزات الكيماوية التي من المحتمل أن يتعرض لها أو يتلامس معها مستقبلي التلوث

ويجب فحص البيانات المتاحة فحصا دقيقا لاختيار أنسبها لوصف التعرض المحتمل.

وعند تقدير التركيزات عند نقطة التعرض، توصي الوكالة الأمريكية لحماية البيئة بتطبيق الحد الأعلى لدرجة الثقة UCL (بنسبة ٩٥٪) من المتوسط الحسابي لتركيزات العينة بسبب نسبة الشك المصاحبة لتقدير المتوسط الصحيح للتركيزات بأي موقع.

إذ تعتقد الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، أن تطبيق الحد الأعلى لدرجة الثقة البالغ ٩٥٪ يوفر نسبة ثقة منطقية تضمن عدم بخس قيمة التركيزات عند نقطة التعرض وأنها سوف تمثل سيناريو منطقي يوضح أقصى نسب للتعرض للملوثات. وبتطبيق الحد الأعلى لدرجة الثقة (٩٥٪)، تقل احتمالية الإقلال من تقدير المتوسط الصحيح عن ٥٪ (وفقا للوكالة الأمريكية لحماية البيئة، U.S. EPA، 1992; 2002b). ويمكن استخدام تطبيقات برنامج الحاسب الآلي لهذا المنسوب ProUCL software لحساب نسبة الـ ٩٥٪ كحد أعلى لدرجة الثقة (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S. EPA، 2004b).

عوامل الامتصاص/التعرض للملوثات-توفر بعض الدراسات الصادرة عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة محددات القيم الحسابية لتقدير عوامل الامتصاص والتعرض للملوثات، في حين تقدم دراسات أخرى بعض القيم التي تستهدف تمثيل نسب تعرض معينة. فعلى سبيل المثال، تم تحديد عوامل التعرض القياسية (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة ١٩٩١) في صورة دليل إرشادي، حيث يقتصر استخدام القيم الواردة به فقط في حالة عدم توافر البيانات والمعلومات الخاصة بالموقع.

وتشجع الوكالة الأمريكية لحماية البيئة على استخدام البيانات الخاصة بالموقع بحيث تعكس المخاطر المحسوبة صورة أقرب لنسب التعرض الخاصة بالموقع. ويمكن استخدام القيم الرئيسية القياسية في تقدير نسب التعرض للملوثات على أن يقتصر ذلك في حالة نقص البيانات الخاصة بالموقع أو عدم وجود مبررات للأخذ بالقيم البديلة.

ويجب عرض جميع القيم المستخدمة في تقدير نسب امتصاص الكيماويات عرضا واضحا في التقييم، حيث يجب تحديد مصدر القيمة، وتوضيح الأساس المنطقي لاستخدامها.

بالنسبة لتقدير كل مسار من مسارات التعرض للملوثات، فمن المتوقع وجود فارق بين تعرض الأفراد في موضع معين بسبب اختلاف معدلات الامتصاص، ووزن الجسم ومعدل تكرار أو عدد مرات التعرض وفتراته.

وتقترح إرشادات تقييم المخاطر الحالية تقييم سيناريو التعرض الذي يمثل النهاية القصوى لتوزيع المخاطر، والتي تساوي التعرض بنسب ٩٠٪ إلى ٩٩٪ (والتي يشار إليها بسيناريو أقصى تعرض منطقي)، بالإضافة إلى وضع سيناريو يوضح بصورة أكبر متوسط التعرض (أو الاتجاه الوسطى). وبعرض كلا السيناريوهين سوف تتوفر المعلومات عن نطاق المخاطر المحتملة.

وتحدد إرشادات تقييم المخاطر معادلات الامتصاص العامة لكل مسار من مسارات التعرض للمخاطر، ويجب الاسترشاد بها عند إجراء تقييم لمعدلات الامتصاص. والمعادلة العامة لحساب معدلات الامتصاص هي

$$I = C \times \frac{CR \times EF \times ED}{BW} \times \frac{1}{AT}$$

تقترح إرشادات تقييم المخاطر الحالية تقييم سيناريو التعرض الذي يمثل النهاية القصوى لتوزيع المخاطر

حيث أن:

I = معدل الامتصاص (ملجم /كجم من وزن الجسم-يوميا)

C =التركيزات الكيماوية (تركيزات عند نقطة التعرض مثل ملجم/لتر مياه)

CR = معدل التلامس (مثل لتر/يوم)

EF = تكرار التعرض (مثل أيام/سنة)

ED =فترة التعرض (مثل سنة)

BW =وزن الجسم (كجم)

AT =متوسط الوقت (بالأيام)

الخطوة ٧-٣ تقييم درجة السُمية

يساعد تقييم درجة السمية على تحقيق هدفين هما:

١. توفير قيم السُمية المناسبة من أجل حساب تقديرات المخاطر الصحية المحتملة نتيجة التعرض للكيماويات/ الملوثات المعنية.
٢. توافر الأساس في تلخيص نسب السُمية بالنسبة للكيماويات / الملوثات المعنية والتي تم إدراجها في دراسة التقييم المرجعية للمخاطر الصحية

وقد تم وضع معظم القيم السمية المستخدمة لتقييم المخاطر بمعرفة الوكالة الأمريكية لحماية البيئة وهي عموما لا تحتاج إلى وضعها بواسطة خبير تقييم المخاطر.

تقييم نسب السُمية للآثار المسرطنة- تتمثل القيمة السُمية المستخدمة في وصف الكيماويات المسرطنة في «عامل منحنى السرطان» SF . وهناك نوعان من

المنحنيات للسرطان هما منحنى السرطان الفمي ومنحنى السرطان التنفسي، ويتم تقديرهما بـ (ملجم/كجم/يوم)-١. وبالإضافة إلى القيمة العددية، يخضع كل عنصر كيماوي مسرطن محتمل لتصنيف «وزن الاستدلال»، معبرا عن ترجيح هذا العنصر الكيماوي كعنصر مسرطن للبشر. وتوجد ستة فئات هي (A، B1، B2، C، D، and E) .

وعموما يتم إجراء تقييم المسرطنات بالنسبة للكيماويات في الفئات (A، B1، B2) ويتم تقييم كل حالة منفردة بالنسبة للكيماويات فئة C .

A	مواد مؤكد انها مسرطنة للانسان
B1	مواد مشتبه انها مسرطنة للانسان –محدودة الدلالة في الإنسان
B2	مواد مشتبه انها مسرطنة للانسان –كافية الدلالة في الحيوانات، وبيانات غير كافية بالنسبة للإنسان
C	المسرطنات البشرية الممكنة-دلائل محدودة في الحيوانات
D	دلائل غير كافية يصعب تصنيفها
E	دلائل عدم وجود مسرطنات

تقييم نسب السمية للآثار غير المسرطنة-يتم عادة تصنيف الكيماويات التي تسبب آثار سمية مثل تلف الأعضاء والتغيرات الفسيولوجية، والقدرة على الإنجاب كآثار غير مسرطنة. والقيمة المستخدمة في وصفها هي الجرعة المرجعية أو التركيزات المرجعية. وفيما يلي بعض الجرعات المرجعية المتاحة:

- الجرعات المرجعية المزمنة، وتستخدم في تقييم التعرض بصورة مزمنة (لمدة تزيد على ٧ سنوات أو ١٠/١ من عُمر الإنسان) وهناك نوعان من الجرعات المرجعية المزمنة، وهما الجرعة المرجعية الفمية والجرعة المرجعية التنفسية.
- الجرعات المرجعية شبه المزمنة، وهي للتعرض ما بين أسبوعين إلى ٧ سنوات. ويتم تطبيق مقاييس الجرعات المرجعية شبه المزمنة سواء الفمية أو التنفسية.
- الجرعة المرجعية للمواد التى تؤثر على النمو، وتُستخدم في تقييم الآثار المحتملة على نمو كائن حي عقب التعرض لمرة واحدة.

وتقوم مجموعة الخبراء المعنيون بهذه الجرعات المرجعية من التابعين للوكالة الأمريكية لحماية البيئة بمراجعة والتحقق من دقة الجرعات المرجعية المزمنة الحالية، وتحديد جرعات مرجعية جديدة. كما تقوم مجموعة الخبراء المذكورة أيضا بتحديد درجة الثقة المصاحبة للدراسة، وقاعدة البيانات، والجرعة المرجعية (المنخفضة أو المتوسطة أو العالية). أما الجرعات المرجعية شبه المزمنة فلم تخضع لأي مراجعة أو تدقيق، ولذلك، تعتبر قيم غير مؤكدة. ويقتصر تطبيق هذه القيم فقط في حالة عدم توافر الجرعات المرجعية المزمنة.

مصادر قيم السُّمية- وتتوفر المصادر المتعددة للقيم السُمية المحدثة والبيانات

التكميلية ذات الصلة، وقد تم تلخيصها فيما يلي. وتوصي الوكالة الأمريكية لحماية البيئة بالالتزام بالترتيب الهيكلي للمصادر عند الاستعانة بهذه المصادر، أي إذا كانت المعلومات غير متاحة من المصدر الأول، يتم استشارة المصدر التالي مباشرة، وهكذا.

- نظام المعلومات المتكامل عن المخاطر IRIS. هذه هي قاعدة البيانات الرئيسية للوكالة الأمريكية لحماية البيئة عن قيم ونسب السُميات المحدثة التي حققتها الوكالة. ويمكن الدخول على نظام المعلومات المذكور من خلال الموقع التالي على شبكة الإنترنت: http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/index.html . ويتضمن هذا النظام الخواص الكيماوية التي تعرض بدقة نسب الجرعات المرجعية والتركيزات المرجعية ومنحنيات العوامل المسرطنة.
- جداول ملخص تقييم الآثار الصحية HEAST . يتم نشر هذا التقرير سنويا بواسطة الوكالة الأمريكية لحماية البيئة وهو عبارة عن مجموعة من قيم أو نسب السُمية المؤقتة والانتقالية التي وضعتها الوكالة. ولم يتم عرض القيم أو النسب السُمية المحققة في أحدث إصدارات هذا التقرير، ولكن يتم توجيه المستخدم إلى نظام المعلومات المتكامل عن المخاطر IRIS . ويمكن الحصول على جداول ملخص تقييم الآثار الصحية من خلال الهيئة القومية للمعلومات الفنية الأمريكية NTIS ، من خلال موقعها الإلكتروني على شبكة الانترنت : http://www. ntis.gov
- السمات الرئيسية للسُميات التي حددتها وكالة المواد السامة وتسجيل الأمراض ATSDR ، وهي متاحة بالموقع التالي على شبكة الإنترنت: http://www.atsdr.cdc.gov وبمقر الوكالة الأمريكية لحماية البيئة بكاليفورنيا (أنظر القيم المحددة بواسطة مقر الوكالة بكاليفورنيا، بالموقع التالي على شبكة الإنترنت: http://www.calepa.ca.gov

الخطوة ٧-٤ توصيف المخاطر

في إطار توصيف المخاطر، يتم الجمع بين نسب امتصاص الكيماويات، التي تم تقديرها في تقييم نسب التعرض، وقيم أو نسب السُمية الخطرة المحددة في تقييم نسب السُمية. وتسفر النتائج عن تقدير المخاطر الصحية المسرطنة وغير المسرطنة الناجمة عن التعرض للكيماويات/ الملوثات المعنية.

المخاطر المسرطنة- الهدف من توصيف المخاطر بالنسبة للكيماويات المسرطنة هو حساب تقدير مخاطر السرطان الكلية المصاحبة للتعرض لكافة أنواع الكيماويات المسرطنة المحتملة في موقع ما. ويجب مراعاة كافة طرق التعرض للملوثات بالنسبة لمجموعة معينة من مستقبلي هذا التلوث. وحتى يمكن احتساب هذه القيمة، يتم تقدير المخاطر السرطانية المصاحبة للتعرض لكل عنصر مسرطن عبر كل مسار من مسارات التعرض للملوثات باستخدام المعادلة

التالية:

توصيف المخاطر يساعد على تقدير نسب الإصابة بالمخاطر الصحية المسرطنة وغير المسرطنة نتيجة التعرض للكيماويات والملوثات

تزايد المخاطر السرطانية على مدار العُمر= الامتصاص x عامل منحنى السرطان

Increased Lifetime Cancer Risk = Intake × CSF

حيث أن:

الامتصاص Intake = الامتصاص اليومي على مدى العُمر (ملجم/كجم/يوم)

CSF = عامل منحنى السرطان (ملجم/كجم/يوم)-١

ثم تُجمع هذه التقديرات الفردية للمخاطر الكيماوية معا لتقدم وصف للمخاطر المصاحبة لكل مسار من مسارات التعرض للملوثات. ثم تُجمع المخاطر الخاصة بكافة مسارات التعرض بالنسبة لمجموعة محددة من مستقبلي التلوث لنحصل بذلك على التقدير الكلي للمخاطر.

ويتم التعبير عن المخاطر السرطانية في صورة احتمالية، مثل ظهور حالة سرطان إضافية في مليون نسمة مُعرضة لهذه المخاطر (ويتم التعبير عنه أيضا في صورة معادلة هي ١ x ١٠$^{-٦}$). ومعدل الامتصاص اليومي على مدى العُمر هو عبارة عن متوسط الجرعة التي تم التعرض لها على مدار عُمر الفرد الذي يصل إلى ٧٠ عام. وتعتبر المخاطر السرطانية الأقل من ١ x ١٠$^{-٦}$ هي أقل المخاطر التي تندرج تحت كافة سيناريوهات استعمالات الأراضي ولا توجد حاجة إلى اتخاذ أي إجراء بشأنها.

المخاطر غير المسرطنة- الهدف من تحديد طبيعة المخاطر بالنسبة للكيماويات غير المسرطنة هو عقد مقارنة بين الكمية المتصة لأحد الكيماويات/ الملوثات المعنية من خلال طريق تعرض واحد وبين الجرعة المرجعية أو التركيز «الحدي» ، أي مستوى الامتصاص الذي لا يسفر عن مخاطر غير سرطانية (أي الجرعة المرجعية).

ويُطلق على مقارنة الكمية المتصة والجرعة المرجعية «معامل الخطر HQ» ويتم احتسابه كالتالي:

معامل الخطر HQ = CDI / RfD

حيث أن:

CDI = معدل الامتصاص المزمن يوميا (ملجم/كجم/يوم)

RfD = الجرعة المرجعية (ملجم/كجم/يوم)

معامل الخطر البالغ «١» يشير إلى أن الكمية المتصة من أحد الكيماويات هي نفس الجرعة المرجعية، في حين إذا تجاوز معامل الخطر قيمة أعلى من «١» فهذا يشير إلى أن الكمية المتصة من أحد الكيماويات تتجاوز الجرعة المرجعية.

ولا يمكن استخلاص نتائج إضافية لأن العلاقة بين الامتصاص ونسبة السُمية المستخدمة لاستنتاج الجرعة المرجعية ليست علاقة مباشرة. فمُعاملات الخطر قد تتراوح من قيمة أقل أو أعلى من «١».

وحتى يمكن تقييم احتمال الإصابة بالآثار الصحية غير السرطانية الناجمة عن التعرض لمختلف العناصر غير المسرطنة عبر عدة مسارات تعرض للملوثات، فمن المفترض أن تحدث الإصابة بالآثار الصحية الخطرة إذا تجاوز مجموع مُعاملات الخطر (التي تسفر عن مؤشر للمخاطر- HI) قيمة أعلى من «١». أي، حتى إذا انخفض التعرض لكل عنصر كيماوي فردي إلى أقل من جرعته المرجعية (مُعامل الخطر أقل من «١»)، فقد تظهر الآثار الصحية الضارة إذا تجاوز مجموع مُعاملات الخطر لكيماويات المتعددة قيمة أعلى من «١».

إن إضافة معاملات الخطر لتقدير مؤشر الخطر HI يعتبر مدخل تقليدي وقد يؤدي للمبالغة في تقدير قيمة المخاطر الصحية الفعلية الناجمة عن التعرض للكيماويات/ الملوثات المعنية.

إذا بلغ مؤشر الخطر الكلي درجة أعلى من «١»، يجب توجيه اهتمام لأنواع الآثار الصحية غير المسرطنة الناتجة عن التعرض للكيماويات / الملوثات المعنية. إذا كانت افتراضية الإضافة غير صحيحة (أي إذا كانت الكيماويات التي تسهم بأعلى قدر في تجاوز مؤشر الخطر تكشف عن أنواع مختلفة من الآثار غير السرطانية)، يتم فصل مؤشر الخطر وفقا لتأثيره النهائى. ويتم تقييم مؤشرات الخطر المفصولة بصورة مستقلة.

تحليل الشك- تحديد ومناقشة أي شكوك في دراسة التقييم المرجعية للمخاطر الصحية يمثل أهمية كبيرة لأسباب عديدة (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، ١٩٩١):

- توجد مصادر معلومات مختلفة تنطوى على أنواع متعددة من الشكوك، والإلمام بهذه الاختلافات يشكل أهمية عندما تجتمع هذه الشكوك لتشخيص طبيعة المخاطر

- يجب اتخاذ قرارات بصدد حجم الجهود المطلوبة للحصول على معلومات إضافية للحد من الشكوك
- توفير بيان واضح وصريح للدلالات والقيود الخاصة بتقييم المخاطر يتطلب بيان واضح وصريح عن الشكوك ذات الصلة
- تحليل الشكوك وعدم التأكد يوفر لصانع القرار فهم أفضل للقيود التي يفرضها التقييم

وتتواجد مصادر الشك في كل مكون تقريبا من مكونات الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر. وقد تثار الشكوك من مصدرين رئيسيين.

١. **التنوع**-يمكن أن ينشأ هذا التغير نتيجة أي خطأ مقصود أو غير مقصود في مقاييس البيانات والتنوع في نسب التعرض بالنسبة لمستقبلي التلوث.

٢. **تفاوت البيانات-** من المحتمل ظهور ثغرات في البيانات عندما يتم وضع النسب التقريبية للتعرض للملوثات، ونسب استقرار وانتقال الكيماويات الملوثة، ومعدلات الامتصاص، ونسب السُمية.

يجب عرض ومناقشة الشكوك وأسبابه المصاحبة للدراسة المرجعية لتقييم المخاطر الصحية التي تهدد صحة الإنسان. أنظر إرشادات تقييم المخاطر الجزء أ (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، ١٩٨٩) لمناقشة كاملة لهذه الجزئية.

الخطوة رقم ٨ إدارة المخاطر

الاعتبارات الخاصة باتخاذ قرارات إدارة المخاطر تشمل:

- النواحى القانونية والتنظيمية
- مستويات التلوث المرجعية القائمة
- تكنولوجيات التطهير المتاحة
- تكاليف إجراءات وبدائل التطهير المختارة
- القيم المجتمعية والمفاهيم العامة

يتحدد من خلال نتائج تقييم المخاطر وجود أو غياب المخاطر المحتملة وحجم تلك المخاطر إن وجدت. ويجب دمج هذه المعلومات مع اعتبارات أخرى لتبرير اتخاذ قرارات إدارة المخاطر.

ويجب دراسة المخاطر الحالية والمستقبلية لإظهار أن موقع ما أصبح لا يشكل أي خطورة غير مقبولة تهدد صحة الإنسان والبيئة المحيطة.

وسعيا إلى إجراء تقييم مناسب للمخاطر المستقبلية، يجب تناول سيناريوهات أو خيارات متنوعة لأنماط استعمالات الأراضي. وتشمل الاعتبارات الأخرى في اتخاذ قرارات إدارة المخاطر النواحى القانونية والتنظيمية، ومستويات التلوث المرجعية القائمة، وتكنولوجيات التطهير المتاحة، وتكاليف إجراءات وبدائل التطهير المختارة، والقيم المجتمعية والمفاهيم العامة.

وليس من الضرورى القيام بعمليات التطهير/ المعالجة في حالة تقدير المخاطر السرطانية والتي تحددت بناءا على أقصى نسبة تعرض مقبولة لكل من استعمالات الأراضي في الوقت الحالي وفي المستقبل، بأقل من $١٠^{-٤}$ ، وكذلك إذا قُدر مؤشر المخاطر غير السرطانية بأقل من «١».

يجب أن تقلل عملية التطهير من خطورة الملوثات المسرطنة بحيث يقل تراكم خطر الإصابة بالسرطان على مدى عُمر الفرد حسب نسب التعرض في الموقع لهذه الملوثات إلى أقل من $١٠^{-٤}$ ، أو ما يتراوح بين $١٠^{-٤}$ و $١٠^{-٦}$.

وجدير بالذكر أن الحد الأعلى لنطاق الخطر ليس خطأً محدداً عند معادلة ١×١٠^{-٤}، علما بأن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة تطبق معادلة ١×١٠^{-٤} في اتخاذ قرارات إدارة المخاطر عموما، إلا أن تقديرات المخاطر الخاصة حول معدل $١٠^{-٤}$ تعتبر مقبولة حسب حالة الموقع متضمنة الشكوك الخاصة حول طبيعة ومدى التلوث والمخاطر المصاحبة.

ومن ناحية أخرى، فإن المخاطر التي تقل عن ١×١٠^{-٤} لا توفر حماية كافية في بعض الحالات، مما يبرر ضرورة اتخاذ إجراءات التطهير.

وبالنسبة للمخاطر غير المسرطنة، يجب أن تؤدى إجراءات التطهير الى التقليل من تركيزات الملوثات بحيث لا تصاب مجموعات السكان الرئيسية أو الفئات الأكثر تضرراً للإصابة بالأضرار الصحية (أي تثبيت مؤشر الخطر عند «١» أو أقل).

الخطوة رقم ٩ تحديد أهداف التطهير

إن أهداف التطهير المحددة حسب حجم وطبيعة المخاطر سوف تحدد بالتالي مستوى أو درجة التطهير التي يجب بلوغها قبل اعتبار الموقع «نظيفا» بالفعل. وهذه الأهداف تعتمد على حسابات وتقديرات للمخاطر التي تحدد التركيزات باستخدام قيم أو نسب السُمية المسرطنة وغير المسرطنة في ظل ظروف التعرض للملوثات التي يشهدها كل موقع.

ويتم احتساب أهداف التطهير بتحديد نسبة الخطر المستهدفة (أي أن نسبة المخاطر المسرطنة تعادل 10^{-6} أو أن مؤشر الخطر يساوي «١»)، ثم توضع معادلة الخطر بشكل عكسي للحصول على التركيزات.

ويمكن تحديد أهداف التطهير المبدئية في المرحلة الأولى من الدراسات قبل استكمال الدراسة المرجعية الرئيسية لتقييم المخاطر. ويتطلب وضع أهداف التطهير المبدئية توفير بيانات عن الأوساط الملوثة والملوثات المعنية، وأنماط استعمالات الأراضي في المستقبل.

ويتم وضع أهداف التطهير المبدئية لمسارات التعرض الكاملة المحددة سلفا في النموذج التصورى للتعرض للملوثات بالموقع. ويتم إعادة تقييم أهداف التطهير المبدئية مع توالي الحصول على البيانات والمعلومات عن سمات وخصائص الموقع من خلال الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر.

إن أهداف التطهير المحددة حسب حجم وطبيعة المخاطر سوف تحدد بالتالي مستوى أو درجة التطهير التي يجب بلوغها قبل اعتبار الموقع «نظيفا» بالفعل

بعد استكمال الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر، يجب مراجعة أنماط استعمالات الأراضي في المستقبل، وافتراضات التعرض والوسائط والكيماويات/ الملوثات المعنية والتي تم تحديدها أصلا خلال مراحل التقييم المبدئي للموقع بغرض تقييم ضرورة تعديل أهداف التطهير المبدئية.

ويجب مراعاة الأوضاع الخاصة بكل موقع والمعادلات المعدلة حسب الضرورة. وفيما يلي العوامل التي يجب وضعها في الاعتبار عند تحديد الأهداف النهائية لعملية التطهير.

- **الأوساط الخطرة-** يساعد النموذج المنهجي للموقع في تحديد الأوساط الخطرة، والتي قد تكون حاليا عبارة عن أوساط ملوثة يتعرض لملوثاتها مجموعة من مستقبلي التلوث أو تكون أوساط غير ملوثة ولكن ستصبح عُرضة للتلوث في المستقبل بسبب انتقال الملوثات إليها.

ويجب أيضا الاهتمام بتقييم علاقة أهداف التطهير المبدئية بالوسط الخطر. وفي بعض الأحيان قد نجد أن وسط ما يستوفي أهداف التطهير المبدئية ويبدو آمنا ولكنه قد يسهم في تلويث وسط آخر (فعلى سبيل المثال، قد تتسبب التربة في تلويث المياه الجوفية). وفي هذه الحالة يكون من المناسب تعديل أهداف التطهير المبدئية.

- **الملوثات الخطرة-** يجب وضع قائمة بالكيماويات/ الملوثات الخطرة، وذلك بناءا على المعلومات المتاحة كما أوضحنا في الخطوة رقم ٧-١.

- **استخدامات الأراضي في المستقبل**-يجب توضيح نمط استخدام أراضي الموقع في المستقبل بحيث يمكن استخدام مسارات التعرض للتلوث والقياسات والمعادلات المناسبة في حساب أهداف التطهير حسب طبيعة المخاطر.
- **مسارات التعرض للتلوث، والقياسات والمعادلات**-يجب أن تعتمد أهداف التطهير على تحديد مسارات التعرض للتلوث بصورة واقعية ومقبولة وكاملة. كما يجب أن يؤخذ في الاعتبار أيضا مستقبلي التلوث المعرضون لأعلى نسب التلوث (كما حددتها الدراسة المرجعية لتقييم المخاطر وطبيعة استخدام الأراضي في المستقبل المتفق عليها). ويجب استخدام البيانات الخاصة بالموقع بدلا من القيم الثابتة (مثل تكرار التعرض ومدته).

وعندما يتم احتساب أهداف التطهير القائمة على تحديد المخاطر المسرطنة وغير المسرطنة بالنسبة لعنصر كيماوي معين في وسط محدد، يتم استخدام أكثرها توفيرا للحماية الصحية.

ويتم تحديد مستوى التطهير النهائي بعد دراسة أهداف التطهير حسب طبيعة المخاطر ومعايير اختيار بدائل التطهير الأخرى والتي تم عرضها بالتفصيل في الباب الثالث.

٦-٢ المراجع

Sampling Guidance

Air

"Personal Sampling for Air Contaminants," OSHA Technical Manual, Section 2, Chapter 1 TED 01015-00- [TED 10.15-A], available online at: http://www.osha.gov/dts/ osta/otm/otm_ii/otm_ii_1.html#2

Surface Soil and Dust

"Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies;" USEPA/600/R-9292/01/07 ;128/; NTIS Number: PB92220532-

"Standard Practice for Field Collection of Settled Dust Samples Using Wipe Sampling Methods for Lead Determination by Atomic Spectrometry Techniques," ASTM E17282002 ,02-

"Standard Specifications for Wipe Sampling Materials for Lead in Surface Dust," ASTM E17922002 ,02-

USEPA Soil Screening Guidance: Technical Background Document, Part 4 – "Measuring Contaminant Concentrations in Soil;" 4.1-Sampling Surface Soils, USEPA/540/R-95128/, July 1996

Subsurface Soil

"Description and Sampling of Contaminated Soils: A Field Pocket Guide," (USEPA, 1991)

"Guide for Field Logging of Subsurface Explorations of Soil and Rock," ASTM D5434

"Subsurface Characterization and Monitoring Techniques: A Desk Reference Guide, Vol. I & II," (USEPA, 1993)

EPA Soil Screening Guidance: Technical Background Document, Part 4 – "Measuring Contaminant Concentrations in Soil;" 4.2-Sampling Subsurface Soils, USEPA/540/R-95128/, July 1996

Surface Water

"National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data," U.S. Geological Survey Techniques of Water Resource Investigations, Book 9, variously dated, available online at http://pubs.water.usgs.gov/twri9A

"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater," American Water and Wastewater Association (AWWA) 1999, Denver, Colorado

USEPA Standard Operating Procedure for Surface Water

Sampling, SOP#: 2013, 1194/17/, Rev.# 0.0

Groundwater

"Groundwater Sampling Desk Reference," S. Karklins, WI DNR PUBL-DG-037 96, September 1996

"Handbook of Suggested Practices for the Design and Installation of Ground-Water Monitoring Wells," (EPA/600034/89-4/) March 1991 (Adobe PDF format, 224 pages, 5.7 MBytes)

"Low-Flow (Minimal Drawdown) Ground-Water Sampling Procedures," R.W. Puls and M.J. Barcelona. EPA Ground Water Issue, EPA/540/S-95504/ April 1996

"Practical Guide for Ground-Water Sampling." SWS Contract Report 374, November 1985 (Adobe PDF format, 103 pages, 1.4 MBytes)

"Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells in Aquifers," ASTM Standard Method D5092

"RCRA Groundwater Monitoring: Draft Technical Guidance," (EPA/530-R-93001-)

Hazardous Waste

"RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance—Planning, Implementation, and Assessment." EPA-530-D-022002-02/01/08

Test Methods for the Evaluation of Solid Waste, Physical/Chemical Methods, Edition III, as updated (SW-846). (SW-846 is found in Appendices II and III of 40 CFR 261. Copies of SW-846 and its updates may be ordered from the Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402 (202) 5121800-. The GPO document number is 9551-00000-001-)

Other References

USEPA 2004a. USEPA, "Region 9 Preliminary Remediation Goals," PRG 2004 Table available at: http://www.epa.gov/region09/waste/sfund/ prg/index.html

USEPA 2006b. USEPA "Region 3 Risk-Based Concentration Table," available at: http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm

USEPA, 1992. USEPA. "Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term," OSWER Publication 9285.7081-, May 1992

USEPA, 1995. "Determination of Background Concentrations of Inorganics in Soils and Sediments at Hazardous Waste Sites," EPA/540/S-96500/, December 1995. Available at: http://www.epa.gov/nerlesd1/tsc/issue.htm

USEPA, 1996. "Soil Screening Guidance: User's Guide," EPA Publication 9355.423-, July 1996. Available at: http://www.epa.gov/superfund/resources/soil/index.htm

USEPA, 2000. "Guidance for Choosing a Sampling Design for Enviromental Data Collection," EPA QA/G-5S, August 2000. Available at: http://www.hanford.gov/dqo/project/ level4/level4.html

USEPA, 2002a. "Guidance for Comparing Background and Chemical Concentrations in Soil for CERCLA Sites," EPA 54-R-01003-, September 2002. Available at: http://www.epa.gov/swerrims/onecleanupprogram/ocp-policies.htm

USEPA, 2002b. USEPA. "Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term," OSWER Publication 9285.7081-, May 1992. "Calculating Upper Confidence Limits for Exposure Point Concentrations at Hazardous Waste Sites," OSWER 9285.610-. Office of Emergency and Remedial Response, USEPA Washington D.C. 20460

USEPA, 2004b. USEPA. "Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term," OSWER Publication 9285.7081-, May 1992. ProUCL Version 3.0 User Guide, USEPA/600/R04079/. April 2004

USEPA, 2005. "Guidance for the Data Quality Objectives Process," EPA QA / G - 4122005-20-. Available at: http://www.epa. gov/quality/qs-docs/g4-final.pdf

USEPA, 2006a. "Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide," EPA QA/G-R9, February 2006. Available at: http://www. epa.gov/quality/qs-docs/g9r-final.pdf

الملحق ٢-أ الشروط المرجعية لبنود تقرير الفحص التقييمي للموقع

الجزء ١ بيانات عامة وتقييم مبدئي للموقع

بيانات المُقيم:

الاسم: _____

التاريخ: _____

الشركة: _____

العنوان: _____

الشارع: _____

المدينة: _____

الرمز البريدي: _____

رقم التليفون: _____

الجزء ١-أ: بيانات عامة عن الموقع

بيانات الموقع

اسم الموقع: _____

رقم التليفون: _____

العنوان: _____

الشارع: _____

المدينة: _____

المنطقة/الحي: _____

الارتفاع: _____

المدينة/الدولة: _____

المحافظة: _____

خط العرض: _____ خط الطول: _____

T _____ R _____ Sec _____ 1 / 4 Sec _____

بيانات عن العاملين بالمنشأة:

اسم صاحب العمل: _____

_____

_____

رقم التليفون: _____

موقع المركز الرئيسي: _____

_____

أذكر أسباب القيام بفحص وتقييم الموقع:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

الجزء ١-ب: التقييم المبدئي للموقع

إذا كانت الإجابة على الأسئلة التالية بـ «نعم» أو «غير معروف»، يجب شرح الأسباب فى «خانة التوضيح» أدناه (الجزء ١-ج) ثم أكمل الجزء ٢. وإذا كانت الإجابة على كافة الأسئلة التالية بـ «لا»، يجب شرح الأسباب فى «خانة التوضيح» أدناه، مع عدم اتخاذ أي إجراء آخر.

١. هل توجد سجلات موثقة لاستخدام مواد خطرة بالموقع؟
نعم _____ لا _____

٢. هل توجد دوافع للاشتباه فى استخدام مواد خطرة بالموقع؟
نعم _____ لا _____

٣. هل توجد سجلات موثقة لحدوث انبعاث أو تسرب لمواد خطرة بالموقع؟
نعم _____ لا _____

٤. هل يوجد دليل على احتمال حدوث تسرب أو انبعاث لمواد خطرة بالموقع؟
نعم _____ لا _____

الجزء ١-ج: التوضيح (اشرح الإجابات حسب شروط وأرقام الأسئلة فى الجزء ١-ب)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

توقيع المُقيم: _____

الجزء ٢ التقييم الثانوي للموقع

الجزء ٢-أ: مكان الموقع والمناطق المحيطة به

١. نمط استخدام الأراضي السائد فى حدود مساحة ٢ كم:

غابات _____ منشئات تجارية _____ صناعية_____
_____تعدين _____
زراعية_____سكنية_____

٢. طبيعة مكان الموقع:

ضواحي _____ ريفي _____ براري _____
_____ غابات _____
صحراء _____

٣. مدة تشغيل المنشأة بالسنين:

سنة بداية التشغيل _____ سنة انتهاء التشغيل أو حتى تاريخه_____

الجزء ٢-ب: خصائص الموقع وسماته وحالته

١. السمات والأوضاع العامة للموقع
منشأة مُصانة _____ منشأة مهجورة _____ موقع نائي _____ براري
_____
المياه السطحية _____ نعم /لا _____ نوع المياه السطحية _____المسافة حتى
المياه السطحية _____
الآبار بالمنطقة _____ نعم /لا _____ عمق المياه الجوفية _____أنواع
التربة_____
البيئات الحساسة_____نعم/لا _____الانبعاثات المشتبه فى وجودها_____
_____نعم/لا_____
التوضيح _____
_____
_____
_____
_____
_____

٢. أنواع عمليات التشغيل بالموقع

تصنيع _____ صناعية_____
___تجارية _____تخزين _____
صناعات غذائية _____ صيانة _____ إنشاءات _____
_____ تعدين _____

تموين وقود _____ مدفن للمخلفات _____ صناعات نسيج ___
_____ توليد كهرباء _____
صرف صحي _____ حكومية _____ أخرى _____
_____
التوضيح _____
_____
_____
_____
_____
_____

٣. سمات التشغيل بالموقع

براميل _____أبنية /مظلات _____
_____خزانات (UST / AST) _____
منخفضات سطحية _____ خُضرة تالفة _____ تلوثات
سطحية _____
مقلب قمامة _____ حفر لدفن نفايات _____
تعدين (Adit/ Drift) _____
التوضيح _____
_____
_____
_____
_____
_____

٤. أنواع المخلفات أو المواد المعروف تواجدها عامة من تاريخ الموقع

وقود _____ شحوم وزيوت _____ دهانات ___
_____ مبيدات آفات _____
مبيدات أعشاب _____ مخلفات خشبية _____ مخلفات تعدين _____
_____ معادن _____
كيماويات متنوعة _____
_____
التوضيح _____
_____
_____
_____

يمكنك تقديم شرح أو توضيح إضافي حسب الضرورة فى خانة التوضيح (الجزء ٢-ج)

الجزء ٢-ج: التوضيح (اشرح الإجابات حسب شروط وأرقام أسئلة الجزء ٢)

توقيع المُقيم: _____

الجزء ٣ بيانات إضافية عن الموقع، وتوصيات بشأن تحديد خصائص وفحص الموقع

مطلوب اتخاذ إجراء إضافي لمعالجة الموقع: نعم _____ لا _____

ملاحظات: _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

توقيع المُقيم: _____

الملحق ٢-ب أمثلة لبيانات وصف الموقع

- مكان الموقع
  - عنوان الشارع، والمدينة، والحي
  - إحداثيات الخرائط، وخطوط العرض والطول
- نوع المنشأة وأنشطة التشغيل بها
  - الاستخدامات الحالية والسابقة
  - عدد سنوات التشغيل
  - الخامات أو المواد المخزنة
  - أنواع الملوثات المتواجدة
  - التصاريح والتراخيص والمخالفات والغرامات الصادرة للمنشأة من الأجهزة المختصة
- خصائص المباني والملكيات
  - حجم وقياسات مساحة المنشأة
  - أماكن حدود الملكية
  - مواضع وأنواع المرافق (خطوط المياه والكهرباء والمجاري، وتصريف مياه الأمطار)
  - مساحات المباني ومواد البناء المستعملة
  - وجود مياه سطحية وقنوات تصريف، وخنادق مفتوحة، و/أو مصارف
- بيانات جيولوجية ومعلومات عن التربة
  - عمق المياه الجوفية
  - أنواع التربة
  - طبيعة الجيولوجيا الداخلية
  - الخصائص الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية للمياه السطحية
- استعمالات الأراضى والسكان فى المناطق المحيطة
  - استعمالات أراضي سكنية أو تجارية أو صناعية
  - المسارات التي قد تؤدي للتعرض إلى التلوث
  - الفئات الحساسة من السكان
  - مصادر مياه الشرب
  - المساحة (نصف قطر الدائرة) المحتمل تأثرها بالتلوث والكثافة السكانية
  - المصادر التاريخية والثقافية المهمة بالمنطقة
- الأوساط البيئية الحساسة المُستقبلة للتلوث
  - الأراضي الرطبة، والأنهار، والمناطق الساحلية
  - الكائنات النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض
  - مناطق هجرة أو تناسل الحيوانات البرية
- مصادر التلوث وطبيعته ومدى انتشاره
  - أنواع ومواضع الملوثات
  - كميات الأوساط الملوثة
  - الخواص الكيماوية والطبيعية للملوثات
  - المخاطر الصحية المحتملة على صحة الإنسان والسكان المتأثرين

الملحق ٢-ج نطاق مهام العمل والميزانية وجدول التنفيذ

نطاق العمل:

تقديم وصف تفصيلي للأنشطة الخاصة التي سيتم أداءها أثناء تنفيذ كل مهمة عمل. وهذا قد يتطلب وضع مهام عمل فرعية:

المهمة ١ إجراء تقييم مبدئي للموقع

المهمة ٢ إعداد خطط عمل المشروع

المهمة ٣ تجهيز معدات جمع العينات والعمالة اللازمة بالموقع

المهمة ٤ جمع عينات التربة السطحية لإجراء تحليل كيماوي

المهمة ٥ تركيب مجسات للتربة لجمع عينات من التربة تحت السطحية

المهمة ٦ حفر آبار للرصد للتمكن من جمع عينات المياه الجوفية

المهمة ٧ تحليل عينات التربة والمياه الجوفية

المهمة ٨ مراجعة وتدقيق البيانات التحليلية

المهمة ٩ إعداد مسودة ونسخة نهائية من تقارير تحديد خصائص الموقع

جدول العمل التنفيذي:

جدول عملية تحديد خصائص الموقع

مهام العمل	نوفمبر					ديسمبر					يناير					فبراير				
	١	٢	٣	٤	٥	١	٢	٣	٤	٥	١	٢	٣	٤	٥	١	٢	٣	٤	٥
مهمة ١-إجراء تقييم مبدئي للموقع																				
مهمة ٢-وضع خطط عمل المشروع																				
مهمة ٣-تجهيز معدات جمع العينات والعمالة اللازمة بالموقع																				
مهمة ٤-جمع عينات التربة السطحية لإجراء تحليل كيماوي																				
مهمة ٥-تركيب مجسات للتربة لجمع عينات التربة تحت السطحية																				
مهمة ٦-حفر آبار للرصد للتمكن من جمع عينات المياه الجوفية																				
مهمة ٧-تحليل عينات التربة والمياه الجوفية																				
مهمة ٨-مراجعة وتدقيق البيانات التحليلية																				
مهمة ٩-إعداد مسودة ونسخة نهائية من تقارير تحديد خصائص الموقع																				

يجب استكمال وضع الجدول لاستكمال تنفيذ كل مهمة عمل. ويمكن وضع مهام فرعية فى حالة الضرورة.

*أ = أسبوع

الميزانية

يتم تقدير تكاليف العمالة ومقاولي الباطن والتكاليف المباشرة الأخرى لكل مهمة عمل التكاليف التقديرية لعملية فحص وتحديد خصائص الموقع

(اسم موقع المشروع)

إعداد: (اسم مقاول المشروع)

لحساب : (اسم العميل)

العاملون / الفئات	الأجر بالساعة	مهام المشروع المحددة بساعات العمل									إجمالي التكلفة
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
مدير المشروع	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
المهندس العلمي الأول للمشروع	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
فريق العلمي الهندسي المتخصص	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
فنيو موقع	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
مهندسو تصميمات	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
محاسبون	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
موظفو إدارة	$٠,٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
إجمالي عدد الساعات		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
إجمالي تكاليف العمالة	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠
تكاليف مقاولي الباطن	مجمعة	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
تجهيزات	يوم	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
أعمال الحفر/فريق من ٢ عامل	يوم	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
شاحنة نقل	يوم	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
عمال تشغيل حفار	يوم	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
عمال تشغيل لوادر	يوم	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
عمال تشغيل أوناش	يوم	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
معمل التحليلات	مجمعة	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
خدمات اختبارات جيولوجية فنية	مجمعة	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
تكاليف مباشرة أخرى	مجمعة	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
إجمالي تكاليف مقاولو الباطن	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠
تكاليف مباشرة أخرى	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
معدات جمع عينات	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
مستلزمات وخامات العمل بالموقع	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
إعداد مسودات	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
تصوير مستندات	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
صور جوية	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
شحن وتفريغ ودمغات	ca	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
إجمالي تكاليف مباشرة أخرى	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠
إجمالي التكاليف التقديرية للمشروع	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠	$٠,٠

مهمة ١–إجراء تقييم مبدئي للموقع

مهمة ٢–وضع خطط عمل المشروع

مهمة ٣–تجهيز معدات جمع العينات والعمالة اللازمة بالموقع

مهمة ٤–جمع عينات التربة السطحية لإجراء تحليل كيماوي

مهمة ٥–تركيب مجسات للتربة لجمع عينات التربة تحت السطحية

مهمة ٦–حفر آبار للرصد للتمكن من جمع عينات المياه الجوفية

مهمة ٧–تحليل عينات التربة والمياه الجوفية

مهمة ٨–مراجعة وتدقيق البيانات التحليلية

مهمة ٩–إعداد مسودة ونسخة نهائية من تقارير تحديد خصائص الموقع

الملحق ٢-د الإطار العام لخطة جمع وتحليل العينات

مقدمـة

الأهداف

متطلبات التدريب

خطط جمع العينات لموقع مسبك سعودي

مواضع جمع العينات ومعدل تكرار جمعها

جمع عينات التربة والغبار

جمع عينات بطريقة المسح

جمع العينات بطريقة حفر مجسات فى التربة

إجراءات جمع العينات

عينات التربة والغبار

عينات المسح

عينات المجسات

طريقة تحديد وترقيم العينات

بطاقات تعريف العينات

بطاقات تحديد تسلسل المسئولين عن العينات

تعبئة وشحن العينات

التطهير

تحليل المعمل

إجراءات مراقبة الجودة المعملية

التحليل الميداني

مراقبة الجودة وضمان الجودة

خطة التحليل

قائمة الأشكال

الشكل ١ مخطط عام لموقع المسبك
الشكل ٢ تصميم الشبكة
الشكل ٣ توزيع نقاط جمع العينات العشوائية من موقع المسبك

الشكل ٤ العينات المنخولة لتقييم الصحة والسلامة
الشكل ٥ موقع جمع العينات من خارج المسبك
الشكل ٦ مثال لعينة غبار واستمارة تحديد أسماء المسئولين عن تداولها
الشكل ٧ مثال لعينة مسح غبار واستمارة تحديد أسماء المسئولين عن تداولها

الجداول

الجدول ١ توزيع مواضع عينات التربة بموقع المسبك
الجدول ٢ توزيع عينات التربة المنخولة المستخدمة فى تقييم المخاطر
الجدول ٣ توزيع عينات التربة خارج موقع المسبك
الجدول ٤ تفاصيل مواضع جمع العينات بطريقة المسح
الجدول ٥ تفاصيل مواضع جمع العينات بطريقة حفر المجسات
الجدول ٦ أوعية جمع العينات وشروط حفظها ومدة احتجازها

الملحق ٢-هـ أمثلة للشروط المرجعية لمراقبة جودة البيانات

اسم المشروع _____ اسم المعمل _____
رقم المشروع _____ رقم سجل المعمل _____
مدير المشروع _____ اسم جامع العينة _____
تاريخ جمع العينة _____ رقم تعريف العينة _____

١. استكمال حزمة البيانات

تقديم سرد للحالة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
نتائج لكافة التحاليل المطلوبة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
هل تم وضع قوائم لـ MDL/PQL ؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
هل تم توثيق المسئولين عن العينة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
عينات مراقبة الجودة المعملية

عينة خالية؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
مراقبة معملية LCS أم LCD؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
تحليل بنظام مصفوفة
سبايك الفردية أم المزدوجة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
هل تم الإبلاغ عن بيانات استعادة العينة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
هل تم الابلاغ عن بيانات النسبة المئوية
لـ %REC / RPD
هل تم إدراج بيانات عشوائية؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق
ملاحظات: _____
_____

٢. زمن حفظ العينة

تاريخ جمع العينة: _____
تاريخ سحب وتجهيز العينة _____
تاريخ تحليل العينة: _____
مصفوفة العينة:
مياه _____ تربة _____ حمأة _____
_____ هواء _____ أخرى (حدد) _____

مصفوفة تحليل العناصر:

المعادن (٦ mos)	_____	الزئبق (٢٨ يوم)	_____	Cr ٦+ (٢٤ ساعة)	_____
O&G/TRPH (28 يوم)	_____	TPH GRO (14 يوم)	_____	TPH DRO (للتربة: 14 يوم. والمياه: 7 أيام)	_____
PAHs (التربة: 14 يوم والمياه: 7 أيام)	_____	PCBs (7 أيام)	_____	هيدروكربونات عطرية نفاذة / BTEX (14 يوم)	_____
مركبات عضوية متطايرة VOCs (14 يوم)	_____	مركبات عضوية شبه متطايرة (التربة: 14 يوم والمياه: 7 أيام)	_____	أخرى	_____

هل تم حفظ العينات بصورة مناسبة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق

هل تعتبر مدد حفظ العينات مقبولة؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق

ملاحظات _____

_____

٣. تحديد المركبات وكمياتها ونسب رصدها

هل النتائج مدعمة ببيانات عشوائية؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق

هل تم استخدام أسس مناسبة لمراقبة جودة البيانات؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق

هل قام المعمل بتحديد وتكويد مناسب لكافة TICs ؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق

هل نسب الرصد تستوفى RDLs للمشروع؟ _____ نعم _____ لا _____ غير مطبق

برجاء كتابة الحروف بالإنجليزية فى النسخة العربية الملونة وليس بحروف عربية

ملاحظات _____

_____

_____

_____

٤. نتائج تقييم الأداء

نعم _____ لا _____ غير مطبق _____ PARCC parameters

٥. ملخص بإجراءات التصحيح المطلوبة

استمارة بيانات مراقبة جودة التحاليل المعملية

اسم المشروع: _____ رقم المشروع: _____

مدير المشروع: _____ رقم التليفون: _____

المعمل: _____

مدير المعمل: _____ رقم التليفون : _____

التحاليل المطلوبة

طريقة EPA/COCs	الأوساط	بواسطة المهندس/الاستشاري مستوى الإجراء الوحدات	بواسطة المعمل PQL الوحدات	هامش السلامة×
مثال				
الطريقة Method 8270	تربة	ppm 0.61	ppm 0.3	2.0
bis-2-ethythe-zylphthalate	تربة	ppm 10	ppm.1.0	10.0
الطريقة Method 8151 2.4-D	مياه	ppm 5	ppm 2	2.5
الطريقة Method 8015B TPH	تربة	ppm 500	ppm 1	500.0

هامش السلامة هو التخفيف الأقصى المسموح به- يتم إخطار مدير المشروع مقدما بالتحليل إذا كان مطلوبا التخفيف بنسبة تعادل أو تزيد على هامش السلامة.

إخطار بقيم أقل من PQL؟ "غير مرصود" _____ قيمة تقديرية _____

"نعم" _____

إخطار بمكونات محددة فقط؟ مذكورة أعلاه "لا" _____ حدد _____

إعداد تقارير مراقبة الجودة

مستوى التقارير القياسية المعملية: المستوى _____ (إرفق استمارة المعمل الكاملة)

التقرير

_____ طريقة رقم # _____ زمن حفظ العينة _____ حالة/وصف العينة

_____تاريخ الاستلام _____طريقة العينة الخالية _____ طريقة إعداد العينة

_____ تاريخ الإعداد ___ Surrogate Recoveries _____ المعايرة

_____ تاريخ التحليل _____ النسب المحددة/ التخفيف _____ مواصلة المعايرة

_____ عناصر التحليل _____تسلسل المسئولين عن تداول العينة _____ المُحلل

_____ أخرى _____ أخرى _____ أخرى

LCS/LCD تقرير RPD نعم/لا_____ معايير القبول _____

تقرير استعادة بنسبة % نعم/لا_____ معايير القبول _____

MS/MSD تقرير RPD نعم/لا_____ معايير القبول _____

تقرير استعادة بنسبة % نعم/لا_____ معايير القبول _____

سرد مطلوب حسب مستوى التقرير أو لـ _____ تخفيف العينة مشكلات بشأن MS/MSD أو LSC/LCD

_____نتائج تقديرية

COCs = ملوثات خطرة

PQL= النسبة الكمية العملية (أو نسبة الرصد المعلنة)

RPD= فارق النسبة المئوية النسبي

LCS/LCSD= عينة الرقابة المعملية/المزدوجة

MS/MSD= matrix spike duplicate عينات ماتريكس المزدوجة

الملحق ٢-و استمارة تقرير تحديد خصائص الموقع

جدول المحتويات

المختصرات

ملخص تنفيذي

مقدمة

إجراءات جمع العينات

مواضع جمع العينات

عينات التربة السطحية

عينات حفر المجسات

عينات بطريقة مسح الأتربة

عينات التربة السطحية خارج الموقع

طرق جمع العينات

تحليل العينات

إجراء اختبار إمكانية رشح خواص السُمية TCLP

النتائج التحليلية

عينات التربة السطحية فوق المسبك

عينات بحفر المجسات

عينات بطريقة مسح الغبار من فوق مسطحات المسبك

عينات التربة السطحية خارج الموقع

نتائج تحليل TCLP

تقييم جودة البيانات

الاستنتاجات

التوصيات

المراجع

الملاحق

الملحق أ: الأشكال

الملحق ب: تقارير معملية عن نتائج جمع العينات

الملحق ج: نتائج تحليلية من المعامل شاملة نتائج TCLP

الملحق د: تقييم جودة البيانات التحليلية

قائمة الجداول

الجدول ١

الجدول ٢

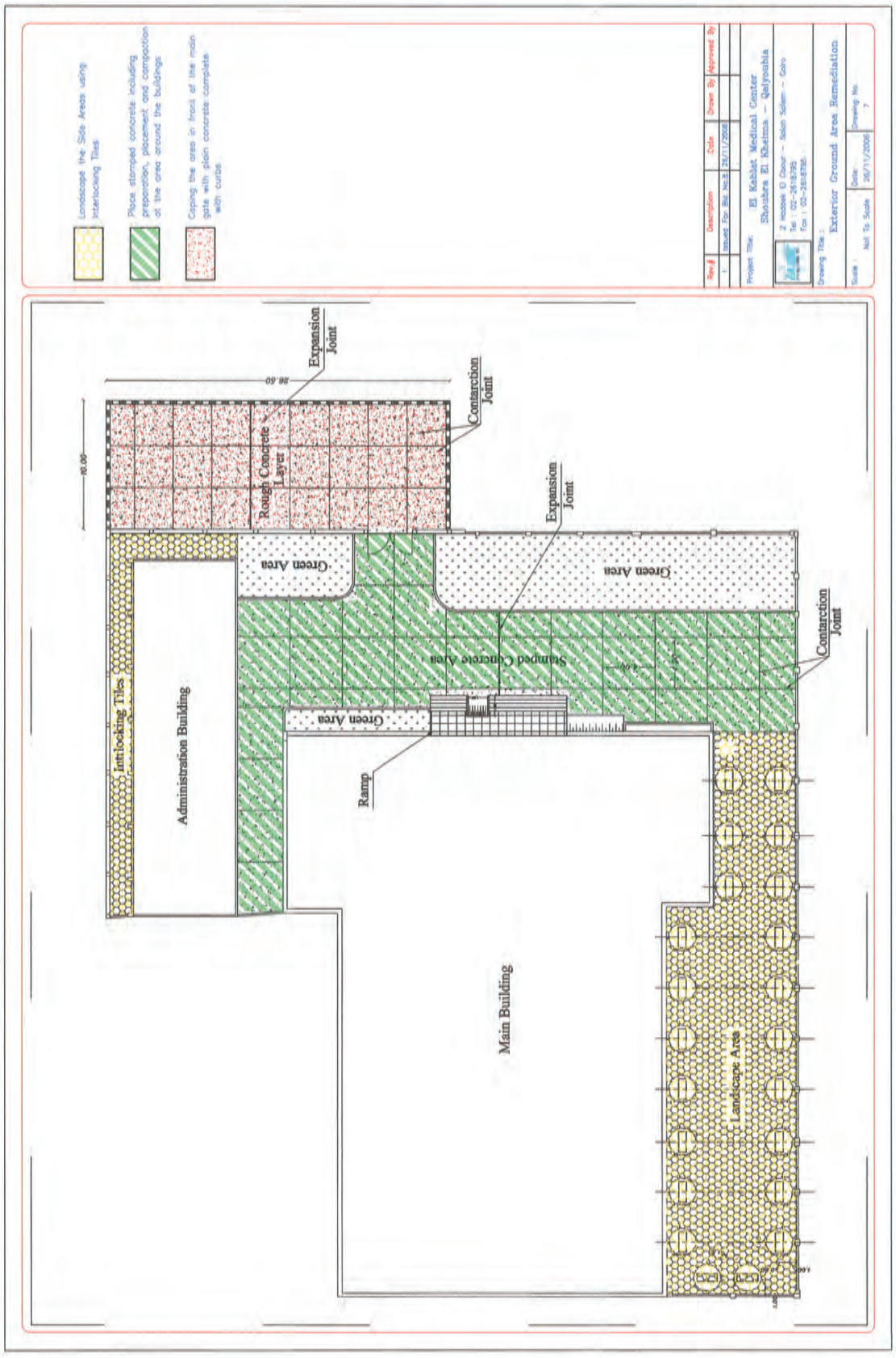
الجدول ٣

الجدول ٤

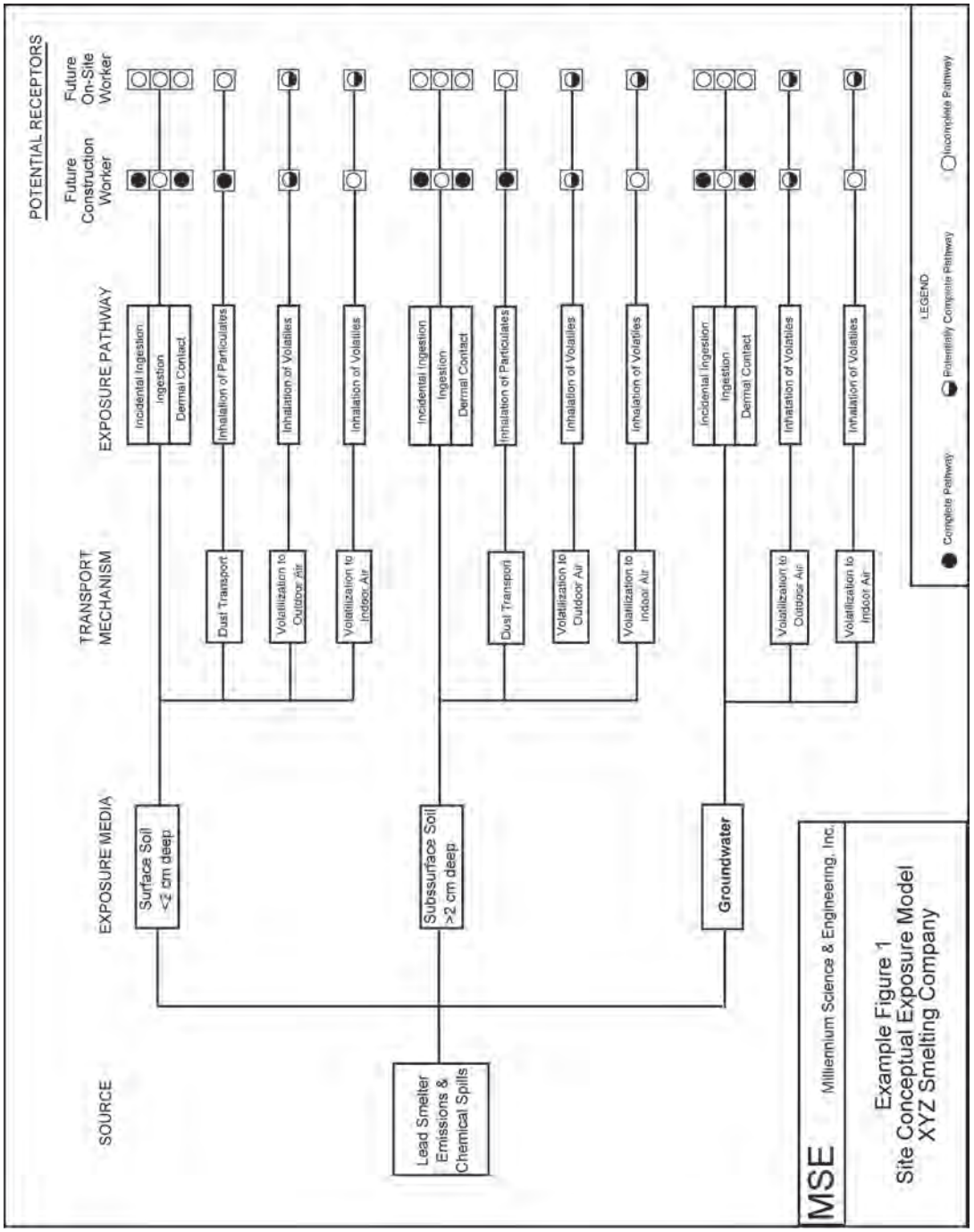
الجدول ٥

الجدول ٦

الملحق ٢-ز مثال لرسم توضيحي للمنشأة



الملحق ٢-ح مثال للنموذج المنهجي لنسب التعرض للمخاطر



وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٣ - تحليل بدائل التطهير



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٣ - تحليل بدائل التطهير

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الأشكال والجداول والأمثلة

الاختصارات

٣-١ مقدمة ١

٣-٢ المهام والمسئوليات ١

٣-٣ نظرة عامة ١

٣-٤ خطوات تحليل البدائل ٣

الخطوة رقم ١ جمع وتقييم البيانات والمعلومات المتاحة ٣

الخطوة رقم ٢ تحديد أهداف التطهير والمعالجة ٤

الخطوة رقم ٣ تحديد بدائل التطهير والمعالجة ومعايير المسح أو الفحص ٧

الخطوة رقم ٤ تحليل بدائل التطهير والمعالجة ٩

الخطوة رقم ٥ اختيار البديل الأفضل ٢٣

٣-٥ المراجع ٢٥

الملحق ٣-أ نموذج منهجي للموقع ٢٧

الملحق ٣-ب ملخص بالقوانين واللوائح والقرارات المصرية ذات الصلة بأنشطة التطهير ٢٨

الملحق ٣-ج مصفوفة فحص وتصنيف تكنولوجيات التطهير ٣٠

الملحق ٣-د خطة عمل خاصة باختبار إمكانية تنفيذ المعالجة ٣٨

الملحق ٣-هـ تقييم تكنولوجيات تطهير التربة ٤٣

الملحق ٣-و دراسة حالة: مدرسة أحمد شعلان ٤٥

الملحق ٣-ز ملخص دراسة إمكانية تنفيذ المعالجة والتطهير ٤٧

الأشكال والجداول والأمثلة

الشكل ٣-١	ملخص بالخطوات المتبعة في عملية تحليل بدائل التطهير	٢
الشكل ٣-٢	نماذج من التلوث والأوساط الملوثة	٣
الشكل ٣-٣	نموذج منهجي مصور لأحد المواقع	٥
الشكل ٣-٤	مراحل تشييد الغطاء الخرساني	١٠
الشكل ٣-٥	مخطط انسيابي لعملية تثبيت وتصليد التربة	١٢
الشكل ٣-٦	آبار مراقبة المخلفات الخطرة	١٥
الشكل ٣-٧	أمثلة للمعدات المستخدمة في عمليات التطهير	١٦
الشكل ٣-٨	وسائل الرقابة بالموقع	١٨

الجدول ٣-١	إجراءات وتكنولوجيات التطهير المتبعة	٨
الجدول ٣-٢	مقارنة بين البدائل	٢٣

المثال ٣-١	أهداف إجراءات التطهير والمعالجة الخاصة بموقع محدد	٦
المثال ٣-٢	احتواء التربة-التغطية او السد	١٠
المثال ٣-٣	تثبيت التربة بالمعالجة داخل الموقع	١١
المثال ٣-٤	تحليل بدائل تطهير ومعالجة لموقع مسبك رصاص ثانوي بشبرا الخيمة	١٩

الاختصارات

ARARs	Applicable or Relevant and Appropriate Requirements
CRF	U.S. Code of Federal Regulations
DOT	U.S. Department of Transportation
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
FRTR	Federal Remediation Technologies Roundtable
GOE	Government of Egypt
kg	Kilogram(s)
L	Liter
LCS	Laboratory Control Sample
LE	Egyptian Pound
LIFE	Livelihoods and Income from the Environment
mg	Milligram
ml	Milliliter
mm	Millimeter
MS	Matrix Spike
MSD	Matrix Spike Difference
MSEA	Ministry of State for Environmental Affairs
n.o.s.	Not Otherwise Specified
O&M	Operation and Maintenance
QAPP	Quality Assurance Project Plan
RAO	Remedial Action Objective
%Rec	Percent Recovery (from spike)
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act
RI/FS	Remedial Investigation/Feasibility Study
RPD	Relative Percent Difference
SAP	Sample and Analysis Plan
SDR	Social Discount Rate
SPLP	Synthetic Precipitation Leaching Procedure
sq. ft.	Square Foot
TCLP	Toxicity Characteristics Leaching Procedure
USEPA	United States Environmental Protection Agency

٣-١ مقدمة

تحديد أهداف عملية التطهير يساعد فى اختيار أسلوب التطهير الأنسب الذي يحقق أفضل نتائج المعالجة إما بإزالة آثار التلوث أو تخفيض نسبها أو السيطرة على تداعياتها الخطيرة على الصحة العامة والبيئة

إن الغرض من تحليل بدائل التطهير والمعالجة هو صياغة وتقييم عدة بدائل تحقق أهداف عملية تطهير ومعالجة المواقع الملوثة (RAOs) ، وسوف يؤدي هذا الإجراء إلى اختيار أسلوب التطهير الأنسب الذي يحقق أفضل نتائج المعالجة المرجوة إما بإزالة آثار التلوث أو تخفيض نسبها أو السيطرة على تداعياتها الخطيرة على الصحة العامة والبيئة المحيطة.

وتعتمد هذه العملية على كل من المعلومات والبيانات التي يتم جمعها وتسجيلها بدقة أثناء تحديد سمات وخصائص الموقع الملوث، وعلى تقييم المخاطر الناجمة عن التلوث وآثارها على الصحة العامة بما يحقق الاستفادة من هذا التقييم في وضع أسس تصميم وتخطيط عملية التطهير والمعالجة.

ويعرض هذا الباب سلسلة متتابعة من الخطوات التي يجب اتباعها بدقة قبل الشروع في تصميم برامج المعالجة تمهيدا لتنفيذها عملياً عند تطهير المواقع الملوثة. وتوفر هذه الخطوات مجموعة من الإرشادات الخاصة بعملية صياغة البدائل، في ضوء مراعاة الشروط المناسبة والمتصلة بموضوع وطبيعة التلوث وهي الاشتراطات والقواعد الحاكمة لتخطيط عمليات التطهير (ARARs)، بجانب تقدير حجم التكاليف وفرض وسائل التحكم والرقابة المؤسسية.

٣-٢ المهام والمسئوليات

يعتبر تقييم البدائل عموما مسئولية المهندس الاستشاري أو مصمم المشروع. ويجب أن يتبع هذا التقييم الممارسات البيئية السليمة على أن تقوم بمراجعته واعتماده جهة رقابية أو تنظيمية مختصة. كما يجب أن يشارك في المراجعة صاحب أو مدير المنشأة الصناعية التي يتم من أجلها تنفيذ هذه المعالجة. وتتم مراجعة واعتماد المنهج التفصيلي لعملية التطهير والمعالجة عقب اختيار البديل الأفضل وأثناء مرحلة التصميم.

٣-٣ نظرة عامة

إن عملية تحليل بدائل التطهير والمعالجة توفر المزايا الهامة التالية:

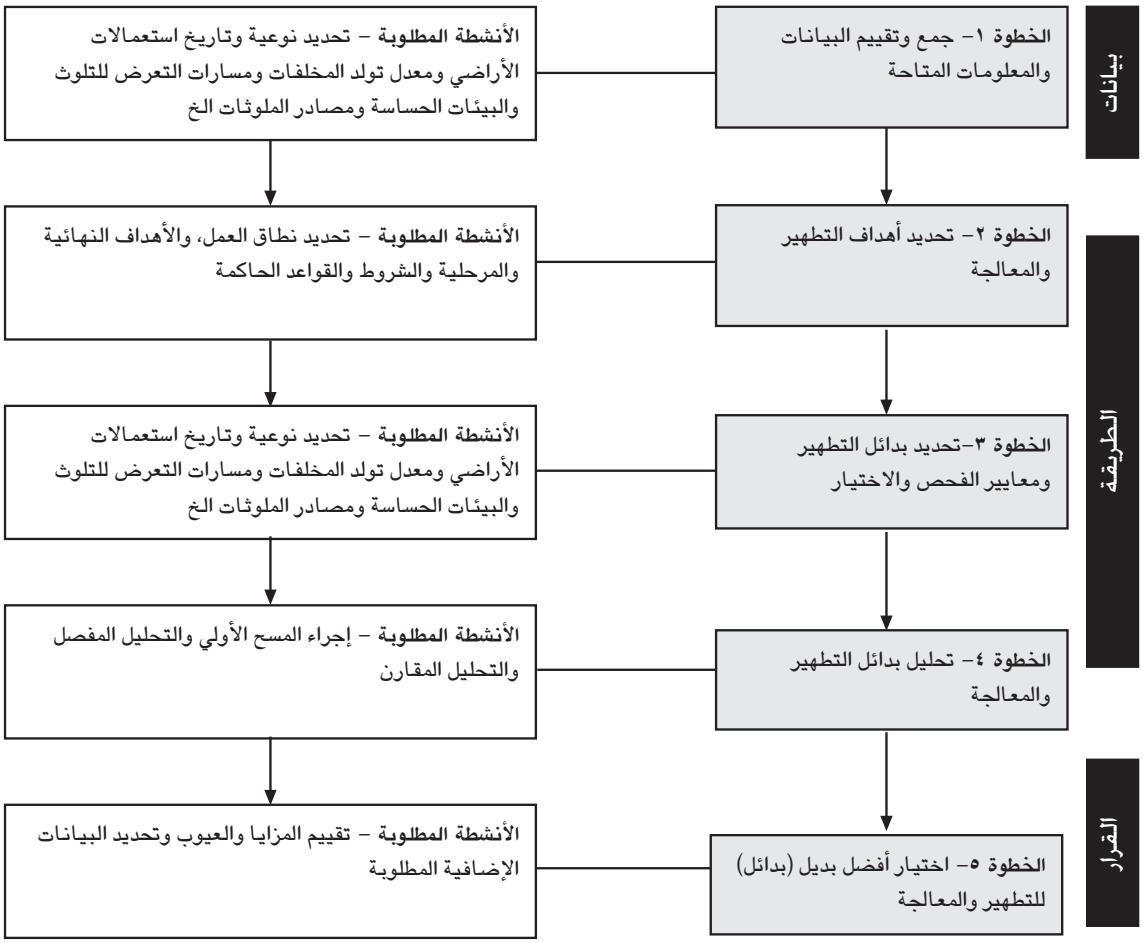
- تحديد تكنولوجيات أو أساليب التطهير القابلة للتطبيق عند معالجة أنواع الملوثات والأوساط الملوثة المستهدفة بالموقع
- توفير منهج عمل لتقييم إمكانية الجمع بين تكنولوجيات تطهير مختلفة حسب فاعليتها وقابليتها للتنفيذ العملي وكذلك بحساب قيمة التكلفة
- عقد مقارنة بين البدائل الفعالة القابلة للتطبيق
- إمكانية انتقاء بدائل التطهير المناسبة التي تحقق أعلى فائدة تمهيدا لتنفيذها عمليا بالموقع الملوث .

ويختلف تحليل البدائل بحسب نوع الملوثات وطبيعة تأثيرها والظروف المحيطة وانتقالها الي البيئة المحيطة وأنواع الأوساط الملوثة (مثل التربة والمياه ومواد

البناء والمعدات ومخلفات الهدم)، بالإضافة إلى الأهداف النهائية لعملية التنظيف أو المعايير المطبقة على المشروع.

ويتم تعريف عملية تحليل البدائل بصورة أوضح في الشكل رقم ٣-١ الذي يعرض منهج عمل تم اختياره من الإرشادات الفنية المعدلة الصادرة عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S.EPA لعام ١٩٨٩.

الشكل ٣-١ ملخص بالخطوات المتبعة في عملية تحليل بدائل التطهير



وخلال عملية تحليل بدائل التطهير والمعالجة، سوف يحتاج الطرف المسئول إلى إعداد دراسات محددة على النحو التالي:

- خطة عمل، وميزانية، وجدول أعمال
- تقرير بنتائج تحليل البدائل
- تقرير (تقارير) عن دراسة إمكانية المعالجة والتطهير
- التصميمات المنهجية وتكاليف مستوى الفحص والاختيار

٣-٤ خطوات تحليل البدائل

- جمع المعلومات
- تحديد الأهداف النهائية والمرحلية
- تحديد البدائل وتحليلها
- اختيار أفضل بديل (بدائل)

يوضح هذا القسم بالتفصيل خطوات تحليل البدائل التي تم تلخيصها في الشكل ٣-١ أعلاه.

الخطوة رقم ١ جمع وتقييم البيانات والمعلومات المتاحة

يتم جمع وتحليل البيانات والمعلومات المتاحة عن الموقع قبل البدء في مرحلة تحليل البدائل. حيث تضمن هذه الخطوة صياغة فهم منهجي للموقع وخصائصه، وتعمل على تجنب تكرار الجهود السابقة، وتساهم في تحديد مدى الاحتياج لتوفير معلومات إضافية.

يجب التحقق بدقة من معرفة مصادر التلوث وطبيعتها ومداها وكذلك تفهم طبيعة الأوساط الملوثة في هذه المرحلة من عملية المعالجة والتطهير وذلك بناء على أنشطة تحديد سمات وخصائص الموقع. وبالمثل، يجب إجراء دراسة لحديد المخاطر التي تهدد صحة الإنسان وفيها تحدد معايير التنظيف أو الأهداف النهائية للتطهير والمعالجة وذلك من خلال دراسة تقييم المخاطر الصحية. كما يجب الاستعانة ببيانات أو معلومات إضافية يتم جمعها خلال هذه المرحلة لتدعيم دراسة خصائص وسمات الموقع بغرض تسهيل تحليل البدائل.

ويرصد الشكل رقم ٣-٢ نماذج متنوعة من التلوث والأوساط الملوثة

الشكل ٣-٢ نماذج من التلوث والأوساط الملوثة



عملية صهر الرصاص



الخبث الناتج من المسبك



مصدر تلوث



مخلفات المسبك

وتُسجل المعلومات والبيانات المتاحة في شكل تقرير مبدئي يُسمى "تقرير خصائص الموقع". وقد تستدعي الظروف إجراء بحوث مستقلة.

وفيما يلي عدة أمثلة توضح أنواع البيانات المتاحة التي يمكن الاستفادة منها في مرحلة التقييم:

- سجلات الأراضي المحلية وحُجج الملكية
- صور فوتوغرافية تاريخية وصور جوية
- خرائط
- سجلات عمليات التشغيل بالمنشأة الصناعية وطرق التخلص من المخلفات.
- سجلات تولد المخلفات الصلبة
- تقارير هيدروجيولوجية وجيولوجية وبيئية ومناخية.
- موقع المياه السطحية ومصادر مياه الشرب.
- المناطق البيئية الحساسة
- القوانين واللوائح البيئية السارية

أما البيانات الإضافية التي قد تستدعي الظروف ضرورة توافرها فتشمل الآتي:

- تكنولوجيات التطهير والمعالجة القابلة للتطبيق
- الاشتراطات السارية ذات الصلة وتشمل القوانين واللوائح والتشريعات والمواصفات القياسية (القواعد الحاكمة ARARs)
- نوعية استعمالات الأراضي في الوقت الحالي وفي المستقبل
- نتائج دراسات تحديد قابلية المعالجة بهدف دعم تحليل البدائل

ويمكن التوصل إلى تصور نظري لظروف وأحوال الموقع عن طريق وضع نموذج منهجي للموقع بناء على المعلومات والبيانات المتاحة عنه. ويمكن إعداد النموذج في شكل مصور بحيث يمكن تبادل المعلومات بصورة مرئية، كما يوضح الشكل ٣-٣، أو في صورة مخطط انسيابي. ويعرض الملحق ٣-أ مثال لنموذج منهجي علي شكل مخطط انسيابي لمسبك رصاص، تم تطبيقه في تقييم خطورة التعرض لعنصر الرصاص في التربة والغبار في المسبك.

ويحدد النموذج المنهجي للموقع مصادر التلوث، وأنواع الملوثات والأوساط المتأثرة ومسارات تسرب الملوثات وآليات تصريفها بالإضافة إلى العناصر المتلقية للتلوث سواء العناصر البشرية أو البيئية.

الخطوة رقم ٢ تحديد أهداف التطهير والمعالجة

وخلال مرحلة تقييم البدائل، يجب تحديد نطاق العمل والأهداف المرجوة من عملية التطهير والمعالجة والتأكيد على أهميتها. ويمكن تحديد نطاق عملية التطهير باستخدام وصف بسيط مثل "توفير الحماية الكافية للإنسان والبيئة لمواجهة مخاطر ابتلاع الملوثات عن طريق الفم أو استنشاقها أو امتصاصها عبر مسام البشرة نتيجة التلامس مع الأوساط الملوثة".

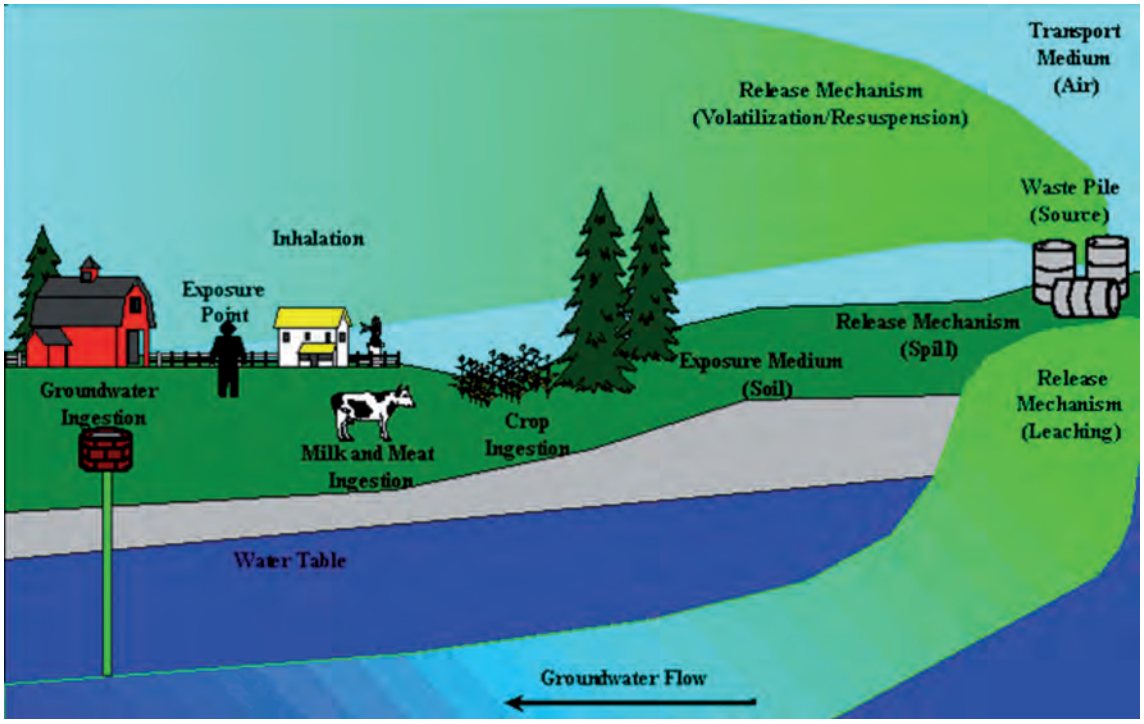
والغرض من تحديد أهداف التطهير والمعالجة هو تقديم وصف كامل لما هو منتظر من عملية التطهير مما يساعد علي التمكن من صياغة بدائل التطهير والمعالجة. وهذه الأهداف مستمدة غالبا من النموذج المنهجي للموقع والذي يوضح مسارات التعرض للتلوث والعناصر المتلقية للملوثات.

تُحدد الأهداف فى صورة وصف عام لما سوف تحققه عملية التطهير

فعلى سبيل المثال، نجد أن الموقع قد يضم مساحة يستخدمها الأطفال، بجانب مساحة أخرى قاصرة على دخول الكبار. وعلى الرغم من احتواء المساحتين على أوساط ملوثة مماثلة، إلا أن مسارات التعرض للملوثات قد تؤدي لتحديد أهداف مختلفة أي مستويات تطهير مختلفة في عملية التطهير والمعالجة بغرض الحماية، وذلك باختلاف متلقي التلوث في كل مساحة منها.

وتعتمد أهداف التطهير علي طبيعة كل موقع تبعا لمصادر التلوث وأنواع الملوثات ونسب ومسارات التلوث والعناصر المتلقية له بالإضافة إلى تكنولوجيات التطهير القابلة للتطبيق. ويوضح المثال ٣-١ كيفية تدوين أهداف عملية التطهير والمعالجة.

الشكل ٣-٣ نموذج منهجي مصور لأحد المواقع



From: Oak Ridge National Lab, 2002

المثال ٣-١ أهداف إجراءات التطهير والمعالجة الخاصة بموقع محدد

تتحقق أهداف التطهير عن طريق الحد من مخاطر التعرض لملوثات الرصاص بالاستنشاق أو البلع أو التلامس الجلدي وذلك باتباع الإجراءات التالية:

١. وسائل التحكم/ الرقابة المؤسسية والهندسية
٢. تطهير أسطح المباني ومخلفات الهدم
٣. الحفر والتثبيت الكيميائي والفيزيائي للتربة والتخلص من المخلفات الخطرة خارج الموقع
٤. تغطية/عزل التربة الملوثة

وعند تحديد أهداف التطهير والمعالجة ينبغي الإجابة على بعض الأسئلة الهامة التالية:

- ما هي دواعي تنفيذ عملية التطهير والمعالجة؟
- ما هي تحديداً الإنجازات المنتظرة من التطهير والمعالجة؟
- كيف يمكن تحقيق الأهداف؟
- ما هي العناصر غير المدرجة في منهج التطهير والمعالجة؟

ان اكتمال هذه الخطوة يوضح الغرض والأساس المنطقي لعمليات المعالجة والتطهير بحيث يتم التركيز على أنشطة التحليل والتصميم اللاحقة واستكمالها دون بذل أي جهود لا داعي لها.

في جميع إجراءات التطهير، يجب مراعاة ضرورة حماية صحة الإنسان والبيئة، وأن تتوافق الإجراءات مع القواعد الحاكمة مثل معايير التنظيف وغيرها من الشروط العديدة التي حددتها اللوائح والقوانين السارية. وتبدأ مرحلة تحديد هذه المتطلبات والشروط عادة بتحديد خصائص وسمات الموقع وتستمر حتى الانتهاء من مرحلة تصميم خطة التطهير والمعالجة.

ويجب تحديد معايير ومواصفات عملية التطهير أو التنظيف بحيث تستهدف نوعية الملوثات الخطرة والأوساط الملوثة، مع ضمان الالتزام بالقوانين واللوائح ذات الصلة. حيث أن هذه المواصفات والمعايير هي التي تملي الشروط الخاصة بمستوى التطهير ونسب المعالجة المطلوبة وتضع الأساس عند اختبار مدى الالتزام أو النظافة طبقاً لفاعلية وكفاءة عملية التطهير والمعالجة.

يجب تحديد معايير ومواصفات عملية التطهير بحيث تستهدف نوعية الملوثات المتواجدة في الموقع

ومن خلال القوانين البيئية ولوائحها التنفيذية السارية يتم تحديد المواصفات القابلة للتطبيق لمعالجة وتطهير الملوثات الخطرة والأوساط الملوثة. وفي حالة عدم توافر معايير ومواصفات مصرية، يجوز الاستعانة بالمواصفات العالمية أو تحديد الأهداف النهائية للتطهير بناء على خصائص وسمات المواقع الملوثة وذلك من خلال عملية تقييم المخاطر الصحية والبيئية.

وتركز المواصفات والقوانين البيئية المصرية بصورة أساسية على نوعية الهواء والمياه. فعلى سبيل المثال، نجد أن قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ يحدد

التركيزات القصوى في ملوثات الهواء الخارجي، وملوثات الهواء في الانبعاثات والأدخنة الخارجة من المنشئات الصناعية، كما يحدد النسب القصوى التي يتم التعرض لها بالنسبة لمجموعة متنوعة من ملوثات الهواء داخل بيئة العمل. وبالنسبة لحماية الموارد المائية، ينص القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ على الحدود المسموح بها للصرف على نهر النيل وقانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ للصرف على البيئة البحرية (ملحق ١).

ينبغي الرجوع للقوانين والمواصفات والمعايير لتحديد مدى قابلية تطبيقها على برامج التطهير وفقا لخصائص وسمات الموقع المستهدف معالجته

كما وضعت الحكومة المصرية أيضا مواصفات لنوعية المياه لكل من مياه الشرب والظروف المحيطة. ولذلك، ينبغي الرجوع لهذه القوانين والمواصفات والمعايير لتحديد مدى قابلية تطبيقها على برامج التطهير وفقا لخصائص وسمات الموقع المستهدف معالجته.

ويُنصح بتحديد اللوائح والمواصفات السارية الأخرى وضمان تحقيق أهداف التطهير والمعالجة بالتعاون مع الهيئات الرقابية المتخصصة والتي قد يؤثر دورها على أهداف التطهير وأسلوب تنفيذه. ويوضح الملحق ٣-ب قائمة بالتشريعات المصرية وتشمل القوانين السارية ولوائحها التنفيذية والقرارات الرسمية المختلفة التي يمكن الأخذ بها عند تصميم عمليات التطهير والمعالجة للمنشئات والمواقع الملوثة.

الخطوة رقم ٣ تحديد بدائل التطهير والمعالجة ومعايير المسح أو الفحص

وأثناء هذه الخطوة، يتم وضع المنهج العام لعملية تطهير الموقع من الملوثات مع مراعاة تعديل هذا المنهج حسب الضرورة. ويتم تحديد "إجراءات التطهير العامة" المتبعة التي تحقق أهداف التطهير ويعتمد ذلك على حالة الموقع وحجم الملوثات وطبيعتها ونسب التلوث، ومسارات التعرض للملوثات والأهداف النهائية لعملية التطهير والمعالجة. وقد تتضمن إجراءات التطهير العامة إتباع طرق مثل:

- بقاء الوضع (التلوث) على ما هو عليه
- المعالجة
- احتواء التلوث/تغطية مواضع التلوث
- إزالة الملوثات والتخلص من المخلفات الملوثة خارج الموقع

ويمكن استخدام تكنولوجيات تطهير متخصصة مثل استخدام تكنولوجيا التثبيت الكيماوي والفيزيائي للتربة الملوثة بالرصاص، وذلك باستخدام خليط من الأسمنت ذو مواصفات معينة.

ويوضح الجدول ٣-١ قائمة ببعض إجراءات التطهير العامة والتكنولوجيات التي تم وضعها لأحد مشروعات تطهير تربة ملوثة بالرصاص في موقع سابق لمسبك رصاص بمنطقة شبرا الخيمة.

وقد تجمع بدائل التطهير بين مجموعة من التكنولوجيات المختلفة، فعلى سبيل

المثال، يمكن أن يجمع أحد بدائل التطهير بين معالجة التربة أو التثبيت الكيماوي أو الفيزيائي والتخلص من المخلفات في أحد المدافن الصحية المعدة خصيصا لهذا الغرض.

ويتطلب تحديد التكنولوجيات القابلة للتطبيق مراعاة عدة اعتبارات تؤدي إلى اختيار أصلح التكنولوجيات للتطبيق وأكثرها جدوى وفاعلية مع وضع كيفية تصميمها وتخطيطها. وهذه الاعتبارات تشمل الآتي:

- المعطيات والقيود الخاصة بالموقع (الحجم، والمخطط العام، والمباني والمداخل، والمرافق)
- الملوثات الخطرة، ونسب تركيزها وحالتها (غازية، سائلة، صلبة)
- مصادر التلوث ومداه وكم الأوساط الملوثة
- آليات تحرك الملوثات متضمنة عوامل التطاير، والرشح، والمعايير الهيدروجيولوجية (اتجاه تدفق المياه الجوفية، ومعدلها، ومساراتها)

الجدول ٣-١ إجراءات وتكنولوجيات التطهير المتبعة

الوسط	إجراءات التطهير المتبعة	تكنولوجيا التطهير المتبعة
التربة	بقاء الوضع على ما هو عليه	الرصد البيئي
	وسائل التحكم والرقابة بالموقع	التطهير قريب وبعيد المدى
	المعالجة	إعادة التدوير المعالجة داخل الموقع المعالجة خارج الموقع غسل التربة
	احتواء التلوث	التغطية بمواد رخوة بسيطة السد بمواد عزل مختلفة
	إزالة التلوث	الحفر والتخلص من المخلفات الملوثة خارج الموقع في مدفن معتمد
أكوام المخلفات	إزالة المخلفات	إلى مدفن المخلفات الخطرة
	استرجاع الموارد	إعادة تدوير المخلفات
	احتواء المخلفات	السد بمواد عزل
المباني والإنشاءات والمعدات	بقاء الوضع على ما هو عليه	تغطية الإنشاءات والأسطح
	الهدم/التفكيك والتخلص من المخلفات	نقل المخلفات للدفن خارج الموقع
	التطهير	الغسل بالمذيبات والمنظفات

وتتوفر حاليا عدة تكنولوجيات للتطهير لمعالجة مختلف الملوثات والأوساط الملوثة. ويمكن الحصول على مصادر قيمة للمعلومات عن هذه التكنولوجيات من خلال موقع الوكالة الأمريكية لحماية البيئة بعنوان "قواعد بيانات برنامج مبتكرات التكنولوجيا"

U.S.EPA Technology Innovation Program Databases website) (U.S.EPA 2006).

وحلقة النقاش الفيدرالية المفتوحة عن تكنولوجيات التطهير / مصفوفة مسح تكنولوجيات التطهير ودليل المراجع

Federal Remediation Technologies Roundtable. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide (FRTR 2002) ويتضمن الملحق ٣-ج نموذج لجداول المسح المشار إليها أعلاه.

ويمكن الجمع بين إجراءات التطهير المتبعة والتكنولوجيات القابلة للتطبيق في صورة بدائل للتطهير والمعالجة تستهدف تطهير وسط ملوث بعينه. فعلى سبيل المثال، قد يستدعي بديل ما ضرورة حرق تربة عالية التلوث في مساحة أو جزء من الموقع، مع تغطية وعزل أو سد المساحات الأقل تلوثا بذات الموقع.

(أنظر معايير الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (U.S.EPA 1989) ويطرح الكود الأمريكي للوائح الفيدرالية US Code of Federal Regulations الذي يتناول حماية البيئة [(40 7) (e) 300,430 $ CPR] وصفا لكيفية إجراء مسح على بدائل التطهير وفحصها قبل وضع هذه البدائل التفصيلية لأي موقع.

يجب أن تحقق بدائل التطهير درجة الفاعلية المطلوبة وأن تكون قابلة للتنفيذ على أرض الواقع وبتكاليف مضمونة

وفي هذه المرحلة يتم تقييم البدائل المختارة وفق معايير محددة. وتوجد ثلاثة معايير مبدئية لتقييم البدائل والتي تحتوي علي عدة تكنولوجيات و إجراءات تتمثل في الآتي:

- الفاعلية
- إمكانية التنفيذ على أرض الواقع
- التكاليف

ويمكن إدخال معايير أخرى بهدف إجراء تقييم أكثر تفصيلا لبدائل التطهير والمعالجة كما يتضح مما يلي:

- الالتزام بالاشتراطات والقواعد الحاكمة
- الفاعلية على المدى القريب
- الفاعلية والاستدامة على المدى البعيد
- الحد من درجة السُمية ودرجة تنقل الملوثات وحجم التلوث
- إمكانية التنفيذ على أرض الواقع (الجدوى الفنية والإدارية)
- التكاليف (رأس المال، بدء التشغيل، عمليات التشغيل والصيانة، والقيمة/الأسعار الحالية)

الخطوة رقم ٤ تحليل بدائل التطهير والمعالجة

تبدأ مرحلة تحليل بدائل التطهير والمعالجة بتقديم وصف شامل لكل تكنولوجيا موجودة في كل بديل تم تحديده تمهيدا لإجراء هذا التحليل، وذلك كما يوضح المثال رقم ٣-٢

المثال ٣-٢ احتواء التربة-التغطية أو السد

الوصف : هذا الغطاء عبارة عن حاجز قد يكون صلب او لين ذو مواصفات هندسية خاصة، يتم عادة تصميمه لمنع نفاذ المياه. ويتكون الغطاء الصلب من مزيج من الأسفلت والخرسانة وبطانة بلاستيكية مقواة تتحمل الخدمة الشاقة، ويتكون الغطاء اللين من حوالي ٤٠ سم من الطفلة المكبوسة جيدا. ويتطلب تشييد هذه الأغطية ضرورة توافر رقابة ورصد على المدى البعيد بالذات لنوعيه المياه الجوفية أسفل الغطاء وقد تتطلب أيضا فرض قواعد رقابية للتحكم أو فرض قيود على استعمالات الأراضي.

الأنشطة: يتم تشييد الغطاء فوق مساحة كاملة وقد يتكون من عدة طبقات حسب الشروط والمواصفات. وفي حالة استخدام الأغطية الترابية اللينة يفضل زرعها. وتوضع شبكة صرف للتحكم في تسرب فوائض المياه والأمطار. ويتطلب ذلك فرض قيود رقابية على الدخول للموقع. كما يجب توعية العامة بكيفية استخدام هذه الأغطية.

المواد الخام المطلوبة: الأسفلت، والخرسانة، وبطانة من البلاستيك المقاوم ذو الخدمة الشاقة، ومادة نسيجية عازلة وطفلة ذات درجة نفاذية منخفضة وتربة سطحية في حاله استخدام غطاء لين.

الشكل ٣-٤ مراحل تشييد الغطاء الخرساني



فرشة رملية للغطاء الواقي



تشييد الغطاء الخرساني



تركيب الغطاء النهائي



تشطيب سطح الغطاء



السطح النهائي للتغطية بالخرسانة



الشكل النهائي للحوائط المطهرة

المعدات المستخدمة: المعدات التقليدية المستخدمة في إنشاء وتخطيط المواقع الخارجية. ويتم استخدام معدات خاصة للتبطين الصناعي.

حجم العمالة المطلوبة: عمال بناء مدربون

شروط ومتطلبات البنية التحتية: توفير طرق/ممرات للدخول ومصدر للمياه ومياه الري (في حالة استخدام غطاء مزروع)

المخلفات الناتجة: لا توجد مخلفات، حيث توضع المخلفات بالموقع بداخل خزان/تجويف آمن.

المدة المتوقعة للتشييد المطلوب: تعتمد هذه المدة على حجم المخلفات، والمساحة ومتطلبات الري (اختياري). وتستغرق عادة من ٤ إلى ٦ أشهر. كما يجب توفير رقابة ورصد على المدى البعيد.

مزايا هذا النوع من معالجة التربة

- يتم فرض رقابة هندسية
- يتوفر بديل اقتصادي بالنسبة للحفر والتخلص من المخلفات

عيوب هذا النوع من معالجة التربة

- عدم ازالة التلوث أو التخلص منه
- ضرورة توفير صيانة ورقابة بعيدة المدى

المثال ٣-٣ تثبيت التربة بالمعالجة داخل الموقع

الوصف: يتطلب تثبيت التربة والمعالجة داخل الموقع ضرورة إجراء معالجة كيميائية أو فيزيائية للتربة الملوثة في مكانها. ويتضمن الملحق ٣-ج بعض تكنولوجيات معالجة أخرى داخل الموقع. وعلى الرغم من القيود الفنية الهائلة الحالية للمعالجة، إلا إن نتائج الاختبارات قد تكشف مدى فاعلية هذا الأسلوب. وهذا يخضع للمنهجية المناسبة لإختبار خصائص تسرب السُمية TCLP المتاح بواسطة المعامل المصرية.

الأنشطة: تتكون طرق المعالجة داخل الموقع من عناصر مأخوذة من جميع الأنواع التالية:

المعالجة بالتثبيت: ويتمثل في عملية تثبيت وتصليد وحصر الملوثات بإضافة أسمنت بورتلاند ورماد متطاير وجير أو تراب أفران الكلس إلى التربة لتغليف الملوثات في مصفوفة صلبة والحد من إمكانية تسربها أو انتقالها. ويتم تحديد المعالجة المُثلى من خلال إجراء اختبارات معينة. ويحتوي الملحق ٣-د على أمثلة لبعض هذه الاختبارات.

المواد الخام المطلوبة: أسمنت بورتلاند، ورماد متطاير، وجير، وتراب أفران الكلس.

حجم العمالة المطلوبة: فريق مدرب من الفنيين وأخصائيي المعامل

متطلبات البنية التحتية: طرق/مسارات للدخول للموقع وتخصيص مساحة للمعدات المستخدمة.

المخلفات الناتجة: لا توجد مخلفات

المدة المتوقعة حسب المتطلبات: تعتمد هذه المدة على حجم المخلفات، والمساحة (الموقع) وعلى تركيز الملوثات.

مزايا هذا النوع من معالجة التربة:

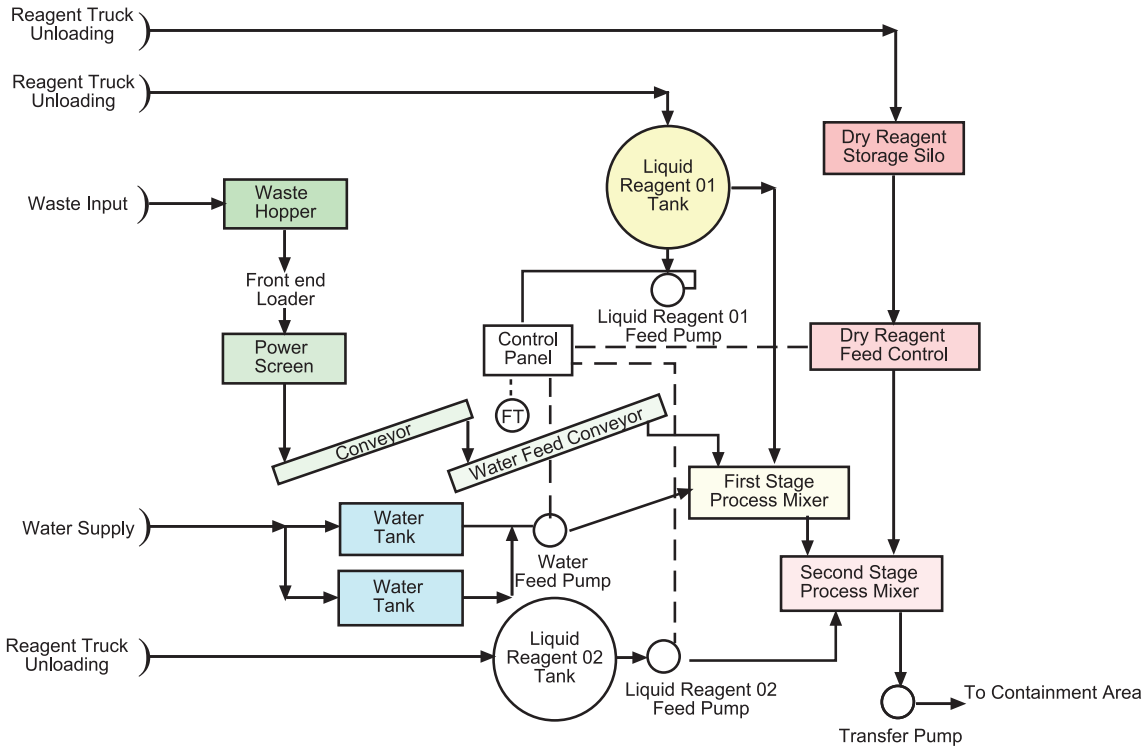
- فرض رقابة هندسية
- بديل للحفر وإزالة المخلفات

عيوب هذا انوع من المعالجة:

- مكلفة نسبيا
- زيادة في حجم التربة المُعالجة بهذه الطريقة

ويوضح الشكل ٥-٣ التالي عملية تثبيت وتصليد التربة

الشكل ٣-٥ مخطط انسيابي لعملية تثبيت وتصليد التربة



المصدر: دراسة "تقييم بدائل التطهير والمعالجة" مشروع لايف لمعالجة التلوث بالرصاص بالقليوبية LIFE-Lead 2005.

الخطوة ٤-١ المسح المبدئي

يمكن اختصار تفاصيل التحليل من خلال عملية المسح والفرز المبدئي للبدائل لاختيار أنسبها

يتم إجراء المسح المبدئي علي البدائل المنظورة للحد من عددها وتشابهها في عملية التحليل التفصيلي. وتوضع قائمة مختصرة بالبدائل المكنة من خلال تقييمها وفقا لمدى فاعليتها وإمكانية تطبيقها على ارض الواقع وتكاليفها.

ويُقصد بفاعلية البديل في هذه المضمار مدى توفير الحماية للإنسان والبيئة أثناء عملية التطهير وبعدها مباشرة، أي على المدى القصير والمدى البعيد كما حدده المشروع.

أما تقييم مدى قابلية البديل للتنفيذ فتتضمن تقييم الجدوى الفنية (وهي القدرة على تنفيذ عمليات التشييد في ظل الشروط التنظيمية المطلوبة بالإضافة إلى استيفاء شروط التشغيل والرقابة والصيانة المطلوبة بعد اتمام عملية المعالجة)، وكذلك تقييم الجدوى الإدارية (وهي إمكانية الحصول على موافقات وتراخيص من الجهات الرسمية المختصة)، بجانب مدى توافر خدمات المعالجة والتخزين والتخلص من المخلفات، وما يلزم ذلك من معدات وخبرات فنية (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S.EPA 1989b).

كما يجب أيضا العمل على تقييم التكاليف الرأسمالية وتكاليف التشغيل والصيانة على أساس الأسعار الحالية.

ويمكن تطبيق هذه المعايير المسحية بدرجة أكثر تشددا أو تساهلا حسب درجة تعقيد كل بديل. فعلى سبيل المثال، يمكن الحد من تحليل التكلفة مبدئيا وقصره على مقارنة التكاليف الإجمالية لكل بديل. ويمكن إجراء تحليل إضافي أو أكثر تفصيلا لتكلفة رأس المال وتكاليف التشغيل والرقابة وتكاليف الأسعار بالقيمة الحالية في وقت لاحق أثناء التحليل المفصل للبدائل كل على حدة وذلك لتحديد أكثرها فاعلية وجدوى.

و يتم إجراء تحليل إضافي مفصل لأفضل البدائل. وقد يتطلب ذلك ضرورة توفير معلومات وبيانات إضافية في هذه المرحلة، بهدف تحديد متطلبات التصميم اللازم لعملية التطهير. كذلك يمكن إجراء دراسات لازمة أخرى للوصول لأفضل البدائل المختارة.

الخطوة ٤-٢ التحليل المفصل لكل بديل

التحليل المفصل للبدائل هو الأساس في اختيار أفضل بديل (بدائل) لتنفيذ عمليات التطهير والمعالجة بأي موقع ملوث.

وخلال هذه المرحلة، يتم إجراء تحليل لكل بديل باستخدام أسلوب منتظم ومعايير تقييم أوسع نطاقا. وحسب درجة تعقد عملية التطهير يمكن الاستعانة بمعايير المسح أو معايير التقييم المحددة سلفا في الخطوة رقم ٣ وذلك بتطبيقها على تحليل البدائل. وسعيا لتقديم صورة وافية وكاملة، نعرض فيما يلي وصف لمعايير التقييم.

الخطوة ٤-٢-١ معايير التقييم

وعقب الانتهاء من تقديم تعريف أو تحديد كامل لبدائل عمليات التطهير، يتم تقييم كل بديل طبقا لمعايير تقييم محددة، حيث تراعي هذه المعايير تحليل البديل من النواحي القانونية والفنية والسياسية، وتوفر إطار عمل لإجراء تحليل مفصل يمهد لاختيار بديل التطهير المناسب. والتحليل المستقل للبدائل ينبغي أن يراعي مقارنة مواطن القوة والضعف أو مزايا وعيوب كل بديل طبقا لكل معيار من معايير التقييم.

- الالتزام بالاشتراطات والقواعد الحاكمة: وهو ما يشير عامة إلى الشروط والأحكام القانونية أو الإدارية التي ينبغي الالتزام بها عند تنفيذ كل بديل بعد إجراء تحليل مفصل له. وهو تقييم نوعي لتحديد كيف يمكن للبديل أن: (١) يوفر حماية كاملة لصحة الإنسان والبيئة و(٢) يلتزم بكافة نصوص اللوائح والتشريعات ذات الصلة وفي الخطوة التالية، يتم تطبيق المعايير الفنية الرئيسية لتقييم كل بديل بمزيد من التفصيل. ويمكن تقييم المعايير الفنية كما أو نوعا
- الفاعلية والاستدامة على المدى البعيد: وهو تقييم مدى فاعلية البديل المختار في توفير الحماية لصحة الإنسان والبيئة بعد الانتهاء من أعمال التطهير واستيفاء أهدافه. وهذا المعيار يتضمن تقييم لحجم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان والبيئة نتيجة تبقى المواد الملوثة غير المعالجة وبقايا المعالجة عقب انتهاء أعمال التطهير (والمعروفة بمخاطر الفضلات أو البقايا) ومدى كفاءة ومصداقية وسائل الرقابة للتحكم في مخاطر هذه البقايا الملوثة. وقد تشمل مقاييس كمية ونوعية تراعي حجم المخاطر
- تقليل درجة السُمية في الملوثات وانتقالها والتحكم في أحجامها: وهو معيار كمي يشير إلى حجم المواد التي تمت معالجتها، ودرجة انخفاض تركيز الملوثات فيها، وضمان عدم انتكاس المعالجة بعد عملية التطهير، وكمية مخلفات أو بقايا الملوثات بعد الانتهاء من التطهير.
- الفاعلية على المدى القريب: وتتناول آثار البديل أثناء وبعد تنفيذ عملية التطهير مباشرة وحتى تحقق أهداف التطهير والمعالجة. ويتم تقييم هذه الآثار على المدى القريب من خلال طرق متعددة هي:

١. المخاطر التي قد تؤثر على المجتمع المحيط أثناء مراحل إنشاء/تنفيذ أي بديل
٢. الآثار المحتملة على العمال خلال إجراء عملية التطهير والمعالجة ومدى فاعلية وكفاءة الإجراءات الوقائية
٣. الآثار البيئية المحتملة لإجراءات التطهير ومدى فاعلية إجراءات الحماية والتخفيف من الآثار السلبية أثناء التنفيذ
٤. المدة الزمنية المطلوبة حتى تحقق الحماية

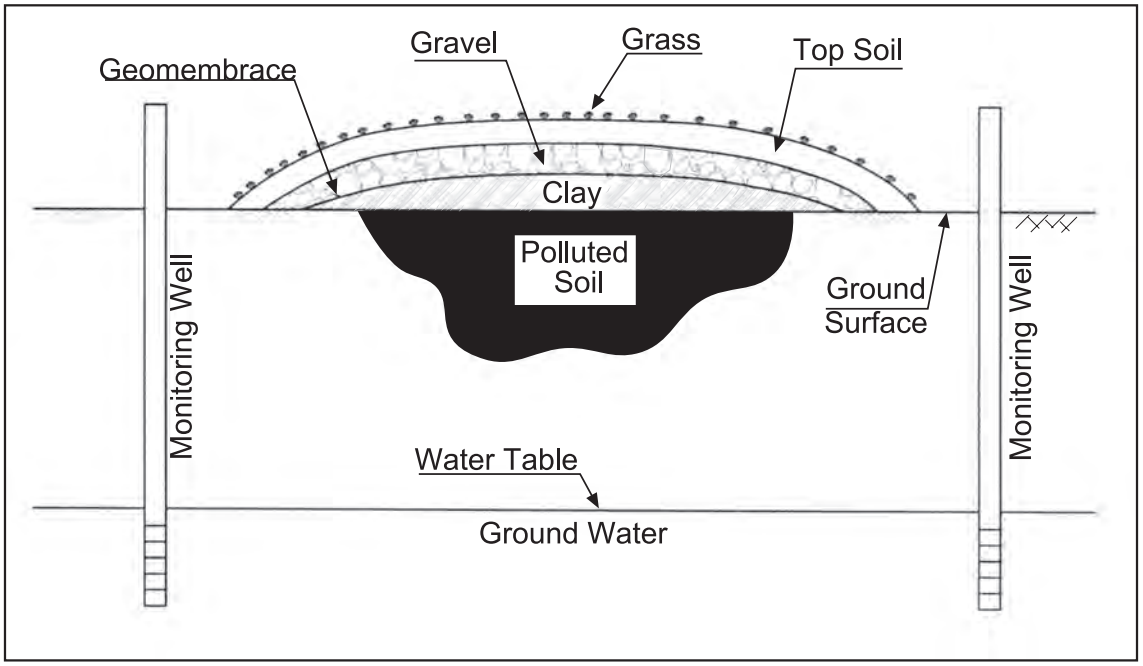
- إمكانية التنفيذ: وهو معيار لتقييم الجدوى الفنية والإدارية لتنفيذ البديل ولتقييم مدى توافر الخامات والمواد والخدمات خلال مرحلة

التنفيذ. وعند تقييم الجدوى الفنية، يجب مراعاة الجوانب التالية:

١. إمكانيات المقاول المنفذ وتوافر تكنولوجيات وطرق التطهير والمعالجة.
٢. الصعوبات المصاحبة للإنشاء والتشغيل بالنسبة لكل بديل
٣. مصداقية الاعتماد على التكنولوجيات المطبقة ومدى كفاءتها
٤. القدرة على رصد فاعلية التطهير والمعالجة
٥. توافر الخدمات والمقاولين والعمال المدربين
٦. سهولة تطبيق بدائل تطهير إضافية، في حالات الضرورة

ويشمل هذا المعيار تقييم الجدوى الإدارية التي يجب أن تركز على الجهود المطلوبة للتنسيق مع الجهات التنظيمية والحصول على الموافقات والتراخيص اللازمة من الجهات المختصة. هذا بالإضافة إلى ضرورة مراعاة توافر المعدات والمواد والخدمات مثل نقل المخلفات والتخلص منها خارج الموقع في مدافن خاصة وتوافر التكنولوجيات محل الدراسة وتوافر البنية التحتية خلال مراحل إنشاء وتنفيذ البدائل.

الشكل ٣-٦ آبار مراقبة المخلفات الخطرة



المصدر: مأخوذ من دراسات الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S.EPA 2001.

- التكاليف: تعتمد منهجية تقدير التكاليف على حساب كل من التكلفة الرأسمالية وتكلفة التشغيل والصيانة. وتشمل التكاليف الرأسمالية المباشرة تكاليف التشييد والمعدات وحيازة الأرض وتكاليف التخلص من المخلفات، بالإضافة إلى تكاليف نقل المنشئات والبناء الضرورية وتكاليف مد الخدمات والمرافق للمباني. ويوضح الشكل ٣-٧ التالي قائمة بالمعدات المستخدمة في عمليات التطهير والمعالجة.

الشكل ٣-٧ أمثلة للمعدات المستخدمة في عمليات التطهير



شاحنة جر



ماكينة كبس رمل



شاحنة نقل مخلفات



حفار



حفار مزدوج

وتشمل التكاليف الرأسمالية غير المباشرة تكاليف كل من التصميم الهندسي والرسوم الهندسية وإدارة عمليات الإنشاء والتشييد وتكاليف اختبارات المعالجة، بالإضافة إلى تكاليف استخراج التراخيص والتصاريح اللازمة وتكاليف بدء التشغيل والتكاليف الاحتياطية لمواجهة الطوارئ.

ويبدأ احتساب تكاليف التشغيل والصيانة بعد الانتهاء من عملية المعالجة لضمان استدامة فاعلية بديل التطهير والمعالجة.

وتتضمن تكاليف التشغيل والصيانة تكاليف العمالة لمواصلة عمليات التشغيل وتكاليف الخامات وعمال الإصلاح والصيانة، وتكاليف الكيماويات اللازمة للمعالجة والوقود والمياه وتكلفة مرافق الصرف الصحي والكهرباء التأمينات والضرائب وتكاليف استصدار التراخيص والتصاريح للتخلص من مخلفات عملية المعالجة وذلك طوال العمر الافتراضي لبديل التطهير.

يتم حساب تحليل التكاليف "بالقيمة الحالية" على مدار العمر الافتراضي المتوقع لبديل التطهير. ومن خلال حساب "القيمة الحالية" في هذا التحليل يمكن خصم التكاليف ومقارنتها دون مراعاة تغيرات الأسعار.

ويمكن إجراء اختبار تحليل الحساسية بهدف تقييم مدة تأثير عوامل التكلفة غير المؤكدة أو التى قد تخضع لتغير كبير على مدار العمر الافتراضي لعملية التطهير.

ويمكن الحصول على المزيد من المعلومات عن تقييم التكاليف واختبارات الحساسية والأسعار الحالية من خلال مختلف مطبوعات الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (U.S.EPA 2002، U.S.EPA 2004).

الخطوة ٤-٢-٢ البدائل

يتم حساب تحليل التكاليف بالقيمة الحالية على مدار العمر الافتراضي المتوقع لبديل التطهير

يجب أن تشمل عملية التحليل المفصل للبدائل بند بعنوان "بقاء الوضع على ما هو عليه" كبديل لا يتطلب القيام بأي عملية تطهير، أو بفرض أي وسائل تحكم هندسية أو رقابة تنظيمية. وهذا البديل يمثل قاعدة مرجعية يمكن مقارنة كل البدائل الأخرى وفقا لها. ويمكن وضع تعريف لهذا البديل يتلخص في كونه غير مؤثر ولا يتطلب أية تكاليف أو أية اعتبارات تنفيذية.

القيود الرقابية المؤسسية أو الإدارية بالموقع: ويمكن تنفيذها كبديل للتطهير، بالجمع بينها وبين بديل "بقاء الوضع على ما هو عليه" أو بالجمع بينها وبين بدائل مناسبة أخرى للتطهير على المدى البعيد والقريب.

وتتمثل قيود الرقابة المؤسسية في الآليات القانونية التي يتم تطبيقها لوضع قيود على استعمالات الأراضي، وتتخذ معظم هذه القيود الرقابية شكل محاذير على حقوق الملكية تقيد من حرية استعمالات الأراضي أو تنميتها في المستقبل لا سيما الأراضي أو المنشئات الملوثة

فعلى سبيل المثال/ نجد أن المنشأة الملوثة التي تستخدم في الأنشطة التجارية أو الصناعية لا يجوز تنميتها للأغراض السكنية، أو يتم فرض حظر على المالك ومنعه من استخدام المياه الجوفية إما لأنها ملوثة بالفعل أو معرضة لمصادر التلوث بالموقع

إلا أنه يجب استمرار فرض القيود الرقابية المؤسسية عند نقل حقوق الملكية، وتستمر غالبا حتى يتم تطهير المنشأة الملوثة أو إذا تقرر أنها أصبحت لا تمثل أي خطورة على الصحة العامة أو البيئة.

وقد يتم فرض آليات الرقابة الإدارية على الموقع في عدة أشكال منها:

- فرض قيود على دخول الموقع/المنشأة مثل بناء أسوار أو إقامة بوابات وضع علامات تحذيرية
- أمن الموقع
- الرصد وإشارات الإنذار
- الرقابة على المرور والحركة مثل تنظيم حدود السرعة

- الرقابة البيئية مثل حظر استخدام المياه
- قيود الرقابة المؤسسية

ويوضح الشكل ٣-٨ أمثلة لوسائل الرقابة الإدارية بالموقع.

الشكل ٣-٨ وسائل الرقابة بالموقع



لوحة تحذير من مخاطر التلوث بالرصاص



سور عازل مزود بلوحة تحذير



لوحة تحذير

ويتم إدراج شروط رفع الرقابة المؤسسية أو الإدارية عن الموقع في الإطار القانوني الذي يتم بموجبه فرض تلك القيود الرقابية.

ويتم إرساء مقومات بدائل التطهير والمعالجة الفعالة من خلال عملية تحليل مفصلة لهذه البدائل. وقد تكون بدائل التطهير موجهة لمعالجة أوساط ملوثة معينة بالتركيز فقط على التربة أو المياه أو مخلفات الهدم، أو المخلفات الأخرى، وقد تكون موجهة لمعالجة نوعية الملوثات ذاتها. وتخضع العديد من البدائل الفعالة لتحليل مقارن فيما بينها.

قد تكون بدائل التطهير موجهة لمعالجة أوساط ملوثة معينة وقد تكون موجهة لمعالجة نوعية الملوثات ذاتها

ويعرض المثال ٣-٤ عملية تحليل بدائل التطهير تم إجراءه بغرض اختيار بديل لتطهير ومعالجة التلوث بالرصاص بموقع لمسبك رصاص في منطقة شبرا الخيمة. حيث تم من خلال هذا التحليل تقييم البدائل باستخدام ثلاث معايير للمسح كما تم تحديدها في الخطوة رقم ٣.

وقد تمت دراسة كافة البدائل (باستثناء البديل الخاص بإبقاء الوضع على ما هو عليه)، واعتبرت تلك البدائل قادرة على تحقيق أهداف التطهير المتمثلة في حماية صحة الإنسان والبيئة التي اختص بها المشروع. بينما تم إدراج بديل "إبقاء الوضع على ما هو عليه" بمقارنته بالبدائل الأخرى من حيث تقدير الفوائد والمزايا.

ويوضح الملحق ٣-هـ ملخص للتحليل المفصل للبدائل الذي تم بناء على مقارنة معايير التقييم الستة التي تم تحديدها في الخطوة رقم ٣.

المثال ٣-٤ تحليل بدائل تطهير ومعالجة لموقع مسبك الرصاص الثانوي المملوك لعائلة الماحي والكائن بمنطقة شبرا الخيمة

البديل ١: بقاء الوضع على ما هو عليه

١. الفاعلية-ضعف مستوى الحماية المتاحة بالموقع للعمال والجمهور. تسرب الملوثات إلى مناطق خارج الموقع عن طريق حركة السيارات وحركة الرياح. علما بأنه أثناء إجراء هذا التحليل كان المسبك يواصل عمليات التشغيل التي تقتصر على التكرير فقط، والتي تتطلب استخدام أفران التكرير التي تعمل بالغاز الطبيعي ولم تعد هناك أية انبعاثات عشوائية من المداخن ناتجة عن عمليات الصهر السابقة. ويتعرض العمال بالموقع لأتربة الرصاص الثقيل وقد يتعرض الجمهور العادي خارج الموقع للتربة الملوثة بنسب عالية من الرصاص.
٢. إمكانية التنفيذ-غير قابل للتطبيق
٣. التكاليف-لاشئ

البديل ٢: وهذا البديل يتكون من

- فرض الرقابة المؤسسية التي تقيد استعمالات الأراضي في الأغراض التجارية أو الصناعية (تحديد نطاق أو تقسيمات الأراضي)
- حظر استخدام المياه الجوفية الكائنة بجوار المسابك (تسجيل مواقع الآبار وحظر استخدامها كمصدر للشرب أو الري)
- حظر الأعمال مع توضيح وجود مسئولية بيئية
- فرض الرقابة/وسائل التحكم الهندسية التي تحظر الدخول الى الموقع
- الحد من حفر التربة السطحية، حتى عمق ٢٥ سم تقريبا، مع وضع غطاء عازل
- التخلص من نواتج حفر التربة خارج الموقع واعتبارها مخلفات خطرة
- إزالة المعدات الحالية وتطهيرها/تفكيكها لإعادة تدويرها أو التخلص منها خارج الموقع
- وضع خطة بعيدة المدى لإدارة الموقع تهدف لإدارة التلوث القائم وتحسين مستوى الوقاية والحماية الشخصية للعمال

١. الفاعلية-تتراوح بين متوسطة وجيدة بسبب إيقاف أنشطة الصهر وعزل التلوث المتبقي وتطوير آليات الرقابة على الموقع والملوثات. توافر الحماية للعمال بالموقع دون الحاجة لإضافة معدات واقية شخصية
٢. إمكانية التنفيذ -فرض القيود الرقابية قد يعوقه تعقد الإطار القانوني. التنفيذ الفني للبديل رقم ٢ يعتبر بسيط
٣. التكلفة-متوسطة

البديل ٣: وهذا البديل يتكون من:

- فرض القيود الرقابية المؤسسية والهندسية في إطار مماثل للبديل ٢
- حفر التربة الملوثة والخبث بغرض استيفاء معايير التنظيف القائمة على حماية الصحة (في إطار القيود العملية بالموقع)
- التخلص من نواتج الحفر والمخلفات في مدفن معتمد خارج الموقع واعتبارها مخلفات خطرة
- إعادة ردم الحفر بمواد ردم إنشائية سليمة وعزلها بغطاء عازل غير قابل للنفاذية.
- دراسة إمكانية معالجة التربة السطحية الملوثة في مسبك صهر آخر
- تطهير الإنشاءات المتبقية وتغليف الأسطح (تغطيتها)
- تطهير المعدات الحالية وتفكيكها لإعادة تدويرها أو التخلص منها خارج الموقع
- السيطرة والتعامل بصورة صحيحة مع سوائل التطهير
- وضع وتنفيذ خطة بعيدة المدى لإدارة الموقع
- التوصية بإدارة التلوث خارج الموقع من خلال عملية رصف الشوارع التي تتولاها الجهات المختصة

١. الفاعلية–جيدة. تتم إزالة التربة الملوثة من الموقع والتخلص منها في مدفن مجهز للتخلص من الملوثات. ويتم تخفيض درجة التعرض للملوثات المتبقية بالموقع عن طريق تغليف التلوث الباقي على أسطح الإنشاءات وسدها لمواد عازلة في التربة إن وجدت
٢. إمكانية التنفيذ–جيد. قد تواجه عملية فرض قيود الرقابة المؤسسية بتعقيدات قانونية. وقد يتجاوز حجم التلوث ومدى انتشاره حدود أو إمكانيات العملية بالنسبة للحفر في بعض المواقع (درجة العمق، المياه الجوفية الضحلة، دعامات أساس المنشئات). ويتوفر العمال المهرة ومعدات البناء التقليدية المطلوبة للتنفيذ
٣. التكلفة–مرتفعة. بحساب مسافة شحن المخلفات الخطرة للتخلص منها بالمدافن، ترتفع تكلفة التخلص من هذه المخلفات في مصر

البديل ٤: وهذا البديل يتكون من

- فرض القيود الرقابية المؤسسية والهندسية في إطار مماثل للبديل ٣
- حفر التربة الملوثة في إطار القيود العملية للموقع ومعالجة نواتج التربة الملوثة داخل الموقع من خلال عملية التثبيت الكيميائي أو الفيزيائي ثم التخلص من المخلفات في مدفن عادي خارج الموقع بعد تصنيفها كمخلفات غير خطرة
- إعادة ردم المساحات المحفورة باستخدام مواد ردم إنشائية وعزلها بغطاء عازل غير قابل للنفاذية
- دراسة إعادة تدوير الطبقة السطحية الملوثة بمسبك صهر آخر، حيث أنها تحتوى على نسب عالية من الرصاص
- تطهير وتغليف (تغطية) الإنشاءات الملوثة المتبقية أو هدمها والتخلص

من المخلفات خارج الموقع

- إزالة/تدمير المعدات الحالية وتطهيرها وتفكيكها، بجانب أكوام الخردة لإمكانية إعادة تدويرها أو التخلص منها خارج الموقع
- الرقابة والتعامل السليم مع سوائل التطهير
- وضع وتنفيذ خطة بعيدة المدى لإدارة الموقع
- التوصية بإدارة التلوث خارج الموقع من خلال عملية رصف الشوارع التي تتولاها الجهات المختصة

١. الفاعلية-جيدة. تتم معالجة التربة الملوثة داخل الموقع بحيث تستوفي شروط ومواصفات المخلفات الراشحة غير الخطرة، ثم تتم إزالتها من الموقع والتخلص منها في مدفن صحي عادي كمخلفات غير ضارة. ويتم الإعداد جيدا لتكنولوجيات الموجهة لتثبيت المعادن الثقيلة في التربة والعمل على تطبيقها. ويتم تقليل نسب التعرض لبقايا التلوث بالموقع من خلال تغليف هذه البقايا فوق أسطح الإنشائية وعزل التلوث المتبقي في التربة

٢. إمكانية التنفيذ -جيد إلى متوسط. قد تواجه عملية فرض القيود الرقابة المؤسسية بمعوقات تتمثل في تعقد الإطار القانوني. قد يتجاوز حجم التلوث ومدى انتشاره حدود أو إمكانيات العملية بالنسبة للحفر في بعض المواقع (العمق، المياه الجوفية الضحلة، دعامات أساس المنشئات). وتعتبر عملية التثبيت في الموقع للتربة الملوثة عملية معقدة بدرجة ما مقارنة بطريقة التخلص المباشر من المخلفات، مما يتطلب إدارة ومعالجة إضافية للتربة. من المحتمل ألا تتوافر معدات المعالجة المتخصصة (التثبيت)، وهو ما يتطلب استخدام بديل لمعدات البناء التقليدية. يتوفر العمال المهرة ومعدات البناء التقليدية المطلوبة للتنفيذ

٣. التكلفة-متوسطة إلى مرتفعة. قصر المسافة الخاصة بنقل المخلفات للتخلص منها وأجرة النقل المنخفضة تتساوى مع تكلفة عملية التثبيت

المصدر " ورقة عمل: وصف بدائل التطهير المقترحة-مشروع معالجة التلوث بالرصاص بالقليوبية

Working Paper Description of Proposed Remediation Alternatives. LIFE Lead 2005b

الخطوة ٤-٣ التحليل المقارن لبدائل التطهير

بعد الانتهاء من تقييم البدائل وفقا لمعايير التقييم التفصيلية، يجب إجراء تحليل مقارن يهدف إلى تقييم الأداء النسبي عند تنفيذ كل بديل. والغرض من التحليل المقارن هو قياس مزايا وعيوب كل بديل مقارنة بالآخر.

يجب أن يعمل كل بديل مقترح على توفير الحماية الشاملة لصحة الإنسان والبيئة وأن تتوفر له مقومات الالتزام بنصوص اللوائح والقوانين السارية ذات الصلة وذلك كشروط أساسية تمهد لاختيار البديل المناسب. أما المعايير التفصيلية (وتتمثل في الفاعلية بعيدة المدى والاستدامة وتقليل نسب السُمية وحجم وخاصية

تسرب الملوثات من خلال المعالجة، والفاعلية قصيرة المدى وإمكانية التنفيذ الفعلي للبديل والتكاليف المصاحبة) وذلك لأن استخدام هذه المعايير في التقييم سوف يبرز المزايا والعيوب الأساسية لكل بديل.

الغرض من التحليل المقارن هو قياس مزايا وعيوب كل بديل مقارنة بالآخر

ويجب أن يقدم التحليل المقارن وصفا لمواطن القوة والضعف الخاصة بكل بديل من بدائل التطهير استنادا على كل معيار من معايير التقييم. وقد يشمل هذا الإجراء تحليل لمواطن الشك التي قد تغير من مسار أداء كل بديل مقارنة بالآخر. ويمكن قياس الاختلافات بين البدائل من حيث الكم أو النوع، على أن يتم إبراز الاختلافات الهائلة بين البدائل مثل –وجود درجة فاعلية أكبر على المدى القريب، أو قيمة تكلفة أعلى. ويعرض الجدول ٣-٢ ملخص للتحليل المقارن الذي تم إجراءه لاختيار بديل لتطهير مسبك رصاص بمنطقة شبرا الخيمة.

وفي هذه المرحلة يتم إعداد التصميمات المنهجية بهدف تسهيل عملية تقييم البدائل المُجدية. كما يجب تحديد التكلفة التقديرية للبدائل محل المقارنة.

وفي معظم الأحيان، تتطلب عملية مقارنة البدائل إجراء تحليل لقياس فاعلية التكلفة، والذي يستلزم اختيار البديل الفني الذي يحقق الهدف النهائي المنشود من عملية التطهير والمعالجة بأقل تكلفة. وهذه العملية تستدعي اتخاذ ست خطوات رئيسية على النحو التالي:

١. حساب التكلفة الاستثمارية المبدئية لكل بديل فني
٢. حساب تكاليف التشغيل والصيانة
٣. تطبيق معدلات خصم على كافة المستحقات المستقبلية ومنها معدل خصم اجتماعي كافي، أي تكلفة الفرص المجتمعية لرأس المال المستثمر بهدف تقدير القيمة الحالية لكل بديل فني
٤. حساب التكلفة الإجمالية لكل بديل
٥. تعديل تكاليف البدائل بناء على درجة الفاعلية الفنية (باستخدام مُعامل كافي)
٦. اختيار البديل الأقل تكلفة، أي تحقيق الكفاءة الاقتصادية

ويتضمن الملحق ٣-و دراسة حالة تمثل عملية تحليل فاعلية التكلفة .

الجدول ٣-٢ مقارنة بين البدائل

	البديل ١	البديل ٢	البديل ٣	البديل ٤
المعايير	إبقاء الوضع على ما هو عليه	الرقابة المؤسسية/التحكم الهندسي إزالة المعدات	الرقابة المؤسسية/التحكم الهندسي إزالة المعدات الحفر والتخلص من المخلفات الخطرة خارج الموقع	الرقابة المؤسسية/التحكم الهندسي إزالة المعدات الحفر وتثبيت التربة و التخلص من المخلفات المعالجة خارج الموقع
الفاعلية	ضعيف بدون حماية إمكانية استمرار انتشار الملوثات في البيئة	متوسط إلى جيد مطلوب توافر تقييم الوضع القانوني حماية أقل للعمال بالموقع	جيد يوفر الحماية لصحة الجمهور والعمال	جيد يوفر الحماية لصحة الجمهور والعمال حماية أقل بسبب احتمال التعرض للملوثات على المدى القريب
إمكانية التنفيذ الفعلي	غير قابل للتطبيق	بديل بسيط من الناحية الفنية بديل معقد من الناحية القانونية	بديل بسيط من الناحية الفنية بديل معقد من الناحية القانونية	بديل ذو درجة متوسطة من التعقيد الفني بديل معقد من الناحية القانونية
التكلفة	لا شئ	متوسطة	مرتفعة	متوسطة-مرتفعة

المصدر " ورقة عمل: وصف بدائل التطهير المقترحة-مشروع معالجة التلوث بالرصاص بالقليوبية
Working Paper Description of Proposed Remediation Alternatives, LIFE Lead 2005b

الخطوة رقم ٥ اختيار البديل الأفضل

وعقب استكمال التحليل المقارن، يتم اختيار أفضل بديل ويتم إعداد خطة تنفيذية تحتوي على التصميمات اللازمة لعملية التطهير. ومن خلال نتائج التحاليل التفصيلية والمقارنة، سوف تتوفر المعلومات والبيانات المطلوبة لقياس المزايا والعيوب النسبية لكل بديل. ويتم تقييم هذه المزايا والعيوب في ضوء قرارات إدارة المخاطر لاختيار أفضل بديل أو بدائل.

ويتم حينئذ جمع بيانات إضافية مع تقييمها بهدف تدعيم عملية وضع التصميمات النهائية لأفضل بديل. كذلك يتم إجراء دراسات إضافية مثل دراسة قابلية تنفيذ عملية التطهير والمعالجة من الناحية العملية، والتي ستوفر البيانات اللازمة لوضع التصميمات النهائية للبديل المقترح. ويقدم الملحق ٣-ز ملخص لدراسة إمكانية المعالجة التي تم تصميمها لتقييم معدل الانخفاض في نسب تركيز الرصاص المتسربة رغم تثبيت وتصليد التربة.

وعقب الانتهاء من اختيار أفضل بدائل التطهير والمعالجة وبعد إعداد الخطة التنفيذية، يجب الحصول على موافقة الأجهزة التنظيمية والرقابية المختصة وفئات المجتمع المدني. وقد يتحقق ذلك بتنظيم جلسة تشاورية تحدد نطاق العمل بحضور كافة الأطراف المعنية وممثلي الأجهزة الحكومية. ويتم تخطيط هذا الاجتماع بهدف استطلاع الآراء وجمع المعلومات وتوجيه الدعوة لإبداء الملاحظات من الأطراف الرئيسية. وهذا قد يشمل دعوة قيادات وممثلي المجتمع المحلي والهيئات المختصة على المستوى القومي والمحلي والوحدات المحلية أو المسئولين على مستوى الحي أو المدينة.

٣-٥ المراجع

EEPP, 2004. "National Guidelines for Lead Remediation," Egyptian Environmental Policy Program, Air Quality Program, Chemonics International, USAID Egypt Office of Environment, June 2004.

FRTR, 2002: "Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Ver. 4," Federal Remediation Technologies Roundtable, 2002 available online at: http://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.html

LIFE–Lead, 2005a: "Evaluation of Remediation Alternatives," LIFE Lead Pollution Clean-Up in Qalyoubia, MSE/Chemonics, USAID/Egypt Office of Environment, USAID Task Order No. 263-M-00-04-00029-00, March 6, 2005.

LIFE–Lead, 2005b: "Working Paper - Description of Proposed Remediation Alternatives," LIFE Lead Pollution Clean-Up in Qalyoubia, MSE/Chemonics File: 728 Task 1.7, ID of Remediation Options/726.1 Remediation Options Memorandum.

USEPA, 1989a: "Scoping the RI/FS," USEPA Directive 9355.3-01FS1, 1989, available online at: resources/remedy/pdf/93-55301fs1-s.pdf#search=>Scoping% 20the%20RI%2FFS>

USEPA, 1989b: "Development and Screening of Remedial Action Alternatives,"USEPA Directive 9355.3-01FS3, 1989, available online at: 93-55301fs3s.pdf#search=>Development %20and%20Screening%20of%20Remedial%20Action%20 Alternatives>

USEPA, 1989b: "The Feasibility Study - Development and Screening of Remedial Action Alternatives,"USEPA Directive 9355.3-01FS3, 1989, available online at: resources/remedy/pdf/93-55301fs3-s.pdf#search=>Development%20and%20Screening%20of%20Remedial%20Action%20Alternatives>

USEPA, 1989c: "Site Characterization and Treatability Studies," USEPA Directive 9355.3-01FS2, 1989, available online at:http://www.epa.gov/superfund/resources/remedy/pdf/93-55301fs2-s.pdf#search=>Site%20Characterization%20and %20Treatability%20Studies>

USEPA, 1989d: "Detailed Analysis of Remedial Action Alternatives," USEPA Directive No.: 9355.3-01FS4, 1989, available online at: Remedial%20Action%20Alternatives>

USEPA, 2001. "A Citizen's Guide to Capping," USEPA 542-F-01-022, December 2001, available online at: http://www.EPA.gov/ tio/download/citizens/capping.pdf

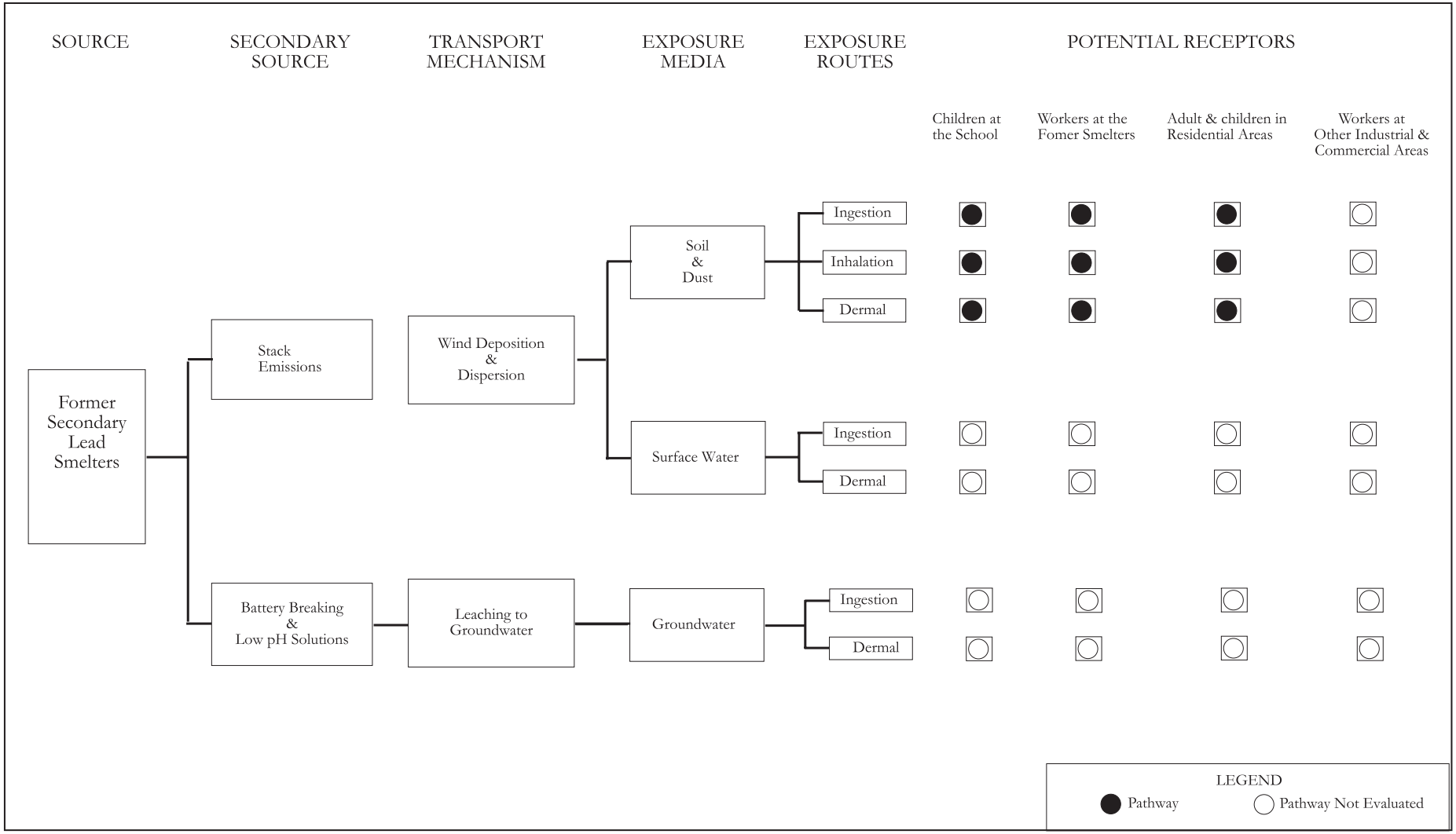
USEPA, 2001. Chem Fix Technologies, Inc. (Solidification and Stabilization). Available at: http://clu-in.org/products/ site/complete/democomp/chemfix.htm

USEPA, 2002: "Guide to Developing and Documenting Costs During the Feasibility Study," USEPA 540-R-00-002, available online at: http://www.epa.gov/superfund/ resources/remedy/pdf/finaldoc.pdf

USEPA, 2004: "Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies Under CERCLA," USEPA/540/G-89/004, available online at: http://www.epa.gov/superfund/ resources/remedy/pdf/540g-89004-s.pdf#search=<RI%2FFS%20Guidance>

USEPA, 2006: Technology Innovation Program Databases, 2006, available online at: http://clu-in.org/remed1.cfm

الملحق ٣-أ نموذج منهجي للموقع



الملحق ٣-ب ملخص بالقوانين واللوائح والقرارات المصرية ذات الصلة بأنشطة التطهير

القواعد الحاكمة لعمليات تطهير المواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة-ملخص يوضح قائمة القوانين واللوائح التنفيذية والقرارات الرسمية الصادرة فى هذا الشأن

النشاط	أحكام ومواد القانون	الجهات المختصة
الترخيص بتداول المخلفات والمواد الخطرة	المادة (٢٩) من القانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة
تداول المواد والمخلفات الخطرة	المادة (٢٥) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهة المختصة: وزارة الزراعة وزارة الصناعة وزارة الصحة وزارة البترول وزارة الكهرباء وزارة الداخلية جهات أخرى، حسب الضرورة، ويتم تحديدها بمعرفة وزارة الدولة لشئون البيئة وطبقا لمقترحات رئيس جهاز شئون البيئة.
التصاريح لتداول المواد والنفايات الخطرة	المادة (٢٦) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤ المادة (٢٧) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	
اشتراطات منح الترخيص (٢٥) وطلب الحصول على ترخيص (٢٦) وشروط منحه	المادة (٢٦) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	
التصريح بإقامة منشآت بغرض معالجة النفايات الخطرة والتخلص منها	المادة (٣١) من القانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة بعد استشارة جهاز شئون البيئة
	المادة (٢٩) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	المحافظة المعنية بعد استشارة جهاز شئون البيئة، ووزارة الصحة ووزارة القوى العاملة، والوزارة المختصة بنوع المخلفات
تخصيص مواقع للتخلص من المخلفات وتحديد شروط الترخيص للتخلص من المخلفات الخطرة	المادة (٣١) من القانون ٩٤/٤ المادة (٢٩) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	يصدر الترخيص بواسطة المحافظة المختصة بعد استشارة جهاز شئون البيئة، ووزارة الصحة، ووزارة القوى العاملة، ووزارة الصناعة
استيراد المخلفات الخطرة، أو السماح بعبور السفن المحملة بالمخلفات الخطرة فى المياه الإقليمية أو فى المنطقة الاقتصادية البحرية الخاصة بجمهورية مصر العربية	المادة (٣٢) من القانون ٩٤/٤	الجهة المختصة
	المادة (٣٠) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الإدارة المختصة بوزارة النقل البحري أو بهيئة قناة السويس
منشئات لإدارة المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٣" (أ) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهاز الإداري المختص

النشاط	أحكام ومواد القانون	الجهات المختصة
منشئات لمعالجة المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "١" من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة
تعبئة وتخزين المخلفات الخطرة	المادة (٢٨) بند "٢" من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة
نقل المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند ٣" من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة وأجهزة الدفاع المدني، ووزارة الصحة
منشئات معالجة والتخلص من المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٥"(أ) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
إعادة تدوير المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٥"(ب) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
معالجة المخلفات الخطرة بغرض التخلص منها	المادة (٢٨)، بند "٥"(ج) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
منشئات تداول وإدارة المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٣"(و) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة الجهة الإدارية المختصة
جهاز شئون البيئة وزارة القوى العاملة والهجرة وزارة الصحة وزارة الدفاع المدني	المادة (٣١)، من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	تداول المواد الخطرة
جهاز شئون البيئة	المادة (٣٣)، من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	تسجيل المخلفات الخطرة
وزارة الري والموارد المائية	القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢	حماية المياه والموارد المائية
وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة	القانون ٩٣ لسنة ١٩٦٢	التخلص من مياه الصرف على خطوط المجاري العامة
وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة	القرار الوزاري رقم ٤٤/٢٠٠٠،	إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة فى أغراض الري
وزارة الصناعة	القرار الوزاري رقم ٦٥ لسنة ٢٠٠٢	قوائم المخلفات الخطرة
وزارة القوى العاملة والهجرة	القانون رقم ١٢ لسنة ٢٠٠٣	بيئة العمل

الملحق ٣-ج مصفوفة فحص وتصنيف تكنولوجيات التطهير

Rating Codes ■ Better ○ Average △ Worse ◆ See definition Y - Yes; N - No. F - Full; P - Pilot. S - Solid; L - Liquid; V - Vapor. NA - Not Applicable I - Inadequate. O&M - Operation & Maintenance; Cap - Capital; B - Both	Development Status	Treatment Train (excludes off-gas treatment)	Residuals Produced	O&M or Capital Intensive	Availability	System Reliability/ Maintainability	Cleanup Time	Overall Cost	Nonhalogenated VOCs	Halogenated VOCs	Nonhalogenated VOCs	Halogenated VOCs	Fuels	Inorganics	Radionuclides	Explosives
Soil, Sediment, Bedrock, and Sludge																
3.1 In Situ Biological Treatment																
Bioventing	F	N	N	N	■	■	○	■	■	◆	■	△	■	△	◆	△
Enhanced Bioremediation ·· Aerobic ·· Anaerobic	F	N	N	O&M	■	○	○	■	■	■	■	◆	■	◆	◆	■
Phytoremediation ·· Enhanced Rhizosphere Biodegradation ·· Phyto-accumulation ·· Phyto-degradation ·· Phyto-stabilization	F	N	L,S	N	○	△	△	■	○	○	○	◆	○	○	△	△
3.2 In Situ Physical/Chemical Treatment																
Chemical Oxidation	F	N	N	O&M	■	○	■	○	○	○	△	○	△	◆	△	○
Electrokinetic Separtion	F	Y	L	O&M	○	○	○	△	○	○	○	○	△	■	○	△

Frachturing (Enhancement) ·· Blast-Enhanced ·· Pneumatic Fracturing	F	Y	N	Cap	■	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
Soil Flushing ·· Cosolvents Enhancement	F	N	L	O&M	■	○	○	○	■	■	○	○	○	■	△	△
Soil Vapor Extraction	F	Y	L,V	O&M	■	■	○	■	■	■	△	△	■	△	△	△
Soildification /Stabilization ·· In Situ Vitrification ··Chemical Fixation ··Cement Based Processes	F	N	S	Cap	■	■	■	■	△	△	○	○	△	■	■	△
	3.3 In Situ Thermal Treatment															
Thermal Treatment ·· Electrical Resistance Heating ·· Radio Frequency/ Electromagnetic Heating ·· Hot Air Injection ·· Steam Injection ·· Conductive Heating	F	Y	L,V	B	■	■	■	○	■	■	■	■	■	△	△	△
3.4 In Ex Situ Biological Treatment (assuming excavation)																
Biopiles	F	N	V	N	■	■	○	■	■	■	○	◆	■	◆	△	△
Composting	F	N	N	N	■	■	○	■	○	○	○	◆	■	△	△	■
Landfarming	F	N	N	N	■	■	○	■	○	○	■	○	■	△	△	◆
Slurry Phase Biological Treatment	F	Y	S,L.V	B	■	○	○	○	○	■	■	◆	■	◆	△	■
3.5 In Ex Situ Physical/Chemical Treatment (assuming excavation)																
Chemical Extraction ·· Acid Extraction ·· Solvent Extraction	F	Y	L	B	■	○	○	○	○	○	■	■	○	■	○	△

Chemical REduction /Oxidation	F	Y	S	Cap	■	■	■	○	○	○	○	○	○	■	▲	○
Dehalogenation ·· Base-Catalyzed Decomposition ·· Glycolate/Alkaline Polyethylene Glycol (A/PEG)	F	Y	V	B	○	▲	○	▲	▲	■	▲	■	▲	▲	▲	○
Separation ·· Magnetic Separation ·· Sieving/Physical Separation	F	Y	S	O&M	■	■	■	○	○	○	○	○	▲	○	▲	▲
Soil Washing	F	Y	S L	B	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲
Soildification /Stabilization ·· Bituminization ·· Emulsified Asphalt ·· Modified Sulfur Cement ·· Polyethylene Extrusion ·· Pozzolan/Portland Cement ·· Radioactive Waste Solidification ·· Sludge Stabilization ·· Soluble Phosphates ·· Vitrification/Molten Glass	F	N	S	Cap	■	■	■	■	▲	▲	○	○	▲	■	■	▲
3.6 In Ex Situ Thermal Treatment (assuming excavation)																
Hot Gas Decontamination	P	N	N	B	○	■	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Incineration ·· Circulating Bed Combustor ·· Fluidized Bed ·· Infrared Combustion ·· Rotary Kiln	F	N	L S V	B	■	○	■	▲	■	■	■	■	■	▲	▲	■
Open Burn/Open Detonation	F	N	S	B	■	■	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■

Pyrolysis ·· Fluidized Bed ·· Molten Salt Destruction ·· Rotary Kiln	F	N	L S V	B	■	△	■	△	○	○	■	■	○	△	△	△
Thermal Desorption ·· High Temperature ·· Low Temperature	F	N	L S	B	■	○	■	○	■	■	■	■	■	△	△	■
3.7 Containment																
Landfill Cap ·· Asphalt/Concrete Cap ·· RCRA Subtitle C Cap ·· RCRA Subtitle D Cap	F	N	L V	Cap	■	■	△	■	○	○	○	○	○	○	△	○
Landfill Cap Alternatives ·· Water Harvesting ·· Vegetative Cover ·· Evapotranspiration Cap	F	N	L V	Cap	■	■	△	■	○	○	○	○	○	○	△	○
3.8 Other Treatment																
Excavation, Reteieval, and Off-Site Disposal																
F	N	NA	N	■	■	■	◆	○	○	○	○	○	○	△	○	
Ground Water, Surface Water, and Leachate																
3.9 In Situ Biological Treatment																
Enhanced Biodegradation ·· Nitrate Enhancement ·· Oxygen Enhancement with Air Sparging ·· Oxygen Enhancement with Hydrogen Peroxide ·· Co-Metabolic Treatment	F	N	N	O&M	■	○	◆	■	■	◆	■	◆	■	◆	△	○

Natural Attenuation	F	N	N	O&M	■	○	◆	■	■	○	○	○	■	▲	▲	▲
Phytoremediation ·· Enhanced Rhizosphere Biodegradation ·· Hydraulic Control ·· Phyto-Degradation ·· Phyto-Volatilization ·· Phyto-accumulation, ·· Phyto-stabilization ·· Aeration	F	N	L S	N	○	▲	▲	■	○	○	○	○	○	◆	▲	▲
3.10 In Situ Physical/Chemical Treatment																
Air Sparging	F	N	V	N	■	■	■	■	■	○	○	○	■	▲	▲	▲
Bioslurping	F	Y	L V	N	■	○	○	■	○	○	■	■	■	○	▲	▲
Chemical Oxidation	F	N	N	O&M	■	○	■	○	○	○	▲	○	▲	◆	▲	○
Directional Wells (enhancement)	F	N	N	Cap.	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○
Dual Phase Extraction ·· Dual Phase Extraction ·· Fluid/Vapor Extraction	F	**Y**	L V	B	■	○	○	○	■	■	■	■	■	▲	▲	▲
Thermal Treatment ·· Hot Water or Steam Flushing/Stripping ·· Steam Injection ·· Electrical Heating	F	Y	L V	B	■	○	■	○	○	■	■	■	■	▲	▲	▲
Hydrofracturing Enhancements	F	Y	N	N	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○
In-Well Air Stripping ·· Circulating Wells	F	Y	L V	Cap.	■	○	▲	○	○	○	○	▲	○	▲	▲	▲

Passive /Reactive Treatment Walls ·· Funnel and Gate ·· Iron Treatment Wall	F	N	S	Cap.	■	■	▲	○	■	■	■	■	○	◆	▲	■
3.11 In Situ Biological Treatment																
Bioreactors	F	N	S	Cap.	■	○	○	■	■	■	■	◆	■	▲	▲	■
Constructed Wetlands	F	N	S	Cap.	▲	◆	◆	○	○	○	○	◆	○	■	▲	■
3.12 Ex Situ Physical/Chemical Treatment (assuming excavation)																
Adsorption/ Absorption ·· Activated Alumina ·· Forager Sponge ·· Lignin Adsorption/ Sorptive Clays ·· Synthetic Resins	F	N	S	O&M	■	○	▲	▲	○	○	○	○	▲	■	◆	▲
Advanced Oxidation Processes ·· UV Photolysis ·· UV Oxidation	F	Y	V	B	■	○	▲	■	■	■	■	■	■	◆	◆	■
Air Stripping	F	Y	V	O&M	■	■	▲	■	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Granulated Activated Carbon (GAC)/Liquid Phase Carbon Adsorption	F	Y	S	O&M	■	■	▲	○	■	■	■	■	■	◆	▲	◆
Ground Water Pumping ·· Surfactant Enhanced Recovery ·· Drawdown Pumping	F	Y	L	B	■	■	▲	▲	○	○	○	◆	○	○	▲	○
Ion Exchange	F	Y	S	B	■	■	▲	○	▲	▲	▲	▲	▲	■	○	▲
Precipition/ Coagulation /Flocculation ·· Coagulants and Flocculation	F	Y	S	Cap.	■	■	▲	○	▲	▲	▲	▲	▲	■	○	▲

Separation ·· Distillation ·· Filtration/ Ultrafiltration /Microfiltration ·· Freeze Crystallization ·· Membrane Pervaporation ·· Reverse Osmosis	F	Y	S	B	■	■	■	△	■	■	■	■	■	◆	◆	△
Sprinkler Irrigation	F	N	N	N	■	■	△	■	■	■	△	△	△	△	△	△
3.13 Containment																
Physical Barriers ·· Slurry Walls ·· Biobarrier ·· Sheet Piling	F	N	N	Cap.	■	■	△	■	■	■	■	■	■	■	△	■
Deep Well Injection	F	N	S L	N	■	○	NA	■	○	○	○	○	○	○	○	○
3.14 Air Emissions/Off-Gas Treatment																
Biofiltration	F	NA	S L	N		◆	■	■	■	◆	◆	◆	■	△	NA	◆
High Energy Destruction ·· High Energy Corona ·· Tunable Hybrid Plasma Reactor	P	NA	N	I	△	△	NA	○	■	■	■	■	■	○	NA	△
Membtane Separation	P	NA	N	I	△	△	NA	○	■	■	○	○	○	△	NA	○
Oxidation ·· Catalytic Oxidation ·· Internal Combustion Engine Oxidation ·· Thermal Oxidation ·· Ultraviolet Oxidation	F	NA	N	N	■	■	NA	■	■	■	■	■	■	△	NA	○
Scrubbers ·· Water or Caustic Scrubbers	F	NA	Y	Cap.	■	■	NA	■	△	△	△	△	△	■	NA	NA

Vapor Phase Carbon Adsorption ·· VOC Recovery and Recycle	F	NA	S	N	■	■	NA	■	■	■	■	■	■	○	NA	■

Source: Federal Remediation Technologies Roundtable, Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Ver. 4,
http://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.html

المصدر: حلقة النقاش الفيدرالية المفتوحة عن تكنولوجيات التطهير / مصفوفة مسح تكنولوجيات التطهير ودليل المراجع الموقع على شبكة الإنترنت:
http://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.html

الملحق ٣-د خطة عمل خاصة باختبار إمكانية تنفيذ المعالجة

تحدد هذه المذكرة الإطار العام لاختبار إمكانية تنفيذ المعالجة المقترحة بالنسبة للأوساط الملوثة فى مواقع مسابك الرصاص بمحافظة القليوبية، كما تمثل خطة لجمع وتحليل العينات SAP وخطة لضمان الجودة QAP الخاصة بمشروع التطهير. والغرض من اختبار إمكانية تنفيذ التطهير هو تحديد المعالجات المناسبة للأوساط البيئية الملوثة، والتي سوف تضمن إتمام عملية التخلص النهائي من المخلفات بطريقة تتوفر معها حماية الصحة العامة والالتزام باللوائح والقوانين البيئية السارية والتصاريح الممنوحة لمنشئات التخلص من هذه المخلفات (حسب اللوائح السارية).

الاشتراطات العامة : اختبار تثبيت / تصليد التربة

الخامات المطلوبة

١. الأوساط الملوثة: كيلوجرام لكل موقع/مصدر مُختبر (الحد الادنى) مطلوب توفير كميات كافية من التربة/ السناج للاختبارات والتحاليل.
٢. المحفزات الكيماوية: أسمنت بورتلاند (كيلوجرام واحد)، وتراب أفران الكلس (كيلو جرام واحد) مع استخدام الرماد المتطاير (كيلوجرام واحد). يجب إحضار هذه المحفزات الكيماوية من المصادر المتاحة فعليا وأن تكون ذات محتوى معدني محدود. ويتم استخدام مياه الصنبور العادية فى خلط المحفزات الكيماوية مع التربة.
٣. قوالب للتربة: عدد أكواب نظيفة من الورق المقوى (سعة ٢٠٠ ملياللتر) لكل منها.
٤. مرشحات دقيقة: يتم استخدام مرشحات دقيقة قياسية لتقييم السوائل السائبة الناتجة من دفعات الاختبار.

المعدات المطلوبة

١. معدات تخفيض الحجم
٢. معدات خلط التربة
٣. ساعة توقيت
٤. ميزان (ذو قاعدة ثلاثية triple beam) وأوعية وزن (أو ورق من لفائف الألمونيوم)
٥. أوعية قياسية لقياس نسب السوائل
٦. ميزان تحليل
٧. أدوات اختبار الرصاص
٨. مقياس درجة التجانس Penetrometer
٩. معدات لجمع العينات، مصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ (أحجام تحليلية)

معدات الأمان

١. نظارات واقية
٢. قفازات مصنوعة من مادة الـ PVC تستعمل لمرة واحدة
٣. أجهزة تنفس واقية من الغبار

التقارير المطلوبة

١. خطة جمع وتحليل العينات/خطة مراقبة الجودة
٢. سجل /كشوف المعمل
٣. استمارات توضح تتبع أسماء المسئولين عن تداول العينات

مقاولو الباطن

١. معمل تحاليل
٢. منشأة اختبار، مثل معامل تحليل الخامات/المواد

أهداف اختبار تثبيت / تصليد التربة

الهدف من عمليات تثبيت وتصليد التربة هو تثبيت الملوثات فى هذه التربة، مثل الرصاص، وذلك فى إطار منظومة تربة ثابتة مقاومة للرشح فى حالة دفن المخلفات فى المدافن الصحية المخصصة لهذا الغرض. ويتم الجمع بين عمليتي المحاصرة الفيزيائية والربط الكيمائي لإحداث شلل فى حركة وتفاعل الملوثات الخطرة فى منظومة التربة. فمن خلال عملية التصليد، يتم حصار الملوثات فى هيكل واحد متحجر مثل الأسمنت. ومن خلال تثبيت التربة يتم حصر الملوثات فى منظومة للتربة لا تبدو مختلفة عن التربة الأصلية. الفارق الرئيسي بين هاتين التكنولوجيتين هو الكمية النسبية من المحفزات الكيماوية المستخدمة. ومن الناحية العملية، سوف تحتاج عملية التصليد إلى توفير محفزات كيماوية وكمية من التربة بنسبة ١:١ أو أكثر، بينما تحتاج عملية تثبيت التربة إلى مزيج يقل عن نسبة ١ : ١ من المحفزات الكيماوية والتربة. ويمكن استخدام الخواص الإنشائية مثل مقاومة الانضغاط، لتقديم توضيح عملي للفارق بين التثبيت والتصليد. ويمكن عموما اعتبار عملية التثبيت بمثابة منهج تطهير أكثر فاعلية من حيث التكلفة، وذلك ما لم تكن السلامة الإنشائية للتربة المُعالجة ذات قيمة ملموسة.

إن الهدف من اختبارات إمكانية المعالجة بالتثبيت والتصليد هو تحديد أفضل جرعة من المحفزات الكيماوية من حيث تكلفتها الاقتصادية والتي يمكن استخدامها فى تحقيق أهداف مُعالجة المواد الملوثة.

أهداف المعالجة

الهدف الرئيسي للمعالجة فى هذه الدراسة هو استيفاء معايير معالجة الأراضي بحيث يمكن التخلص جيدا من التربة الملوثة بالمعادن الثقيلة بطريقة مناسبة ومعتمدة.

وللتخلص من التربة الملوثة بآثار تشغيل مسابك الرصاص فى مدفن مشروع إدارة المخلفات الخطرة بالإسكندرية (المدفن الصحي بالإسكندرية)، فإن الهدف الرئيسي للمعالجة يتوافق مع قرار مجلس الاتحاد الأوروبي الصادر فى ١٩ ديسمبر ٢٠٠٢، والذي يتمشى أيضا مع إرشادات الاتحاد الأوروبي Directive 1999/31/EC . وسوف يتم إجراء اختبار الراشح المطلوب وفقا للمعايير الأوروبية رقم European Standard EN-12457-2 بقيمة محدودة بـ ٥٠ ملجم/كجم من الراشح المتلامس مع التربة الملوثة.

ويوجد إجراء بديل لمعالجة الراشح بهذه الطريقة ويتمثل فى إختبار تسرب خواص السُمية U.S.EPA Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP)، الصادر عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، والمطبق فى الولايات المتحدة الأمريكية فى شأن تحديد خصائص المخلفات والمحاذير الخاصة بمعالجة الأراضي الملوثة. كما يوجد إجراء آخر يتمثل فى اختبار رشح المعادن وهو اختبار Synthetic Precipitation Leaching Procedure (SPLP) ويرتبط بطريقة رقم Method SW846 1312 المتبعة بمعرفة الوكالة الأمريكية لحماية البيئية.

وبجانب الهدف الرئيسي هناك أيضا هدف ثانوي للمعالجة يتمثل فى منع التخلص من المخلفات المحتوية على السوائل السائبة أو الطليقة القادرة على التفاعل. وسوف يتم إجراء اختبار معياري لهذه السوائل السائبة باستخدام المرشحات الدقيقة وذلك تطبيقا على العينات اللاحقة لمرحلة للمعالجة.

منظومة الاختبار

الطريقة الفنية المتبعة فى تقييم إمكانية تنفيذ معالجة التربة الملوثة بآثار تشغيل مسابك الرصاص تتمثل فى مُعالجة عينات تربة ممثلة بغرض تقييم نطاق عريض من المحفزات الكيماوية من خلال سلسلة متصلة من المعالجات (نسب تركيزات المحفزات الكيماوية)، وذلك بهدف تحديد أفضل مادة كيماوية محفزة وأفضل مزيج مطلوب منها مع التربة لتحقيق أهداف المعالجة. ويتم اتباع إجراءات الصحة والسلامة المناسبة فى كافة الأوقات عند التعامل مع التربة الملوثة والكيماويات. وتحدد الخطوات التالية الإطار العام للنظام المقترح لاختبار إمكانية تنفيذ المعالجة:

١. الحصول على عينة كبيرة مركبة من المواد المطلوب معالجتها (كيلوجرام واحد كحد أدنى)
٢. يمكن تخفيض الحجم كشرط لزيادة فاعلية المعالجة. يجب طحن و/أو غربلة كمية كافية من المواد تمهيدا للاختبار. ويُقترح تخفيض الحجم بحيث يستوفى معايير الاختبار رقم EN-12457-2. وفى حالة عدم إمكانية القيام بذلك، يُقترح غربلة المواد ليصل حجمها إلى أقل من ٤ مم.
٣. ضع ١٠ أجزاء متساوية بمقدار ١٠٠ جرام من التربة فى عشرة أوعية، بناء على اختبار ٣ محفزات كيماوية لعينة واحدة من التربة.
٤. يتم قياس المحفزات الكيماوية بكميات ٢٠ و٦٠ و١٠٠ جرام، الخ. ويتم تطبيق ذلك على جميع المحفزات الكيماوية. ولاحظ أن هذه الأوزان يجب ألا تكون متناهية الدقة. إذ يتم الاكتفاء فقط بتسجيل الوزن الفعلي. كما أنه يجب اختيار نطاق الجرعات وفق معيار قياسي إلا أنه يمكن تعديلها بالزيادة أو النقصان أثناء الاختبار لمعالجة شروط أو ظروف خاصة بالعينة.
٥. تُمزج التربة مزجا جيدا مع المحفزات الكيماوية وفقا لجداول قياسات العناصر Stoichiometry التالي:

الجدول ٣د-١ جدول قياس الاتحاد العنصري فى كل موقع

محفزات كيماوية		جرعة المحفزات الكيماوية W/W		
التثبيت	١ إلى صفر، تحكم	١ إلى ١ر٠	١ إلى ٣ر٠	١ إلى ٥ر٠
أسمنت بورتلاند	☐	☐	☐	☐
تراب أفران الكلس		☐	☐	☐
الجير		☐	☐	☐
التصليد	١ إلى صفر، تحكم	١ إلى ١	١ إلى ٥ر١	١ إلى ٢
أسمنت بورتلاند		☐	☐	☐
تراب أفران الكلس		☐	☐	☐
الجير		☐	☐	☐

نسب الجرعات تختلف من كتلة لأخرى

٦. عينة الجرعة الصفرية (المرجعية) ولا يوجد داعي لعمل عينة مزدوجة منها، ومع ذلك، يجب تداولها وإدارتها من خلال إجراءات الاختبار (مثل المزج).
٧. أثناء المزج تضاف المياه للمساعدة فى إحداث التفاعلات الكيماوية المطلوبة. وتحقيقا لعملية التثبيت، نحاول فقط ترطيب التربة بالكامل، بنسبة رطوبة حوالي ٢٠٪. وأثناء الخلط، تضاف المياه ببطئ باستخدام الوعاء القياسي لترطيب التربة والتخلص من الغبار. يتم قياس كمية المياه المستخدمة وتسجيل النتيجة.
٨. وبالنسبة للتثبيت، تُضاف المزيد من المياه للوصول إلى حالة القوام السائل thixotrophic مع تجنب ظهور سوائل

سائبة أو طليقة قادرة على التفاعل٠ ثم يتم مرة أخرى قياس كمية المياه المستخدمة وتسجيل النتيجة.

٩. وبعد مزج كل عينة من عينات الاختبار، يتم وضع العينة بالكامل فى مرشح معياري دقيق، ثم يوضع المرشح في سنادة على شكل طوق ويتم إجراء اختبار المرشح المعياري الدقيق. وهذا اختبار فاصل ففى حالة وجود أي سائل فى المرشح الدقيق (بما فيه النقاط المتساقطة) فى خلال دقيقتين، يكون الاختبار قد فشل ويجب تقليل المياه المستخدمة.

١٠. وعقب اختبار المرشح الدقيق (يجب نجاح الاختبار) يتم تعبئة العينة فى قالب معياري مناسب وتغطيتها بإحكام. ويتم وضع العينات المعالجة جانبا حتى انتهاء المعالجة فى خلال (٥) أيام.

١١. وأثناء المعالجة، يجب تقييم العينات لقياس مقاومة الانضغاط الطليق باستخدام مقياس تجانس يدوي penetrometer. ويتم اختبار كل عينة بعد مرور يوم واحد، ويومان، وأربعة أيام على التوالي لتقييم مقاومة الانضغاط.

١٢. بعد انقضاء المعالجة بخمسة أيام، يتم اخضاع العينات لاختبارات الأداء، بحيث يتم اختبار كل عينة من حيث كافة المعايير، إلا أنه نظرا لارتفاع تكلفة اختبار الرشح، تتم غربلة بعض عينات المعالجة بحيث يمكن خفض التكاليف التحليلية. وفى البداية من المقترح إجراء اختبارات على عينات الجرعة المرجعية وجرعات الاختبار الثلاثة الأقل، والاختبارات المقترحة تتمثل فى :

- قوة الانضغط الطليقة
- الأس الأيدوجيني للتربة Soil pH
- درجة رشح وتسرب المعادن وفقا لمعايير EN-12457-2 testing criteria
- اختبارات أخرى لقياس درجات الرشح/التسرب مثل TCLP و SPLP (اختياري)

ويتم تحليل الرصاص فقط فى اختبارات الرشح مالم يتم تحديد خلاف ذلك. ويجب مراعاة اختبار المعادن الثقيلة الإضافية الأخرى مثل الأنتيمون والزرنيخ والسلينيوم.

أهداف جودة البيانات

نتائج مراقبة الجودة التي ستُطلب من دفعات العينات المعملية المستخدمة لقياس عينات مشروع لابف لمعالجة التلوث بالرصاص فى القليوبية–شبرا الخيمة.

- عينة محفزات كيماوية خالية (السوائل المستخلصة)
- نتائج التحليل المعملي للعينات المرجعية الفردية والمزدوجة ، يتم حساب نسبة استرجاع المادة المحللة من spike (%RC) وحساب فارق النسبة المئوية المقارن RPD بين العينات المزدوجة. ويقوم المعمل بعقد مقارنة بين نتائج النسبة المئوية للاسترجاع RC٪ وفارق النسبة المئوية RPD وتسجيلها وفق معايير الأداء لضمان الجودة المعملية.
- نتائج تحليل العينات الفردية والمزدوجة وفقا لمصفوفة Matrix spike MS/MSD –يتم حساب نسبة استرجاع المادة المحللة من spike (%RC) وحساب فارق النسبة المئوية المقارن RPD بين العينات المزدوجة. ويتم حساب مصفوفة Spike بنسب تركيزات معادلة (٥٠ ملجم/كجم مستخلصة وفقا للمعايير رقم EN-12457-2. ويقوم المعمل بعقد مقارنة بين نتائج النسبة المئوية للاسترجاع RC% وفارق النسبة المئوية RPD وتسجيلها وفق معايير الأداء لضمان الجودة المعملية. ويتم فقط اجراء اختبار MS/MSD فى حالة اختبار (٥) عينات أو أكثر لقياس نسب الرشح.

تحليل البيانات

يجب استخدام رسم مخطط توزيع التواتر لتوضيح درجات مقاومة الانضغاط على مدار الوقت لكل معالجة اختبارية. ويجب وضع رسم بياني يوضح نسب تركيزات الراشح مقارنة بالمحفزات الكيماوية ونسب تركيزاتها. ويتم تحديد أقل الجرعات التي تنتج معالجة متوافقة لكل محفز كيماوي. ثم يتم تقدير تكاليف معالجة أقل الجرعات للمقارنة بين مختلف المحفزات الكيماوية. ويتم اختيار المحفزات الكيماوية الأقل تكلفة.

ويجب إجراء اختبارات تجريبية حسب كميات العينات المطلوب معالجتها. وبالنسبة للمواقع محدودة المساحة، سوف تكون التكلفة أكثر فاعلية عند التدقيق فى اختيار المحفزات الكيماوية وجرعة المعالجة أكثر من تكثيف الاختبارات التجريبية.

الملحق ٣-هـ تقييم تكنولوجيات تطهير التربة

تكنولوجيا التطهير	الالتزام بالقوانين والقواعد الحاكمة (ARAR)[xx]	الفاعلية والأداء على المدى البعيد	تخفيض فى نسب السُمية ومعدل تحرك الملوثات وأحجامها	الفاعلية على المدى القريب	قابلية التنفيذ	التكاليف
الرقابة بالموقع	عدم الالتزام بقانون حماية واسترجاع الموارد RCRA[xx] أو باشتراطات الإغلاق النظيف أو المدفن الصحي.	استمرار نزوح الملوثات خارج الموقع ووصولها أيضا إلى التربة تحت السطحية. مطلوب توفير رصد للمياه الجوفية لتحديد درجة الرشح الملوث وتوفير آلية للإنذار.	لا يتم تخفيض نسب السُمية فى ملوثات التربة ولا يقل معدل تحركها أو أحجامها.	لا يوجد إجراء تطهير. ولا يؤخذ فى الاعتبار أي نوع من الحماية الواجبة للعمال والمجتمع المحلي والبيئة المحيطة أثناء عملية التطهير	لا توجد دراسات عن إمكانية التنفيذ. لا تتعارض مع إجراءات التطهير فى المستقبل. الحد الأدنى من حماية الصحة العامة من جراء التعرض للتربة السطحية الملوثة بالموقع	لا توجد تكلفة رأسمالية التكلفة مرتبطة فقط بجمع وتحليل العينات والرصد البيئي للموقع
تشييد الغطاء الواقي/ السد	يجب الالتزام بمعايير ومواصفات الخاصة بمعالجة الرصاص والمعادن الأخرى حماية العمال أثناء العمل بالموقع يجب أن تستوفي اشتراطات الصحة والسلامة. يجب الإلتزام باشتراطات الإغلاق النظيف للموقع وفقا لقانون حماية واسترجاع الموارد	تشييد الغطاء الواقي/السد يوفر حماية العامة من التعرض لملوثات الموقع ويتحكم فى تحرك الملوثات خارج الموقع. يجب توفير رصد للمياه الجوفية للتحقق من عدم وجود رشح للملوثات فى مواضع تحت الأرض	لا يقلل من درجة السُمية أو من حجم الملوثات بالموقع. يقلل من تحرك الملوثات لأسفل ويقلل من تنقل الملوثات لخارج الموقع نتيجة حركة الرياح والنحر والمياه السطحية الزائدة	إثارة الغبار أثناء الحفر وأنشطة التداول بالموقع يجب توفير الحماية باستخدام أجهزة التنفس الواقية وفرض إجراءات التحكم فى الأتربة الهاربة ورصد الهواء وذلك بغرض حماية العمال والمجتمع المحلي المحيط.	التكنولوجيات القابلة للتنفيذ يمكن الاعتماد عليها ومتوفرة بالأسواق أعمال التطهير المستقبلية قد تتطلب إزالة الغطاء الواقي للأرضية والتخلص من مادة الغطاء فى حالة عد إعادة تركيب غطاء آخر.	التكلفة تصل إلى حوالي ٨ دولار أمريكي/للقدم المربع فى حالة تشييد غطاء متعدد الطبقات. (طبقا للوائح الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S.EPA 1985b. تختلف التكاليف حسب نوع الغطاء/السد المطلوب للأرضية الملوثة.

تكنولوجيا التطهير	الالتزام بالقوانين والقواعد الحاكمة	الفاعلية والأداء على المدى البعيد	تخفيض فى نسب السُمية ومعدل تحرك الملوثات وأحجامها	الفاعلية على المدى القريب	قابلية التنفيذ	التكاليف
عمليات تصليد/ تثبيت التربة	يجب الالتزام بمعايير معالجة الرصاص والمعادن الأخرى حماية العمال خلال تنفيذ أنشطة الموقع يجب أن تستوفي اشتراطات الصحة والسلامة. الالتزام باشتراطات الإغلاق النظيف وفقا لقانون حماية واسترجاع الموارد. عند التخلص من المخلفات سواء داخل أو خارج الموقع يجب الالتزام بشروط استعمالات الأراضي وفقا لقانون حماية واسترجاع الموارد. يجب أن تتوافق عمليات نقل المخلفات خارج الموقع مع لوائح تولد المخلفات الخطرة الخاصة بقانون حماية واسترجاع الموارد ولوائح النقل الخاصة بـ DOT. عند المعالجة داخل الموقع يجب الالتزام بلوائح وأحكام قانون حماية واسترجاع الموارد. فى حالة شحن التربة المعالجة إلى مدافن المخلفات الصحية والصناعية، يجب أن يتوافق المدفن مع أحكام قانون حماية واسترجاع الموارد.	من غير المتوقع تسبب الموقع فى حدوث آثار بعيدة المدى للمخاطر التي تهدد الصحة العامة أو البيئة (البيانات عن الفاعلية طويلة المدى لعملية التصليد تعتبر بيانات محدودة)	زيادة فى حجم التربة الملوثة (بنسبة ١٠ إلى ١٠٠٪) تقليل نسبة تحرك او تنقل ملوثات الرصاص فى التربة	إثارة الغبار أثناء الحفر وأنشطة التداول بالموقع يجب توفير الحماية باستخدام أجهزة التنفس الواقية وفرض إجراءات التحكم فى الأتربة الهاربة ورصد الهواء وذلك بغرض حماية العمال والمجتمع المحلي المحيط.	مُنفذة على نطاق واسع ويمكن الاعتماد عليها يجب توفير مساحة كبيرة للتنفيذ يجب توفير أنظمة متنقلة للتعامل مع حفر التربة لا تتعارض مع أعمال التطهير فى المستقبل بالموقع تواجد المُركبات المتعارضة قد يعوق عملية تصليد التربة	تتراوح التكلفة بين حوالي ٢٧ و١٦٤ دولار أمريكي للبوصة المربعة (طبقا للوائح الوكالة الأمريكية لحماية البيئة U.S.EPA (1985b).

* ARAR - Applicable or Relevant and Appropriate Requirements.

** RCRA - Resource Conservation and Recovery Act (Egyptian Regulations, if any, should be considered).

الملحق ٣-و دراسة حالة: مدرسة أحمد شعلان

تم تطبيق منهج العمل المذكور أعلاه على مدرسة الشهيد أحمد شعلان، بهدف تحقيق الغرض النهائي المتمثل فى تطهير موقع المدرسة بأقل تكلفة ممكنة. وقد تضمنت أهداف عملية تطهير الموقع عزل (تغطية) التربة فى أرضيات ملعب المدرسة لمنع تعرض التلاميذ للملوثات وتركيب نوافذ مُحكمة الإغلاق لتقليل كمية الغبار الملوث الناتج من عمليات تشغيل مسابك الرصاص ومنعه من دخول الفصول. وقد تم تحديد أربعة بدائل حتى يتسنى القيام بتحليل فعالية التكاليف، وذلك على النحو التالي:

١. تشييد غطاء لين (غطاء من التربة النظيفة) مع تركيب نوافذ خشبية
٢. تشييد غطاء صلب (غطاء خرساني) مع تركيب نوافذ خشبية
٣. تشييد غطاء لين (غطاء من التربة النظيفة) مع تركيب نوافذ ألمونيوم
٤. تشييد غطاء صلب (غطاء خرساني) مع تركيب نوافذ ألمونيوم

وقد اتبعنا فى منهج العمل مبدأ تقدير التكاليف الخاصة بكل بديل وفقا للقيمة الحالية. وتبعا لذلك، فقد تمت إضافة التكاليف السنوية للتشغيل والصيانة والإحلال وخصمها على مدار العمر الافتراضي للأصول الثابتة. ثم تمت إضافتها إلى التكلفة الاستثمارية للوصول إلى تكلفة كل بديل بالقيمة الحالية.

وقد تم تخفيض التكاليف السنوية (تكاليف التشغيل والإحلال) وفقا لمعدل الخصم الاجتماعي، وهو المعدل الذي يعكس تكلفة الفرص الاجتماعية لرأس المال المستثمر، بحيث أنه يقيس التكلفة التي يتحملها المجتمع كنتيجة لهذا الاستثمار، أي القيمة المالية على مدار الزمن. ويتم تحديد معدل الخصم الاجتماعي بناء على معيارين هما:

١. معدل الفائدة الساري على رؤوس الأموال التي تقترضها مصر من أسواق راس المال العالمية ذات الصلة، أي بنسبة ٧٪ سنويا (وهو سعر الفائدة على القروض طويلة الأجل).
٢. المخاطر الرئيسية، والتي تعكس المخاطر المتوقعة من استثمار رؤوس الأموال فى الدولة، ويعتمد عادة على:
   - معدل النمو المتوقع للاقتصاد القومي
   - معدل التضخم المتوقع فى السوق العالمي
   - "ثبات" أسواق رأس المال العالمية
   - الاستقرار السياسي العالمي
   - العائدات المتوقعة على المدى البعيد من المشروعات المحلية
   - معدل التضخم المتوقع داخل الدولة

وبناء على المحاولات التي شهدتها مصر وبعض الدول النامية الأخرى، فقد تم تقدير معدل الخصم الاجتماعي بنسبة ٩٪ تقريبا.

وحتى يمكن تقدير القيمة الحالية لتكلفة تنفيذ كل بديل من بدائل التطهير، تم إضافة التكلفة المخفضة لعمليات التشغيل والاحلال إلى التكاليف الاستثمارية لكل بديل من هذه البدائل. ثم يتم بعد ذلك اختيار وتنفيذ البديل المقترح والأقل تكلفة.

ويوضح الجدول ٣و-١ ملخص لتحليل تكاليف بدائل التطهير الأربعة بالقيمة الحالية بغرض المفاضلة بينها.

وفيما يلي الافتراضات المنطقية التي تم وضعها لدعم عملية التحليل:

- العمر الافتراضي المتوقع للغطاء الصلب على مدى ٢٠ سنة
- الغطاء اللين المصنوع من التربة النظيفة فى حالة تغييره سنويا
- تكلفة التشغيل التي تمثل ٥٪ من التكلفة الاستثمارية، باستثناء النوافذ الألمونيوم، حيث تقدر تكاليف التشغيل بـ

٢٪ من قيمة التكاليف الاستثمارية.

- تم تخفيض كافة التكاليف السنوية لعمليات التشغيل والإحلال بنسبة ٩٪، أي ما يمثل معدل الخصم الاجتماعي.

الجدول ٣و-١ تحليل التكلفة بالقيمة الحالية لمدرسة أحمد شعلان

البديل	التكلفة الاستثمارية (بالجنيه المصري)	تكلفة التشغيل السنوية شاملة تكلفة الإحلال والتجديد بالجنيه المصري	تكلفة التشغيل المخفضة (٢٠ سنة بالجنيه المصري)	القيمة الحالية (بالجنيه المصري)
غطاء لين (من التربة النظيفة) مع تركيب نوافذ خشبية	١،٠٤٩،٦٩٠,٣٥	٥٨،٦٥٠,٠٧	٥٦٣،٩٦٠,١	١،٦١٣،٦٥٠,٤
غطاء صلب (غطاء خرساني) مع تركيب نوافذ خشبية	١،٠٩٣،٦١٨,٩	٥٢،٩٣٣,١	٥١٨،٤٣٢,٤	١،٦١٢،٠٥١,٣
غطاء لين مع تركيب نوافذ ألمونيوم	١،٠٦٠،٩١٠,٣	٥٧،٤٠٥,٧	٥٦٢،٢٣٧,٦	١،٦٢٣،١٤٧,٩
غطاء صلب مع تركيب نوافذ ألمونيوم	١،١٠٤،٨٣٨,٨	٥١،٦٨٨,٧	٥٠٦،٢٤٣,٧	١،٦١١،٠٨٢,٥

ويلاحظ أن تكاليف البدائل الأربعة بالقيمة الحالية متقاربة للغاية. إلا أن التكلفة الأقل تتمثل فى البديل الرابع (الغطاء الصلب مع تركيب نوافذ من الألمونيوم). وبالإضافة إلى ذلك، فان الغطاء الصلب مع تركيب نوافذ ألمونيوم يعتبر مناسبا من الناحية العملية بجانب انخفاض تكاليف الصيانة ولا يشكل إزعاج كبير أمام سير العملية التعليمية بالمدرسة. وبناءا على تحليل التكاليف بالقيمة الحالية، فقد تم اقتراح تشييد البديل الرابع ووضعه موضع التنفيذ.

الملحق ٣-ز ملخص دراسة إمكانية تنفيذ المعالجة والتطهير

تم إجراء دراسة قياسية عن إمكانية تنفيذ عمليات المعالجة بغرض تحديد المحفزات الكيماوية المستخدمة والنسب الأكثر تلائما لعمليات تثبيت وتصليد التربة الملوثة بالرصاص. وقد تم إجراء اختبارات تسرب السُمية TCLP لتقييم مدى فاعلية تثبيت وتصليد التربة بنسب مختلفة من المحفزات الكيماوية. وتم قياس مقاومة انضغاط التربة المصلدة والمثبتة.

المنهج الفني المتبع فى تقييم إمكانية معالجة التربة الملوثة بمسابك الرصاص تمثل فى معالجة عينات ممثلة للتربة لتقييم مجموعة من المحفزات الكيماوية عبر سلسلة متصلة من المعالجات (أي نسب تركيزات المحفزات الكيماوية) لتحديد أفضل محفز كيماوي وأفضل مزيج من التربة والمحفزات الكيماوية المطلوب لاستيفاء أهداف المعالجة. وقد تم الالتزام بإجراءات الصحة والسلامة المناسبة فى كافة الأوقات عند التعامل مع التربة الملوثة والكيماويات.

الجدول ٣ز-١ نتائج تحليل اختبار تسرب السُمية TCLP لعينات مسبك الماحي

العينة	الطريقة/المحفزات الكيماوية	جرعة مزج التربة/ المحفز الكيماوي	محتوى الرصاص ملجم/كجم×	محتوى الرصاص فى الراشح ملجم/لتر××
١	تثبيت التربة/الأسمنت	١ الى ٠	٢٢،٩١٨,٧	٩٥٢,٠
٢		١ الى ١,٠	٨،٥٣٥,١	٣٠٣,٠
٣		١ الى ٣,٠	٧،١٩٩,٦	٦٢,١
٤		١ الى ٥,٠	٤،٢٢٨,٢	٢٥,٢
٥		١ الى ٥,١	٦،٣٠٥,٥	١,١
٦	تثبيت التربة/الجير	١ الى ٠	٢٦،٤١٦,٦	٩٥٢,٠
٧		١ الى ١,٠	٢٤،٥٥٥,٦	٣٣٨,٣
٨		١ الى ٣,٠	٦،٨٧٦,٥	٣.`١٩
٩		١ الى ٥,٠	٤،٨١٤,٥	١٨١,٨
١٠		١ الى ٣,٠	٨،١٧١,٢	١٢٤,٨
١١	تصليد التربة/الأسمنت	١ الى ٠	١٩،١٢٢,٥	٨١١,٥
١٢		١ الى ١	٦،١٣٣,٨	٣٩,٣
١٣		١ الى ٥,١	٤،٧٢٤,٧	٣٨,٤
١٤		١ الى ٠,٢	١،٧٨١,٥	١٤،٥
١٥	تصليد التربة/الجير	١ الى ١	٨،٢١٠,٢	١٠٩,٣
١٦		١ الى ٥,١	٦،١١٣,٨	٥٨,٥
١٧		١ الى ٠,٢	٤،٧٢٤,٧	٣٠,٠

X مستوى التنظيف المقترح فى التربة حدده جهاز شئون البيئة ومشروع معالجة التلوث بالرصاص، وذلك للمناطق الصناعية بحيث يتراوح من ١٠٠ر١ إلى ٥٠٠ر١ ملجم/كجم

XX الحدود تتوافق مع نسبة ٥ ملجم/لتر كما حددتها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة.

الاستنتاجات:

النتائج المحققة تمثلت فى الآتي:

- المزيج المعتمد على الأسمنت هو المزيج الوحيد الذي أظهر درجة مقاومة مناسبة
- تحقق تناقص ملحوظ فى نسب تسرب التربة الملوثة، وإن كانت لم تبلغ النسب المحددة قانونا إلا فى عينة واحدة.
- على الرغم من إمكانية تحقيق عمليات تثبيت/تصليد التربة، إلا أنها تزيد من حجم التربة.

مطلوب توفير كميات وافية من المحفزات الكيماوية لعمليات تثبيت وتصليد التربة، وقد تكون تكلفة هذه الإضافات غير فعالة.

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٤ - تصميم عملية التطهير والمعالجة



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٤ - تصميم عملية التطهير والمعالجة

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الأشكال والجداول

الاختصارات

٤-١ مقدمة ١

٤-٢ نظرة عامة على تخطيط عملية التطهير والمعالجة ١

٤-٢-١ خطة العمل والميزانية وجدول العمل التنفيذي ٣

٤-٢-٢ الرسومات التصميمية والمواصفات الهندسية ٥

٤-٢-٣ حساب التكاليف التقديرية للإنشاء والكميات التقديرية ٦

٤-٢-٤ جدول تنفيذ الإنشاء ٧

٤-٢-٥ خطة ضمان جودة الإنشاء ٧

٤-٢-٦ خطة استصدار التراخيص/التصاريح وطلبات التقديم ٧

٤-٢-٧ خطة التعاقدات مع المقاولين ٧

٤-٢-٨ خطة الصحة والسلامة ١٢

٤-٣ الاختصاصات والمسئوليات ١٢

٤-٤ خطوات تصميم عملية التطهير ١٣

الخطوة رقم ١ مرحلة التصميم المبدئي (بنسبة ٣٠٪) ١٣

الخطوة رقم ٢ مرحلة التصميم الوسيط (بنسبة ٦٠٪) ٢٢

الخطوة رقم ٣ مرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي (بنسبة٩٠٪-١٠٠٪) ٢٥

٤-٥ المراجع ٣٦

الملحق ٤-أ مثال للشروط المرجعية لعملية مراجعة التصميم ٣٧

الملحق ٤-ب مثال للشروط المرجعية لمواصفات الأداء ٣٩

الملحق ٤-ج مثال لقائمة الكميات (المقايسة) ٤١

الملحق ٤-د مثال للشروط المرجعية لفحص مستندات مناقصة مشروعات التطهير ٤٢

الأشكال والجداول

الشكل ٤-١	المعايير والأكواد والقوانين المطبقة في تصميم برنامج التطهير والمعالجة	٦
الشكل ٤-٢	الرسومات التصميمية: وحدة التطهير	٨
الشكل ٤-٣	الرسومات التصميمية: إنشاء الغطاء الخرساني الواقي	٩
الشكل ٤-٤	الرسومات التصميمية: منطقة الحفر	١٠
الشكل ٤-٥	المواصفات التصميمية تحدد أسلوب الإنشاء المناسب	١١
الشكل ٤-٦	نظرة عامة على خطوات تصميم برنامج التطهير	١٦
الشكل ٤-٧	كود الهدم الآمن المستخدم في خطة هدم المدخنة	١٨
الشكل ٤-٨	هدم مدخنة المسابك وفقا لكود الهدم الدولي	١٩
الشكل ٤-٩	قائمة الرسوم الهندسية لموقع بعد تطهيره	٢٠
الشكل ٤-١٠	نموذج لرسومات التصميم النهائي لتطهير امبنى الخارجي	٢٨
الشكل ٤-١١	نموذج لرسومات التصميم النهائي لتطهير التربة	٢٩
الشكل ٤-١٢	نموذج لرسومات التصميم النهائي لمناطق/مساحات العمل المحددة بالموقع	٣٠
الشكل ٤-١٣	نموذج للأهداف المرحلية المحددة تفصيليا بجدول تنفيذ أعمال التطهير	٣٥

الجدول ٤-١	الدراسات والتقارير المطلوب إصدارها أثناء مرحلة تصميم برنامج التطهير	٢

الاختصارات

ARARs	Applicable or Relevant and Appropriate Requirements
ASCE	American Society Civil Engineers
O&M	Operation and Maintenance
pH	A measure of the relative acidity or alkalinity of an aqueous solution
PP&IDs	Preliminary Piping and Instrumentation Diagrams
PPE	Personal Protective Equipment
USEPA	United States Environmental Protection Agency

٤-١ مقدمـة

على الرغم من تشابه مشروعات التطهير والمعالجة مع مشروعات التصميم والإنشاء الأخرى من عدة نواحي، إلا أن هناك تحديات فريدة ترتبط بالآثار المحتملة لهذه المشروعات على صحة الإنسان والبيئة وكذلك مع المناخ التنظيمي والمؤسسي الذي يتم تنفيذ هذه المشروعات في إطاره ، ويتطلب تنفيذ هذه المشروعات ضرورة تحقيق توازن بين الأهداف والمصالح التي قد تتعارض للأطراف والجهات المعنية والتي يشكل تعاونها في تنفيذ المشروع شرط أساسي لإتمام المشروع بنجاح.

تصميم عملية التطهير يقدم وصف تفصيلي لمهام العمل وخطوات التطهير والإشراف والمتابعة

إن الغرض من وضع تصميم لعملية المعالجة والتطهير هو تقديم وصف تفصيلي للأعمال المدعمة بقوائم الدراسات والتقارير المطلوبة، ومواصفات الخامات والمعدات والتصميمات والمخططات التفصيلية والخطط التي سيتم تقديمها للمقاولين تمهيدا لطرح المشروع في مناقصة. والهدف العام من تصميم عملية التطهير والمعالجة هو تحديد تفاصيل متطلبات الإنشاء والتركيب وبدء تشغيل كافة مكونات المنظومة المطلوبة للبدء في تنفيذ أعمال تطهير ومعالجة فعالة.

٤-٢ نظرة عامة على عملية تصميم مخطط التطهير والمعالجة

من خلال برنامج التطهير الذي تتوفر له أسس التصميم المناسب، يتم تنفيذ مهام عديدة هي:

- وضع أسس التصميم لكافة المجالات الهندسية المطلوبة
- تحديد الاشتراطات العامة للعمل المطلوب إنجازه
- تحديد الاختبارات المتخصصة المطلوب إجراءها والتقارير والدراسات المطلوب تقديمها
- تحديد مواصفات الجودة واللوائح والأكواد الهندسية المطلوبة
- تحديد اشتراطات ضمان الجودة للمشروع
- تحديد أهداف التطهير لكل مسار من مسارات التعرض للملوثات
- تحديد مواصفات المعدات والمنتجات والخامات والخدمات المطلوب توفيرها لتنظيف الموقع وإحكام الرقابة عليه
- وضع أسس قياس الكميات وسداد المستحقات

وتختلف عملية تصميم برنامج التطهير حسب نوع التلوث وسلوكه ومستقره وتنقله بعد الدخول إلى أوساط البيئة، وتختلف أيضا حسب أنواع الوسائط الملوثة (التربة أو المياه أو مواد البناء أو مواد الهدم)، وحسب درجة تعقيد المشروع واشتراطات التعاقد مع المقاولين. ويمكن إتاحة فهم أفضل لهذه العملية من خلال الإلمام التام بخطوات التصميم التي تم مناقشتها في القسم رقم ٤-٤ من هذا الدليل.

وتعتبر دراسات ورسومات التصميم مكون أساسي في هندسة عمليات التطهير والمعالجة، وتشكل عاملا حاسما في إنجاح التعاقد مع المقاولين ووضع برنامج

التطهير والمعالجة موضع التنفيذ. ويلخص الجدول ٤-١ قائمة المستندات والدراسات المطلوب إعدادها وإصدارها أثناء عملية تصميم برنامج التطهير. وسوف نناقش بشيء من التفصيل العناصر الأساسية لكل دراسة من هذه الدراسات وذلك في الأقسام التالية من هذا الباب.

الجدول ٤-١ الدراسات والتقارير المطلوب إصدارها أثناء مرحلة تصميم برنامج التطهير

الدراسات والتقارير	المحتويات
خطة العمل والميزانية وجدول العمل التنفيذي	نطاق واختصاصات العمل، وجدول العمل التنفيذي والموارد المطلوبة والميزانية المرتبطة بتصميم برنامج التطهير
الرسومات التصميمية والمواصفات ذات الصلة	الرسومات والمخططات والمواصفات الفنية والهندسية التي تقدم وصف شامل للاشتراطات المطلوبة لمشروع التطهير والمعدة طبقا للنماذج القياسية المناسبة لنوع العمل التصميمي
تقدير تكاليف الإنشاء والكميات	حساب التقديرات التفصيلية لكل مرحلة من مراحل مراجعة التصميمات (تقديرات للمراحل المبدئية والوسيطة والمرحلة قبل النهائية/النهائية).
جداول تنفيذ عمليات الإنشاء	تهدف جداول عمليات الإنشاء إلى تحديد موعد البدء في تنفيذ عملية التطهير والمهام الرئيسية وجدولها الزمني وتحديد تواريخ الأهداف المرحلية وكافة أنشطة المسار الحرج.
التراخيص والتصاريح وطلبات الحصول عليها	كافة التراخيص والتصاريح المطلوبة لتنفيذ عملية التطهير والمعالجة
خطة ضمان جودة الإنشاء	اختبارات ضمان الجودة والإجراءات اللازمة لضمان استيفاء المنتج النهائي للمواصفات التصميمية.
خطة التعاقدات مع المقاولين	الشروط التعاقدية اللازمة لتسهيل اكتمال مهام العمل في أوقاتها المحددة وفي إطار الميزانية المخصصة وتحقيقا لمبدأ المساواة مع الطرف المسئول والمقاول على حد سواء
خطة الصحة والسلامة	الاشتراطات اللازمة لحماية العمال من خلال تحديد المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة وتقييمها والسيطرة عليها وتوفير كافة الاحتياطات في حالات الطوارئ.
الخطط المساعدة (إن وجدت)	العلاقة مع المجتمع المحلي، وتأمين الموقع، وجمع وتحليل العينات، والسيطرة على عوامل الترسيب والتآكل، والسيطرة على أي انسكاب او إراقة للسوائل والملوثات، وتطهير المعدات والمركبات، والرقابة على حركة المرور، وزراعة المساحات الخضراء وإعادة الموقع لحالته السابقة.

٤-٢-١ خطة العمل والميزانية وجدول العمل التنفيذي

خطة عمل برنامج التطهير توضح كافة الموارد اللازمة لتنفيذ مخطط التطهير

توضح خطة العمل الخاصة بتصميم برنامج التطهير نطاق العمل وجدول التنفيذ والميزانية والعمالة المطلوبة والموارد الأخرى اللازمة لوضع مخطط التطهير موضع التنفيذ. وتحدد أيضا خطة العمل اشتراطات الأداء التنفيذي، مثل ضمان الجودة، والصحة والسلامة (الشروط الخاصة)، والتعريف بالظروف والأوضاع التي قد تؤثر على نطاق العمل وجدول التنفيذ و/أو الميزانية (الافتراضات والإستثناءات).

وتوفر خطة العمل الأساس المرجعي لقيمة التكاليف وجدول العمل التنفيذي، كأساس يمكن من خلاله رصد وقياس مستويات أداء المقاول. ويجب أن تحتوي خطة العمل لتصميم عملية التطهير على الأقسام التالية:

١. مقدمة	وصف مختصر عن العمل وموقعه وأسبابه والأطراف المستفيدة من تنفيذه.
٢. الأهداف	وصف للأهداف الرئيسية للمشروع.
٣. خلفية عامة عن المشروع	وصف مختصر عن مصادر التلوث والوضع الراهن في الموقع المستهدف والأعمال السابقة.
٤. الشروط الخاصة للمشروع	تحديد للمشكلات الرئيسية وعوامل الشك أو العوامل غير المنظورة التي قد تؤثر على نطاق العمل وجدول العمل التنفيذي والميزانية.
٥. هيكل العمل	تقسيم العمل إلى وحدات محددة يمكن رصدها ومتابعتها من خلال جدول العمل التنفيذي والميزانية المخصصة وذلك تحقيقاً لأغراض قياس الأداء.
٦. الأعمال والتقارير واجبة التنفيذ والتسليم	تشمل التقارير المدونة (مثل المخططات والرسومات الهندسية والتصميمية والتقارير) وتحديد الأهداف المرحلية للأداء (مثل الخامات أو الهياكل الإنشائية القائمة).
٧. جدول العمل التنفيذي	يحدد الفترات الزمنية لبدء وانتهاء كافة جوانب ومراحل العمل شاملا المهام الرئيسية وفتراتها الزمنية وتواريخ بلوغ الأهداف المرحلية وكافة أنشطة المسار الحرج.

٨.	رصد موقف المشروع والأداء التنفيذي	يشرح كيفية رصد وتوثيق الموقف بالنسبة للمشروع وما تم إحرازه من تقدم وكيفية قياس مستويات الأداء.
٩.	الهيكل التنظيمي وتوزيع التخصصات والمسئوليات	يوضح تسلسل السلطة والتخصصات والمسئوليات لأعضاء فريق العمل بالمشروع وكيفية تعاونهم معا لتحقيق أهداف المشروع وغاياته.
١٠.	اشتراطات ضمان الجودة	تحديد الخطوط العامة للمكونات الرئيسية لبرنامج ضمان الجودة والاشتراطات الخاصة بالموقع متضمنة تحديد مسئوليات الموظفين الرئيسيين واشتراطات الفحص والتفتيش وجدول العمل التنفيذي وجمع العينات والتوثيق. ويمكن تقديم هذه الاشتراطات في دراسة أو تقرير مستقل بعنوان "خطة ضمان الجودة".
١١.	اشتراطات الصحة والسلامة	تحديد القضايا والمشكلات المتصلة بالصحة والسلامة. ويتم وضع الاشتراطات الخاصة بالموقع في تقرير مستقل بعنوان خطة الصحة والسلامة لتغطي كافة الأنشطة الميدانية المزمع إجراؤها داخل الموقع أثناء مرحلة التطهير والإنشاء الخاصة بالمشروع (أنظر الباب السادس).
١٢.	إدارة السجلات	وصف كيفية إعداد وحفظ وحركة تنقل/توزيع سجلات ووثائق المشروع.
١٣.	الخطط المساعدة	تحدد الخطط الداعمة الأخرى المطلوبة لدعم تنفيذ أعمال المشروع (مثل خطط تأمين الموقع والتطهير وإعادة الموقع لحالته السابقة).
١٤.	انتهاء أعمال المشروع	تحديد الخطوط العامة لإجراءات الفحص النهائي ومعايير القبول وسداد المستحقات وكيفية تداول مستندات المشروع، وكيفية تسليم مسئولية مراقبة الموقع مع انتهاء المشروع.
	الملحق	مثال: الموارد والميزانية المخصصة للمشروع.

٤-٢-٢ الرسومات التصميمية والمواصفات الهندسية

الهدف الرئيسي من تصميم برنامج التطهير هو إصدار الرسومات والمواصفات الهندسية والفنية التي تعرض بالتفصيل كيفية تنفيذ عملية التطهير والمعالجة

الهدف الرئيسي من تصميم برنامج التطهير هو إصدار الرسومات والمواصفات الهندسية والفنية التي تعرض بالتفصيل كيفية تنفيذ عملية التطهير والمعالجة، بحيث يجب أن تشتمل هذه الرسومات والمواصفات التصميمية على تفاصيل تُمكن المقاولين من تحديد التكاليف التقديرية بدقة (في عروضهم المقدمة عند طرح المناقصة) وتخطيط بنية عملية التطهير والمعالجة وفقا للمعايير النوعية والكمية المستهدفة. ويوضح الشكل ٤-١ بعض الأكواد والقوانين والمعايير التي يتم تطبيقها في تصميم برامج التطهير والمعالجة. كما توفر الرسومات والمخططات والمواصفات الهندسية أساس مرجعي لتقييم أداء المقاولين.

وفي مشروعات التطهير المعقدة، قد يحدث أحيانا تعارض بين الرسومات والمواصفات الهندسية المدنية والميكانيكية والكهربائية وغيرها، وهي مشكلات قد تكون مكلفة عند إيجاد حلول لها أثناء عملية التطهير ما لم يتم تناولها أثناء مرحلة التصميم. ولذلك يجب أن تتضافر جهود كل من فريق التصميم بالمشروع وفريق التخصصات الهندسية المساعد وأطراف أخري مثل المسئول عن تجميع بيانات عن أسعار المعدات والمواد في إطار إعداد الرسومات والمواصفات التصميمية ومراجعتها وتنسيقها، لكي يساهموا معا في إعداد منظومة متكاملة تساعد علي نجاح تنفيذ المشروع.

تعرض الرسوم التصميمية وصف تفصيلي لشكل وطبيعة الموقع والعلاقة بين الخامات والعمل المطلوب

وتعرض الرسوم التصميمية وصف لشكل وطبيعة الموقع والتفاصيل والكميات والعلاقة بين الخامات والعمل المطلوب كما يتضح من الشكل ٤-٢ إلى الشكل ٤-٤. كما تحدد المواصفات نوع وجودة الخامات والصنعة المطلوبة. ويجب أن تكون الرسومات المذكورة واضحة ومقروءة ومُعدة بمقياس رسم واضح يسمح بعرض المعلومات اللازمة بوضوح واتساق مع المعايير المعتمدة. وتمثل قوائم الفحص المرجعية لشروط إعداد الرسومات والمواصفات آلية ممتازة لمراقبة الجودة بالنسبة للمشروع. ويمكن استخدام قوائم الفحص المرجعية للتحقق من إدراج البنود والرموز والوحدات القياسية على الرسومات، وتحديد أي تناقضات في المواصفات وتفادي الازدواج أو التكرار.

وتعتبر المواصفات التصميمية والمواصفات التي يقوم عليها الأداء، متطلبات أساسية في مشروعات التطهير والمعالجة. فالمواصفات التصميمية توضح بدقة الخامات والمعدات وطرق التنفيذ والصنعة المطلوبة للإنشاء المناسب (الشكل ٤-٥). أما مواصفات الأداء تهدف إلي تحقيق النتائج المرجوة من خلال معايير تتبع للتحقق من الالتزام في العمل.

ولا تضع مواصفات الأداء قيودا على الأساليب التي تستهدف تحقيق الالتزام بالمعايير. ويقدم الملاحق ٤-أ و٤-ب على التوالي أمثلة لقوائم الفحص المرجعية للتحقق من دقة تصميم ومواصفات الأداء.

الشكل ٤-١ المعايير والأكواد والقوانين المطبقة في تصميم برنامج التطهير والمعالجة





٤-٢-٣ حساب التكاليف التقديرية للإنشاء والكميات التقديرية

تعتبر عملية تقدير تكاليف مشروعات تطهير المخلفات الخطرة مهمة صعبة، حيث تعتمد دقة التقديرات على المعلومات المتاحة، ودرجة تعقيد المشروع ومراحل تصميمه. وقد يتسبب إدخال بعض تعديلات محدودة في رفع التكاليف على نحو قد لا يلحظه فريق التصميم بالمشروع. ولذلك، فإن تبني مبدأ التصميم المرحلي أو التدريجي يتيح للإدارة القدرة على رصد ومتابعة أي تغير في التكاليف مع تقدم مراحل التصميم.

ويتم وضع تقدير مفصل لكل مرحلة من مراحل التصميم على حدة.

- تقدير التكلفة في مرحلة التصميم المبدئي ويتم إعداد هذا التقدير بعد اختيار بديل التطهير المناسب ويُستخدم كأداة إدارية لمراقبة التكاليف. وتوفر التكاليف التقديرية في مرحلة التصميم المبدئي تقدير منطقي موثق بهدف مقارنته بالتقديرات السابقة واللاحقة التي يتم إعدادها بمزيد من التفصيل
- تقدير التكاليف في مرحلة التصميم الوسيط، ويتم إعداده لتعديل التكاليف عقب المراجعة على التصميم المبدئي وبعد إدخال التعديلات أو الإضافات اللازمة عليه
- تقدير التكاليف بنسبة ١٠٠٪ ويعتمد على النسخ النهائية المعتمدة للرسومات التصميمية والمواصفات الفنية والهندسية وجداول العمل التنفيذي والحسابات والمنهج المتوقع في تنفيذ عمليات التطهير. وتبلغ عموما نسبة الخطأ المسموح بها في التقديرات التفصيلية النهائية في حدود ١٠٪ بالزيادة أو النقصان

وعلى العكس من حساب الكميات أو المقايسات الخاصة بمشروعات الإنشاء التقليدية، يتم أحيانا تقدير الكميات أو المقايسات لمشروعات التطهير من خلال البيانات المحدودة أو المعلومات غير المؤكدة مثل حجم التربة أو المياه الجوفية

الملوثة. حيث يتم غالبا تقدير وحساب هذه الكميات اعتمادا على البيانات والمعلومات المستمدة من خصائص وسمات الموقع، والتي قد تقدم وصف دقيق أحيانا لمدى التلوث. ولذلك، يجب توضيح الافتراضات الكمية وتضمينها في إطار أي تقدير للتكاليف أو في مستندات العطاء المقدم.

٤-٢-٤ جدول تنفيذ الإنشاء

يجب أن يحدد جدول الإنشاءات التوقيت الزمني لبدء عملية المعالجة والتطهير، ومهام العمل الرئيسية والفترات الزمنية المحددة لها، وتواريخ الأهداف المرحلية المحددة سلفاً، وكافة أنشطة المسار الحرج.

يجب توضيح الافتراضات الكمية وتضمينها فى إطار أي تقدير للتكاليف أو فى مستندات العطاء المقدم

ويجب على مهندس التصميمات إعداد قائمة بأية معدات أو خدمات أو مرافق قد تتطلب وقتا طويلا لشرائها أو تدبيرها أو التعامل معها وإدراج هذه البنود في الجدول. كما يجب أيضا تحديد أية افتراضات رئيسية قد تؤثر على سير العمل وفقا للجدول.

٤-٢-٥ خطة ضمان جودة الإنشاء

يجب وضع خطة لضمان جودة الإنشاء بحيث توضح اختبارات وإجراءات ضمان الجودة اللازمة لضمان استيفاء المنتج النهائي للمواصفات التصميمية. وتشمل هذه الخطة هيكل السلطة الإدارية ومسئوليات الموظفين، وقوائم بأنشطة التفتيش والفحص، واشتراطات جمع وتحليل البيانات والتقارير المطلوب تقديمها.

٤-٢-٦ خطة استصدار التراخيص / التصاريح وطلبات التقديم

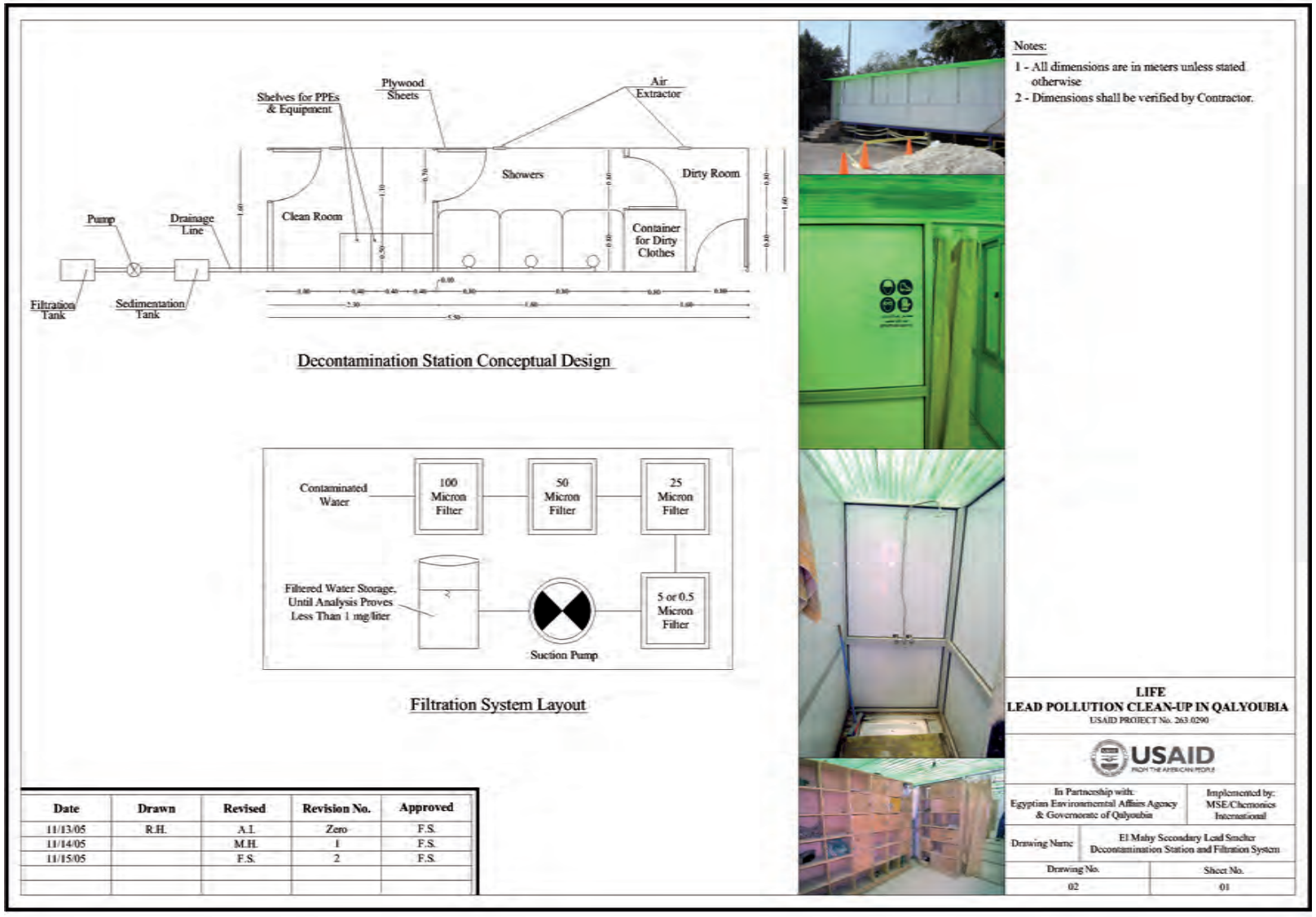
توضح خطة استصدار التراخيص/التصاريح اشتراطات الحصول على التصاريح الخاصة بتنفيذ عمليات التطهير والمعالجة بالإضافة إلى كيفية الحصول عليها. كما تتضمن الخطة المدة الزمنية المطلوبة لإعداد وتقديم والنظر في طلبات استصدار هذه التراخيص والجدول الزمني المطلوب للحصول عليها.

٤-٢-٧ خطة التعاقدات مع المقاولين

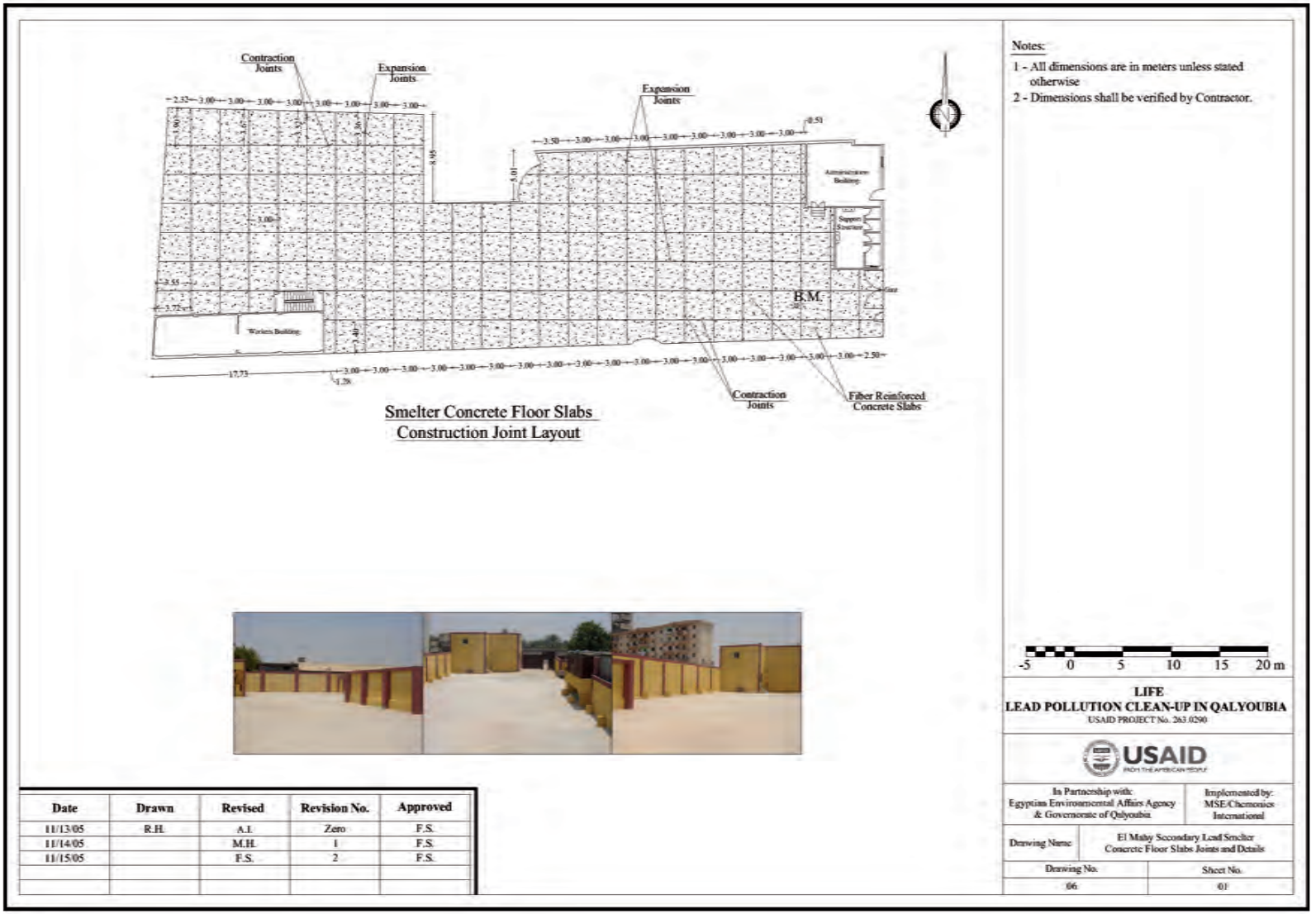
يجب وضع خطة تعاقدات نموذجية مع المقاولين تتضمن تسهيلات إتمام العمل في مواعيده المحددة سلفا وفي إطار الميزانية المخصصة له، وبأسعار واقعية وعادلة تناسب الطرف المسئول والمقاول على حد سواء. ويجب أن توفر هذه الخطة الحوافز التي تدفع بالمقاول إلى تحقيق أهداف عملية التطهير والمعالجة.

ويتم اختيار المقاولين عبر مصدر واحد أو عبر مناقصة تنافسية. والمصدر الواحد (غير التنافسي) يتمثل في إبرام عقد تفاوضي يتم بين الطرف المسئول والمقاول. وتعتبر المناقصة التنافسية هي الطريقة الأكثر استخداما بالنسبة لمشروعات التطهير والمعالجة.

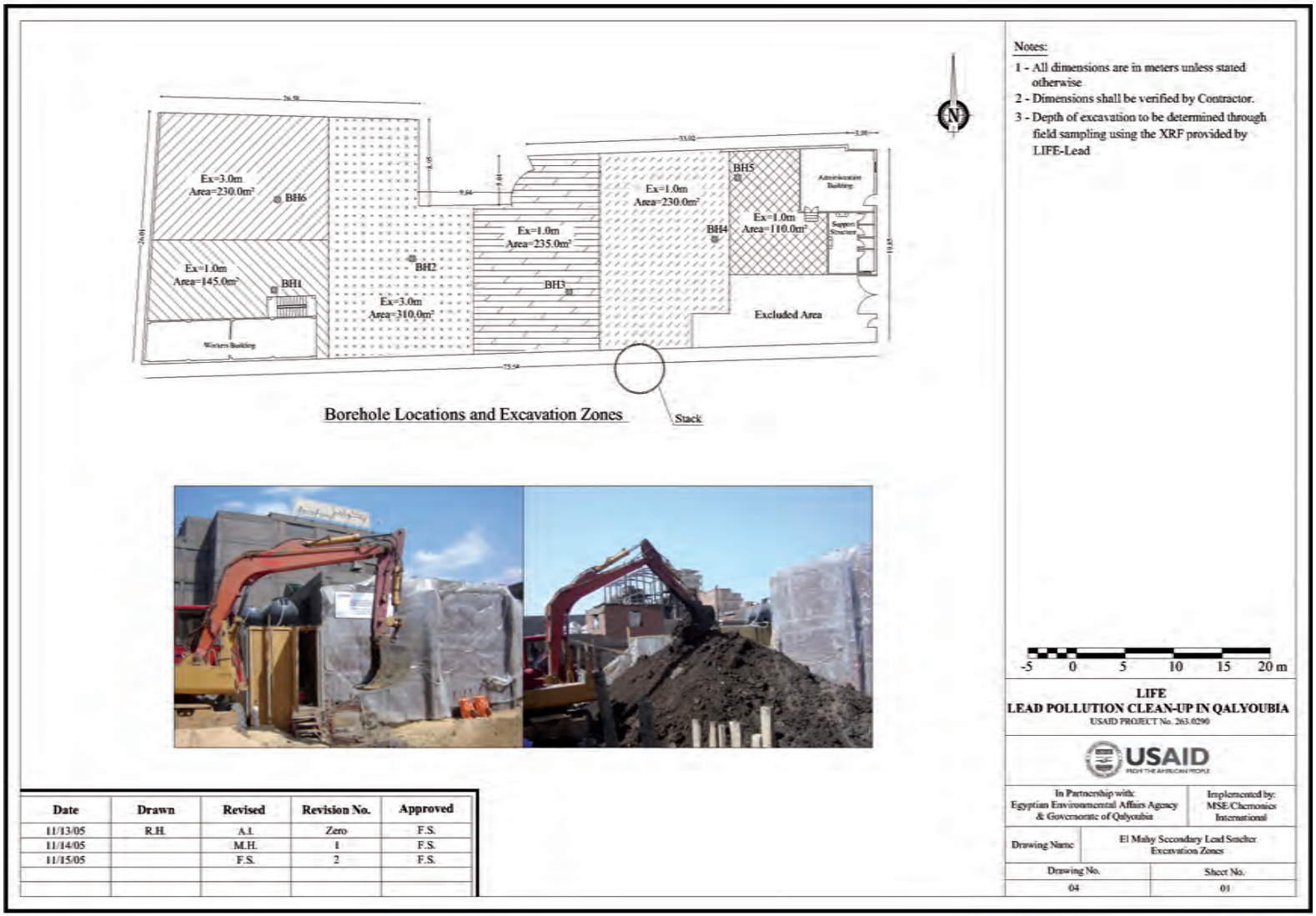
الشكل ٤-٢ الرسومات التصميمية: وحدة التطهير



الشكل ٤-٣ الرسومات التصميمية : تشييد الغطاء الخرساني الواقي



الشكل ٤-٤ الرسومات التصميمية : منطقة الحفر



الشكل ٤-٥ المواصفات التصميمية تحدد أسلوب الإنشاء المناسب



ماكينة رش مياه بمواصفات محددة تُستخدم في تطهير الجدران



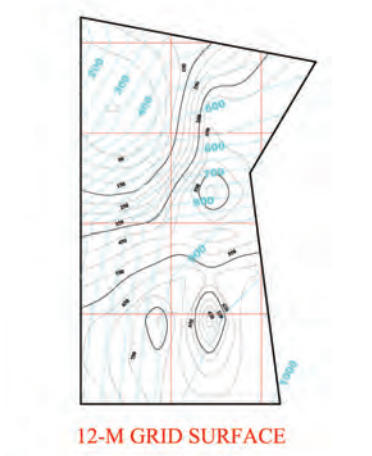
ماكينة شفط HEPA بمواصفات محددة تُستخدم في جمع الأتربة الملوثة



نظام شفط التراب بمواصفات محددة يستخدم في المساحات المحصورة



الشكل النهائي لمنطقة مغطاة وفقا للتصميم



خريطة برسم كونتوري توضح الارتفاعات السطحية فوق منطقة مغطاة

حيث يقوم الطرف المسئول والمهندس المختص بإصدار دعوة للتقدم بالعروض والعطاءات من جانب المقاولين المؤهلين المرشحين تمهيدا لاختيار العرض الأنسب من بينهم، وبعد مرور فترة محددة، يقوم المقاولون الراغبون بتقديم عروضهم وعطاءاتهم محددين بها الأسعار والتكاليف مقابل أداء مهام العمل المطلوبة والخدمات المحددة في جدول العمل التنفيذي وكراسة الشروط والمخططات والرسوم الهندسية والمواصفات المحددة للمشروع.

ويعرض الباب السابع من هذا الدليل مزيدا من المعلومات والبيانات الإضافية المتعلقة بعملية إعداد مستندات العطاء.

ويمكن تطبيق طرق تعاقد متعددة أو الجمع بينها في تنفيذ مشروعات التطهير والمعالجة ومنها طريقة الأسعار الثابتة، أو التكلفة زائد الرسوم الثابتة، أو التكلفة زائد نسبة مئوية ثابتة من التكلفة، أو التكاليف القصوى المضمونة (أي التي لا تتجاوز قيمة معينة)، أو الحوافز. إلا أن العقود المبرمة بالأسعار الثابتة والتكاليف الزائدة هي الطرق الأكثر شيوعا بالنسبة لتنفيذ مشروعات التطهير والمعالجة.

وتحدد العقود الأسس المعتمدة لسداد المستحقات والمستخلصات للمقاول، لذلك يجب توخي الحرص البالغ في اختيار نوع التعاقد مع مراعاة الاتفاق عليه في الفترات الأولى من مرحلة التصميم بحيث يمكن بالتالي، ووفقا لنوع هذا التعاقد، إعداد مستندات التعاقد الأخرى (نطاق العمل والتخصصات والمواصفات).

٤-٢-٨ خطة الصحة والسلامة

تهدف خطة الصحة والسلامة إلى حماية العمال

تهدف خطة الصحة والسلامة إلى حماية العمال من خلال تحديد وتقييم ومراقبة المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة بجانب وضع خطة للإنقاذ في حالات الطوارئ. وتشمل المكونات العامة لخطة الصحة والسلامة عدة اعتبارات تتمثل في:

- قنوات اتصال بالمسئولين لضمان الإبلاغ عن المخاطر
- إجراء تحاليل لطبيعة المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة
- فرض إجراءات رقابية لتأمين الموقع
- تنفيذ برامج التدريب المطلوبة للعاملين
- توفير برنامج للإشراف الطبي
- توفير معدات الوقاية الشخصية EPP
- برنامج لمراقبة نوعية الهواء ورصد حركة العاملين
- إجراءات احتواء حوادث انسكاب أو تسرب السوائل/الكيماويات
- إجراءات الدخول إلى المساحات المقصورة
- إجراءات التطهير
- إجراءات الإنقاذ والإسعاف في حالات الطوارئ

ويقتصر فرض المعايير المشددة لتداول المخلفات الخطرة وإجراءات الطوارئ على عمليات تطهير المساحات التي تحتوي علي مخلفات خطرة في الموقع الملوث. ويجب تقديم التسهيلات اللازمة لتنفيذ عمليات تنظيف فعالة مع ترشيد التكلفة بتخصيص مساحات معينة وتصنيفها كمساحات خطرة أو غير خطرة لا تخضع لاشتراطات الصحة والسلامة، مما يساعد المقاولين على التنافس حول معالجة وتطهير هذه الأجزاء الملوثة من العمل الإنشائي بكفاءة أكبر.

ويمكن الحصول على المزيد من المعلومات عن اعتبارات الصحة والسلامة أثناء تطهير المواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة في سياق الباب السادس من هذا الدليل.

٤-٣ الاختصاصات والمسئوليات

يتولى عادة مدير التصميمات أو مهندس التصميمات بمشروع التطهير مسئولية الإعداد الكلي لتصميمات المشروع، والذي يشمل إعداد كافة البنود التالية:

- خطة العمل
- تحليل معايير التصميم
- أسس وقواعد التصميم
- الرسومات والمواصفات الهندسية

- البحوث ودراسات المسح الخاصة بالقيمة الهندسية
- جدول العمل التنفيذي لمهام التطهير والمعالجة
- التكاليف التقديرية لأعمال التطهير والمعالجة
- التكاليف التقديرية لعمليات التشغيل والصيانة
- أعمال المراجعة على التصميمات
- مستندات طرح المناقصة لتنفيذ مشروع التطهير والمعالجة
- الكتب الإرشادية لعمليات تشغيل وصيانة أنظمة التطهير والمعالجة

ويقوم بمساعدة مهندس التصميمات فريق عمل للتصميمات يمثلون معا مختلف التخصصات العلمية في مجالات الهندسة المدنية والجيولوجية الفنية والإنشائية والميكانيكية والكهربائية والبيئية بالإضافة إلى خبراء متخصصين في مجال الصحة والسلامة والجيولوجيا والتخطيط.

٤-٤ خطوات تصميم عملية التطهير

تتشابه عملية تصميم مشروع التطهير والمعالجة مع التصميمات الهندسية والعمليات الإنشائية الأخرى. ونظرا لمشاركة جهة تنظيمية رسمية في المشروع، فإن عملية تصميم مشروع التطهير سيكون لها خصائصها المميزة والفريدة.

فرغم أن العديد من الخطوات المنفذة في المشروعات المعقدة قد لا تنطبق على المشروعات الأصغر حجما، إلا أن هناك بعض عناصر في عملية التصميم تنطبق على كافة مشروعات التطهير. وسعيا إلى مزيد من التوضيح، تم تقسيم عملية تصميم مشروع التطهير إلى ثلاث خطوات:

١. مرحلة التصميم المبدئي أي بنسبة ٣٠٪
٢. مرحلة التصميم الوسيط أي بنسبة ٦٠٪
٣. مرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي أي بنسبة ٩٠٪ إلى ١٠٠٪

وتتشابه عناصر كل خطوة من خطوات التصميم في الأساس ولكن تختلف من حيث نسبة زيادة تفاصيلها، وتعديلاتها، ودقتها. ويوضح الشكل ٤-٦ نظرة عامة على خطوات التصميم، ونعرض لكل خطوة منها في الفقرات التالية.

الخطوة رقم ١ مرحلة التصميم المبدئي (بنسبة ٣٠٪)

توضح مرحلة التصميم المبدئي الأبعاد الهندسية لبدائل التطهير والمعالجة التي تم اختيارها، وبذلك يتم تحقيق غرضين هما:

١. دعم الحوار والتفاوض مع الجهة التنظيمية للموافقة على بديل التطهير المختار والحصول على التراخيص اللازمة.
٢. توفير أساس لمراحل وضع التصميم لمشروعات التطهير وتنفيذها في المستقبل.

وتتيح مرحلة التصميم المبدئي بصفة عامة سرعة إدخال أية تعديلات مقترحة، سواء بواسطة الجهة التنظيمية أو فريق التصميمات، في إطار عملية التصميم، ودون الحاجة إلى بذل كثير من الوقت والجهد.

وتتكون عناصر مرحلة التصميم المبدئي من البنود التالية:

- تقرير معايير التصميم
- تقرير أسس وقواعد التصميم
- الرسوم والمواصفات الهندسية المبدئية
- نتائج دراسات فحص القيمة الهندسية
- الجدول المبدئي لتنفيذ أعمال التطهير
- التكاليف التقديرية الأولية لتنفيذ أعمال التطهير
- التكاليف التقديرية لعمليات التشغيل والصيانة
- مراجعة التصميم المبدئي (بنسبة ٣٠٪)

وفيما يلي عرض لكل عنصر من عناصر التصميم المبدئي.

تقرير معايير التصميم

الغرض من إعداد تقرير معايير التصميم هو تقديم وصف للأبعاد والقياسات الفنية التي يتم على أساسها إعداد التصميم. ويتكون غالبا تقرير معايير التصميم من البنود التالية:

- وصف المشروع
- اشتراطات وأحكام التصميم، متضمنة:
  - خواص المخلفات
  - وصف لمعايير التصميم الفنية المطبقة
  - وصف للأكواد والمواصفات الهندسية المطبقة
  - وصف للعوامل الفنية الرئيسية بالنسبة للتصميم والإنشاء، متضمنة إجراءات الرقابة البيئية، وقابلية التنفيذ وممارسات وتقنيات الإنشاء.
- مخططات انسيابية توضح عملية التطهير المبدئية (إن وجدت) متضمنة:
  - اشتراطات المعالجة المسبقة
  - حجم ونوع الوسائط المحتاجة للمعالجة
  - معدل دخول/خروج تيارات تدفق الملوثات
  - نوعية دخول/خروج التصرفات (درجة الحرارة والأس الأيدوجيني ونسب التركيز)
- أحكام التشغيل والصيانة التي تؤثر على منهج التصميم

تقرير أسس وقواعد التصميم

يقدم هذا التقرير وصف تفصيلي للتحليلات التي يجب إجراءها لاختيار منهج التصميم، ويتضمن عادة ما يلي:

- ملخص وتبرير لافتراضات التصميم -يجب توثيق أسس وقواعد وضع افتراضات التصميم اللازمة لاستخدامها كمرجع في المستقبل ويجب أن تتضمن:
  - الحسابات الداعمة لافتراضات التصميم (مثل الكميات التقديرية حسب الوحدة للأوساط الملوثة) مع الرجوع إلى أي برنامج حاسب آلي يُستخدم في إعداد نماذج للبيانات.
  - الخامات أو الطاقة أو التوازنات الحرارية (إن وجدت)
  - تقييم كيفية استيفاء الاشتراطات القانونية /التنظيمية ومعايير التنظيف
  - خطة تخفيف الآثار السلبية على البيئة والمجتمع المحلي أثناء مراحل التطهير والتشغيل والصيانة
- استراتيجية التعاقد مع المقاولين لتنفيذ مشروعات التطهير -يجب أن توضح هذه الاستراتيجية بالتفصيل المعلومات المطلوبة لتدبير خدمات المقاولين متضمنة مؤهلاتهم وسابقة خبراتهم في التعامل مع مشروعات مماثلة والمهارات أو المعدات التي يجب استخدامها وإدخالها في متن التصميم
- خطة التصاريح والتراخيص -الخطة تضع بالتفصيل اشتراطات الحصول على كافة التراخيص والتصاريح وكيفية استصدارها، متضمنة تصاريح للتخلص من المخلفات خارج الموقع وصرف المخلفات والجدول الزمني لإجراءات التقدم بطلبات للحصول على هذه التصاريح والتراخيص واستصدراها
- اشتراطات تسهيل الدخول لمواقع العمل -يجب تحديد الموقف بالنسبة للملكيات المحيطة بموقع العمل، والتي قد يستدعي العمل استخدامها للدخول إلى الموقع، ومساحات تخزين المعدات وغيرها من أغراض ومستلزمات تنفيذ عملية التطهير والمعالجة بحيث يمكن تأمين المنشأة سواء من خلال عقد اتفاق بتيسير العبور من خلالها لمنع أي تأخير قبل البدء في عمليات التطهير أو أثناء تنفيذها.
- مخططات التجهيزات الأولية بالموقع sdI&PP-تحقيقا لأغراض عمليات التطهير والمعالجة، تمثل هذه التجهيزات المبدئية حجر الأساس لعملية التصميم ويجب توضيحها على المخططات الانسيابية المبدئية لعملية المعالجة الجاري تصميمها. ويجب أن تحدد مخططات التجهيزات المذكورة كافة المكونات الرئيسية لعملية المعالجة، ومخطط انسيابي لعملية التطهير وخطوط صرف المخلفات، شاملة مراعاة شروط التوازن بين الحرارة والخامات وأية معلومات إضافية مطلوبة متضمنة قوائم المعدات الرئيسية

الشكل ٤-٦ نظرة عامة على خطوات تصميم برنامج التطهير



الرسومات والمواصفات الهندسية المبدئية

الهدف الرئيسي من إعداد الرسومات والمواصفات الهندسية المبدئية هو تقديم وصف منهجي لاشتراطات التطهير المتسقة مع أهداف المشروع وغاياته. وعادة ما تتضمن الرسومات والمواصفات الهندسية المبدئية ما يلي:

- الخطوط الرئيسية للمواصفات العامة – هذه الخطوط الرئيسية توضح تفاصيل المواصفات التي سيتم إعدادها وتقديمها في إطار المستندات والدراسات الواجب إعدادها بصدد تصميم عملية التطهير والمعالجة
- الرسومات والمخططات الهندسية –سوف يختلف نوع وعدد الرسومات والمخططات الهندسية حسب بديل التطهير المختار واعتمادا على الأكواد المطلوب الالتزام بها (أنظر الشكل ٤-٧). وسوف تشمل الرسومات والمخططات الواجب تقديمها ما يلي:
  - قائمة بكافة الرسومات والمواصفات الهندسية التي سيتم إعدادها وإصدارها بموجب التصميم (أنظر الشكل ٤-٨)
  - مخططات انسيابية لعملية التطهير النهائية والتجهيزات المطلوبة لتنفيذ التطهير (إن وجدت)
  - المخطط العام الجديد للموقع، ومخطط الموقع في الوقت الحالي، والمخطط العام للمرافق وخطط الهدم (أنظر الشكل ٤-٩)
- وصف اشتراطات التشغيل والصيانة- وصف لاشتراطات عمليات التشغيل والصيانة المنتظرة عقب الانتهاء من أعمال التطهير والمعالجة متضمنة أعمال الفحص والتفتيش على الموقع وتشغيل وصيانة معدات المعالجة والرصد وجمع العينات
- البيانات الكيماوية والجيولوجية الفنية– يجب إعداد ملخص بجميع مصادر البيانات الكيماوية والجيولوجية الفنية المستخدمة في إعداد التصميمات المبدئية تمهيدا لإدراجها مستقبلاً في سياق مستندات التعاقد مع المقاولين على تنفيذ أعمال التطهير

نتائج دراسات فحص القيمة الهندسية

الغرض من إجراء فحص للقيمة الهندسية هو تحديد ومراجعة خيارات وبدائل تصميم ذات نوعية متساوية نسبيا لضمان مدى صلاحية التصميم المختار للقيام بالوظائف المطلوبة بأقل تكلف مقبولة. ولا تعتبر القيمة الهندسية مراجعة على قابلية تنفيذ الإنشاء كما أنها ليست طريقة لتقليل التكاليف، بل هي تهدف إلى تحديد وحل المشكلات في فترة مبكرة من مرحلة التصميم من أجل تفادي ضياع الوقت والمال في إعادة التصميم من البداية. وهذه العملية تشمل تقييم التكاليف والوظائف مع التركيز على أعلى المجالات تكلفة. وسوف يؤدي فحص القيمة الهندسية إلى إصدار توصيات تدعم أو ترفض دراسة عن القيمة الهندسية الكاملة التي تسعى إلى تخفيض رأسمال المشروع أو تكاليف التشغيل والصيانة.

الجدول المبدئي لأعمال التطهير

يعتبر الجدول المبدئي لأعمال التطهير أحد التقارير المطلوب تقديمها في مرحلة التصميم المبدئي ويهدف إلى إتاحة وقت كافٍ أمام فريق التصميم لتقييم هذا التصميم المبدئي وإعداد جدول دقيق لأعمال التطهير. ويجب أن يتناسب هذا الجدول المبدئي مع حجم ونطاق الأنشطة المتوقع تنفيذها وينبغي أن يتضمن تقييم لمنهج مرحلي أو تدريجي للإسراع بتنفيذ أعمال التطهير.

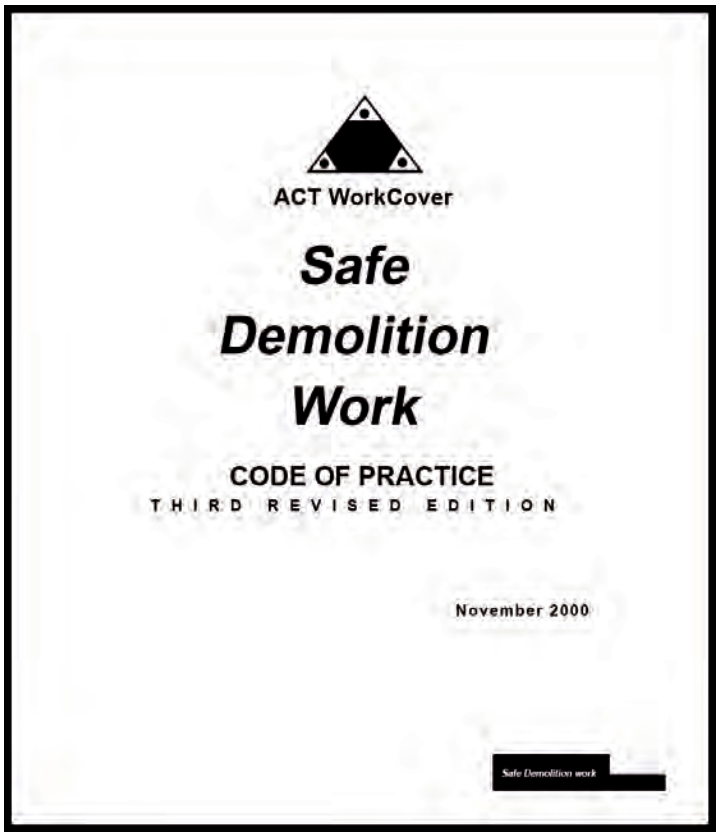
التكاليف التقديرية المبدئية لأعمال التطهير وعمليات التشغيل والصيانة

يجب حساب التكاليف التقديرية المبدئية لأعمال التطهير بدقة وفقا للمعلومات المتاحة، مع مراعاة أن مرحلة التصميم المبدئي تمثل ٣٠٪ فقط من التصميم. ولذلك، يجب تخصيص النفقات الاحتياطية لتصميم عمليات الإنشاء بقيمة أعلى في هذه المرحلة من المشروع مقارنة بمرحلة التصميم الوسيط (بنسبة ٦٠٪) ومرحلة التصميم قبل النهائي (بنسبة ٩٠٪).

يجب أن تتضمن التقديرات المبدئية لتكاليف التطهير كافة بنود التكلفة اللازمة للوصول إلى تقدير القيمة الحالية لتنفيذ المشروع، والتي تمثل الأساس المرجعي بالنسبة لكافة التقديرات في المستقبل

يجب أن تتضمن التكاليف التقديرية المبدئية لأعمال التطهير كافة بنود التكلفة اللازمة للوصول إلى تقدير القيمة الحالية لتنفيذ المشروع. وتقدير القيمة الحالية هو تقدير تفصيلي للتكاليف يتم وضعه من خلال مستندات التصميم، ويمثل الأساس المرجعي بالنسبة لكافة التقديرات في المستقبل.

الشكل ٤-٧ كود الهدم الآمن المستخدم في خطة هدم المدخنة



ويجب أن تتضمن التكاليف التقديرية المبدئية لأعمال التطهير ما يلي:

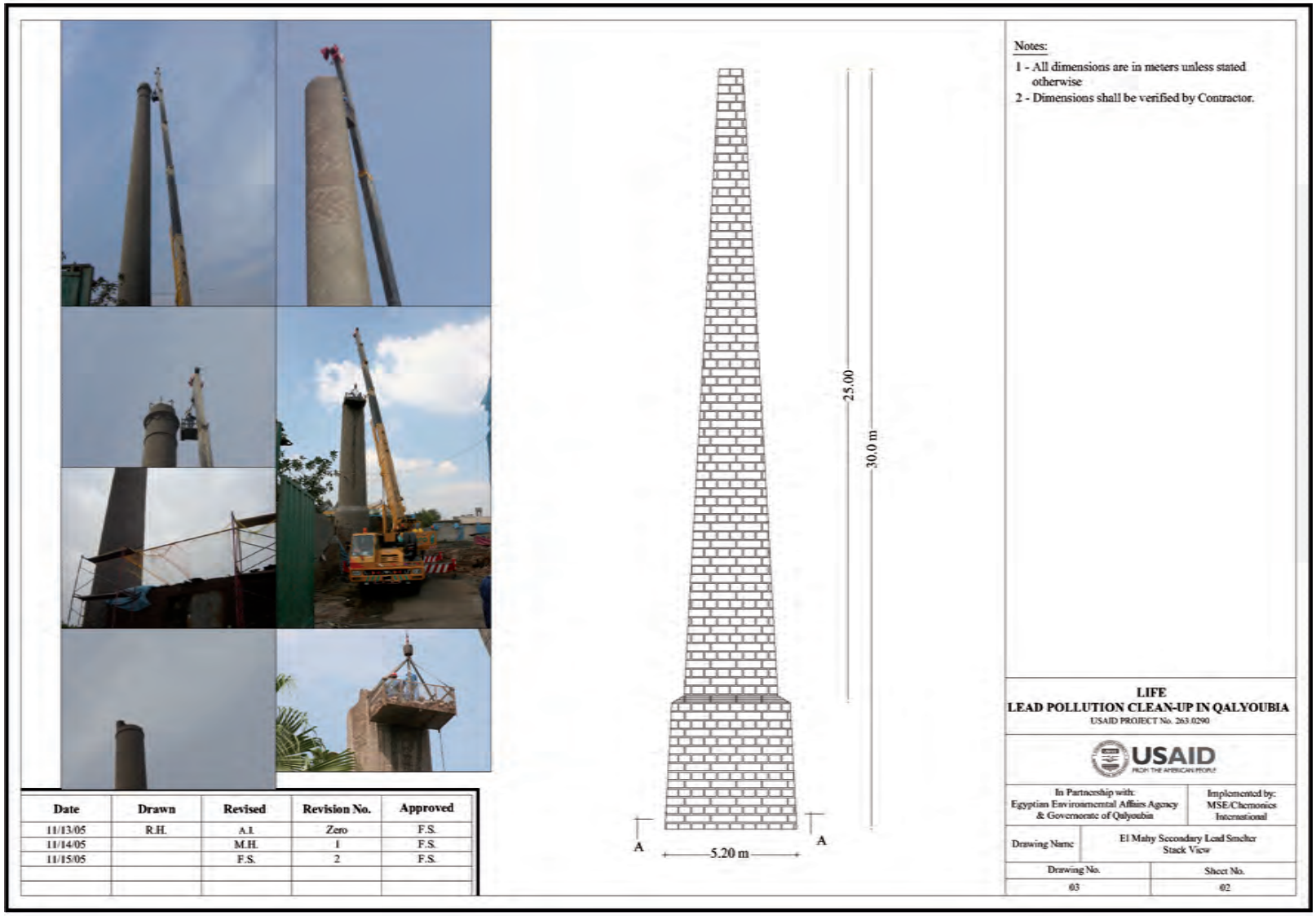
- التكاليف التقديرية للتعاقد شاملة التكاليف المباشرة للعمالة التابعة للمقاول والمعدات وتكاليف المواد والخامات، وتكاليف التشغيل، والأرباح، ومخصصات النفقات الاحتياطية خلال مرحلتي التصميم والإنشاء
- تصاعد التكاليف حتى الانتهاء من نصف الإنشاء المطلوب
- تصاعد التكاليف حتى تشغيل منظومة التطهير
- مخصصات لإدارة الإنشاءات والهندسة خلال الإنشاء، ورسوم البناء الفعلي وغيرها من مخصصات التكاليف ذات الصلة

الشكل ٤-٨ قائمة الرسومات الهندسية لموقع بعد تطهيره

Drawing No.	Sheet No.	Drawing Title
00	00	El Kablat Medical Center Drawing List Table
01	01	El Kablat Medical Center General Location
01	02	El Kablat Medical Center Medical Center Layout
02	01	El Kablat Medical Center Decontamination Station and Water Treatment System
03	01	El Kablat Medical Center Decontamination Station Location
04	01	El Kablat Medical Center Network Leveling Survey
05	01	El Kablat Medical Center Hard Cap Details
06	01	El Kablat Medical Center Fence Details
07	01	El Kablat Medical Center Main Building Ground Floor Plan (Existing Design)
07	02	El Kablat Medical Center Main Building Details for Improvement in the Ground Floor
07	03	El Kablat Medical Center Main Building Final Design
07	04	El Kablat Medical Center Main Building First Floor Plan
07	05	El Kablat Medical Center Main Building Vertical Sections
07	06	El Kablat Medical Center Main Building Front and Side Views
08	01	El Kablat Medical Center Adminstration Building Plan
08	02	El Kablat Medical Center Adminstration Building Views and Sections
09	01	El Kablat Medical Center Water System and Main Source
09	02	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Water and Sewage System
09	03	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Water and Sewage System
09	04	El Kablat Medical Center Adminstration Building Water and Sewage System

Drawing No.	Sheet No.	Drawing Title
10	01	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Lighting
10	02	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Telephone, TV, and Computer
10	03	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Electric Outlets
10	04	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) Fire Alarm
10	05	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Lighting
10	06	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Electric Outlets
10	07	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Telephone and TV
10	08	El Kablat Medical Center Main Building (First Floor Plan) Fire Alarm
10	09	El Kablat Medical Center Administration Building Lighting and Electric Outlets
10	10	El Kablat Medical Center Administration Building Telephone, TV, Computer, and Fire Alarm
10	11	El Kablat Medical Center Main Building (Ground Floor Plan) External Area Lighting
10	12	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (AP1,AP2)
10	13	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (B1,B2)
10	14	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (DBL)
10	15	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (DBM)
10	16	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (DBR)
10	17	El Kablat Medical Center Branch Circuit Distribution Panel Single Line Diagram (OFP)
10	18	El Kablat Medical Center Main Distribution Board Single Line Diagram (MDB)
10	19	El Kablat Medical Center Earthing Pit Locations
10	20	El Kablat Medical Center Main Building (Eletric Work) Earthing Pit Details

الشكل ٤-٩ هدم مدخنة المسابك وفقا لكود الهدم الدولي



ويجب أن تتضمن التكاليف التقديرية المبدئية لعمليات التشغيل والصيانة ما يلي:

- تكاليف عمال التشغيل (مثل الرواتب والأجور والتدريب ونفقات التشغيل، والمزايا الجانبية المصاحبة لعمليات ما بعد الإنشاء)
- تكاليف الخامات وعمال الصيانة (العمال، وقطع الغيار والخامات المطلوبة لإجراء الصيانة الروتينية للمنشئات والمعدات)
- تكاليف المواد المساعدة والطاقة (الكيماويات والوقود والكهرباء والمياه والصرف الصحي المطلوب لتشغيل نظام المعالجة)
- تكاليف الخدمات المشتراة (مثل تكاليف جمع العينات، ورسوم التحليل المعملي، والخدمات التخصصية الأخرى)
- النفقات الإدارية
- التأمينات
- الضرائب والتصاريح (الضرائب العقارية، تجديد التصاريح/ التراخيص وإعداد التقارير)

ويجب إدراج التكاليف التقديرية المبدئية لأعمال التطهير وعمليات التشغيل والصيانة ضمن المستندات المطلوبة في مرحلة التصميم المبدئي بما يتيح وقت كافٍ للقائمين على تقدير التكاليف ومنحهم فرصة تقييم تصميم أعمال التطهير والجدول التنفيذي واشتراطات التشغيل والصيانة وتقدير التكاليف بدقة مقبولة.

مراجعة التصميم المبدئي (بنسبة ٣٠٪)

يجب إجراء مراجعة شاملة للمستندات المقدمة في مرحلة التصميم المبدئي بواسطة خبراء متخصصين في المجالات الهندسية المشاركة في وضع التصميم. وهذه المستندات المطلوب تقديمها تمثل القاعدة الأساسية لكافة أنشطة التصميم المتبقية، ولذلك يجب مراجعتها بدقة تامة لتجنب إهدار الوقت والتكاليف في إعادة التصميم من جديد أثناء مراحل التصميم اللاحقة. ويجب أن تركز المراجعة الفنية على التقارير الخاصة بتحليل معايير التصميم وتقارير أسس وقواعد التصميم. حيث توفر هذه التقارير نظرة عامة على التصميم وتوفر التوافق المطلوب بالنسبة لأعمال التصميم الباقية. ويجب أن تضمن مراجعة التصميم المبدئي (بنسبة ٣٠٪) ما يلي:

- ضمان دقة التصميم الهندسي واحتواءه على الاشتراطات القانونية والتنظيمية ومعايير الإنشاء السليمة
- ضمان مدى ملائمة المعايير الفعالة التي تم اختيارها لإزالة أو معالجة الملوثات وصلاحيتها بالنسبة لحجم المخلفات الفعلية ونسب تركيزات الملوثات المطلوب معالجتها بالموقع.
- التأكد من تحديد وحل مشكلات مسارات/خطوط تدفق المخلفات
- التحقق من صلاحية كافة أنشطة التطهير والأنشطة المساعدة لمعالجة مواضع التلوث المستهدفة ، والتحقق من تغطية أي مستلزمات وتجهيزات بالموقع، وذلك لضمان تنفيذ العمل

- التأكد من دقة حسابات التصميم لضمان توافر الجودة والكفاءة المهنية المتخصصة لأنشطة التصميم
- استكمال مراجعة التصميم المبدئي من حيث قابلية طرحه في مناقصة وقابلية تنفيذ عمليات الإنشاء والتشغيل وأعمال المسح البيئي وتفادي الأخطاء المؤدية إلى المطالبات والدعاوى القضائية

الخطوة رقم ٢ مرحلة التصميم الوسيط (بنسبة ٦٠٪)

يدخل مشروع التطهير إلى مرحلة التصميم الوسيط عقب إجراء مراجعة فنية على التصميم المبدئي. وأثناء مرحلة التصميم الوسيط، يتم استكمال الرسوم والمواصفات الهندسية المقدمة في المرحلة المبدئية كما يتم البدء في إعداد مستندات جديدة تحتوي على مزيد من التفاصيل. وفي هذه المرحلة يتم تعديل العديد من الدراسات والتقارير الأساسية ويتم تقديم دراسات وتقارير أخرى جديدة للمرة الأولى. وفي المشروعات الأقل تعقيدا قد يتم الاستغناء عن الدخول في مرحلة التصميم الوسيط رسميا دون الحاجة إلى تقديم كل هذه الدراسات والتقارير. وتشمل العناصر الأساسية لمرحلة التصميم الوسيط ما يلي:

- تقرير معايير التصميم المعدل (حسب الضرورة)
- تقرير أسس وقواعد التصميم المعدل (حسب الضرورة)
- الرسومات والمواصفات لمرحلة التصميم الوسيط:
  - المواصفات
  - الرسومات والمخططات الهندسية
  - اشتراطات التشغيل والصيانة
  - قوائم سعر الوحدة المحسوبة لأعمال التطهير
  - البيانات الكيماوية والجيولوجية الفنية
- نتائج دراسة القيمة الهندسية
- جدول تنفيذ أعمال التطهير
- التكاليف التقديرية لأعمال التطهير وتكاليف التشغيل والصيانة في مرحلة التصميم الوسيط
- المراجعة الفنية لمرحلة التصميم الوسيط (بنسبة ٠٦٪)

ونناقش باختصار فيما يلي كل عنصر من عناصر مرحلة التصميم الوسيط.

- تقرير معايير التصميم المعدل

سوف تؤثر التعديلات التصميمية على تقرير معايير التصميم. ويقتصر أي تحديث أو تعديل لتقرير معايير التصميم على حالات الضرورة فقط مع مراعاة عدم إدخال تعديلات جذرية على هذا التقرير أثناء مرحلة التصميم الوسيط. حيث ينبغي تناول التعديلات الرئيسية أثناء مرحلة التصميم المبدئي واستكمالها عند تقديم الدراسات والتقارير الخاصة بالمرحلة المبدئية. كما سوف تؤثر نتائج دراسة القيمة الهندسية على التصميم في حالة إدراج تعديلاتها المقترحة.

تقرير أسس وقواعد التصميم المعدل

سوف تؤثر أي تعديلات على تقرير أسس وقواعد التصميم. ويقتصر تحديث وتعديل هذا التقرير في حالات الضرورة فقط، مع مراعاة عدم إدخال تعديلات جذرية على تقرير أسس وقواعد التصميم أثناء مرحلة التصميم الوسيط باستثناء خطة التراخيص والتصاريح واشتراطات تسهيل الدخول للموقع. ويجب تحديث هذه المكونات أثناء عملية التصميم لأنها عُرضة للتغيير مع توالي مراحل التصميم. كما سوف تؤثر التعديلات المقترحة في تصميم القيمة الهندسية على تقرير أسس وقواعد التصميم.

الرسومات الهندسية والمواصفات الهندسية لمرحلة التصميم الوسيط

أثناء مرحلة التصميم الوسيط، يتم إدخال مزيد من التعديلات على الرسومات والتصميمات الهندسية لمرحلة التصميم المبدئي خاصة مع استيفاء المعلومات والتقارير الإضافية. وتتضمن الرسومات الهندسية والمواصفات في مرحلة التصميم الوسيط ما يلي:

- مسودة المواصفات الهندسية -يجب إعداد مسودة مواصفات للإنشاء والتركيبات وتجهيز الموقع ومعايير العمل الميداني، متضمنة مواصفات بدء التشغيل وتدريب العاملين. ويجب أن تتضمن المواصفات الفنية للعمليات الرئيسية والمكونات الأساسية لأي نظام من أنظمة المعالجة تحديد شروط إشراك الجهات المسئولة والتكنولوجيا المستخدمة في التنفيذ لضمان إشراف ممثلي المصنع على التركيبات والتعديلات وتجارب بدء التشغيل، ثم التشغيل الكامل لأنظمة المعالجة
- الرسومات والمخططات الهندسية-سوف تعتمد دراسات ورسومات مرحلة التصميم الوسيط على الأعمال المقدمة من قبل خلال مرحلة التصميم المبدئي. وتعتمد نوعية وعدد الرسومات والمواصفات على طبيعة أعمال التطهير، ولكن الرسومات سوف تشمل الآتي:
  - قائمة الرسومات الهندسية الحالية التي تضم كل رسم أو مواصفة فنية هندسية سيتم إصدارها خلال المشروع، والوضع الراهن و(رقم وتاريخ المراجعة) لكل مستند منها
  - الرسومات الهندسية لكافة المرافق التي توضح خطوط الكهرباء والصرف الصحي والمخلفات والغاز والتليفون والمياه
  - المخططات العامة الجديدة للموقع، ومخطط الموقع الحالي، وخرائط الرسم الكونتوري وتضاريس الموقع
  - مناطق العمل بالموقع (لتخصيص مناطق حماية العمال) وتاريخ التحقق من مواضع المناطق النظيفة - خطط الوقاية من طفوحات المياه، والحفر، والهدم ، وتنظيف وتقليب التربة بالموقع ومحددات العمل
  - الوصف المعدل والتكلفة التقديرية المعدلة لعمليات التشغيل والصيانة

مع تعديل التصميم واتضاح اشتراطات التشغيل والصيانة الفعلية بصورة أكبر، يجب إعداد وصف معدل وكذلك تكلفة تقديرية معدلة للتشغيل والصيانة

- قائمة سعر الوحدة لأعمال التطهير – يجب وضع قائمة بسعر الوحدة أو بالقيمة المجمعة لكل بند من بنود المناقصة
- البيانات الكيماوية والجيولوجية الفنية –يجب إدراج جميع البيانات المستخدمة في وضع التصميم في إطار مستندات التعاقد مع المقاول لتنفيذ أعمال التطهير، ويجب تضمين مصادر كافة البيانات وكذا أي بيانات أخرى غير مؤكدة

نتائج دراسة القيمة الهندسية

في حالة إجراء دراسة للقيمة الهندسية، يجب إصدار تقرير عن القيمة الهندسية لعرض نتائج هذه الدراسة. وسوف تؤثر أي تعديلات مقترحة في التصميم الوسيط على الدراسات والتقارير المطلوب تقديمها في هذه المرحلة، كما سوف تؤثر على التكاليف وجدول العمل التنفيذي.

جدول تنفيذ أعمال التطهير

يجب أن يحدد جدول أعمال التطهير المعدل الترتيب الزمني لبدء وإتمام مهام المسار الحرج والأهداف المرحلية الرئيسية المحددة، شاملة تقدير دقيق لموعد الانتهاء من أعمال التطهير.

التكاليف التقديرية لأعمال التطهير ولعمليات التشغيل والصيانة في مرحلة التصميم الوسيط

يجب أن تكون التكاليف التقديرية فى مرحلة التصميم الوسيط تقديرات دقيقة بدرجة تتراوح من +٣٠/٤٠٪ إلى -١٥/٢٠٪

يجب أن تتضمن التكاليف التقديرية لأعمال التطهير في هذه المرحلة كافة التكاليف اللازمة للوصول إلى تقدير التكاليف بالقيمة الحالية. وينبغي وضع التقديرات بالتفصيل حسبما تسمح مستندات التصميم، مع مراعاة أن مرحلة التصميم الوسيط ينبغي أن تمثل التصميم بنسبة ٦٠٪ وأن بنود التكاليف الاحتياطية للتصميم ينبغي أن تكون أعلى في هذه المرحلة من مرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي، وإن كان يجب أن تبقى أقل من بنود التكاليف في مرحلة التصميم المبدئي.

ويجب تعديل التكاليف التقديرية لأعمال التطهير في مرحلة التصميم الوسيط باستخدام الجداول الانسيابية والمخططات العامة وتفاصيل المعدات، ومن المتوقع أن تتراوح دقتها من +٣٠٪ و-١٥٪ بالنسبة للمشروعات البسيطة ، وأن تتراوح من +٤٠٪ إلى-٢٠٪ بالنسبة للمشروعات المعقدة.

ينبغي تحديد أسس أسعار الوحدة بجانب التقديرات، على أن تعكس هذه الأسس التكاليف الحالية للعمالة والمعدات والخامات. ويجب إدراج قوائم عروض الأسعار المقدمة من الجهات الموردة في سياق التقديرات عند استخدام أي منها. ومع تعديل التصميم، سوف تصبح التكاليف التقديرية للتشغيل والصيانة أكثر

واقعية وتتم مراجعتها حسب الضرورة.

المراجعة الفنية على مرحلة التصميم الوسيط (بنسبة ٦٠٪)

يجب مراجعة المستندات والدراسات المطلوب تقديمها في مرحلة التصميم الوسيط، وذلك من حيث محتواها واتساقها الفني على أن تتضمن:

- تقييم قابلية طرح المشروع للمناقصة وقابلية تنفيذ عمليات الإنشاء وقابلية التشغيل، ومراعاة البعد البيئي وتجنب الدعاوى القضائية
- أحدث وسائل التحكم وتكنولوجيات مكافحة التلوث المقبولة حاليا
- الممارسات الإنشائية المقبولة حاليا
- الحسابات المعدلة أو المقدمة حديثا لتقييم جودة التصميم

الخطوة رقم ٣ مرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي (بنسبة ٩٠/١٠٠٪)

يعتبر التصميم قبل النهائي (بنسبة ٩٠٪) بمثابة مسودة نهائية لتصميم مشروع التطهير في صورته الختامية الكاملة، حيث تتضمن هذه المسودة النهائية كافة الرسومات والمواصفات والتقارير والمرفقات.

ويجب أن يأخذ التصميم في هذه المرحلة بأية ملاحظات أثيرت أثناء مراجعة التصميمات في مرحلة التصميم الوسيط، ويجب إتمام جميع أعمال التصميم وصياغة كافة مستندات التعاقد في صورتها النهائية.

وبعد قيام الطرف المتعاقد بمراجعة التصميم قبل النهائي، وبعد إدراج أية ملاحظات إضافية، يُختم التصميم النهائي ويُعتمد بتوقيع المهندس المختص المفوض والمشارك في إعداد واعتماد الدراسات الهندسية النهائية. ويجب أن يشمل اعتماد التصميم النهائي الحصول على اعتماد وتوقيع جميع المهندسين المشتركين في التصميم والمتخصصين في مجال الهندسة الميكانيكية والمدنية والإنشائية والكهربائية والكيماوية بجانب جيولوجيين معتمدين بصفتهم مشاركين ضمن فريق التصميمات بالمشروع.

وتتضمن العناصر الرئيسية لمرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي:

- النسخة النهائية المعتمدة من تقرير معايير التصميم
- النسخة النهائية المعتمدة لتقرير أسس وقواعد التصميم
- الرسومات والمواصفات الفنية لمرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي
  - المواصفات الكاملة
  - الرسومات والمخططات الهندسية الكاملة
  - خطة ضمان جودة الإنشاء
  - مسودة دليل عمليات التشغيل والصيانة
  - الملاحق
- جدول تنفيذ أعمال التطهير
- التكاليف التقديرية لأعمال التطهير في مرحلة التصميم قبل النهائي/

النهائي

- مراجعة التصميم قبل النهائي (٩٠٪)
- مجموعة مستندات المناقصة الخاصة بمشروع التطهير

وفيما يلي نناقش كل عنصر من عناصر التصميم قبل النهائي/ النهائي:

النسخة النهائية من تقرير معايير التصميم

تتضمن النسخة النهائية من تقرير تحليل معايير التصميم نفس محتويات التقرير ذاته الصادر في مرحلة التصميم الوسيط، مع إدراج أية تعديلات أو مراجعات تمت بناء على ملاحظات المراجعين.

النسخة النهائية من تقرير أسس وقواعد التصميم

تتضمن النسخة النهائية من تقرير أسس وقواعد التصميم نفس محتويات التقرير ذاته الصادر في مرحلة التصميم الوسيط، مع إدراج أية تعديلات أو مراجعات تمت بناء على ملاحظات المراجعين. ويجب وضع نسخ من كافة طلبات الحصول على التصاريح وإجراءات استصدارها في سياق القسم الخاص بخطة التصاريح والتراخيص في التقرير. ويجب الانتهاء من وضع اشتراطات تسهيل الدخول للموقع لإدراج أية تعديلات أو تغيرات طرأت منذ صدور التقرير في مرحلة التصميم الوسيط.

الرسومات والمواصفات الفنية لمرحلة التصميم قبل النهائي/ النهائي

نوضح فيما يلي المكونات الرئيسية للرسومات والمواصفات الفنية الخاصة بمرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي المذكورة أعلاه. وتوجد أمثلة لرسومات التصميمات النهائية موضحة في الأشكال ٤-١٠ و٤-١١ و٤-١٢.

- المواصفات الكاملة -يجب أن تكون المواصفات الخاصة بمرحلة التصميم قبل النهائي/النهائي تتمة للمواصفات ذاتها في مرحلة التصميم الوسيط وتتضمن المعايير النهائية للإنشاء والتركيب وتجهيز الموقع والعمل الميداني، شاملة تجارب بدء تشغيل المعدات وخطة تدريب المشغلين. ويجب أن تتضمن قائمة المواصفات الكاملة أيضا سجل الدراسات المقدمة (قائمة) تحدد كافة الخطط والدراسات والتقارير وبنود تقارير الإنشاء المزمع تقديمها بمعرفة المقاول أثناء تنفيذ أعمال التطهير
- الرسومات والمخططات الهندسية الكاملة -يجب تقديم كافة الرسومات والمخططات الهندسية في شكلها النهائي. وسوف تتباين أنواع وأعداد الرسومات حسب طبيعة عملية التطهير، ولكنها سوف تتضمن بالأساس ما يلي:
  - سجل الرسومات (قائمة) وتشمل كل رسم أو مواصفة تم إعدادها خلال مسار المشروع مع توضيح الموقف الراهن.
  - نموذج يمثل مساقط المنشئات ومخططات انسيابية لسير عملية

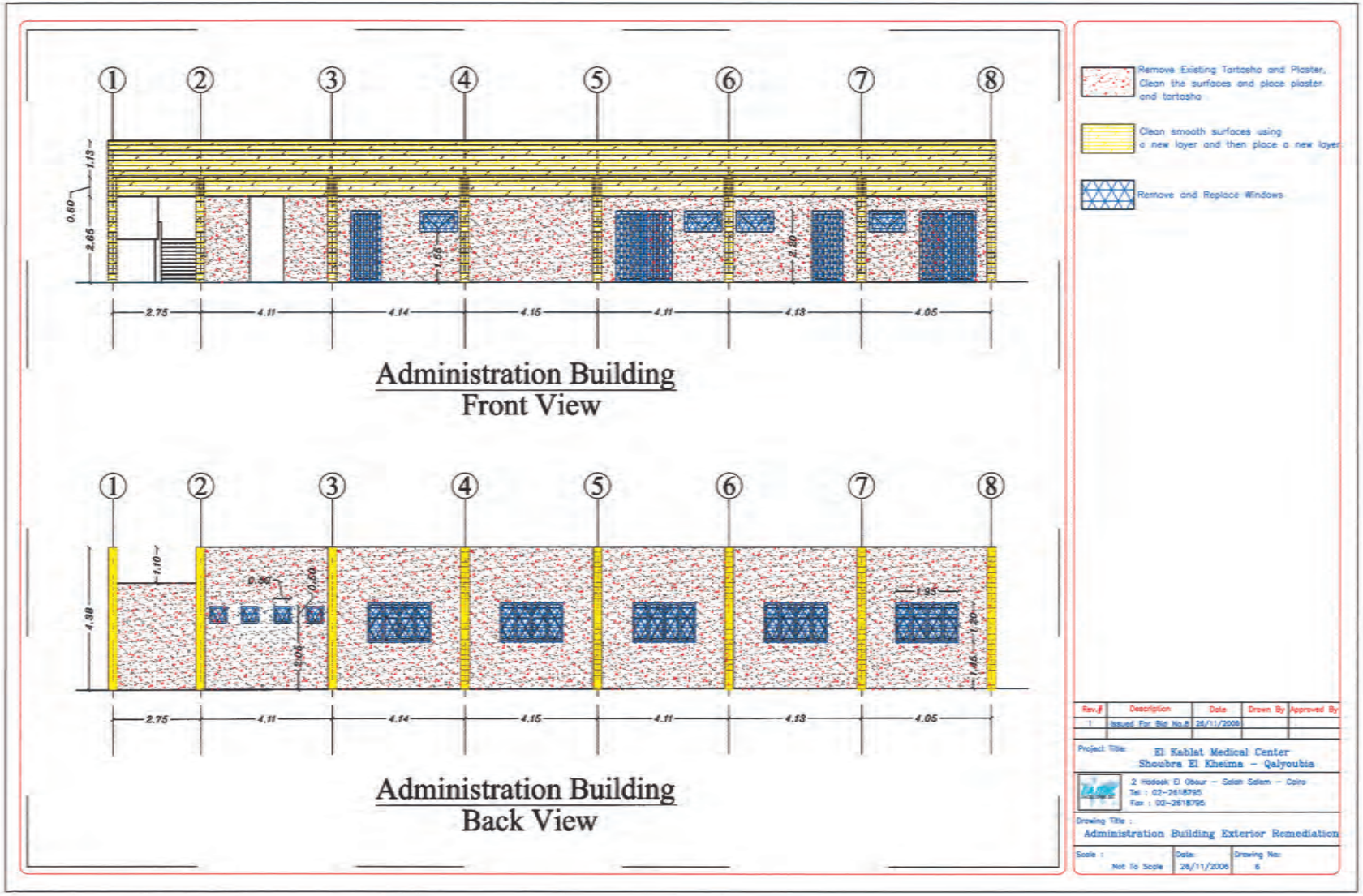
التطهير والتجهيزات الأولية بالموقع sdI&PP (إن وجد)
- لوحة التحكم في سير العملية (إن وجد)
- رسومات توضح مواقع المرافق.
- وسائل التحكم في التدرج والصرف الصحي
- مخطط تنسيق الموقع (إن وجد)
- مخطط لزراعة البذور والشتلات ومخطط للأراضي الرطبة وإعادة زراعة الموقع (إن وجد)
- خريطة للمناطق المجاورة والمحيطة
- تقارير تحدد سمات وخصائص الموقع، وخرائط رسم كونتوري، والتضاريس (إن وجد)
- مناطق العمل المخصصة بالموقع، ومناطق السلامة المحددة، وأنشطة تنظيف الموقع
- مخططات الحفر (إن وجد)
- مخططات عامة للموقع ومخططات الهدم (إن وجد)
- مخطط التحكم في طفح المياه (إن وجد)

خطة ضمان جودة العمليات الإنشائية

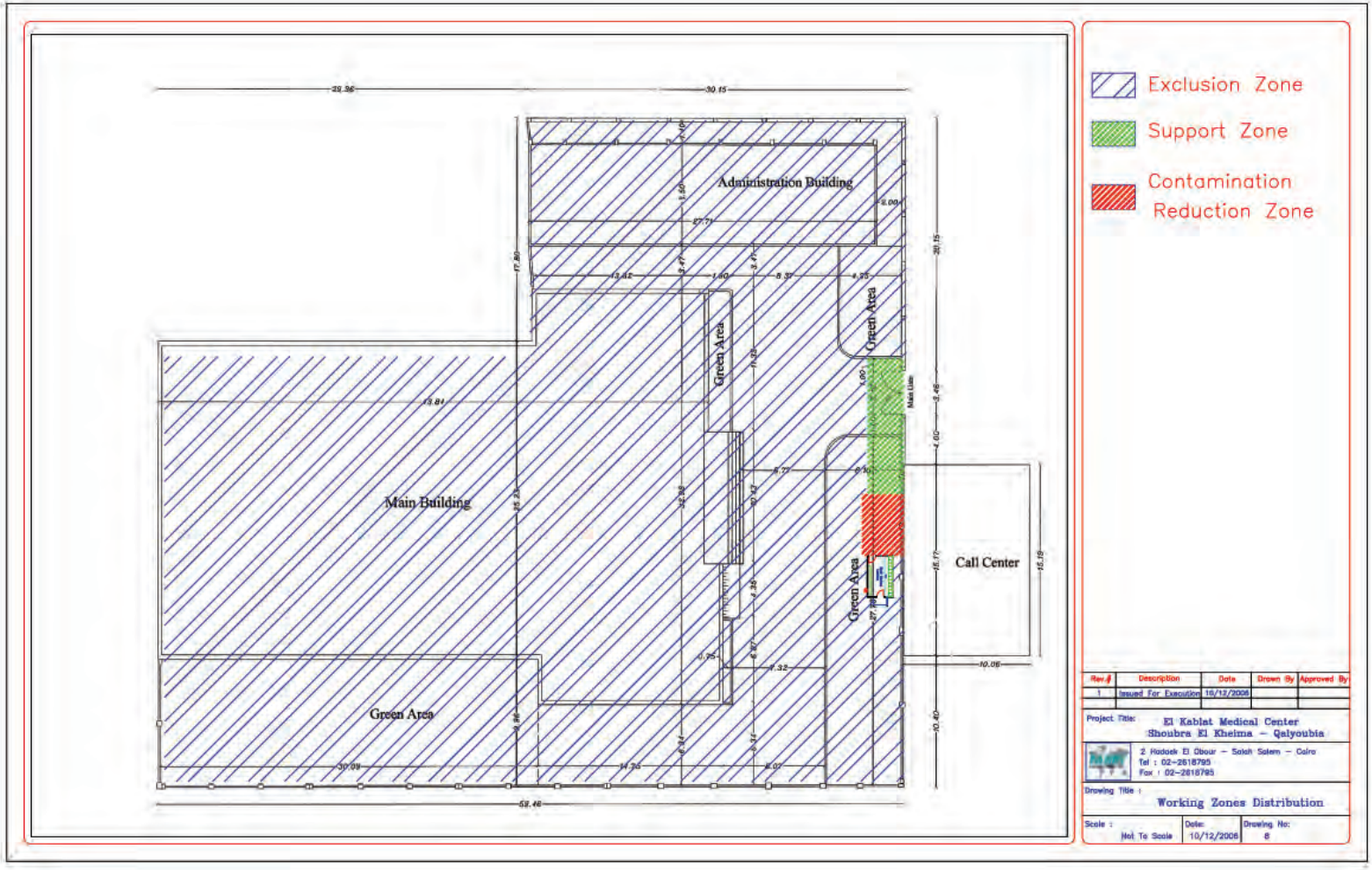
يتم إعداد خطة ضمان جودة العمليات بواسطة مهندس التصميمات، بحيث توضح اختبارات ضمان الجودة اللازمة التي تكفل استيفاء المنتج النهائي لمواصفات التصميم. ويتم تطبيق هذه الاختبارات لتوفير المعايير الكمية التي يمكن قبول المنتج النهائي وفقا لها. ويجب أن تتضمن خطة ضمان جودة العمليات الإنشائية ما يلي:

- هيكل السلطة الإدارية ومسئوليات جميع المسئولين الرئيسيين المشاركين في أعمال التطهير
- شروط ومؤهلات المتخصصين في ضمان جودة العمليات
- قائمة بأنشطة الفحص والتفتيش، متضمنة ملخص ونطاق ومعدل تكرار كافة الاختبارات والفحوص المتبعة في رصد أعمل التطهير والتحقق من مطابقتها للاشتراطات البيئية وممارسات الإنشاء الإعتيادية، وأكواد البناء والسلامة.
- قائمة باشتراطات جمع وتحليل العينات
- جميع المستندات والدراسات المطلوبة لوضع تقارير عن أنشطة ضمان جودة الإنشاء، متضمنة تقارير العمل اليومي الموجزة وبيان بالحقائق عن أعمال الفحص والتفتيش

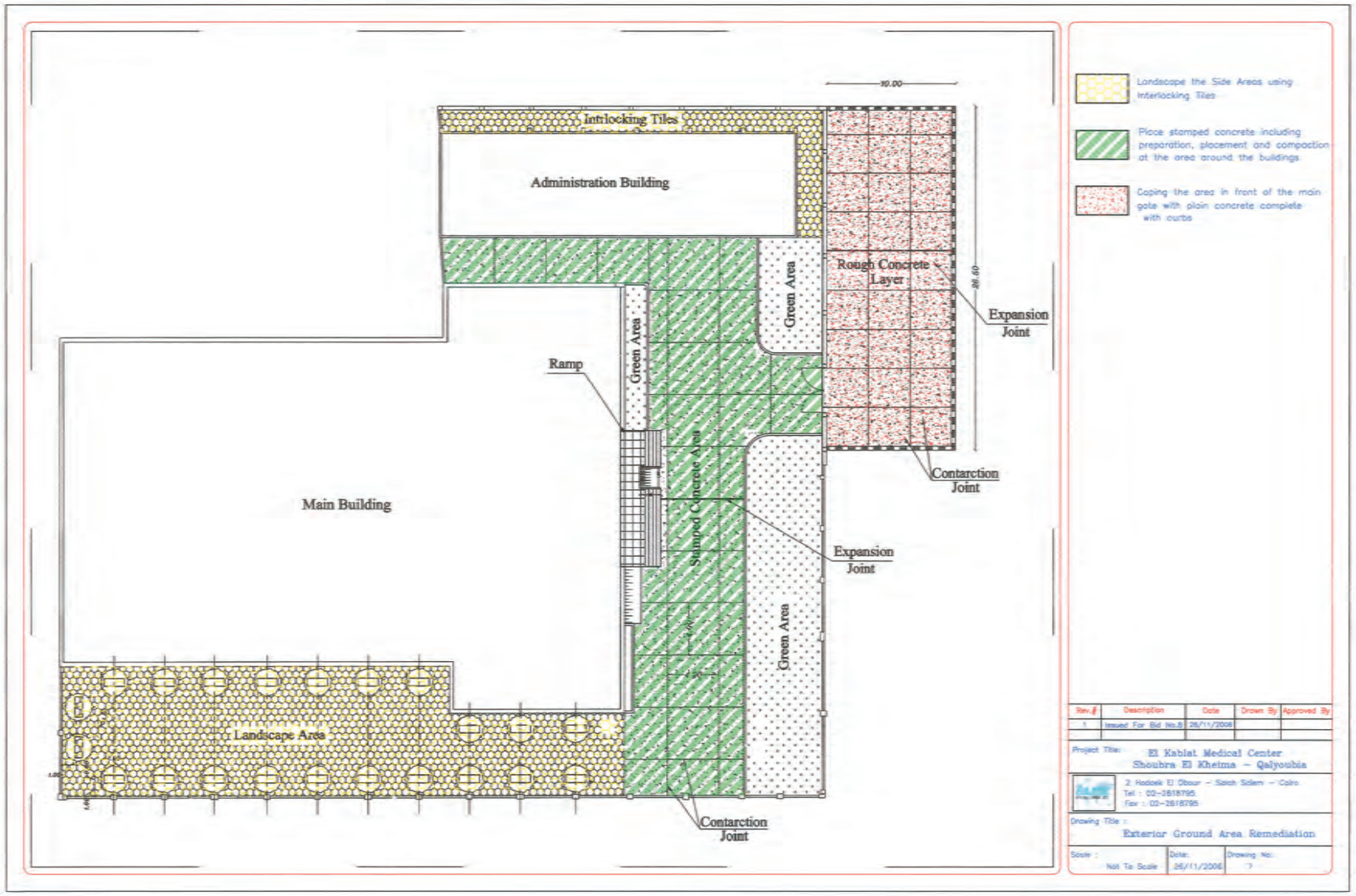
الشكل ٤-١٠ نموذج لرسومات التصميم النهائي لتطهير المبنى الخارجي



الشكل ٤-١١ نموذج لرسومات التصميم النهائي لتطهير التربة



الشكل ٤-١٢ نموذج لرسومات التصميم النهائي لمناطق / مساحات العمل المحددة بالموقع



مسودة دليل عمليات التشغيل والصيانة

يتقاسم مهندس التصميمات والمقاول مسئوليات استكمال دليل التشغيل والصيانة في صورته النهائية. ويجب على مهندس التصميمات إعداد وتقديم مسودة دليل التشغيل والصيانة أثناء قيامه بوضع التصميم مع نسخة من المواصفات. بينما يتولى المقاول المنفذ لعملية التطهير مهمة استكمال الدليل خلال مرحلة تنفيذ أعمال المشروع.

ويجب أن تحتوي مسودة دليل التشغيل والصيانة على البنود التالية:

- وصف لكيفية قيام المصمم باستهداف المنشأة بغرض تشغيلها (المصمم)
- وصف لعمليات التشغيل والصيانة الاعتيادية، متضمنة تجارب بدء التشغيل، والمعالجة المحددة وشروط التشغيل وجدول العمل (المقاول)
- وصف مشكلات التشغيل المحتملة، متضمنا المعالجات السائدة أو المنتظرة وتحليل عمر استخدام المكونات الرئيسية التي تتضمن تكاليف الإحلال والتجديد (المصمم والمقاول)
- خطة ضمان الجودة لعمليات التشغيل والصيانة، متضمنة وصف لمهام الرصد والمتابعة الروتينية ووصف للاختبارات المعملية وجمع البيانات المطلوبة واشتراطات إعداد التقارير والموقع والأساس المنطقي لنقاط الرصد (المصمم)
- وصف للإجراءات الاحتياطية لمنع الانبعاث لا سيما تلك التي تهدد الصحة العامة أو التي تعوق تحقيق معايير التنظيف (المصمم)
- وصف لإجراءات التصحيح المطلوب اتخاذها في حالة حدوث تسرب أو انبعاث (المصمم)
- خطة السلامة، متضمنة وصف للإجراءات الاحتياطية، واشتراطات استخدام معدات الوقاية الشخصية والمهام المطلوبة في حالة تعطل أنظمة السلامة (المصمم والمقاول)
- وصف لكافة المعدات المُركبة، متضمنة أرقام سجلاتها وبياناتها وشهادات جهات البيع، وأجهزة الرصد ومعدات الموقع وقطع الغيار وجداول صيانة وإحلال المكونات (المقاول)
- وصف لكافة السجلات وآليات التقارير المطلوبة متضمنة سجلات التشغيل اليومية والسجلات المعملية وتكاليف التشغيل وآليات الإبلاغ عن حالات الطوارئ وسجلات وكشوف الصيانة واشتراطات التقارير المطلوب تقديمها للأطراف أو الجهات المعنية (المصمم)
- التكاليف التقديرية النهائية لعمليات التشغيل والصيانة المتوقعة سنويا بالإضافة إلى المستندات الداعمة (المصمم والمقاول)

الملاحق

يتم إدراج جميع البيانات ذات الصلة المستخدمة في وضع التصميم في الملاحق. وتتضمن هذه القائمة ما يلي:

- الحسابات
- البيانات الكيماوية
- البيانات الجيولوجية الفنية
- المراجع الفنية المعتمدة

الجدول النهائي لتنفيذ أعمال التطهير

يجب أن يتضمن هذا الجدول بالتفصيل الأهداف المرحلية المحددة لأعمال التطهير ويضع الخطوط الرئيسية لتقدير تواريخ إتمام هذه العملية (الشكل ٤-١٣). ويجب أن تتضمن الجداول تقدير حجم العمالة والمعدات وموارد الرقابة والإشراف المطلوبة لبلوغ كل هدف مرحلي محدد ، بجانب وضع جداول إضافية مطلوبة بالنسبة لما يخص الموقع أو الطرف المتعاقد.

يجب أن تتراوح دقة التكاليف فى مرحلة التصميم قبل النهائية/النهائية بين +١٥٪ و-٥٪.

التكاليف التقديرية قبل النهائية / النهائية لأعمال التطهير

يجب أن تتضمن هذه التقديرات كافة التكاليف اللازمة للوصول إلى تقدير التكلفة بالقيمة الحالية. ويجب إعداد هذه التقديرات بأقصى تفاصيل ممكنة وفقا لما تتيحه مستندات التصميم.

ونظرا لاكتمال جوهر التصميم، فسوف تقل قيمة بنود النفقات الاحتياطية للتصميم عن مرحلتي التصميم المبدئي والوسيط. ومن المتوقع أن تتراوح دقة التكاليف التقديرية لأعمال التطهير في المرحلة قبل النهائية/النهائية بين +١٥٪ و-٥٪.

يجب تقديم أسس تحديد كافة أسعار الوحدات بجانب التقديرات، على أن تعكس التكاليف الجارية بالنسبة للعمالة والخامات والمعدات. كما يجب إدراج قوائم عروض الأسعار المقدمة من الموردين في إطار هذه التقديرات. ويتم إجراء تحليل مخاطر التكلفة واستخدامه في تحديد البنود غير المؤكدة وتخصيص بنود النفقات الاحتياطية لتغطية أية زيادة متوقعة في التكاليف.

المراجعة على التصميم قبل النهائي (بنسبة ٩٠٪)

يجب مراجعة دراسات وتقارير مرحلة التصميم قبل النهائي لضمان الآتي:

- إتمام أعمال التطهير وفقا لخطة العمل
- مراجعة نهائية على قابلية طرح المشروع للمناقصة وقابلية تنفيذ الإنشاءات وقابلية التشغيل وتجنب الدعاوى القضائية وضمان التوافق مع اشتراطات حماية البيئة
- دقة التكاليف التقديرية لأعمال التطهير وحساب كميات الخامات
- استخدام أحدث أكواد الممارسات الإنشائية المعتمدة

- تطبيق أحدث الإجراءات والتكنولوجيات في مجال مكافحة التلوث
- كفاية خطة التشغيل والصيانة وخطة ضمان جودة الإنشاء
- كفاية إجراءات تأمين الموقع ومواصفات الصحة والسلامة أثناء أعمال التطهير
- الالتزام بأكواد البناء والسلامة المحلية والقومية

مستندات المناقصة الخاصة لتنفيذ أعمال التطهير

يتم إعداد هذه المستندات والشروط الخاصة بدعوة المقاولين المؤهلين لتقديم عروض وعطاءات على أساس تنافسي لإنشاء بدائل التطهير المطلوبة. وقد تختلف محتويات مستندات العطاء أو المناقصة حسب نوع ودرجة تعقيد تصميم أعمال التطهير. إلا أن مستندات العطاء تتضمن عموما ما يلي:

- إعلان/دعوة لتقديم عطاءات
- المعلومات والتعليمات الموجهة لمقدمي العطاءات
- خطاب التقدم للمناقصة
- المقايسات/استمارات العطاء
- استمارة العطاء، وخطابات الضمان أو الدفع أو الضمانات
- استمارة /نماذج عقود الاتفاق
- الشروط العامة
- الشروط الثانوية
- الاتفاقية العامة (أحكام خاصة)
- المواصفات والمخططات والرسومات الفنية

ويتم صياغة الدعوة لتقديم العطاءات في شكل نموذج أو خطاب يوضح باختصار أسباب طلب خدمات المقاولات ويلخص محتويات مستندات العطاء. ويتم توفير المعلومات والتعليمات بهدف مساعدة الأطراف الراغبة في التقدم بعروضها على كيفية إعداد عطاءاتهم، وإرشادهم فيما يتعلق بشكل ومحتوى العطاء. وتتضمن البنود المدرجة في المعلومات والتعليمات الموجهة لمقدمي العطاءات ما يلي:

- تعليمات خاصة بالتوريد
- شروط تعديل العطاء
- الاشتراطات الملزمة
- اجتماع في مرحلة ما قبل تقديم العطاءات وزيارة المواقع
- معايير تقويم واختيار المقاولين
- الرجوع إلى أحكام خاصة (إن وجدت)
- يتم تقديم وصف عام لمحتويات العطاء

وتوفر الأقسام اللاحقة من مستندات وشروط العطاء التفاصيل اللازمة عن فحوى العطاء والمناقصة.

ويعتبر خطاب التقدم للمناقصة بمثابة اتفاقية مبدئية يتم توقيعها بمعرفة المقاول تفيد إقراره باحترام الشروط المحددة فيما يتعلق بالعرض المقدم منه حتى يتم ابرام وتوقيع العقد الرسمي لتقديم خدمات المقاولات.

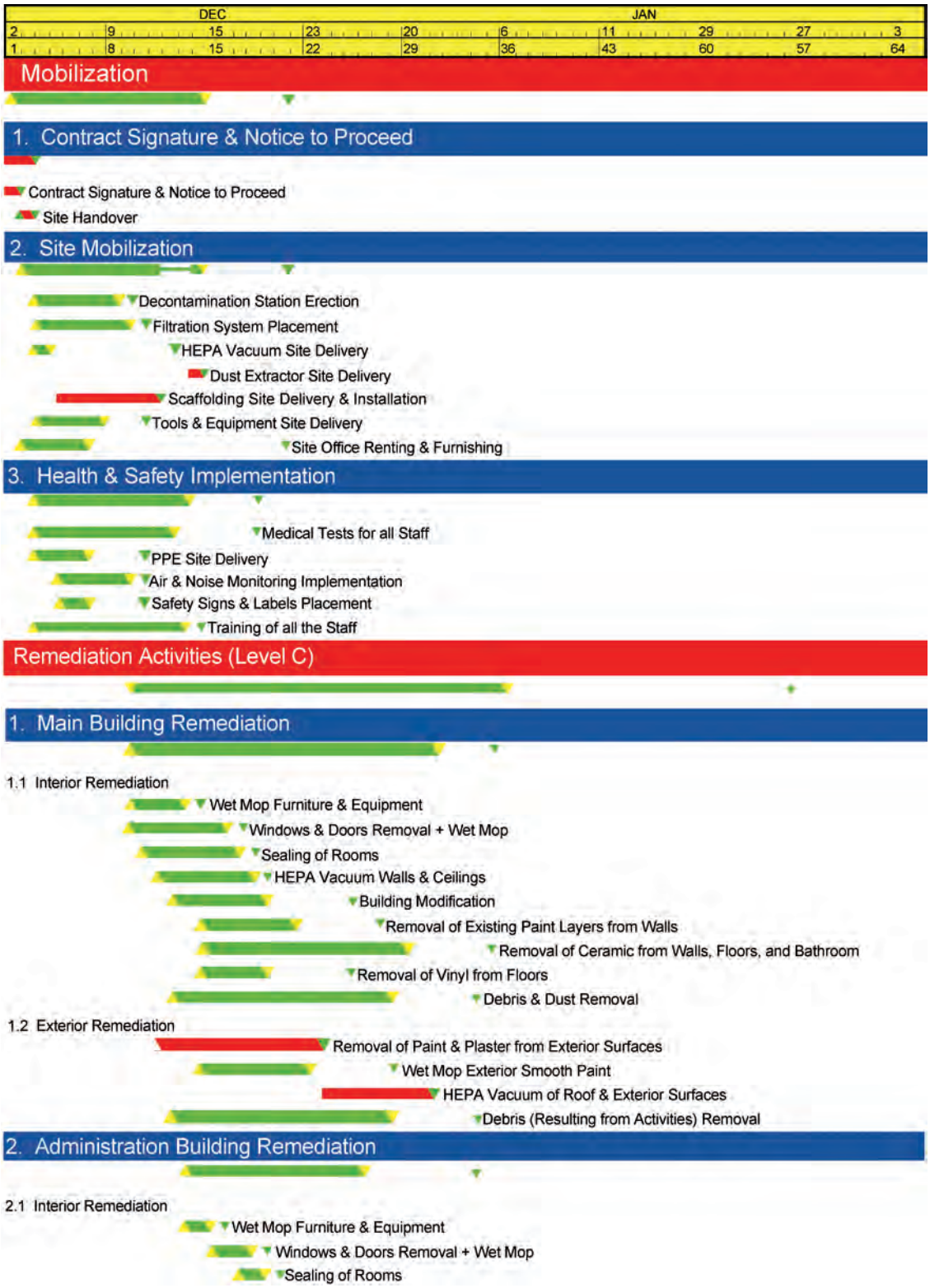
أما جدول الكميات فهو عبارة عن جدول يحتوي علي المقايسات ومهام العمل والتوريدات والخدمات والمعدات والخامات والمواد بكميات محددة. ويتم توفير حساب الكميات أو المقايسات لتمكين المقاولين من إعداد عروض أسعارهم المقترحة بناء على الفهم العام لظروف الموقع واشتراطات المشروع بالإضافة إلى تمكين الجهات المتعاقدة من تقييم ومقارنة العطاءات على أساس من المساواة وتكافؤ الفرص. ويوفر الملحق ٤-ج مثال لمقايسة جزئية.

ويتم توفير نماذج أو استمارات موحدة للضمانات الخاصة بالعطاءات، وخطابات الضمان وعقود الاتفاق مصحوبة بالشروط العامة التي تحدد الأساس القانوني للعقد. ويجب أيضا إدراج الشروط الخاصة (إن وجدت) لتحديد الاشتراطات الإضافية الخاصة بالمشروع أو الجهة المتعاقدة.

ويتم إدراج المواصفات الفنية والمخططات والرسومات الهندسية المعدة خلال مراحلة تصميم مشروع التطهير، وذلك ضمن مستندات وشروط العطاء. حيث تحدد هذه المستندات والدراسات الاشتراطات الخاصة بالإنشاء وإتمام تنفيذ المشروع في شكل المواصفات التفصيلية للمعدات والخامات والمخططات الهندسية والرسومات التصميمية.

ويتم الاسترشاد بقائمة فحص مرجعية لمستندات العطاء لضمان إدراج كافة المستندات الأساسية اللازمة ضمن حزمة مستندات العطاء. ويوضح الملحق ٤-د مثال لقائمة شروط مرجعية لفحص مستندات العطاء. ويعرض الباب السابع معلومات إضافية عن مستندات العطاء واختيار المقاول.

الشكل ٤-١٣ نموذج للأهداف المرحلية المحددة تفصيليا بجدول تنفيذ أعمال التطهير



٤-٥ المراجع

ASCE, "Environmental Site Characterization and Remediation Design Guidance." Practice No. 99. American Society of Civil Engineers, Reston, VA, 1999.

USEPA, 1995a. "Guidance for Scoping the Remedial Design." USEPA 540/R-95/025. Washington, D.C., March 1995, available online at: http://www.epa.gov/superfund/ whatissf/sfproces/rdrapdfs/scopingrd.pdf

USEPA, 1995b. "Remedial Design/Remedial Action Handbook." USEPA 540/R-95/059. Washington, D.C., June 1995, available online at: http://www.epa.gov/superfund/ whatissf/sfproces/rdrabook.htm

الملحق ٤-أ مثال لقائمة الشروط المرجعية لعملية مراجعة التصميم

الشروط المرجعية لعملية مراجعة التصميم					
مرحلة التصميم -المبدئي -الوسيط -قبل النهائي/النهائي		بيانات المُراجع الاسم: _____ الهيئة: _____ التليفون: _____ اسم المشروع وموقعه _____			التاريخ: _____
الدراسات/التقارير التي تم مراجعتها (القسم والفقرة)	بند رقم	المكون المستهدف تقييمه من حيث درجة الاكتمال والوضوح والملائمة (اكتب ملاحظاتك فى ورقة مستقلة)	درجة القبول		
		أهلية التقدم بالعطاءات	نعم	لا	غير مطابق
	١	هل تم ترتيب أقسام المواصفات بصورة مناسبة؟			
	٢	هل توجد بدائل متاحة مثل تحديد "ممثل أو نائب معتمد للمهندس أو صاحب المشروع" بما يتيح مرونة أكبر أثناء عملية الإنشاء؟			
	٣	هل تم تحديد مواصفات الخامات/المواد والمعدات بالصورة المناسبة؟			
	٤	هل تأكد من خلال المراجعة عدم الاعتماد على مصدر أو ماركة واحدة للخامات والمعدات؟			
	٥	هل الاصطلاحات والرموز المستخدمة متوافقة مع الرسومات الهندسية والمواصفات وبنود العطاء؟			
	٦	هل تم تحديد الطرق الفنية المناسبة للإنشاء/التشييد؟			
	٧	هل يوجد إسناد/إشارة تربط ما بين الرسومات والمواصفات الفنية بصورة تامة ودقيقة؟			
	٨	هل تم تقديم وصف للخامات و/أو التسهيلات التي سيقدمها صاحب المشروع؟			
	٩	هل تم تقديم وصف لبنود العمل المزمع أداءه بواسطة كل مقاول بموجب مختلف العقود المبرمة؟			
	١٠	هل تم تقديم عرض كامل لمسئوليات ومهام مراقبة الجودة الخاصة بالمقاول ومسئوليات ومهام ضمان الجودة الخاصة بصاحب المشروع؟			
	١١	هل تم تحديد كافة الشروط الخاصة بإعداد التقارير والدراسات الواجبة (من حيث محتوياتها وجداول تنفيذها)؟ وهل تعتبر مناسبة؟			
	١٢	هل تم تحديد الفترات المخصصة لقيام صاحب المشروع بمراجعة كل دراسة أو تقرير مقدم؟ وهل تعتبر مدة مقبولة؟			
	١٣	هل يعتبر جدول تنفيذ الإنشاءات مُجديا من الناحية العملية؟ وهل تم تحديد دقيق لبنود التنفيذ ومراحله الزمنية والنقاط البينية المشتركة؟			
	١٤	هل تم تحديد مواعيد/تواريخ إتمام المراحل الرئيسية للتنفيذ؟			
	١٥	هل تعتبر الرسومات الهندسية كاملة (أي هل تحتوي على تفاصيل وافية وتقدم تعريف واضح للعمل)؟			

	١٦	هل تم استيفاء وضع المواصفات الكاملة؟			
	١٧	هل يُشترط الإشارة لمراجع البيانات الداعمة على الرسومات الهندسية أم على المواصفات الفنية؟ فإن كان الوضع كذلك، فهل تم تقديمها بالفعل؟			
	١٨	هل تم تحديد دقيق لاشتراطات مراقبة التكاليف/جداول التنفيذ (أي وضع تقارير التقدم/الإنجازات) بواسطة المقاول؟			
	١٩	إذا كان التخلص من المخلفات خارج الموقع مقررا على المقاول، فهل تم بدقة تحديد مسئوليات المقاول؟			
	٢٠	هل تم تقسيم العمل بصورة دقيقة من حيث استيعاب عملية اشتراك أكثر من مقاول فى العمل بالموقع فى نفس التوقيت؟			
	٢١	هل تتضمن حافظة العطاء كافة المستندات المناسبة والمحددة بكراسة الشروط؟			
	٢٢	هل يعتبر مخطط العطاء مناسبا؟ (أي هل تم تنسيق أقسام العطاء المقدم وتفسيرها دون أي لبس؟)			
	٢٣	هل تحتوي جميع بنود العطاء على وحدات مناسبة للقياسات وسداد المستحقات وهل تتوافق مع المواصفات الفنية؟			
	٢٤	هل تم بدقة تحديد نطاق واختصاصات العمل لكل بند من بنود العطاء؟			
	٢٥	هل تم التحقق من دقة المقايسات/الكميات الواردة بالعطاء لتنفيذ الأعمال المحددة لها؟			
	٢٦	هل تم تحديد المواعيد النهائية لتنفيذ محتويات العطاء وهل تعتبر مواعيد مقبولة؟			
	٢٧	هل تم بدقة تحديد المعايير المستخدمة كأساس لشروط إرساء العطاء؟			
	٢٨	هل تم إجراء مراجعة لضمان تسجيل كافة الأحكام والشروط القانونية لعقود الإنشاء؟			
	٢٩	هل حددت العقود موعد نقل ملكية المنشئات التي قام المقاول ببنائها أو تركيبها إلى صاحب المشروع؟			

الملحق ٤-ب مثال للشروط المرجعية لمواصفات الأداء

الشروط المرجعية لمواصفات الأداء					
مرحلة التصميم - المبدئي - الوسيط - قبل النهائي/النهائي		بيانات المُراجع الاسم: _____ الهيئة: _____ التليفون: _____ اسم المشروع وموقعه _____			التاريخ: _____
الدراسات/التقارير التي تم مراجعتها (القسم والفقرة)	بند رقم	المكون المستهدف تقييمه من حيث درجة الاكتمال والوضوح والملائمة (اكتب ملاحظاتك فى ورقة مستقلة)	درجة القبول		
		قابلية التنفيذ والتشغيل	نعم	لا	غير مطابق
		الرسوم التوضيحية لعمليات التنفيذ والمعدات			
	١	هل تعتبر كافة مكونات العمل متوافقة قانونا؟			
	٢	هل تعتبر خطوات العمل مُجدية من الناحية العملية؟ إذا كانت الإجابة بـ "لا"، فهل تم تقديم أنظمة احتياطية؟			
	٣	هل تم تحديد نقاط جمع العينات الدقيقة بغرض رصد خطوات العمل التنفيذي؟			
	٤	هل يبدو نظام المعالجة المقترح قابلا للتنفيذ على نحو فعال بدون الحاجة إلى تدريب عالي التخصص؟			
	٥	هل تتوافق اشتراطات التشغيل مع المستويات المستهدفة للعمل التنفيذي المقترح؟			
	٦	هل تم وضع لوحات التحكم مركزيا فى موقع واحد؟ إذا كانت الإجابة بـ "لا"، فهل تم تخصيص عمالة كافية لإدارة مختلف الوظائف؟			
	٧	هل تم تخصيص أنظمة إنذار أو إنذار موازي/بديل فى حالة حدوث عطل ميكانيكي أو توقف النظام عن العمل؟			
	٨	هل المعدات المختارة تستوفي الاحتياجات الخاصة (مثل التشغيل طويل المدى، والمخلفات الحمضية، وانخفاض معدل التيار الكهربائي، الخ)؟			
	٩	هل توجد شروط للتوسع فى حالة ضرورة زيادة سعة المعالجة؟			
	١٠	هل تم التخطيط جيدا لعمليات جمع المعلومات وعمليات الرصد؟			
		المخططات العامة للمنشئات ومعدات العمل			
	١١	هل تم وضع معدات العمل ولوحات التحكم الداخلية فى أماكن يسهل دخول العمال إليها؟			
	١٢	هل تم تعريف وتحديد كيفية التعامل مع الخامات/المواد الخاصة ومشكلات التداول (مع مخلفات الهدم والغبار وجذور الأشجار والتربة الرطبة والطَفلة الخ)؟			
	١٣	هل يمكن الوصول إلى المكونات التي تحتاج لصيانة دورية؟			
	١٤	هل يمكن الوصول إلى معدات جمع العينات وتحديد نسبها لفحص التشغيل وتنفيذ أعمال الصيانة الوقائية والضرورية؟ (فى حالة صعوبة الوصول إلى المعدات، فلن يتم صيانتها كما ينبغي).			
	١٥	هل تم تحديد اشتراطات الاغتسال والنظافة العامة للموقع؟			

		مراجعة المواصفات الفنية				
	١٦	هل تم تحديد شروط اختبارات الأداء لمعدات العمل؟				
	١٧	هل تم اشتراط تنفيذ ضمانات وتراخيص جهات التصنيع ومقاول الإنشاء على المعدات المستخدمة، وهل تعد فترات الضمان مقبولة؟				
	١٨	هل تحددت إجراءات لمعالجة العيوب المستترة فى معدات العمل؟				
	١٩	هل تناولت المواصفات الالتزام بأكواد الأمان الخاصة بالمعدات؟				
		الاشتراطات العامة				
	٢٠	هل حددت دراسات التصميم ما يلزم من تقارير وكتب إرشادية وكشوف التشغيل والصيانة من موردي المعدات ونتائج اختبارات المصنع؟				
	٢١	هل تتضمن المواصفات شرطا لاستكمال وضع دليل التشغيل والصيانة وتقديم وصف لنوع الخدمات التي سيوفرها المصنع لصيانة المعدات كشرط مطلوب أثناء مرحلة بدء التدريب؟				
	٢٢	هل تضمنت المواصفات تحديد مهام ومسئوليات مقاول البناء أثناء مرحلة بدء تنفيذ العمل؟				
	٢٣	هل تضمنت المواصفات الشروط اللازمة لتدريب عمال الصيانة؟				
		مواصفات المعدات				
	٢٤	هل تم تحديد شروط اختبارات المصنع؟				
	٢٥	هل تم تناول كافة ما يتعلق بالتركيبات من اشتراطات وأعمال معايرة وتعديل وتشحيم؟				
	٢٦	هل تم تحديد اشتراطات الاختبارات الميدانية العملية؟				
	٢٧	هل تم وضع اشتراطات خاصة بتحديد ماركات المعدات؟				
	٢٨	هل تم تحديد قائمة بقطع الغيار والأدوات الخاصة المقترح الحصول عليها من المصنع؟				
	٢٩	هل تم تحديد شروط لمؤهلات المصنع أو شروط التركيب المناسب ومواصفات الأداء الخاصة بالمصنع؟				
	٣٠	هل تم تحديد الشروط التفصيلية لخدمات الصيانة التي يقدمها المصنع متضمنة عدد الأيام المخصصة لتنفيذ أعمال الصيانة بالموقع وعدد الزيارات للموقع؟				
	٣١	هل تم تضمين أنواع معدات جمع العينات وتطبيقاتها؟				
	٣٢	هل تعتبر مواصفات أي من المعدات أو أي من الخامات أعلى تقنية من المطلوب (أي هل يمكن تحديد أصناف عادية أخرى أو بدرجة أقل)؟				
	٣٣	هل تتوافق المواصفات الميكانيكية مع الأكواد القومية والمحلية؟				
	٣٤	هل تم تحديد مواصفات اختبارات الضغط لخطوط المواسير؟				
	٣٥	هل تتضمن قائمة الصمامات والأصناف المتخصصة تقديرات لنسب الضغط؟				
	٣٦	هل يوجد احتياج لعازل صوتي للمعدات وهل تم تحديد مواصفاته؟				
		المواصفات الكهربائية				
	٣٧	هل تم تحديد عدد كافٍ من فتحات/مآخذ التيار الكهربائي سعة ١٠٠ و٢٢٠ / ٤٤٠ فولت لأغراض الصيانة؟				
	٣٨	هل تم تأريض النظام بدرجة مناسبة؟				
	٣٩	هل تم توفير حماية كاثودية للمعدات؟				
	٤٠	هل تعتبر الإضاءة كافية لعمليات التشغيل والصيانة				
	٤١	هل تم تحديد الالتزام بأكواد الكهرباء القومية والمحلية؟				
	٤٢	هل تم تحديد وسائل حماية تدفق التيار الكهربائي فى المعدات؟				

الملحق ٤-ج مثال لقائمة الكميات

الجدول رقم ١					
البند	الوصف	الكمية	الوحدة	سعر الوحدة	السعر الإجمالي
١	معدات الصحة والسلامة، والرصد والتنفيذ (مادة ٧-٦)×	١	دفعة واحدة		
	تجهيز موقع المشروع، وإقامة وحدات تطهير للعمال والشاحنات (مادة ٢-٥)	١	دفعة واحدة		
	الإجمالي الجزئي				
٢	تطهير المبني الإداري ومبنى العمال (مادة ٢-٥)				
	أ) تطهير الأثاث	١	دفعة واحدة		
	ب) تنظيف الجدران الداخلية والخارجية والأرضيات والسطح والهياكل الداعمة	٢ر٥٥٥	متر مربع		
	ج) إعادة طلاء الجدران الداخلية	١ر٧٠٠	متر مربع		
	د) رفع مخلفات الهدم ونقلها إلى مدفن المخلفات الخطرة بالإسكندرية	٥	طن		
	الإجمالي الجزئي				
٣	تطهير الجدران، والهدم، وبياض المحارة (مواد ٢-٥ و٣-٨ و٥-١٣)				
	أ) تطهير جدران المسبك والغرف على امتداد الجدران	٢ر٠٦٠	متر مربع		
	ب) هدم الجزء المُعين من الجدار الشمالي (المحدد بالرسم رقم ٠١/٠٣، وغرفة بئق المواسير، والجدار الجنوبي، والغرف على امتداد الجدار (الأرقام باللغة الانجليزية)	١	دفعة واحدة		
	ج) وضع طرطشة المحارة على السطح الخارجي لمباني الإدارة والعمال، وعلى جزء من الجدار الشمالي المجاور للمبنى الإداري وعلى الجدران الشرقية والغربية	٦٢٠	متر مربع		
	د) رفع مخلفات الهدم الملوثة ونقلها إلى مدفن أبي زعبل	٥٠٠	طن		
	الإجمالي الجزئي				
٤	تفكيك وتطهير المعدات والهياكل المعدنية (مادة ٢-٥)				
	أ) تفكيك المعدات وتطهيرها وتسليمها لصاحب المسبك	١	دفعة واحدة		
	ب) تطهير الهياكل المعدنية وتسليمها لصاحب المسبك	١	دفعة واحدة		
	الإجمالي الجزئي				
٥	حفر التربة الملوثة (مادة ٤-٧)				
	أ) حفر التربة الملوثة ورفعها ونقلها إلى مدفن المخلفات الخطرة بالإسكندرية	٣ر٦٢٠	طن		
	الإجمالي الجزئي				
٦	تشييد الغطاء الصلب (مادة ٦-١٦)				
	أ) إعادة ردم وكبس وتسوية منطقة الحفر بتربة نظيفة	٢ر١٣٠	متر مكعب		
	ب) تركيب طبقة من الخرسانة المسلحة بسُمك ٢٠ سم	١ر٤١٠	متر مربع		
	الإجمالي الجزئي				
٧	وضع أساسات السور (مادة ٦-١٦)				
	أ) حفر التربة	٣٢٠	متر مكعب		
	ب) الردم بالرمال	١٢٥	متر مكعب		
	ج) وضع خرسانة سادة	٣٥	متر مكعب		
	د) وضع خرسانة مسلحة	٤٦	متر مكعب		
	الإجمالي الكلي للجدول رقم ١				

*كلمة «مادة»: تشير إلى الأحكام والشروط الواردة فى العقد

الملحق ٤-د مثال للشروط المرجعية لفحص مستندات مناقصة مشروعات التطهير

	فهرس مستندات العطاء
	الإعلان عن طرح المناقصة
	تعليمات لمقدمي العطاءات والعروض
	استمارات ونماذج خاصة بمستندات العطاء
	إعلام بأية إضافات/زيادات
	تأمين العطاء/خطاب ضمان ابتدائي
	شهادة ضمان
	الإعلان عن النموذج الرئيسي
	تعهد بعدم التواطؤ أو التدليس
	تعهد بعدم التمييز فى تعيين الموظفين
	سلطة تنفيذ عقد الاتفاق
	نموذج/استمارة عقد الاتفاق
	نموذج خطاب ضمان نهائي
	استمارة سداد مستحقات
	شهادة بإمكانية الحصول على التأمين
	الشروط العامة
	الشروط العامة الإضافية
	الاشتراطات الحكومية وأحكام عقد الاتفاق
	محددات قيمة الأجور
	الشروط العامة لعقد الاتفاق (الأحكام الخاصة)
	نطاق واختصاصات العمل
	الرقابة على الخامات/مستلزمات العمل
	شروط التنسيق ما بين أجهزة المرافق
	اشتراطات الإشراف على المشروع
	إجراءات التفتيش الميداني بالموقع
	اشتراطات ومسئوليات السلامة
	إجراءات الطوارئ
	جدول تقدم العمل
	إجراءات صرف المستحقات (القياسات والمدفوعات)
	إجراءات إصدار أوامر التعديل/التغيير
	توزيع المراسلات
	إجراءات إعداد التقارير والدراسات المطلوبة
	المواصفات الفنية
	الرسومات والمخططات الهندسية (معتمدة من مهندس متخصص)
	بيانات تكميلية وإضافية (مثل البيانات الجيولوجية والهيدروجيولوجية)

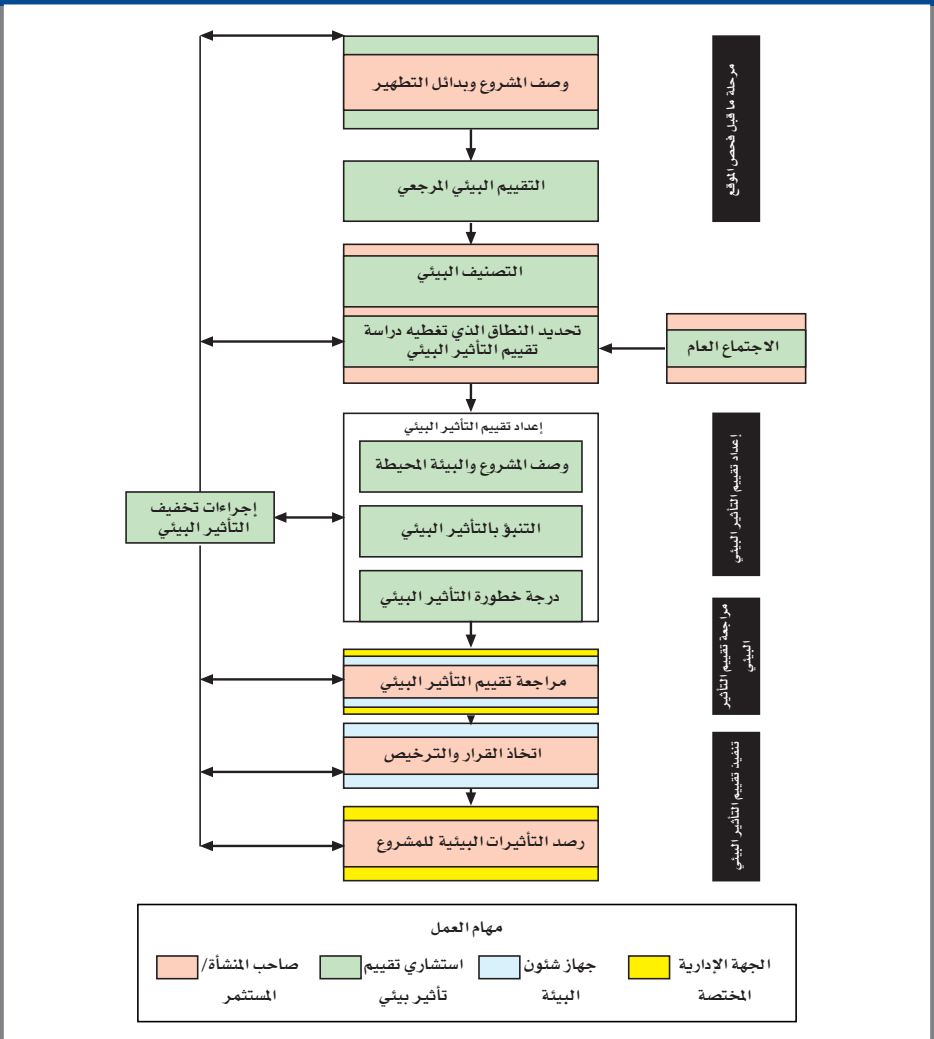
وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

من الشعب الأمريكي
USAID
UNITED STATES AGENCY INTERNATIONAL DEVELOPMENT

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٥ - تقييم التأثير البيئي ومشاركة المجتمع



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٥ - تقييم التأثير البيئي ومشاركة المجتمع

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الجداول والأشكال والأمثلة

الاختصارات

٥-١ مقدمة ١

٥-٢ المهام والمسئوليات ١

٥-٣ التشريعات والقوانين ذات الصلة بعملية تقييم التأثير البيئي ٣

٥-٤ نظرة عامة على عملية تقييم التأثير البيئي ٥

٥-٥ خطوات الفحص المبدئي لعملية تقييم التأثير البيئي ٥

الخطوة رقم ١: وصف المشروع وبدائل التنفيذ ٥

الخطوة رقم ٢: التقييم البيئي المبدئي ٦

الخطوة رقم ٣: تصنيف وتحديد نطاق عملية تقييم التأثير البيئي ٦

٥-٦ مرحلة إعداد ومراجعة عملية «تقييم التأثير البيئي» ٩

الخطوة رقم ٤: إعداد دراسة بيئية مرجعية ٩

الخطوة رقم ٥: التنبؤ بالآثار البيئية وتقييمها ١٢

الخطوة رقم ٦: تخفيف حدة الآثار السلبية ١٢

الخطوة رقم ٧: مراجعة وتقنين عملية تقييم التأثير البيئي ١٢

٥-٧ مرحلة تنفيذ عملية «تقييم التأثير البيئي» ١٣

٥-٨ إرشادات لإعداد دراسة «تقييم التأثير البيئي» ١٣

٥-٩ الدراسة الكاملة لتقييم التأثير البيئي ملخص تنفيذي ١٦

الباب ١: وصف المشروع ١٦

الباب ٢: الأوضاع البيئية المرجعية ١٨

الباب ٣: تحديد خصائص وسمات الموقع ١٨

الباب ٤: الاعتبارات القانونية والتنظيمية ١٩

الباب ٥: التأثيرات البيئية المحتملة ٢٠

الباب ٦: إجراءات التطهير البديلة ٢١

الباب ٧: خطة الإدارة البيئية وتخفيف حدة الآثار البيئية والرصد البيئي ٢٢

الباب ٨: التنسيق بين الجهات المعنية واستشارة الرأي العام ٢٣

٥-١٠ المراجع ٢٤

الملحق ٥-أ ملخص قائمة القوانين واللوائح والقرارات الصادرة والمعمول بها في جمهورية مصر العربية ٢٥

الملحق ٥-ب منهج تحديد وتقييم التأثيرات البيئية

نسب تحليل الحساسية الرئيسية ٢٧

الأشكال والجداول والأمثلة

الشكل ٥-١	جلسة تشاورية لتحديد نطاق العمل بحضور ممثلي الجهات المعنية	٣
الشكل ٥-٢	مثال لوصف محيط المشروع	٧
الشكل ٥-٣	مثال لرسم المخطط العام للمنشأة	٨
الشكل ٥-٤	مثال لبيانات الأرصاد الجوية	١٠
الشكل ٥-٥	مثال لخريطة هيدرولوجية	١١
الشكل ٥-٦	عملية تقييم التأثير البيئي ومهام الجهات المعنية الرئيسية	١٥
الشكل ٥-٧	مثال لبيانات تحليل خصائص التربة تحت السطح	١٩
الشكل ٥-٨	الإطار العام لتحديد وتقييم وتخفيف حدة التأثيرات البيئية	٢٩
الشكل ٥-٩	نوعية الهواء المحيط المتأثرة بهبوب الغبار والأتربة	٣٣

الجدول ٥-١	المهام والاهتمامات الخاصة بالجهات المعنية بعملية تقييم التأثير البيئي لأحد مشروعات التطهير	٢
الجدول ٥-٢	أمثلة لأنشطة صناعة /صهر المعادن وتصنيفها القانوني	٤
الجدول ٥-٣	القوانين واللوائح البيئية ومشروعات التطهير	٢٠
الجدول ٥-٤	ملخص بالتأثيرات البيئية المحتملة خلال أعمال تطهير المركز الطبي	٣٠

المثال ٥-١	أبواب "تقرير تقييم التأثير البيئي"	١٦
المثال ٥-٢	التأثيرات البيئية الناتجة عن أنشطة تطهير المواقع الملوثة	٢١

الاختصارات

CAA	Competent Administrative Authority
EA	Environmental Assessment
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
EIA	Environmental Impact Assessment
EMMP	Environmental Management and Monitoring Plan
EMP	Environmental Management Plan
ERP	Emergency Response Plan
FEED	Front End Engineering and Design
NGOs	Non-Governmental Organizations

٥-١ مقدمة

عملية تقييم التأثير البيئي تضمن حماية وصون البيئة وتحد من المخاطر التي تهدد صحة الإنسان

يحدد هذا الباب القضايا المطلوب مراعاتها في إعداد تقييم التأثير البيئي لأحد مشروعات التطهير. وتعتبر عملية تقييم التأثير البيئي إجراء متبع يضمن حماية وصون البيئة والموارد الطبيعية ومنع أو تحجيم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان أثناء إقامة المشروعات أو تشغيل المنشئات الجديدة. وفي هذا السياق، ينطبق تعريف المشروعات الجديدة على مشروعات تطهير البيئة التي يتناولها هذا الباب. والهدف الشامل لعملية تقييم التأثير البيئي هو دراسة الآثار المحتمل وقوعها أثناء تنفيذ مشروع ما والعمل على تقليل أو تخفيف تداعياتها السلبية مع الاستفادة من مزاياها.

وتعتبر المشاورات العامة مع المجتمع والجهات المعنية مكوناً أساسياً في عملية تقييم التأثير البيئي، حيث تتم استشارة الأطراف والجهات المعنية لتحديد مخاوفهم ومعرفة آرائهم إزاء تنفيذ المشروع، ثم تؤخذ ملاحظاتهم المتصلة بتنفيذ المشروع في الاعتبار ويتم بحثها بصورة مناسبة من خلال دراسة تقييم التأثير البيئي.

ويقدم هذا الباب سلسلة خطوات متصلة عن كيفية إجراء تقييم للتأثير البيئي. ومع احتمال اختلاف نطاق العمل والآثار المحتملة باختلاف طبيعة المشروعات، فقد تستدعي تلك الظروف تعديل هذه الخطوات بحيث تتناول الأوضاع الخاصة بطبيعة كل مشروع أو موقع. ولذلك، ينبغي توخي الدقة في تقييم كل مشروع، وتطويع أدوات تقييم التأثير البيئي بحيث تتناول احتمالات الآثار البيئية المصاحبة لمشروع معين، ويتم الاسترشاد في هذا الصدد بما ورد في قسمي ٥-٨ و٥-٩ في هذا الباب.

٥-٢ المهام والمسئوليات

تعتبر أعمال تنظيف أو تطهير المواقع التي تلوثت بيئيا جهود قائمة على التعاون بين الطرف المتسبب في إحداث التلوث (الطرف المسئول) والجهات الإدارية المختصة، والتي قد تشمل جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية أو وحدات الإدارة البيئية المحلية (على مستوى المحافظات والأحياء والمدن).

وفي إطار إعداد وتقديم دراسة تقييم التأثير البيئي لتطهير الموقع، تتولى الجهات التنظيمية المختصة مسئولية التنسيق الشامل لعملية التقييم بجانب رصد وتطبيق اشتراطات تنفيذها. وتتضمن هذه المسئولية عملية اتخاذ القرار والتأكد من توافق العمل المنفذ بواسطة الطرف المسئول والتزامه بشروط تقييم التأثير البيئي المعتمدة وتوفيره الحماية المطلوبة لصحة الإنسان وسلامة البيئة.

وتتطلب عملية تقييم التأثير البيئي مشاركة جهات معنية متعددة في هذه العملية، حيث يجب تحديد هذه الجهات والاتصال بها من خلال الاجتماعات التي يتم عقدها مع المجتمع المحلي في منطقة الدراسة. ويجب إبراز أهمية هذه المشاركة العامة بصفتها إحدى الخطوات الأساسية في عملية التطهير والمعالجة. ويوضح

الجدول ٥-١ مختلف الجهات المعنية ومهامها و/أو اهتماماتها بعملية تقييم التأثير البيئي لأحد مشروعات التطهير. ويوضح الشكل ٥-١ مشاركة الجهات المعنية أثناء اجتماع منعقد للتشاور بشأن تحديد نطاق العمل في المشروع.

ويجب على المستثمر في المشروع، بالتعاون مع الجهة الإدارية المختصة، التنسيق مع العديد من الجهات والأطـراف المعنية لاستطلاع آرائهم والتعرف على مخاوفهم وأخذها في الاعتبار أثناء إعداد وتنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي.

الجدول ٥-١ المهام والاهتمامات الخاصة بالجهات المعنية بعملية تقييم التأثير البيئي لأحد مشروعات التطهير

الجهات المعنية	المهام/الاهتمامات
جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية: إدارة تقييم التأثير البيئي المواد الخطرة إدارة المواد الخطرة الوحدة الصناعية إدارة الإصحاح البيئي المكاتب الفرعية الإقليمية للجهاز	الجهاز المختص بالتنسيق الشامل لعمليات رصد وتطبيق وتنظيم مشروعات التنمية من خلال وضع إجراءات تقييم التأثير البيئي، وإدارة المواد الخطرة بالتنسيق مع الجهات المختصة والمسئولة وتحديد مستويات التطهير.
القطاعات المحلية (التعليمية والصحية والزراعية والصناعية والاجتماعية والأثرية)	بحث الأنشطة المزمع تنفيذها بالموقع، إن وجدت، شاملة أنشطة جمع العينات من أجل تحديد خصائص وسمات الموقع.
المحافظات	دور قانوني/إداري على المستوى المحلي
وحدات الإدارة البيئية بالمحافظات	مراجعة مبدئية لدراسة تقييم التأثير البيئي المزمع إرسالها لجهاز شئون البيئة.
الجهات المعنية على مستوى المدينة /الحي	تقديم بعض الخدمات للمشروع مع دراسة الآثار الاجتماعية الاقتصادية المحتملة
الجمعيات الأهلية و/أو ممثلي المجالس الشعبية (أعضاء مجلس المدينة)	حماية البيئة والتأثير في عملية اتخاذ القرار
الجمعيات/الدوائر العلمية	إجراء بحوث حول الموضوعات ذات الصلة والتأثير في عملية اتخاذ القرار من خلال القنوات الشعبية.
السكان المحليين والمنشئات المجاورة	المجتمع المحلي المتأثر

المصدر: مأخوذة بتصرف من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية-لايف LIFE–Lead, 2005b

الشكل ٥-١ "جلسة تشاورية لتحديد نطاق العمل" بحضور ممثلي الجهات المعنية





٥-٣ التشريعات والقوانين ذات الصلة بعملية تقييم التأثير البيئي

طبقا لنص قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤، يُشترط إجراء تقييم للتأثير البيئي للمشروعات أو المنشئات الجديدة وتخضع التوسعات أو التجديدات في المنشآت القائمة لذات الأحكام، وذلك قبل استصدار تصريح من الجهة الإدارية المختصة. وتُصنف المشروعات أو المنشئات التي تتطلب إجراء دراسات تقييم التأثير البيئى حسب خطورة الآثار البيئية المحتملة ووفقا للضوابط التالية:

- نوعية نشاط المنشأة
- مدى استنزاف المنشأة للموارد الطبيعية
- موقع المنشأة
- نوع الطاقة المستخدمة في تشغيل المنشأة

وبناء على هذه الضوابط، يتم تصنيف برامج أو مشروعات التنمية المقترحة إلى ثلاث فئات:

- الفئة "أ": مشروعات ذات تأثيرات بيئية محدودة
- الفئة "ب": مشروعات ذات تأثيرات بيئية ملموسة
- الفئة "ج": مشروعات ذات تأثيرات بيئية مرتفعة

تقييم التأثير البيئي يساعد على تقديم وصف شامل وتقييم منظم لما قد ينجم عن المشروعات من تأثيرات بيئية يمكن التنبؤ بها

الفئة "أ": مشروعات القائمة البيضاء، وهي المشروعات ذات التأثيرات البيئية المحدودة ويتم الموافقة عليها بناء على المعلومات الأساسية فقط. ويجب على مستثمري مشروعات القائمة البيضاء ملء نموذج التصنيف البيئي (النموذج "أ")، وهذا النموذج متاح من خلال موقع جهاز شئون البيئة على شبكة الإنترنت: http://www.eeaa.gov.eg/English/main/eia.asp.

الفئة "ب": وهي مشروعات القائمة الرمادية، التي يتم تصنيفها حسب أنشطتها وسعة إنتاجها وحجمها، ويتم إجراء مسح لها بهدف رصد التأثيرات البيئية الأساسية. ويجب على مستثمري مشروعات القائمة الرمادية استخدام نموذج التصنيف البيئي "ب"، وقد تتطلب هذه المشروعات عمل تقييم على "نطاق مُحدد" أو تقييم مركزي يتناول تأثيرات بيئية معينة. وهذا النموذج متاح أيضا من خلال موقع جهاز شئون البيئة على شبكة الإنترنت: http://www.eeaa.gov.eg/English/main/eia.asp.

الفئة "ج": مشروعات القائمة السوداء، وهي المشروعات التي تتطلب تقييم كامل للتأثير البيئي بسبب فداحة هذه الآثار. ويتم تصنيف مشروعات القائمة السوداء حسب أنشطتها وكم إنتاجها وحجم المشروع.

ويمكن التعرف على قوائم المنشئات الخاصة التي تحتاج بعض درجات من تقييم التأثير البيئي في "إرشادات تقييم التأثير البيئي بجمهورية مصر العربية" (جهاز شئون البيئة، ١٩٩٦)
Guidelines for Egyptian Environmental Impact Assessment (EEAA، 1996). وجدير بالذكر أن أنشطة التطهير والمعالجة غير متضمنة في إطار هذه القوائم، ولذلك يجب على جهاز شئون البيئة القيام بتصنيف أنشطة التطهير والمعالجة المقترحة ضمن قوائم المجموعات "أ" أو "ب" أو "ج". ويقدم القسم ٥-٨ من هذا الباب وصف مفصل لإرشادات إعداد تقييم كامل للتأثيرات البيئية لأحد مشروعات التطهير. كما يعرض الجدول ٥-٢ أمثلة لعمليات تصنيع وصهر المعادن وتصنيف كل منها وفقا للمشروعات وحسب قوائم الفئات "أ" و "ب" و "ج".

الجدول ٥-٢ أمثلة لأنشطة صناعة /صهر المعادن وتصنيفها القانوني

مشروعات الإنشاء / التنمية	التصنيف حسب قوائم "تقييم التأثير البيئي"	ملاحظات
ورش صهر وتشكيل المعادن النفيسة (الذهب، والفضة، والبلاتين)	القائمة "أ"	الإنشاء والتشغيل
مسابك تصنيع الحديد/المعادن وورش اللحام والتشكيل (باستثناء الصهر أو تشكيل القوالب)		الإنشاء والتشغيل
ورش صيانة الآلات والمحركات		الإنشاء والتشغيل
ورش إعادة شحن وإصلاح البطاريات		الإنشاء والتشغيل
ورش صهر النحاس	القائمة "ب"	الإنشاء والتشغيل
صهر وتشكيل القوالب المعدنية		المعادن النفيسة= القائمة "أ" الرصاص= القائمة "ج"
ورش صهر الحديد والصلب والمعادن غير المحتوية على الحديد		الإنشاء والتشغيل
ورش تشكيل قوالب وصهر الرصاص	القائمة "ج"	الإنشاء والتشغيل

وتجدر الإشارة إلى أن الجدول ٥-٨ أعلاه لا ينطبق على تصنيف أنشطة التطهير. ولا توجد علاقة بين تصنيف أنشطة الصهر وأنشطة التطهير التي يتم تنفيذها لمعالجة التلوث الناتج عن عمليات الصهر. وتعتبر أنشطة تطهير المواقع حالة خاصة حيث أن أنشطة التطهير والتنظيف غير مدرجة بقوائم الفئات الثلاثة

التي تتطلب دراسات تقييم للتأثير البيئي. لذلك يجب استشارة وحدة تقييم التأثير البيئي بجهاز شئون البيئة، نظرا لأن قوائم المشروعات أو المنشئات التي تتطلب دراسات لتقييم التأثير البيئي والتي يسترشد بها الجهاز، لا تعتبر قوائم شاملة. والعوامل المحددة لتقرير أي فئة التي سيتم اختيارها من فئات تقييم التأثير البيئي سوف تعتمد على القضايا الرئيسية الآتية:

- أنواع أنشطة التطهير المزمع تنفيذها بموقع المشروع
- أنواع المواد الملوثة التي سيتم تداولها بالموقع ونقلها خارج الموقع
- الفئات الحساسة من مستقبلي التلوث بمنطقة المشروع

وباستخدام هذه الإرشادات، يجب الرجوع إلى كافة القوانين واللوائح ذات الصلة. وينبغي أن يعي المستثمرين ضرورة مراعاة التزامهم الكامل بالقوانين والإرشادات السارية على أعمال التطهير المقترحة. ويوضح القسم ٥-٩ قائمة ببعض القوانين واللوائح الرئيسية التي يتم تطبيقها على دراسات تقييم التأثير البيئي. ويتضمن الملحق ٥-أ ملخص لمجموعة مختارة من القوانين واللوائح والقرارات التي يمكن تطبيقها على عملية تطهير مواقع مسابك الرصاص الملوثة.

٥-٤ نظرة عامة على عملية تقييم التأثير البيئي

عملية تقييم التأثير البيئي هي إحدى آليات السياسة البيئية لاتخاذ القرار

لا تقتصر عملية تقييم التأثير البيئي على مجرد إعداد لتقرير روتيني يمهد للحصول على الموافقات والتصاريح اللازمة للمشروعات. فعملية تقييم التأثير البيئي، بمعنى أشمل، تعتبر إحدى آليات السياسية البيئية لاتخاذ قرارات على أسس سليمة. إذ يجب أن يساعد تقييم التأثير البيئي صناع القرار في تحديد ووصف وتقييم كافة الآثار البيئية المتوقعة للمشروعات بطريقة منتظمة وشاملة.

ويمكن تقديم وصف شامل لعملية تقييم التأثير البيئي التي تتكون من ثلاث مراحل:

١. مرحلة الفحص المبدئي لعملية التقييم البيئي
٢. مرحلة إعداد ومراجعة والتصريح بعملية تقييم التأثير البيئي
٣. مرحلة تنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي

٥-٥ خطوات الفحص المبدئي لعملية تقييم التأثير البيئي

الخطوات الثلاث فى مرحلة الفحص المبدئي لعملية تقييم التأثير البيئي:
١- وصف المشروع
٢- التقييم البيئي المبدئي
٣- مسح وتحديد نطاق عملية التقييم

تحدد الخطوات التالية الإطار العام لمرحلة الفحص المبدئي لعملية تقييم التأثير البيئي:

الخطوة رقم ١ وصف المشروع وبدائل التنفيذ

يجب إعداد وصف لنوع المشروع بحيث يشمل المعلومات والبيانات التي تم جمعها عن الخلفية العامة للمشروع بهدف التعريف بهذا المشروع، وتشمل:

- المحيط العام للمشروع، متضمنا الموقع مسارات الدخول والخروج
- مخطط عام للمنشئات وحالتها
- نطاق تقييم التأثير البيئي

- حالة الموقع في المستقبل في حالة عدم تنفيذ المشروع

وتقدم الأشكال ٥-٢ و ٥-٣ أمثلة للمعلومات التي يمكن الاستفادة بها في تدعيم الوصف العام للمشروع.

ويجب عقد مقارنة بين كافة البدائل التي تمت دراستها لتنفيذ مشروع التطهير على أن تشمل إجراء مسح هندسي وتقدير التكاليف لضمان دقة المقارنة. ويجب أن تتضمن البدائل المقترحة ما يلي:

- بقاء الوضع على ما هو عليه
- التصميمات البديلة لاستيفاء ضوابط ومعايير التطهير
- خيارات التكنولوجيا البديلة
- تكاليف رأس المال وتكاليف التشغيل لكل بديل

الخطوة رقم ٢ التقييم البيئي المبدئي

يعتبر التقييم البيئي المبدئي هو المهمة الأساسية المتبعة في تخطيط وتصميم عملية تقييم التأثير البيئي، فالتقييم المبدئي يحدد إطار المشكلات البيئية التي يفرضها المشروع ويرسم نطاق العمل والطرق التي سيتم اتباعها في تحديد البدائل. وتعتبر بيانات خصائص الموقع وجمع العينات من ضمن الأدوات المستخدمة في توفير المعلومات اللازمة لهذه الخطوة.

ويجب أن تكون المعلومات المتاحة في هذا القسم معلومات واضحة وموجزة وموضوعية ومدعمة بالخرائط والمخططات العامة وغيرها من الرسوم التوضيحية المناسبة. ويجب أن تقتصر عملية جمع المعلومات على البيانات المتصلة بالمشروع والمنشأة والمساحات المحيطة بهما.

الخطوة رقم ٣ تصنيف وتحديد نطاق عملية تقييم التأثير البيئي

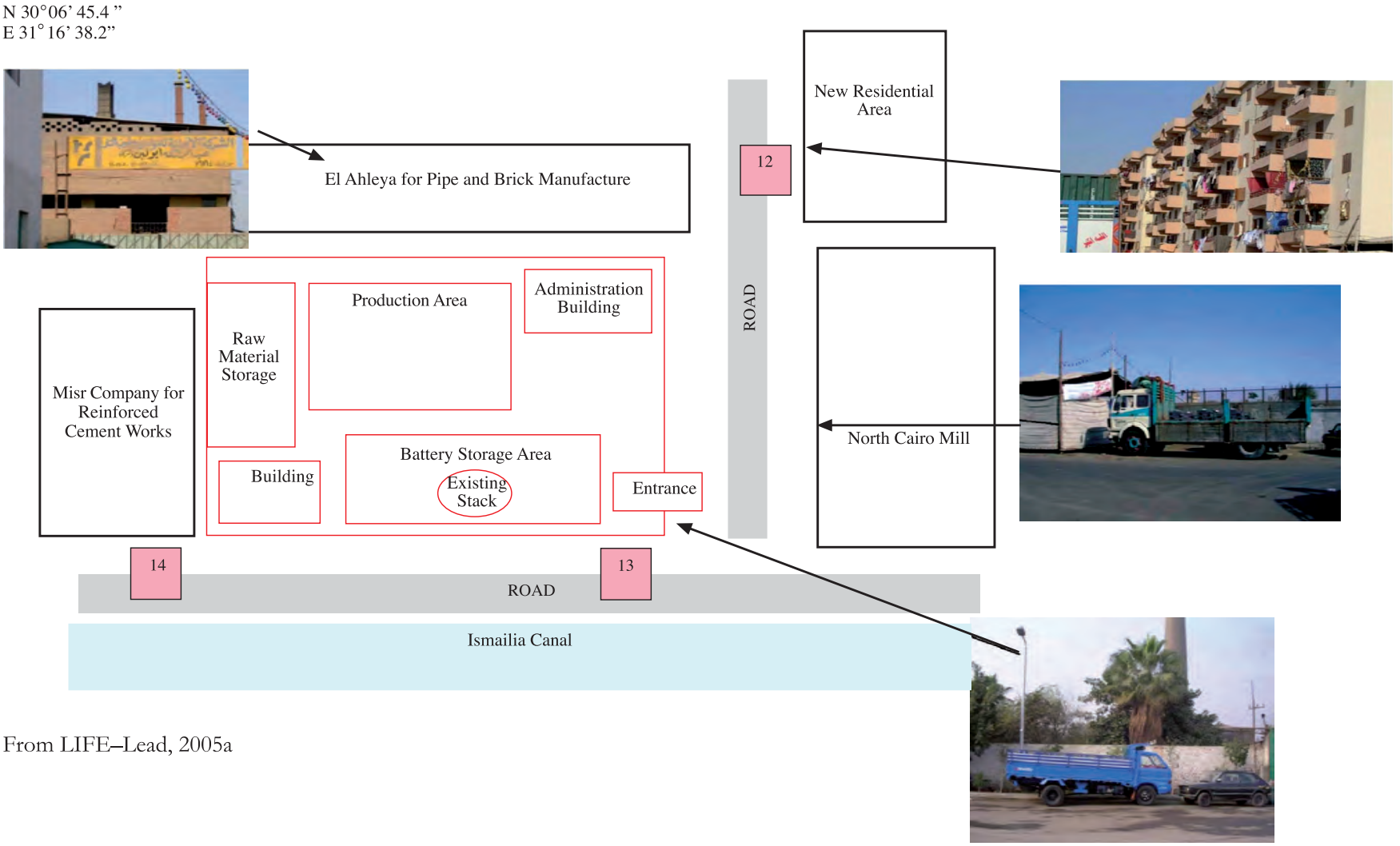
هذه الخطوة تختتم مرحلة الفحص المبدئي لعملية تقييم التأثير البيئي، حيث ترتبط عملية التصنيف وتحديد النطاق ببعضهما في هذه الخطوة.

خطوة تحديد نطاق التقييم توضح المكونات التي سيغطيها تقييم التأثير البيئي في صيغته الرسمية

ويتم إجراء عملية التصنيف البيئي للإجابة على أسئلة رئيسية مثل: هل يستدعى الوضع إجراء تقييم رسمي للتأثير البيئي؟ فإذا كانت الإجابة بـ "نعم"، فما هو مدى هذا التقييم؟ ويتم إيقاف عملية التقييم الرسمي للتأثير البيئي، إذا تبين خلال مرحلة التصنيف البيئي، عدم ضرورة إجراء تقييم رسمي ، أي قبول المشروع كما هو أو إخضاعه للسيطرة من خلال اللوائح السارية. ومع ذلك، ففي كافة أنشطة التطهير، يجب دراسة الآثار المحتملة على البيئة أثناء مراحل التصميم والتشييد واستخدام أرض الموقع في المستقبل بعد تنظيفه.

اوعقب تحديد المدى الذي يغطيه تقييم التأثير البيئي بناء على تصنيف المشروع، يجب اتخاذ خطوة تحديد نطاق التقييم بهدف توضيح المكونات التي سيغطيها التقييم في إطاره الرسمي ومستوى تفاصيله. وتؤدي خطوة تحديد نطاق التقييم

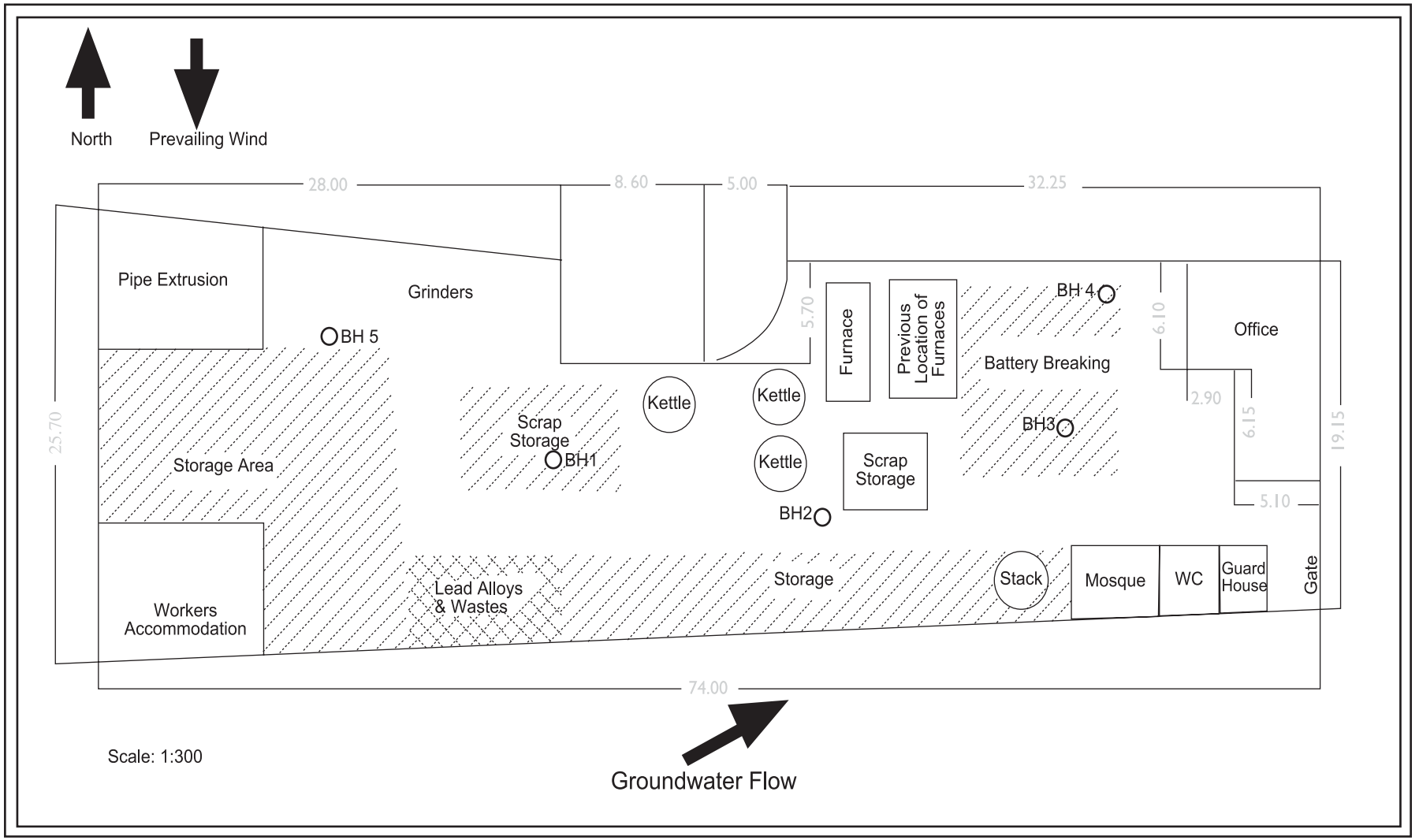
الشكل ٥-٢ مثال لوصف محيط المشروع



From LIFE–Lead, 2005a

المصدر: مأخوذ من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية-لايف LIFE–Lead, 2005a

الشكل ٥-٣ مثال لرسم المخطط العام للمنشأة



المصدر: مأخوذ من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية-لايف LIFE–Lead. 2005a

إلى نتائج معينة هي:

- تعيين مدى أو امتداد الفحص البيئي
- تحديد كافة الجوانب المطلوب دراستها في إطار تقييم التأثير البيئي جملة واحدة في النسخة العربية الملونة
- التنسيق المبكر مع الجهات المعنية
- تجنب أي اختبارات/تحليلات غير ضرورية
- رفع درجة قبول المشروع
- المساعدة في الحد من أي طلبات لاحقة من جانب الأطراف والجهات المعنية سواء بخصوص طلب بيانات أو أية طلبات أخرى
- الإسراع بتنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي

وتتطلب هذه الخطوة عقد جلسات تشاورية عامة يتم فيها عرض ومناقشة كافة البيانات المتصلة بهذه المرحلة من المشروع. ويجب إدراج الآراء ووجهات النظر التي طرحتها مختلف الجهات والأطراف المعنية، ومنهم المجتمع المدني والرأي العام، في إطار أي خطوات لاحقة لتنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي، وخاصة في مراحل إعداده وتنفيذه.

٥-٦ مرحلة إعداد ومراجعة عملية تقييم التأثير البيئي

ليس من الضروري تنفيذ خطوات الإعداد لعملية تقييم التأثير البيئي بترتيب متتابع، فهذه المرحلة تتضمن إجراءات تراكمية تعتمد على ما يتم جمعه من بيانات ومعلومات في المرحلة الأولى وتستمر حتى مرحلة التنفيذ النهائي.

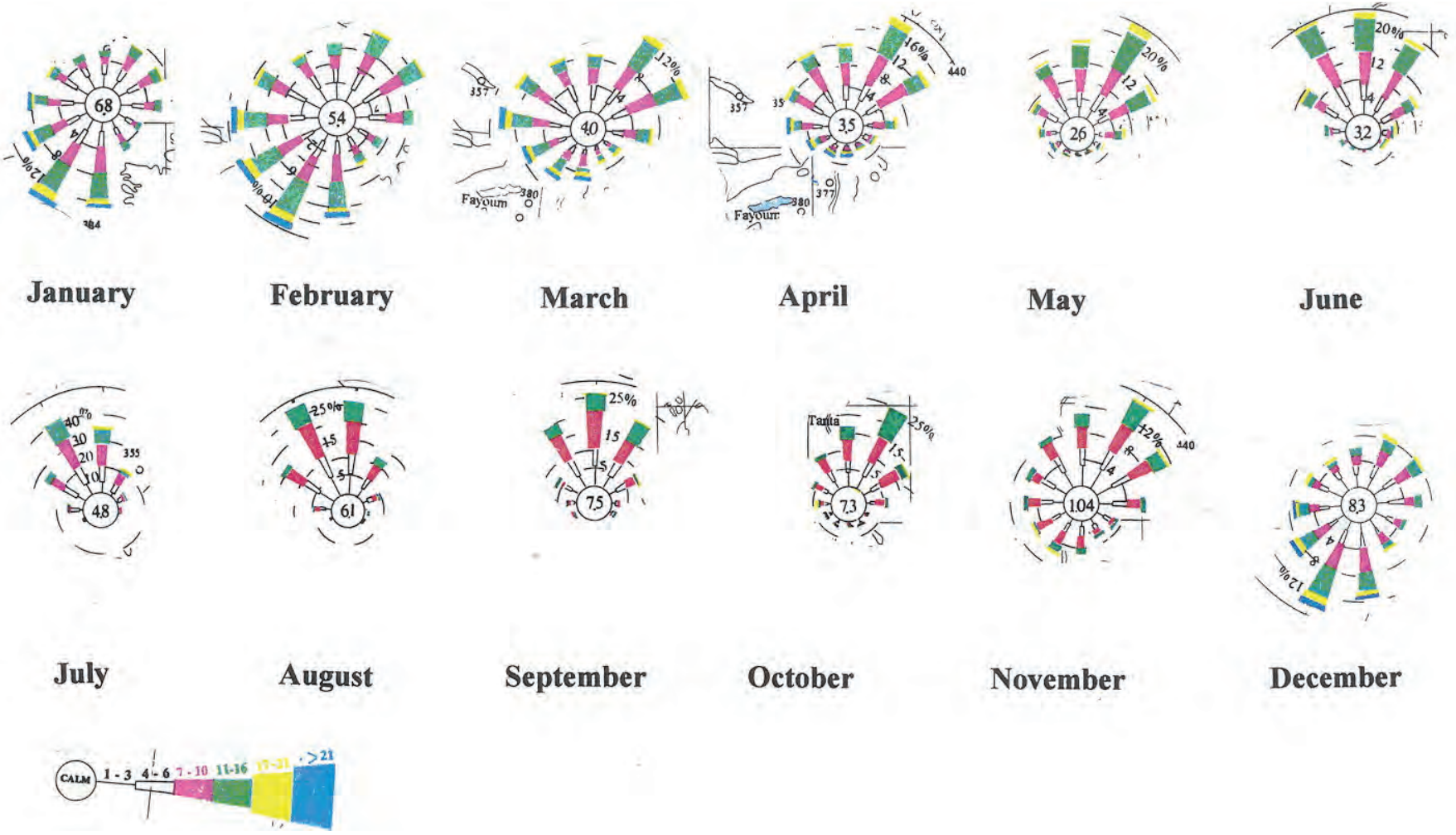
الخطوة رقم ٤ إعداد دراسة بيئية مرجعية

يجب توثيق ما يتم جمعه وتقييمه وتقديمه من المعلومات المرجعية عن الأوضاع البيئية الحالية في منطقة الدراسة، على أن تتضمن هذه المعلومات ما يلي:

- البيئة الطبيعية
- البيئة البيولوجية (الحيوية)
- البيئة الاجتماعية الثقافية

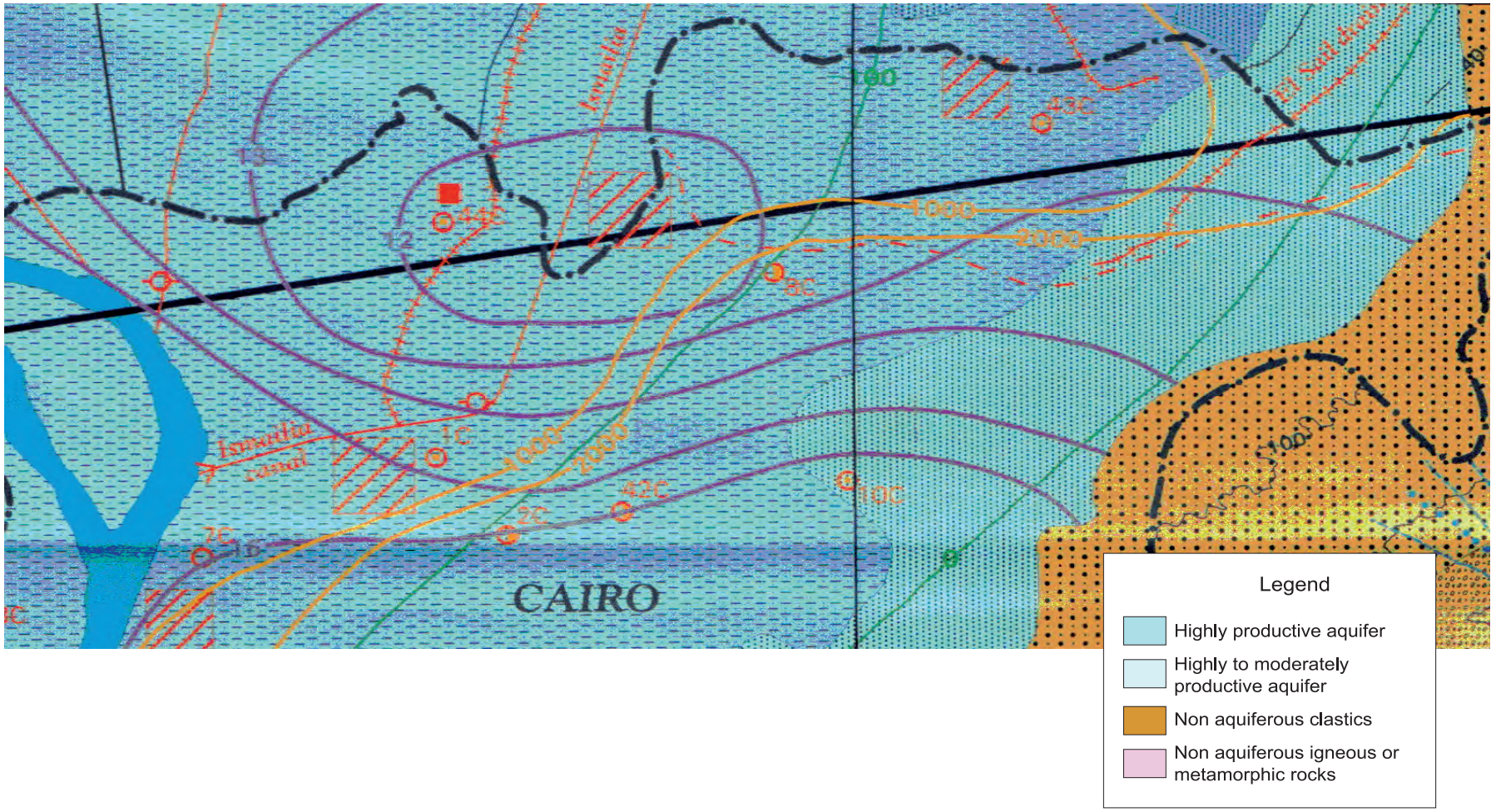
وتتطلب هذه الخطوة جمع بيانات فنية تفصيلية ومراجعة الدراسات العلمية حتى يمكن توافر فهم عميق وتقديم وصف شامل لهذه الأوضاع البيئية. ويوضح الشكل ٥-٤ أمثلة للبيانات الفنية التي تم جمعها بغرض تدعيم الوصف العام للأوضاع البيئية المرجعية تمهيدا لتنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي.

الشكل ٥-٤ مثال لبيانات الأرصاد الجوية



(المصدر: هيئة الأرصاد الجوية، ١٩٩٦)

الشكل ٥-٥ مثال لخريطة هيدرولوجية



المصدر: مأخوذ من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية-لايف LIFE-Lead, 2005b

الخطوة رقم ٥ التنبؤ بالآثار البيئية وتقييمها

عند دراسة الآثار البيئية المترتبة على إجراءات التطهير المقترحة، ينبغي وضع إطار عام واضح للمنهج المتبع في تحديد الآثار البيئية وتقييمها، وهو المنهج الذي يجب أن يميز بين الآثار الإيجابية والسلبية، والآثار المباشرة وغير المباشرة، بالإضافة إلى الآثار الفورية والآثار بعيدة المدى. كما يجب تحديد الآثار التي يمكن تفاديها والآثار الحتمية التي لا يمكن تجنبها. ومن المفيد كلما أمكن ضرورة تقديم وصف كمي للآثار من حيث التكلفة والعائد على البيئة.

عند التعامل مع إجراءات التطهير المقترح تنفيذها في موقع ما، يجب دراسة مختلف بدائل التطهير المتاحة. وفي هذه الخطوة، يتم عمل تحليل مقارن لتقييم الآثار الملموسة المصاحبة لكل بديل من بدائل التطهير المقترحة. وبناء على نتائج هذا التحليل، يتم اختيار البديل (أو البدائل) المصحوبة بأقل نسبة من الآثار السلبية- أي الآثار السلبية التي يسهل تخفيفها و/أو التعامل معها-أو الآثار الأكثر فائدة.

الخطوة رقم ٦ تخفيف حدة الآثار السلبية

هل يمكن تجنب التأثيرات البيئية السلبية أو تخفيفها لنسب مقبولة؟ هل يمكن تدعيم المزايا الايجابية؟

تسعى عملية تخفيف حدة الآثار السلبية إلى الإجابة على السؤالين التاليين:

- هل يمكن تجنب الآثار السلبية الملموسة أو تخفيفها بنسب مقبولة؟
- هل يمكن دعم المزايا الإيجابية؟

ويتم إجراء تحليل إضافي لنتائج تحليل الآثار السلبية والتأثيرات البيئية الملموسة عند اختيار بدائل تطهير الموقع المذكورة أعلاه، وذلك لدراسة إجراءات التخفيف. ولا يتم عمل دراسة إضافية على التأثيرات المحدودة. ثم يتم تضمين إجراءات التخفيف كجزء مُكمل للتصميم أو في إجراءات الإدارة.

وخلال هذه الخطوة، تتم صياغة "خطة للإدارة والرصد البيئي" EMMP لضمان استيفاء المشروع لمعايير الأداء المحددة أو المطلوبة، والتأكد من فاعلية إجراءات التخفيف في تحقيق المستوى المطلوب من السيطرة على التأثيرات البيئية.

ويجب إعداد "خطة مواجهة الطوارئ" ERP واعتبارها دليل إرشادي يسجل الإجراءات التي سوف تسمح بتحديد الأوضاع الخطرة ووضع إجراءات الإغاثة والإنقاذ المناسبة لكل حالة طوارئ محتمل حدوثها أثناء التنفيذ.

الخطوة رقم ٧ مراجعة وتقنين عملية تقييم التأثير البيئي

طبقا لقانون البيئة ٩٤/٤، يتم إرسال دراسة تقييم التأثير البيئي إلى الجهة الإدارية المختصة قانونا بالإشراف على المشروع، حيث تقوم هذه الجهة بتقييم الدراسة، ثم إرسالها إلي جهاز شئون البيئة لإبداء الرأي. ويجب علي جهاز شئون البيئة أن يبدي رأيه في هذا التقييم خلال مدة أقصاها ٦٠ يوما من تاريخ استلامه له، و إلا اعتبر عدم الرد موافقة علي التقييم. ويتم إخطار صاحب

المشروع (المستثمر) بالقرار، وفي حالة الموافقة، يتم إخطاره بأية اشتراطات لازمة لمراحل إنشاء وتشغيل المشروع. أما في حالة تلقي رفض من الجهاز، فيحق لصاحب المشروع أو المستثمر تقديم طلب تظلم في خلال ٣٠ يوما من استلامه القرار.

٥-٧ مرحلة تنفيذ عملية "تقييم التأثير البيئي"

يبدأ تنفيذ إجراءات "تقييم التأثير البيئي" بتنفيذ مجموعة من الخطط (وهي خطة الإدارة والرصد البيئي، وخطة مواجهة الطوارئ وخطة تخفيف حدة التأثيرات البيئية)، والتي تم إعدادها لدعم المشروع. فخلال مرحلة التنفيذ سنجد أن عمليات الرصد والتحليل توفر بيانات تهدف للتأكد من أن إجراءات التخفيف تحقق الغرض منها. فقرة واحدة ويجب تحديث خطة الإدارة والرصد البيئي بصفة دورية بمعرفة صاحب المشروع/المستثمر أو فريق العمل بالمشروع بحيث تعكس طبيعة الأنشطة السائدة بالموقع. وسوف تستدعي مختلف أنشطة المشروع ضرورة مراجعة وتعديل خطة الإدارة والرصد البيئي طبقا للبيانات الفعلية.

أما بالنسبة لبرنامج الرصد البيئي، وهو جزء لا يتجزأ من مكونات خطة الإدارة والرصد البيئي ، فيجب جمع بياناته أثناء مرحلة التنفيذ وما بعدها للتأكد من أن بدائل التطهير المختارة تستوفي معايير الأداء وأن عملية تطهير الموقع قد اكتملت.

وخلال مرحلة التنفيذ، سيكون على الجهة الإدارية المختصة وجهاز شئون البيئة تولي مهمة متابعة أداء المستثمر و/أو المقاول لضمان تطبيق القانون، وذلك كما تم إيضاحه في سياق تقييم التأثير البيئي.

وبعد الانتهاء من مرحلة التنفيذ، تتولى الجهة الإدارية المختصة مسئولية التأكد من استخدام الموقع في الأغراض التي تم تحديدها له حسب المتفق عليه أثناء عملية تطهير الموقع، بجانب الحفاظ على نتائج التطهير. ويوضح الشكل ٥-٦ عملية تقييم التأثير البيئي والمهام المصاحبة التي تتولى تنفيذها الجهات المعنية الرئيسية.

٥-٨ إرشادات لإعداد دراسة "تقييم التأثير البيئي"

تتلخص أهداف دراسة "تقييم التأثير البيئي" في تقديم وصف شامل للمشروع، وبيئته الحالية والآثار المحتملة على البيئة (متضمنة تحديد أي تأثيرات غير موجودة، بجانب تحديد الآثار السلبية والإيجابية)، وكذا تحديد البدائل وتخطيط إجراءات التخفيف من حدة التأثيرات، وإجراءات الرصد البيئي، وذلك لضمان توافر إدارة مناسبة للمشروع وتوافر الحماية للبيئة.

تتلخص أهداف "تقييم التأثير البيئي" فى تقديم وصف للمشروع والبيئة الحالية، والتأثيرات المحتملة على البيئة وتحديد بدائل التطهير وإجراءات تخفيف التلوث والرصد البيئي

ويتم تحقيق هذه الأهداف من خلال اتباع الخطوات التالية:

الخطوة ١- وصف المشروع المقترح

الخطوة ٢- وصف البيئة الطبيعية والكيماوية والبيولوجية والاجتماعية الثقافية المحيطة

الخطوة ٣- تحديد الاعتبارات القانونية والتنظيمية

الخطوة ٤- تحديد الآثار المحتملة للمشروع

الخطوة ٥- تحديد ووصف البدائل المتاحة لاختيار أنسبها لتنفيذ المشروع

الخطوة ٦- تحديد التدابير الإدارية لتخفيف حدة الآثار السلبية

الخطوة ٧- وضع خطة للإدارة والرصد البيئي لمراقبة وترصد التأثيرات البيئية ووضع إجراءات لتخفيف حدتها أثناء مرحلة إنشاء تشغيل المشروع

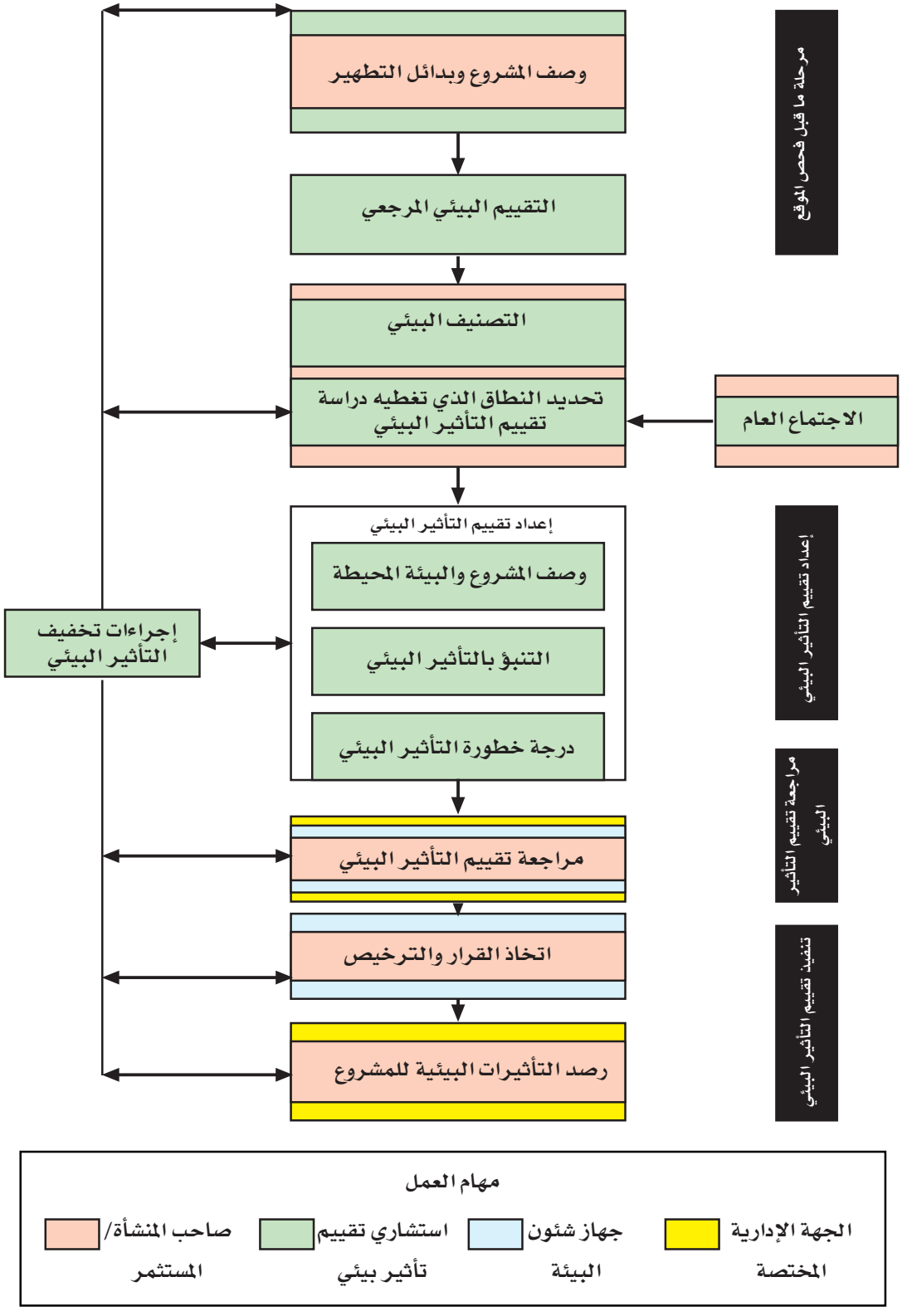
الخطوة ٨- التنسيق مع الهيئات الحكومية وتشجيع المشاركة العامة

الخطوة ٩- إعداد تقرير "تقييم التأثير البيئي"

وأثناء تنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي، يجب على صاحب المشروع/المستثمر إعداد وإصدار التقارير التالية:

- نماذج التصنيف البيئي (النماذج "أ" و"ب") أو دراسة كاملة لتقييم التأثير البيئي
- خطة الرصد البيئي وتخفيف حدة الآثار البيئية
- خطة مواجهة الطوارئ
- تقرير موجز ومبسط عن "تقييم التأثير البيئي" للنشر العام

الشكل ٥-٦ عملية تقييم التأثير البيئي ومهام الجهات المعنية الرئيسية



المصدر: مأخوذ بتصرف من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية-لايف LIFE-Lead، 2005b

٥-٩ الدراسة الكاملة لتقييم التأثير البيئي

يوضح هذا القسم الإرشادات الخاصة بتحديد محتويات دراسة "تقييم التأثير البيئي". ويقتصر استخدام هذه الإرشادات على كل من أصحاب المشروعات/ المستثمرين، وواضعي الخطط والاستشاريين والمقاولين المشاركين في تنفيذ مشروع تطهير بموقع ما. وقد تم استخدام دراسة كاملة لتقييم التأثير البيئي (القائمة "ج") بأحد مشروعات التطهير كأساس للنقاش التالي.

الإرشادات محل البحث في هذا القسم لا تعتبر إرشادات كاملة، فهي تهدف للتعريف بالقضايا الأساسية التي سوف تثار غالبا أثناء تنفيذ أي مشروع تطهير في موقع ما، حيث نقدم فيما يلي المثال ١-٥ الذي تحتوي على الأبواب الرئيسية الواجب إدراجها في دراسة "تقييم التأثير البيئي" لمثل هذا المشروع يعقبها تحليل مختصر عن محتوى كل باب.

المثال ٥-١ أبواب "تقرير تقييم التأثير البيئي"

ملخص التنفيذي
الباب ١ وصف المشروع
الباب ٢ الأوضاع البيئية المرجعية
الباب ٣ تحديد خصائص وسمات الموقع
الباب ٤ الاعتبارات القانونية والتنظيمية
الباب ٥ التأثيرات البيئية المحتملة
الباب ٦ إجراءات التطهير البديلة
الباب ٧ خطة الإدارة البيئية وتخفيف حدة الآثار البيئية والرصد البيئي
الباب ٨ التنسيق بين الجهات المعنية واستشارة الرأي العام

الملخص التنفيذي

يجب أن يقدم الملخص نظرة عامة عن المشروع، تشمل الآتي:

- المحيط البيئي لمنطقة الدراسة
- مراعاة المقارنة بين البدائل
- إجراءات التطهير المقترحة
- التقييم البيئي
- المنهج المقترح لإدارة وتخفيف ورصد التأثيرات البيئية التي تم تقييمها

الباب ١- وصف المشروع

١-١ خلفية عامة

يجب أن يتضمن وصف المشروع معلومات عن الخلفية العامة للموقع وأسباب تنفيذ أعمال التطهير

يجب أن يركز هذا القسم على تاريخ منطقة الدراسة، ومختلف أنواع التهديدات القائمة، والغرض من تنفيذ عمليات التطهير الجارية. كما يجب توضيح العلاقة بين الإجراءات المقترحة لمواجهة أية مشروعات تنمية قائمة في المنطقة المجاورة لموقع المشروع.

١-٢ نطاق "تقييم التأثير البيئي"

يجب تحديد نطاق "تقييم التأثير البيئي". كما يجب أن يركز هذا القسم بصفة أساسية على تقديم وصف للأنشطة التي سيتم تنفيذها في إطار هذا التقييم، وكذا الأنشطة المستبعدة. فعلى سبيل المثال، يجب أن يركز "تقييم التأثير البيئي" فقط على أنشطة التطهير والمعالجة المنفذة داخل الموقع الملوث وعلى عملية نقل المخلفات الملوثة، ولكن سوف يخرج من إطار هذا التقييم خطوات التخلص من المخلفات الناتجة داخل المدفن الصحي (إذ أن هذا المدفن مُرخص بالفعل ومُصرح له باستقبال هذه النوعية من المخلفات حيث يتم التخلص منها وفق إجراءات صحية وفنية معتمدة). كما يجب أن يتضمن هذا النطاق أيضا التزاما ببحث كافة المخاوف المثيرة للقلق ووجهات النظر الأساسية من خلال عملية المشاورات العامة.

١-٣ المحيط البيئي للمشروع

الموقع - يجب تقديم وصف واضح لكافة المواضع والمساحات التي سيتم إدراجها في إطار "تقييم التأثير البيئي". ويجب الاستعانة بالخرائط والصور لتوضيح مكان الموقع بالنسبة للمنطقة المحيطة واستخدامات الأراضي، والمجاري المائية، والمواطن الطبيعية، والبنية الأساسية. كما يجب إلقاء الضوء على أية مناطق تاريخية أو أثرية أو محمية بيئية موجودة.

حالة المنشئات والموقع - يجب تقديم وصف مفصل للمنشئات القائمة بموقع المشروع وحالتها. كما يجب تقديم وصف عام للخطط والمخططات العامة للموقع (المخصصة لأغراض التشييد وعمليات التشغيل)، وخرائط نظم المعلومات الجغرافية، والارتفاعات، والتقاطعات، بالإضافة إلى أنماط استخدام الموقع الحالية والمقترحة.

١-٤ الإجراء المقترح

أنشطة التشييد - يجب تقديم وصف للإجراءات المقترحة متضمنة كافة المكونات الأساسية التالية:

- إجراءات وآليات التطهير
- طرق تطهير ومعالجة مختلف الوسائط والمساحات الملوثة بالموقع
- الإصلاحات المطلوبة للبنية الأساسية
- استقرار الهياكل الإنشائية القائمة وأعمال التسوية الأرضية (عمليات الاستصلاح والحفر)
- كيفية تخزين مخلفات الهدم وتداولها ونقلها والتخلص منها
- عمليات الدخول وتيسير حركة المرور وإدخال التحسينات، متضمنة رفع الإشغالات عن الأراضي أو رصف الطرق في المساحات المحيطة
- رفع وتخزين المعدات
- مراقبة الموقع ومنع تسرب أو انتقال الملوثات

عمليات التشغيل والصيانة – يجب تقديم وصف لفاعلية إجراءات التطهير على المدى القريب والبعيد. كما يجب الإشارة بصفة خاصة إلى الاحتياطات المطلوب اتخاذها لعمليات تشغيل وصيانة الموقع، متضمنة تحديد العُمر الافتراضي للمعدات وتكاليف الصيانة.

١-٥ الأوضاع المستقبلية في حالة عدم تنفيذ المشروع

يجب شرح ظروف ووضع الموقع الملوث في حالة عدم تنفيذ أعمال التطهير. إذ يجب هنا مناقشة المخاطر التي تشكلها الوسائط الملوثة (التربة والمباني الداخلية والخارجية) مما يسبب المزيد من التدهور لنوعية البيئة في المنطقة المحيطة. كما ينبغي أيضا تقديم وصف مفصل للآثار الصحية الخطيرة الناجمة عن التعرض للملوثات الموجودة بالموقع.

نظرة عامة على البيئة الحالية تضع أعمال التطهير المقترحة فى الإطار المحلى والإقليمي الصحيح

الباب ٢- الأوضاع البيئية المرجعية

يجب إلقاء نظرة عامة على الأوضاع البيئية الحالية بهدف وضع إجراءات التطهير المقترحة في إطارها المحلي والإقليمي الصحيح. وسوف تغطي البيانات المطلوبة لعملية "تقييم التأثير البيئي" المرتبطة بالتطهير موضوعات تتعلق بالبيئات الطبيعية والبيولوجية والاجتماعية الاقتصادية.

البيئة الطبيعية- وتشمل المناخ، ونوعية الهواء، والضوضاء، والطبوغرافيا (التضاريس) والجيولوجيا والخصائص الهيدرولوجية ومصادر المياه.

البيئة البيولوجية (الحيوية)- دراسة البيئة المحيطة، والبيئة المائية، والمواطن الطبيعية، والحياة البرية والنباتية.

الأوضاع الاجتماعية الاقتصادية- التركيبة السكانية، والأنشطة الاقتصادية والعمالة، ومؤشرات مستوى المعيشة، وخدمات النقل والدعم، والخدمات التعليمية والصحية والاجتماعية.

يجب أن توضح مرحلة تحديد نطاق العمل وصف شامل لمدى وعمق تغطية التقييم عند مناقشة الأوضاع البيئية المرجعية.

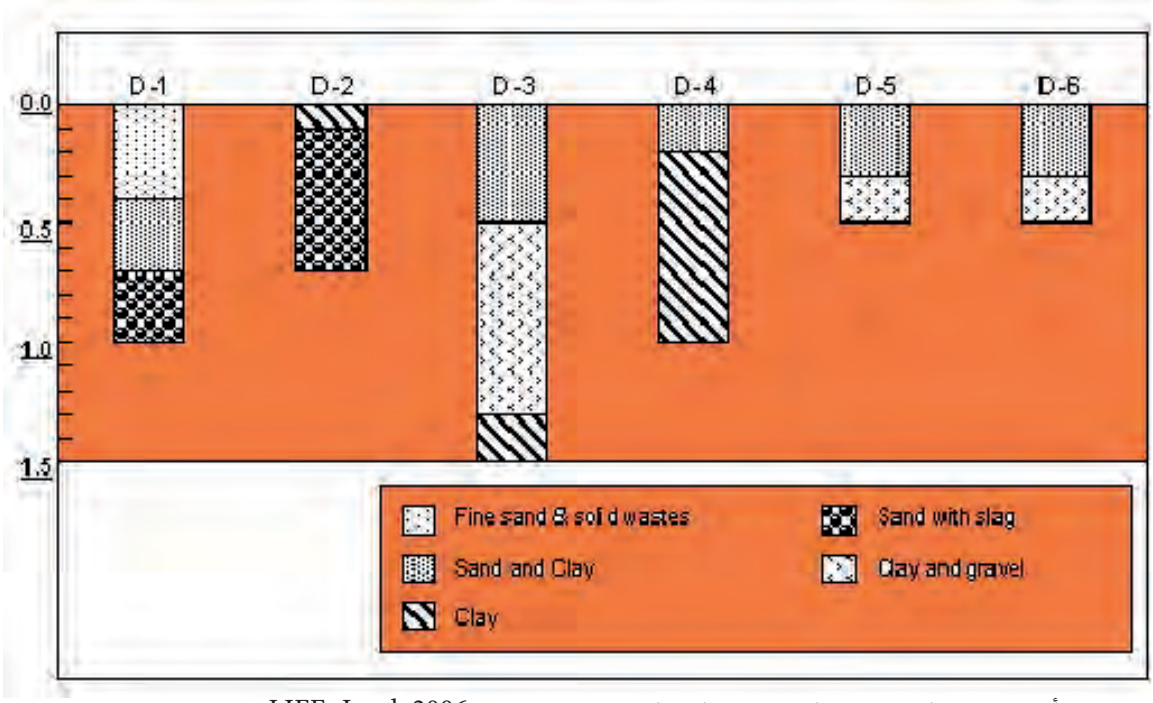
الباب ٣- تحديد خصائص وسمات الموقع

يعتبر تحديد خصائص الموقع أحد المكونات الأساسية لعملية تطهير الموقع الملوث. ويجب أن تتضمن دراسة "تقييم التأثير البيئي" ملخصا لنتائج عمليات جمع وتحليل العينات (من التربة السطحية وتحت السطحية) التي استخدمت في إعداد استراتيجيات التطهير. ويتم استخدام هذه النتائج أيضا في دعم تقييم المخاطر التي تهدد صحة الإنسان، وهو التقييم الذي سيتم إجراءه لتحديد مستويات التنظيف بناء على خصائص وسمات الموقع (أنظر الباب الثاني من هذه الإرشادات). ويوضح الشكل ٥-٧ مثال لبيانات تقييم خصائص التربة تحت السطحية، وهي البيانات التي تم جمعها لدعم عملية تقييم التأثير البيئي.

الباب ٤- الاعتبارات القانونية والتنظيمية

يجب أن يعرض هذا القسم ملخص للقوانين والتشريعات واللوائح والإرشادات البيئية التي تتعلق بالمشروع بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وبجب أولا الالتزام بقانون حماية البيئة رقم ١٩٩٤/٤ ولائحته التنفيذية نظرا لأنه يمثل المصدر التشريعي الرئيسي الذي تقوم على أساسه دراسة "تقييم التأثير البيئي"، على أن يلي ذلك مراجعة على القوانين البيئية العديدة السارية في جمهورية مصر العربية والمتعلقة بطبيعة ومكونات العمل في مشروعات تطهير ومعالجة المواقع الملوثة. ويعرض لنا الجدول ٥-٣ قائمة ببعض القوانين واللوائح الأساسية التي يجب الالتزام بها في دراسة تقييم التأثير البيئي.

الشكل ٥-٧ مثال لبيانات تحليل خصائص التربة تحت السطح



المصدر: مأخوذ من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص في القليوبية-لايف LIFE-Lead. 2006

الجدول ٥-٣ القوانين واللوائح البيئية ومشروعات التطهير

الفئة	القوانين واللوائح البيئية المتصلة بمشروعات التطهير
نوعية الهواء	القانون ٩٤/٤ ولائحته التنفيذية، المعدل بالقرار ٢٠٠٥/١٧٤١
الضوضاء	القانون ٩٤/٤ ولائحته التنفيذية، المعدل بالقرار ٢٠٠٥/١٧٤١
المخلفات الصلبة	القانون ٩٤/٤ ولائحته التنفيذية، المعدل بالقرار ٢٠٠٥/١٧٤١ AE القانون ٣٨ لسنة ١٩٦٧ المتعلق بقواعد النظافة والصحة العامة والمعدل بالقرار ١٣٤ لسنة ١٩٦٨.
المواد والمخلفات الخطرة	القانون ٩٤/٤ ولائحته التنفيذية والمعدل بالقرار ٢٠٠٥/١٧٤١
حماية الموارد المائية	القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ ولائحته التنفيذية
بيئة العمل	القانون ٩٤/٤ ولائحته التنفيذية المعدل بالقرار ٢٠٠٥/١٧٤١ قانون العمل الموحد ١٢ لسنة ٢٠٠٣، القسم الخامس الخاص بالصحة والسلامة المهنية

هذه القائمة غير كاملة، وهناك بعض القوانين واللوائح الأخرى ذات الصلة والتي ينبغي الالتزام بها في دراسة تقييم التأثير البيئي. فعلى سبيل المثال، يتضمن الملحق ٥-أ قائمة لمجموعة مختارة من القوانين واللوائح والقرارات ذات الصلة بعملية تطهير المواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة.

الباب ٥- التأثيرات البيئية المحتملة

في إطار تنفيذ مشروعات تطهير المواقع الملوثة، يمكن تقديم وصف للمنهج المتبع في تحديد وتقييم التأثيرات البيئية المحتملة، وذلك في صورة تقييم التفاعلات بين أنشطة مشروع التطهير والفئات المستقبلة للتلوث المُحددين بمنطقة الدراسة. ويُراعي تقييم التأثيرات وفق المعايير التالية:

- درجة التأثير
- مدة التأثير
- انعكاس الأثر على متلقي/مستقبلي التلوث
- مدى انتشار الأثر في المساحة
- حساسية أو أهمية متلقي/مستقبل التلوث

ويتم بعد ذلك تقسيم عملية تقييم التأثيرات البيئية إلى:

١. **تأثيرات إيجابية-** يجب تقديم وصف للتأثيرات الإيجابية لمشروع التطهير على المدى البعيد. ويجب أن يتضمن هذا القسم أوجه التحسُّن في حالة الموقع (التربة والمباني والإنشاءات الأخرى)، وفي الحالة الصحية للمستخدمين والعمال، ومستوى المعيشة، والمزايا الاجتماعية الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة، ومظاهر التحسُّن الأخرى التي شهدتها البيئة الطبيعية.

٢. **تأثيرات غير موجودة-** تشير نتائج فحص المحيط البيئي لمنطقة الدراسة حيث يقام المشروع إلى عدم تسبب أنشطة المشروع في حدوث أية تأثيرات إيجابية أو سلبية على فئات مستقبلي أو متلقي التلوث.

٣. **تأثيرات سلبية-** يجب أن يتضمن هذا القسم تقييم احتمال حدوث تأثيرات بيئية سلبية نتيجة لأنشطة تطهير الموقع، شاملة ما ينتج من عمليات نقل المخلفات الخطرة والتخلص منها خارج الموقع. ويتم استبعاد التأثيرات المحدودة، في حين يجب اقتراح تطبيق إجراءات لتخفيف حدة التلوث لمنع و/ أو تخفيض التأثيرات السلبية الملموسة.

ويوضح المثال ٥-٢ قائمة بالتأثيرات البيئية التي يُحتمل مواجهتها أثناء تطهير المواقع الملوثة. ومع ذلك، فيجب إجراء تحاليل خاصة بكل مشروع لمراعاة توخي الدقة في تنفيذ الأنشطة المقترحة.

المثال ٥-٢ التأثيرات البيئية الناتجة عن أنشطة تطهير المواقع الملوثة

- نوعية الهواء
- الضوضاء
- التربة
- نوعية المياه السطحية والجوفية
- الحياة البرية
- البيئة المائية
- الصحة والسلامة العامة
- استخدامات الأراضي
- الصحة والسلامة في مواقع العمل
- المرور
- تعيين وتدريب الموظفين
- المرافق
- أحوال المعيشة

يجب تحديد الإطار العام للتأثيرات البيئية على الفئات المُستقبلة للتلوث المذكورة أعلاه، وذلك خلال مرحلتي التشييد والتشغيل في المشروع

الباب ٦- بدائل مخططات التطهير

يجب تسجيل التحليل المقارن بين بدائل مخططات التطهير التي تمت دراستها، وذلك تمهيدا لاختيار أنسبها للتنفيذ، حيث ينبغي تضمين كافة البدائل المقترحة القادرة على تحقيق أهداف التنظيف المبنية على أساس حماية صحة الإنسان. كما يتم أيضا تضمين بديل "إبقاء الوضع على ما هو عليه" لتقديم مقارنة للمزايا التي توفرها البدائل الأخرى.

ينبغي تضمين كافة البدائل المقترحة القادرة على تحقيق أهداف التطهير المبنية على أساس حماية صحة الإنسان.

إن تحديد التأثيرات البيئية على المدى القريب والبعيد لمختلف البدائل يعتبر أداة أساسية في اختيار أفضل بديل للتنفيذ. كما أن التشاور مع الجهات الإدارية

المختصة وجهاز شئون البيئة والمجتمع المحلي بشأن بدائل التطهير والتأثيرات المصاحبة لها يشكل مكون أساسي لعملية تقييم التأثير البيئي. وتتمثل النتيجة النهائية في اختيار البديل الأصلح والأنسب للتنفيذ من الناحية البيئية.

ويتضمن الملحق ٥-ب مثال لمصفوفة تفاعلية لتحديد نطاق العمل والتي يتم استخدامها لتحديد التأثيرات البيئية والمقارنة بين بدائل مخططات التطهير في أحد المواقع التي تم تطهيرها بمحافظة القليوبية.

الباب ٧- خطة إدارة وتخفيف ورصد التأثيرات البيئية

٧-١ الغرض

تتكون خطة الإدارة البيئية EMP من مجموعة إجراءات لإدارة ورصد وتخفيف حدة التأثيرات البيئية وإجـراءات تنظيمية ورقابية أخرى ينبغي وضعها في الاعتبار أثناء وبعد الانتهاء من مرحلة تنفيذ مشروع التطهير. والغرض من خطة الإدارة البيئية هو منع أو القضاء على التأثيرات البيئية والاجتماعية الخطرة أو تخفيضها إلى مستويات مقبولة. كما تتضمن الخطة أيضا القرارات المطلوب اتخاذها لتطبيق هذه الإجراءات.

وتهدف خطة الإدارة البيئية أيضا إلى قياس وتسجيل الأداء البيئي كجزء من عملية التطوير المتواصل، مما يوفر مناخ من الشفافية والشراكة الاستراتيجية مع الجهات المعنية الرئيسية ووضع برامج تدريب فعالة من أجل رفع مستوى الوعي البيئي العام.

وسوف يتم تحديث مكونات خطة الإدارة البيئية بواسطة فريق المشروع بحيث تعكس الأنشطة السائدة بالموقع. وبالنسبة لكل نشاط من أنشطة المشروع، تضع خطة الإدارة البيئية قائمة بالشروط والمتطلبات التي تضمن مواجهة فعالة لكل تأثير بيئي محتمل.

٧-٢ مكونات الخطة

يجب أن تحتوي خطة الإدارة البيئية على المكونات التالية:

- إجراءات التخفيف، بهدف تحديد الإجراءات الأكثر فاعلية والأقل تكلفة التي سوف تحد من التأثيرات البيئية الخطرة حتى تصل بها إلى مستويات مقبولة
- الرصد والتحقق أثناء وبعد مرحلة تنفيذ المشروع بغرض توفير بيانات ومعلومات عن الجوانب البيئية الرئيسية للمشروع، وخاصة التأثيرات البيئية للمشروع وفاعلية إجراءات التخفيف من حدتها
- خطط مواجهة الطوارئ بهدف إدارة المخاطر التي قد تظهر أثناء مختلف مراحل المشروع
- تنمية القدرات والكوادر وتدريب القوة العاملة بالمشروع لدعم فاعلية وسرعة تنفيذ مكونات المشروع وإجراءات تخفيف حدة التأثيرات البيئية ذات الصلة

الباب ٨- التنسيق بين الجهات المعنية ومشاورة الرأي العام

يشكل التنسيق بين الجهات المعنية عنصرا حاسما لضمان فاعلية تقييم التأثير البيئي التي تتقاسم مسئوليتها عدة قطاعات وجهات وأجهزة مختلفة ذات سلطات متداخلة موزعة على كافة المستويات الحكومية

يشكل التنسيق بين الجهات والهيئات المعنية عنصراً حاسماً لضمان فاعلية تقييم التأثير البيئي، حيث أن المشكلات البيئية، بتعقدها وتنوعها، غالبا ما تتقاسم مسئوليتها عدة قطاعات وجهات وأجهزة مختلفة ذات سلطات متداخلة موزعة على كافة المستويات الحكومية، مما يتطلب ضرورة التنسيق في التعامل مع كافة تلك الجهات (لجمع المعلومات وإعداد الخطط، واعتماد التصميمات وإصدار التراخيص والتصاريح وتنظيم الأنشطة). ويجب أن تبدأ المشاورات بشأن هذه المشروعات في مرحلة تحديد نطاق العمل.

وقبل المشاورات بشأن المشروع، يجب تحديد الجهات المعنية بهذا المشروع، وهذه الخطوة مبنية على التحليل الدقيق للإطار المؤسسي والقانوني والإداري المتصل بالمشروع. ويجب أن تساعد أعمال المسح المبدئية على الموقع في تحديد المجتمعات المتأثرة بالمشروع والجمعيات الأهلية المحلية المهتمة بالمشروع من الناحية البيئية. كما يجب تحديد الجهات المعنية الإضافية خلال الاجتماعات مع الهيئات والأجهزة الرئيسية ومن خلال المقابلات الشخصية مع المسئولين واستطلاعات الرأي العام.

وفي سياق تنفيذ عملية تقييم التأثير البيئي، يجب التوصل إلى التنسيق ما بين الجهات والأجهزة المختصة من خلال تنظيم اجتماعات مشتركة تجمع هذه الجهات والهيئات أو اجتماعات فردية مع كل جهة على حدة. بحيث يجب أن توفر هذه الاجتماعات الفرص التالية:

- إخطار كافة الجهات المعنية عن المشروع وعن نية الإعداد لدراسة تقييم التأثير البيئي
- تشجيع الجهات المختصة على إبداء الآراء والملاحظات طوال فترة تنفيذ عملية التقييم
- تحديد القضايا والاعتبارات ذات الصلة
- مناقشة أية تحاليل نوعية مطلوبة، ومصادر البيانات، وإجراءات الإدارة ومسئوليات وجداول تنفيذ العمل

ويجب أن تساعد نتائج الاجتماعات الاستشارية/التشاورية مباشرة في الانتهاء من تحديد نطاق العمل ودرجة تعقد عملية تقييم التأثير البيئي. ويجب تقديم ملخص لهذه الاجتماعات في إطار دراسة "تقييم التأثير البيئي".

٥-١٠ المراجع

EEAA, 1996. Guidelines for Egyptian Environmental Impact Assessment, published by the Arab Republic of Egypt, Cabinet of Ministers, Ministry of State for Environmental Affairs, Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA), Environmental Management Sector.

Egyptian Law Number 4, 1994. Promulgating the Environment Law and Executive Regulations.

Egyptian Meteorological Authority, 1996. Mean Monthly Wind Roses Recorded at the Cairo Station.

LIFE–Lead, 2005a. "Environmental Assessment for Lead Pollution Cleanup in Qalyoubia," May 31, 2005, MSE/Chemonics, USAID, Egypt.

LIFE–Lead, 2005b. "Environmental Impact Assessment for El Mahy Secondary Lead Smelter," December 18, 2005, MSE/Chemonics, USAID, Egypt.

LIFE–Lead, 2006. "Environmental Impact Assessment, Delta Solb Preparatory School," June 4, 2006, MSE/Chemonics, USAID, Egypt.

الملحق ٥-أ ملخص بالقوانين واللوائح والقرارات المصرية ذات الصلة بأنشطة التطهير

القواعد الحاكمة لعمليات تطهير المواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة-ملخص يوضح قائمة القوانين واللوائح التنفيذية والقرارات الرسمية الصادرة فى هذا الشأن

النشاط	أحكام ومواد القانون	الجهات المختصة
الترخيص بتداول المخلفات والمواد الخطرة	المادة (٢٩) من القانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة
تداول المواد والمخلفات الخطرة	المادة (٢٥) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهة المختصة: وزارة الزراعة وزارة الصناعة وزارة الصحة وزارة البترول وزارة الكهرباء وزارة الداخلية جهات أخرى، حسب الضرورة، ويتم تحديدها بمعرفة وزارة الدولة لشئون البيئة وطبقا لمقترحات رئيس جهاز شئون البيئة.
التصاريح لتداول المواد والنفايات الخطرة	المادة (٢٦) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤ المادة (٢٧) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	
اشتراطات منح الترخيص (٢٥) وطلب الحصول على ترخيص (٢٦) وشروط منحه	المادة (٢٦) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	
التصريح بإقامة منشآت بغرض معالجة النفايات الخطرة والتخلص منها	المادة (٣١) من القانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة بعد استشارة جهاز شئون البيئة
	المادة (٢٩) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	المحافظة المعنية بعد استشارة جهاز شئون البيئة، ووزارة الصحة ووزارة القوى العاملة، والوزارة المختصة بنوع المخلفات
تخصيص مواقع للتخلص من المخلفات وتحديد شروط الترخيص للتخلص من المخلفات الخطرة	المادة (٣١) من القانون ٩٤/٤ المادة (٢٩) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	يصدر الترخيص بواسطة المحافظة المختصة بعد استشارة جهاز شئون البيئة، ووزارة الصحة، ووزارة القوى العاملة، ووزارة الصناعة
استيراد المخلفات الخطرة، أو السماح بعبور السفن المحملة بالمخلفات الخطرة فى المياه الإقليمية أو فى المنطقة الاقتصادية البحرية الخاصة بجمهورية مصر العربية	المادة (٣٢) من القانون ٩٤/٤	الجهة المختصة
	المادة (٣٠) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الإدارة المختصة بوزارة النقل البحري أو بهيئة قناة السويس
منشئات لإدارة المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٣"(أ) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهاز الإداري المختص
منشئات لمعالجة المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "١" من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة

النشاط	أحكام ومواد القانون	الجهات المختصة
تعبئة وتخزين المخلفات الخطرة	المادة (٢٨) بند "٢" من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	الجهة الإدارية المختصة
نقل المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند ٣" من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة وأجهزة الدفاع المدني، ووزارة الصحة
منشئات معالجة والتخلص من المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٥"(أ) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
إعادة تدوير المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٥"(ب) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
معالجة المخلفات الخطرة بغرض التخلص منها	المادة (٢٨)، بند "٥"(ج) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
منشئات تداول وإدارة المخلفات الخطرة	المادة (٢٨)، بند "٣"(و) من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة الجهة الإدارية المختصة
تداول المواد الخطرة	المادة (٣١)، من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة وزارة القوى العاملة والهجرة وزارة الصحة وزارة الدفاع المدني
تسجيل المخلفات الخطرة	المادة (٣٣)، من اللائحة التنفيذية للقانون ٩٤/٤	جهاز شئون البيئة
حماية المياه والموارد المائية	القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢	وزارة الري والموارد المائية
التخلص من مياه الصرف على خطوط المجاري العامة	القانون ٩٣ لسنة ١٩٦٢	وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة
إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة فى أغراض الري	القرار الوزاري رقم ٤٤/٢٠٠٠،	وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة
قوائم المخلفات الخطرة	القرار الوزاري رقم ٦٥ لسنة ٢٠٠٢	وزارة الصناعة
بيئة العمل	القانون رقم ١٢ لسنة ٢٠٠٣	وزارة القوى العاملة والهجرة

الملحق ٥-ب منهج تحديد وتقييم التأثيرات البيئية

(مأخوذ من دراسات مشروع معالجة التلوث بالرصاص بالقليوبية "لايف"، LIFE–Lead, 2005a)

منهج تحديد وتقييم التأثيرات البيئية

يبدأ منهج تحديد وتقييم التأثيرات البيئية (الشكل ٥-٨) بتحديد التأثيرات البيئية الرئيسية التي من المحتمل أن تنتج عن تنفيذ أي من بدائل التطهير المقترحة. ويتم تطبيق هذا المنهج باستخدام نسخة معدلة من مصفوفة ليوبولد Leopold matrix الموضحة بالجدول ٥-٤. ويعتمد تحديد التأثيرات البيئية على تحليل مواصفات المشروع والمعلومات المرجعية التي تم جمعها ميدانيا وعلى مراجعة الدراسات والتقارير ذات الصلة، وعلى البحث فى شبكة الإنترنت عن مشروعات مماثلة، وعلى المقابلات الشخصية مع مسئولي الجهات المعنية الحكومية وغير الحكومية، هذا بالإضافة إلى المعلومات التي تم جمعها من الجهات المعنية أثناء الجلسات التشاورية المخصصة لتحديد نطاق العمل.

وقد تمت الاستفادة من مصفوفة تحديد نطاق العمل، والمسماة بالمصفوفة "التفاعلية"، فى دقة تعيين المساحات التي سوف تتفاعل فيها أنشطة المشروع مع مكونات التأثيرات البيئية المحتمل ظهورها، والتي قد تشتمل على تفاعلات إيجابية وسلبية. وقد تم تنظيم المخطط العام للمصفوفة على النحو التالي:

- المحور "ص" (Y) من المصفوفة يتكون من قائمة بأنشطة التطهير، وهي تتضمن، فى عمود آخر موازي، قائمة بالتأثيرات المصاحبة لكل نشاط أو مجموعة من الأنشطة.
- المحور "س" (X) ويتكون من المصادر والفئات المُستقبلة للتلوث التي يتم التعرض لها فى إطار التأثيرات البيئية المحتملة، شاملة مكوناتها الطبيعية والبيولوجية والاجتماعية الاقتصادية. وتشمل مصادر و/أو فئات مُستقبلي التلوث المتأثرة بيئياً ما يلي:
  - نوعية الهواء
  - الضوضاء
  - نوعية التربة
  - نوعية المياه السطحية
  - نوعية المياه الجوفية
  - الحياة البرية
  - الحياة المائية
  - الصحة والسلامة العامة
  - توظيف وتدريب العاملين
  - صحة وسلامة بيئة العمل
  - المرور
  - المرافق
  - المعيشة

وباستخدام هذه المصفوفة، يكون قد تم تحديد أوجه التفاعل بين أنشطة العمل بالمشروع والمكونات البيئية، ليتم بعدها إخضاع هذه التفاعلات المحددة إلى مزيد من التحليل لدراسة احتمال تسببها فى آثار مباشرة على البيئة (التأثيرات الرئيسية) أو تسببها فى عواقب لاحقة تؤثر فى النهاية على فئات أخرى من مُستقبلي التلوث (التأثيرات الثانوية والتأثيرات الأعلى).

ثم تخضع التأثيرات البيئية المحددة إلى عملية تقييم، وهو التقييم الذي سيقوم على المعايير المحددة سلفاً وتتضمن:

- درجة التأثير
- مدة التأثير
- قابلية إحداث تأثير عكسي على فئة المستقبلين
- مدى انتشار الأثر من حيث المساحة
- حساسية أو أهمية الفئات المستقبلة للتلوث

وتقييم الأثر يأخذ فى الاعتبار أيضا إجراءات تخفيف حدة التأثير المتضمنة فى التصميمات الهندسية من بدايتها لنهايتها والتي يجب أن يلتزم بها المشروع. هذا بالإضافة إلى أكواد الممارسات العالمية المعتمدة.

ويتم إجراء تحليل مقارن لبدائل التطهير من حيث تأثيرات ملموسة محددة. وبناء على هذا التحليل، يتم اختيار البديل (البدائل) التي تنجم عنها أقل نسب من التأثيرات الملموسة على البيئة والتي يسهل تخفيفها وإدارتها.

ويتم بعد ذلك إخضاع التأثيرات البيئية الملموسة للبدائل المختارة إلى تحليل إضافي لدراسة بدائل التخفيف، في حين تخرج التأثيرات البيئية المحدودة من نطاق هذا التحليل. ويتم إدراج إجراءات التخفيف كجزء لا يتجزأ من التصميم أو من خلال إجراءات الإدارة.

ويتم بعد ذلك صياغة خطة الرصد البيئي لضمان استيفاء مستوى الأداء فى المشروع للمعايير المحددة، وضمان فاعلية إجراءات التخفيف فى تخفيض التأثيرات البيئية للنسب المطلوبة.

تحليل نسب الحساسية الرئيسية

من الشروط الأساسية لعملية تقييم التأثير البيئي القيام بتحديد الفئات الحساسة والمعوقات الخاصة بالتأثيرات البيئية فى الموقع والمناطق المحيطة. ويتم عادة تقييم التأثيرات المحتملة من حيث أثرها على فئات معينة من مُستقبلي التلوث. ولذلك، تشكل المعرفة وتوفُر المعلومات عن البيئة عناصر أساسية داخل الموقع الذي يشهد مشروع التطهير المقترح.

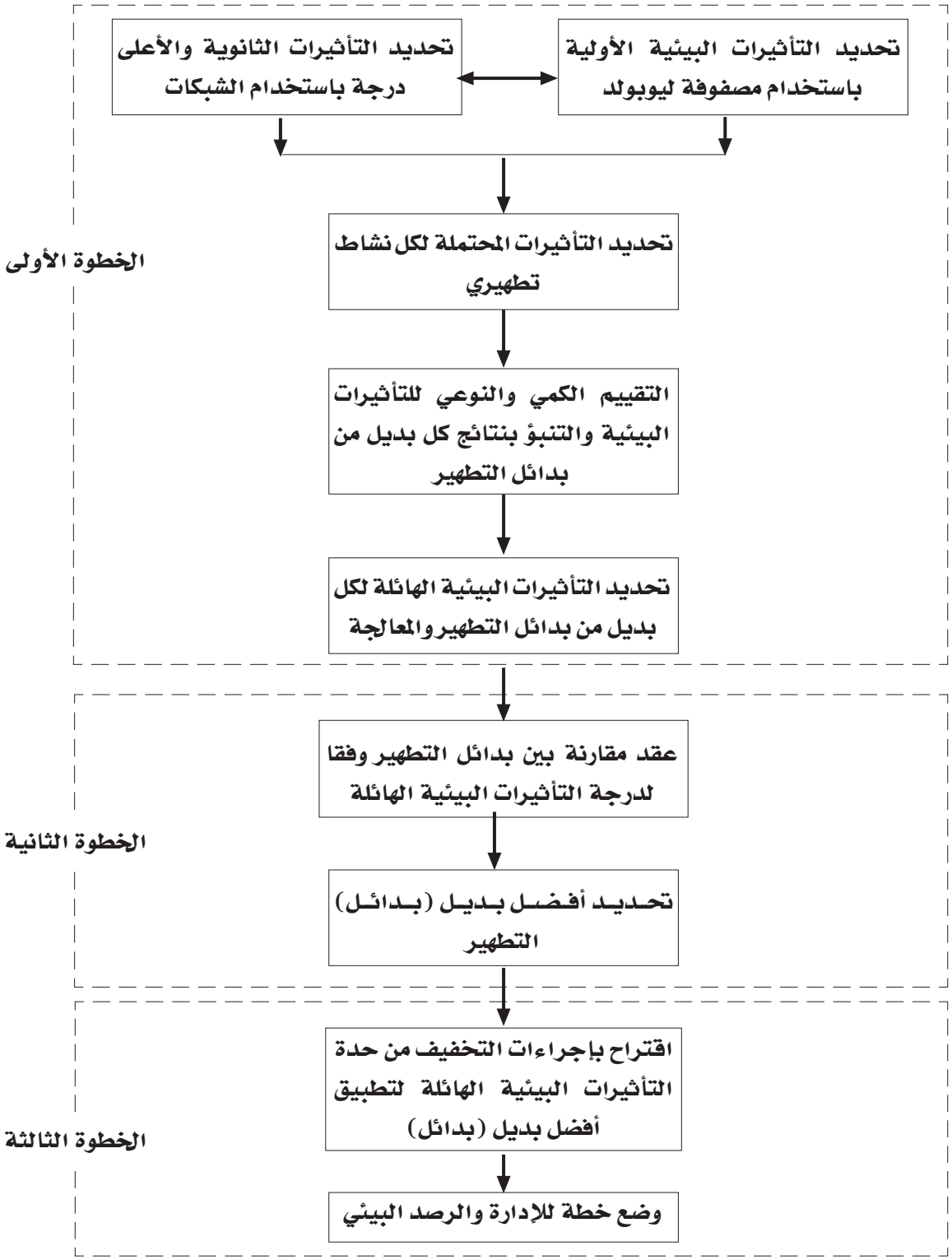
ويجب على فريق التقييم البيئي جمع بيانات ومعلومات وافية عن منطقة المشروع وتحليل نسب حساسيتها، وذلك كخطوة رئيسية فى عملية التقييم. ويتم جمع هذه المعلومات من خلال مراجعة الدراسات المتخصصة والمقابلات مع المسئولين والسكان المحليين، وتحليل الصور الملتقطة بالأقمار الصناعية، والصور الجوية ودراسات المسح الميداني.

وتعتمد درجة حساسية أو أهمية مستقبلي التلوث على طبيعتها وقيمتها وندرتها أو نطاق تأثرها. ويمكن تصنيفها على النحو التالي:

- أوساط مستقبلة للتلوث بالموقع مثل التربة والصحة فى موقع العمل
- الأوساط المستقبلة للتلوث والمحيطة بالموقع مثل الهواء المحيط والضوضاء والصحة العامة
- المترسبات مثل نوعية المياه السطحية والجوفية. وغالبا ما تكون التأثيرات على هذه المستقبلات تأثيرات غير مباشرة (درجة ثانية أو ثالثة)

ويوضح الرسم البياني للشبكة (الشكل ٥-٩) أن الانبعاثات الترابية الناتجة عن حركة الرياح سوف تؤثر بالأساس على نوعية الهواء الجوي المحيط. وقد تترسب بعد ذلك على التربة والمياه السطحية ثم تتسرب إلى المياه الجوفية. الغبار الملوث المترسب على التربة قد يؤثر أيضا على الصحة العامة و/أو صحة العمال من خلال التلامس المباشر. كما قد تتأثر صحة الإنسان أيضا من خلال استنشاق الغبار الملوث أو شرب المياه الجوفية أو السطحية الملوثة.

الشكل ٥-٨ الإطار العام لتحديد وتقييم وتخفيف حدة التأثيرات البيئية



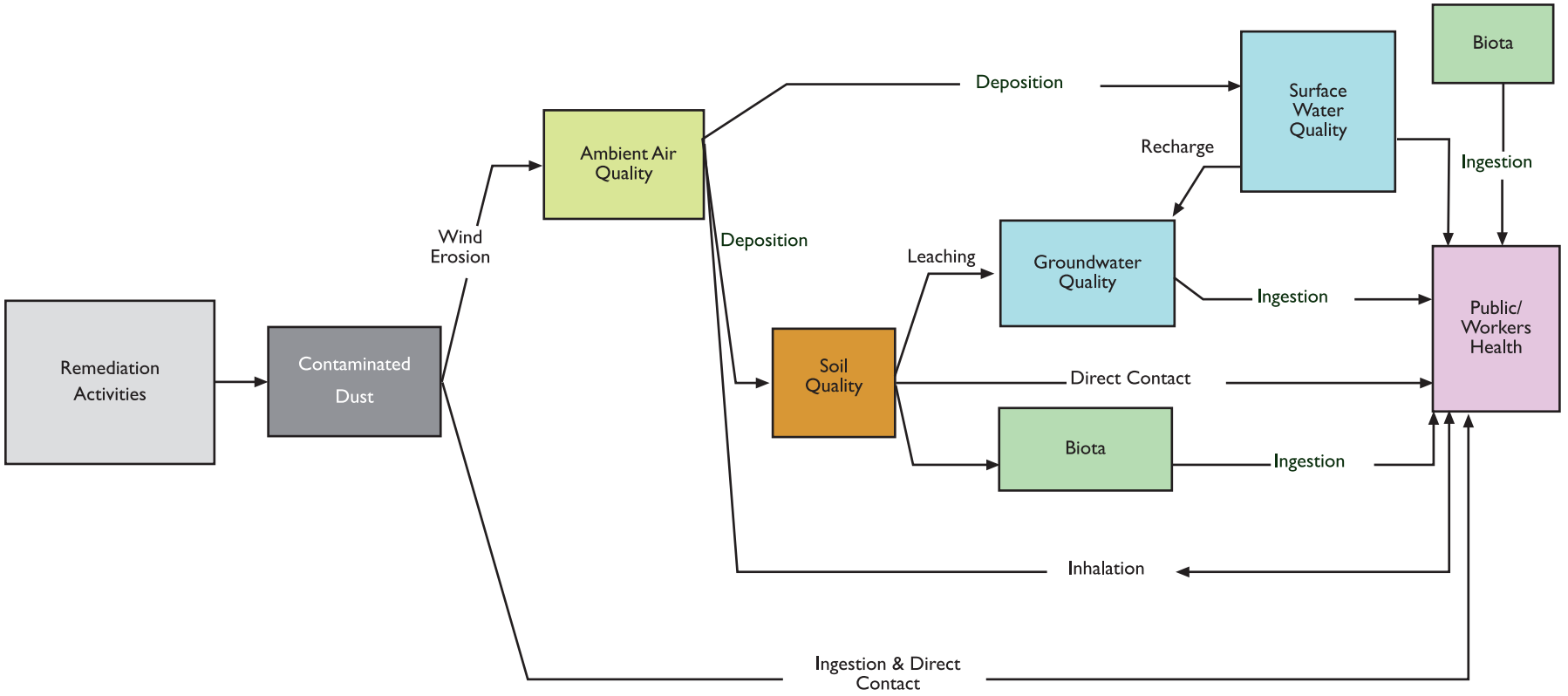
الجدول ٥-٤ ملخص بالتأثيرات البيئية المحتملة خلال أعمال تطهير المركز الطبي

		الخصائص البيئية										
		البيئة الطبيعية					البيئة البيولوجية		البيئة الاجتماعية الاقتصادية			
الأنشطة (مصدر التأثيرات)	جوانب التأثير	نوعية الهواء	الضوضاء	نوعية التربة	نوعية المياه الجوفية	نوعية المياه السطحية	الحياة البرية	الحياة المائية	الصحة والسلامة العامة	تعيينات الموظفين	صحة وسلامة بيئة العمل	المرور	المرافق
شبرا الخيمة													
البديل رقم ١: بقاء الوضع كما هو	•بقاء مصادر التلوث	–	غير مطابق	–	–	–	–	–	–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق
البدائل رقم ٢ و٣: تنظيف جاف بالشفط باستخدام معدات HEPA vacuum	•انبعاثات ترابية •انبعاثات وضوضاء (من عوادم المركبات والمعدات) •فلاتر (مرشحات) ملوثة	–	–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	+	+	غير مطابق	غير مطابق
البدائل رقم ٢ و٣: تنظيف رطب وتجهيز المسطحات	•تلوث ممسحة التنظيف •انسكاب المنظفات •جمع وتعبئة المخلفات	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	+	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق
غسل النوافذ والأثاث													
البدائل رقم ٢ و٣: إزالة وتغيير النوافذ والأبواب	•مخلفات النوافذ والأبواب •الضوضاء	غير مطابق	–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	+	–	غير مطابق	غير مطابق

البدائل رقم ٢ و٣: احتواء المخلفات وتخزينها بالموقع	·انبعاثات ترابية ·انسكاب وتسرب مياه الصرف والمخلفات الصلبة (الخطرة وغير الخطرة)	–	غير مطابق	–	–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	–	غير مطابق	–
البدائل رقم ٢ و٣: نقل المواد والعمال والمعدات إلى الموقع	·انبعاثات ترابية ·انبعاثات عوادم مركبات وضوضاء ·حوادث مرور	–	–	غير مطابق	غير مطابق	–	–	–	–	–	غير مطابق
البدائل رقم ٢ و٣: غسل المعدات واستحمام العمال فى غرفة التطهير تصحيح وحذف الزيادة	·نواتج مياه صرف ملوثة	غير مطابق	غير مطابق	–	–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق
البديل رقم ٣: طلاء الجدران الداخلية والخارجية	·مخلفات الطلاء والمذيبات ·انبعاث الأبخرة المتطايرة	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق
البديل رقم ٣: تغطية المساحة الخارجية بغطاء واق من الخرسانة البسيطة	·انبعاثات وضوضاء (عوادم مركبات ومعدات) ·مخلفات خرسانية	–	–	+/–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق
البديل رقم ٣: تطوير شبكة المجاري والصرف المنزلي	·انبعاثات وضوضاء (عوادم مركبات ومعدات) ·مخلفات مواسير	–	–	+/–	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	غير مطابق	+

الطريق من الموقع الذي تم تطهيره حتى مدفن المخلفات الخطرة بالناصرية- الإسكندرية												
البدائل رقم ٢ و٣ نقل التربة الملوثة والمخلفات الخطرة إلى مدفن الناصرية	٠انبعاثات ترابية ٠انبعاثات عوادم مركبات وضوضاء ٠حوادث مرور ٠انسكاب وتسرب المخلفات الخطرة أو تلوث التربة	–	–	–	غير مطابق	–	–	–	–	+	–	غير مطابق
الطريق من الموقع الذي تم تطهيره إلى مدفن المخلفات بأبي زعبل												
البدائل رقم ٢ و٣ نقل المخلفات غير الخطرة إلى مدفن أبي زعبل	٠انبعاثات ترابية ٠انبعاثات عوادم مركبات وضوضاء ٠حوادث مرور تصحيح وحذف الزيادة	–	–	–	غير مطابق تصحيح	–	–	–	–	+	–	غير مطابق

الشكل ٥-٩ نوعية الهواء المحيط المتأثرة بهبوب الغبار والأتربة



وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٦- خطة الصحة والسلامة



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٦- خطة الصحة والسلامة

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الجداول والأشكال والأمثلة

الاختصارات

٦-١ مقدمة ١

٦-٢ المهام والمسئوليات ١

٦-٣ نظرة عامة على اشتراطات الصحة والسلامة ٤

٦-٤ خطوات تأمين الصحة والسلامة الخاصة بالموقع ٦

الخطوة ١ تحديد المسئولين الرئيسيين وإجراءات التوعية بالمخاطر ٦

الخطوة ٢ تحديد المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة ٧

الخطوة ٣ تحديد إجراءات الرقابة بالموقع ١٠

الخطوة ٤ تحديد برامج التدريب المطلوبة للعمال ١٤

الخطوة ٥ تحديد متطلبات برنامج الترصد الطبى ١٨

الخطوة ٦ تحديد وسائل التحكم الهندسية وممارسات العمل ومعدات الوقاية الشخصية المناسبة ٢١

الخطوة ٧ تحديد إجراءات رصد نوعية الهواء ومتابعة العمالة ٢٦

الخطوة ٨ تحديد إجراءات التطهير ٢٨

الخطوة ٩ وضع الخطط التكميلية المساعدة وإجراءات العمل الموحدة لاستيفاء الاشتراطات الخاصة بالموقع ٣٣

٦-٥ المراجع ٤٩

الملحق ٦-أ إجراءات العمل الموحدة الموجهة لتطهير العمال والمعدات ٥٠

الملحق ٦-ب إحكام وضع جهاز التنفس ٥٤

الملحق ٦-ج إجراءات العمل الموحدة لمكافحة ومنع حوادث الإنسكاب/التسرب ٥٥

الملحق ٦-د قائمة الشروط المرجعية لعمليات التفتيش على الحفر والخنادق ٥٧

الملحق ٦-هـ إجراءات العمل الموحدة عند الدخول إلى المناطق المحصورة ٥٩

الملحق ٦-و إجراءات العمل الموحدة لتحديد مسارات الإخلاء ٦٠

الأشكال والجداول والأمثلة

الشكل ٦-١	مخطط الهيكل التنظيمي للمشروع	٢
الشكل ٦-٢	العمال أثناء استخدام وسائل ومعدات الوقاية في المستوى «ج»	٦
الشكل ٦-٣	علامة ارشادية على مدخل منطقة التلوث	١١
الشكل ٦-٤	مناطق العمل بموقع للمخلفات الخطرة	١٢
الشكل ٦-٥	مناطق العمل بموقع تنفيذ مشروع لتطهير مدرسة بشبرا الخيمة	١٣
الشكل ٦-٦	صورة لوحدة التطهير من الخارج	١٤
الشكل ٦-٧	التدريب على التعامل مع المخلفات الخطرة	١٦
الشكل ٦-٨	اختبار وظائف الرئة	٢٠
الشكل ٦-٩	إخماد الغبار واستخدام معدات الوقاية الشخصية يساعد في خفض نسب التعرض للملوثات	٢٢
الشكل ٦-١٠	معايرة مضخة سحب عينات الهواء	٢٧
الشكل ٦-١١	عامل يحمل مضخة لسحب عينات الهواء	٢٨
الشكل ٦-١٢	غرف استبدال الملابس المزودة بدواليب وأماكن للاغتسال والاستحمام بغرض إزالة الملوثات	٢٩
الشكل ٦-١٣	تطهير المعدات الثقيلة	٣٠
الشكل ٦-١٤	قناع واقي لتنقية الهواء من الغبار	٣٦
الشكل ٦-١٥	أجهزة التنفس المنقية للهواء	٣٦
الشكل ٦-١٦	وحدة تنفس محتواة ذاتيا	٣٧
الشكل ٦-١٧	جهاز اختبار الملائمة النوعي	٣٨
الشكل ٦-١٨	العمل في مساحة محصورة	٤٢
الشكل ٦-١٩	العلامات الإرشادية في المناطق المحصورة	٤٣
الشكل ٦-٢٠	مسئول الأمن	٤٨

الجدول ٦-١	ملخص تحليل المخاطر	٨
الجدول ٦-٢	معدات الوقاية الشخصية	٢٥
الجدول ٦-٣	إ جراءات تطهير العمال	٥٠

المثال ٦-١	عناصر برنامج الصحة والسلامة	٥
المثال ٦-٢	بيانات المخاطر الكيماوية	٩

الاختصارات

APRs	Air Purifying Respirators
CAS	Chemical Abstract Service (American Chemical Society)
CFR	U.S. Code of Federal Regulations
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation
CRZ	Contaminant Reduction Zone
DOT	U.S. Department of Transportation
ERC	Emergency Response Coordinator
ESLIs	End of Service Life Indicators
GPO	U.S. Government Printing Office
HEPA	High Efficiency Particulate Air (filter)
IDLH	Immediately Dangerous to Life and Health
mmHg	Millimeters of Mercury
MSDSs	Material Safety Data Sheets
NFPA	U.S. National Fire Protection Association
NIOSH	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health
OSHA	U.S. Occupational Safety and Health Administration
PAPRs	Powered Air Purifying Respirators
PEL	U.S. OSHA Permissible Exposure Limits
PM	Project Manager
PPE	Personal Protective Equipment
ppm	Parts Per Million
QLFT	Qualitative Fit Test
QNFT	Quantitative Fit Test
RCRA	U.S. Resource Conservation and Recovery Act
SAR	Supplied Air Respirator
SCBA	Self Contained Breathing Apparatus
SPCC	Spill Prevention, Control, and Countermeasures
SSHO	Site Safety and Health Officer
SSHSP	Site Specific Health and Safety Plan
USEPA	United States Environmental Protection Agency
°F	Degrees Farenheit

٦-١ مقدمـــة

يعد توفير الصحة والسلامة قاعدة بالغة الأهمية أثناء كافة مراحل برنامج التطهير حيث أنها تكفل توفير الحماية لجميع العاملين بالموقع والزوار والمواطنين ضد التعرض للتلوث والكيماويات والأضرار البدنية الأخرى المحتمل وجودها طوال مراحل دراسة خصائص المواقع الملوثة وتنفيذ أعمال تطهيرها ومعالجتها.

ويجب العمل على تحديد كافة مشكلات الصحة والسلامة واتخاذ التدابير اللازمة لضمان توافر شروطها بالموقع لحماية العمال والمواطنين طوال مراحل التطهير والمعالجة، وذلك بصياغتها في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع»

ويجب على فريق تصميم خطة التطهير، والمقاولين القائمين بتنفيذ عملية التطهير تحديد أوجه الخطورة التي قد تهدد الصحة والسلامة خلال مراحل تخطيط المشروع. ويجب العمل على تحديد كافة مشكلات الصحة والسلامة واتخاذ التدابير اللازمة لضمان توافر شروطها بالموقع لحماية العمال والمواطنين طوال مراحل التطهير والمعالجة، وذلك بصياغتها في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع».

ويجب وضع هذه الخطة واعتمادها قبل البدء في تنفيذ أية إجراءات بشأن تحديد خصائص الموقع وبحوث التطهير أو تنفيذ أعمال التطهير بالموقع، على أن يتم تحديث هذه الخطة بانتظام مع توالي مراحل العمل المذكورة ووفقا لما تتطلبه حالة الموقع.

ويعرض هذا الباب الإرشادات الخاصة بتخطيط وتنفيذ ورصد وتوثيق أنشطة الصحة والسلامة لمشروعات التطهير المنفذة بالمواقع الملوثة.

ويمكن تطبيق هذه الإرشادات العملية على كافة المواقع التي تضم أوساطا ملوثة بالمخلفات الخطرة. وسوف تختلف تفاصيل «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع» حسب الظروف والأوضاع الخاصة التي تتم مواجهتها بكل موقع وباختلاف مراحل عملية التطهير والمعالجة.

ويعتبر الموقع التالي لإدارة السلامة والصحة المهنية بوزارة العمل الأمريكية OSHA على شبكة الانترنت مصدراً جيداً للمعلومات التكميلية والمتخصصة عن الصحة والسلامة: http://www.osha.gov (OSHA. 2006a)

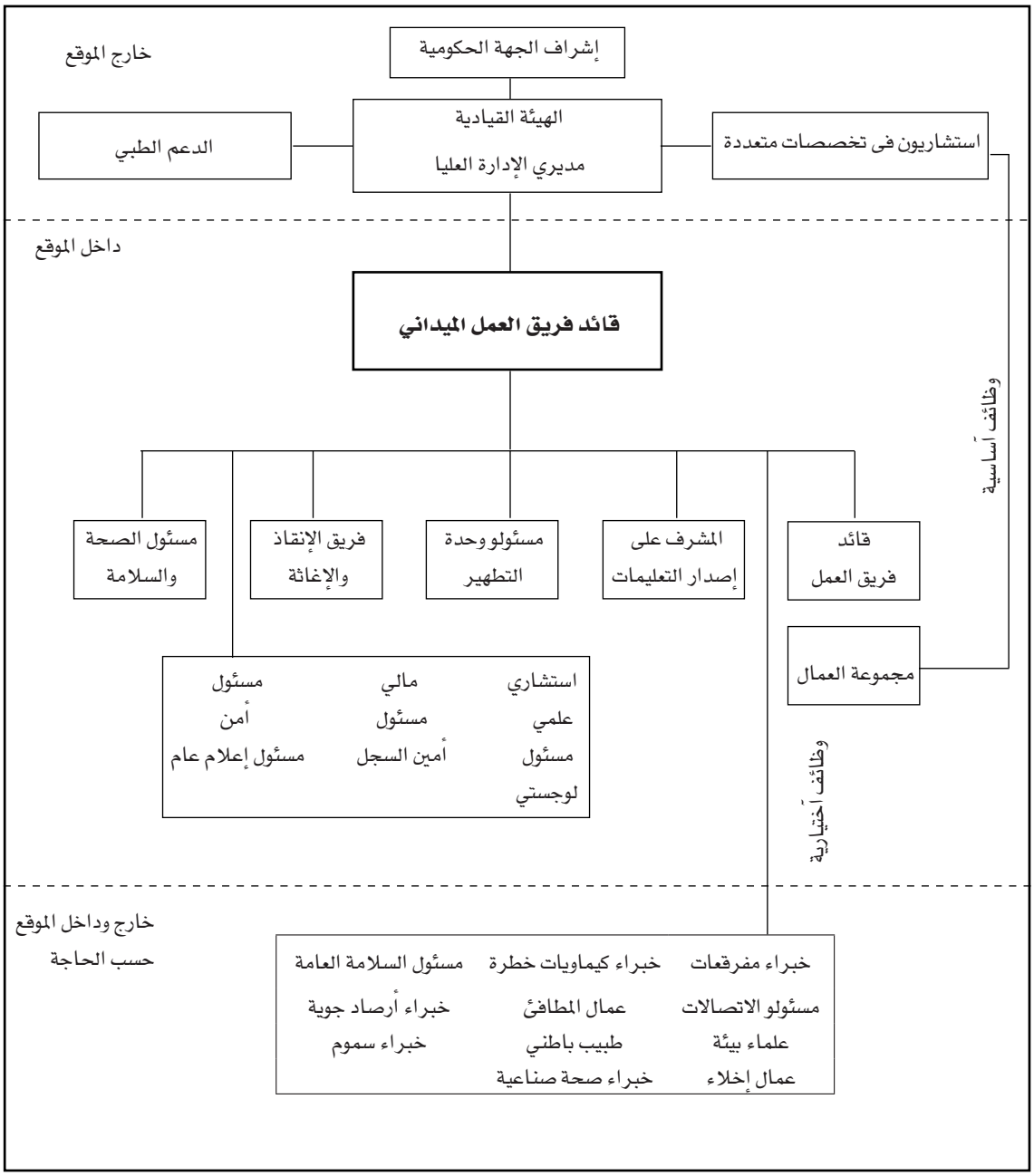
٦-٢ المهام والمسئوليات

يجب تحديد التفاصيل الخاصة بمسئوليات وسلطات الإدارة والصحة والسلامة وشئون العاملين الأخرى بالموقع وذلك لأي مشروع يتطلب إجراء بحوث وتنفيذ عمليات تطهير ومعالجة لمواقع ملوثة.

وسوف يساعد وضع مخطط هيكل تنظيمي، يوضح تسلسل السلطات الإدارية الوظيفية وقنوات الاتصال، في التوعية بمهام ومسئوليات فريق العمل بالمشروع وتسلسل السُلطة الإدارية. ويوضح الشكل ٦-١ مثال لهيكل تنظيمي يُستخدم في تعريف المهام والمسئوليات الفردية وتسلسل السلطات الإدارية. وفيما يلي نوضح واجبات فريق العمل في مشروعات التطهير.

مدير المشروع- يتولى مدير المشروع المسئولية الكُلية لإنجاح المشروع وتحقيق أهدافه. ويقوم مدير المشروع، عن طريق التشاور مع منسق المشروع لشئون الصحة والسلامة، ومدير الصحة والسلامة، أو مسئول الصحة والسلامة بالموقع، باتخاذ قرارات نهائية تتعلق بأي تساؤلات حول تنفيذ «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع».

الشكل٦-١ مخطط الهيكل التنظيمي للمشروع



مسئول الصحة والسلامة بالموقع- يتولى مسئول الصحة والسلامة بالموقع أو منسق الصحة والسلامة بالمشروع مسئولية تنفيذ خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع على النحو الذي يلائم النشاط الجاري تنفيذه. وسوف يعمل هذا المسئول على ضمان توافر معدات الوقاية المناسبة للموظفين والعمال والتأكد من استخدامها بالطريقة الصحيحة، والتأكد أيضا من تنفيذ أنشطة التطهير بالصورة المناسبة، وأن الموظفين والعمال على دراية بنظام العلاج الطبي في حالات الطوارئ. ويقوم مسئول الصحة والسلامة بالموقع أيضا بإخطار مقاولي الباطن بالحد الأدنى من اشتراطات ومتطلبات هذه الخطة.

مهندس الموقع،أو مدير/مشرف الموقع أو مدير الإنشاءات- ويتولى هؤلاء مسئوليات العمل اليومي سعياً لإنجاح المشروع أو مكوناته وتحقيق النتائج المنشودة، فهؤلاء مسئولون معا عن تنفيذ خطة العمل والجدول التنفيذي طبقا للتفاصيل التي حددها مدير المشروع، ويتولون أيضا مسئولية الإشراف على فرق العمل بالمشروع. وفي حالة موافقة مدير المشروع أو استنادا لقراره، يجوز لمهندس الموقع أو مدير/مشرف الموقع أو مدير الإنشاءات اتخاذ قرارات تتعلق بتنفيذ خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع.

مسئول الأمن بالموقع- يتم تعيين مسئول الأمن بالموقع كعضو بفريق العمل بالمشروع أو كموظف يُعين بمعرفة المقاول. وتتمثل المسئوليات الموكلة إلى مسئول الأمن في الآتي:

- مسئولية دوريات الحراسة الروتينية بمنطقة العمل
- الرقابة على الدخول والخروج من المنشأة/الموقع
- المساعدة في إجراءات الإبلاغ والاتصال في حالات الطوارئ
- تأمين الموقع ضد الحوادث العارضة أو الطارئة
- حفظ سجل يومي بالداخلين والخارجين من الموقع

منسق الإغاثة في حالات الطوارئ- في ظروف معينة يجب تعيين منسق للإغاثة في حالات الطوارئ يتولى مسئولية تقييم أحوال الموقع وتوجيه ومراقبة أنشطة وموظفي الإسعاف والإغاثة في حالات الطوارئ طبقا لخطة الإغاثة بالموقع. وهذا المسئول يعتبر مرءوساً لمدير المشروع.

سوف يعمل مسئول الإغاثة في حالات الطوارئ على تأمين عمليات الإخلاء ونقل المصابين، وإخطار وحدات الإنقاذ والإغاثة حسب حالات الطوارئ وموظفي الإدارة طبقا لخطة الإغاثة الواردة في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع».

المهام الخاصة لمسئول الإغاثة تتضمن ما يلي:

- إعداد ومراجعة خطة الإغاثة في حالات الطوارئ
- إجراء محاكاة وتدريبات على عمليات الإنقاذ والإغاثة في حالات الطوارئ
- ضمان فاعلية الإغاثة في حالات الطوارئ وإخلاء الموقع
- تنسيق مهام الإغاثة في حالات الطوارئ بالتعاون مع مسئول الصحة

والسلامة بالموقع

- دمج خطط الإنقاذ والإغاثة في حالات الطوارئ بالموقع مع خطط مواجهة الكوارث والحرائق و/أو خطط مواجهة الطوارئ الخاصة بالهيئات والأجهزة المصرية والمحلية

يجب على المقاولين ومقاولي الباطن إعداد خطط الصحة والسلامة الخاصة بهم التي يجب أن تتوافق مع اشتراطات تنفيذ المشروع

المقاولون/مقاولي الباطن- ويشمل هؤلاء المقاول العام للإنشاءات، ومقاولي الباطن، وفريق العمل بالمشروع، حيث يتولى هؤلاء عموما مسئولية إعداد خطتهم الخاصة للصحة والسلامة أثناء عملهم بالموقع، بشرط ضرورة تفهمهم الكامل لاشتراطات الصحة والسلامة الخاصة بالمشروع وضمان التزام خططهم الخاصة وكذلك تطبيقات عملهم وتوافقها مع هذه الاشتراطات.

ويتولى هؤلاء أيضا مسئولية تنفيذ إجراءات الصحة والسلامة الملائمة للموقع الميداني، والإبلاغ عن أية أعمال أو أوضاع تفتقر إلى شروط السلامة، واستخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة، واحترام تسلسل السلطة الإدارية المحددة لموقع المشروع. ويتم توفير تدريب إرشادي فني للمقاولين ومقاولي الباطن والعمال حسب الضرورة.

مالك الموقع/مشغل المنشأة- يتولى صاحب الموقع أو مشغل المنشأة مسئولية توفير منفذ دخول أمام فريق العمل للدخول إلى موقع المشروع. ويحق لمالك الموقع أو مشغل المنشأة إيقاف العمل لمنع وقوع أضرار أو تلفيات في أية منشئات مملوكة له على أرض الموقع. ويتولى مالك الموقع/مشغل المنشأة مسئولية التنسيق مع مدير المشروع أو من يمثله رسميا في إجراءات إيقاف أي عمل غير مصرح لفريق العمل بتنفيذه.

زوار الموقع- وهم الموظفون/العمال غير الأساسيين والزوار المُطالبين بالحصول على تصريح خاص بزيارة الموقع من مدير المشروع وترخيص من مسئول الأمن بالموقع أو من مدير الموقع بالإنابة. ويُطلب من الزوار الإطلاع على قواعد خطة الصحة والسلامة بالموقع والإقرار بالالتزام بها قبل الدخول إلى مناطق العمل.

٦-٣ نظرة عامة على اشتراطات الصحة والسلامة

تتمثل الأهداف المحددة لخطة الصحة والسلامة في منع وقوع الحوادث والتعرض للمخاطر الكيماوية والطبيعية والبيولوجية

تتمثل الأهداف المحددة لخطة الصحة والسلامة في منع وقوع الحوادث والتعرض للمخاطر الكيماوية والطبيعية والبيولوجية خلال مرحلة دراسة وتطهير المواقع الملوثة. ويتم تحقيق هذه الأهداف بتنفيذ «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع» التي تحدد المخاطر المحتملة بالموقع وإجراءات الرقابة المناسبة التي تم تخطيطها لمنع التعرض لهذه المخاطر.

وفيما يلي العناصر الأساسية لبرنامج الصحة والسلامة التي تم إعدادها في صورة سلسلة متصلة من الخطوات، وتم شرحها بالتفصيل في القسم ٦-٤.

المثال ٦-١	عناصر برنامج الصحة والسلامة
الخطوة ١	تحديد المسئولين الرئيسيين وإجراءات التوعية بالمخاطر
الخطوة ٢	تحديد المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة
الخطوة ٣	تحديد إجراءات الرقابة بالموقع
الخطوة ٤	تحديد برامج التدريب المطلوبة للعمال
الخطوة ٥	تحديد متطلبات برنامج الترصد الطبي
الخطوة ٦	تحديد وسائل التحكم الهندسية، وممارسات العمل، ومعدات الوقاية الشخصية المناسبة
الخطوة ٧	تحديد إجراءات رصد الهواء
الخطوة ٨	تحديد إجراءات التطهير (إزالة الملوثات)
الخطوة ٩	تحديد الخطط التكميلية المساعدة وإجراءات العمل الموحدة لاستيفاء احتياجات العمل الخاصة بالموقع

ويوضح الشكل ٦-٢ العمال المرتدين للزي المخصص للعمل ومعدات الوقاية الشخصية المناسبة للبدء في عملية التطهير في المستوى «ج».

عند تقييم اشتراطات الصحة والسلامة لأي برنامج تطهير، يجب على فريق تصميم عملية التطهير والمقاول تقييم مدى الحاجة للاستعانة ببرامج السلامة التالية:

- الدخول إلى المساحات المحصورة
- الحماية المتوفرة من خلال أجهزة ووحدات حماية التنفس
- التحكم والسيطرة في حالة انسكاب السوائل الملوثة
- الاستعداد لمواجهة حالات الطوارئ
- السلامة أثناء عمليات الإنشاء والتشييد

الشكل ٦-٢ العمال أثناء استخدام وسائل ومعدات الوقاية في المستوى «ج»



ويتم وضع خطط تكميلية مساعدة و/أو إجراءات العمل الموحدة لهذه المشكلات وغيرها ذات الصلة بالمشروع حسب الضرورة.

٦-٤ خطوات تأمين الصحة والسلامة الخاصة بالموقع

نوضح فيما يلي الخطوات التسع الأساسية لضمان الصحة والسلامة بالموقع:

١. تحديد المسئولين الرئيسيين وإجراءات التوعية بالمخاطر
٢. تحديد المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة
٣. تحديد إجراءات الرقابة بالموقع
٤. تحديد برامج التدريب المطلوبة للعمال
٥. تحديد متطلبات برنامج الترصد الطبي
٦. تحديد وسائل التحكم الهندسية، وممارسات العمل، ومعدات الوقاية الشخصية المناسبة
٧. تحديد إجراءات رصد الهواء ومتابعة العاملين
٨. تحديد إجراءات التطهير
٩. تحديد الخطط التكميلية المساعدة وإجراءات العمل الموحدة لاستيفاء احتياجات العمل الخاصة بالموقع

الخطوة ١ تحديد المسئولين الرئيسيين وإجراءات التوعية بالمخاطر

يجب أن تنص خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع على تحديد مهام ومسئوليات الموظفين أو المسئولين الرئيسيين بالمشروع. وسوف يتم إسناد مهام عمل لعدد إضافي منهم في مجال السلامة والرقابة بالموقع، ويضم هؤلاء موظفي الصحة المدربين وجهات الإنقاذ والإغاثة في حالات الطوارئ، والهيئات التنظيمية والرقابية، وموظفي أمن الموقع.

ويجب وضع تفاصيل بيانات الاتصال بالمسئولين الرئيسيين في خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع وإبلاغها للعمال والزوار المصرح لهم بدخول الموقع، على أن تتضمن بيانات الاتصال ما يلي:

- اسم المسئول الرئيسي، ووظيفته بالمشروع، واختصاصاته ومسئولياته فيما يخص الصحة والسلامة
- رقم التليفون
- عنوان الموقع

يجب تحديد تفاصيل إجراءات وبيانات الاتصال بالمسئولين الرئيسيين بالموقع ومسئولي الإخلاء ووحدات الإغاثة فى إطار خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع

يجب أيضا تحديد إجراءات وبيانات الاتصال في حالات إخلاء الموقع أثناء الطوارئ بالإضافة إلى بيانات الاتصال بأقرب منشأة علاجية/طبية، أو وحدات الرعاية الصحية أو غرف الطوارئ أو خدمات الإسعاف والإنقاذ والإغاثة. كما يجب تحديد تفاصيل المسارات المخصصة لإخلاء العمال المصابين أو المعرضين للمخاطر من الموقع ونقلهم إلى أقرب وحدة رعاية صحية عاجلة، مع ضرورة رسم هذه المسارات وتوضيحها على خرائط خاصة. ويجب أن تتضمن بيانات الاتصال بهذه المنشآت/الوحدات ما يلي:

- اسم المنشأة وتخصصها
- وصف للخدمات المقدمة
- رقم التليفون
- رقم التأمين الصحي
- نقاط الاتصال

وإذا كان الموقع بعيداً عن المنشآت الطبية أو العلاجية والخدمات المساعدة، يجب عمل ترتيبات خاصة لنقل المصابين بالإسعاف الطائر. وفي حالة تعذر الدخول لبعض المواقع، يجب رسم خرائط بالمسارات التي تساعد وحدات الإسعاف والنقل والإغاثة مقدما قبل بدء المشروع.

وتشمل جهات الإغاثة الأخرى التي يمكن الاتصال بها كل من وحدات الإنقاذ والإغاثة والمطافئ في المنطقة المحلية، ووحدات الإنقاذ والإغاثة المختصة بمواجهة حالات تسرب أو انسكاب السوائل الخطرة و/أو وحدات مكافحة السموم.

الخطوة ٢ تحديد المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة

يجب إجراء تحليل للمخاطر يهدف إلى تحديد كافة المخاطر المحتمل مواجهتها بالموقع، وتشمل:

- التعرض إلى الملوثات البيئية
- الكيماويات المستخدمة في عملية التطهير
- المخاطر المادية:
  - المرافق فوق وتحت سطح الأرض
  - الأوضاع التي قد تسبب مخاطر الانزلاق أو التعثر أو السقوط
  - الحفر المكشوف بدون علامات تحذير
- عمليات تشغيل الآلات والمعدات الثقيلة
- التعرض المحتمل للمخاطر البيولوجية مثل الإصابة بالفيروسات أو

البكتيريا في مصادر الشرب، والأمراض الناتجة عن لدغ حشرات، والتعرض للعقر من الحيوانات الضالة، والتلامس مع النباتات أو الحيوانات السامة

ويتضمن الجدول ٦-١ ملخص بالمخاطر الموجودة بالموقع بغرض سهولة استخدامها كمرجع. وبالإضافة إلى ذلك، يجب تقديم وصف تفصيلي للمخاطر القائمة بالموقع في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع» بحيث يسهل استيعابها بالكامل.

الجدول ٦-١ ملخص تحليل المخاطر

نوع المنشأة		حالة المنشأة		نوع المخلفات		تصنيف المخلفات		مسار التعرض	
مدفن صحي		نشاط قائم	X	غازية	X	مسببة للتآكل		الاستنشاق	X
تجارية		نشاط متوقف		سائلة	X	قابلة للاشتعال	X	الامتصاص	X
صناعية	X	مهجورة		صلبة	X	سامة		البلع	X
سكنية		(أخرى)		غير معروفة		مُشعة			
عامة						مؤكسدة			
عسكرية						قابلة للانفجار			
زراعية						مسرطنة			
أخرى						سامة	X		
						أخرى			

المخاطر الكيميائية

يجب تحديد وتقييم الكيماويات الخطرة المحتمل تواجدها بالموقع من حيث خواصها الكيماوية، وسُميتها، ومسارات التعرض المعروفة لها، وأعراض هذا التعرض، وإجراءات الرقابة والتحكم، وعلاج الإصابة الناتجة عن هذا التعرض. ويوضح المثال رقم ٦-٢ تفاصيل نوعية المعلومات التي يجب إدراجها عند بحث أي عنصر من عناصر الكيماويات الخطرة.

المثال ٦-٢ بيانات المخاطر الكيماوية

"البنزين" وفقا للمواصفات التالية

Benzene (CAS 71-43-2. DOT UN1114. NFPA 2-3-0)

يعتبر البنزين عنصر نقي، تتراوح أنواعه بين البنزين المنعدم اللون وحتى البنزين ذو اللون الأصفر الفاتح، وهو سائل متطاير ذو رائحة عطرية نفاذة. وقد تم تصنيفه كسائل قابل للاشتعال فئة class IB (نقطة الوميض ١٢ درجة فهرنهايت، ويتراوح نطاق انفجاره بين ٢ر١٪ إلى ٨ر٧٪). ويعتبر البنزين مادة متطايرة (ويصل ضغط التبخر إلى 75 mmHg) ، كما يعتبر من المواد المسرطنة للإنسان حيث تصل نسب التعرض المسموح بها من جزء واحد إلى خمس أجزاء في المليون على مدار فترة تزيد على ١٥ دقيقة، ويعتبر الاستنشاق هو المسار الرئيسي لدخول البنزين للجسم، كما يعتبر الامتصاص الجلدي والبلع مسارات بديلة بالنسبة لهذا العنصر.

والتعرض للبنزين يتسبب في الإصابة بالتهابات العين والجلد والأنف والجهاز التنفسي، والدوار والصداع والغثيان والترنح أثناء السير، والإجهاد، وفقدان الشهية، والكسل، والتهاب البشرة، ولين العظام والسرطان. والتعرض للبنزين بمعدلات عالية وحادة قد يؤدي إلى الغيبوبية والوفاة.

ويوصى المعهد القومي الأمريكي للسلامة والصحة المهنية (NIOSH) بصفة دائمة على ضرورة الحد من تعرض العمال للمخاطر المهنية المسببة للسرطان إلى أدنى تركيزات، ويوصى باستخدام جهاز تنفس مستقل (SCBA) أو جهاز تنفس مزود بالهواء عند التعامل مع كافة نسب التركيزات. بالنسبة لبعض قطاعات صناعة البترول (متضمنة بيع وتوزيع الوقود والأسطوانات والمواسير المُحكمة)، ويجب أن يكون التعرض للبنزين خاضع للوائح 29 CFR 1910.1028 . ويجب تطبيق الحدود التالية (وزن ١٠ جزء في المليون، متوسط التركيز في ٨ ساعات والحد السقفي ٢٥ جزء في المليون ويكون حد التعرض لمدة ١٠ دقائق ، ٥٠ جزء في المليون). ويجب استخدام وسائل التحكم الهندسية المناسبة ومعدات الوقاية الشخصية. ولمزيد من التفاصيل يرجى الاطلاع على كتيب ارشادات المخاطر الكيماوية -إصدار المعهد القومي الأمريكي للسلامة والصحة المهنية (NIOSH، 2005) .

وقد تزيد بنود قوائم المخاطر الكيماوية أو الكيماويات الخطرة المحتمل تواجدها بالنسبة لبعض المواقع الملوثة، مثل المدافن الصحية. وقد تتضمن مصفوفة كاملة بالكيماويات العضوية وغير العضوية. فعلى سبيل المثال، سوف نجد قائمة شاملة بالكيماويات المطبقة في الولايات المتحدة الأمريكية كأساس لتحديد المخلفات الخطرة وفقا لقانون حماية واستعادة الموارد (RCRA) ومسجلة في كود اللوائح الفيدرالية (CFR Part 261 Appendix VIII 40) ويمكن الاطلاع عليها من خلال موقع مكتب المطبوعات العامة GPO على شبكة الإنترنت:

http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text

idx?c=ecfr&tpl=%2Findex.tpl

يجب تناول كافة المخاطر الكيماوية والمادية والبيولوجية في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع»

المخاطر البدنية

تعتبر الكيماويات مثل السوائل القابلة للاحتراق، والغازات المضغوطة، والبيرواكسيدات العضوية والمؤكسدات القابلة للانفجار والاشتعال والتلقائية الاشتعال والكيماويات غير المستقرة (الفعالة) أو المتفاعلة مع المياه، عناصر تشكل مخاطر طبيعية وبدنية بالإضافة إلى خواصها السُمية الكامنة.

كما أن الكيماويات المحظورة مثل الأحماض والقواعد أو المؤكسدات والمخفضات، والتي تعتبر شديدة التفاعل عند خلطها، تشكل مخاطر بدنية مماثلة في حالة عدم عزلها (فصلها) كما ينبغي. ويجب إعلام القائمين على تنفيذ عملية التطهير في خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع بضرورة تفهم هذه المخاطر البدنية عند التعامل مع الكيماويات الموجودة بالموقع.

وتشمل المخاطر البدنية الأخرى المحتمل مواجهتها، أثناء دراسة المواقع الملوثة ومشروعات التطهير، المخاطر العادية في مواقع العمل مثل حركة مرور السيارات والمركبات ومخاطر الانزلاق والتعثر والسقوط، والتعرض للوطأة الحرارية، والإرهاق الناتج عن الحرارة، والصقيع، بالإضافة إلى المخاطر العادية المصاحبة لعمليات الإنشاء والتشييد مثل التعامل مع المرافق تحت وفوق سطح الأرض، والصعق، وعمليات الإخلاء والحفر ومخاطر تشغيل الآلات، وأدوات التعامل مع الكابلات الكهربائية، والسلالم والخنادق ومشكلات الأمان في العمل داخل الأماكن المحصورة. ويجب تناول هذه المخاطر البدنية في سياق «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع» أو من خلال خطط السلامة الإضافية التي يتم تدوينها بمعرفة مقاول الإنشاء.

المخاطر البيولوجية

تتضمن المخاطر البيولوجية كيفية إدارة المواد المسببة والناقلة للعدوى والأمراض المنقولة عن طريق الدم. ولذلك يجب تقييم مصادر المخاطر البيولوجية (ناقلات الأمراض)، وتشمل:

- مخلفات المنشآت الطبية
- مياه الصرف الصحي
- البكتيريا أو الفيروسات في مصادر مياه الشرب أو المياه السطحية
- الأمراض المنقولة من لدغ الحشرات
- التعرض للعقر من الحيوانات الضالة
- التلامس مع نباتات أو حيوانات سامة

الخطوة ٣ تحديد إجراءات الرقابة بالموقع

يجب تحديد إجراءات الرقابة بالموقع بغرض التحكم في تعرض العاملين بالموقع للمواد الخطرة وتطبيق هذه الإجراءات قبل البدء في إجراءات دراسة الموقع و البدء في تنفيذ عمليات التطهير والمعالجة.

ويجب أن تشكل خطة مراقبة الموقع لحماية العاملين جزءا من برنامج الصحة

والسلامة التي أعدها صاحب العمل للموقع. ويجب إعداد هذه الخطة خلال مراحل تصميم أنشطة مكافحة المخلفات الخطرة، ويتم تعديلها حسب الضرورة مع توافر المعلومات الجديدة. ويجب أن تتضمن خطة مراقبة الموقع العناصر التالية، وذلك على سبيل المثال وليس الحصر:

- خريطة بالمساحات المجاورة والمحيطة بالموقع
- خريطة بالموقع
- مخطط لحدود مساحات/مناطق العمل بالموقع
- إجراءات متابعة فريق العمل بالمشروع، مثل استخدام «نظام الزمالة»
- طرق الاتصال بالموقع، وتشمل استخدام أنظمة الإنذار في حالات الطوارئ
- إجراءات العمل الموحدة لسلامة ممارسات العمل
- تحديد موقع أقرب منشآت إغاثة طبية

ويتم عادة تقسيم مواقع المخلفات الخطرة إلى ثلاث مناطق رئيسية:

١. منطقة التلوث (منطقة العمل)
٢. منطقة تخفيف التلوث
٣. المنطقة النظيفة

الشكل ٦-٣ علامة ارشادية على مدخل منطقة التلوث



ويتم تحديد هذه المناطق حسب نسب وجود المخاطر البيولوجية والكيماوية وحسب الأنشطة المزمع تنفيذها بكل منطقة. ويجب وضع علامات واضحة عند حدود المناطق في كافة الأوقات وفرض رقابة صارمة على حركة تدفق أو انتقال الأفراد والمعدات بين هذه المناطق. ويوضح الشكل ٦-٣ إحدى العلامات التي ترشد العمال وزوار الموقع.

ويجب مراقبة الموقع بغرض رصد أي تغير في الظروف مما قد يتطلب ضرورة تعديل أو تغيير حدود المنطقة.

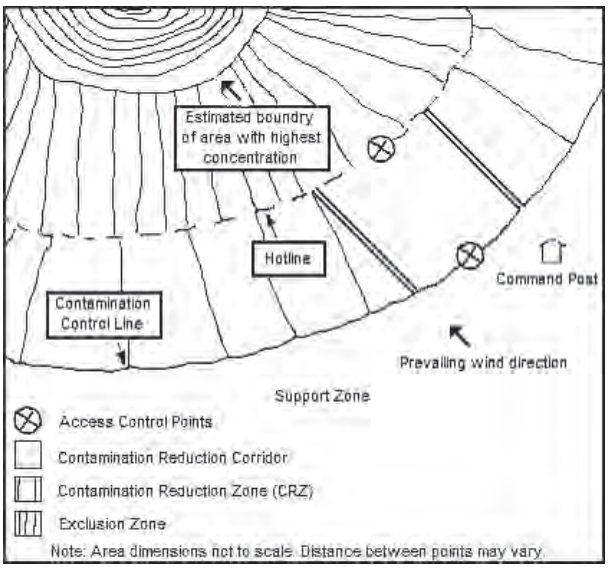
ويجب مراقبة الموقع بغرض رصد أي تغير في الظروف مما قد يتطلب ضرورة تعديل أو تغيير حدود المنطقة. ويتم تعديل حدود المنطقة حسب الضرورة لحماية العاملين والمساحات النظيفة. ومع تعديل الحدود، يتم أيضا تغيير العلامات الإرشادية للمنطقة ويتم إخطار العمال بهذه التعديلات فورا.

ويجب مراعاة المعايير التالية في تحديد مناطق العمل بالموقع

- أنشطة التنظيف /المعالجة و التطهير المطلوبة
- نتائج جمع عينات ملوثات الهواء والمسطحات
- حسابات انتشار الهواء (حركة الرياح)
- احتمالات نشوب الحرائق
- الخواص الفيزيائية والكيماوية والسُّمية للمواد الموجودة بالموقع
- السمات الطبيعية والطبوغرافية للموقع (التضاريس)
- احتمالات التعرض للمخاطر ومخلفات الهدم المتطايرة
- الأحوال الجوية خاصة اتجاه الرياح السائد بالنسبة لموقع المنطقة النظيفة والمساحات الأخرى غير الملوثة بالموقع

وفيما يلي وصف لمناطق العمل الثلاثة بالموقع. ويوضح الشكل ٦-٤ العلاقة بين مناطق العمل في موقع افتراضي يضم مخلفات خطرة. كما يوضح الشكل ٦-٥ كيفية تحديد مناطق العمل في موقع تم تطهيره بالفعل.

الشكل ٦-٤ مناطق العمل بموقع للمخلفات الخطرة



منطقة التلوث

منطقة التلوث هي المساحة التي تأكد أو يُعتقد باحتوائها على مواد خطرة والتي تشكل أعلى نسب التعرض لهذه المواد الخطرة . ويتم تنفيذ عمليات التطهير (تنظيف الموقع) في منطقة التلوث، حيث توضع علامات على حدود هذه المنطقة باستخدام لوحات إرشادية وإحاطتها بشريط للتحذير من المخاطر ويمكن إحاطة حدودها الطبيعية بأسوار. وسوف يتم التصريح بدخول وخروج العمال والمعدات من منطقة التلوث من خلال منافذ محددة سلفا لهذا الغرض عبر منطقة تخفيف التلوث.

الشكل ٦-٥ مناطق العمل بموقع تنفيذ مشروع لتطهير مدرسة بشبرا الخيمة



ويتم تنظيم العاملين بمنطقة التلوث في شكل ثنائيات (أو مجموعات) حيث يخضع كل عامل لمراقبة زميل واحد على الأقل، على أن يكون أي منهما في نطاق رؤية الآخر باستمرار. ويتيح هذا النظام المسمي بـ«نظام الزمالة» فرصة استمرار تقييم أحوال العمال ويوفر إمكانية تقديم الإغاثة السريعة لهم في حالة حدوث طوارئ.

منطقة تخفيف التلوث

وتقع هذه المنطقة بين منطقة التلوث (العمل) والمنطقة النظيفة، والغرض الرئيسي من تحديد هذه المنطقة هو تطهير العمال وملابسهم والمعدات الخارجة من منطقة التلوث. كما تمثل هذه المنطقة مساحة عازلة بين منطقة التلوث والمنطقة النظيفة الخارجية، وذلك بهدف الحد من احتمال انتشار التلوث وامتداده للمساحة النظيفة والمناطق الخارجية المحيطة. ويتم وضع علامات على حدود منطقة تخفيف الملوثات بشريط و/أو حواجز طبيعية.

ويغادر العمال والمعدات منطقة التلوث من خلال منافذ أو نقاط دخول/خروج مُحددة سلفا متجهين إلى منطقة تخفيف التلوث، حيث يتم تطهير العمال والمعدات في هذه المنطقة بمساعدة عمال التطهير (المجهزين والمزودين بملابس ووسائل الوقاية المناسبة) طبقا للقسم الخاص بإجراءات التطهير المحدد بـ «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع». وعند القيام بتطهير معدات الوقاية الشخصية، يتم أولا تطهير طبقات الملابس الخارجية، ثم تُخلع مع مرور العمال عبر منطقة تخفيف التلوث. ثم تُخلع أجهزة/وحدات التنفس الواقية والقفازات الداخلية ويتم غسل الوجه واليدين قبل الخروج نهائيا من منطقة تخفيف التلوث.

أما المعدات التي يجب نقلها من منطقة العمل، فيتم تطهيرها أولا بواسطة عمال التطهير عبر منطقة تخفيف التلوث. وفي بعض الأحيان، يتم تخصيص مساحات ومناطق مستقلة للتطهير وتخفيف التلوث بالنسبة للمعدات الضخمة، إن وجدت. ولا يتم عادة نقل المعدات الثقيلة أثناء عملية التطهير من منطقة التلوث إلا في

حالات الصيانة والتزود بالوقود. وفي حالة احتياج المعدات للصيانة بواسطة عمال غير مدربين على التعامل مع المخلفات الخطرة و/أو في حالة ضرورة نقلها خارج الموقع، يجب تطهير هذه المعدات بالكامل قبل مغادرتها منطقة تخفيف التلوث.

ويوضح الشكل ٦-٦ صورة لوحدة التطهير من الخارج

الشكل ٦- ٦ صورة لوحدة التطهير من الخارج



المنطقة النظيفة

هذه المنطقة تمثل المساحة النظيفة بالموقع، وتقع خارج حدود منطقة تخفيف التلوث. ويجب أن تظل هذه المنطقة خالية من التلوث. وتقتصر هذه المنطقة على الدعم الإداري وموظفي المكاتب والعمال المعاونين الآخرين والزوار الذين لا يستوفون شروط استعمال معدات الوقاية الشخصية والتدريب بالموقع.

المنطقة النظيفة هي المساحة التي يجب أن تبقى خالية من التلوث. ويجب استمرار إجراء عملية الرصد البيئي لضمان عدم تلوثها

ويجب الالتزام بإجراء عمليات رصد لنوعية الهواء المحيط والأسطح في المنطقة النظيفة لضمان استمرار عدم تلوث هذه المنطقة ولمنع التلوث من التسرب إلى خارج الموقع. وفي حالة رصد أي تلوث، يتم تعديل حدود المنطقة إلى أن يتم اتخاذ إجراء تصحيح مناسب لمواجهة هذا التلوث وحتى تشير نتائج الرصد بعدها أن المنطقة عادت خالية من التلوث مرة أخرى.

الخطوة ٤ تحديد برامج التدريب المطلوبة للعمال

يجب أن يحصل كافة الموظفين العاملين بالموقع، بما فيهم مُشغلي المعدات وعمال التطهير، والمشرفين، على برامج ودورات تدريب مناسبة قبل التصريح لهم بالمشاركة في عمليات التخلص من المخلفات الخطرة التي قد تتسبب في تعريضهم للمواد الخطرة أو لمخاطر تهدد صحتهم وسلامتهم.

ويجب عدم التصريح للموظفين بالمشاركة أو الإشراف على الأنشطة الميدانية بالموقع قبل حصولهم على التدريب المناسب الذي يؤهلهم بالفعل للقيام بمهامهم الوظيفية ومسئولياتهم في مشروع التطهير.

وينبغي توافر عناصر التدريب الرئيسية التي تضمن استيفاء العمال لشروط تنفيذ

عمليات إزالة المخلفات الخطرة وكيفية التعامل معها، وذلك على النحو التالي:

- المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة وكافة أنواع المخاطر الأخرى الموجودة بمواقع المخلفات الخطرة
- استخدام معدات الوقاية الشخصية
- ممارسات العمل التي تحد من مخاطر التعرض للمخلفات الخطرة
- الاستخدام الآمن لوسائل التحكم الهندسية والمعدات التي تضمن توافر اشتراطات الصحة والسلامة
- اشتراطات الترصد الطبي ومراقبة الأعراض والعلامات التي تشير إلى احتمال تعرض العمال للمخاطر
- محتويات خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع

وقد فرضت إدارة السلامة والصحة المهنية بالولايات المتحدة اشتراطات معينة لتدريب الموظفين العاملين بمواقع المخلفات الخطرة. وتتم مناقشة هذه الاشتراطات كإرشادات تدريبية مقترحة تمهيدا لتطبيقها على العمال والعاملين بمواقع المخلفات الخطرة بجمهورية مصر العربية.

اشتراطات التدريب المبدئي

قبل الدخول إلى أي موقع ملوث، يجب تدريب كافة العاملين بالموقع (مثل مُشغلي المعدات، وعمال التطهير والمشرفين) المشاركين في الأنشطة التي تعرضهم بصورة مؤكدة أو محتملة للمواد الخطرة والمخاطر التي تهدد صحتهم وسلامتهم.

وتشترط وزارة السلامة والصحة المهنية بالولايات المتحدة حدا أدنى من برامج التدريب يصل إلى ٤٠ ساعة تدريب موجه للمتعاملين مع مواقع المخلفات الخطرة، وحدا أدنى من برامج التدريب العملي الميداني لمدة ٣ أيام تحت إشراف مباشر من أحد المشرفين المدربين ذوي الخبرة. ويوضح الشكل ٦-٧ مثال لإحدى الجلسات التدريبية.

الشكل ٦-٧ جلسة تدريب على التعامل مع المخلفات الخطرة



أما بالنسبة للعمال المتواجدين بالموقع لأداء مهام خاصة قصيرة أو محددة، (مثل القائمين برصد نوعية المياه الجوفية، ومسح الأراضي، أو المسح الجيولوجي، على سبيل المثال)، وغيرهم ممن يُستبعد تعرضهم لنسب تتجاوز الحدود المسموح بها قانونا والنسب المحددة في الدراسات المتخصصة، فيجب حصولهم على تدريب خارج الموقع لمدة ٢٤ ساعة كحد أدنى، وتدريب عملي لمدة يوم واحد كحد أدنى داخل الموقع تحت الإشراف المباشر لمشرف مدرب ذو خبرة.

يجب حصول العمال على حد أدنى يصل إلى ٢٤ ساعة من التدريب خارج الموقع وعلى تدريب لمدة يوم واحد على الأقل داخل الموقع تحت الإشراف المباشر لأحد المشرفين المدربين من ذوي الخبرة، وذلك بشرط استيفاء المعايير التالية:

- الانتهاء من عملية رصد مناطق العمل وتحديد سماتها وخصائصها الكاملة
- أن تكون نسب التعرض للمخاطر أقل من الحدود العتبية المسموح بها
- عدم وجود ضرورة لاستخدام أجهزة/وحدات حماية التنفس
- إذا أشارت نتائج تحديد خصائص الموقع بعدم وجود مخاطر صحية أو إمكانية حدوث حالات طوارئ

يجب أن يحصل عمال الموقع الحاصلين على تدريب لمدة ٢٤ ساعة وكذا العمال المطالبين بارتداء أجهزة/وحدات حماية التنفس، على تدريب إضافي لمدة ١٦ ساعة خارج الموقع وتدريب عملي إضافي لمدة يومين داخل الموقع بهدف الوصول لنفس مستوى تدريب المخصص للعمال المطالبين بالحصول على تدريب لمدة ٤٠ ساعة.

التدريب الموجه للمديرين والمشرفين

يجب أن يحصل موظفي الإدارة والإشراف بالموقع، سواء من المسئولين مباشرة عن عمليات تطهير الموقع من المخلفات الخطرة، أو المشرفين على العمال

المشاركين في هذه المهام، على تدريب مبدئي لمدة ٤٠ ساعة، وتدريب عملي في الموقع لمدة ٣ أيام، وتدريب إضافي متخصص لمدة ٨ ساعات، يغطي المجالات التالية على الأقل:

- برنامج الصحة والسلامة الخاص بصاحب المشروع
- برنامج تدريب العمال المشاركين
- برنامج التدريب على استخدام معدات الوقاية الشخصية
- برنامج السيطرة على الانسكابات
- إجراءات وأساليب رصد المخاطر الصحية

إعادة التدريب

يجب حصول جميع الموظفين والمديرين والمشرفين المتعاملين مع مواقع المخلفات الخطرة، الذين تم تدريبهم سواء في برامج الـ ٤٠ ساعة أو الـ ٢٤ ساعة، على برامج إعادة تدريب سنوية لمدة «٨» ساعات» لإنعاش الذاكرة وتحديث المعلومات ، بحيث يتم تغطية المجالات التالية:

- أي مزيج مجمع من العناصر المطلوبة لبرنامج التدريب
- أي انتقادات لحوادث وقعت خلال السنة السابقة، والاستفادة منها بطرحها كأمثلة تدريبية لمهام العمل ذات الصلة
- أية موضوعات أخرى أساسية ذات صلة

مؤهلات المُدربين

يجب أن يكون المدربين مؤهلين لتدريب العمال والموظفين وعلى دراية علمية بمادة التدريب. ويجب أن يكون المدربين قد اجتازوا برنامج تدريب كامل لتدريس المواد المتوقع منهم شرحها أثناء التدريب وأن يكونوا من الحاصلين على شهادات أكاديمية معتمدة وخبرة أساسية في تدريس هذه المواد. كما يجب أن تتوفر لديهم مهارات التدريس المتخصص ومعرفة تامة بمادة التدريب.

شهادات التدريب

عقب اتمام التدريب واجتيازه بنجاح سواء التدريب المبدئي أو المُعاد أو الإشرافي المشار إليه أعلاه، يُمنح الموظفين والمشرفين المتدربين شهادة معتمدة من جهة التدريب والمشرف المدرب تفيد بإتمامهم التدريب اللازم. ويتم منح شهادة مكتوبة لكل مشارك في التدريب استوفى شروط التدريب. وتشير شهادة التدريب إلى مستوى التدريب الذي بلغه المتدرب، ويُمنع أي شخص غير مؤهل بهذه الشهادة من المشاركة في عمليات تطهير مواقع المخلفات الخطرة.

التدريب على عمليات الإغاثة في حالات الطوارئ

أما بالنسبة للموظفين المشاركين كمسعفين أوائل في حالات الطوارئ بمواقع تنظيف المخلفات الخطرة، فيجب أن يحصلوا على تدريب متخصص في كيفية تنفيذ خدمات الإغاثة والإسعافات الطارئة. ويلزم لهؤلاء أن يكونوا من الحاصلين على شهادات و/أو تصاريح خاصة.

التدريب المكافئ

أصحاب العمل الذين يمكنهم تقديم ما يثبت تأهل وخبرات و/أو تدريب موظفيهم بما يعادل أو يكافئ اشتراطات التدريب التي تم عرضها فيما أعلاه غير مطالبين بتقديم تدريب مبدئي لهؤلاء الموظفين، ولكن عليهم تقديم الشهادات التي تثبت ذلك.

كما أنه بالنسبة للموظفين المؤهلين أو الموظفين المؤهلين بتدريب مكافئ والمستجدين للعمل بموقع ما، فيجب أن يحصلوا على تدريب مناسب خاص بالموقع قبل الدخول إليه، ويجب عليهم الحصول على تدريب عملي ميداني مناسب تحت إشراف المشرفين في الموقع الجديد.

ويتضمن التدريب المكافئ الحصول على أي تدريب أكاديمي أو التدريب الذي حصل عليه الموظفين الحاليين بالفعل من واقع تجاربهم وخبراتهم العملية السابقة في تنظيف المواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة.

يشترط القانون ٢٠٠٣/١٢ على ضرورة وجود برنامج للرقابة الطبية موجه لجميع العاملين

الخطوة ٥ تحديد متطلبات برنامج الترصد الطبى

تنص المادة رقم ٢١٦ من القانون ١٢ لسنة ٢٠٠٣ المعروف بقانون العمل، على ضرورة وجود برنامج للترصد الطبي يوجه لجميع العاملين شاملا إجراء الفحوص الطبية قبل التعيين والفحوص الطبية الدورية.

ويجب تسجيل جميع العاملين المشاركين في عمليات تنظيف المواقع الملوثة بالمخلفات الخطرة ببرنامج الترصد الطبي. والهدف الرئيسي لهذا البرنامج هو رصد الأمراض المتصلة بمهام وطبيعة العمل في مرحلة مبكرة ووقف تداعياتها.

ويجب إجراء جميع الفحوص والإجراءات الطبية بواسطة أو تحت إشراف طبيب مرخص، ويفضل أن يكون على علم بطب الأمراض المهنية، ويقوم بمهامه مقابل أجر ودون أي تكلفة على عاتق العاملين وفي وقت ومكان مناسبين. ويقوم الطبيب بإخطار الموظف بنتائج الفحص الطبي وأية حالات أخرى تتطلب مزيد من الفحص أو العلاج.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية، قامت إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA) بتحديد اشتراطات برنامج الترصد الطبي، كما يجب تطبيق هذا البرنامج بواسطة صاحب العمل لشرائح معينة من الموظفين والعمال على النحو التالي:

- جميع الموظفين الذين يتعرضون بصورة فعلية أو محتملة للمواد الخطرة أو للمخاطر الصحية لمدة ٣٠ يوم أو أكثر سنويا، سواء عند النسب المسموح بها أو بمعدلات تتجاوزها، أو تتجاوز نسب التعرض المحددة في الدراسات المتخصصة المنشورة عن هذه المواد، وبصرف النظر عن استخدام أجهزة حماية التنفس
- جميع الموظفين الذين يرتدون أجهزة حماية التنفس لمدة ٣٠ يوم أو أكثر سنويا

- جميع الموظفين المصابين أو المرضى أو ممن ظهرت عليهم علامات أو أعراض المرض بسبب احتمال زيادة تعرضهم لنسب أعلى من المواد الخطرة أو ممن تعرضوا لمخاطر صحية من إغاثة في حالات الطوارئ أو أثناء أي عمليات تخص تداول المخلفات الخطرة
- أعضاء فرق الإغاثة في حالات الطوارئ

ويجب على صاحب العمل توفير الفحوص والاستشارات الطبية لكل موظف متدرب وفق الجدول التالي. ويتم تكرار الفحوص الطبية إذا ما قرر الطبيب الفاحص إعادة الفحص كضرورة طبية.

يتم إجراء الفحوص الطبية في حالات الحوادث إذا اكتشف العامل علامات أو أعراض لديه تشير إلى احتمال زيادة تعرضه للمواد الخطرة أو المخاطر الصحية، أو في حالة اصابة الموظف/العامل أو تعرضه لنسب أعلى من المسموح بها

١. **الفحوص المرجعية (قبل التعيين)** ويتم إجراءها قبل التعيين في مهمة عمل محددة لتقييم قدرة العامل على أداء الوظيفة المطلوبة منه بكفاءة وسلامة، شاملا قدرته على العمل مع ارتداء معدات الوقاية الشخصية. كما يوفر هذا الفحص أيضا بيانات طبية مرجعية للمقارنة مع أي وضع صحي للموظف في المستقبل.
٢. **الفحوص الطبية الدورية** ويُشترط إجراءها مرة واحدة على الأقل كل ١٢ شهر لكل موظف أو عامل مسجل بالبرنامج مالم يقرر الطبيب المعالج إطالة هذه الفترة (على ألا تزيد على عامين). وتشمل الفحوص الطبية الدورية التاريخ المرضي، والفحوص البدنية و/أو اختبارات الفحص الإكلينيكي والبيولوجي. ويجب مقارنة النتائج مع البيانات المرجعية (لفحوص ما قبل التعيين) لتحديد أي تغير قد يكون مؤشر على الإصابة بأضرار صحية.
٣. **الفحوص عند انتهاء الخدمة** ويُشترط إجراءها عند نهاية عقد العمل أو إعادة تكليف الموظف في مجال عمل أخر حيث يكون الموظف غير مسجل بهذا البرنامج الطبي، وذلك إذا كان الموظف لم يخضع للفحص الطبي خلال الشهور الست الأخيرة.
٤. **الفحوص في حالات الحوادث** ويُشترط إجراءها في حالة قيام الموظف بإخطار صاحب العمل بظهور علامات أو أعراض لديه تشير إلى احتمال زيادة تعرضه للمواد الخطرة أو المخاطر الصحية، أو في حالة إصابة الموظف/العامل أو تعرضه لنسب أعلى من الحدود العتبية المسموح بها أو النسب المنشورة في الدراسات العلمية في من حالات الطوارئ.

ويجب توفير الفحوص والاستشارات الطبية بأسرع وقت ممكن لجميع الموظفين والعمال، بمن فيهم الموظفين غير المسجلين تحت مظلة برنامج الترصد الطبي، وذلك في حالة إصابة الموظف (الموظفين)، أو في حالة أي ضعف صحي أو ظهور علامات أو أعراض ناتجة عن التعرض للمواد الخطرة.

ويقوم الطبيب المعالج بتحديد محتوى الفحوص أو الاستشارات الطبية المتاحة للموظفين/العمال. ويجب مراعاة العوامل التالية عند تحديد محتوى الفحوص الطبية ووضع شروطها:

- مهام و/أو متطلبات خاصة أو محددة في العمل
- عوامل الخطورة في مواقع العمل (التعرض لمختلف العوامل المادية

والكيماوية والبيولوجية)

- عوامل الخطورة الشخصية (الوضع الصحي الحالي)
- أعضاء الجسم المستهدفة والمخاطر الصحية المحتملة
- الآثار المحتملة على الصحة والسلامة العامة

ويجب توفير المعلومات التالية إلى الطبيب المسئول عن برنامج الترصد الطبي:

- وصف كامل لمهام عمل الموظف والتي ترتبط بتعرضه للمخاطر
- حدود التعرض الفعلية والمحتملة التي يتعرض لها الموظف
- وصف لأية معدات وقاية شخصية مستخدمة بالفعل أو مخطط استخدامها خلال العمل
- المعلومات عن الفحوص السابقة والتاريخ المرضي للموظف في حالة عدم توافرها لدى الطبيب القائم بعملية الفحص

ويجب أن تتضمن الفحوص الطبية ما يلي:

- التاريخ المرضي والمهني (أو تحديث لهذا التاريخ في حالة توافر سجلات قديمة في ملف الموظف)، مع التركيز بصفة خاصة على الأعراض المتصلة بتداول المواد الخطرة والأضرار الصحية الناتجة عن ذلك بالإضافة إلى تقييم اللياقة البدنية للموظف لأداء مهام العمل الموكلة إليه شاملة القدرة على ارتداء معدات الوقاية الشخصية تحت أي ظروف متوقعة في موقع العمل (مثل ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة)
- الفحص البدني
- الاختبارات المعملية اللازمة لتقييم الحالة الصحية لبعض أعضاء الجسم، مثل ما هو مبين في الشكل ٦-٨
- الرأي الطبي المكتوب للطبيب

الشكل ٦-٨ اختبار وظائف الرئة



ولمساعدة المديرين في اتخاذ قرارات التعيين، يتم تحديد الموظفين وفقا لنتائج الفحوص بتقسيمهم إلى الفئات الثلاث التالية:

١. **مؤهل للعمل-** أي أن الموظف أو العامل يستوفي الشروط الطبية لوظيفته وأنه لائق طبيا وقادر على أداء المهام المطلوبة. والسماح للعامل بأداء مهام وظيفته لن يشكل خطورة كبيرة على صحته وسلامته الشخصية سواء له أو للآخرين.
٢. **مؤهل مع بعض التحفظات-** أي أن الموظف/العامل يستوفي الشروط الطبية لوظيفته وقادر على أداء مهام عمله دون مخاطر صحية شخصية له أو للآخرين مع بعض التحفظات. وعند تصنيف حالة الموظف / العامل على هذا النحو، يجب على الطبيب تقديم قائمة بالتحفظات أو الإجراءات المقترحة والمدة الزمنية المتوقعة وآثار تلك التحفظات على الحالة الصحية للموظف.
٣. **غير مؤهل-** أي أن الموظف/العامل غير لائق طبيا وغير قادر على أداء مهام عمله الأساسية، وسوف تتعرض سلامته للخطر، أو أنه فشل في استيفاء الشروط الطبية اللازمة لأداء عمله الوظيفي.

ويقوم الطبيب بحفظ سجلات دقيقة للإشراف الطبي مع تقديم نسخة منها إلى الموظف أو العامل. ويجب حصول أصحاب العمل فقط على الرأي النهائي للطبيب بشأن صلاحية الموظف/العامل لمهام العمل والمحاذير المقترحة. ويجب أن تتضمن سجلات الطبيب البيانات والمعلومات التالية:

- اسم الموظف/العامل
- الرأي الطبي المدون للطبيب، والمحاذير المقترحة ونتائج الفحوص والاختبارات
- أي شكاوى طبية أو صحية من جانب الموظف تتعلق بتعرضه للمواد الخطرة
- نسخة من المعلومات المقدمة من الموظف/العامل إلى الطبيب القائم بالفحص

الخطوة رقم ٦ تحديد وسائل التحكم الهندسية وممارسات العمل ومعدات الوقاية الشخصية المناسبة

طبقا للقانون رقم ١٢ لسنة ٢٠٠٣ وقانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤، يجب استخدام وسائل التحكم الهندسية وتطبيق ممارسات العمل التي تستهدف تخفيف وحفظ نسب تعرض العمال والموظفين للمخاطر لأقل من النسب المسموح بها لهذه المواد المصنفة كمواد خطرة.

في حالة التوصية بعدم جدوى أو عدم ضرورة الاستعانة بوسائل التحكم الهندسية أو ممارسات العمل، يجب توفير مزيج من هذه الوسائل والممارسات ومعدات الوقاية الشخصية بنسبة مقبولة بهدف تخفيف نسب تعرض العمال للمواد الخطرة وإبقائها أقل أو في حدود النسب المسموح بها كما يوضح الشكل ٦-٩.

الشكل ٦- ٩ اخماد الغبار واستخدام معدات الوقاية الشخصية يساعد في خفض نسب التعرض للملوثات



ويجب على صاحب العمل الاستعانة بالدراسات والمراجع المتخصصة المنشورة وبطاقات/استمارات بيانات سلامة المواد كدليل إرشادي في تحديد مستوى الوقاية المناسب ضد المواد الخطرة والأخطار الصحية التي لا تتوفر لها حدود أو نسب مسموح بها قانونا.

وبالنسبة للتعرض للإشعاعات المؤينة، لن يتمكن صاحب العمل من تنفيذ جدول لحركة تنقل العاملين كأسلوب للتوافق مع نسب التعرض المسموح بها أو نسب الجرعات المحددة قانونا، باستثناء عدم وجود طريقة أخرى ذات جدوى للتوافق مع نسب التعرض في الهواء ونسب جرعات التعرض الجلدي. كما يجب الالتزام بأحكام نسب الضوضاء والإشعاع غير المؤين التي نص عليها القانون ١٢ لسنة ٢٠٠٣.

معدات الوقاية الشخصية

تضم معدات الوقاية الشخصية كافة وسائل الحماية المخصصة لمنع تعرض الموظفين والعمال للمواد الخطرة سواء عن طريق الجلد (البشرة) أو الرئتين أو العين أو الفم. كما ترتبط أيضا بدرجة الحماية ضد المخاطر الطبيعية والكيماوية. ويجب مراعاة عدة عوامل عند اختيار معدات الوقاية الشخصية المناسبة، مثل:

- طبيعة المخاطر المؤكدة أو المشكوك في وجودها بالموقع
- مسارات التعرض للمخاطر المحتملة عن طريق: التنفس وامتصاص الجلد والبلع والتلامس مع العين أو البشرة

- الأنشطة الخاصة بمهام العمل ومدتها
- فاعلية المواد (واللحامات) المستخدمة في صنع معدات الوقاية الشخصية من حيث توفيرها للحماية المطلوبة من هذه المخاطر
- يجب مراعاة متانة الخامات المستخدمة في تصنيع معدات الوقاية الشخصية ويتمثل ذلك في درجة مقاومة التمزق وقوة إحكام اللحام، بحيث تتناسب مع طبيعة مهام عمل الموظف
- تأثير معدات الوقاية الشخصية بالنسبة للإصابة بالوطأة الحرارية وعلى طول فترة أداء المهمة

وترتبط معدات الوقاية الشخصية عموما بأربع مستويات من الحماية أو الوقاية وهي: المستويات «أ» و «ب»، و «ج» و «د».

وبناء على نتائج التقييم المبدئي للموقع، يتم اختيار تشكيلة كاملة من معدات الوقاية الشخصية للاستخدام خلال فترة الدخول المبدئية إلى الموقع، بحيث توفر الحماية ضد التعرض للمخاطر بنسب تتجاوز الحدود العتبية المسموح بها والنسب المُسجلة بالدراسات المعتمدة، وذلك سواء للمواد الخطرة المؤكد أو المشتبه في وجودها أو المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة.

ويرتفع مستوى الحماية المتوفر من معدات الوقاية الشخصية المختارة عندما يتبين من المعلومات الإضافية أو من حالة الموقع ضرورة توفير مستوى أعلى من الحماية لتخفيف نسب المخاطر التي قد يتعرض لها الموظفين أو العمال إلى أقل من الحدود العتبية المسموح بها قانونا أو النسب المسجلة بالدراسات المعتمدة، سواء بالنسبة للمواد الخطرة أو المخاطر الصحية.

وقد يتم خفض مستوى الحماية عندما يتبين من المعلومات الإضافية أو من حالة الموقع أن تقليل الحماية لن يسفر عن تعرض الموظفين والعمال للمخاطر.

ويلخص الجدول ٦-٢ معايير اختيار كل مستوى من مستويات الوقاية ومعدات الوقاية الشخصية ذات الصلة.

ويتم إدراج برنامج معدات الوقاية الشخصية في إطار «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع» المعدة خصيصا لموقع العمل. ويجب توثيق تفاصيل الإجراءات الخاصة بهذا البرنامج في إطار نفس الخطة، مع التأكيد على ضرورة تناول برنامج معدات الوقاية الشخصية للعناصر التالية:

- أسس اختيار معدات الوقاية الشخصية
- الاستخدام المناسب لمعدات الوقاية الشخصية
- فترات العمل
- إجراءات صيانة وتخزين معدات الوقاية الشخصية
- إجراءات تطهير معدات الوقاية الشخصية وطرق التخلص منها
- التدريب على استخدام معدات الوقاية الشخصية وشروط اختبارات الملائمة
- إجراءات ارتداء وخلع معدات الوقاية الشخصية
- إجراءات فحص معدات الوقاية الشخصية

- إجراءات تقييم الأداء لمعدات الوقاية الشخصية
- محاذير الاستخدام عند التعرض لدرجات الحرارة شديدة الارتفاع، والوطأة الحرارية، بالإضافة إلى الاعتبارات الطبية الخاصة

الجدول ٦-٢ معدات الوقاية الشخصية

مستوى الوقاية	المعايير	معدات الوقاية الشخصية المستخدمة
المستوى «أ»	 يتم اختياره في حالة وضع اشتراطات بتوفير أعلى مستوى من الوقاية للجلد والجهاز التنفسي والعين	• وحدة تنفس مستقلة (محتواة ذاتيا) ذات ضغط موجب وتُركب على الوجه بالكامل، أو جهاز تنفس يزود بالهواء ذو ضغط موجب ومزود بوحدة تنفس مستقلة • زي /بدلة كاملة واقية للجسم ومقاومة للكيماويات • أوفرولات كاملة/زي ساتر يغطي الجسد والرأس* • ملابس داخلية طويلة* • قفازات خارجية مقاومة للكيماويات • قفازات داخلية مقاومة للكيماويات • أحذية بوت مزودة بساق وأطراف أمامية من الصلب ومقاومة للكيماويات • خوذة صلبة (تُلبس تحت الزي)* • زي واقي (بدلة) وقفازات وأحذية بوت واقية يتم التخلص منها بعد الاستخدام (حسب تركيبة الزي، حيث قد تتلف تحت البدلة الكاملة)*
المستوى "ب"	 عند اشتراط ضرورة توفير أعلى مستوى من الحماية للتنفس ومع توفير مستوى أقل من الحماية للجلد (البشرة)	• وحدة تنفس مستقلة (محتواة ذاتيا) ذات ضغط موجب وتُركب على الوجه بالكامل، أو جهاز تنفس يزود بالهواء ذو ضغط موجب ومزود بوحدة تنفس مستقلة. (معتمدة من المعهد القومي الأمريكي للسلامة والصحة المهنية NIOSH) • ملابس واقية مقاومة للكيماويات ومزودة بغطاء للرأس (أوفرولات، وسترات بأكمام طويلة، أو أوفرولات كاملة تغطي الجسد والرأس، أو زي (بدلة) كاملة مقاومة للكيماويات من قطعة واحدة أو قطعتين ، أو أوفرولات مقاومة للكيماويات تستعمل لمرة واحدة) • أوفرولات كاملة/زي ساتر يغطي الجسد والرأس * • قفازات خارجية مقاومة للكيماويات • قفازات داخلية مقاومة للكيماويات • أحذية بوت خارجية مزودة بساق وأطراف من الصلب ومقاومة للكيماويات. • أغطية خارجية للأحذية البوت مقاومة للكيماويات (يمكن التخلص منها بعد الاستخدام)* • خوذة صلبة • قناع واق للوجه*

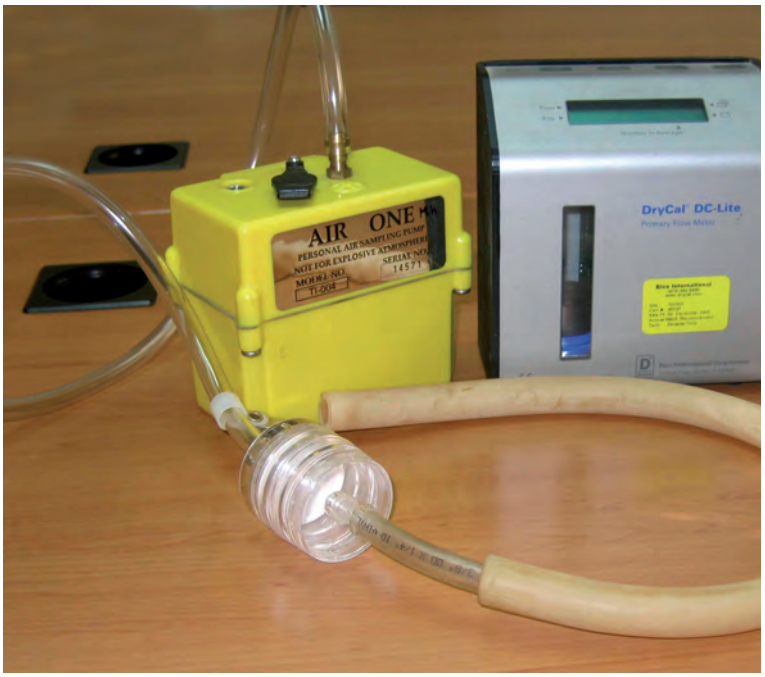
مستوى الوقاية	المعايير	معدات الوقاية الشخصية المستخدمة
المستوى «ج»	 في حالة معرفة نسبة (نسب) التركيزات و(نوع) أنواع المواد العالقة في الهواء وفي حالة استيفاء معايير استخدام أجهزة التنفس المنقية للهواء	• أجهزة تنفس منقية للهواء مزودة بقناع كامل أو نصفي للوجه (معتمدة من المعهد القومي الأمريكي للسلامة والصحة المهنية NIOSH) • ملابس واقية مقاومة للكيماويات ومزودة بغطاء للرأس (أوفرولات، و زي (بدلة) كاملة من قطعة واحدة أو قطعتين مقاومة للكيماويات، وأوفرولات مقاومة للكيماويات تستعمل لمرة واحدة) • أوفرولات كاملة تغطي الجسد والرأس* • قفازات خارجية مقاومة للكيماويات • قفازات داخلية مقاومة للكيماويات • أحذية بوت (خارجية) مزودة بساق وأطراف أمامية من الصلب ومقاومة للكيماويات* • أغطية خارجية للأحذية البوت مقاومة للكيماويات (تستعمل لمرة واحدة)* • خوذة صلبة* • قناع واق في حالات الهروب من المخاطر* • درع واق للوجه*
المستوى "د"	 زي عمل موحد يوفر الحد الأدنى من الوقاية	• أوفرولات كاملة للجسد والرأس • قفازات * • أحذية بوت وأحذية عادية مزودة بساق وأطراف أمامية من الصلب ومقاومة للكيماويات • أغطية خارجية للأحذية البوت مقاومة للكيماويات (تستعمل لمرة واحدة)* • نظارات واقية أو منظار واق من رذاذ الكيماويات • خوذة صلبة* • قناع واق في حالات الهروب من المخاطر* • درع واق للوجه*

*اختياري، حسب الضرورة

الخطوة ٧ تحديد إجراءات رصد نوعية الهواء ومتابعة العمالة

في العديد من مواقع العمل، يجب إجراء عمليات رصد لضمان الاختيار المناسب لوسائل التحكم الهندسية، وممارسات العمل المناسبة، ومعدات الوقاية الشخصية، بحيث لا يتعرض الموظفين والعمال لنسب المواد الخطرة التي تتجاوز قيم الحدود العتبية المسموح بها للتعرض لتلك المواد.

الشكل ٦-١٠ معايرة مضخة سحب عينات الهواء



ويتم تطبيق عمليات رصد لنوعية الهواء بغرض تحديد نسب وكميات المواد الخطرة العالقة في الهواء، والتعرف على المخاطر التي تهدد الصحة والسلامة واختيار مستويات الحماية الملائمة التي توفرها معدات الوقاية الشخصية المطلوبة بالموقع. ويجب تحديد إجراءات الرصد المطلوبة لمرحلة دخول الموقع أول مرة، وتلك المطلوبة بصفة دورية طوال فترة تنفيذ أنشطة العمل بالموقع.

فعند الدخول لأول مرة إلى موقع للمخلفات الخطرة، يجب إجراء عملية رصد لنوعية الهواء لتحديد نسب التركيزات ذات الخطورة المباشرة على الحياة أو الصحة، والأحوال المناخية التي تتجاوز الحدود العتبية المسموح بها أو النسب الواردة في الدراسات المعتمدة، وكذلك مستويات الإشعاع المتجاوز لحدود جرعات المواد الإشعاعية لأي مادة، أو أية أوضاع خطرة أخرى مثل وجود مناخ يساعد على الاشتعال أو البيئات التي يقل فيها الأكسجين.

أما بالنسبة للرصد الدوري لنوعية الهواء، فيجب إجراء هذا الرصد مع تزايد احتمالية وجود تركيزات من المواد الخطرة على الحياة والصحة أو وجود قابلية للاشتعال في المناخ المحيط، أو في حالة وجود أي مؤشر على أن نسب التعرض للمخاطر تتجاوز الحدود العتبية المسموح بها قانونا أو تتجاوز النسب الواردة في الدراسات المعتمدة منذ الرصد السابق. والأوضاع التي يحتمل فيها حدوث تعرض للمخاطر قد تشمل ما يلي:

- عند بدء العمل بمختلف مناطق الموقع
- عند رصد ملوثات أخرى غير المحددة مسبقا أو عند ضرورة التعامل معها
- عند ضرورة تنفيذ نوع مختلف من أنشطة العمل (مثل فتح حاويات/ براميل بدلا من حفر الآبار الاستكشافية)

- في حالة قيام العمال أو الموظفين بمعالجة أوساط ملوثة مختلفة مثل الملوثات السائلة (مثل الانسكابات أو البرك) بدلا من التربة الملوثة أو الكيماويات المعبئة

شكل ٦-١١ عامل يحمل مضخة لسحب عينات الهواء



يجب متابعة العمال المصنفين كأكثر فئة تتعرض لأعلى نسب المواد الخطرة ومن ثم إلى الأضرار الصحية، وذلك باستخدام معدات جمع العينات الشخصية عند بدء مرحلة التنظيف الفعلي لأي مواد خطرة. ويجب أن تبدأ المعاينة الشخصية بصفة متكررة لمعرفة النسب التي يتعرض لها العمال والموظفين. وإذا أشارت المعاينة الشخصية إلى تعرض الموظف أو العامل لنسب من المواد الخطرة تتجاوز الحدود العتبية المسموح بها قانونا أو النسب المسجلة في الدراسات المعتمدة، يجب على الفور اتخاذ إجراءات التصحيح المناسبة. ويجب أن تستمر أعمال المعاينة والمتابعة على كافة الأنشطة التي تمثل كافة الأعمال بالموقع، بهدف التأكد من أن نسب التعرض في نطاق الحدود الآمنة طوال فترة تنفيذ أعمال المشروع.

الخطوة ٨ تحديد إجراءات التطهير

يُقصد بـ «التطهير» إزالة المواد الخطرة من العمال ومعداتهم لمنع الإصابة بالأضرار الصحية ومنع انتقال المواد الخطرة إلى مساحات أخرى خارج نطاق السيطرة. ويشترط القانون ١٢ لسنة ٢٠٠٣ ضرورة تجهيز غرف لاستبدال الملابس تحتوى على دواليب مزودة بأقفال لتخزين ثياب العمال والموظفين بمواقع العمل. كما يشترط أيضا توفير مصادر مياه للاغتسال والاستحمام ومنع العمال من مغادرة العمل أثناء ارتدائهم ملابس العمل الملوثة، كما يتضح من الشكل ٦-١٢.

الشكل ٦-١٢ غرف استبدال الملابس المزودة بدواليب وأماكن للاغتسال والاستحمام بغرض إزالة الملوثات



يجب وضع إجراءات فعالة لتنفيذ عملية التطهير، وإعلام العمال بها، وتطبيق تلك الإجراءات قبل دخول أي عمال أو معدات إلى المناطق الملوثة بالموقع

وعند مطالبة الموظفين والعمال بضرورة ارتداء ملابس واقية بسبب احتمال تلوثهم بالمواد السامة، فيجب توفير غرف لاستبدال الملابس مجهزة بدواليب لحفظ ملابس الخروج العادية ودواليب أخرى مستقلة للملابس الواقية التي يتم ارتداها أثناء العمل. كما يجب توفير عدد كاف من مصادر المياه للاستحمام والاغتسال حسب عدد العمال، على أن تكون مزودة بالمياه الساخنة والباردة، والصابون وغيرها من المنظفات المناسبة بالإضافة إلى مناشف نظيفة لكل عامل.

ويجب وضع إجراءات فعالة لتنفيذ عملية التطهير، وإعلام العمال بها، وتطبيق تلك الإجراءات قبل دخول أي عمال أو معدات إلى المناطق الملوثة بالموقع حيث تزيد احتمالات تعرضهم للمواد الخطرة. كما يجب أيضا وضع إجراءات العمل الموحدة للحد من تلامس العمال مع المواد الخطرة أو مع المعدات التي تلوثت بالفعل بأي مواد خطرة. ويوضح الملحق ٦-أ مثال لإجراءات العمل الموحدة الموجهة لتطهير العمال والمعدات.

تطهير المعدات والعاملين

يعتبر التطهير شرط أساسي يجب تطبيقه على كافة العمال والمعدات (بما فيها معدات الوقاية الشخصية) عند مغادرة المنطقة الملوثة أثناء العمل بمواقع المخلفات الخطرة. كما أنه من الضروري القيام بتطهير معدات جمع العينات التي تلامست مع الأوساط البيئية لضمان سلامة العينة ومنع تداخل أو خلط نسب التلوث بين العينات وحفاظا على سلامتها. ويتحقق التطهير عموما باستخدام طريقة أو مجموعة من الطرق التالية:

- الإزالة الفعلية للملوثات باستخدام الكشط أو المسح بالفُرش أو بقطع القماش أو الكنس أو الشفط
- الاغتسال والشطف باستخدام الصابون والمياه أو المذيبات. وعادة ما يتم اتباع إجراء الإغتسال/الشطف باستخدام محاليل التنظيف مع المياه عقب إزالة التلوث الواضح
- إبطال مفعول الملوثات من خلال عمليات التعادل الكيماوي، والتخمير، والإذابة، ومضادات السموم، أو التطهير/التعقيم

وينبغي دائما توخي الحذر عند اختيار طرق التطهير المناسبة نظرا للآتي:

- قد تكون هذه الطرق غير متوافقة مع المواد الخطرة المزمع إزالتها (أي أن طريقة التطهير قد تتفاعل مع الملوثات لإحداث انفجار، أو انبعاث حراري، أو إفرازات سامة)
- قد تكون هذه الطرق غير متوافقة مع زي العمل أو المعدات المزمع تطهيرها (فعلى سبيل المثال يمكن لبعض المذيبات العضوية اختراق و/أو إتلاف الملابس الواقية)
- قد تشكل هذه الطرق تهديدا مباشرا لصحة العمال (فعلى سبيل المثال، قد تتسبب الأبخرة المتصاعدة من محاليل التطهير الكيماوية في حدوث مخاطر صحية عند استنشاقها، أو قد تؤذي العامل إذا تلامس معها بصورة مباشرة)

ويوضح الشكل ٦-١٣ عملية تطهير إحدى قطع المعدات الثقيلة.

الشكل ٦-١٣ تطهير المعدات الثقيلة



أنواع الملوثات وطرق التطهير

الملوثات الملتصقة- قد تلتصق بعض الملوثات نتيجة قوى أخرى غير الجذب الالكتروستاتي. وتتنوع خواص الالتصاق تبعا لدرجة الحرارة وطبيعة المُلوث نفسه. فعلى سبيل المثال، نجد أن الأصباغ والأسمنت والراتنج والطين المحتوي على عناصر خطرة تعتبر ذات خواص التصاق أكبر وتصعب إزالتها بطرق الإزالة المادية للملوثات الظاهرة التي تشمل الكشط والتنظيف بالفُرش، والمسح. ويمكن تحقيق نتائج أفضل في إزالة الملوثات اللاصقة من خلال طرق غسل معينة وبالتنظيف الجاف.

الملوثات غير العضوية- يتم عادة مواجهة الكيماويات غير العضوية التي تشمل المعادن في صورة صلبة أو مصحوبة بالأوساخ والأتربة. وقد تلتصق هذه المواد بالمعدات والملابس أو تتجمع في الفتحات الصغيرة مثل أنسجة القماش. ويمكن عادة إزالة هذه الملوثات باستخدام المياه أو محاليل التنظيف السائلة. كما يتم أحيانا استخدام محاليل الأحماض المخففة لإزالة هذه الأنواع من الملوثات.

الملوثات العضوية- يتم إزالة الملوثات السائلة المتطايرة من الملابس الواقية أو المعدات عن طريق التبخير ثم شطفها بالمياه. وبعض المُركبات المتطايرة التي تعتبر ذات معدل تطاير منخفض مثل الزيوت والشحوم قد تحتاج إلى معالجة باستخدام مواد معالجة التوتر السطحي أو المذيبات.

الملوثات الإشعاعية – تختص هيئة الطاقة الذرية بجمهورية مصر العربية بمسئولية وضع اللوائح المنظمة لاستخدامات الطاقة الذرية ووسائل التحكم في الإشعاع وكيفية تنظيم تداول وإدارة المخلفات المشعة، ولذلك يجب إشراك الهيئة في إدارة هذا النوع من الملوثات. والغرض من طرح هذا النقاش هو استيفاء عملية تطهير المواقع الملوثة بكافة جوانبها.

ويحدث التعرض للمخاطر الإشعاعية نتيجة الاقتراب الشديد من أي مصدر مُشع تنبعث منه أشعة ألفا وبيتا وجاما، وأنواع أخرى من الإشعاعات، أو بسبب أي تلامس مباشر، أو استنشاق، أو ابتلاع للغبار أو للأبخرة.

ويجب استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة في حالة التعامل مع الملوثات المشعة. وقد تلتصق الأتربة والأبخرة الملوثة بالمعدات وملابس العمل الواقية أو قد تتجمع في الفتحات الصغيرة مثل أنسجة الأقمشة. ويتم عادة إزالة هذه الملوثات بالمياه أو محاليل التنظيف السائلة. ويجب مراعاة أن الملابس أو المعدات المغطاة أو المطلية بطبقة من مواد مقاومة للالتصاق سوف تساعد في إزالة المواد الملتصقة. وهذه الخامات متوافرة في السوق في صورة إضافات للغسول أو رش مضاد للالتصاق.

طرق التطهير- وتتم الإزالة الكيماوية للملوثات بإذابتها في محلول مذيب ولكن لا يوصى باستخدام بعض المذيبات العضوية لأن العديد منها يشكل مواد خطرة في حد ذاته. وتشمل المذيبات العضوية الكحوليات، والإيثيرات، والكيتونات والعطريات والمنتجات البترولية الشائعة.

لذا يجب أن تكون المذيبات متوافقة كيميائيا مع المعدات الجاري تطهيرها. وهو ما يمثل أهمية خاصة عند تطهير ملابس الوقاية الشخصية المصنوعة من خامات عضوية قد تتعرض للتلف أو التحلل بواسطة المذيبات العضوية.

وتعتبر المذيبات العضوية المعالجة بالهالوجين عناصر سامة وغير صالحة للاستخدام مع معدات الوقاية الشخصية. وبالإضافة إلى ذلك، يجب توخي الحرص عند اختيار واستخدام المذيبات العضوية وطرق التخلص منها لأنها قد تكون مواد سامة أو قابلة للاشتعال، أو خطرة بشكل عام.

وتساعد مواد معالجة التوتر السطحي على زيادة فاعلية طرق التنظيف عن طريق خفض التوتر السطحي لقوى الالتصاق بين الملوثات والسطح الذي يتم تنظيفه، كما أنها تمنع إعادة ترسب الملوثات مرة أخرى. وتعتبر المنظفات المنزلية من أشهر أنواع مواد معالجة التوتر السطحي.

وقد تساعد عملية تجميد الملوثات السائلة أو الهلامية في إزالتها فعليا. وتتمثل طرق آليات تجميدها فيما يلي:

- إزالة الرطوبة عن طريق التبخير أو استخدام مواد ماصة للرطوبة مثل الطفلة الثابتة أو مسحوق الجير
- إجراء تفاعلات كيماوية من خلال محفزات البلمرة والعناصر الكيماوية
- التجميد

وتساعد عملية الشطف في إزالة الملوثات من خلال التخفيف والجذب المادي والتذويب. وتكرار الشطف مع المحاليل النظيفة عادة ما يزيل المزيد من الملوثات بقدر أكبر عن مجرد الاكتفاء بالشطف لمرة واحدة باستخدام نفس كمية المحاليل. ويساعد الشطف المتواصل مع استخدام كميات كبيرة من المحاليل في إزالة ملوثات بكميات أكبر مقارنة بالشطف المتكرر مع كميات محاليل أقل، إلا أن ذلك قد يسفر عن ارتفاع كمية ناتج محلول الشطف الذي يتطلب التعامل معه والتخلص منه بصورة خاصة.

وتعتبر المطهرات الكيماوية والتعقيم أساليب عملية لإيقاف فاعلية العوامل المسببة للعدوى البيولوجية. ولهذا السبب، يُوصى باستخدام معدات الوقاية الشخصية عند التعامل مع العناصر المُسببة للعدوى.

كيفية التعامل مع مخلفات التطهير

في إطار تنفيذ مهام البحث وجمع وتحليل عينات الموقع لأغراض أعمال التطهير، من المتوقع أن تتسبب سوائل التطهير ومعدات الوقاية الشخصية وأدوات/معدات جمع العينات وغيرها من خامات ونواتج التحليل والتطهير في إحداث تلوث أو تصبح هي ذاتها مصدرا للملوثات الخطرة. لذلك يجب التعامل مع هذه المكونات الملوثة بنفس طريقة وأسلوب التعامل مع المواد الخطرة والأوساط الملوثة، مما قد يتطلب إجراء تحليل ميداني بالموقع وتحليل معملي أو معرفة ودراية تامة بطبيعة هذه الملوثات. وعلى ذلك، يجب عزل هذه المواد ووضعها في حاويات خاصة

تتوافق مع نوعية المخلفات ووضع بطاقات لاصقة عليها تسجل تاريخ وتوقيت جمعها وتخزينها بالحاويات ونوعية المخلفات الخطرة المحتواة ودرجة خطورتها. ويجب تمييز مخلفات ونواتج وبقايا عمليات الفحص والتحليل والتطهير بمختلف أنواعها ونقلها والتخلص منها في مدفن صحي مخصص لدفن هذه الأنواع من المخلفات. ولمزيد من المعلومات عن كيفية إدارة وتداول والتخلص من بقايا سوائل التطهير ومعدات الوقاية الشخصية الملوثة، يمكن الرجوع إلى الدراسات والكتب الإرشادية المشار إليها في القسم ٦-٥ من هذا الدليل (المراجع) والتي حددتها الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (U.S.EPA، 1992، 1998، NIOSH، 1989)

يتم أخذ مسحات لاختبار بعض الأسطح بهدف جمع المعلومات عن مدى فاعلية التطهير

توثيق عمليات التطهير

يعتبر الفحص بالنظر إجراء غير كاف لتحديد مستوى التطهير المناسب لأي عنصر. وسوف يلزم إجراء تحليل كيمائي لإظهار وتوثيق مدى نجاح عملية التطهير.

وسوف يتم توثيق مدى فاعلية التطهير من خلال جمع وتحليل عينات للمواد التي تم معالجتها. وفي هذا الإجراء يتم نزع قطعة من الخامة التي تم تطهيرها ووضعها في إناء خاص بالعينات لإجراء تحليل كيمائي لها، إلا أنها طريقة مُتلفة وليست عملية لجميع الأصناف.

ويجب جمع عينات من الأجسام الكبيرة باستخدام طرق جمع العينات المُركبة. ويمكن اتخاذ إجراء بديل بجمع مياه الشطف وتحليلها لرصد الكيماويات الخطرة. وفي حالة عدم رصد كيماويات في مياه الشطف الأخيرة، يتأكد أن الأداة أو المعدة قد تم تطهيرها بنسبة كافية.

يتم أخذ مسحات لاختبار بعض الأسطح بهدف جمع المعلومات عن مدى فاعلية التطهير. وفي هذا الإجراء، يتم استخدام قطعة قماش جافة أو مبتلة، وورق رشح من الألياف الزجاجية، أو ممسحة لمسح سطح أي شئ ملوث ثم يتم تحليلها كيميائيا في المعمل.

يجب اختبار معظم أدوات جمع العينات والمعدات الكبيرة باستخدام عينات المسح. وبالنسبة للملابس فيجب اختبارها من الداخل والخارج.

الخطوة ٩ وضع الخطط التكميلية المساعدة وإجراءات العمل الموحدة لاستيفاء الاشتراطات الخاصة بالموقع

يلزم اتخاذ تدابير إضافية في مواقع المخلفات الخطرة لضمان سلامة عمال الموقع، والحد من الآثار الضارة التي يحتمل أن تصيب الآخرين في المناطق المحيطة والمجاورة، بجانب حماية البيئة الطبيعية. وقد تأخذ هذه التدابير شكل خطط وإجراءات تهدف إلى تناول الاحتياجات الخاصة بالموقع موضع البحث والحد من الآثار الناتجة عن تنفيذ الأنشطة الخاصة بذلك الموقع. ويناقش هذا القسم بعض هذه الخطط والإجراءات الشائعة.

يعد استخدام أجهزة ووحدات حماية التنفس أقل أسلوب مقبول للسيطرة على تعرض العمال لهذه المواد فى مكان العمل

برامج أجهزة حماية التنفس

تتمثل الأهداف المحددة لخطة الصحة والسلامة في منع وقوع الحوادث والتعرض للمخاطر الكيماوية والطبيعية والبيولوجية

تعتبر وسائل التحكم الهندسية وممارسات العمل أكثر الطرق فاعلية عموما في السيطرة على التعرض للمواد الخطرة العالقة في الهواء.

ويعد استخدام أجهزة ووحدات حماية التنفس أقل أسلوب مقبول للسيطرة على تعرض العمال لهذه المواد في مكان العمل، حيث أن هذه الأجهزة تحمي الموظفين والعمال الذين يرتدونها من المخاطر بدلا من أن تقلل أو تقضى على المخاطر الموجودة في مكان العمل. وبالإضافة إلى ذلك، فاستخدام أجهزة ووحدات حماية التنفس غير مريح ويعوق التواصل بين العمال في موقع العمل.

وتعتبر تكاليف تطبيق برنامج أجهزة حماية التنفس تكاليف باهظة، حيث أنها تتضمن الفحوص الطبية، واختبارات الملائمة واللياقة، والتدريب، وشراء المعدات. إلا أن هذا البرنامج يعتبر شرط مطلوب في ظل أحوال معنية قائمة، مثل:

- عدم توافر الأكسجين بنسب كافية، سواء بصورة فعلية أو محتملة
- تعرض العمال لمخاطر محتملة من خلال الغازات أو الأبخرة الخطرة
- تعرض العمال إلى مخاطر تنفسية محتملة من خلال الأتربة والغبار والأدخنة والرش وغيرها من الجسيمات العالقة في الهواء

عند ضرورة توفير أجهزة ووحدات حماية التنفس لحماية صحة العمال، يجب إنشاء برنامج لهذه الأجهزة والوحدات الواقية، وتحديثه حسب الضرورة بحيث يعكس أية متغيرات في أوضاع موقع العمل التي تؤثر على استخدام هذه الأجهزة/ الوحدات. ويتضمن برنامج حماية التنفس عناصر محددة تشمل:

- إجراءات اختيار أجهزة ووحدات حماية التنفس
- تقييم الحالة الطبية للموظفين المطلوب منهم استخدام هذه الأجهزة/ الوحدات
- إجراءات اختبار الملائمة
- إجراءات الاستخدام المناسب لأجهزة ووحدات حماية التنفس في حالات العمل الروتينية وفي حالات الطوارئ المحتملة
- إجراءات وجداول صيانة أجهزة ووحدات حماية التنفس
- إجراءات ضمان الأداء الكافي لأجهزة ووحدات حماية التنفس المزودة بالهواء
- تدريب العمال على مواجهة احتمالات التعرض للمخاطر المهنية
- تدريب العمال على الاستخدام المناسب لأجهزة ووحدات حماية التنفس وصيانتها
- إجراءات التقييم الدوري لفاعلية برنامج أجهزة ووحدات حماية التنفس

ويجب تحديد مخاطر التنفس في مواقع العمل وتقييمها باستنتاج تقدير مقبول للنسب التي يتعرض لها العمال وكذلك تحديد الحالة الكيماوية والشكل المادي

للملوثات العالقة في الهواء (صلبة، سائلة، أو غازية). ويتضمن القانون ١٢ لسنة ٢٠٠٣ الحدود العتبية المسموح بها للكيماويات المختلفة في بيئة العمل.

ويمكن بصورة عامة تصنيف أجهزة ووحدات حماية التنفس إلى نوعين، حيث يُعرف النوع الأول بأجهزة التنفس المنقية للهواء، بينما يُصنف النوع الثاني كأجهزة تنفس مزودة بالهواء.

أجهزة التنفس المنقية للهواء- وتعمل هذه الأجهزة بإزالة الغاز والأبخرة والجسيمات أو مزيج منها وتنقيتها من الهواء عبر استخدام الفلاتر المنقية، أو العبوات أو الأقراص المحتوية على مرشحات.

ويقتصر استخدام أجهزة حماية التنفس المنقية للهواء على أوضاع خاصة هي:

- في حالة تحديد الملوثات ومعرفة نسب تركيزها
- توافر الفلاتر والمرشحات لمواجهة التلوث بتركيزاته الحالية
- في حالة عدم تصنيف الملوثات ضمن المستويات الخطرة على الحياة والصحة
- في حالة اكتشاف مدى خطورة خواص الملوث
- نسبة الأكسجين الجوى تصل إلى ١٩٫٥٪ على الأقل
- عدم استخدام هذه الأجهزة المنقية للهواء في عمليات الإنقاذ والإغاثة / حيث يُفترض أنها حالات خطرة على الصحة والحياة

أمثلة على أجهزة التنفس المنقية للهواء:

- أجهزة تنفس بغطاء منقي للوجه، تسمى أحيانا بأقنعة الغبار، كما يتضح من الشكل ٦-١٤
- أجهزة تنفس مُحكمة، المزودة سواء بقناع نصفي أو قناع كامل للوجه.
- أجهزة تنفس منقية للهواء تعمل بالطاقة، وتشمل غطاء للرأس، وخوذة، وقناع كامل مُحكم (أو غير مُحكم) للوجه. وهي مزودة بهواية أو مروحة تعمل ببطارية للتزويد بالهواء النقي. ويوضح الشكل ٦-١٥ أمثلة لهذه الأجهزة.
- أجهزة تنفس تزود بالهواء- وتعمل هذه الأجهزة بتوفير هواء نظيف للتنفس من مصدر غير ملوث. وهذه الوحدات مكونة من غطاء للرأس وخوذة وقناع كامل للوجه مُحكم أو غير مُحكم. ويتم توفير الهواء للتنفس بواسطة ضاغط أو أسطوانة مضغوطة.

الشكل ٦-١٤ قناع واقي لتنقية الهواء من الغبار



وأمثلة لوحدات التنفس تشمل:

- وحدات تنفس توفر الهواء للتنفس من خلال أنبوبة هواء من مصدر خارج منطقة العمل الملوثة
- وحدات تنفس محتواة ذاتيا (مستقلة)، تسمح للمستخدم بحمل أسطوانة هواء مضغوطة للتنفس، كما يوضح الشكل ٦-١٦
- أجهزة تنفس مُركبة من أجهزة تنفس تزود بالهواء بالإضافة إلى وحدات تنفس محتواة ذاتيا (مستقلة) لاستخدامها في حالات الهروب من البيئة الخطرة
- أجهزة تنفس تستخدم فقط عند الهروب في حالات طوارئ، ولا يمكن استخدامها في الدخول إلى منطقة ذات مناخ خطر

الشكل ٦-١٥ أجهزة التنفس المنقية للهواء



جهاز تنفس منقي للهواء يعمل بالطاقة



جهاز تنفس بقناع وجه كامل



جهاز تنفس بقناع وجه نصفي

وتُستخدم أجهزة التنفس المزودة بالهواء غالبا في الظروف عالية الخطورة، والتي يمكن مواجهتها في حالات الطوارئ، وحوادث انسكاب أو تسرب الكيماويات، والارتفاع البالغ في نسب تركيزات ملوثات الهواء، أو في حالة استخدام خامات

بنسب خطورة غير محددة. ويجب أيضا استخدام هذه الأجهزة في حالات معينة مثل:

- في الظروف التي لا تتوفر خلالها مرشحات معتمدة (في حالة وجود كلوريد الميثلين)
- خلال عمليات لحام معينة تتطلب استخدام معادن سامة
- خلال إجراءات تتطلب سفع نحري
- عند الهروب من ظروف خطرة
- في الحالات المناخية التي تقل فيها نسبة الأكسجين
- في الأوضاع التي تشكل خطورة على الحياة والصحة

الشكل ٦-١٦ وحدة تنفس محتواة ذاتيا



ويُشترط إجراء اختبار الملائمة قبل الاستخدام المبدئي لجهاز التنفس، وعند قيام أي موظف أو عامل باستخدام أقنعة وجه مختلفة بجهاز حماية التنفس، على أن يتم إجراء هذا الاختبار سنويا على الأقل. والغرض الأساسي من اختبار الملائمة هو تحديد السمات المميزة لنوع وطراز وحجم جهاز التنفس الأنسب لكل عامل/موظف.

وكما يوضح الشكل ٦-١٧، يوفر اختبار الملائمة فرصة لدراسة المشكلات المصاحبة لاستخدام هذه الأجهزة، ويؤكد أهمية التدريب على استخدامها بمنح العمال فرصة للتعرف على أنسب طريقة لارتداء وتركيب الجهاز.

وقد وضعت إدارة السلامة والصحة المهنية OSHA نظام مفصل لاختبارات الملائمة وهو «إجراءات اختبارات الملائمة (المُلزمة) "Fit Testing Procedures (Mandatory). - 1910.134 App A" ويمكن الاطلاع عليها بالموقع التالي على شبكة الإنترنت:

http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9780&p_text version=FALSE#Appendix%20A

يوفر اختبار الملائمة فرصة لدراسة المشكلات المصاحبة لاستخدام هذه الأجهزة، ويؤكد أهمية التدريب على استخدامها

الشكل ٦-١٧ جهاز اختبار الملائمة النوعي



وبعد اختيار جهاز حماية التنفس المناسب، يجب أن يقوم العامل يفحص الجهاز بصفة روتينية والتأكد من إحكام تركيبه حول الوجه. فالأجهزة غير المُحكمة في تركيبها حول الوجه لا توفر أي قدر من الوقاية. ويوضح الملحق ٦-ب كيفية إحكام وضع جهاز حماية التنفس، وهو إجراء واجب اتباعه على كل عامل في كل مرة يقوم فيها باستخدام الجهاز.

وقد يمثل وضع جهاز حماية التنفس عبئًا جسمانيا على العمال. ويختلف هذا العبء وفقا لعدة عوامل مثل وزن الجهاز ومقاومة الجهاز للتنفس والظروف المحيطة بموقع العمل التي يتم في ظلها ارتداء الجهاز. وهذا قد يُعرض العامل لمزيد من مخاطر الأمراض أو الإصابة أو الوفاة بسبب أمراض أوعية القلب والجهاز التنفسي.

يجب إجراء تقييم صحي خاص لجميع العمال المستخدمين لجهاز حماية التنفس أثناء ساعات العمل الاعتيادية وفي وقت ومكان مناسبين للعامل. ويجب إجراء التقييم الطبي قبل اختبار ملائمة جهاز التنفس أو قبل ارتداء العامل للجهاز في موقع العمل للمرة الأولى.

ويجب إجراء هذه التقييمات الطبية بمعرفة طبيب معتمد، على أن يشمل التقييم فحص شامل للجسم مع ضرورة ملء استبيان طبي. ويمكن التعرف على مثال للاستبيان الطبي المتبع من خلال «استبيان التقييم الطبي للجهاز التنفسي الخاص بإدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية»
OSHA Respirator Medical Evaluation Questionnaire - 1910.134 App C
من خلال الموقع التالي للإدارة على شبكة الإنترنت:
http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_
.document?p_table=STANDARDS&p_id=9783

ويمكن التوسع في تطبيق برامج أجهزة حماية التنفس لتشمل تناول موضوعات إضافية مثل:

- إجراءات خاصة للظروف المنطوية على مخاطر تهدد الحياة والصحة
- إجراءات صيانة وحفظ أجهزة حماية التنفس

- نوعية الهواء الذي يتم تنفسه واستخداماته
- التدريب على استخدام أجهزة حماية التنفس والمعلومات ذات الصلة

ولمزيد من المعلومات عن هذه الموضوعات وغيرها، يرجى من القارئ الرجوع إلى موقع إدارة السلامة والصحة المهنية (الأمريكية) على شبكة الإنترنت: : http://www.osha.gov

خطط منع انسكاب السوائل والكيماويات وكيفية السيطرة عليها والإجراءات المضادة

من المحتمل أن تتسبب العديد من الأنشطة في مواقع المخلفات الصناعية أو التجارية الخطرة في وقوع حوادث تسرب أو انسكاب عارضة أو محظورة قانونا للسوائل والكيماويات الخطرة. ولا شك أن الاستعداد لمواجهة هذه الحوادث، من خلال التدريب ووسائل التحكم والرقابة المناسبة، سوف يحد من صرف الملوثات في البيئة.

ويعتبر انسكاب وتسرب السوائل والكيماويات الخطرة من أكبر العوامل المتسببة في تلوث البيئة. ويرجع هذا التسرب غير المتعمد لعدة أسباب شائعة:

- حدوث تسربات التي أثناء تركيب شبكات تخزين الوقود.
- انهيار شبكة الخطوط مثل المواسير والطلمبات والمُثبتات (التركيبات) والوصلات والخراطيم والصمامات
- التآكل الخارجي للخزانات والانهيارات الإنشائية
- الانسكابات العادية والغامرة بسبب أخطاء التشغيل
- التسربات خلال عملية نقل السوائل أو الغازات بين الشاحنات أو عربات القطارات والخزانات

ويسري تطبيق خطط منع الإنسكابات والسيطرة عليها في مواقع تخزين أو استخدام المواد الخطرة، شاملة منشآت التشغيل التجارية والصناعية أو مواقع المخلفات الخطرة التي تشهد تنفيذ عمليات تطهير وتنظيف.

وتعتمد فاعلية هذه الخطة على تطبيق إجراءات العمل الموحدة لمنع حدوث الانسكاب أو التسرب، وتحديد المناطق المحتمل تعرضها لهذه الحوادث، وكذلك تحديد الكيماويات الخطرة وإجراءات التعامل الصحيحة معها، واشتراطات تأهيل العمالة المكلفة بالسيطرة على هذه الانسكاب أو التسرب والإجراءات المتبعة، والمعدات الخاصة باحتواء التسرب وتنظيفها، واشتراطات إعداد التقارير وحفظ السجلات المطلوبة. ويجب أن تتضمن هذه الخطة ما يلي:

- وصف للمنشأة، واسم المالك وعنوانه، وأنشطة العمل، ونوعية الكيماويات المتواجدة بالموقع
- خريطة للمنشأة توضح حدود ملكيتها، ومناطق تخزين أسطوانات/براميل ومستودعات الكيماويات، ومحطات التحويل، ومواضع صرف مياه الأمطار/المياه الزائدة، وأقرب مصرف للمياه السطحية، وأماكن حفظ معدات معالجة الانسكاب، ومنافذ الخروج في حالات الطوارئ و/أو مسارات الإخلاء

- إجراءات العمل الموحدة لمنع حدوث الانسكاب/التسرب
- اشتراطات الإبلاغ عن أي انسكاب/تسرب
- أسماء فريق الإغاثة في حالات التسرب والانسكاب وهيكل القيادة أثناء العمل
- إجراءات إخلاء الموقع
- تعليمات تنظيف الانسكاب
- قائمة بالمعدات والخامات المستخدمة في مكافحة وتنظيف الانسكاب أو التسرب وأماكنها
- الطرق والإجراءات المتبعة و/أو المقاولون المعتمدون للتخلص من الخامات المنسكبة أو المتسربة واسترجاعها
- جرد لكميات الوقود السائل والكيماويات وتحديد سعة الخزانات
- أنظمة السيطرة على الانسكاب/التسرب
- اشتراطات الإبلاغ عن حوادث الانسكاب/التسرب
- اشتراطات حفظ السجلات

ويجب إعداد إجراءات العمل الموحدة بغرض تناول أنشطة عمل معينة قد تسفر عن وقوع انسكاب أو تسرب في منشآت التشغيل ومواقع المخلفات الخطرة. ويوضح الملحق ٦-ج أمثلة لإجراءات مكافحة ومنع حوادث الانسكاب والتسرب المطبقة في منشآت تخزين الوقود.

إجراءات الحفر العادي وحفر الخنادق

المعلومات التالية تمثل إعادة صياغة للمعلومات المنشورة بواسطة إدارة السلامة والصحة المهنية التابعة لوزارة العمل الأمريكية (OSHA. 2006a).

تنطوي كافة أعمال الحفر على مخاطر نظرا لطبيعتها غير المستقرة

تنطوي كافة أعمال الحفر على مخاطر نظرا لطبيعتها غير المستقرة. فإن كانت مساحات محدودة أصبحت تمثل مخاطر مضاعفة من حيث نفاد الأكسجين، وتصاعد الأبخرة السامة، وتراكم المياه. ويؤدي عدم استخدام أنظمة أو معدات وقاية أثناء العمل في الخنادق أو عمليات الحفر التي تتم في الموقع إلى مخاطر التعرض للاختناق، واستنشاق المواد السامة، واشتعال الحرائق، والغرق، أو الانسحاق بسبب أي انهيارات أرضية أو سطحية محتملة.

ويعتبر التخطيط لما قبل مرحلة تنفيذ العمل عنصر أساسي حاسم في ضمان تجنب الحوادث أثناء حفر الخنادق، لذا يجب عدم التعامل بعشوائية مع شروط السلامة المهنية أثناء توالي مراحل العمل. ويجب إسناد مسئولية دراسة هذه المخاطر إلى خبير متخصص لكي يقوم بالآتي:

- تقييم حالة التربة في الموقع واختيار أنسب أنظمة الوقاية والحماية
- إنشاء أنظمة وقاية طبقا للشروط القياسية
- التخطيط مقدما للآتي قبل مرحلة التنفيذ:

  - الاتصال بالمرافق (الغاز والكهرباء) لتحديد مواضع خطوط المواسير تحت سطح الأرض
  - التخطيط للتحكم في حركة المرور حسب الضرورة

- تحديد مدى القرب من الهياكل الإنشائية التي قد تؤثر على اختيار نظام الوقاية المناسب
- إجراء اختبارات لرصد نقص الأكسجين، والأبخرة الخطرة، والغازات السامة، خاصة أثناء تشغيل معدات تعمل بمحركات البنزين، أو في حالة تلوث الأرضية بسبب وجود تسرب من خطوط المواسير والخزانات. ويجب ضمان توافر تهوية كافية وأجهزة حماية التنفس حسب الضرورة
- توفير منافذ دخول وخروج آمنة من منطقة الحفر
- توفير وسائل الحماية المناسبة عند تفاقم مشكلة تراكم المياه
- تفقد الموقع يوميا عند بدء كل وردية عمل، وعقب سقوط الأمطار، أو عقب أي أوضاع/حوادث أخرى قد تزيد من حجم المخاطر
- تقليص مدة بقاء الحفر مفتوحا إلى أدنى حد زمني لازم لإتمام العمل

يجب أن يكون الخبير المتخصص قد حصل تدريب تخصصي في تحليل التربة وفي استخدام أنظمة الوقاية، ويجب أن يكون على دراية تامة باللوائح المنظمة لأعمال الحفر وتشييد الخنادق، وأن يملك سلطة القضاء فورا على أية مخاطر. ويجب أن يقوم هذا المتخصص بمهام التفتيش على الخنادق والحفر قبل بدء عمليات التشييد والبناء يوميا وقبل كل وردية عمل، وكذلك حسب الضرورة طوال فترة الوردية، وعقب سقوط الأمطار أو ظهور أية أوضاع أخرى قد تزيد من حجم المخاطر (مثل اقتراب سيارة أو معدة من حدود منطقة الحفر). ويوضح الملحق ٦-د مثال للقائمة المرجعية لعمليات التفتيش والفحص.

وقد تم بحث طرق تقييم التربة وأنظمة الوقاية المناسبة في إطار اللوائح الصادرة عن إدارة السلامة والصحة المهنية التابعة لوزارة العمل الأمريكية (29 CFR 1926.652 and 29 CFR 1926 Subpart P Appendix A and Appendix F)، ويمكن الإطلاع عليها من خلال الموقع التالي على شبكة الإنترنت: http://www.osha.gov.

الأماكن المحصورة

يعتبر الدخول إلى الأماكن المحصورة إجراء بالغ الخطورة، ويتطلب توفر أنظمة أمان خاصة لمراقبة الأماكن المحصورة وإغلاقها والدخول إليها وعمليات الإغاثة المرتبطة بها. كما قد تتطلب أيضا ضرورة الحصول على تصاريح خاصة للدخول إليها. والمكان المحصور هو تلك المساحة التي تتسم بالآتي:

- سعة تكوينها تكفي لدخول عامل واحد إليها بجسمه وأداء مهمة عمل معينة بها
- مجهزة بوسائل محدودة أو يخضع الدخول إليها أو الخروج منها لعدة محاذير (مثل الخزانات، والأوعية، والحاويات والصناديق، والقناطر،والحواجز، والجحور، التي تعتبر مساحات ذات مداخل محصورة)
- غير مصممة ليعمل بها العامل بصفة مستمرة

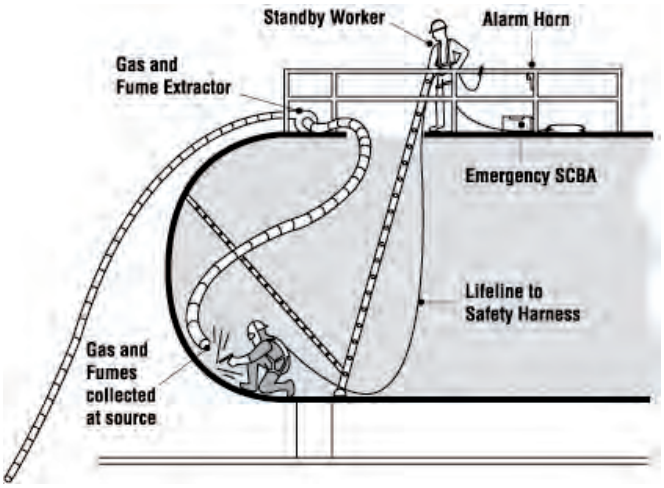
وتقع الحوادث في محيط العمال بسبب عدم إدراكهم للخطورة القائمة التي تشكلها المساحة أو المنطقة المحصورة. لذلك عند الدخول إلى أي مساحة أو منطقة محصورة، يجب إدراك إحتمال مواجهة مخاطر قائمة مثل الانفجار والتسمم والاختناق.

ويجب على كل عامل/موظف عدم الدخول إلى مساحة محصورة بمفرده أو بدون الحصول على تدريب ودعم وإشراف مناسب، كما يُشترط حصوله على موافقة مسبقة بالدخول من المشرف المختص أو رئيسه المباشر. ويوضح الشكل ٦-١٨ العمل في مساحة أو منطقة محصورة، والشكل مأخوذ عن موقع «المركز الكندي للصحة والسلامة المهنية» على شبكة الإنترنت (CCOHS. 2002). ويجب وضع علامات إرشادية واضحة لتمييز الأماكن المحصورة، كما يوضح الشكل ٦-١٩.

يجب على كل عامل/ موظف عدم الدخول إلى مساحة محصورة بمفرده أو بدون الحصول على تدريب ودعم وإشراف مناسب

الشكل ٦-١٨ العمل في مساحة محصورة

ويتوفر مصدر جيد للمعلومات عن المناطق المحصورة والدخول إليها من خلال



موقع إدارة السلامة والصحة المهنية التابعة لوزارة العمل الأمريكية على شبكة الإنترنت:

.http://www.osha.gov/SLTC/confinedspaces/index.html

كما يعرض الملحق ٦-هـ مثال لبعض إجراءات العمل الموحدة التي يتم تطبيقها على العمل في المناطق المحصورة

الشكل ٦-١٩ علامات تحذير في منطقة محصورة



الاستعداد لمواجهة حالات الطوارئ

ترتبط طبيعة العمل بمواقع المخلفات الخطرة باحتمال وقوع حوادث طارئة، بصرف النظر عن معدل وقوعها الفعلي. فحالات الطوارئ قد تقتصر على حوادث بسيطة مثل إصابة العامل بالوطأة الحرارية أو بجروح بسيطة، وقد تأتي في صورة أوضاع كارثية مثل حدوث انفجار ينشر الأبخرة السامة في أنحاء المجتمع المحلي المحيط بالموقع.

وحالات الطوارئ تطرأ سريعاً وبصورة غير متوقعة غالبا وتتطلب مواجهتها بالتالي ضرورة توافر سبل الاستجابة الفورية. وقد يتحول عمال الإغاثة الساعين لإنقاذ العمال المصابين إلى ضحايا آخرين لتلك الطوارئ.

والتخطيط المسبق، بما يتضمن من توقع لسيناريوهات الطوارئ المختلفة والاستعداد الشامل لمواجهتها، يعتبر من الشروط الأساسية المطلوب توافرها لحماية صحة وسلامة العمال والمجتمع المحلي المحيط بالموقع. والتخطيط شرط أساسي لمواجهة الطوارئ بكفاءة وفاعلية.

وتتم صياغة «خطة مواجهة الطوارئ» في صورة خطة مدونة تحدد سلفا السياسات والإجراءات الواجبة لتحقيق سرعة الاستجابة المنشودة لمواجهة الحوادث الطارئة بالموقع. وفاعلية هذه الخطة تتوقف على مدى توفر الشروط والبنود التالية:

- التخطيط المسبق لمواجهة حالات الطوارئ
- تحديد المهام والمسئوليات الموكلة للعمال/الموظفين، وهيكل الإدارة والاتصالات
- مراعاة احتمالات الطوارئ والالتزام بمنع حدوثها
- توفير مساحات آمنة ومناطق للإيواء
- توفير الأمن والرقابة بالموقع

- تخصيص مسارات الإخلاء وتحديد إجراءات تنفيذه
- إضافة أية إجراءات تطهير لم ترد أصلا في «خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع»
- توفير العلاج الطبي والإسعافات الأولية لحالات الطوارئ
- توفير أجهزة الإنذار وإجراءات تحقق سرعة الاستجابة في حالات الطوارئ
- تقييم سرعة الاستجابة والمتابعة
- توفير معدات الوقاية الشخصية ومعدات مواجهة الطوارئ

يجب تعيين منسق بالموقع للإغاثة فى حالات الطوارئ، ووضع هيكل تنظيمي وإداري واضح لتنسيق أعمال الإغاثة فى كافة حالات الطوارئ.

العاملون- يشمل مكون العاملين في الخطة جميع العمال والموظفين داخل وخارج الموقع والمهام الخاصة بكل منهم في عمليات الإغاثة في حالات الطوارئ، بالإضافة إلى مهام وأدوار غيرهم من المتواجدين بالموقع، مثل المقاولين وممثلي الجهات التنظيمية، والزوار.

وقد يتكون فريق الإغاثة من فرد واحد، أو مجموعة أفراد، أو عدة مجموعات عمل متفاعلة، ويتوقف ذلك على طبيعة ونطاق العمل في المشروع، ومساحة الموقع، ومخاطره، وعدد العاملين بالمشروع.

ومن الأنسب في كثير من حالات الطوارئ أن تتم الاستعانة بجهة أو فريق إغاثة متخصص من خارج الموقع، بحيث يتم الاتصال بهم بمعرفة منسق الإغاثة بالموقع. وفي كافة الأحوال، يجب تحديد هيكل تنظيمي وإداري واضح، يعرف من خلاله كل موظف أو عامل دوره ومسئوليته وسلطاته، على ان يتميز هذا المخطط بالمرونة بحيث يغطي ويتعامل مع كافة حالات الطوارئ مثل الإغاثة والإنقاذ، وعند وقوع حوادث انسكاب السوائل/الكيماويات الخطرة، أو في حالة اشتعال الحرائق.

وفي حالة وقوع أي طوارئ، يجب أن يتولى شخص واحد مهمة السيطرة الكاملة واتخاذ القرار بالموقع، ويتمثل في. شخص قائد فريق الإغاثة الذي يجب :

- أن يتم اختياره في إطار خطة مواجهة الطوارئ، وقد يتم إسناد هذه المهمة لشخص مثل قائد فريق العمل بالمشروع، أو مسئول السلامة بالموقع، أو قائد فريق العمل الميداني
- أن يكون مدعوما بقائد احتياطي لفريق العمل
- أن تفوض إليه سلطة حل كافة المشكلات الخاصة باشتراطات الصحة والسلامة والإجراءات الاحتياطية
- أن يكون مفوضا بطلب وشراء مهمات الإغاثة في حالات الطوارئ حسب الضرورة
- أن تكون لديه سلطة الرقابة على أنشطة ومهام كل فرد يدخل الموقع، متضمنا على سبيل المثال، مهام المقاولين، وفريق المطافئ، والشرطة
- أن يحظى بدعم واضح من الإدارة

على الرغم من قيام بعض أفراد (مثل مسئول السلامة بالموقع) بأداء مهام معينة خلال حالات الطوارئ، فان توافر فرق عمل سيوفر مستوى أفضل من الكفاءة

والسلامة. ويتم تشكيل فرق العمل للقيام بأغراض معينة خلال حالات الطوارئ، مثل التطهير، والإغاثة، والدخول في موقع الكارثة. ويجب أن تكون فرق الإغاثة قادرة على إدارة عمليات تنشيط أوعية القلب والإسعافات الأولية للمصابين في حالات الطوارئ.

أما العاملين بالموقع ممن أسندت لهم مهام خلال الطوارئ بجانب وظائفهم الاعتيادية، فيجب إلحاقهم ببرامج لتدريبهم تدريبا مكثفا على القيام بهذه المهام وبإجراءات الإغاثة والإنقاذ في حالات الطوارئ. كما يُشترط حصول مجموعة مختارة منهم على تدريب متخصص وشهادة معتمدة في الإسعافات الأولية وتنشيط عضلات القلب.

أما عمال الإغاثة من خارج الموقع، مثل عمال الفرق التابعة لوحدات المطافئ والإسعاف المحلية، فهم غالبا أول من يستجيب في حالات الإنقاذ والإغاثة ويتعرضون لمخاطر حادة تساوي المخاطر التي يتعرض لها العمال في الموقع. لذلك، يجب إخطار عمال الإغاثة من خارج الموقع بكيفية التعامل بكفاءة وحذر مع المخاطر الموجودة بالموقع.

وقد يؤدي أي نقص غير متعمد في المعلومات إلى تفاقم مشكلة الطوارئ من خلال اتباع إجراءات غير مناسبة (مثل رش المياه فوق كيماويات تتفاعل أصلا مع المياه مما قد يؤدي إلى حدوث انفجار. كما أن عدم المعرفة الكافية بهيكل القيادات المسئولة عن الطوارئ بالموقع قد يسبب الارتباك والتأخر في أداء المهام المطلوب إنجازها على وجه السرعة في مثل هذه الظروف.

يجب إعلام عمال فرق الإغاثة من خارج الموقع بالمخاطر الموجودة داخل الموقع

ويشمل عمال الإغاثة من خارج الموقع، الخبراء المتخصصين في الأرصاد الجوية أو علم السموم وممثلين عن الوحدات المحلية التي توفر خدمات الإغاثة والإنقاذ أو الدعم بكافة أشكاله.

يجب على إدارة الموقع، أو منسق الإغاثة في حالات الطوارئ، القيام على الأقل، بتزويد عمال الإغاثة من خارج الموقع بكافة البيانات والمعلومات اللازمة عن المخاطر التي قد يواجهونها بالموقع مثل:

- المخاطر الخاصة بالموقع
- طرق الإنقاذ والإغاثة المناسبة
- إجراءات مواجهة الطوارئ بالموقع
- إجراءات التطهير
- دراسة احتمالات الطوارئ ومحاولة منعها

الاتصالات الداخلية- يتم استخدام أنظمة الاتصال الداخلية في حالات الطوارئ لإنذار العمال بوجود مخاطر، وتبليغهم بالبيانات الخاصة بالصحة والسلامة، وإحكام السيطرة والرقابة على الموقع.

ويجب استخدام منظومة اتصالات أو مجموعة أنظمة اتصالات فعالة بما فيها اللاسلكي أو أجهزة التليفون بالموقع، وإطلاق السراين أو إشارات الإنذار الصوتية (وتشمل الأبواق العالية، ومكبرات الصوت والسرابن والأجراس

وصفارات الإنذار)، والإشارات المرئية (مثل الأعلام الملونة، والأنوار والكشافات، واستخدام حركات الأيدي والأجسام).

ويجب توفير نظام احتياطي داعم لنظام الاتصالات الأساسي القائم، فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الإشارات اليدوية كبديل احتياطي في حال تعطل الاتصالات اللاسلكية. ويجب أن تتوفر لأنظمة الاتصالات الداخلية الشروط التالية:

يجب الاتصال بمصادر الإغاثة من خارج الموقع للحصول على نجدة أو إخطار المسئولين بوجود خطورة قد تؤثر سلبا على سلامة المواطنين والبيئة

- أن يلم بها جميع العاملين ويفهمون كيفية التعامل معها
- أن يتم فحصها وتجريبها يوميا
- أن تكون آمنة (لا تولد شرارة)

ويجب توفير مجموعة خاصة من علامات وإشارات الطوارئ التي يجب أن تتوفر بها الشروط التالية:

- أن تختلف عن الإشارات العادية
- أن تكون مختصرة ودقيقة
- أن تكون محدودة العدد بحيث يمكن تذكرها بسهولة

والأمثلة على هذه العلامات والإشارات تشمل وضع علامات: «قف»، «إخلاء»، «طلب مساعدة»، «الطريق خال». ويمكن استخدام أي مجموعة من العلامات والإشارات لتوصيل هذه الرسائل طالما كان معناها مفهوما بالنسبة لجميع العاملين.

الاتصالات الخارجية- يجب الاتصال بمصادر الإغاثة من خارج الموقع للحصول على نجدة أو إخطار المسئولين بالأوضاع الخطرة التي قد تؤثر على سلامة المواطنين أو على البيئة المحيطة. ويعتبر التليفون هو أكثر وسيلة شائعة للاتصال بالجهات خارج الموقع. ويعتبر تركيب خط ساخن للاتصالات المشتركة شرط أساسي في كافة الأحوال لا سيما في المواقع البعيدة. كما يجب أيضا استخدام أجهزة اللاسلكي ذات الموجة القصيرة.

توفير معلومات وبيانات تفصيلية عن الموقع كشرط أساسي لنجاح التخطيط المسبق

ويجب أن يكون جميع العاملين على دراية بالإجراءات المتفق عليها (شاملة أرقام التليفونات وأكواد الإغاثة ومسئولي الاتصال) بهدف تسهيل عملية الاتصال بفرق ووحدات الإغاثة العامة مثل المطافئ ووحدات الإسعاف والمستشفيات.

خرائط الموقع- يجب توفير معلومات وبيانات تفصيلية عن الموقع كشرط أساسي لنجاح التخطيط المسبق. ويعتبر توافر خريطة للموقع أداة قيمة تحقق هذا الغرض، فالخريطة توفر مرجع مرئي لمختلف الأماكن بالموقع، وأنواع المخاطر، ومعدات الإنقاذ والإغاثة والإسعافات الأولية، ومنافذ الهروب في حالات الطوارئ، ومسارات الإخلاء ووسائل الاتصال.

ويمكن استخدام الخريطة في التخطيط والتدريب، كما يمكن اعتبارها القاعدة الأساسية في وضع خطط وسيناريوهات تحاكي حوادث الطوارئ الحقيقية، واستراتيجيات الإنقاذ والإغاثة البديلة. ويجب أن تركز الخريطة على أكثر المساحات المحتمل وقوع حوادث طارئة بها، ويجب أن تبرز الخريطة العناصر التالية:

- مناطق الخطورة، خاصة التي تهدد الصحة والحياة
- أرض الموقع: وما عليها من تضاريس ومبان وحواجز
- مسارات الإخلاء
- منافذ الدخول للموقع أرضا وبحرا وجوا
- أماكن أطقم العمل
- المتغيرات (مثل أنشطة العمل، والتخريب المتعمد، والحوادث)
- السكان والأوساط البيئية خارج الموقع كعناصر معرضة للخطر

وحدات السلامة- يجب إقامة وحدات سلامة بالموقع لمواجهة حالات الطوارئ الداخلية التي لا تحتاج إلى إخلاء للموقع. ويقتصر استخدام هذه الوحدات فقط على استيفاء الاحتياجات الأساسية مثل قضاء فترات الاستراحة القصيرة بين ورديات العمل، وعقد اجتماعات لمناقشة استراتيجية الإغاثة في حالات الطوارئ، أو استخدامها كمساحة للإغاثة/الإنقاذ المؤقت بغرض علاج حالات الإصابة البدنية أو الوطأة الحرارية.

ويجب اختيار موقع وحدة السلامة في مكان آمن نسبيا، وليس بالضرورة مكانا خال من التلوث، فيمكن اختيار المكان على سبيل المثال بمحاذاة السور عكس اتجاه الريح في أماكن خالية أو على حدود منطقة التلوث. وتشمل مساحة الإيواء عناصر أساسية هي:

- مساحة مظللة /مخبأ للجلوس أو الاستراحة
- مؤشر لقياس اتجاه الرياح
- منظومة اتصالات مع القيادات
- توفر مهمات ولوازم الإسعافات الأولية (مثل غسول العين، ونقالة، وأغطية)
- وسائل رصد خاصة (مثل أنابيب الرصد الإضافية ووسائل رصد شخصية)
- أدوات يدوية
- طفاية حريق
- مهمات ولوازم التطهير
- مصدر أكسجين و/أو هواء
- مياه

الإخلاء العام- في حالة وقوع حادث يهدد صحة وسلامة المجتمع المحيط بالموقع، يجب إخطار المواطنين واتخاذ إجراء إخلائهم من المنطقة.

ويجب على إدارة الموقع التخطيط لهذا الإجراء مع الأجهزة والجهات المحلية المختصة مثل الدفاع المدني ومحطات الإذاعة والتليفزيون المحلية، ووسائل النقل العام، والشرطة.

الأمن والرقابة بالموقع- في حالات الطوارئ، يجب أن يعرف قائد فريق العمل بالمشروع (أو نائبه الرسمي) الشخصيات المتواجدة بالموقع، وأن يتمكن من الرقابة والسيطرة على دخول العاملين إلى المناطق الخطرة لمنع اي إصابات أو حوادث جديدة. ويقتصر التصريح بالدخول لمنطقة التلوث

على فرق الإنقاذ والإغاثة للقيام بمهام عملهم.

كما أن إنشاء نقطة تفتيش أو سلسلة من نقاط التفتيش التي تُلزم جميع العاملين الداخلين والخارجين بالعبور من خلالها يعتبر أحد أساليب الرقابة الفعالة (مثل إنشاء نقطة تفتيش عند المنطقة النظيفة). ويجب إظهار بطاقة الهوية أو التصريح وتقديمه إلى مدير الرقابة بنقطة التفتيش-على نحو مشابه لمسئول الأمن الموضحة صورته في الشكل ٦-٢٠، الذي يقوم بتسجيل اسم كل شخص مار بنقطة التفتيش وتدوين بعض البيانات على النحو التالي:

- الاسم (وتبعية صاحبه بالنسبة للعاملين من خارج الموقع)
- طبيعة المرور (دخول أو خروج)
- توقيت الدخول
- توقيت الخروج المتوقع
- المناطق أو المساحات المصرح بدخولها
- فريق العمل أو «برنامج الزمالة» الذي ينتمي إليه
- المهمة التي يقوم بأدائها
- موضع تنفيذ المهمة
- معدات الوقاية التي تم ارتدائها
- معدات الإنقاذ والإغاثة المُستخدمة

ويجب على مدير الرقابة بنقطة التفتيش في منطقة الطوارئ إخطار قائد فريق العمل بالمشروع في حالة بقاء أي شخص في منطقة الطوارئ لمدة أطول من توقيت المغادرة المتوقع.

مسارات وإجراءات الإخلاء- في حالة وقوع حالة طوارئ جسيمة، مثل نشوب حريق أو وقوع انفجار، سوف يعزل العمال عن منفذ الخروج العادي بالقرب من لوحة التعليمات. ولذلك، يجب تخصيص مسارات بديلة مسبقا لإخلاء الضحايا والمعرضين للخطر، ووضع علامات مميزة لها، وإبقاءها خالية على الدوام.

يجب توجيه المسارات أولا من المنطقة الملوثة في اتجاه منطقة تخفيف التلوث المجودة عكس اتجاه الريح، ثم إلى المنطقة النظيفة، وثانيا من المنطقة النظيفة إلى موضع خارج الموقع في حالة ضرورة القيام بإخلاء عام للموقع. ويوضح الملحق ٦-و قائمة بالإجراءات الموحدة لتحديد مسارات الإخلاء.

الشكل ٦-٢٠ مسئول الامن



٦-٥ المراجع

29 CFR 1910.120, "Hazardous Waste Operations and Emergency Response" available at: http://www.osha.gov/ accessed in October 2006

40 CFR Part 261 Appendix VIII. Title 40 of the United States Code of Federal Regulations, Part 261; Identification and Listing of Hazardous Wastes; Appendix VIII - Hazardous Constituents available at the GPO Access web site: http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=%2Findex.tpl

Cal/OSHA, 2005. Respiratory Protection in the Workplace. A Practical Guide for Small-Business Employers. Department of Industrial Relations, Cal/OSHA Consultation Service Education Unit.

CCOHS, 2002. Canadian Center for Occupational Health and Safety Web Site, document last updated December 20, 2002 and available at: http://www.ccohs.ca/oshanswers/ hsprograms/confinedspace_program.html

NIOSH, 1985. Occupational Safety and Health Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities. Prepared by: National Institute for Occupational Safety and Health, the Occupational Safety and Health Administration; the U.S. Coast Guard; and the USEPA, October 1985, available at: http://www.osha.gov/Publications/complinks/OSHG-HazWaste/4agency.html

NIOSH, 2005. Pocket Guide to Chemical Hazards, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), U.S. Department of Health and Human Services, September 2005.

OSHA 2006b. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration Regulations 29 CFR 1926.652 and 29 CFR 1926 Subpart P Appendix A and Appendix F available at: http://osha.gov.

OSHA, 2006a. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration Website: http://www.osha.gov.

USEPA, 1992. Guide to Management of Investigation Derived Wastes, Quick Reference Fact Sheet, Publication: 9345.303-FS, January 1992, available at:http://www.epa.gov/ superfund/action/ guidance/remedy/waste.htm

USEPA, 1998. Management of Remediation Waste Under RCRA. EPA530-F-98026-, October 1998, available at: http://www. epa.gov/superfund/action/guidance/ remedy/waste.htm

الملحق ٦-أ إجراءات العمل الموحدة الموجهة لتطهير العمال والمعدات

عند مغادرة منطقة التلوث، يخضع جميع العاملين والمعدات إلى تطهير شامل لإزالة الملوثات، حيث يجب تنظيف معدات الوقاية الشخصية وملابس العمل، وصيانتها، أو استبدالها حسب الضرورة وذلك حفاظا على كفاءتها. ويقوم مسئول الصحة والسلامة بالموقع بمراجعة إجراءات التطهير لتحديد مدى فاعليتها. وفى حالة ثبوت عدم فاعلية تلك الإجراءات، يقوم مسئول الصحة والسلامة بالموقع (أو مدير المشروع) باتخاذ إجراءات التصحيح المناسبة.

تطهير العمال

يجب اتباع الإجراءات المعروضة بالجدول رقم ٦-٣ فى تطهير العمال ومعدات الوقاية الشخصية حسب مستوى الحماية المطلوب توافره:

الجدول ٦-٣ إجراءات تطهير العمال

المستوى «أ»	المستوى «ب»	المستوى «ج»	المستوى «د»
١. ترك المعدات	١. ترك المعدات	١. ترك المعدات	١. ترك المعدات
٢. غسل الزي الخارجي	٢. غسل القفازات/ الحذاء البوت الخارجي	٢. غسل القفازات/ الحذاء البوت الخارجي	٢. غسل القفازات/ الحذاء البوت الخارجي
٣. شطف الزي الخارجي	٣. شطف القفازات/ الحذاء البوت الخارجي	٣. شطف القفازات/ الحذاء البوت الخارجي	٣. شطف القفازات/ الحذاء البوت الخارجي
٤. خلع الزي الخارجي	٤. خلع القفازات/ الحذاء البوت الخارجي	٤. خلع القفازات/ الحذاء البوت الخارجي	٤. خلع القفازات/ الحذاء البوت الخارجي
٥. خلع أنبوبة التزود بالهواء (وترك قناع الوجه	٥. خلع أنبوبة التزود الهواء	٥. خلع معدات الوقاية الشخصية (الملابس)	٥. خلع معدات الوقاية الشخصية (الملابس)
٦. خلع معدات الوقاية الشخصية (الملابس)	٦. خلع معدات الوقاية الشخصية (الملابس)	٦. خلع الخوذة الصلب	٦. خلع القفازات الداخلية
٧. خلع قناع الوجه الواقي	٧. خلع قناع الوجه الواقي	٧. خلع جهاز التنفس الواقي	٧. غسل اليدين والوجه
٨. خلع القفازات الداخلية	٨. خلع القفازات الداخلية	٨. خلع القفازات الداخلية	
٩. غسل اليدين والوجه	٩. غسل اليدين والوجه	٩. غسل اليدين والوجه	

ويجب تخصيص غرف لتبديل الملابس وحنفيات (دُش) للاستحمام خارج المنطقة الملوثة. فإذا حالت الظروف دون استخدام المياه على النحو المطلوب، فيجب توفير واستخدام وسائل أخرى للتنظيف. أما العمال الذين تلوثت ملابسهم المسامية بالمواد الخطرة، فينبغي عليهم التوجه مباشرة إلى منطقة تخفيف التلوث، وخلع الملابس الملوثة والاتجاه للاستحمام فورا. كما يجب تطهير الملابس أو تغليفها قبل رفعها من منطقة تخفيف التلوث.

أجهزة التنفس الواقية

يصعب تطهير الأجهزة والمعدات بما تحتويه من مكونات جلدية ونسيجية. لذا يجب نقع المكونات الكاوتشوك فى الماء والصابون ثم تنظيفها بفُرشاة نظيفة. ويجب عدم وضع أي مُنظمات فى المياه. سيكون الوجه الداخلي للأقنعة الواقية والملابس متسخا من ناتج التنفس وزيوت وعرق الجسم. لذلك يجب عدم استخدام الكحول على هذه الأسطح، بل ينبغي

تنظيفها بماء ساخن ومنظف سائل من نوعية جيدة. ويجب عدم استخدام مناشف من القماش فى تجفيف أجهزة التنفس حيث أنها قد تساعد على نشر الملوثات أو الجراثيم.

التطهير فى حالات الطوارئ

فى حالة الإصابات أو المشكلات الطبية الخفيفة، يجب اتباع إجراءات التطهير الاعتيادية. أما فى حالات الطوارئ، فان الاهتمام الأول ينصب على عمليات إنقاذ حياة أو تقديم إسعاف عاجل للمصابين من العمال.

وإذا ما تطلب الأمر إجراء علاج طبي عاجل لإنقاذ حياة مصاب، يجب تأجيل عملية التطهير حتى تستقر حالة المصاب. وإذا كان ممكنا تنفيذ عملية التطهير دون تعارض مع الطرق الطبية لإنقاذ حياة المصاب أو مع الإسعافات الأولية، أو فى حالة تعرض العامل لمادة عالية السُمية أو لمادة آكلة تسبب إصابات بالغة أو تؤدي للوفاة، يجب حينئذ إجراء عملية التطهير فورا. وفى حالة حدوث مرض ناتج عن الحرارة، يجب خلع الملابس الواقية عن المصاب بأسرع وقت ممكن للمساعدة فى تخفيف الوطأة الحرارية.

وفى حالة عدم إمكانية خلع الملابس الخارجية الملوثة بطريقة آمنة، يجب وضع بطانية أو مفرش من البلاستيك أو أكياس قمامة نظيفة بين الملابس الملوثة و المسطحات النظيفة لمنع تلويث فريق العلاج الطبي و/أو داخل سيارة الإسعاف. ثم تُزال الملابس الخارجية الملوثة خارج المنشأة الطبية.

وسوف يقوم فريق الإنقاذ المختص بمصاحبة المصابين أو المتعرضين للتلوث للمستشفى وذلك حتى يمكنهم تقديم النصح فى كافة ما يتعلق بتطهير و/أو حماية الفريق الطبي المعالج. ويجب عليهم إحضار معدات الوقاية إذا ما طلبها أعضاء الفريق الطبي المعالج.

تطهير المعدات على وجه العموم

يجب العمل على تطهير المعدات الخارجة من منطقة التلوث للتأكد من عدم انتقال أو تسرب الملوثات بصورة عشوائية مع تلك المعدات من الموقع إلى البيئة الخارجية المحيطة. وفيما يلي عدة أنواع من المعدات التي تحتاج إلى تطهير.

أدوات التطهير

يجب توافر أدوات التنظيف التالية فى جميع وحدات التطهير بالموقع:

- فُرَش للتنظيف
- أحواض للاغتسال
- سوائل تنظيف
- مياه شرب نظيفة
- أوعية للقمامة
- أكياس بلاستيك تُركب فى أوعية القمامة

ويجب إقامة وحدة التطهير فى الأماكن التي تقلل من احتمالات تعرض العمال أو المعدات فى المنطقة النظيفة لأي ملوثات. ويجب أن تقتصر مهمة جمع أو رفع معدات الوقاية الشخصية والملابس أو الأدوات الملوثة من غرف تبديل الملابس على الموظفين المدربين والمصرح لهم فقط بهذه المهمة.

أجهزة الرصد

تُحاط أجهزة الرصد بلفات من أكياس أو كسوة بلاستيكية لمنع تعريضها لنسب كبيرة من التلوث أثناء تشغيل هذه الأجهزة فى منطقة التلوث. وتوضع أجهزة الرصد على دواسة مخصصة للمعدات عند أول خط محدد لأعمال التطهير.

وبدءا من منطقة تخفيف التلوث، يقوم عمال التطهير بتقييم مستوى التطهير المطلوب لرفع أي جهاز من منطقة التلوث. فإذا تعرض أي جهاز من أجهزة الرصد إلى نسب تلوث عالية، يقوم أحد العمال بمنطقة التلوث بإزالة الكسوة البلاستيكية الواقية ووضع الجهاز على دواسة خاصة لتطهير المعدات، بحيث يتم تنظيف الجهاز بمسحه بقطعة قماش نظيفة مبللة لإزالة رواسب التلوث.

معدات البناء

تعتبر معدات البناء أكثر صعوبة فى تطهيرها مقارنة بأجهزة الرصد، حيث تتطلب عملية تطهير معدات البناء ضرورة إقامة وحدات تطهير خارج منطقة تخفيف التلوث واستخدام شطافات تعمل بالضغط لرش المياه، ومنظفات سائلة، وأجهزة تنظيف بالبخار. ويجب احتواء كافة نواتج الغسل والتطهير فى أوعية خاصة تمهيدا للتخلص الآمن منها.

إن الهدف من تطهير معدات البناء هو إزالة كافة القاذورات ومخلفات الهدم وغيرها من الملوثات. ولكن قبل إخراج المعدات من منطقة التلوث، يجب على مسئول الصحة والسلامة بالموقع تفقد المكونات التالية لمعدات البناء وفحصها بالنظر للتأكد من إتمام عملية تطهيرها:

- الإطارات الكاوتشوك والعجلات
- محمل السيارة وهيكلها
- المحاور والمكونات المعلقة
- أدوات الحفر
- المواسير والخراطيم
- صندوق المحرك
- كابينة المُشغل
- الجوانب والأجزاء العلوية
- درجات السُلم والألواح

معدات يدوية

من المفضل استعمال أدوات معدنية يدوية قابلة لإعادة الاستخدام نظرا لإمكانية تطهيرها باستخدام الطرق المذكورة أعلاه بالنسبة للمعدات الثقيلة. ويمكن استخدام الأدوات اليدوية التي يتم التخلص منها إذا لم تكن مكلفة.

يتعذر تطهير الأدوات الخشبية لأنها تمتص الكيماويات. لذلك يجب تركها داخل منطقة التلوث حتى انتهاء الغرض منها، على أن يقتصر تداولها فقط على العمال المكفولة لهم سبل الوقاية. فى حالة تلوث الأدوات الخشبية بالكيماويات السامة التي يمتصها جلد الإنسان، يجب التخلص منها كمخلفات خطرة.

تطهير أدوات جمع العينات

قبل جمع كل عينة، يجب تطهير أدوات ومعدات جمع العينات (المجاريف والمغارف والجرادل بأنواعها ومضخات سحب العينات والخراطيم)، وذلك طبقا للإجراءات التالية:

١. إزالة أي تلوث بارز بالكشط والكنس والمسح
٢. الغسل مع الحك باستخدام مياه الصنبور ومنظف غير محتوي على الفوسفات
٣. الشطف بالماء المقطر
٤. الشطف بحمض الهيدروكلوريك المخفف بنسبة ١٠٪*
٥. الشطف بالماء المقطر
٦. الشطف بمادة الهكسين*
٧. المرحلة الأخيرة للشطف بالماء المقطر
٨. جمع عينة من الأدوات بعد الشطف الأخير بغرض التحليل المعملي
٩. تعبئة نواتج التطهير السائلة فى أوعية مناسبة للتخلص منها
١٠. لصق بطاقات على هذه الأوعية لتسجل تاريخ وساعة تجميع السوائل ووصف محتوياتها
١١. تؤخذ عينة من نواتج التطهير السائلة بغرض التحليل المعملي
١٢. بناء على نتائج التحليل المعملي، يتم التخلص بصورة مناسبة من نواتج التطهير

* الشطف بالحمض المخفف والمذيبات يعتبر من الإجراءات الخاصة التي تستخدم فقط فى إزالة الملوثات العضوية والمعدنية الصعبة. و يُوصَى بالشطف لثلاث مرات باستخدام ماء مقطر أو ماء غير مؤين فى معظم أعمال التطهير.

الملحق ٦-ب إجراءات إحكام وضع جهاز التنفس

من خلال ضمان درجة الإحكام المناسبة عند تركيب أجهزة التنفس الواقية، سيتوفر عزل كامل لوجه العامل. وفى حالة وجود تسرب فى أجهزة التنفس أو الصمامات المُحكمة، فلن يقوم جهاز التنفس الواقي بمهمته فى تخفيض درجة تعرض مرتديه للمخاطر التي ستهدد رئتيه وصحته. وسوف يتأثر العزل المُحكم للجهاز أو للصمام بوجود شعر فى وجه مرتدي الجهاز (ذقن وشارب)، أو وجود ندوب فى وجهه أو فى حالة ضرورة ارتداءه لنظارات طبية مع معدات الوقاية الشخصية.

وعند القيام بوضع جهاز التنفس الواقي، يجب على العامل أن يُجري اختبار ملائمة باستخدام الضغط السالب واختبار آخر باستخدام الضغط الموجب.

في حالة اختبار الضغط السالب، يقوم العامل بالآتي:

١. يغطي منافذ جهاز التنفس (القرص أو الأسطوانة أو المواد العازلة)
٢. يقوم بالشهيق
٣. يحبس أنفاسه لمدة ١٠ ثوان

وسوف يهبط قناع الوجه فوق وجه العامل ويبقى على هذه الحال.

وفى حالة اختبار الضغط الموجب، يقوم العامل بالآتي:

١. يغطي صمام (صمامات) الزفير فى جهاز التنفس
٢. يقوم بالزفير

فى هذه الحالة سوف يحفظ قناع الوجه الضغط الموجب لعدة ثوان. وخلال تلك الفترة، لا ينبغي أن يكون العامل قد سمع أو شعر بتسرب الهواء من العازل الذي يغطي الوجه تماما.

اختبارات عزل الضغط



اختبار عزل الضغط الموجب



اختبار عزل الضغط السالب

اختبارات عزل الضغط للمستخدم لا تُغني عن اختبار الملائمة النوعي، والذي يعتبر إجراء أكثر صرامة يتم اتباعه لتحديد إذا ما كان جهاز التنفس الواقي يناسب وجه العامل بالفعل.

الملحق ٦-ج إجراءات العمل الموحدة لمنع ومكافحة حوادث انسكاب / تسرب السوائل

نقدم فيما يلي أمثلة لإجراءات تستهدف منع أو تخفيف أثر حوادث انسكاب أو تسرب الوقود والكيماويات السائلة ومنع صرفها على شبكات الصرف.

- تُجهز جميع خزانات الوقود بوسائل حماية ضد الملء الزائد عن الحد
- تُوضع جميع خزانات الوقود أو الكيماويات السطحية فى منطقة مخصصة بحدود معينة أو ممهدة وخالية من الشقوق والفجوات، ومُصممة لتكون مانعة للتسربات والانسكابات
- يُخزن الوقود السائل فى خزانات مزدوجة الحوائط أو حاويات محاطة بحاجز أو سد ومُصممة لتوفر سعة احتواء تعادل ١٠٪ من حجم كافة الحاويات أو ١١٠٪ من حجم أكبر حاوية، أيهما أكبر، وبحيث تنحدر المساحة داخل الحاجز نحو أنبوب صرف يغلق بمحبس عادي
- تخزين واحتواء الوقود السائل بحيث إذا حدث تمزق للوعاء أو الحاوية، لا يحدث تصريف أو تدفق لمحتوياتها أو صرفها على شبكات الصرف العادية أو المياه السطحية أو المياه الجوفية
- مياه الأمطار المتراكمة فى أماكن تخزين البترول يجب أن تمر من خلال مصفاة تفصل الزيت عن المياه قبل صرفها
- توضع أواني مفتوحة أو مواد ماصة تحت جميع الصنابير المعلقة وعند كافة المواضع التي يحتمل أن تتسرب منها قطرات أو انسكابات أثناء ملء وتفريغ الخزانات أو أثناء صيانة السيارات. ويجب إعادة استخدام/تدوير أي سوائل مجمعة أو مواد ماصة ملوثة أو التخلص منها بصورة مناسبة
- تُخزن وتُحفظ مواد تنظيف الانسكابات فى موضع معروف لكافة العمال بالقرب من خزان الوقود أو منطقة الصيانة. و يجب التأكد من إلمام كافة العمال بخطة السيطرة على الانسكابات و/أو إجراءات التنظيف المناسبة لها
- تُفحص الخزانات (وأية حاويات أخرى) وخطوط النقل يوميا للكشف عن أي تسرب أو انسكاب أو أية مشكله إنشائية. يتم تغيير المعدات المسربة أو المتسببة فى التآكل أو المضرة بمعدة أخرى فى حالة جيدة. ويتم جمع كافة السوائل المنسكبة والتخلص منها بصورة آمنة
- يتم سنويا إجراء اختبارات للكشف عن درجة إحكام العزل فى الخزانات وعن سلامة جميع أنظمة /شبكات خزانات الوقود طبقا للمعايير الصناعية المعتمدة
- تلصق بطاقات على جميع الحاويات لتسجيل محتوياتها (مثل المذيبات، والبنزين) ويتم تصنيف المواد الخطرة (مواد آكلة، أو مشعة، أو قابلة للاشتعال، أو قابلة للانفجار و/أو سامة)
- فوق الأسطح الممهدة، يتم تنظيف انسكابات الوقود والكيماويات السائلة بأقل كمية ممكنة من المياه. استخدم قطعة قماش للانسكابات البسيطة، وممسحة رطبة للتنظيف العام، ومادة ماصة للانسكابات الأكبر. إذا كانت المادة المنسكبة مادة خطرة، فستصبح ممسحة التنظيف أيضا خطرة، لذا يجب التخلص منها كمخلفات خطرة. ويمكن تحقيق نتائج تنظيف جيدة باستخدام مواد ماصة توضع فوق الانسكابات المحدودة بدلا من مسحها. ويتم إزالة المادة الماصة فورا والتخلص منها بصورة مناسبة. بالنسبة للانسكابات الغزيرة، يجب الاستعانة بمقاول أو فريق متخصص فى تنظيف الانسكابات أو التسربات الخطرة
- فى حالة حدوث انسكاب أو تسرب يشكل تهديدا فوريا لصحة الإنسان أو البيئة، يتم إبلاغ الجهات الرقابية المختصة (مثل جهاز شئون البيئة، والإدارات الصحية المحلية، وإدارة المطافئ) مع طلب المساعدة عند الضرورة
- يجب رصد حوادث الانسكاب والتسرب بتسجيل الآتي:

  -تاريخ وتوقيت حدوث التسرب

  -نوع وكمية المادة المنسكبة

- سبب حدوث التسرب
- أول المسارعين بعمليات الإنقاذ فى حالة وقوع الحادث
- الكشف عن مدى النجاح فى احتواء المادة المنسكبة أو تلامسها مع المياه السطحية أو المياه الجوفية و/أو التربة المحيطة
- العمال أو المنشئات المجاورة التي قد تتأثر بالحادث
- إجراءات الإنقاذ المتخذة

الملحق ٦-د قائمة الشروط المرجعية لعمليات التفتيش على الحفر والخنادق

المشروع		التاريخ	المناخ	نوع التربة
عمق الخندق	الطول	العرض	نوع نظام الوقاية	

نعم	لا	غير مطابق	الحفر
			أعمال الحفر وأنظمة الوقاية تخضع لتفتيش يومي من المسئول المختص قبل بدء العمل
			المختص له صلاحية إخراج العمال من موضع الحفر فورا
			تدعيم أو إزالة العوائق (الحواجز) السطحية
			تتوفر حماية للعمال من الصخور السائبة أو التربة الرخوة
			جميع العاملين يرتدون الخوذ الصلبة
			تعيين حدود مواضع الأوساخ والمواد والمعدات على بُعد ٢ بوصة على الأقل من حافة الحفرة
			إحاطة الحفر والآبار والخنادق والدعامات فى كافة المواضع البعيدة بحواجز واقية
			تجهيز معابر وجسور فوق الحفر ذات عمق يساوي ٦ بوصة أو أكثر بدرابزين واقي
			جميع العاملين المعرضين لمخاطر مرور المركبات يرتدون سترات فوسفورية أو معدات وقاية شخصية واضحة للعيان لحمايتهم
			منع العمال من العمل أو السير تحت الأحمال المعلقة
			منع العمال من العمل على أسطح الحفر المائلة أو المنحدرة فوق عمال آخرين
			تحديد نظام للإنذار واستخدامه عند تشغيل المعدات المتنقلة بالقرب من حافة موضع الحفر

نعم	لا	غير مطابق	المرافق
			تم الاتصال بهيئات المرافق و/أو تم تحديد مواضع خطوط المرافق
			تحديد دقيق لموضع المرافق بالقرب من أعمال الحفر
			توفير الحماية والدعم للتركيبات/الخطوط تحت سطح الأرض أو إزالتها عندما يكون موضع الحفر مكشوفا

نعم	لا	غير مطابق	فى حالات غمر المياه
			اتخاذ الاحتياطات اللازمة لحماية العمال من تراكم المياه
			قيام المختص بمراقبة معدات نزح المياه
			السيطرة على المياه السطحية أو تحويل مسارها
			تفقد الموقع بعد كل عاصفة ممطرة

نعم	لا	غير مطابق	الظروف المناخية الخطرة
			اختبار حالة المناخ من حيث احتمال نقص الأكسجين أو فى حالة تراكم الغازات الخطرة
			توفير تهوية لمنع تراكم الغازات القابلة للاشتعال حتى نسبة ٢٠٪ من الحد الأدنى لانفجار الغاز
			إجراء الاختبارات للتأكد من استمرار المناخ الآمن
			توافر معدات الانقاذ فى حالات الطوارئ مع احتمال أو تواجد فعلي لشروط المناخ الخطر

			تدريب العمال على استخدام معدات الوقاية الشخصية ومعدات الإنقاذ في حالات الطوارئ.
			توافر أحزمة الأمان وحبال الإنقاذ عند دخول العمال لمناطق حفر عميقة أو محصورة.
		توقيع المسئول المختص	التاريخ

المصدر: "إرشادات التفتيش اليومي على أعمال الحفر والخنادق"، إصدار إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA) بوزارة العمل الأمريكية. أنظر الموقع التالي على شبكة الإنترنت: http://www.osha.gov

الملحق ٦-هـ إجراءات العمل الموحدة عند الدخول إلى المناطق المحصورة

- يجب إخلاء المساحات المحصورة تماما من أي مواد آكلة أو مواد خطرة مثل الأحماض والقلويات قبل السماح بالدخول إليها
- يجب إيقاف أو تفريغ أو فصل أو عزل كافة الخطوط المؤدية إلى مساحة محصورة تحتوي على أية مواد خاملة أو سامة أو قابلة للاشتعال أو مواد آكلة
- يجب إيقاف جميع المحركات والمراوح وغيرها من المكونات أو المعدات المتحركة داخل المساحات المحصورة
- يجب التأكد من فاعلية كافة مصادر التهوية الطبيعية والميكانيكية قبل السماح بالدخول إلى المساحات المحصورة
- يجب إجراء اختبارات مناسبة لحالة المناخ فى المساحات المحصورة للكشف عن أي نقص فى الأكسجين وضمان خلوها من أي مواد سامة أو نسب تركيزات قابلة للانفجار قبل الدخول إليها
- يجب توافر إضاءة كافية للقيام بالمهمة المطلوب أداءها داخل المساحة المحصورة
- طوال فترة تنفيذ المهمة، يجب القيام بإجراء اختبارات متكررة ورصد مستمر لحالة المناخ داخل المساحة المحصورة. ويجب تخصيص موظف احتياطي للسلامة خارج المساحة المحصورة، ويجب فى حالات الضرورة، تكليف عامل مدرب تدريبا جيدا تكون مسئوليته الوحيدة هي مراقبة العمل الذي يتم انجازه داخل المساحة المحصورة، وإطلاق صفارات الإنذار فى حالات الخطر وتقديم المعونة عند الحاجة إليها
- يجب حظر دخول أي عامل من عمال الانقاذ الاحتياطي فى حالات الطوارئ إلى أي مساحة محصورة دون أن يكون مزودا بحبل للانقاذ وجهاز تنفس واقي فى حالات الطوارئ
- يجب اشتراط توافر جهاز تنفسي واقي معتمد إذا ثبت أن المناخ داخل المساحة المحصورة غير مقبول
- يجب التأكد من أن كافة المعدات الكهربائية المحمولة المستخدمة داخل المساحة المحصورة قد تم تأريضها أو عزلها، أو تجهيزها بوسائل حماية أرضية
- فى حالات القيام بعملية لحام أو حرق بالغاز داخل مساحة محصورة يجب عمل الآتي:
  - فحص جميع الخراطيم للكشف عن أية شقوق/تسربات
  - حفظ كافة اسطوانات الغاز المضغوط خارج المساحة المحصورة
  - استخدام المشاعل/المصابيح خارج المساحة المحصورة فقط، مع ضرورة فحص حالة المناخ داخل المساحة المحصورة تحسبا من تكوُّن أي نسب غاز قابلة للانفجار وذلك فى كل مرة قبل إدخال المشاعل/المصابيح إلى داخل المساحة المحصورة
- فى حالة استخدام مشاعل/مصابيح أو أفران مستهلكة للأكسجين داخل مساحة محصورة، يجب توفير تهوية كافية لضمان كفاءة الاحتراق دون تخفيض نسبة تركيز الأكسجين فى الجو إلى أقل من ٥ر١٩٪ بالحجم
- عند استخدام معدات ذات خصائص احتراق داخل مساحة محصورة، تأكد من تهوية غاز العادم خارج هذه المساحة
- يجب فحص المساحة المحصورة للكشف عن وجود أية مخلفات صناعية محتملة قد تكون ذات خواص سُمية

الملحق ٦-و إجراءات العمل الموحدة لتحديد مسارات الإخلاء

١. **إعلام جميع العاملين الداخلين إلى الموقع بمسارات الهروب فى حالات الطوارئ.** يجب تخصيص مسارات الإخلاء فى اتجاه الرياح السائدة لمنطقة التلوث. فى المواقع ذات المساحة الشاسعة، أو المحتوية على عوائق عديدة، يمكن تخصيص منافذ للخروج فى عكس اتجاه الرياح عند خط السور، وهو إجراء غير مُفضل عادة. أما إن كان هذا هو الحل، فيجب أن يدرك العمال بأنهم لن يعتبروا من الناجين بالفعل إلا مع بلوغهم منطقة الأمان المحددة.

٢. **إنشاء مسارات الإخلاء عبر منطقة تخفيف التلوث.** حتى مع عدم وجود وقت كاف لتطهير الأفراد الذين تم إخلاء الموقع منهم، فهذا الإجراء سوف يوفر آلية لحصر جميع العاملين.

٣. **مراعاة إمكانية الوصول إلى المسارات المحتملة.** يجب مراعاة العقبات أمام المسارات مثل البوابات والخنادق، والحُفر، والخزانات، والأسطوانات وغيرها من الحواجز، بالإضافة إلى الوقت الزائد والمعدات المطلوبة لتجاوز كل تلك العقبات.

٤. **يجب إنشاء مسار أو اثنين فى اتجاه المناطق الآمنة وبحيث تكون مسارات منفصلة وبعيدة عن بعضها.** ويعتبر تعدد المسارات أمرا ضروريا فى حالة سد المسار بسبب نشوب حريق أو انسكاب مواد خطرة أو انتشار سحب البخار. ويجب مراعاة عدم تداخل أو تقاطع هذه المسارات.

٥. **يجب وضع لوحات إرشادية وتحذيرية عند المسارات تفيد بأن المسار إما "آمن" أو "خطر".** وذلك حسب الوضع يوميا ووفقا لاتجاه الرياح السائدة والعوامل الأخرى.

٦. **يجب وضع علامات على مسارات الإخلاء باستخدام الشريط الحاجز أو الأعلام أو أقماع المرور.** وبنفس درجة الأهمية، يجب استخدام علامات التحذير على المناطق التي لا توفر مسار هروب آمن أو التي لا ينبغي استخدامها فى حالات الطوارئ مثل الأرض المنخفضة التي قد تكون مليئة بالغازات أو الأبخرة، أو المسارات المسدودة بعوائق طبيعية.

٧. **يجب مراعاة معوقات حركة العاملين المرتدين للملابس والمعدات الواقية.** فسوف يواجهون صعوبة فى عبور حتى العوائق الطبيعية والصعود والهبوط من المرتفعات.

٨. **يجب وضع حواجز حول الحُفر والخنادق وتوفير مداخل ومخارج كافية.** ويتم وضع سلالم متنقلة أو سقالات فى الحُفر المفتوحة لتسهيل عمليات الإخلاء فى حالات الطوارئ. كما قد يستدعي العمل توفير معابر فوق الخنادق لاستيعاب عمال الموقع خلال عمليات الإخلاء.

٩. **يجب توفير سلالم متنقلة لتسهيل الصعود السريع من المساحات أو الإنشاءات التي يزيد ارتفاعها عن متر واحد.** ويجب استخدام سلالم متنقلة تتحمل وزن يصل إلى ١١٤ كيلوجرام. ويجب تأمين قواعد السلالم لمنع انزلاقها.

١٠. **يجب وضع سقالات عادية نظيفة فوق الخنادق والمعوقات المماثلة.** وتتم إضافة ألواح تستخدم كدرابزين وموطئ لأقدام الهاربين، وذلك إذا كانت الألواح الأصلية ضيقة وشديدة الانحدار.

١١. **يجب فحص زوايا الخلوص لموطئ القدم والجسد على السلالم للتأكد من أنها صالحة للاستخدام بالنسبة للعاملين المرتدين الملابس والمعدات الواقية.** يجب فحص الخلوص فى منافذ الدخول مثل مسافات الصعود، والفتحات الأرضية، والبيارات والأنفاق للتأكد من صلاحيتها بالنسبة لعبور العمال من خلالها وهم يرتدون للملابس والمعدات الواقية. ويجب ألا يقل قُطر منفذ الخروج عن متر واحد كلما أمكن.

وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة

محافظة القليوبية

USAID
من الشعب الأمريكي

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٧ - إدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية



سبتمبر ٢٠٠٧

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

الدليل الإرشادي لمعالجة التلوث بالمواد الخطرة

٧ - إدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية

تنويـه

جميع وجهات النظر التي عبر عنها الكاتب في هذه الدراسة لا تعكس بالضرورة وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

المحتويات

الأشكال والجداول والأمثلة

الاختصارات

٧-١ مقدمة ١

٧-٢ المهام والمسئوليات ١

٧-٣ نظرة عامة ٢

توثيق بيانات وأنشطة المشروع ٣

٧-٤ خطوات إدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية ٣

الخطوة رقم ١ تحديد المقاولين المؤهلين ٥

الخطوة رقم ٢ اختيار المقاول الفائز وترسية العطاء ٨

الخطوة رقم ٣ إنشاء نظام لإدارة ملفات المشروع ١٠

الخطوة رقم ٤ إدارة حركة الاتصالات والمراسلات ١١

الخطوة رقم ٥ الإشراف/الرقابة على الأعمال الإنشائية ١٢

الخطوة رقم ٦ رصد إنجازات المشروع ١٩

الخطوة رقم ٧ جمع عينات كشفية ٢٣

الخطوة رقم ٨ التصريح باختتام أعمال المشروع ٢٤

الخطوة رقم ٩ تنفيذ أعمال ما بعد التطهير ٢٩

٧-٥ المراجع ٣١

الملحق ٧-أ مثال للشروط المرجعية لإجراءات فتح المظاريف ٣٢

الملحق ٧-ب مثال لتقرير عمل ميداني ٣٣

الملحق ٧-ج مثال لفواتير سداد المستحقات (المستخلصات) ٣٤

الأشكال والجداول والأمثلة

الشكل ٧-١	ملخص خطوات إدارة الأعمال الإنشائية	٤
الشكل ٧-٢	اجتماع ما قبل تقديم العطاءات	٧
الشكل ٧-٣	زيارة الموقع قبل تقديم العطاءات	٧
الشكل ٧-٤	توقيع العقد	١٠
الشكل ٧-٥	عقد اجتماع وزيارة الموقع قبل تنفيذ الإنشاءات	١٢
الشكل ٧-٦	توثيق حالة الموقع	١٥
الشكل ٧-٧	حماية العمال	١٨
الشكل ٧-٨	صور فوتوغرافية تدعم التقارير اليومية	٢١
الشكل ٧-٩	عينات الخامات والدهانات	٢٣
الشكل ٧-١٠	التفتيش على الموقع	٢٥

الجدول ٧-١	مثال قائمة الأعمال والتقارير واجبة التنفيذ والتسليم من جانب المقاول	٢٠

المثال ٧-١	نموذج للإعلان عن دعوة لتأهيل مقاولين	٥
المثال ٧-٢	محتويات تقرير الإنجازات	٢٢
المثال ٧-٣	محتويات تقرير اكتمال الأعمال الإنشائية	٢٨

الاختصارات

CAA	Competent Administrative Authority
EEAA	Egyptian Environmental Affairs Agency
EMP	Environmental Monitoring Plan
H &S	Health and Safety
OM&M	Operation Monitoring and Maintenance
PPE	Personal Protective Equipment
RFB	Request for Bid
RFQ	Request for Qualifications
QC/QA	Quality Control/Quality Assurance
SOQs	Statements of Qualifications
USEPA	United States Environmental Protection Agency

٧-١ مقدمة

إدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية تتطلب توافر مهام الإشراف والرقابة والتفتيش خلال مراحل التنفيذ أو التشييد اللازمة لاستيفاء مواصفات تصميم خطة التطهير

يتطلب تنفيذ عمليات التطهير وإدارة العمليات الإنشائية ذات الصلة ضرورة تولي مهام الإشراف والرقابة والتفتيش طوال مراحل التنفيذ أو التشييد، وذلك سعيا إلى استيفاء المواصفات التصميمية لمخطط التطهير. ويتم تحديد نطاق خدمات إدارة الأعمال الإنشائية في إطار بنود التعاقد والتي قد تختلف اختلافا كبيرا من مشروع إلى آخر.

ويحدد هذا الباب الإطار العام لسلسلة متصلة من خدمات إدارة الأعمال الإنشائية التي يمكن تقديمها خلال تنفيذ مشروعات التطهير. ومع ذلك، فتجدر الإشارة إلى أن بعض هذه الخطوات قد لا تكون شرط ملزما يتم تطبيقه على كافة مشروعات التطهير.

٧-٢ المهام والمسئوليات

عند المبادرة بتنفيذ مشروع للتطهير، يجب على الطرف المسئول إعداد برنامج لإدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية المصاحبة وذلك لضمان تنفيذ أعمال التطهير وفقا للخطط والمواصفات الفنية المعتمدة. وعموما، يعتبر الطرف المسئول هو الفرد (أو مجموعة أفراد) المتسبب في إحداث التلوث، سواء بصورة متعمدة أو عفوية. وقد يكون الطرف المسئول هو صاحب أو مالك أو مدير منشأة صناعية، أو شركة خاصة، أو مؤسسة تابعة للقطاع العام، تتسبب عمليات تشغيلها في إحداث تلوث.

وبصرف النظر عن تحديد شخصية الطرف المسئول، يجب قيام الجهة الإدارية المختصة باعتماد أنشطة إدارة برنامج التطهير والأعمال الإنشائية ومتابعتها والتفتيش عليها، وهي الجهة الحكومية المعنية بإصدار القوانين واللوائح البيئية وما يتصل بها من تصاريح وتراخيص وموافقات، أو الجهة المعنية التي تتولى مهام الإشراف والرقابة وتقديم الاستشارات الفنية طوال مراحل تطهير ومعالجة المواقع أو المنشئات الملوثة. ويتولى جهاز شئون البيئة بجمهورية مصر العربية ووحدات الإدارة البيئية بالأجهزة المحلية، سواء على مستوى المحافظة أو المدينة أو الحي، كافة المسئوليات الموكلة إلى هذه الجهة الإدارية المختصة بالنسبة لمشروعات تطهير ومعالجة المواقع والمنشئات الملوثة، والتي تتطلب ضرورة وجود إشراف ورقابة من الجهة الإدارية المختصة لضمان تنفيذ أعمال التطهير والمعالجة طبقا لكافة الاشتراطات القانونية وشروط الاتفاقيات التفاوضية، بجانب ضمان حماية الصحة العامة والبيئة المحيطة. ولا شك أن التكليف بهذه المسئوليات يشكل عنصرا حاسما في ضمان النجاح منذ الخطوات الأولى لتنفيذ تلك المشروعات.

ويجب على الطرف المسئول تعيين مهندس للمشروع، ومهندس ميداني للموقع (مهندس أول)، ومهندسين مقيمين، أو غيرهم من المؤهلين لتولى مهام المدير التنفيذي بالمشروع، وذلك للإشراف على مراحل عمليات التطهير وكافة أنشطة التشييد والإنشاء المصاحبة لها. كما يجب أيضا تعيين مسئول للصحة والسلامة

بالموقع لمراقبة مدى الالتزام بخطة الصحة والسلامة التي وُضعت خصيصا للموقع.

ويقوم المدير التنفيذي بمهام عمله مباشرة أو من خلال التعاقد مع الطرف المسئول لتقديم خدمات محددة، تقوم غالبا على أساس تقديم الاستشارات الفنية، كما قد يؤدي دورا رئيسيا في عملية طرح المناقصة وفحص العطاءات المقدمة، واختيار أنسب المقاولين وإجراءات التعاقد معهم.

ولن يتم تفويض المدير التنفيذي بأي مسئولية عن أداء المقاولين بالمشروع، ولكنه يقوم بمهمة مراقبة الجودة بالنيابة عن الطرف المسئول.

ويجوز للمدير التنفيذي تكليف أطراف أخرى بمهام عمل معينة. فعلى سبيل المثال، يجوز تعيين مسئول للسلامة ليقوم بمراقبة أداء المقاول بالنسبة لشروط السلامة في العمل وتقديم النصح والإرشاد للمقاول كما قد يتم تكليف مهندس أول بمهمة رصد أنشطة معينة في إطار تنفيذ عمليات أو مراحل التطهير.

٧-٣ نظرة عامة

تتمثل الأهداف الخاصة بإدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية ذات الصلة في ضمان إحراز تقدم في الأعمال الإنشائية وإجراء أعمال الفحص والتفتيش اللازمة للتأكد من مطابقة تنفيذ العمل لتصميم ومواصفات مخطط التطهير.

وتشمل مهام إدارة العمليات الإنشائية حفظ سجلات العمل في الموقع، وإعداد تقارير الإنجازات التي أحرزها المشروع، واستيفاء طلبات سداد المستحقات، وأوامر التعديل/التغيير، بالإضافة إلى التأكد من دقة إتباع إجراءات الصحة والسلامة أثناء التنفيذ.

وفي حالة مشاركة المدير التنفيذي في مرحلة تخطيط وتصميم المشروع، فقد تشمل مسئولياته أيضا مراجعة الخطط والمواصفات والمعايير الفنية أثناء صياغتها، وتقديم توصيات تتعلق بجدوى اشتراطات التصميم والعمالة المطلوبة من الناحية العملية، بالإضافة إلى إبداء الملاحظات عن مدى توافر المواد والخامات والتكاليف التقديرية للعمليات الإنشائية.

وعادة ما يشمل إطار خدمات إدارة الإنشاءات ضرورة القيام بالمهام الرئيسية التالية:

- تقييم دراسات تصميم مشروع التطهير ومراجعة قابلية التنفيذ
- دعم عملية طرح المناقصة وتقديم العطاءات والمشتريات
- إبداء الرأي بشأن اختيار المقاول الفائز
- إدارة التكاليف وجدول العمل التنفيذي
- الرقابة على الاتصالات والمستندات/التقارير
- توفير الرقابة الهندسية الكاملة بالموقع، وإدارة الموقع، وأعمال الإشراف ذات الصلة
- مراقبة ما يخص الأعمال الإنشائية من إجراءات ضمان الجودة/

الفحص والتفتيش/ اختتام أعمال المشروع

ويركز هذا الباب على إجراءات اختيار المقاول وأنشطة إدارة الإنشاءات بالموقع، حيث يفترض هذا الباب على اشتمال حافظة العطاءات على خطة التطهير، والرسوم التصميمية، والمواصفات الفنية، والتكاليف التقديرية، وميزانية للمشروع وجدول عمل تنفيذي بعد أن تم إعدادهم أثناء تصميم مخطط التطهير (الباب الرابع من هذا الدليل). وتتطلب إجراءات اختيار المقاول وإدارة الإنشاءات ضرورة إتباع وتنفيذ الخطوات الموضحة في الشكل ٧-١.

توثيق مستندات وبيانات المشروع

أثناء تنفيذ برنامج إدارة أعمال التطهير والإنشاءات المصاحبة، يجب على المدير التنفيذي إعداد الملفات التالية:

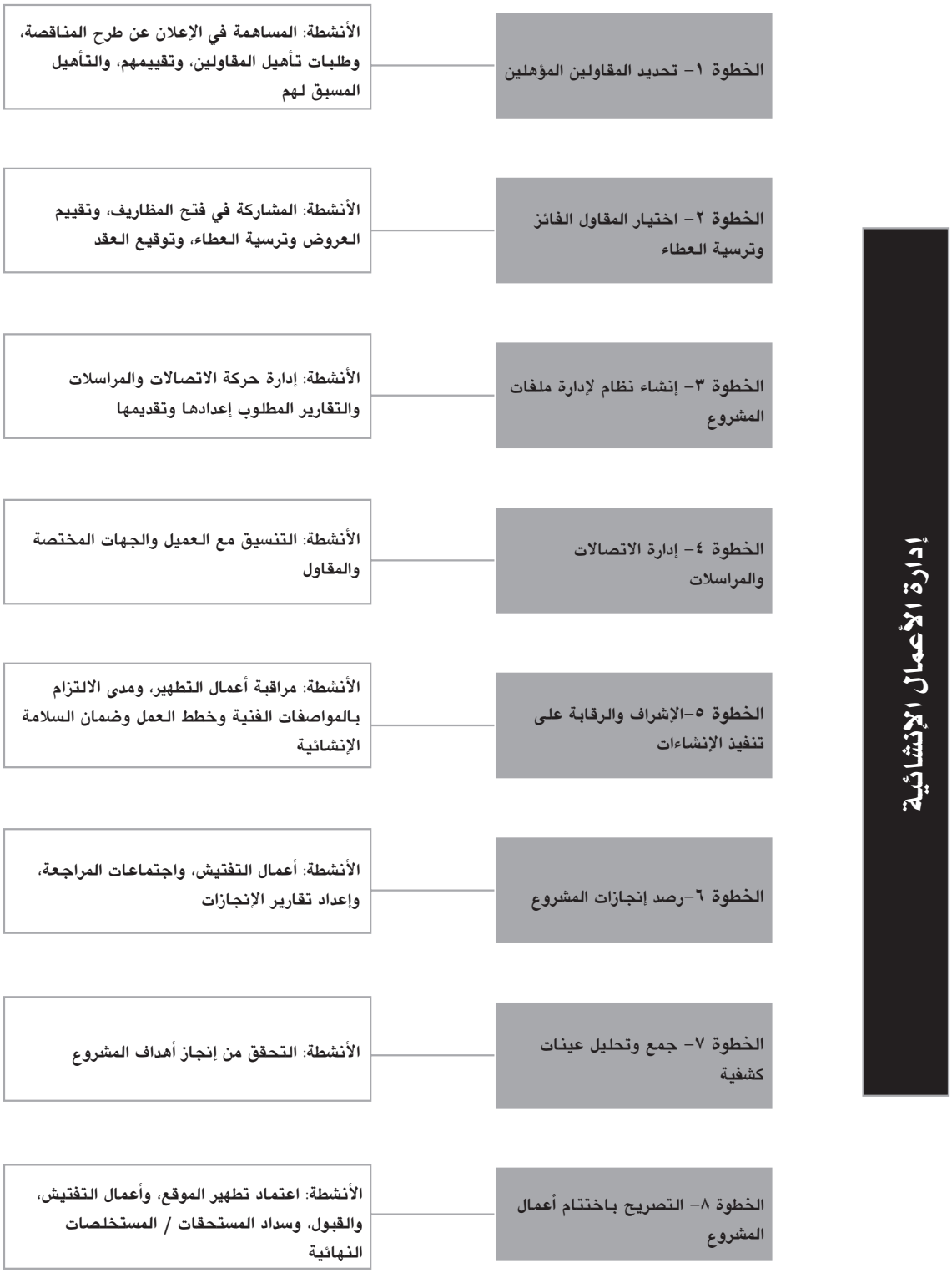
- الطلبات الخاصة بتقديم خطابات النوايا، وبيان مؤهلات ومسوغات المقاولين، والعطاءات والعروض المقدمة
- قائمة بأسماء مقدمي العطاءات ومعايير تقييم واختيار أفضلهم
- جداول تنفيذ مهام المشروع، والميزانيات المرصودة، وآليات الرصد والمتابعة
- تقارير الإنجازات وتقارير اكتمال الأعمال الإنشائية
- خطط وتقارير عن جمع وتحليل العينات الكشفية بغرض مطابقة العمل للمواصفات
- شهادات رسمية تفيد باكتمال مهام العمل
- عدد من الاستمارات والنماذج الموحدة لتوثيق أو رصد المراسلات، والتعديلات على نطاق العمل والتصميمات، وتقارير إنجازات العمل، ونتائج أعمال الفحص والتفتيش، والتقارير الواجب على المقاول تقديمها

٧-٤ خطوات إدارة عمليات التطهير والأعمال الإنشائية

تعتبر إدارة أعمال التطهير والإنشاءات عملية مكونة من ثمان خطوات على النحو التالي:

١. تحديد المقاولين المؤهلين
٢. اختيار المقاول الفائز وترسية العطاء
٣. إنشاء نظام لإدارة ملفات المشروع
٤. إدارة حركة الاتصالات والمراسلات
٥. الإشراف/الرقابة على أنشطة الإنشاء والتشييد
٦. رصد إنجازات المشروع
٧. جمع عينات كشفية
٨. التصريح باختتام أعمال المشروع

الشكل ٧-١ ملخص خطوات إدارة الأعمال الإنشائية



الخطوة رقم ١ تحديد المقاولين المؤهلين

التأهيل المبدئي يعتبر خطوة ضرورية تضمن أهلية وجدارة المقاولين المدعوين لتقديم عطاءاتهم وقدراتهم على تنفيذ ما يسند إليهم من أعمال

يجب تحديد المقاولين المؤهلين أولا قبل إصدار طلب التقدم بالعطاءات. ويعتبر التأهيل المبدئي أو المسبق خطوة ضرورية في ضمان أهلية وجدارة المقاولين المدعوين إلى تقديم عطاءاتهم وعروضهم للقيام بتنفيذ خدمات التطهير اللازمة للمشروع وضمان تمتعهم بالمهارات والقدرات الفنية والمالية والإدارية اللازمة لإنجاح توليهم المسئوليات وتنفيذ الواجبات المنصوص عليها في بنود العقد.

وعادة ما يتم إصدار إعلان عام بدعوة الشركات والهيئات المرشحة للتقدم بمسوغات تأهيلهم لدخول المناقصة. ويمكن إصدار الإعلان العام في صورة خطاب موجه، أو نشر إعلان في الصحف أو وضع بيان على شبكة الإنترنت. ويوضح المثال ٧-١ نموذج لإعلان عام يدعو للتقدم للمناقصة بالمؤهلات والمسوغات اللازمة لتنفيذ خدمات التطهير البيئية.

المثال ٧-١ نموذج للإعلان عن دعوة لتأهيل مقاولين

تعلن الشركة الألفية للعلوم والهندسة/كيمونكس عن دعوة لتأهيل مقاولي الإنشاءات المسجلين لدى "الاتحاد المصري لمقاولي الإنشاء والبناء" من الراغبين في تنفيذ خدمات التطهير البيئي لأحد المشروعات ذات الصلة.

وجميع الهيئات الإنشائية المصرية المؤهلة مدعوة لتقديم العطاءات للمناقصة الخاصة بالأنشطة النوعية التالية:

- معالجة التربة الملوثة داخل وخارج الموقع
- احتواء تلوث التربة (بتغطيتها أو سدها)
- حفر التربة والتخلص من نواتج الحفر خارج الموقع
- إعادة تدوير المواد
- هدم وتفكيك الهياكل المبنية والمعدات والتخلص من المخلفات في مدفن خارج الموقع
- تطهير الهياكل المبنية والمعدات

وعلى جميع السادة المقاولين الراغبين في الرد على هذه الدعوة تسجيل أسمائهم بإرسال خطاب نوايا بالبريد الإلكتروني مع كتابة "طلب تأهيل" في خانة عنوان الرسالة، وذلك على العنوان التالي: fsoliman@lifelead.org

على أن يتضمن السياق الرئيسي للرسالة ما يلي:

١. اسم صاحب الطلب
٢. عنوان مقدم الطلب ورقم التليفون والفاكس والبريد الالكتروني
٣. اسم مسئول الاتصال

وتجدر الإشارة إلى أن مقدمي الطلبات المسجلين لدى شركة الالفية للعلوم والهندسة وشركة كيمونكس هم فقط الذين سوف يتلقون اتصالاتها ومراسلاتها بشأن أي إضافات أو تعديلات أو تغييرات أو إيضاحات تخص طلب التأهيل.

وسوف يوجه هذا الإعلان العام المقاولين الراغبين في الحصول أيضا على "طلب التأهيل" الذي يوفر تفاصيل تتعلق بتقديم مسوغات التأهيل المطلوبة. وهذا الطلب يحتوى على ما يلي:

- بيانات عن الخلفية العامة للمشروع
- وصف للمشروع/تحديد نطاق العمل والاختصاصات
- المؤهلات والكفاءات الخاصة المطلوب توافرها للمشروع
- قائمة تحدد مسئوليات المقاول

ويوضح طلب التأهيل أيضا التعليمات التفصيلية الخاصة بالمستندات الواجب تقديمها، متضمنة الاستمارات النموذجية واللغة المستخدمة، وعدد النسخ المطلوبة، وتعليمات تسليم المستندات وآخر موعد لتقديمها، وأية شروط تتعلق بالضمانات المالية المطلوبة مثل إيداع دفعة مقدمة أو خطاب ضمان، وكذلك أية إجراءات متبعة لطلب الحصول على أية إيضاحات أخرى.

وسوف يعمل أعضاء لجنة البت في العطاءات واختيار الفائز بمراجعة مسوغات التأهيل المقدمة من المقاولين لتحديد أفضل المؤهلين منهم للتقدم بعطاءاتهم وعروضهم لتنفيذ الأعمال المطلوبة. وقد تختلف المعايير المستخدمة لفرز المقاولين المؤهلين وذلك بحسب طبيعة ونطاق العمل في المشروع. إلا أن معايير الفرز والاختيار تشمل ما يلي على سبيل المثال وليس الحصر:

- سابقة خبرات الشركة المتقدمة (في تنفيذ مشروعات مماثلة)
- تسجيل الشركة كعضو في الاتحاد المصري لمقاولي البناء و التشييد
- دورة رأس المال الخاص بالشركة (الموقف المالي وتحقيق الأرباح)
- الوضع القانوني للشركة/المقاول (موقف الشركة بالنسبة للتقاضي والتحكيم والحجز)
- خبرات مدير المشروع المرشح (كمرشح رئيسي أو بديل)
- نوع المعدات المتاحة للمشروع (مملوكة أم مستأجرة)
- أي احتمال للنزاعات أو تعارض المصالح

عقب التأهيل المبدئي للمقاولين المختارين لتنفيذ الخدمات الضرورية للمشروع، يتم إعداد قائمة بأسماء مقدمي العطاءات وإصدار مناقصة لهؤلاء المقاولين/ الشركات المرشحة بدعوتهم لتقديم عطاءاتهم.

عقب التأهيل المبدئي للمقاولين المختارين لتنفيذ الخدمات الضرورية للمشروع، يتم إعداد قائمة بأسماء مقدمي العطاءات وإصدار مناقصة لهؤلاء المقاولين

وهناك عموما فترة زمنية يقوم خلالها المقاولين بتقديم طلبات لاستيضاح أي بند من بنود المناقصة. وخلال فترة الاستيضاح المسموح بها، تقوم الجهة المتعاقدة بالرد على كافة استفسارات المقاولين. ويتم عقد اجتماع ما قبل تقديم المعطاءات كما يتضح من الشكل ٧-٢ بهدف مراجعة نطاق العمل المحدد وتقديم أي توضيحات أو الإجابة على أية استفسارات لدى المقاولين بعد مراجعة حافظة المناقصة وكراسة الشروط والمواصفات. ويعتبر اجتماع ما قبل تقديم العطاء بمثابة ندوة أو حلقة نقاشية يتم فيها منح فرص متساوية أمام جميع المقاولين المؤهلين لمناقشة نطاق العمل واختصاصات المشروع، وطرح أية أسئلة أو استفسارات والاستفادة أيضا من المناقشات التي تتم خلال الاجتماع.

الشكل ٧-٢ اجتماع ما قبل تقديم العطاء



ويوضح الشكل ٧-٣ الزيارة التي سيتم إجراءها لموقع المشروع قبل تقديم العطاء

الشكل ٧-٣ زيارة الموقع قبل تقديم العطاءات



الخطوة رقم ٢ اختيار المقاول وترسية العطاء

اختيار المقاول

بعد قيام المقاولين بتقديم عطاءاتهم، يتم تشكيل لجنة رسمية لفتح المظاريف في موعد محدد سلفا. وقد يتم فتح المظاريف في جلسة مغلقة بمعرفة الجهة المتعاقدة أو من خلال جلسة مفتوحة يُدعى إليها جميع المقاولين المتقدمين بعطاءات.

والغرض من جلسة فتح المظاريف هو تحديد مدى التزام العطاءات المقدمة من المقاولين باشتراطات التقديم الأساسية التي نصت عليها "دعوة لتقديم عطاءات" (تعليمات كراسة الشروط).

ويعرض الملحق ٧-أ مثال لقائمة الشروط المرجعية لتنفيذ إجراءات فتح المظاريف والتي تحدد المعايير المتعددة لقبول العطاءات. وفي حالة عدم استيفاء أي من معايير القبول، يتم رفض العطاء أو تجريده من صفة الأهلية خلال جلسة فتح المظاريف ما عدا في ظروف معينة تم تحديدها في نص "دعوة لتقديم عطاءات".

ويتم تشكيل فريق عمل للمراجعة أو لجنة اختيار تتولى مسئولية تقييم العروض. وفي حالة فتح المظاريف علانية، يجب قراءة نتائج تقييم العروض بجانب السعر الإجمالي الذي حدده كل مقاول.

يمكن ترسية العقود على أساس التكاليف، أو على أساس الجمع بين التكاليف والأسلوب الفني المزمع تنفيذه

بعد قبول العروض يقوم فريق المراجعة بفحص عطاءات المقاولين بالتفصيل والاجتماع في موعد لاحق غالبا لإصدار التوصيات الخاصة بترسية العقد على المقاول الفائز. ويمكن ترسية العقود على أساس التكاليف، أو على أساس الجمع بين التكاليف والأسلوب الفني المزمع تنفيذه.

ويتم فحص العروض المالية والتكاليف المقترحة بتفصيل وفي لتحديد إذا ما كانت تكاليف العمالة والمعدات والخامات أو حساب القيمة المُجمعة أو تكاليف الوحدة (الفئة) في حدود المقبول وفي إطار تنافسي.

وسوف يتم تقييم العروض الفنية، إذا كان ذلك شرطا مطلوبا في نص "دعوة لتقديم عطاءات"،، وذلك لتحديد أفضل الطرق الفنية المزمع إتباعها ومدى مطابقتها للاشتراطات الفنية المحددة للمشروع.

ويتم إصدار الحكم على العروض المالية والفنية على أساس معايير التقييم المتعددة لتحديد أي عطاء من العطاءات المقدمة يمثل أفضل قيمة فعلية للجهة المتعاقدة. وتتضمن معايير التقييم ما يلي على سبيل المثال وليس الحصر:

- درجة اكتمال خطة العمل والطرق التنفيذية المقترحة لمهام العمل
- إلى أي مدى يتوجه العطاء المقدم لمراعاة الاعتبارات البيئية
- مدى استيفاء الشروط والخطط المطلوبة (مثل خطة الصحة والسلامة)
- درجة قبول الجدول التنفيذي المقترح لإتمام العمل

- مدى مطابقة الأسلوب الفني المقترح للأصول والممارسات الهندسية والإنشائية السليمة
- السعر المقدم في العطاء

وبناء على نتائج التقييم، يتم إصدار الحكم بصلاحية أو عدم صلاحية العطاءات المقدمة، ويتم اختيار العطاء الذي يمثل أفضل قيمة إجمالية. ويتم عموما تحديد أفضل قيمة على أساس تكاليف الوحدة (الفئة) والسعر الإجمالي.

ثم يتم الإعلان عن العطاء الفائز مع إخطار المقاول الفائز بترسية العقد عليه. ويجوز الإعلان عن ترسية العقد في شكل إرسال خطابات رسمية مسجلة، أو الإخطار بالمكالمات التليفونية أو استخدام أي وسيلة اتصال أخرى.

كما يجب مراعاة اشتراطات قانونية عند التعاقد. فعلى سبيل المثال، إذا كان الطرف المسئول سوف يطرح مناقصة أو يتعاقد على جميع أعمال التطهير أو جزء منها، فيجب أن يتم ذلك التزاما بنصوص قانون المناقصات المصرية ولائحته التنفيذية (القانون ٨٩ لسنة ١٩٩٨، وقرار وزارة المالية رقم ١٣٦٧ لسنة ١٩٩٨). وينبغي إدراج المواصفات والتصميمات الفنية المعدة لمخطط التطهير في إطار المناقصة وطلب العروض والتعاقد المتصل بهما (جهاز شئون البيئة ٢٠٠٤).

التعاقـد

تعتمد إجراءات صياغة العقد والتفاوض بشأنه على الخبرة الفنية للمدير التنفيذي، خاصة إذا كان الطرف المسئول شخص أو كيان غير فني. لذلك فإن تحديد إجراءات التعاقد، شاملة سجلات العمل الوظيفي، وأنظمة الموافقات، ومسئوليات إعداد التقارير وأنظمة الإدارة، سوف تمثل جميعها خدمات متميزة باعتبارها جزء من مسئوليات إدارة الإنشاءات.

صياغة العقود قد تتم بنظام السعر الثابت أو استرداد التكاليف أو التكاليف زائد الرسوم الثابتة، أو التكاليف زائد نسبة مئوية ثابتة من قيمة التكاليف، أو التكلفة القصوى المضمونة (عدم تجاوز قيمة معينة) أو الحوافز

يتم استخدام صيغ عديدة ومتنوعة في وضع التعاقدات الخاصة بتنفيذ مشروعات التطهير، وتشمل عقود بنظام السعر الثابت، أو استرداد التكاليف، أو التكاليف زائد الرسوم الثابتة، أو التكاليف زائد نسبة مئوية ثابتة منها، أو التكلفة القصوى المضمونة (عدم تجاوز قيمة معينة) أو الحوافز. ومع ذلك، فالعقود بنظام السعر الثابت واسترداد التكاليف هي الطرق الأكثر شيوعا في تنفيذ مشروعات تطهير المخلفات الخطرة.

والعقود تحدد الأساس في طريقة سداد المستحقات المالية للمقاول، لذلك يجب توخي الدقة عند اختيار نوع العقد، على أن يتم ذلك عند بدء مرحلة التصميمات بحيث يمكن إعداد التعاقدات الأخرى (الخاصة بنطاق واختصاصات العمل والمواصفات الفنية) تبعا لذلك.

ويجب أن يتضمن العقد شروطا جزائية تطبق في حالة عدم الالتزام بالمواصفات الفنية والرسومات التصميمية وخطط العمل واشتراطات الصحة والسلامة. وهذا إجراء ضروري لخلق الحوافز اللازمة لتنفيذ أعمال التطهير طبقا للمواصفات التصميمية وتزويد الطرف المسئول بآلية تعاقدية لتصحيح الأخطاء

أثناء مرحلة التنفيذ (جهاز شئون البيئة ٢٠٠٤).

وتعتبر التقارير والمستندات التالية جزء مكمل لنص عقد الاتفاق

- العرض المقدم (يشمل تعهدات المقاول وشهاداته والأطراف الممثلين له)
- جدول الكميات /المقايسات (العرض المالي والميزانية المقدمة من المقاول)
- الشروط التعاقدية (متضمنة الشروط العامة والخاصة)
- المواصفات الفنية والرسومات الهندسية

وعقب الانتهاء من صياغة مستندات التعاقد، توجه دعوة للمقاول الفائز لحضور اجتماع توقيع العقود (الشكل ٧-٤).

العقود تحدد الأساس في طريقة سداد المستحقات المالية للمقاول، لذلك يجب توخي الدقة عند اختيار نوع العقد

الشكل ٧-٤ توقيع العقود





الخطوة رقم ٣ إنشاء نظام لإدارة ملفات المشروع

يجب إعداد نظام لإدارة المستندات والملفات الخاصة بالمشروع كجزء لا يتجزأ من عملية إدارة التطهير والأعمال الإنشائية للمساعدة في تسهيل تدفق المعلومات المتبادلة بين المقاول والطرف المسئول وأي أطراف ثالثة معنية مثل الجهات الرقابية المختصة.

ويحتاج نظام إدارة الملفات والمستندات إلى توفير ضمانات للحصول على المعلومات المرجعية أثناء عمليات التشييد والإنشاء. ويجب أن تساعد الإجراءات في إنشاء نظام دائم لسجلات مراسلات المشروع وكافة ما يخص العمل من اتصالات وتقارير ودراسات فنية.

وتمثل سجلات المشروع أداة عملية إذا كان مطلوبا أي توضيح بخصوص اشتراطات تنفيذ أعمال المشروع، كما تعتبر أيضا أداة قانونية في حالة تسجيل أوامر التعديل/التغيير، أو النزاعات الناشئة عن التعاقدات أو في حالات التحكيم الضروري.

وجود نظام لحفظ سجلات وملفات المشروع له فوائده العملية والقانونية

يجب تنظيم سجلات وملفات المشروع تنظيما جيدا في ملفات مجلدة. كما يجب إعداد نسخ احتياطية أو مزدوجة من الملفات الإلكترونية بالحاسب الآلي لتفادي ضياع السجلات والملفات المهمة. ويجب حفظ النسخ الاحتياطية والمزدوجة

بصورة منفصلة عن ملفات العمل الرئيسية.

كما أن فهرسة الملفات طبقا لاسم المشروع ورقم العقد والتاريخ ونوع المستند سوف يساعد في تسهيل العثور على البيانات والمعلومات المطلوبة واستعادتها أثناء أو بعد اكتمال الأعمال الإنشائية. ويجب تأريخ المراسلات والتقارير حسب موعد وتاريخ استلامها.

عند تطبيق نظام إدارة المستندات والملفات للمشروع، يجب العمل على حفظ النوعيات التالية من المعلومات والبيانات:

- المراسلات حسب ترتيبها الزمني
- تقارير الفحص والتفتيش
- جداول تنفيذ الأعمال الإنشائية
- تقارير الإنجازات
- الصور الفوتوغرافية
- فواتير المقاولين
- دفعات سداد المستحقات/المستخلصات (مدعومة بقياسات كمية)
- متابعة الميزانيات
- تحديث بيانات جداول التنفيذ
- محاضر جلسات الاجتماعات
- الطلبات والتصاريح الخاصة بأوامر التعديل/التغيير
- شهادات التأمين والتراخيص والتصاريح الخاصة بالمقاول
- مستندات اختتام أعمال المشروع، والقبول النهائي والإعفاءات/خلو الطرف

المستندات والملفات الدقيقة التي سيتم حفظها بمعرفة إدارة الإنشاءات تشمل خطط عقد المشروع، والرسومات التصميمية والمواصفات الفنية والهندسية، ورسوم ورش العمل وتعديلات/مراجعات المقاول، والرسومات التسجيلية أو "النهائية". وتتضمن هذه المعلومات اشتراطات الإنشاء المحددة وتسجل التعديلات التي تمت على التصميمات.

يجب إعداد هيكل تنظيمي عند بداية المشروع ليحدد مسئوليات الاتصالات والمراسلات

الخطوة رقم ٤ إدارة حركة الاتصالات والمراسلات

يقوم المدير التنفيذي بدور مسئول الاتصال الرسمي بين الطرف المسئول والمقاول. وفي هذه الحالة، يجب أن تمر جميع الاتصالات والمراسلات والتقارير المتبادلة بين العميل والمقاول عبر مكتب المدير التنفيذي. ومع ذلك، فسوف يكون من الأفضل اتخاذ إجراء بإعداد هيكل تنظيمي عند بداية تنفيذ أعمال المشروع يحدد بوضوح المسئوليات الخاصة بالاتصالات والمراسلات.

ويجب إدارة كافة ملفات المراسلات والاتصالات وفقا لنظام إدارة الملفات الذي تم إنشاؤه خصيصا لمشروع التطهير. ويساعد مدير التعاقدات في هذا الإجراء بتقديم استمارات ونماذج موحدة لحفظ وتسجيل كافة الاتصالات والمراسلات التالية:

- طلبات العميل الموجهة إلى المقاول
- طلبات المقاول للحصول على معلومات أو توضيحات
- التعديلات التصميمية المقترحة من المقاول
- طلبات المقاول بالنسبة لأوامر التعديل/التغيير
- موافقات العميل على أوامر التعديل/التغيير
- مراسلات خاصة بفض أي نزاعات ناشئة عن العمل
- المراسلات والاتصالات المجدولة مع الجهات الرقابية المختصة
- الردود على أي استفسارات من جانب الجهات الرقابية المختصة

يجب إدارة كافة ملفات المراسلات والاتصالات وفقا لنظام إدارة الملفات الذي تم إنشاؤه خصيصا لمشروع التطهير

يجب تبويب المراسلات تحت موضوعات محددة كلما أمكن ذلك، لتجنب أي لبس وسرعة استرجاع المعلومات. كما سيفيد أيضا تبويب المراسلات المكتوبة في صفحة واحدة وعرضها وفق استمارة أو نموذج موحد بدلا من الإحالة إلى نص خطاب طويل ومعقد.

ويجب الإسراع بتقديم الردود على طلبات الحصول على معلومات في نفس اليوم. إذا كانت المعلومات تحتاج إلى أكثر من يوم واحد لتقديم رد وافي لطالب المعلومات، فسيكون من الأفضل إرسال مذكرة أو خطاب يفيد باستلام الطلب وتقدير المدة الزمنية التي سوف يحتاجها تدبير المعلومات المطلوبة.

الخطوة رقم ٥ الإشراف والرقابة على الأعمال الإنشائية

اجتماع ما قبل مرحلة الإنشاء

يتم تنظيم اجتماع ما قبل مرحلة الإنشاء قبل بدء العمل وذلك لمراجعة نطاق واختصاصات العمل في المشروع، والتأكيد على درجة استعداد المقاول، وضمان استيعاب العاملين لكافة خطط وإجراءات تنظيم المراسلات، وخطط السلامة والطوارئ.

ويجب أن يتضمن اجتماع ما قبل مرحلة الإنشاء القيام بزيارة فحص وتفتيش على الموقع قبل بدء العمل وتخصيص مساحة لتخزين معدات المقاول ومساحة مخصصة للعمل. ويوضح الشكل ٧-٥ نماذج للاجتماعات وزيارة الموقع.

الشكل ٧-٥ اجتماع ما قبل مرحلة الإنشاءات وزيارة الموقع





ويجب أن يضم الاجتماع الطرف المسئول والمقاول ومقاولي الباطن الرئيسيين وفريق إدارة الإنشاءات، بمن فيهم أصحاب القرار، بحيث يمكن إيجاد حلول لأية مشكلات معلقة قبل البدء بتنفيذ الأعمال الإنشائية. وقد يكون من المفيد إعداد جدول أعمال ومحاضر جلسات لهذا الاجتماع. أما المعلومات التي سيتم مراجع. تها خلال اجتماع ما قبل مرحلة الإنشاء فتتضمن الآتي:

- المهام والمسئوليات
- النطاق العام لأعمال المشروع وتصميم مخطط التطهير
- إجراءات الرقابة على الاتصالات والمراسلات والمستندات
- حدود ملكية الموقع والمناطق المخصصة للعمل
- التراخيص والتصاريح والقوانين ذات الصلة واللوائح المحلية
- إجراءات التقدم والتصريح بأوامر التغيير/التعديل على بيانات التصميم
- إجراءات فض المنازعات
- التقارير الواجب تقديمها بمعرفة المقاول
- تأمين الموقع ونظافته العامة
- توافر العمالة والمعدات
- خطة السلامة والإسعافات الأولية
- المنشئات والخدمات المؤقتة
- ميزانية المشروع وجدول الأعمال
- مراقبة الجودة
- العلاقة مع المجتمع المحلي المحيط

أعمال الفحص والتفتيش

يجب إجراء التفتيش الدوري للتحقق من مطابقة المقاولات المنفذة للمعايير التصميمية لمشروع التطهير

يجب إجراء عمليات التفتيش الدورية للتحقق من أن نوعية المقاولات المنفذة تطابق المعايير التصميمية للإنشاءات الخاصة بمشروع التطهير، بعد أن تم تحديد معايير الإنشاء من خلال نصوص العقد، ومخطط التطهير والمواصفات الفنية، والقوانين واللوائح والأكواد والقواعد الحاكمة أو من خلال اشتراطات الأطراف المهيمنة على العمل من الناحية التعاقدية أو القانونية أو الرقابية.

وعموما فالمقاول مطالب بالتمسك بإجراءات الفحص والتفتيش قبل موافقة الجهة المتعاقدة على قبول العمل. وسوف توضح شروط العقد أيضا وصف للاختبارات والإجراءات المطلوب تنفيذها أثناء عمليات الفحص والتفتيش. ويقوم المقاول عموما بتوفير الموارد اللازمة لإجراء الاختبارات على أكمل وجه.

ويتم إجراء أعمال الفحص والتفتيش بالنيابة عن العميل لضمان سلامة ودقة تنفيذ كافة مكونات خطة التطهير. ويجب على المدير التنفيذي مراعاة كافة أنشطة الفحص والتفتيش التي يقوم بها المقاول وإجراء أعمال تفتيش إضافية حسب الضرورة ووفقا لخطط عمل برنامج التطهير لضمان جودة العمل كما ونوعا.

وقد تنص الشروط في بعض العقود على قيام المدير التنفيذي، أو من ينوب عن

صاحب المشروع، بإجراء أعمال تفتيش واختبار بصورة مستقلة عما يقوم به المقاول.

بعض البنود التي يجب التفتيش عليها أثناء عمليات التطهير والإنشاء، وتشمل:

- إنجازات العمل
- مستوى جودة/نوعية العمل
- الالتزام بشروط التصميم
- تأمين الموقع وخطط الرقابة على منافذ الدخول والخروج
- مناطق العمل، ومساحات تخزين المعدات والخامات/المواد
- الرقابة على الأعمال المساحية
- إجراءات رفع ونقل المعدات والخامات/المواد
- سجلات التخلص من المخلفات
- تقارير رصد نوعية الهواء والانبعاثات الخطرة
- التفاوت المسموح /الحد الأدنى من معايير قبول مستوى الصنعة
- الاختبارات المعملية/التقييمات الهندسية لمواد البناء
- المواصفات الفنية للمعدات والخامات المشتراة
- إجراءات اختبار الخامات/المواد
- منع التسربات والانسكابات ووسائل الرقابة في حالات الطوارئ
- وسائل الرقابة على مياه الطفوحات والأمطار
- معدات وإجراءات الصحة والسلامة المتبعة
- معدات جمع وتحليل العينات وإجراءات الاختبار

يجب تكرار أعمال الفحص والتفتيش وفق جدول يتم إعداده حسب درجة تعقد المشروع. وقد يكون من الأنسب القيام بأعمال فحص وتفتيش يومية بالنسبة لبعض المكونات الدقيقة للمشروع مثل مرحلة الإنشاءات، بينما يكفي الفحص والتفتيش أسبوعيا أو مرحليا على المكونات الأخرى لمشروع التطهير.

وتمثل أعمال الفحص والتفتيش أداة هامة في مراقبة الجودة بحيث يمكن من خلالها الحد من احتمال حدوث سهو أو خطأ، ولكنها أيضا تمثل التزاما في حد ذاته. ويجب تسجيل أعمال الفحص والتفتيش كما يتضح من الشكل ٧-٦.

إن الفشل في ترصد عيوب الخامات أو الصنعة خلال أعمال الفحص والتفتيش قد يسبب مشكلات بالنسبة للعميل، ولكنه لا يعفي المقاول من تصحيح هذه المشكلات أو الأخطاء التي قد يتم تحديدها بعد مرحلة قبول العمل.

في حالة اكتشاف عدم مطابقة العمل للمواصفات، يجب أن يكون العقدُ ملزما للمقاول بتصحيح المشكلة أو الخطأ وتحمله التكاليف المصاحبة لهذا التصحيح. ومع ذلك، إذا قام المفتش بمطالبة المقاول بإعادة العمل أو تغيير أو استبدال الخامات غير المطابقة للمواصفات، فيحق للمقاول المطالبة باسترداد تكاليف ذلك العمل.

الشكل ٧-٦ توثيق حالة الموقع







توثيق أعمال الفحص والتفتيش

يجب توثيق نتائج أعمال الفحص والتفتيش وفقا لشروط مرجعية أساسية وصور فوتوغرافية وتقارير وملاحظات ميدانية للمساعدة في تقييم الأعمال التي تم إنجازها والالتزام بما ورد في تصميمات المشروع.

ويُفضل عموما وضع تقارير تفصيلية يومية لضمان تسجيل الوقائع الهامة التي يشهدها موقع المشروع. ويوضح الملحق ٧-ب مثال لتقرير ميداني يومي يمكن استخدامه في هذا الغرض.

إذا تم تحديد مشكلات معلقة خلال أعمال الفحص والتفتيش تُركت بدون تصحيح فوري لازم بمعرفة المقاول، يجوز للمفتش توجيه إنذار للمقاول بالمخالفة أو عدم مطابقة المواصفات. ويجب تسليم هذا الإنذار إلى ممثل أو مندوب المقاول بالموقع عند اكتشاف المخالفة وإرساله إلى مكتب المقاول في نفس اليوم.

إذا تم تحديد مشكلات معلقة خلال أعمال الفحص والتفتيش تُركت بدون تصحيح لازم، يتم إصدار انذار بالمخالفة أو عدم مطابقة المواصفات- وفى حالات المخالفة الصارخة، يجوز إصدار أمر بوقف العمل

وفي حالات المخالفة الصارخة، ومع الفشل في الالتزام بمواصفات المشروع أو عدم الالتفات إلى إنذار أدى إلى مخالفة لشروط السلامة، يجوز للمدير التنفيذي إصدار أمر بإيقاف العمل.

وقد تؤدي الإخطارات والإنذارات إلى وقف صرف المستحقات للمقاول حتى يقوم بإجراء أعمال التصحيح اللازمة، فيقوم بعدها المدير التنفيذي بإصدار أمر بمواصلة العمل. ويجب أن ينص العقد على شروط لاستصدار هذه الإنذارات والاخطارات وكيفية تنفيذ إجراءاتها.

ويجب إعداد تقارير عن أي تلف في الأعمال الإنشائية لتسجيل حدوث أي تلف أو تدمير للمرافق أو الهياكل الإنشائية أو أية منشأة أو ملكية عامة أو خاصة بسبب الأعمال الإنشائية التي يقوم المقاول بتنفيذها.

و قد يكون المقاول مطالبا بتقديم ما يثبت خلو مسئوليته عن أي تلف من صاحب المنشأة أو الملكية التالفة كشرط لحصوله على الدفعة الأخيرة من مستحقاته. و في بعض الأحيان، يلتزم المقاول بسرعة تصحيح التلف وبصورة مُرضية بالنسبة لصاحب المنشأة، وفي هذه الحالة لا يكون خلو الطرف أو المسئولية لازما.

تغييرات / تعديلات العقد

من المحتمل أن تطرأ تغييرات أو تعديلات، ولأسباب متعددة، في منهج أو طريقة التطهير المتبعة تؤدي بالتالي إلى تغيير أو تعديل في شروط التعاقد. وقد تطرأ هذه التعديلات بمبادرة من صاحب المشروع أو المقاول. وتعتبر أوامر التغيير أو التعديل أو الأوامر الميدانية هي الآليات الأكثر شيوعا والمستخدمة لتعديل مواصفات التعاقد.

توجد بعض أسباب شائعة لإحداث تعديلات أو تغييرات في العقد منها:

- التوسع في نطاق تنفيذ أو اختصاصات المشروع
- التغيير في طبيعة العمل
- استخدام مواد/خامات أو معدات بديلة
- أوضاع أو ظروف طارئة أو غير منتظرة بالموقع
- مشكلات مصاحبة لتصميم خطة التطهير

ويجوز لصاحب العمل أو المشروع أن يطلب التوسع في نطاق تنفيذ أو اختصاصات المشروع لزيادة العمل دون تغيير نوع أو طبيعة العمل بالضرورة الذي يؤديه المقاول.

فعلى سبيل المثال، قد تتم المطالبة بحفر مزيد من التربة من منطقة ملوثة للمنشأة لضمان إزالة كافة الملوثات من أرضية الموقع. وهذا النوع من التغيير أو التعديل يتمثل غالبا في مجرد زيادة التكاليف المبنية على سعر الوحدة (الفئة) وتعديل الكميات/المقايسات.

الظروف الطارئة غير المتوقعة مثل التغير الحاد في الأحوال المناخية أو تدخل أطراف ثالثة في العمل قد تستدعي استصدار وتنفيذ أمر تغيير/ تعديل وبالتالي تعديل شروط العقد

إذا أراد العميل تغيير طبيعة العمل، مثل إجراء تطهير داخل الموقع على جزء من التربة الملوثة بدلا من الحفر ثم إزالة التربة الملوثة خارج الموقع، فسوف يتعذر في هذه الحالة توقع قيمة التكاليف النهائية.

ويجوز لأي من الطرفين تقديم اقتراح بتعديل الخامات أو المعدات أثناء تنفيذ العمل في المشروع. وتتمثل مثل هذه التعديلات في الرغبة في توفير التكاليف أو تأتي نتيجة لعدم توافر بعض الخامات أو المعدات، أو بسبب تغير في توقعات الأداء أثناء أعمال الإنشاء.

الظروف الطارئة غير المتوقعة قد تشمل اختلاف حالة الموقع عن الحالة المتوقعة أصلا له أو بسبب تغير ملموس في حالة الموقع بعد إعداد مخطط التطهير. فالظروف المناخية الحادة وتدخل أطراف ثالثة بصورة غير متوقعة مثل الجهات الرقابية تعتبر جميعها أمثلة للظروف غير المحسوبة التي تؤثر على جدول تنفيذ الأعمال أو على نطاق أو اختصاصات المشروع وتستدعى إصدار أوامر تعديل/ تغيير لتعديل شروط العقد.

وقد يطالب المقاول بإصدار أوامر تغيير/تعديل بسبب أي حذف أو غموض أو مخالفة في أي من خطط أو مواصفات تصميم أعمال التطهير. ويبادر المقاول عموما بطلب أمر التغيير المذكور كمطلب لزيادة التكاليف أو إطالة المدد الزمنية

لاستكمال العمل.

في حالة وجود مشكلة تخص التصميم، يحق للمقاول طلب قرار من صاحب المشروع أو تعديل مناسب في الأسعار وجدول تنفيذ العمل، وذلك في حالة عدم إمكانية الاستدلال على حل مناسب من واقع مستندات التعاقد.

يتم غالبا تنفيذ تعديلات التعاقد كتغيير يتم على مسئولية أي طرف من الأطراف سواء بالحذف أو الإضافة أو التعديل بما ينتج عنه تعديل مهام العمل وإطالة مدة التنفيذ. ويجب تسجيل طلب التغيير أو التعديل كتابة وتأريخه تمهيدا لبدء عملية تعديل شروط العقد.

في حالة موافقة الأطراف المعنية على ضرورة إدخال تغيير أو تعديل على العقد، تبدأ إجراءات التعديل على النحو التالي:

- يتقدم المدير التنفيذي إلى المقاول بطلب تنفيذ عمل مقترح
- يقوم المقاول بوضع تقدير للوقت والتكاليف المطلوبة لاستكمال الأعمال المقترحة
- يقوم المدير التنفيذي والطرف المسئول بتقييم مقترح المقاول
- يقوم المدير التنفيذي والمقاول بالتفاوض حول تعديل مقبول للتكلفة أو لجدول العمل
- يقوم المدير التنفيذي، بالتعاون مع الطرف المسئول، بإعداد أمر التغيير/ التعديل ويصدر إلى المقاول إخطار بالتنفيذ
- يقوم المقاول بتنفيذ الأعمال المقترحة
- يقوم المدير التنفيذي بفحص الأعمال المنفذة
- يتم تنفيذ أمر التغيير/التعديل وإرفاقه كتعديل على العقد
- يتم إرسال نسخة من أمر التعديل/التغيير إلى المقاول لإدراجه في فاتورته التالية

وتعتبر أوامر التغيير وتعديلات التعاقد من أهم وظائف المدير التنفيذي بسبب تأثيرها المحتمل على ميزانية المشروع وجدول العمل التنفيذي.

أوامر التغيير وتعديلات التعاقد تعتبر ضمن أهم وظائف المدير التنفيذي بسبب تأثيرها على الميزانية وجدول تنفيذ العمل

ويجب على المدير التنفيذي تحليل مقترحات المقاول بالتفصيل والتفاوض معه حسب الضرورة للتأكد من أن تعديلات التكاليف أو جدول العمل التنفيذي تعتبر مقبولة ومنطقية ومن أجل تجنب أي تصاعد هائل في التكاليف الإجمالية للمشروع. ويجب على المقاول تقديم مستندات داعمة كافية لتبرير التكاليف المقترحة.

ومراعاة لعنصر الوقت، يجب على المدير التنفيذي إصدار تعليمات للمقاول للمضي في تنفيذ العمل المقترح على أساس تحديد الوقت والخامات، وفي أثناء ذلك، يتم تحليل العمل المقترح والتفاوض بشأنه. إلا أنه يجب على المدير التنفيذي إصدار أمر التغيير/التعديل للمقاول بشرط عدم تجاوز حد زيادة معين في التكاليف.

سلامة الإنشاءات

تتولى إدارة الإنشاءات بصفة عامة مسئولية تحديد شروط سلامة الموقع.

ورغم أن العقد قد ينص على أن سلامة الإنشاءات هي مسئولية المقاول، إلا أن المدير التنفيذي يجب أن يساعد المقاول لضمان سلامة العمليات الإنشائية وذلك بترصد ممارسات العمل التي قد تنطوي على خطورة محتملة والإبلاغ عن أية أوضاع غير آمنة بحيث يمكن معالجتها. ويجوز للمدير التنفيذي تعيين مسئول مؤهل لشئون السلامة للقيام بهذه المهمة.

ولا شك أن تميز إدارة الإنشاءات سوف يساعد المقاول على التحقق من مخاطر العمل بالموقع بالإضافة إلى التمييز بين ممارسات العمل الآمنة وغير الآمنة دون توجيه أو تدخل في عمل المقاول.

ويجب أن يكون مسئول السلامة على دراية تامة بالقوانين واللوائح والتوجيهات التي تحكم السلامة العامة وسلامة الإنشاءات. ويجب أن يبذل مسئول السلامة قصارى جهده في القضاء على مخاطر الموقع وممارسات العمل غير الآمنة التي قد تشكل أي خطورة على المواطنين، وعلى المقاول، وعلى عمال وزوار الموقع.

ويعرض الباب السادس من هذه الإرشادات لممارسات الصحة والسلامة الصحيحة في المواقع ذات البيئة الملوثة وهو ما ينطبق على كافة مراحل عملية التطهير بدءا من التقييم المبدئي للموقع وحتى الانتهاء من تنفيذ خطة التطهير. وقد تم عموما تناول هذه الممارسات في برنامج السلامة الخاص بالمقاول ومن خلال إعداد خطة مدونة للصحة والسلامة.

ويعتبر مسئول السلامة مسئولا عن ضمان الصحة والسلامة سواء له شخصيا أو للآخرين طوال عمليات الإنشاء. ويجب استخدام ملابس العمل الواقية، ومعدات السلامة المتخصصة ووضع الحواجز المناسبة (الشكل رقم ٧-٧).

الشكل ٧-٧ حماية العمال







وفي حالة عدم تمكن المقاول من معالجة مشكلات ممارسات العمل غير الآمنة أو مخاطر الموقع بالصورة المطلوبة، يقوم مسئول السلامة بإصدار إخطار بالمخالفة للمقاول أو إصدار أمر بوقف العمل حتى يتم تصحيح المشكلات أو علاجها.

ويجب على مسئول السلامة بالموقع تسجيل كافة المخالفات والحوادث، والإصابات بصورة كاملة ودقيقة وذلك لتبرير إصدار أي إخطارات أو إنذارات للمقاول في حال اعتراض الأخير عليها.

الخطوة رقم ٦ رصد إنجازات المشروع

يجب تسجيل كافة المخالفات والحوادث، والإصابات بصورة كاملة ودقيقة

تعتبر إجراءات رصد ومتابعة إنجازات المشروع والميزانية وجدول العمل التنفيذي من المكونات الرئيسية في منظومة إدارة الأعمال الإنشائية. والنقاش المطروح في هذا القسم مأخوذ جزئيا وبتصرف من "كتيب تصميم وتنفيذ أعمال التطهير" الصادر عن الوكالة الأمريكية لحماية البيئة،
"Remedial Design/Remedial Action Handbook." (U.S.EPA. 1995)

يجب أن يعمل المدير التنفيذي على تنفيذ المشروع حسب مواعيده المقررة في جدول العمل التنفيذي مع الحفاظ في نفس الوقت على مستويات الجودة المطلوبة وفي حدود التكاليف المتفق عليها. ويجب أن يكون الأداء متوافقا مع جدول الإنشاءات من خلال دوام فتح قنوات الاتصال مع المقاول. ويمكن للمدير التنفيذي رصد التقدم والإنجازات التي يتم إحرازها في الأعمال الإنشائية من خلال طرق رصد مختلفة تتمثل في الآتي:

- رصد ومتابعة أنشطة الأعمال الإنشائية بالموقع
- إعداد تقارير الإنجازات
- مراجعة واعتماد دفعات سداد المستحقات (المستخلصات)
- مراجعة الرسوم الهندسية النهائية

يقوم المدير التنفيذي برصد التقدم والإنجازات من خلال:
•رصد ومتابعة أنشطة الأعمال الإنشائية بالموقع
•إعداد تقارير الإنجازات
•مراجعة واعتماد دفعات سداد المستحقات (المستخلصات
•مراجعة الرسومات الهندسية النهائية

الأعمال الإنشائية بالموقع

يتولى المدير التنفيذي مسئولية رصد ومتابعة مدى التزام المقاول بالخطط والمواصفات الفنية لعمليات التطهير، ويمكنه تولى هذه المسئولية من خلال تنفيذ مهام العمل التالية:

- رصد كميات المخلفات
- رصد عمليات توريد الخامات/المواد وكمياتها
- فحص المواصفات الفنية للخامات
- متابعة مدى اكتمال الوحدات التي تم تطهيرها
- تسجيل المعدات المُركبة بالموقع
- تقييم التزام المقاول بإجراءات الصحة والسلامة وتسجيل الحوادث التي تتسبب في تأخير في الأنشطة المقررة في جدول العمل التنفيذي

ويمكن تفويض المهندس الأول بالموقع بهذه المهام الميدانية وتسهيل مهمة تنفيذها باستخدام الاستمارات المتعددة التي تم تصميمها خصيصا كنماذج موحدة لرصد ومتابعة الأعمال واجبة التسليم والتنفيذ بواسطة المقاول، وذلك كما يوضح الجدول ٧-١.

ويجب على المدير التنفيذي إعداد تقارير يومية وحفظ ملاحظات تسجل

يجب على المدير التنفيذي إعداد تقارير يومية وحفظ ملاحظات تسجل الأنشطة الميدانية للمقاول

الأنشطة الميدانية للمقاول. ويمكن استخدام الصور الفوتوغرافية، متضمنة الصور الملتقطة لأي تقصير أو مخالفة في العمل، كدليل داعم للتقارير اليومية بجانب تسجيل ما يتم إحرازه من تقدم في العمل. وتعتبر الصور الفوتوغرافية الموضحة في الشكل ٧-٨ نماذج مفيدة في هذا الصدد.

ويجب على المدير التنفيذي حضور الاجتماعات التي تعقد بين الطرف المتعاقد والمقاول بالموقع كلما أمكن ذلك، وإجراء تفتيش دوري على الموقع لمراقبة التقدم في العمل وتسجيله.

ويجب على المدير التنفيذي ومساعديه (خاصة مسئول الصحة والسلامة) ضمان التزام المقاول بشروط الصحة والسلامة المحددة في الباب السادس من هذه الإرشادات.

الجدول ٧-١ مثال: قائمة بالأعمال الواجبة التسليم والتنفيذ من جانب المقاول

رقم التقرير	الوصف	تاريخ التقديم	الموافقة الأولى	الموافقة الثانية
١.	شهادة التأمين	٧/١٠	A	
٢.	خطة الصحة والسلامة الخاصة بالموقع	٧/١٠	A	
٣.	معدات الوقاية الشخصية	٧/١١	A	
٤.	وضع لوحات إرشادية	٧/١١	A	
٥.	الرسومات الهندسية لعمليات التطهير	٧/١١	A	
٦.	خطة ضمان الجودة/مراقبة الجودة	٧/١٣	B	
٧.	خطة الرصد البيئي	٧/١٣	B	
٨.	أجولة جمع التربة	٧/١٣	B	A
٩.	براويز داخلية للنوافذ الألمونيوم	٧/١٨	—	
١٠.	نوافذ ألمونيوم	٧/١٨	A	
١١.	ترخيص بناء السور	٧/١٨	A	
١٢.	قائمة بمواد التطهير	٧/١٨	—	
١٣.	أعمال إضافية	٧/١٨	A	
١٤.	وضع خطة لمكاتب التلاميذ بالفصول	٧/١٨	A	
١٥.	الأبواب	٧/١٨	A	
١٦.	السقالات والغطاء الواقي من التلوث	٧/٢٠	B	
١٧.	ألواح البولي إيثيلين	٧/٢٠	A	

تقارير الإنجازات

يجوز أن ينص العقد على مطالبة المقاول بتقارير تفصيلية دورية عن الإنجازات التي يتم تحقيقها طوال فترة تنفيذ أعمال المشروع. ويمكن تقديم تقارير الإنجازات إلى المدير التنفيذي مرفقة بالفواتير المقدمة من المقاول.

وينبغي أن تضم هذه التقارير سجل مرتب زمنيا لأنشطة التطهير، ويجب مراجعتها كإجراء مساعد عند زيارة الموقع ومتابعة العمليات الإنشائية. وبناء على الشروط والمواصفات الفنية المحددة بالعقد، يقوم المدير التنفيذي بإعداد تقارير إنجازات مستقلة. ويحدد المثال ٧-٢ قائمة ببعض المعلومات التي يجب إدراجها في تقرير الإنجازات.

دفعات سداد المستحقات المالية (المستخلصات)

في معظم عقود المشروعات الإنشائية المنفذة بنظام السعر الثابت، يتم صرف دفعات المستحقات المالية بناء على النسبة المئوية من مراحل العمل التامة. ويتم تقرير صيغة الصرف قبل بدء العمل، كما يوضع نظام عملي قائم على القياسات الميدانية الفعلية وأعمال الفحص والتفتيش، بحيث يسهل استخدامه بمعرفة المقاول أو المدير التنفيذي لتوضيح مدى إنجاز أو إتمام العمل.

إن التحقق من دقة اكتمال العمل من حيث الكم والنوع يعتبر جزءا من مهام التفتيش على الأعمال الإنشائية المسندة إلى المدير التنفيذي.

الشكل ٧-٨ الصور الفوتوغرافية الداعمة للتقارير اليومية



ماكينة شفط HEPA Vacuum



تركيب الغطاء الخرساني



الأعمال الكهربائية



تسوية سطح الموقع

المثال ٧-٢ محتويات تقرير الإنجازات

- توثيق النسبة المئوية للعمل المستكمل وإجمالي التكلفة حتى تاريخه
- ملخصات بالبنود التالية عن فترة التقرير:
  - العمل المنفذ بالموقع
  - أنشطة تدعيم العلاقات مع المجتمع المحلي المحيط
  - أوامر التغيير أو المطالبات الموجهة بالنسبة لعقد المشروع
  - المشكلات التي يتم مواجهتها خلال عمليات الإنشاء
  - العيوب والإصلاحات الأعمال المعادة نتيجة التفتيش والفحص
  - الحوادث والإصابات
- الموقف بالنسبة للأموال المتبقية والاحتياطية حتى تاريخه
- تقدير حجم العمل بالنسبة لفترة التقرير التالية
- نسخ من التقارير اليومية وأوامر التغيير وسجلات التخلص من المخلفات والرقابة المعملية والميدانية

من المعتاد أن يتم حجز بعض المستحقات الأولية (المستخلصات الموقوفة) وتتراوح عادة بين ٥٪ إلى ١٠٪، حتى يوضح المقاول انتهاءه من تحقيق إنجازات مُرضية بالنسبة للمشروع. ويتم عادة صرف المستحقات/المستخلصات عند إنجاز ٥٠٪ من العمل وتستمر حتى اختتام أعمال المشروع.

وعند انتهاء أعمال المشروع، يتم احتجاز نسبة من المستحقات كوسيلة لضمان قيام المقاول باستكمال البنود الواردة في "قائمة الثغرات"، والمقصود بها القائمة التي تسجل بنود العمل أو أوجه القصور التي تحتاج إلى تصحيح أو استكمال من أجل استيفاء شروط العقد.

وتأتي مرحلة القبول النهائي بعد الانتهاء من معالجة أو استكمال بنود قائمة الثغرات وبعد أعمال الفحص والتفتيش النهائي، ويتم القبول النهائي أحيانا أثناء أو عقب الانتهاء من أعمال التطهير التي تحقق الغرض العملي والوظيفي.

تأتي مرحلة القبول النهائي عادة بعد استكمال قائمة الثغرات وإتمام الفحص النهائي

يجب على المدير التنفيذي مراجعة واعتماد فاتورة المقاول بالتحقق من درجة اكتمال مهام العمل كما تم تحديد مواصفاتها وكمياتها بالفاتورة وتقارير الإنجازات. ويجب أن تتضمن الفاتورة مستندات داعمة لتكاليف المقاول. ويوضح الملحق ٧-ج مثال لفاتورة المطالبة بصرف مقابل ما أنجزه المقاول. وتقوم الجهة المتعاقدة بحجز القيمة المستحقة للمقاول حسب المذكور أعلاه (وطبقا لتعليمات الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (U.S.EPA.1995).

مراجعة الرسومات

مع توالي تنفيذ الأعمال الإنشائية، يقوم المقاول والمدير التنفيذي بتسجيل كل قسم من الأعمال المكتملة. وفي إطار هذا التسجيل، يتم وضع علامات بارزة لهذه الأعمال المكتملة على مجموعة من الرسومات الهندسية للمشروع.

وفي حالة تنفيذ مشروعات بسيطة، يمكن وضع علامات الرسومات النهائية

(المنفذة) على الرسومات التصميمية الأصلية. وهذه العلامات تشير إلى أوجه الاختلاف بين الأعمال الإنشائية المنفذة فعليا عن رسومات التصميم الأصلي. وبالنسبة لتركيب وحدة/محطة للمعالجة، يجب وضع علامات بارزة على الرسومات الهندسية تفيد بأن المعدات تم تركيبها بالفعل.

وعند اختتام أعمال المشروع ككل، يتم استخدام هذه العلامات المضافة لإصدار مجموعة نظيفة من الرسومات الهندسية للأعمال المنفذة بالفعل والتي توضح بدقة كيفية تركيب الوحدات/المحطات. ويقوم المدير التنفيذي بمراجعة وتدقيق الرسومات ذات العلامات المضافة مع توالي إنجازات العمل.

وينبغي على مهندس التصميمات المختص بأعمال التطهير تحديد شروط تعديل الرسومات الأصلية من خلال وضع هذه العلامات الإضافية كما يجب تضمينها في مستندات العقد.

الخطوة رقم ٧ جمع وتحليل العينات الكشفية

مطلوب جمع وتحليل عينات كشفية أو توضيحية للتأكد من تحقيق أهداف عملية التطهير ومعايير التنظيف المحددة للمشروع.

ويتولى المدير التنفيذي مسئولية ضمان جمع وتحليل العينات الكشفية وفقا لخطط التطهير وتحديد مدى تحقيق أهداف التنظيف واستيفاء معايير التطهير المطلوبة للمشروع بالفعل.

ويتم عادة إعداد خطة لجمع وتحليل العينات لتحديد أي الأوساط التي سيتم أخذ عينات منها، ومواضع أخذ العينات، ومعدل تكرار جمعها، وإجراءات ضمان الجودة والطرق التحليلية المتبعة.

وبالنسبة لمشروعات التطهير المعقدة، يتم إعداد خطة ضمان جودة مستقلة للمشروع بهدف التأكد من تحديد أهداف ومعايير كافية لتقييم جودة البيانات من أجل الحكم على مدى فاعلية وملائمة نتائج جمع وتحليل العينات. ويوضح الشكل ٧-٩ جمع عينات المواد/الخامات والدهانات.

الشكل ٧-٩ جمع عينات الخامات والدهانات



جمع عينات الدهانات



جمع عينات الخامات/المواد

في حالة ضمان جودة تنفيذ برنامج جمع وتحليل العينات الكشفية، فسوف يوثق هذا البرنامج لأوضاع ما قبل التطهير أو الظروف المرجعية الأساسية للتلوث البيئي بالموقع، كما سوف يرصد ويوجه عملية التنظيف، وبذلك يسجل مدى تحقق أهداف التطهير ويسوق أيضا المبررات الكافية لعدم إجراء أية أعمال تطهير إضافية والاكتفاء بما تم تنفيذه.

الخطوة رقم ٨ التصريح باختتام أعمال المشروع

مع اقتراب المشروع من مراحله النهائية، يجب على كافة الأطراف المعنية تفهم مسئولياتها واختصاصاتها لضمان استكمال أعمال المشروع وإنهائه على أكمل وجه. وسوف تتطلب أعمال الفحص والتفتيش النهائية وإجراءات اختتام أعمال المشروع ضرورة عقد اجتماعات وإجراءات تفتيش وتخفيض تدريجي لحجم العمل.

اجتماع ما قبل المرحلة النهائية

يتم تنظيم اجتماع في مرحلة ما قبل اكتمال الأعمال الإنشائية. ويجب جدولة أعمال هذا الاجتماع بواسطة الجهة المتعاقدة وبحضور المدير التنفيذي والمقاول وأي أطراف ثالثة مثل الجهات الرقابية المعنية.

ويهدف الاجتماع إلى مناقشة الإجراءات والاشتراطات الخاصة باكتمال المشروع واختتام أعماله. وقد تشمل الموضوعات التي سيناقشها المؤتمر قائمة الموضوعات المقترحة التالية وغيرها مما يخص اختتام أعمال المشروع:

- تقديم النسخة النهائية المعتمدة من خطة التشغيل والمتابعة والصيانة
- مسئوليات تنظيف الإنشاءات
- أنشطة التخفيض التدريجي لحجم المشروع تمهيدا لاختتامه
- اشتراطات التأمين الخاصة بعملية تسليم المشروع
- جدول أعمال الفحص والتفتيش للمرحلة قبل النهائية
- بدء تشغيل المنشأة وأعمال التدريب (في حالات الضرورة)
- تدريب المشغلين (في حالات الضرورة)

أعمال الفحص والتفتيش في المرحلة قبل النهائية / النهائية

الغرض من أعمال الفحص والتفتيش في المرحلة ما قبل النهائية والنهائية هو التأكد من مطابقة الأعمال الإنشائية للمواصفات المحددة في شروط العقد

تعتبر هذه الأعمال (أنظر الشكل ٧-١٠) بمثابة إجراءات موحدة لاختتام المشروع. والغرض من أعمال الفحص والتفتيش هو تحديد مدى اكتمال ومطابقة الأعمال الإنشائية لشروط العقد. وغالبا ما تكون هذه الأعمال مقسمة بين الطرف المتعاقد والمقاول المنفذ.

وأثناء إجراءات الفحص والتفتيش في المرحلة قبل النهائية، سيقوم المدير التنفيذي بالتفتيش على الموقع ويفحص بالنظر كل عنصر من عناصر العمل ليقرر مدى اكتماله تمهيدا لقبول الأعمال المنفذة. وفي بعض الأحيان، يمكن إجراء أعمال التفتيش والفحص في المرحلة قبل النهائية على كل عنصر أو

مرحلة رئيسية كاملة من العمل (بحسب الأهداف المرحلية للمشروع) وذلك بدلا من مرحلة نهاية المشروع.

وعموما سوف تتبقى عناصر محدودة من العمل قيد الإنهاء في هذه الفترة مع احتمال ظهور بعض العيوب في ظل توالي أعمال الفحص والتفتيش.

الشكل ٧-١٠ أعمال الفحص والتفتيش على الموقع



يجب إعداد تقرير الفحص والتفتيش في المرحلة قبل النهائية بحيث يتضمن قائمة بالثغرات التي تم تحديدها بمعرفة المدير التنفيذي، وتواريخ استكمال بنود العمل المعلقة، وتاريخ التفتيش النهائي (إذا كان مقررا ذلك سلفا).

وأثناء الفحص والتفتيش النهائي، يتم اعتبار العمل كاملا عند تشغيل المنشأة أو الموقع الإنشائي بوظائفه الكاملة، وبعد معالجة كافة العيوب الواردة بقائمة الثغرات، وبعد التأكد من استيفاء كافة شروط العقد.

إن اكتمال الأعمال الإنشائية لا يعني بالضرورة اكتمال مهام العمل، حيث أن اكتمال مهام العمل أمر يحدده المدير التنفيذي. فقد تتبقى بضعة مهام عمل فرعية غير مكتملة ولكنها قد لا تؤثر على درجة قبول نتيجة الأعمال النهائية ككل. ويتم حجز دفعة السداد الأخيرة المستحقة للمقاول حتى ينتهي من إنجاز عناصر العمل المعلقة.

اكتمال المشروع

اكتمال المشروع يتم عادة على مرحلتين مرحلة الاكتمال الجزئي ومرحلة الاكتمال النهائي للمشروع

يجب أن تنص شروط العقد بوضوح على معايير اكتمال أعمال المشروع واختتامه رسميا. ودرجة اكتمال المشروع تتم على مرحلتين هما "الاكتمال الجزئي" و"الاكتمال النهائي" للمشروع.

وتبدأ عملية "الاكتمال الجزئي" للمشروع عند الانتهاء من إنشاء وحدات التطهير أو إزالة الملوثات بدرجة تسمح بتسليم الموقع لصاحب المشروع حتى مع وجود بعض العناصر المعلقة في العمل أو التي تحتاج إلى تصحيح.

ويتم إصدار شهادة تفيد الاستيفاء الجزئي للمشروع لتوثيق مدته الزمنية وتحديد مسئوليات المقاول وصاحب المشروع من بعدها حتى مرحلة الاكتمال النهائي، حيث يتم التكليف بالمسئوليات التالية:

- تأمين الموقع

- صيانة المنشأة
- المرافق
- التلفيات في المنشئات
- التأمينات

ويجب أن تحدد أيضا شهادة "الاكتمال الملموس" لأعمال الموقع الإطار الزمني الذي يجب على المقاول خلاله استكمال أي أعمال ناقصة أو تصحيح أي أعمال معيبة. وعقب القيام بأعمال الفحص والتفتيش النهائية بما يفيد انتهاء أعمال المقاول وبما يفيد استيفاء مواصفات التطهير، يتم إصدار شهادة بالاكتمال النهائي للمشروع.

وهذه الشهادة تمثل توقيت قبول صاحب المشروع رسميا لكافة الأعمال المنفذة وصرف دفعة السداد النهائية عن باقي تكاليف المشروع إلى المقاول. وقبل استلام دفعة السداد أو القسط النهائي، يجب على المقاول تقديم إقرار يثبت استلام جميع من تعاملوا معه في المشروع من الموظفين والعمال ومقاولي الباطن والبائعين والموردين لكافة مستحقاتهم المالية بحيث لا يمكنهم قانونا رفع أي قضايا أو التقدم بمطالبات من أي نوع ضد المنشأة أو صاحب الموقع.

ويمكن للقسط النهائي إعفاء صاحب المشروع والمقاول من بعض الالتزامات التعاقدية. فعلى سبيل المثال، قد يتمثل تسديد المستحقات الأخيرة للمقاول في شكل تنازل بين كلا الطرفين عن أي مطالبات قضائية من أي طرف ضد الأخر. ومع ذلك فهذا التنازل قد يكون خاضعا لشروط تعاقدية معينة مثل حجوزات أو رهانات غير محسومة أو أصول الصنعة القاصرة أو المعيبة.

تخفيض حجم المشروع تدريجيا

يبدأ تخفيض حجم العمل والعمالة بالموقع عقب الانتهاء من أغلب الأعمال الإنشائية، وهي مرحلة من مراحل عملية التطهير تتضمن غالبا القيام بمهام معينة مثل:

- رفع كافة المعدات والآلات والخامات الغير لازمة بعد انتهاء العمل بالموقع
- إزالة كافة المنشئات والهياكل المؤقتة
- استكمال كافة الترميمات أو التغييرات اللازمة للملكيات العامة أو الخاصة المتأثرة بأنشطة التطهير
- إزالة مخلفات الهدم من الموقع، وقطع وصلات/خطوط المرافق المؤقتة وتنظيف المسارات والطرق وغيرها من منافذ الدخول و مناطق الخدمة
- تسليم كافة المستندات الخاصة بالأعمال الإنشائية إلى صاحب الموقع

أثناء مرحلة تخفيض حجم العمل والعمالة مع قرب انتهاء المشروع، من الجائز أن تكون المعدات والأجهزة المنقولة من الموقع بحاجة إلى تطهير قبل رفعها

أثناء مرحلة تخفيض حجم العمل والعمالة مع قرب انتهاء المشروع، من الجائز أن تكون المعدات والأجهزة المنقولة من الموقع بحاجة إلى تطهير قبل رفعها. كما يجب أيضا مراعاة استكمال الجرد النهائي للمواد والمرافق الباقية، مع ضرورة الاستيفاء التام لأية شروط إضافية أو أية شروط خاصة بالموقع تم إدراجها ضمن أحكام العقد.

مرحلة القبول النهائي للعمل

يعتبر القبول النهائي للعمل خطوة هامة في المشروع حيث أنه يؤثر على حقوق ومسئوليات الأطراف المتعاقدة والمشاركة في تنفيذ مشروع. فعند القبول النهائي للعمل سوف يتسلم صاحب الموقع من المقاول حيازة كل المنشئات.

قبول صاحب المشروع للعمل لا يعفى المقاول نهائيا من تحمل مسئولية عن مستوى أو جودة العمل المنفذ

وتتم مرحلة القبول النهائي للعمل بعد مرحلة الفحص والتفتيش النهائية وتصحيح كافة بنود العمل المعلقة والعيوب الواردة في قائمة الثغرات. وتنتقل مسئولية أي خسائر نتيجة التلف أو السرقة من المقاول إلى صاحب الموقع. وبقبول العمل النهائي، يكون صاحب العمل قد وضع حدودا لمطالبة المقاول بإجراء أي تعديل أو تصحيح لعيوب ما في العمل.

إن قبول صاحب الموقع للعمل لا يعفي المقاول نهائيا من تحمل المسئولية عن مستوى أو جودة العمل المنفذ. فإذا تم اكتشاف أي عيوب كامنة أو غش أو أخطاء فادحة، يجب على المقاول عموما تصحيح الخطأ.

يجب أيضا وضع شرط ضمان في العقد الأصلي للمشروع يضمن إلزام المقاول بتصحيح أية عيوب. وتمتد فترة الضمان إلى عام واحد لتغطية أو معالجة العيوب في المعدات أو الخامات أو مستوى العمل أو التصميم.

صرف القسط النهائي من مستحقات المقاول

يتم وقف سداد قسط الدفعة النهائية المستحقة للمقاول حتى يتم الانتهاء من الإجراءات التالية:

- قيام الطرف المتعاقد باستلام كافة الرسومات الهندسية النهائية والدفاتر والسجلات والمستندات الأخرى ذات الصلة بالمشروع
- قيام الطرف المتعاقد باستلام خطاب أو إقرار من المقاول يفيد بالانتهاء من تنفيذ كافة بنود العمل في المشروع وفقا للعقد واستكمالها على أتم وجه
- قيام الطرف المتعاقد باستلام إقرار رسمي من المقاول يفيد بسداده لكافة الأجور والمديونيات والمدفوعات والمستحقات التي تحملها المقاول أثناء تنفيذ العمل بالمشروع
- قيام الطرف المتعاقد باستلام خطاب ضمان من الجهة الضامنة يفيد قيامها بمراجعة طلب المقاول صرف القسط الأخير من مستحقاته وموافقتها بأنه بموجب هذا السداد لا يحق للمقاول تقديم أية مطالبات مالية ضد صاحب العمل/الموقع بخصوص تنفيذ عقد المشروع
- قيام الطرف المتعاقد باستلام إقرار يفيد إعفاءه من أية مطالبات معلقة
- يقوم المقاول بإصدار التقرير النهائي لاكتمال مهام العمل
- قيام الطرف المتعاقد بمنح المقاول "إخلاء طرف" يفيد استلامه وقبوله العمل في أتم صورة ودون أي عيوب
- عند تقديم الإقرار النهائي، يجب أن يقوم المقاول بتقديم مخالصة

مكتوبة تفيد بأن القيمة الإجمالية المسجلة بالإقرار النهائي تمثل استلامه للقسط النهائي واستلامه بالتالي للقيمة الكاملة لمستحقاته كمقاول منفذ للمشروع

- يقوم الطرف المتعاقد بإصدار شهادة نهائية باكتمال أعمال المشروع بعد استلامه لإقرار المقاول، ويقر فيها بصحة القيمة الواردة والمستحقة بموجب شروط العقد
- قيام الطرف المتعاقد باستلام عقد ضمان/صيانة بقيمة ٥٪ من إجمالي تكاليف الأعمال المنفذة وذلك لتغطية أي عيوب في العمل (إن وجد)
- يجب على المقاول تقديم كافة السجلات والمستندات الطبية المطلوبة من جانب الطرف المتعاقد

تقارير اكتمال الأعمال الإنشائية

يعرض تقرير اكتمال الأعمال الإنشائية أو أعمال التطهير ملخص تفصيلي عن تاريخ الموقع، ويؤكد على تصميم وتنفيذ أعمال التطهير. ويقوم عموما المدير التنفيذي بإعداد تقرير عن اكتمال الأعمال الإنشائية ويجوز له أيضا تفويض هذه المسئولية لآخرين.

تقارير اكتمال الأعمال الإنشائية تلخص المعلومات المطلوبة لوصف أنشطة العمل المنفذة والنتائج المحققة

ويجب أن يلخص التقرير النهائي البيانات اللازمة لوصف الأنشطة المنفذة والنتائج المحققة. ويوضح المثال ٧-٣ نوع المعلومات والبيانات التي يتم إدراجها في تقرير اكتمال الأعمال الإنشائية.

ويجب أن تكون المعلومات المطلوبة لإعداد تقرير اكتمال الأعمال الإنشائية متاحة بالفعل من خلال التوثيق السابق لكل نشاط من أنشطة العمل بالموقع. وحيث أن هذا التقرير يعتبر السجل النهائي لأنشطة تطهير الموقع، فإن تقرير اكتمال أعمال المشروع يجب أن يكون وافيا كتقرير كامل قائم بذاته.

المثال ٧-٣ محتويات تقرير اكتمال الأعمال الإنشائية

١. مقدمة
٢. ملخص عن حالة الموقع
   - خلفية عامة عن الموقع
   - نتائج بحث خصائص الموقع
   - معايير التصميم
   - أنشطة التنظيف/التطهير
   - العلاقة مع المجتمع المحلي المحيط
٣. ضمان الجودة/مراقبة الجودة
   - نظام جمع وتحليل العينات
   - نتائج فحص وتفتيش الموقع
٤. جمع/رصد العينات الكشفية التوضيحية
   - تحقيق مستويات التنظيف المطلوبة

- شروط الرصد والمتابعة
- نتائج عمليات الرصد والمتابعة

٥. أنشطة التشغيل والمتابعة والصيانة
- شروط خطة التشغيل والمتابعة الصيانة
- وسائل الرقابة على إدارة الموقع

٦. معايير إنهاء أعمال المشروع

ويوفر تقرير اكتمال الأعمال الإنشائية قائمة المبررات الفنية الكاملة لاختتام أعمال الموقع ويجب أن يحدد بوضوح كيفية تنفيذ أنشطة التطهير. ويجب رفع التقرير إلى الجهات الرقابية والتنظيمية المختصة للحصول على موافقتهم واستيفاء تقاريرهم الرسمية المطلوبة.

الخطوة رقم ٩ تنفيذ أعمال ما بعد التطهير والإنشاء

إذا تطلبت اشتراطات التصميم ضرورة وجود متابعة وصيانة مستمرة، يجب على الطرف المسئول إعداد "خطة إدارة الموقع" للتحقق من فاعلية أعمال التطهير المنفذة بالموقع و/أو سلامة المعالجة عقب الانتهاء من الأعمال الإنشائية الخاصة بمشروع التطهير. ويتم إعداد هذه الخطة بالتعاون مع الجهة الإدارية المختصة، ويمكن وضعها في إطار عقد تفاوضي. ويجب أن تركز هذه الخطة على جوانب متعددة تبعا لطبيعة ونوعية التطهير. فعلى سبيل المثال، قد تشترط "خطة إدارة الموقع" ضرورة مراقبة المياه الجوفية لمدة شهور أو سنوات للتأكد من القضاء على مصدر التلوث، والتحقق من فاعلية أعمال التطهير، وضمان عدم ظهور التلوث من جديد. وفي بعض الأحيان، يمكن لخطة إدارة الموقع أن تتناول عدة اشتراطات لتشغيل وصيانة معدات أو تكنولوجيات التطهير التي تم وضعها بالموقع. كما يمكن لخطة إدارة الموقع أن تركز أيضا على اشتراطات فحص وصيانة وسائل التحكم والرقابة المؤسسية /الهندسية مثل الأسوار وعلامات الإرشاد والتحذير والسدود الواقية من التلوث والمشيدة بالموقع. لذلك، يجب إعداد هذه الخطة بتفاصيل وافية لتمكين مستخدميها بنجاح من الوفاء بشروط مرحلة ما بعد انتهاء التطهير.

وفيما يلي بعض المعلومات الخاصة التي يجب أن تتضمنها هذه الخطة:
- موقع المنشأة والوصف الشامل لها
- خريطة مفصلة للمنشأة توضح المساحات/المناطق التي تم تطهيرها ومعالجتها و/أو مواضع معدات التطهير
- أسماء وعناوين وبيانات الاتصال الخاصة بالمسئولين عن أعمال التفتيش والمتابعة
- أسماء وعناوين وبيانات الاتصال الخاصة بالجهة (الجهات) الإدارية المختصة
- وصف لأعمال التطهير
- معايير الأداء و/أو مواصفات الإنشاء والتشييد الخاصة بأعمال التطهير

- عناصر أو مكونات التطهير التي تتطلب ضرورة فحصها ومتابعتها مثل:
  - السدود المشيدة لتغطية المساحات الملوثة
  - الغطاء النباتي المزروع لتغطية المساحات الملوثة
  - الأغطية والسدود الأرضية الأخرى (سطح التربة، الرمال، الحصى، الطوب)
  - وسائل التحكم في عمليات الصرف
  - آبار مراقبة المياه الجوفية
- معدل تكرار وتوقيت أعمال التفتيش والمتابعة
- معدات الرقابة والرصد
- الاختبارات المطلوبة
- أنشطة الصيانة المطلوبة ومعدل تكرار تنفيذها
- إجراءات التصحيح أو خطط الطوارئ ودرجة الاستعداد لها
- معايير أو أسس إغلاق الموقع نهائيا

٧-٥ المراجع

EEAA, "National Guidelines for Lead Remediation," Egyptian Environmental Policy Program, Air Quality Program, June, 2004.

USEPA, "Remedial Design/Remedial Action Handbook," USEPA 540/R-95/059, June 1995 available at: http://www.epa.gov/superfund/whatissf/sfproces/ rdrabook.htm.

الملحق ٧-أ مثال لقائمة الشروط المرجعية لإجراءات فتح المظاريف

تاريخ فتح المظاريف: _____ التوقيت: _____

المشروع: عقد رقم # - (اسم الموقع أو المشروع)

اسم مقدم العطاء: _____ استلام العطاء (توقيت/تاريخ) _____

أ.هل وُجد الظرف الخارجي للعطاء مختوما؟ نعم لا

ب.هل استمارات العطاء مستكملة وموقعة؟ نعم لا

ج.هل يعتبر خطاب الضمان كافيا؟ نعم لا

د. تاريخ انتهاء خطاب الضمان: _____

هـ.تاريخ انتهاء صلاحية العطاء: _____

و. اسم مندوب مقدم العطاء الحاضر هذه الجلسة: _____

ز. إجمالي سعر العطاء: _____

توقيع المسئول المختص: _____ التاريخ: _____

_____ _____

شاهد: _____ التاريخ: _____

_____ _____

شاهد: _____ التاريخ: _____

_____ _____

الملحق ٧-ب مثال لتقرير عمل ميداني

تقرير يومي عن العمل الميداني

اسم/رقم المشروع: _____

اسم الموقع: _____

المسئولين الرئيسيين بالموقع: _____ التاريخ: _____

المدير التنفيذي: _____

المقاول: _____

المناخ: _____

وصف الأنشطة:

النشاط	موضع النشاط	عدد العاملين في كل نشاط

إجمالي عدد ساعات العمل: _____

تقرير سردي: _____

المقاول (وما يخصه من عمليات تشغيل ومساحات عمل وخطط) _____

_____

المدير التنفيذي (وما يخصه من عمليات تشغيل وإجراءات مُتخذة، وملاحظات) _____

_____

المرفقات: _____

أعد التقرير: _____ التوقيع: _____

التوقيت: _____

ملحق ٧-ج مثال للتابع المستخلصات

اسم المقاول:

عنوان: فاتورة رقم ١

عطاء رقم (٢): اسم/رقم المشروع التاريخ:

الاستشاري

رقم البند	وصف الأعمال	الوحدة	الكمية حسب العقد	سعر الوحدة	الكميات			دفعة السداد السابقة	الفاتورة الحالية	إجمالي حتى اليوم	رصيد البند/ الصنف	ملاحظات
				بالجنيه	السابقة	الحالية	المجموع	بالجنيه	بالجنيه	بالجنيه		
جدول رقم ١												
١	معدات الصحة والسلامة، الرصد والتنفيذ (مادة ٥-٦)	كمية مجمعة	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
	تجهيز موقع المشروع وإنشاء وحدة التطهير (مادة ٢-٥-١)	كمية مجمعة	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
٢	تطهير الهيكل المعدني											
	أ) تطهير الهيكل المعدني	م٢	٦٥٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
	ب) تحميل ونقل مخلفات الهدم إلى المدفن الصحي بالإسكندرية	طن	٥,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		

٣	تطهير الحوائط وطلاءها										
	أ) الحوائط الداعمة	م٢	٩٠٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
	ب) البرج الدوار	م٢	٩٠٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
	ج) إزالة البياض الحالي من فوق الحوائط الداخلية والخارجية	م٢	٩٠٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
	و) تحميل ونقل مخلفات الهدم إلى المدفن الصحي بالإسكندرية	طن	٥,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
	و) تحميل ونقل مخلفات الهدم إلى المدفن الصحي بأبي زعبل	طن	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
٤	معالجة الأرضية الخرسانية										
	أ) تطهير الأرضية باستخدام ماكينة شفط HEPA	بالعدد	١,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
	و) تحميل ونقل الأتربة إلى المدفن الصحي بالإسكندرية	طن	٥,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	

إجمالي قيمة الفاتورة (بالجنيه المصري)

فقط مبلغ _____

مندوب المقاول: _____ روجع بواسطة: _____

مدير المشروع: _____ اعتمد بواسطة: _____