

INSTALAȚII DE DECONTAMINARE PĂMÂNTURI, AGREGATE ȘI DEȘEURI periculoase și/sau nepericuloase

Conf. Dr. Ing. Doina IOFCEA, Fac. Utilaj Tehnologic pentru Construcții
Dr. Ing. Marian BADIU, ICECON S.A. - Brăila
Ing. Tudor – Gabriel IOFCEA

1. Generalități

Acțiunea de a decontamina este acțiunea de înlăturare a unui factor contaminant, de îndepărtare a activității nocive a corpurilor contaminate cu diverse substanțe; dezactivare (spălarea, filtrarea etc.) materialelor toxice (pulberi, picături etc.) aflate în încăperi, pe obiecte etc.

Un capitol aparte în cadrul activităților de decontaminare este reprezentat de decontaminarea solurilor. Spre deosebire de lucrările de decontaminare a unor instalații industriale sau rezervoare, în cazul cărora se pot identifica cu precizie, încă din faza de analiză, contaminanții și volumul de deșeurii continute, în cazul lucrărilor de decontaminare a solurilor există un grad ridicat de neprevăzut. Chiar în condițiile existenței unor studii consistente de teren volumul final de sol ce urmează a fi decontaminat poate fi doar estimat.

În fapt, dificultatea majoră în tratarea solurilor contaminate constă în separarea solului de contaminantul continut. Dat fiind numărul foarte mare de tipuri de soluri, fiecare cu compoziția sa specifică, dar și gama foarte variată de contaminanți existenți, rezultă implicit o multitudine de situații posibile. Dacă adăugăm la aceste situații și gradul de contaminare a solului obținem o imagine de ansamblu a dificultății abordării unei lucrări de decontaminare soluri.

Ministerul Mediului elaborează pe banda rulantă strategii de decontaminare a siturilor poluate în urma activităților industriale. Una din principalele probleme este existența de date și informații incomplete privind siturile potențial contaminate pentru că nu există o planificare teritorială privind utilizarea durabilă a terenurilor pe care au existat anterior zone de dezvoltare industrială.

Armonizarea legislației românești cu legislația UE în domeniul siturilor contaminate este punctul de plecare al lucrărilor de decontaminare a solurilor.

Pentru început este necesară o analiză atentă a situației specifice din teren, luând în calcul cel puțin următorii factori:

- **tipuri de deșeurii periculoase** continute în rezervoare, instalații etc. și **gradul de periculozitate** al acestora – ex: deșeurile pot fi solide, lichide sau semifluide, pot fi toxice, inflamabile, corozive, pot genera atmosferă explozivă etc.;
- **modalitate de preluare** a deșeurilor periculoase – ex: deșeurile pot fi pompabile sau pot fi preluate doar manual din instalații, rezervoare etc.; pot fi repute în funcțiune anumite armături (pompe, trasee tehnologice etc.) ale instalației de decontaminat pentru a ușura preluarea sau trebuie asigurate echipamente proprii; instalațiile sau rezervoarele se află sub presiune necesitând operațiuni și măsuri suplimentare etc.;
- **metode utilizate** în activitatea de decontaminare – ex: abordări diferite pentru cazul în care instalațiile, rezervoarele etc. urmează a fi dezmembrate, fata de cazul în care urmează repunerea ulterioară în funcțiune a acestora;
- **dificultatea extragerii deșeurilor periculoase** din rezervoare, instalații etc. – ex. punctul de golire al unei instalații de deșeurii lichide se poate afla într-un subsol cu acces dificil; rezervoare aflate sub presiune cu robineti de golire defecti etc.;

- **dificultatea accesului** la suprafețele de decontaminat – ex: rezervoarele de pacura sunt prevazute la partea inferioara cu serpentine de incalzire, in spatele acestora accesul fiind dificil; in alte situatii rezervoarele sunt foarte inalte, inaintul lor trebuind construite schele etc.;
- **accesul la utilitati** (energie electrica, apa industriala, abur etc.) – ex: imposibilitatea bransarii la rețeaua de energie electrica face necesara utilizarea unui generator propriu potrivit etc.;
- **alegerea personalului calificat** in functie de specificul lucrării – ex: pentru montarea unei instalatii de tratare deseuri periculoase la locatia lucrării este nevoie de mecanici, electricieni, sudori etc., pe langa personalul specializat care va realiza efectiv lucrarea de decontaminare;
- **termenul de executie a proiectului** – ex: finalizarea proiectelor cu termen de executie impus necesita o abordare speciala in dimensionarea corecta a echipei si in alegerea logisticii aferente (utilaje, echipamente, mijloace de transport etc.).

Deseurile periculoase rezultate in urma operatiunilor de decontaminare (materiale absorbante contaminate, echipamente individuale de protectie contaminate, solutii de curatare uzate etc.) vor parcurge etapele firesti de preluare, ambalare/reambalare, etichetare, transport autorizat, depozitare temporara si eliminare.

Experienta acumulata in acest domeniu –ne conduce la concluzia ca cea mai buna abordare a unei lucrari de acest gen este in functie de gradul de contaminare.

In volumul total de sol contaminat excavat in cadrul unui proiect avem:

- aprox. 3–5% – sol cu grad ridicat de contaminare – cost ridicat/mc pentru eliminare;
- aprox. 20–40% – sol cu grad mediu de contaminare;
- aprox. 55–75% – sol cu grad mic de contaminare – cost scazut/mc pentru tratare.

Abordarea lucrării din acest punct de vedere conduce implicit la optimizarea costurilor pentru intreg proiectul, ceea ce este de apreciat in conditiile in care astfel de lucrari sunt, de regula, de amploare.

Spre exemplu, pentru o suprafata de 1000 mp contaminata pe o adancime medie de 1 m inseamna 1000 mc de sol contaminat, in timp ce aceeasi suprafata contaminata pe o adancime medie de 5 m inseamna 5000 mc, respectiv de 5 ori mai mult. Este de dorit ca analiza initiala in vederea intocmirii ofertei tehnice sa fie cat mai exacta cu putinta, astfel incat intregul proiect sa devina fezabil.

2. Principalele tehnologii utilizate pentru decontaminarea solurilor

Desorbție termică directă (DTD) – aplicabila preponderent solurilor cu continut de hidrocarburi si/sau altor poluanti cu componente volatile.

Avantaje: productivitate ridicata a instalatiei; grad avansat de decontaminare; costuri reduse de mobilizare a instalatiei; flexibilitate si siguranta in exploatare;

Dezavantaje: aplicabila la cantitati mari de sol contaminat.

Desorbția termică indirectă (DTI) – aplicabila solurilor cu contaminari mai reduse de hidrocarburi, dar si contaminarilor cu substante periculoase: fenoli, HCH, mercur, uleiuri cu PCB etc.

Avantaje: costuri reduse de mobilizare a instalatiei; flexibilitate si siguranta in exploatare;

Dezavantaje: productivitate mai redusa generata de coeficientii de transfer termic mai mici, in raport cu DTD.

Inertizare (imobilizare in lianti hidraulici) – aplicabila preponderent solurilor cu concentratii reduse de contaminanti.

Avantaje: productivitate ridicata; costuri reduse;

Dezavantaje: inaplicabila pentru soluri cu concentratii ridicate de contaminanti.

Spalare – se utilizeaza cu rezultate bune pentru soluri nisipoase, pietris sau piatra si pentru materiale cu granulatie mare rezultate din sitarea solurilor.

Avantaje: productivitate ridicata; costuri reduse;

Dezavantaje: inaplicabila pentru soluri care contin argila sau humus; necesita o etapa suplimentara

de separare a contaminantilor (solubilizare, precipitare si filtrare etc.), din solutiile de spalare uzate rezultate.

Bioremediere – se utilizeaza cu rezultate bune pentru soluri cu concentratii reduse de contaminanti.

Avantaje: costuri reduse;

Dezavantaje: durata relativ lunga a tratamentelor; necesitatea mentinerii unui climat controlat (umiditate, temperatura etc.).

Centrifugare (bifazica/trifazica) – se utilizeaza pentru tratarea slamurilor cu continut de deseuri periculoase. Reprezinta o etapa pregatitoare, de reducere importanta a umiditatii/continutului de hidrocarburi/etc., fiind urmata, dupa caz, de oricare dintre metodele de tratare descrise anterior.

Instalatiile cu ajutorul carora firmele trateaza/elimina in siguranta prin metode fizice, chimice, biologice si termice o gama variata de deseuri periculoase sunt:

Instalatie mobila de desorbție termica indirecta (DTI) – pentru decontaminarea solurilor contaminate cu HCH, mercur, produse volatile diverse, fenoli, PCB etc.;

- Instalatie mobila de desorbție termica directa (DTD) – pentru decontaminarea solurilor contaminate cu hidrocarburi si/sau alti poluanti cu componente volatile;
- Instalatie de sitare si sortare soluri contaminate;
- Instalatie mobila pentru tratare ape amoniacale;
- Instalatie de tratare ape contaminate cu deseuri periculoase;
- Instalatie mobila de tratare a apelor reziduale provenite din batalurile cu deseuri petroliere;
- Instalatie mobila de tratare slamuri petroliere – dotata cu centrifuga trifazica si separator bifazic;
- Instalatie de eliminare metale grele din ape reziduale;
- Instalatie de neutralizare acizi (sulfuric, clorhidric, azotic etc.);
- Instalatie eliminare cianuri;
- Instalatie eliminare fosfor alb;
- Instalatie eliminare solutii cu continut de trioxid si pentaoxid de arsen;
- Instalatie mobila de degazare si preluare deseuri din recipienti sau instalatii sub presiune (butelii, cisterne etc.);
- Instalatie de degazare ape si slamuri de sulfura de carbon;
- Instalatie de distilare si recuperare solventi;
- Instalatie decontaminare ambalaje contaminate (recipienti plastic, butoaie, IBC-uri etc.);
- Instalatie decontaminare circuite de racire cu amoniac;
- Instalatie decontaminare material granular (ambalaje de sticla sparte, ceramica etc.);
- Instalatie mobila pentru decontaminari industriale;
- Instalatie separare emulsii;
- Hala bioremediere soluri cu microclimat controlat.



Instalatie mobila de desorbție termica indirecta (DTI)

Cu aceste tehnologii solul este remediat fie "in-situ" sau în containere de remediere care operează la fața locului (on-site). În funcție de cerințe, noi ne folosim de diversele metode de remediere inovatoare sau de o combinație a acestora

Tratare si ecologizare situri contaminate:

- decontaminarea solurilor cu un grad de poluare ridicat, inclusiv hidrocarburi petroliere, deseuri chimice sau pesticide.

In functie de tipul materialului, gradul de contaminare, amplasamentul si termenul de finalizare, se aplica tehnologii cu instalatii de sortare – spalare, fixe sau mobile, de la capacitati mici la capacitati mari, atat on-site, cat si ex-situ, conform cerintelor beneficiarului.

Fiecare sit contaminat reprezinta o provocare prin specificitate si grad de afectare, necesitand o investigatie atenta si identificarea metodei optime de tratare si remediere. Firmele aplica proceduri de remediere in-situ, on-site sau ex-situ, fie ele mecanice, fizico-chimice, termice sau biologice, adaptate fiecarui tip de contaminare in parte.

Se folosesc tehnologii adecvate starii, tipului si concentratiei sitului respectiv, asigurand realizarea intregului ciclu de operatiuni. Metodele de tratament variaza in functie de tipul si gradul de contaminare. Conform cerintelor beneficiarului se pot aplica tehnologii de bioremediere in-situ, on-site sau ex-situ, stabilizare, solidificare sau desorbție termica.



Sunt firme care asigura consultanta si logistica pentru fiecare etapa, de la investigarea problemei pana la implementarea strategiei de actionare. Avand la dispozitie echipamente proprii si personal calificat, se pot realiza, analiza si identifica problemele in timp real, acordand consultanta si respectand cu strictete legile europene de mediu.

Cu un sortiment de peste 200 de tipuri de polimeri, cu interval specific de actiune, anionici sau cationici, masa moleculara diferita, se poate identifica rapid cel mai potrivit tip pentru fiecare proiect, aceasta facilitate permitand sa avem cele mai bune rezultate.

Doi metri au sapat firmele care lucreaza pe autostrada Transilvania, in zona Campiei Turzii si au fost nevoite sa se opreasca deoarece au dat de... mercur.

Substantele toxice identificate pe traseul Autostrazii Transilvania i-au luat prin surprindere pe constructori, deoarece exista un studiu, efectuat in urma cu aproape cinci ani, care arata ca in zona nu se afla cianuri sau alte substante periculoase.

In functie de analize de laborator si de ceea ce a decis consultantul, au fost continuate cat mai repede lucrarile de decontaminare, deoarece era un camp de deseuri toxice unde s-au inceput lucrarile, iar vantul sau alte fenomene meteorologice puteau pune in pericol celelalte zone

necontaminate.

Un consorțiu format din mai multe firme s-a ocupat de escavatiile, incarcarea, transportul și decontaminarea aliniamentului autostrazii Transilvania, în zona localității Campia Turzii, pentru suma de circa 16,2 milioane de euro.

Tratare slamuri petroliere și namoluri industriale rezultate din curatari de rezervoare, decantoare, bataluri:

Această tehnologie performantă și de înaltă productivitate reușește să transforme o masă de reziduuri în produse valorificabile material și energetic.

Combinând eficiența instalației de separare trifazică și utilizând produse chimice de floclurare de înaltă performanță respectăm conceptul minimizării volumelor de deseuri depozitate asumându-ne astfel responsabilitatea dezvoltării durabile



Tratare namoluri generate de stații de epurare industriale și municipale:

- Procesarea namolurilor din stații de epurare industriale și municipale cu instalații fixe sau mobile
- Instalații de uscare în vederea reducerii cantității și valorificarea acestora

Productia de compost și biomasa:

- Deseurile biodegradabile din grădini și parcuri sunt transformate, prin tratare mecanică și biologică, în compost de calitate, reintroducându-le în circuitul natural. Astfel, din procesarea deșeurilor vegetale se obține un compost superior calitativ, utilizat la grădinarit, în solarii, parcuri și grădini, agricultură, etc.
- Deseurile rezultate din activitatea de prelucrare a lemnului, cele din ambalaje de lemn, defrisări, etc. sunt o materie primă pentru biomasa folosită drept combustibil în termocentrale de co-generare.
- Firmele dețin echipamente atât fixe cât și mobile, în vederea procesării biomasei.



Servicii pentru procesare/separare/tratare faza lichida, excavare/tratare/eliminare slam crud si sol contaminat, eliminare alte deseuri periculoase – pentru 44 de bataluri cu deseuri petroliere, impartite in 4 loturi, aflate pe tot teritoriul Romaniei. Proiectul s-a derulat in perioada 2009 – 2012 si a presupus realizarea urmatoarelor operatiuni:

- procesare faza lichida din batal, cu separare in apa si titei;
- procesare apa si titei pana la atingerea parametrilor prevazuti in contract;
- excavare, transport, tratare si eliminare slam crud prin tehnologii de separare centrifugala;
- excavare, transport, tratare si eliminare sol contaminat prin tehnologii de inertizare si desorbție termica;
- separare, decontaminare si eliminare alte deseuri existente in bataluri (deseuri de plastic, pietris, material lemnos etc.) in conditiile legii;
- punere in siguranta din punct de vedere geotehnic a batalurilor.

Pentru activitatea de decontaminare prin centrifurare in-situ a namolurilor / soluri / namoluri reziduale contaminate cu hidrocarburi sau alte substante periculoase, se realizeaza cu un echipament tip centrifuga trifazica



CENTRIFUGA Model ZA18-4

Partile componente ale instalatiei tip centrifuga sunt:

- container decantor
- pompa slam
- snec simplu avand capacitate de 25 to. / h
- snec dublu avand capacitate de 25 to. / h
- distribuitor de polimer avand capacitatea de 2 to. h
- pompa polimer avand capacitatea de 2 mc / h
- panou de comanda

Descrierea procesului tehnologic:

Etapetele principale sunt:

1. Extractie namoluri din bataluri sau din alte zone cu pompa
2. Pomparea in containerul cu serpentine in vederea preincalzirii
3. Absorbție din container in vederea procesarii
4. Separarea propriu-zisa prin centrifugare in doua sau trei faze (lichid-solid sau lichid-lichid-solid)
5. Evacuare faza: deseuri solide, apa, produs petrolier
6. Pretratare apa in vederea deversarii catre canalizare sau statie de epurare

Deseurile rezultate in urma celor 3 faze sunt stocate temporar în ambalaje (recipienti) impermeabile, care impiedica scurgerea acestora pana la evacuare in vederea valorificării/eliminării, intr-o zona invecinata impermeabilizata.