



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

INVESTIGAREA SITURILOR CONTAMINATE ȘI ELABORAREA STUDIILOR DE FEZABILITATE PENTRU PROIECTELE DE REMEDIERE

Mihaela PETCU

INVESTIGATION OF CONTAMINATED SITES AND ELABORATION OF FEASIBILITY STUDIES FOR REMIEDIATION PROJECTS

Remedial investigation and feasibility study are two major phases within management of contaminated sites. Remedial investigation is based on field investigation, characterization of the contamination and base risks assessment. The feasibility study represents a process for identification the alternatives for remediation and for deliver the best solutions to the decision maker at the best prices and periods of time.

Keywords: contaminated site, investigation, remedial alternatives
Cuvinte cheie: sit contaminat, investigare, alternative de remediere

1. Introducere

În abordarea etapelor de investigare a siturilor contaminate și a studiului de fezabilitate există două concepte de bază.

Primul se referă la colectarea datelor în diferite etape, începându-se cu o colectare de date inițială în vederea unei înțelegeri generale a sitului. După ce s-a obținut o înțelegere de bază a sitului, eforturile de colectare de date subsecvente sunt îndreptate spre completarea informațiilor referitoare la caracteristicile sitului și colectarea de informații necesare pentru evaluarea alternativelor de remediere.

Al doilea se referă la identificarea datelor-cheie cât mai devreme posibil pentru asigurarea acelor informații relevante necesare selectării acțiunii de remediere. Astfel, eforturile privind caracterizarea sitului au ca scop minimizarea colectării de informații care nu sunt necesare și maximizarea calității datelor.

2. Investigarea siturilor contaminate

Prima etapă în investigarea siturilor contaminate este cea de stabilire a obiectivelor de remediere. Această etapă presupune: i) identificarea țințelor de remediere; ii) stabilirea deciziilor care trebuie luate pe parcursul întregului proces, precum și a informațiilor necesare pentru luarea acestor decizii; iii) organizarea unei comisii tehnice consultative care să asiste acest proces, să evalueze diferitele rezultate și care să monitorizeze progresele înregistrate în timpul studiului; iv) elaborarea unui plan de activități în cadrul procesului (plan de lucru, plan de prelevare probe și analize de laborator, plan de sănătate și securitate în muncă, plan de comunicare cu publicul interesat).

A doua etapă în investigarea pentru remediere este caracterizarea sitului. În cadrul acestei etape sunt realizate următoarele activități: • investigarea în teren; • definirea naturii și extinderii contaminării (tipurile de deșeuri, concentrații, distribuții); • identificarea nivelelor de contaminare acceptabile, funcție de legislația în vigoare; • evaluarea riscurilor de bază.

Ultima etapă a investigării este reprezentată de investigațiile privind metodele de tratare, care constă în realizarea de teste de laborator sau teste pilot de tratare a materialului care trebuie decontaminat.

3. Studiul de fezabilitate

Studiul de fezabilitate reprezintă un proces de caracterizare a naturii și gradului de extindere al riscului datorat siturilor contaminate și de evaluare a potențialelor opțiuni de remediere. Această abordare trebuie privită ca un proces dinamic, flexibil, care poate și trebuie să fie croit pentru circumstanțe specifice unui anumit sit; nu reprezintă o abordare rigidă pas cu pas ce poate fi aplicată oricărui sit contaminat.

Principalul obiectiv al studiului de fezabilitate este de a furniza proprietarului sitului soluții pentru obținerea celor mai bune rezultate la cele mai avantajoase costuri și perioade de timp. Incertitudinile inerente asociate acțiunilor de remediere pot fi numeroase, variind de la

potențialele necunoscute privind hidrogeologia sitului și actuala extindere a contaminării, până la performanțele tehnologiilor aplicate pentru remediere, ca parte a strategiei de remediere.

Obiectivul studiului de fezabilitate nu constă în a înlătura toate incertitudinile, ci de a furniza suficiente informații și suport în cadrul unui management al riscului privind deciziile de alegere a celor mai avantajoase tehnologii de remediere pentru un anumit sit contaminat.

Analiza cea mai adecvată poate fi atinsă printr-o gândire strategică constantă și o planificare minuțioasă a datelor esențiale necesare pentru luarea unei decizii de alegere a tehnologiilor de remediere. Această alegere implică analizarea unei largi game de factori și exercițiul celei mai bune judecăți profesionale.

Acțiunile generale de răspuns descriu acele acțiuni care vor satisface obiectivele acțiunii de remediere. Acțiunile generale de răspuns pot include tratarea, izolarea/blocarea (confinarea¹), excavarea, extracția, depozitarea, acțiuni instituționale sau o combinație a acestora. Ca și obiectivele de remediere, acțiunile generale de răspuns sunt specifice mediului de interes.

Alternativele pentru remediere se dezvoltă prin asamblarea combinațiilor de tehnologii și mediul pentru care se vor aplica, adresându-se contaminării de bază existente pe sit.

În această fază, universul tipurilor de tehnologii potențial aplicabile și opțiunile de proces se reduce prin evaluarea opțiunilor în funcție de gradul de implementare din punct de vedere tehnic. Prin "tipuri de tehnologii" se înțeleg acele categorii generale de tehnologii, cum ar fi tratare chimică, distrugere termică, imobilizare, închidere sau deshidratare. Termenul "opțiuni de proces" se referă la procese specifice cum ar fi precipitarea, schimbarea ionilor, oxidarea/reducerea.

În practică, se pot identifica câteva tipuri de tehnologii pentru fiecare acțiune generală de răspuns, iar pentru fiecare tip de tehnologie pot exista numeroase opțiuni de proces.

Dezvoltarea alternativelor începe de regulă în timpul sau imediat după prima etapă, respectiv stabilirea obiectivelor de remediere, când pot fi identificate scenarii de răspuns. Dezvoltarea alternativelor necesită: (1) identificarea obiectivelor acțiunii de remediere; (2) identificarea tehnologiilor de tratare, valorificare, eliminare care vor satisface obiectivele de remediere, (3) screening-ul tehnologiilor bazate pe eficacitate, implementabilitate și cost și (4)

¹ **CONFINĂ** vb. I. intr. a se învecina (cu). II. refl. 1. a se închide, a se izola. 2. (fig.) a se limita la o singură ocupație, activitate; a se specializa. (< fr. *confiner*).

asamblarea tehnologiilor în alternative pentru mediul de interes sau pentru unitatea operabilă. Alternativele se dezvoltă pentru medii contaminate (exemplu, apa freatică), o suprafață specifică a sitului (exemplu, bataluri de deșeuri, "hot spot-urile" contaminate) sau pentru întregul sit. Alternativele pentru diferitele medii de interes pot fi analizate în cadrul studiului de fezabilitate separate sau combinate în alternative cuprinzătoare pentru întregul sit. Această abordare este foarte flexibilă și permite combinarea alternativelor în diferite faze ale procesului.

După dezvoltarea tuturor alternativelor posibile de implementat, este foarte necesară eliminarea acelor alternative mai puțin aplicabile din diferite considerente, pentru reducerea numărului de alternative care trebuie analizate în detaliu.

În cazul în care există date și informații insuficiente pentru evaluarea adecvată a unei alternative, sunt necesare teste de tratare pentru evaluarea unei anumite tehnologii ce ar putea fi aplicată într-un caz particular. În general, testele de tratabilitate implică teste la scară mică pentru a obține informații necesare la evaluarea fezabilității unei tehnologii. În unele situații este necesar un studiu-pilot pentru a fi furnizate date de performanță și pentru o estimare de costuri mai bună în cadrul unei analize detaliate a alternativelor și la alegerea acțiunii de remediere. În cazul realizării unor teste-pilot este necesar ca acestea să fie începute într-o fază inițială pentru a nu fi întârziate investigarea de remediere și studiul de fezabilitate.

Analiza comparativă a alternativelor constă în analizarea și prezentarea informațiilor relevante care să permită decidenților să selecteze alternativa potrivită sitului studiat. În cadrul acestei analize fiecare alternativă este evaluată conform criteriilor de evaluare menționate în continuare. Rezultatele acestei evaluări sunt ordonate pentru compararea alternativelor și identificarea echilibrului optim. Această abordare în analizarea alternativelor este gândită pentru a furniza decidenților suficiente informații pentru a putea compara alternativele, a selecta soluțiile potrivite pentru sit-ul respectiv și pentru respectarea cerințelor legislative în domeniu.

Cerințele legale specifice pentru acțiunile de remediere sunt enumerate mai jos.

Acțiunile de remediere trebuie:

- să protejeze sănătatea umană și mediul înconjurător;
- să ajungă la cerințele legale în vigoare (sau să furnizeze elementele necesare invocării renunțării);
- să fie rentabile;
- să utilizeze permanent soluții și tehnologii alternative de tratament sau tehnologii de recuperare a resurselor până la limita

maximă practicabilă; • să satisfacă preferința pentru metode de tratare care reduc toxicitatea, mobilitatea sau volumul ca element principal sau să furnizeze o explicație legată de motivul pentru care nu este satisfăcută această preferință.

Totodată, trebuie să se pună accent pe evaluarea eficienței pe termen lung și considerațiile corespunzătoare fiecărei acțiuni alternative de remediere. Aceste considerații trebuie să includă:

- a) incertitudinile pe termen lung asociate cu depozitarea pe teren;
- b) țintele, obiectivele și cerințele legislației;
- c) persistența, toxicitatea și mobilitatea substanțelor periculoase și constituenților lor și înclinația lor spre bioacumulare;
- d) potențialul pe termen lung și scurt de efecte adverse asupra sănătății umane datorită expunerii;
- e) costurile de întreținere pe termen lung;
- f) potențialul de costuri pentru acțiuni de remediere viitoare, dacă acțiunea de remediere alternativă ar eșua;
- g) amenințarea potențială asupra sănătății umane și mediului înconjurător asociate excavării, transportului și depozitării/redepozitării sau izolarea.

Evaluarea detaliată a alternativelor se face în funcție de anumite criterii care se adresează cerințelor de bază pentru remedierea siturilor contaminate. Alternativele se analizează individual funcție de fiecare criteriu în parte și apoi se compară între ele pentru a se identifica punctele tari și cele slabe ale fiecărei alternative. Rezultatele acestei analize sunt prezentate persoanei de decizie în vederea alegerii alternativei de remediere.

Au fost stabilite nouă criterii de evaluare pentru a corespunde cerințelor și considerațiilor menționate mai sus și pentru a aborda considerațiile politicilor și tehnicilor suplimentare care s-au dovedit importante în vederea selectării alternativei de remediere. Aceste criterii de evaluare servesc ca bază pentru efectuarea analizei comparative în timpul studiului de fezabilitate și pentru selectarea ulterioară a acțiunii corespunzătoare de remediere.

Criteriile de evaluare cu considerațiile asociate sunt:

- protecția sănătății umane și a mediului înconjurător;
- conformarea cu cerințele legale;
- eficacitatea pe termen lung și permanența;
- reducerea toxicității, mobilității sau volumului;
- eficacitatea pe termen scurt;
- aplicabilitatea (implementabilitatea);
- cost;

- acceptarea la nivel de autorități;
- acceptarea la nivel de comunitate locală.

4. Concluzii

■ Un aspect foarte important în etapele de investigare a remedierii și în cadrul studiului de fezabilitate îl reprezintă relația cu comunitatea/publicul interesat în proiectul de remediere. Aceasta se concretizează în interviuri cu persoanele interesate din cadrul comunității, crearea unor adrese de mail pentru corespondența cu acestea, întâlniri publice etc.

■ Un rol foarte important în investigarea și realizarea studiului de fezabilitate îl are autoritatea de mediu care stabilește împreună cu titularul proiectului obiectivele și țintele de remediere precum și alternativa de remediere care se va aplica pentru fiecare caz în parte.

■ O contribuție importantă este cea a managerului proiectului de remediere a cărui responsabilitate majoră este de a se asigura că prioritățile și obiectivele stabilite în etapa de proiectare sunt îndeplinite de către executantul remedierii. Este în sarcina managerului proiectului de remediere să dezvolte estimări realiste de costuri, să monitorizeze și să controleze cheltuielile realizate de contractor și să ia decizii în funcție de bugetul disponibil. Managerul de proiect facilitează interacțiunile dintre toți factorii implicați pe parcursul realizării proiectului de remediere.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * *Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies Under CERCLA*, EPA/540/G-89/004OSWER Directive 9355.3-01 October 1988.

Drd.Ing. Mihaela PETCU
Rompertol Group QHSE Deputy Director,
e-mail: mihaela.petcu2008@yahoo.com