

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

STUDIU DE FEZABILITATE

**DECONTAMINAREA SOLULUI CONTAMINAT CU
HEXACLOROCICLOHEXAN (HCH) SI MERCUR (Hg) REZULTAT DIN
ELIBERAREA AMPLASAMENTULUI AUTOSTRAZII BRASOV-CLUJ-
BORS, SECTOR 2B, KM 10 + 500 SI DEPOZITAT TEMPORAR IN
DEPOZITUL DE LA FATA DEALULUI,
COMUNA MOLDOVENESTI, JUDETUL CLUJ**

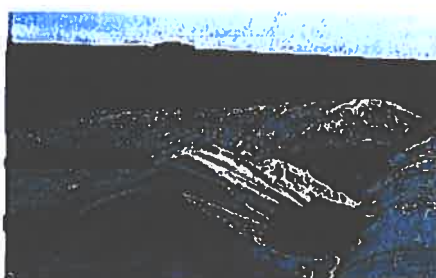
Beneficiar:

**Compania Națională de Administrare a
Infrastructurii Rutiere**



Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L



Număr contract:

44648/3.07.2013

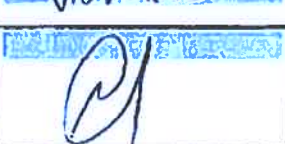
STUDIU DE FEZABILITATE

1

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

Titlu Contract:	Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul Fața Dealului, com. Moldovenești, jud Cluj
Beneficiar:	Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
Consultant:	SC EPMC Consulting SRL
Director Proiect:	Cristina Corpodean
Adresa (Consultant):	Str. Cometei 42A/2, Cluj Napoca, jud. Cluj
Telefon/Fax(Consultant):	0264 411894
E-mail address:	<u>cristina.corpodean@epmc.ro</u>
Echipa Proiectului	
Lider de echipa:	Alexandru Dimache
Adresa (Proiect):	str.Cometei 42A/2, Cluj Napoca, jud. Cluj
Telefon/Fax (Proiect):	0264 411894
E-mail:	<u>aldi@utcb.ro,office@epmc.ro</u>

LISTA SEMNATURII

Nume	Funcție	Semnătură
Cristina Corpodean	Director general	
Alexandru Dimache	Lider de echipă	
Tatiana Dimache	Expert tehnic (expert cheie 1)	
Stela Andrei	Expert analiză instituțională (expert non-cheie 7)	
Mărluca Iuga	Expert Financiar (expert cheie 2)	
Radu Carhat	Expert de mediu (expert non cheie 5)	
Adriana Bocian	Expert de mediu	
Mic Catalin	Expert de mediu (managementul deșeurilor și situri contaminate) Expert non cheie 6	

Cuprins

A. Piese scrise	9
1. Date generale	9
1.1 Amplasamentul (județul, localitatea, strada, numărul)	9
1.2 Titularul investiției	10
1.3 Beneficiarul investiției	10
1.4 Elaboratorul studiului	10
2. Informații generale privind proiectul	11
2.1.1 Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului ..	11
2.1.2 Descrierea investiției:	34
2.1.2.1 Concluziile studiului de fezabilitate sau ale planului detaliat de investiții pe termen lung (în cazul în care au fost elaborate în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării investiției.....	34
2.1.2.2 Scenariile tehnico-economice prin care obiectivele proiectului de investiții pot fi atinse ..	34
2.1.2.2.1 Informații referitoare la contaminanți și efectul lor în sol	35
2.1.2.2.2 Tehnici și tehnologii aplicabile.....	41
2.1.2.2.2.1 Tehnologii de tratare a solurilor contaminate cu HCH.....	43
2.1.2.2.2.2 Tehnologii de tratare a solurilor contaminate cu Hg.....	53
2.1.2.2.3 Scenarii propuse	56
2.1.2.2.4 Scenariu recomandat de elaborator și avantajele acestui scenariu.....	68
2.1.2.3 Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică;	71
3. Date tehnice ale investiției:	84
3.1 Zona și amplasamentul.....	84
3.2 Statutul juridic al terenului care urmează să fie ocupat.....	86
3.3 Situația ocupărilor definitive de teren: suprafața totală, reprezentând terenuri din intravilan/extravilan	87
3.4 Studii de teren	87
3.4.1 Studii topografice cuprinzând planuri topografice cu amplasamentele reperelor, liste cu repere în sistem de referință național.	87
3.4.2. Studiul geotehnic.....	89
3.4.3. Alte studii de specialitate necesare, după caz:.....	90
3.5 Caracteristicile principale ale construcțiilor din cadrul obiectivului de investiții, specifice domeniului de activitate.....	91

STUDIU DE FEZABILITATE

4

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, Jud Cluj

3.6 Situația existentă a utilităților și analiza de consum	92
3.6.1 Necesarul de utilități pentru varianta propusă	92
3.6.2 Soluții tehnice de asigurare cu utilități.....	92
3.7 Concluziile evaluării impactului asupra mediului	92
3.7.1. Impactul prognozat asupra mediului.....	93
3.7.2. Măsurile de diminuare a impactului	95
4. Durata de realizare a investiției și etapele principale	99
5. Costurile estimative ale investiției.....	102
5.1 Valoarea totală cu detalieră pe structura devizului general;	102
5.2 Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției	116
6. Analiza cost-beneficiu.....	118
6.1 Identificarea investiției	120
6.2 . Analiza opțiunilor.....	121
6.3. Analiza financiară.....	122
6.4. Analiza de sensibilitate	129
6.5. Analiza de risc.....	130
7. Sursele de finanțare a investiției	132
8. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției	132
8.1 Număr de locuri de muncă create în faza de execuție;	132
8.2 Număr de locuri de muncă create în faza de operare.....	133
9. Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției.....	133
9.1 Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției.....	133
9.2 Eșalonarea investiției (INV/C+M).....	133
9.3 Durata de realizare (luni)	133
9.4 Capacități (în unități fizice și valorice)	133
9.5 Alți indicatori specifici domeniului de activitate în care este realizată investiția, după caz	134
10. Avize și acorduri de principiu.....	134
10.1 Avizul beneficiarului de investiție privind necesitatea și oportunitatea investiției	134
10.2 Certificatul de urbanism	134
10.3 Avize de principiu privind asigurarea utilităților (energie termică și electrică, gaz metan, apă canal, telecomunicații, etc)	134
B Piese desenate.....	134

Figuri

Figura 1 Amplasament pe harta fizico-geografică a depozitului temporar de la Fața Dealului	9
Figura 2 Amplasament pe harta hidrologică a depozitului temporar de la Fața Dealului.....	10
Figura 3 Depozit sol contaminat cu HCH și Hg.....	12
Figura 4 Depozit sol puternic contaminat cu HCH.....	12
Figura 5 Depozit sol mai puțin contaminat cu HCH	13
Figura 6 Plan de situație depozit „Fața Dealului”	13
Figura 7 Levigat în celula de depozitare a solurilor contaminate	14
Figura 8 Prelevare de probe 20-21.08.2013	23
Figura 9 Izomerii structurali ai hexaclorociclohexanului	35
Figura 10 Schema conceptuală a tehnicii de S/S	54
Figura 11 Schema de funcționare pe amplasament a tehnicii S/S	55
Figura 12 Fluxul tehnologic pentru scenariul I	62
Figura 13 Fluxul tehnologic pentru scenariul III	65
Figura 14 Fluxul tehnologic pentru scenariul IV	67
Figura 15 Plan de încadrare în zonă a depozitului actual	86
Figura 16 Limita amplasamentului de la Fața Dealului conform coordonatelor geografice	88
Figura 17 Structura Investiției.....	125

Tabele

Tabel 1 Plan de investigare.....	19
Tabel 2 Tabel sintetic de prelevare a probelor	21
Tabel 3 Tabel sintetic probe prelevate (etapă finală) – sol	23
Tabel 4 Tabel sintetic probe prelevate (etapă finală) – apă	24
Tabel 5 Rezultate analiza probe sol puternic contaminat cu HCH	25
Tabel 6 Rezultate analize probe sol contaminat cu HCH și Hg	26
Tabel 7 Rezultate analize probe sol contaminat cu HCH.....	27
Tabel 8 Rezultate analize probe apă.....	29
Tabel 9 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA CERNERII – sol contaminat cu HCH și Hg	29
Tabel 10 REZULTATE ANALIZA PRIN METODA SEDIMENTARII – sol contaminat cu HCH și Hg	30
Tabel 11 REZULTATE INTEPRETARE DIAGRAMĂ GRANULOMETRICA – sol contaminat cu HCH și Hg	30
Tabel 12 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA CERNERII – sol puternic contaminat cu HCH	31
Tabel 13 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA SEDIMENTARII – sol puternic contaminat cu HCH.....	31
Tabel 14 REZULTATE INTERPRETARE DIAGRAMĂ GRANULOMETRICĂ – sol puternic contaminat cu HCH.....	32
Tabel 15 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA CERNERII – sol contaminat cu HCH.....	32
Tabel 16 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA SEDIMENTARII – sol contaminat cu HCH	33
Tabel 17 REZULTATE INTEPRETARE DIAGRAMA GRANULOMETRICA – sol contaminat cu HCH	33
Tabel 18 Parametri ai izomerilor HCH	35
Tabel 19 Proprietăți fizico-chimice ale compușilor mercurului.....	37
Tabel 20 Proprietăți fizico-chimice pentru DDT, DDE, DDD	37
Tabel 21 Opțiuni tehnologice ex-situ.....	43
Tabel 22 Consumurile unei instalații de spălare a solurilor.....	48
Tabel 23 Capacități de consum pentru instalații de spălare.....	48
Tabel 24 Proprietăți fizice contaminanți (temperaturi de fierbere).....	52
Tabel 25 Analiza comparativă a tehnologiilor	57

Tabel 26 Analiza matriceală a soluțiilor de decontaminare a solurilor poluate cu HCH	59
Tabel 27 Analiza matriceală a soluțiilor de decontaminare a solurilor poluate cu Hg	59
Tabel 28 Estimare financiară scenariu 1	62
Tabel 29 Estimare financiară scenariu 3	65
Tabel 30 Estimare financiară scenariu 4	67
Tabel 31 Tabel comparativ – avantaje și dezavantaje ale celor patru scenarii identificate	68
Tabel 32 Tabel comparativ – Valori de referință pentru contaminanții solului	72
Tabel 33 Specificații sistem de desorbție termică	79
Tabel 34 Coordonate geografice amplasament de la Fața Dealului	88
Tabel 35 – Deviz general (prețuri constante)	123
Tabel 36 – Costul total și costul eligibil total	125
Tabel 37 – Structura finanțării	126
Tabel 38 – Calcularea costurilor eligibile totale	126
Tabel 39- Tabel centralizator cu indicatorii analizei financiare	128
Tabel 40 - Scenarii și indicatori de rentabilitate	129

A. Piese scrise

1. Date generale

Prezenta lucrare este structurată sub forma unei documentații tehnice de fundamentare a măsurilor de decontaminare, pentru investiția „Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov – Cluj – Borș, Sector 2B, km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj”, Totodată, au fost avute în vedere și recomandările din Ghidul Solicitantului pentru Programul Operațional Infrastructura Mare (POIM), Axa Prioritară 4 „ Protecția mediului prin măsuri de conservare a biodiversității, monitorizarea calității aerului și decontaminarea a siturilor poluate istoric”, Obiectivul Specific 4.3 „Reducerea suprafețelor poluate istoric” Denumirea obiectivului de investiții;

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov – Cluj – Borș, Sector 2B, km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

1.1 Amplasamentul (județul, localitatea, strada, numărul)

Actualmente, solul contaminat care face obiectul proiectului se află stocat temporar în Depozitul temporar de la Fața Dealului, situat în extravilanul comunei Moldovenești, județul Cluj. Depozitul este situat pe un teren adiacent drumului național DN 1, în zona kilometrului (441+600.)



Figura 1 Amplasament pe harta fizico-geografică a depozitului temporar de la Fața Dealului

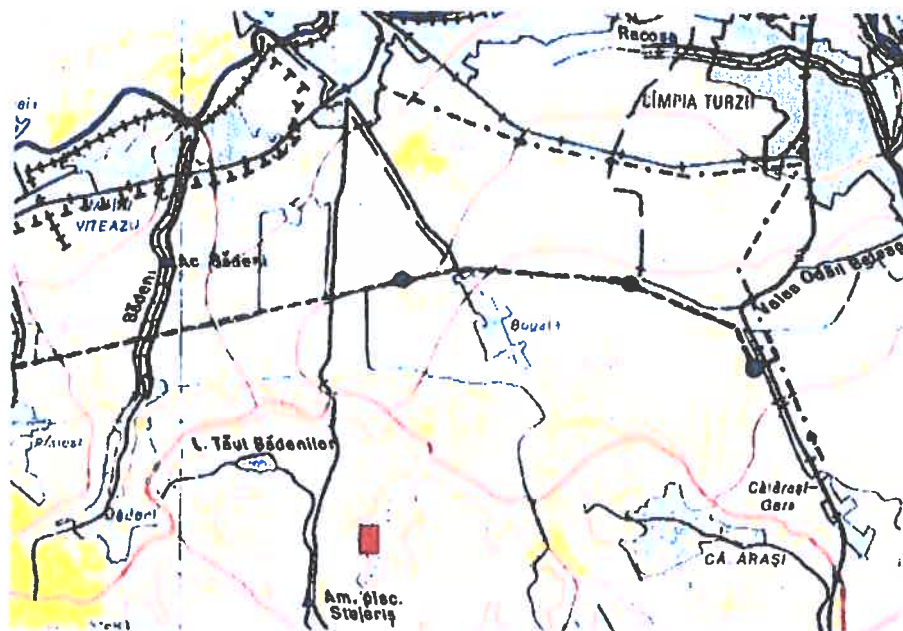


Figura 2 Amplasament pe harta hidrologică a depozitului temporar de la Fața Dealului

1.2 Titularul investiției

Titularul investiției este reprezentat de **Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere**.

Director general: **Narcis Ștefan Neaga**

Adresa: **B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, 010837, Sector 1, București**

Telefon: **021/2643202**

Fax: **021/3120984**

1.3 Beneficiarul investiției

Beneficiarul investiției este reprezentat de **Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere**.

Director general: **Narcis Ștefan Neaga**

Adresa: **B-dul Dinicu Golescu, nr. 38, 010837, Sector 1, București**

Telefon: **021/2643202**

Fax: **021/3120984**

1.4 Elaboratorul studiului

S.C. EPMC Consulting S.R.L.

STUDIU DE FEZABILITATE

10

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

2. Informații generale privind proiectul

Proiectul își propune să asigure decontaminarea cantităților de soluri contaminate cu HCH și Hg excavate din situl contaminat identificat pe traseul Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B, km 10+ 500. Situl este inclus în Inventarul Național al Siturilor Contaminate (CoSIS) cu identificativul RO6APMCJ00024 - Depozit deseuri periculoase UCT- Mihai Viteazu (MIHAI VITEAZU, JUDETUL CLUJ)

Solul excavat din acest sit, a cărui gestiune cade în responsabilitatea CNAIR , a fost depozitat la Depozitul temporar de deseuri periculoase Fața Dealului, comuna Moldovenești, o parte din sol fiind tratat pe acest amplasament în cadrul unui contract finanțat de Guvernul României. Restul de sol rămas nedecontaminat, aflat în depozitul temporar de la Fața Dealului, și care face obiectul proiectului, este estimat astfel:

- Sol contaminat cu HCH cca. 45.677,45 t; ✓
- Sol contaminat cu HCH și Hg cca. 20.097,40 t. ↓

2.1.1 Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului

Entitatea responsabilă pentru implementarea proiectului este Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere (CNAIR).

Situația actuală și activitățile istorice care au dus la necesitatea implementării proiectului sunt prezentate mai jos:

2.1.1.1 Activități istorice

La data execuției lucrărilor de terasamente pentru Autostrada A3 – Brașov – Cluj – Borș, Sector 2B, la km 10 + 500 s-au identificat cantități mari de sol contaminat cu pesticide, conținând în principal izomeri HCH inactivi și Hg, cantități provenite din depozitari necontrolate ale deșeurilor rezultate de la fostele Uzine Chimice Turda.

Prezența acestui depozit necontrolat a împiedicat execuția lucrărilor. Situl contaminat a fost creat prin depuneri semnificative, de-a lungul unei perioade de timp destul de mari, de HCH tehnic (reziduu de producție de la obținerea lindanului în cadrul fostelor Uzine Chimice Turda (UCT), cu conținut de izomeri inactivi al hexaclorociclohexanului, alfa-, beta-, delta-, dar și gama-) dar și de alte deșeuri (din construcții și demolări, deșeuri menajere, deșeuri din alte secții de producție ale UCT, cum este electroliza). Având în vedere caracterul necontrolat al depunerilor de deșeuri, aprecierea cantităților totale, precum și a compoziției deșeurii depozitate în acest sit a fost foarte dificilă. Suprafața totală a sitului a fost estimată la cca 17.500 mp. A fost necesară eliberarea rapidă a amplasamentului pe o suprafață de 12.614 mp (din cel 17.500 mp totali), reprezentând ampriza autostrăzii (9.312 mp) și zona de siguranță de 10 m (3.302 mp) .

Amplasamentul Autostraziei a fost eliberat de deșeu periculos prin excavare și transport la un depozit temporar de deseuri periculoase situat la Fața Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, depozit creat special pentru acest scop. Depozitul temporar de deseuri periculoase situat la Fața Dealului a fost proiectat și executat pentru o capacitate maximă de depozitare de 200.000 t, iar cantitatea totală rezultată din eliberarea amplasamentului Autostraziei A3, transportată și depozitată temporar a fost de cca. 140.766,95 (din datele puse la dispoziție de beneficiar). Într-o primă etapă, anterioară, a proiectului a fost decontaminată o cantitate de 74.992,1 t sol contaminat, iar cantitatea rămasă în cadrul depozitului temporar – de 65.774,85 t, face obiectul prezentului studiu.

Conform datelor puse la dispoziție de Beneficiar, pe amplasament (Depozit temporar de deșeuri periculoase Fata Dealului) cantitatea de 65.774,85 t existentă în prezent și care necesită decontaminare este stocată selectiv, în funcție de concentrații de HCH și Hg, în 3 depozite intermediare în celulele 1 și 2 ale depozitului de deșeuri periculoase de la Fața Dealului astfel:

- a) sol contaminat cu HCH și Hg – ocupă o suprafață de cca. 2.450 mp situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 1, formă de patrulater, diferența de cotă de la vest la est (exceptând taluzurile neregulate) fiind de cca. 4,00 m, adâncime medie de 4,30 m, rezultând un volum de cca. 10.535 mc (aprox. 20.097,4 tone) vezi Figura 3;



Figura 3 Depozit sol contaminat cu HCH și Hg

- b) sol puternic contaminat cu HCH – ocupă o suprafață de cca. 2.162 mp, situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 2, formă neregulată, diferența de cotă de la vest la est (exceptând taluzurile neregulate) de cca. 1,50 m, adâncime medie de 2,70 m, rezultând un volum de cca. 5.830 mc (aprox. 13.434,45 tone) - vezi Figura 4 ;



Figura 4 Depozit sol puternic contaminat cu HCH

STUDIU DE FEZABILITATE

12

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

- c) **sol contaminat cu HCH (mediu contaminat cu HCH)** – ocupă o suprafață de cca. 3.303 mp, situată în jumătatea de est a celulelor de depozitare nr. 1 și nr. 2, cu o formă neregulată atât în profil plan cât și în profil vertical, adâncime medie de 5,10 m, rezultând un volum de cca. 16.970 mc (aprox. 32.243 tone) – vezi Figura 5 ;



Figura 5 Depozit sol mai puțin contaminat cu HCH

Amplasarea acestor grămezi în cadrul celulelor de depozitare este prezentată în figura următoare:

[illegible]

STUDIU DE FEZABILITATE
**Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorodioxhexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea
amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul
de la Fata Dealului, com. Moldovenesti, Jud. Cluj**

2.1.1.2 Investiații preliminare

Activitățile de investigare și evaluare preliminară a sitului au constat în:

- Cercetare bibliografică cu privire la depozitarea de substanțe poluante, practicile industriale care generează acest tip de poluant, istoria sitului etc, cu scopul identificării surselor de poluare potențiale;
- Analiza documentelor întocmite anterior privind nivelul de contaminare existent inițial, volumele cartate, acte de reglementare pe linie de protecția mediului și gospodărirea apelor, precum și a documentațiilor ce au stat la baza obținerii acestora;
- Vizite în teren pentru identificarea suportului teritorial al datelor bibliografice obținute anterior, insistându-se cu precădere asupra identificării obiectivelor încă existente pe amplasament, a surselor potențiale de poluare, a căilor de transfer a poluanților și a țăintelor potențiale. Inventarierea realizată a fost asociată și cu discuții cu persoane ce au cunoștințe relevante despre situl analizat.
- Elaborarea concluziilor evaluării preliminare a stării sitului, ce a avut drept scop realizarea schemei sau modelului conceptual al sitului analizat.

Următoarele documentații elaborate anterior au fost utilizate în cadrul investigațiilor efectuate:

- Situații de lucrări (avize de însoțire a mărfii, tichete de cântar, formulare încărcare/descărcare deșeuri periculoase/procese verbale/rapoarte de încercare/rapoarte expert de mediu) în etapele de decontaminare a cantităților anterioare – 74.992,1 t în anul 2009, 2010 și 2011.
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.5 „Bariera de beton între suprafața decontaminată și restul depozitului de HCH, din amplasamentul DN 1” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT + CS + DE, septembrie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.5 „Bariera de beton între suprafața decontaminată și restul depozitului de HCH, din amplasamentul DN 1” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.5 – suplimentar „Bariera de beton între suprafața decontaminată și restul depozitului de HCH, din amplasamentul DN 1” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT +CS+DE, iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.3 – final „Tehnologia de eliberare a amplasamentului DN 1 de deșeuri de HCH” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , septembrie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.2.4 „Raport geologic final de investigare și evaluare a poluării mediului

geologic din amplasamentul DN 1" întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , septembrie 2009;

- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.2.2 „Ridicarea topografică amplasamentul DN 1” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza Avize și acorduri, 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș”, volumul A.2.1 „Studiul geotehnic amplasament DN 1” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza Avize și acorduri, 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul B.4 „Organizarea incintei de depozitare temporară fata Dealului și lucrări de construcții instalații în incintă”, volumul B.4/1 „Depozit temporar de deșeuri periculoase” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT, iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul B.5 „Drum de acces DN 1”, volumul B.4/1 „Depozit temporar de deșeuri periculoase” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT + CS + DE, iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul B.4 „Organizarea incintei de depozitare temporară Fata Dealului și lucrări de construcții instalații în incintă”, volumul B.4/3 „Sistem de cântărire vehicule rutiere și cuva de spălare” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.6 final „Desființarea lucrărilor provizorii de construcții – instalații și remedierea suprafeței decontaminate, amplasamentul DN 1”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , septembrie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.3 „Tehnologia de eliberare a amplasamentului DN 1 de deșeuri de HCH”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.3 – suplimentar „Tehnologia de eliberare a amplasamentului DN 1 de deșeuri de HCH”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești,

Județul Cluj, volumul A.4 „Organizarea Incintei DN 1 și lucrări provizorii de construcții instalații în incintă”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT +CS+DE, iulie 2009;

- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul 9 „Documentație privind transportul deșeurilor periculoase de HCH din amplasamentul DN1, com. Mihai Viteazu la amplasamentul Fata Dealului”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș”, volumul B.2.1 „Studiu geotehnic amplasamentul fata Dealului”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul B.3 „Tehnologia de depozitare temporară a deșeurilor de HCH, amplasamentul Fata Dealului”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul B.3 suplimentar „Tehnologia de depozitare temporară a deșeurilor de HCH, amplasamentul Fata Dealului”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT , iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul A.2.3 „Raport geologic preliminar de investigare și evaluare a poluării mediului geologic din amplasamentul DN 1”, întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, iulie 2009;
- „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) – DN1, de pe secțiunea 2B, km 10+500, Autostrada Transilvania Brașov – Cluj – Borș” Etapa 1 A- Amplasamentul DN1, km10+500, comuna Mihai Viteazu, jud. Cluj, etapa 1 B – Amplasamentul Fata Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, volumul B.4 „Organizarea incintei de depozitare temporară Fata Dealului și lucrări de construcții – instalații în incintă”, Memoriul general întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, iulie 2009;
- Corespondența Agenției pentru Protecția Mediului Cluj;
- Raport la Studiul de evaluare a impactului pentru „Eliberarea amplasamentului de materiale periculoase (HCH) DN1, de pe secțiunea 2B, km 10 + 500, Autostrada Brașov – Cluj – Borș” - întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, iulie 2009;
- Bilant de Mediu de nivel II elaborat de S.C. Medinstal S.R.L.
- Studiul de fezabilitate pentru obiectivul „Reconstrucția ecologică a amplasamentelor pe care exista depozite de HCH, aparținând S.C. Uzina Chimică Turda S.A, județul Cluj” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT, iulie 2004;
- Studiul de soluții pentru privind „Reconstrucția ecologică a amplasamentelor pe care exista depozite de HCH, aparținând S.C. Uzina Chimică Turda S.A, județul Cluj” întocmit de S.C. Minesa ICPM S.A. Cluj Napoca, faza PT, iulie 2004;
- Raport de amplasament și Formular de solicitare „Operare depozit temporar de deșeurile periculoase Fața Dealului” întocmit de KVB Economic – iunie 2010;

STUDIU DE FEZABILITATE

17

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj

2.1.1.2.1 Investigații anterioare etapei de elaborare a Studiului de Fezabilitate

Estimarea inițială a gradului de contaminare a sitului a arătat concentrații maxime de HCH de 816.000 mg/kg, cu concentrația maximă de gamma HCH de 11.737 mg/kg. Această estimare s-a realizat pe baza unui „Bilanț de mediu nivel II”, întocmit de SC Medinstal Proiectare Instalații Protecția Mediului SRL CLUJ-NAPOCA pentru SC UZINA CHIMICA TURDA, care a investigat toate depozitele de substanțe chimice, potențial contaminate care au aparținut uzinei în anul 2000.

La momentul excavării solului contaminat din situl contaminat (2009), în vederea realizării lucrărilor la Autostrada Transilvania, s-au mai realizat o serie de analize fizico-chimice și fizico-mecanice care au permis separarea solului excavat pe grade de contaminare diferite, fiind identificată, totodată, o porțiune de sol unde pe lângă contaminarea evidentă cu HCH, exista și contaminare cu Hg.

Toate probele analizate au demonstrat depășiri masive ale pragurilor de intervenție pentru contaminanții analizați (izomerii HCH și suma lor, precum și Hg) pentru folosințe ale solului pentru zone sensibile/mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului). Au fost măsurate astfel concentrații de HCH de peste 900000 mg/kg substanță uscată (S.C. WESLING Romania S.R.L), respectiv 1000000 ppm (S.C. SETCAR S.A) în unele foraje executate.

Pe lângă analizele fizico-chimice efectuate în anul 2009, la momentul excavării solului din situl contaminat, s-au realizat și analize granulometrice, axate pe următorii indicatori: umiditate naturală, greutate volumică, granulozitate, plasticitate, umflare liberă. În urma determinării granulozității materialului s-au obținut următoarele fracții:

- argila $d < 0,005$ mm cu valori cuprinse între 1 și 56%;
- praf $0,005 < d < 0,05$ mm cu valori cuprinse între 1 și 56%;
- nisip $0,05 < d < 2$ mm cu valori cuprinse între 2 și 69%;
- pietris $2 < d < 70$ mm cu valori cuprinse între 25 și 92%.

Analizând rezultatele obținute în urma determinărilor granulometrice efectuate în anul 2009 se constata că în unele din probele analizate a predominat fracțiile fine (argila, praf) cu valori de până la 56 % din cantitatea de material analizată, iar în alte probe analizate a predominat fracția grosieră (pietris) cu valori de până la 92%.

Transportul și depozitarea temporară a solurilor contaminate în depozitul de la Fața Dealului s-a realizat pe baza rezultatelor acestor analize, solul fiind stocat în grămezi separate în funcție de gradul de contaminare cu HCH, iar solul contaminat cu HCH și Hg a fost stocat separat.

O cantitate de 74.992,1 t a fost deja decontaminată. O parte a acestei cantități a fost tratată prin spălare, altă parte a fost eliminată prin incinerare (HCH aproape pur), această activitate constituind o altă etapă a proiectului, care a făcut obiectul unei finanțări anterioare. Restul solului (65.774,85 t) a rămas stocat pe amplasament, conform descrierii de mai sus.

2.1.1.2.2 Investigații actuale preliminare în vederea elaborării Studiului de Fezabilitate

Stabilirea planului de colectare a probelor (prelevare)

Așa cum s-a menționat anterior, în etapa I a decontaminării sitului aflat pe amplasamentul Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2B, km 10+500, s-a realizat eliberarea amplasamentului autostrăzii și decontaminarea unei cantități de 74.992,1 t. Etapa 1 de decontaminare a făcut obiectul unui proiect separat.

Pentru a constata situația reală la momentul de față s-au prelevat probe de sol din zona de depozitare a solului contaminat rămas depozitat temporar la Fata Dealului (65.774,85 t), după încheierea etapei I de decontaminare.

În baza studiului documentelor existente puse la dispoziție de beneficiar și a constatărilor efectuate în teren, s-a întocmit un plan de prelevare probe care a fost pus în aplicare în intervalul 20 – 21.08.2013 când s-a efectuat recoltarea de probe.

Tabel 1 Plan de Investigare

Nr. crt.	Tip investigație	Adâncime investigație (cm) Titlu de CTP
1	MPI HCH 1 - sol	50 CM
2	MPI HCH 2 - sol	150 CM
3	MPI HCH 3 - sol	50 CM
4	MPI HCH 4 - sol	150 CM
5	MPI HCH 5 - sol	50 CM
6	MPI HCH 6 - sol	150 CM
7	MPI HCH 7 - sol	50 CM
8	MPI HCH 8 - sol	150 CM
9	MPI HCH 9 - sol	50 CM
10	MPI HCH 10 - sol	150 CM
11	MHg 1- sol	50 CM
12	MHg 2 - sol	150 -200 CM
13	MHg 3 - sol	50 CM
14	MHg 4 - sol	150 – 200 CM
15	MHg 5 - sol	50 CM
16	MHg 6 - sol	150-200 CM
17	MHg 7 - sol	50 CM
18	MHg 8 - sol	150-200 CM
19	MHg 9 - sol	50 CM
20	MHg 10 - sol	150 CM
21	MHCH 1 - sol	150 CM
22	MHCH 2 - sol	150 CM

Metodologia de stabilire a punctelor de prelevare a ținut cont de caracteristici (constatate la fața locului) ale solului contaminat de pe amplasament, (coroborate cu datele puse la dispoziție anterior) Aceste caracteristici sunt:

- Textura solului;
- Culoarea solului;
- Granulometria solului;
- Prezența levigatului .

De asemenea, este important de precizat faptul că în profilele de sol vizualizate există intercalații de HCH pur (bulgări).

Colectarea probelor

Cu ocazia deplasării în teren (20-21.08.2013), s-au recoltat probe de sol și probe de apă de suprafață levigat, astfel:

Tabel 2 Tabel sintetic de prelevare a probelor

Pr. nr.	Tip investigație	Data cercetării	Zona contaminată	Adâncime investigație [cm] față de CTNP	Observații
1.	MPI HCH 1	20.08.2013	SOL UMED NISIPOS	50 CM	MIROS SPECIFIC
2.	MPI HCH 2	20.08.2013	SOL UMED ARGILOS	150 CM	MIROS SPECIFIC ȘI CONȚINUT DE HCH (CULOARE ALBĂ PRAF)
3.	MPI HCH 3	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	50 CM	MIROS SPECIFIC CU URME DE HCH PRAF
4	MPI HCH4	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	150 CM	MIROS SPECIFIC ȘI URME DE HCH PRAF
5	MPI HCH 5	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	50 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
6	MPI HCH 6	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	150 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
7	MPI HCH 6	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	50 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
8	MPI HCH 8	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	150 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
9	MPI HCH 9	20.08.2013	SOL UMED ARGILOS	50 CM	URME DE HCH, GRANULE ALBE
10	MPI HCH 10	20.08.2013	SOL ARGILOS	150 CM	URME DE HCH, GRANULE ALBE
11	MHg 1	21.08.2013	SOL ARGILOS	50 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
12	MHg 2	21.08.2013	SOL ARGILOS	150 -200 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
13	MHg 3	21.08.2013	SOL ARGILOS	50 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC

STUDIU DE FEZABILITATE

21

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, Jud Cluj

Nr. ord.	Tip Investigatie	Data cercetării	Zona contaminată	Adâncime (investigat) (cm) sau din teren	Observații
14	MHg 4	21.08.2013	SOL ARGILOS	150 – 200 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
15	MHg 5	21.08.2013	SOL ARGILOS	50 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
16	MHg 6	21.08.2013	SOL ARGILOS	150-200 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
17	MHg 7	21.08.2013	SOL PIETRIS CU NISIP SI BOLOVĂNIS	50 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
18	MHg 8	21.08.2013	SOL UMED/ARGILOS CU NISIP SI PIETRIS	150-200 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
19	MHg 9	21.08.2013	SOL NISIPOS	50 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
20	MHg 10	21.08.2013	SOL ARGILOS	150 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
21	MHCH 1	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MARE
22	MHCH 2	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 1
23	MHCH 3	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 2
24	MHCH 4	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 3
25	MHCH 5	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MARE 1 – PARTEA OPUSĂ TALUZ
26	MHCH	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 3
27	MHCH 6	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ MARE 2
28	MHCH 7	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ GENERALĂ
29	MHCH 8	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ GENERALĂ SUD-EST
30	MHCH 9	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ GENERALĂ EST

STUDIU DE FEZABILITATE

22

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj



Figura 8 Prelevare de probe 20-21.08.2013

În perioada 20 – 21 august 2013 s-au efectuat în teren foraje în vederea prelevării de probe de sol netulburate / tulburate și probe de apă, identificarea și înregistrarea probelor.

Probele de sol au fost recoltate prin execuția de foraje de mediu verticale cu extragere de carote în sistem rotativ, uscat, folosind un echipament de foraj manual – foreză olandeză cu sape de prelevare. *Probele de sol au fost recoltate în recipiente de sticlă cu capacitate de 800 g fiecare, închise cu capac etans.* Prelevarea probelor de apă s-a efectuat cu baller-ul, s-a extras și s-a transvazat lichidul recoltat în recipiente de plastic, închise etans cu capac.

Ulterior, în data de 22.08.2013, reprezentanții S.C. EPMC Consulting S.R.L. au efectuat un triaj al probelor recoltate, pe considerente vizuale (culoare, granulometrie), tactile (umiditate) și olfactive. În tabelul următor se prezintă, succint, ultima etapă a prelevării de probe înainte de transmiterea acestora la laboratoare autorizate:

Tabel 3 Tabel sintetic probe prelevate (etapă finală) – sol

Nr.crt.	Cod proba sol	Adâncime Investigare [cm] Nita de GTN®	Indicatori de analizat
1	MPI HCH 1	50 CM	HCH
2	MPI HCH 2	150 CM	HCH
3	MPI HCH 3 + MPI HCH 5	50 CM	HCH
4	MPI HCH 4 + MPI HCH 6	150 CM	HCH
5	MPI HCH 7 + MPI HCH 9	50 CM	HCH
6	MPI HCH 8 + MPI HCH 10	150 CM	HCH
7	MPI HCH 1 – MPI HCH 10 (proba medie) = MPI HCH	PROBA MEDIE	PESTICIDE + PLUMB, ZINC, PH, PUTERE CALORIFICA INFERIOARA SI SUPERIOARA, SULF DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN, CLOR DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN
8	MHg 1	50 CM	HCH, MERCUR
9	MHg 2 + MHg 3	50 - 150 - 200 CM	HCH, MERCUR
10	MHg 4	150 – 200 CM	HCH, MERCUR
11	MHg 5 + MHg 7 + MHg 9	50 CM	HCH, MERCUR
12	MHg 6 + MHg 8 + MHg 10	150-200 CM	HCH, MERCUR
13	MHg 1 – MHg 10 (proba medie) = MHg	PROBA MEDIE	PESTICIDE , MERCUR, PLUMB, ZINC, PH, PUTERE CALORIFICA INFERIOARA SI

Nr.crt.	Cod proba sol	Adâncime Investigare (cm) fata de CTN*	Indicatori de analizat
			SUPERIOARA, SULF DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN, CLOR DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN
14	MHCH 1 + MHCH 5	150 cm	HCH
15	MHCH 2	150 cm	HCH
16	MHCH 3	150 cm	HCH
17	MHCH 4	150 cm	HCH
18	MHCH 6	150 cm	HCH
19	MHCH 7 + MHCH 8 + MHCH 10	150 cm	HCH
20	MHCH 9	150 cm	HCH
21	MHCH 1 – MHCH 10 (proba medie) = MHCH	PROBA MEDIE	PESTICIDE + PLUMB, ZINC, PH PUTERE CALORIFICA INFERIOARA SI SUPERIOARA, SULF DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN, CLOR DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN

Tabel 4 Tabel sintetic probe prelevate (etapă finală) – apă

Nr.crt.	Cod proba APA	Adâncime Investigare (cm) fata de CTN*	Indicatori de analizat
1	APA	-	PH, PESTICIDE, HCH, PLUMB, ZINC, MERCUR

1. ANALIZE FIZICO-CHIMICE

Rezultatele analizelor fizico-chimice și fizico-mecanice (granulometrice) realizate pe aceste categorii de soluri în 2013 sunt prezentate în continuare:

Tabel 5 Rezultate analiza probe sol puternic contaminat cu HCH

Concentrat	Praguri						Valori referențiale		Praguri de intervenție			Praguri de intervenție	
	MPI HCH 1 50 cm	MPI HCH 2 150 cm	MPI HCH 3+ MPI HCH 5 50 cm	MPI HCH 4+ MPI HCH 6 150 cm	MPI HCH 7+ MPI HCH 9 50 cm	MPI HCH 8+ MPI HCH 10 150 cm	MPI HCH 1- MPI HCH 10 (proba medie)- MPI HCH	VN	sensibil	mai puțin sensibil	sensibil	mai puțin sensibil	mai puțin sensibil
p,p' - DDT	11	5,32	6,28	0,503	1,69	1,69	3,71	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
o,p' - DDT	5,38	2,31	2,99	0,538	1,77	1,77	4,65	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
p,p' - DDD	0,376	0,177	0,207	0,037	0,12	0,081	0,151	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
o,p' - DDD	0,414	0,199	0,233	0,082	0,161	0,137	0,192	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
p,p' - DDE	0,562	0,582	0,551	0,208	0,489	0,442	0,635	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
o,p' - DDE	0,138	0,048	0,07	0,02	0,044	0,046	0,059	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
DDT/DDD/DDE (6)	14,328	8,635	10,144	0,7785	6,204	5,575	13,527	0,15	0,5	1,5	1	1,5	4
alfa - HCH	62300	84800	68000	41100	35700	38200	81000	<0,002	0,1	1,8	0,2	1,8	0,8
beta - HCH	7600	5100	5100	2220	1850	3120	4400	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,15	0,4
delta - HCH	64,3	45,3	29,3	39,4	24	31,6	37,9	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,15	0,4
gamma - HCH	830	804	941	472	133	471	639	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,05	0,2
Total HCH (4)	88008,7	70881,3	69170,3	44081,4	40077	59872,6	60426,6	<0,05	0,25	0,75	0,5	0,75	2
pH	-	-	-	-	-	-	7,25	-	-	-	-	-	-
Hg	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	4	2	4	10
Pb	-	-	-	-	-	-	15,9	20	50	250	100	250	1000
Zn	-	-	-	-	-	-	83,8	100	300	700	600	700	1500
Subst organice	-	-	-	-	-	-	15,5	-	-	-	-	-	-

depășiri ale pragurilor de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile

depășiri ale pragurilor de intervenție pentru soluri sensibile

depășiri ale pragurilor de alertă pentru soluri mai puțin sensibile

Tabel 6 Rezultate analize probe sol contaminat cu HCH și Hg

Contaminant	Unitate	Probe					Valori Referențe	Praguri de intervenție			Praguri de intervenție Tipuri de intervenții	
		MHg 1 50 cm	MHg 2+MHg 3 50 cm 150 cm 200 cm	MHg 4 150-200cm	MHg 5+MHg 7 +MHg 9 50 cm	MHg 6+MHg 8 +MHg 10 150-200 cm	MHg 1+MHg 10 (proba media)= MHg	VN	sensibili	mai puțin sensibili	sensibil	mai puțin sensibil
p,p' - DDT	mg/kg	2,82	2,62	4,53	2,05	3,09	3,33	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDT	mg/kg	3,76	2,25	0,736	4,05	4,58	2,28	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDD	mg/kg	0,215	0,090	0,042	0,085	0,131	0,178	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDD	mg/kg	0,356	0,144	0,081	0,140	0,216	0,233	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDE	mg/kg	0,230	0,205	0,126	0,198	0,300	0,454	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDE	mg/kg	0,041	0,022	0,012	0,025	0,043	0,053	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
DDT/DDD/DDE (6)	mg/kg	7,422	5,341	2,527	3,568	5,76	6,518	0,15	0,5	2,5	1	4
alfa - HCH	mg/kg	20400	7140	2800	11100	16600	17700	<0,002	0,1	0,3	0,2	0,8
beta - HCH	mg/kg	1300	369	162	825	1300	1340	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
delta - HCH	mg/kg	29,8	12,5	3,31	9,84	25,1	25,4	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
gamma - HCH	mg/kg	252	96,3	52,7	133	192	207	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,2
Total HCH (4)	mg/kg	22181,9	7617,8	2888,01	13067,84	18117,1	19368,4	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
pH		-	-	-	-	-	7,31	-	-	-	-	-
Hg	mg/kg	1,70	0,75	0,53	1,28	4,89	1,71	0,1	1	4	2	10
Pb	mg/kg	-	-	-	-	-	14,2	20	50	250	100	1000
Zn	mg/kg	-	-	-	-	-	83,3	100	300	700	600	1500
Subst organica	m/m%	-	-	-	-	-	8,8	-	-	-	-	-

— depășiri ale pragurilor de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile

□ — depășiri ale pragurilor de intervenție pentru soluri sensibile

■ — depășiri ale pragurilor de alertă pentru soluri mai puțin sensibile

Tabel 7 Rezultate analize probe sol contaminate cu HCH

Conținuturi	Unități	Profil										Valori maxime	Praguri de intervenție		Praguri de intervenție	
		MIHCH 1+ MIHCH 5 150 cm	MIHCH 2 150 cm	MIHCH 3 150 cm	MIHCH 4 150 cm	MIHCH 6 150 cm	MIHCH 7+ MIHCH 8+ MIHCH 10 150 cm	MIHCH 9 150 cm	MIHCH 1- MIHCH 10 (proba medie)= MIHCH	VN	sensibil		mai puțin sensibil	sensibil	mai puțin sensibil	
p,p' - DDT	mg/kg	0,376	0,435	0,713	1,36	1,36	0,051	0,004	0,598	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
o,p' - DDT	mg/kg	0,371	0,455	0,477	0,25	0,53	0,270	0,059	0,450	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
p,p' - DDD	mg/kg	0,013	0,022	0,024	0,052	0,106	0,004	0,002	0,042	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
o,p' - DDD	mg/kg	0,068	0,110	0,075	0,173	0,294	0,096	0,055	0,099	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
p,p' - DDE	mg/kg	0,203	0,255	0,173	0,372	0,470	0,113	0,066	0,227	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
o,p' - DDE	mg/kg	0,019	0,051	0,033	0,033	0,044	0,005	nd	0,024	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
DDT/DDD/DDE (6)	mg/kg	1,05	2,04	3,65	5,73	8,64	0,539	0,186	1,44	0,15		0,5	1,5	1	4	
alfa - HCH	mg/kg	48,9	33,8	12,4	122	117	7,05	31,7	287	<0,002		0,1	0,3	0,2	0,8	
beta - HCH	mg/kg	7,31	9,18	11,7	31,7	16,1	1,71	1,48	27,4	<0,001		0,05	0,15	0,1	0,4	
delta - HCH	mg/kg	0,066	nd	nd	0,237	0,103	nd	nd	0,228	<0,001		0,05	0,15	0,1	0,4	
gamma - HCH	mg/kg	9,443	6,431	0,313	1,45	0,323	0,105	0,234	1,55	<0,001		0,02	0,05	0,05	0,2	
Total HCH (4)	mg/kg	93,719	41,451	24,112	156,367	154,125	8,945	13,404	315,178*	<0,05		0,25	0,75	0,5	2	
pH		-	-	-	-	-	-	-	8,10	-		-	-	-	-	
Hg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1		1	4	2	10	
Pb	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	9,25	20		50	250	100	1000	
Zn	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	60,4	100		300	700	600	1500	
Subst organice	ml/ml%	-	-	-	-	-	-	-	2,17	-		-	-	-	-	

- depășiri ale pragurilor de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile

- depășiri ale pragurilor de intervenție pentru soluri sensibile

- depășiri ale pragurilor de alertă pentru soluri mai puțin sensibile

Concluzii rezultate analize fizico-chimice (rezumat)

Din analizele fizico-chimice ale solului contaminat, se pot concluziona următoarele aspecte:

- În solul puternic contaminat cu HCH, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta, cât și fiecare izomer individual) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 14.000 până la 45.450 ori. Aceleași praguri de intervenție, pentru soluri mai puțin sensibile, sunt depășite în cazul tuturor izomerilor HCH, individual. În aceeași măsură, și concentrațiile înregistrate pentru suma pesticidelor organoclorurate (DDT, DDE, DDE) sunt de 1,5 până la 4,6 ori mai mari decât valorile prevăzute pentru pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în sol.
- În solul contaminat cu HCH și Hg, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta, cât și fiecare izomer individual) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 1.450 până la 11.091 ori. În aceeași măsură, și concentrațiile înregistrate pentru suma pesticidelor organoclorurate (DDT, DDE, DDE) sunt de 1,33 până la 1,86 ori mai mari decât valorile prevăzute pentru pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în sol.
- În solul mai puțin contaminat, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta, dar și fiecare izomer individual-excepție izomerul delta) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 4,5 până la 78 ori.
- valorile pentru probele medii ar putea sugera că există porțiuni pe depozit unde concentrațiile în HCH sunt mult mai mari decât cele înregistrate din probele recoltate, lucru datorat unei neomogenități puternice a materialului depus în celula de depozitare;
- s-a identificat prezența în cantități semnificative și a altor pesticide organoclorurate (DDT, DDD și DDE), valorile concentrațiilor lor variază similar cu cele ale HCH-ului, și anume cele mai ridicate valori se înregistrează în depozitul mai puternic contaminat, apoi în depozitul care conține și mercur, și în final, cele mai mici se înregistrează în depozitul cu sol moderat contaminat. Pentru primele două categorii de soluri contaminate (cel mai puternic contaminat cu HCH și cel contaminat și cu Hg) valorile concentrațiilor tuturor pesticidelor identificate depășesc pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în soluri mai puțin sensibile
- Concentrațiile în metale grele, Pb, Zn înregistrate se situează sub valorile pragurilor de alertă pentru ambele tipuri de sol (sensibil și mai puțin sensibil), iar pentru mercur, doar în depozitul de sol contaminat cu HCH și mercur se înregistrează probe ale căror valori ale concentrațiilor depășesc pragul de alertă pentru sol sensibil și doar o probă în care este depășit pragul de alertă pentru sol mai puțin sensibil.

Între cele trei zone de depozitare, s-a constatat prezența levigatului rezultat din spălarea deșeurilor depozitat de către apele meteorice – adâncime – cca. 1,20 – 1,50 m cu fluctuații în funcție de regimul de precipitații și modul de evacuare controlată a acestora;

Rezultatele analizelor pentru probele de apă recoltate din această zonă nu au demonstrat depășiri ale valorilor limită admise prevăzute în legislație (HG 352/2005 privind modificarea și completarea HG 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, respectiv HG 1038/2010 pentru modificarea și completarea HG 351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuarilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase)

Tabel 8 Rezultate analize probe apă

Componentă	U.M.		HG 352/2003	Pragul de intervenție
pH	unit. pH	7,22	6,5 - 8,5	-
alfa – HCH	µg/l	1,02	-	-
beta - HCH	µg/l	78	-	-
delta – HCH	µg/l	7,53	-	-
gamma – HCH	µg/l	8,02	-	-
Total HCH (4)	µg/l	94,57	-	3000
Hg	mg/l	0,0007	0,05	0,05
Pb	mg/l	0,0088	0,2	-
Zn	mg/l	0,199	0,5	-

Analizele fizico-chimice au fost efectuate de laboratorul Balint Analitika KFT – laborator acreditat NAT-1-1666/2011.

2. ANALIZE GRANULOMETRICE

Pe langa analizele fizico-chimice efectuate pentru solul contaminat cu HCH si Hg de la Fața Dealului, comuna Moldovenesti, jud Cluj, au fost efectuate și analize granulometrice pe probe medii recoltate din cele trei categorii de sol contaminat existente pe amplasamentul de la Fața Dealului. Determinarea granulozității s-a realizat prin metoda cernerii și metoda sedimentării.

În urma analizelor efectuate pe cele trei probe s-au obținut următoarele rezultate:

Probe de sol contaminat cu HCH și Hg

Tabel 9 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA CERNERII – sol contaminat cu HCH și Hg

Dimensiunile ochiurilor sitelor sau clăușelor (diametrii granulelor în mm)	Cantitatea rămasă pe dină		Fractiuni cu 92%
	g	% față de mla	
40			100,00
31	0	0,00	100,00
25	0	0,00	100,00
20	0	0,00	100,00
16	0	0,00	100,00
7	12,16	12,16	87,84
5	3,32	3,32	84,52
2	4,89	4,89	79,63
1,25	2,39	2,39	77,24
1	1,14	1,14	76,10
0,5	3,47	3,47	72,63

Dimensiunile caracteristice ale agregatelor (d) mm	Cantitatea rămasă pe sită (g)	% față de masă	Frakțiunile cu nisip (% din cant. totală)
0,25	3,34	3,34	69,29
0,2	2,28	2,28	67,01
0,09	2,13	2,13	64,88
0,063	4,15	4,15	60,73
Ramas în cutie	60,73	60,73	
Suma	100,00		

Tabel 10 REZULTATE ANALIZA PRIN METODA SEDIMENTARII – sol contaminat cu HCH și Hg

Timpu de sedimentare min	Temperatura citita °C	Cititi redusa pe aerometru	Cititi corectate	Diametrul granulelor d mm	Corectia de temperatura C1 °C	Rc	Procenta mp
1/2	20	1,0190	18,5	0,062	0,00	18,50	58,76
1	21	1,0180	17,5	0,047	0,19	17,69	56,20
2	21	1,0170	16,5	0,034	0,19	16,69	53,02
4	21	1,0160	15,5	0,024	0,19	15,69	49,85
8	21	1,0150	14,5	0,017	0,19	14,69	46,67
15	21	1,0140	13,5	0,013	0,19	13,69	43,49
30	22	1,0130	12,5	0,009	0,39	12,88	40,93
60	22	1,0110	10,5	0,007	0,39	10,88	34,58
120	24	1,0100	9,5	0,005	0,83	10,33	32,82
240	24	1,0080	7,5	0,003	0,83	8,33	26,47
1440	24	1,0060	5,5	0,001	0,83	6,33	20,12

Din interpretarea diagramei granulometrice au rezultat urmatoarele agregate cu ponderea procentuala aferentă:

Tabel 11 REZULTATE INTEPRETARE DIAGRAMĂ GRANULOMETRICA – sol contaminat cu HCH și Hg

Nr crt	Agregate	Componente	Dimensiunea (mm)	Procent (%)
1	Argila (Cl)	Argila (Cl)	<0,002	22,7
2	Praf (Si)	Praf total	0,002-0,063	38,03
		Fin FSi	0,002-0,0063	11,70
		Mijlociu MSI	0,0063-0,02	13,90
		Mare CSI	0,02-0,063	12,43
3	Nisip (Sa)	Nisip total	0,063-2,0	18,90
		Fin FSa	0,063-0,2	6,28
		Mijlociu MSa	0,2-0,63	6,79
		Mare CSa	0,63-2,0	5,83
4	Pietris (Gr)	Pietris total	2,0-63	20,37
		Mic F Gr	2,0-6,3	7,07
		Mijlociu MGr	6,3-20	13,30
		Mare CGr	20-63	0,00
5	Bolovanis (Co)	Bolovanis total	>63-200	0,00
6	Blocuri -Bo	Blocuri total	>200-630	0,00
7	Blocuri mari Lbo	Blocuri mari total	>630	0,00

Probe de sol puternic contaminat cu HCH

Tabel 12 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA CERNERII – sol puternic contaminat cu HCH

Dimensiunile cernitorului în mm	Cantitatea rămasă pe sita	Cantitatea rămasă pe sita	Procentajul în %
40			100,00
31	0	0,00	100,00
25	0	0,00	100,00
20	0	0,00	100,00
16	0	0,00	100,00
7	12,76	12,76	87,24
5	5,25	5,25	81,99
2	5,38	5,38	76,61
1,25	2,86	2,86	73,75
1	1,04	1,04	72,71
0,5	3,41	3,41	69,30
0,25	3,59	3,59	65,71
0,2	2,39	2,39	63,32
0,09	2,6	2,60	60,72
0,063	4,34	4,34	56,38
Rămasă în cutie	56,38	56,38	
Suma	100,00		

Tabel 13 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA SEDIMENTARII – sol puternic contaminat cu HCH

Timpu de sedimentare min	Temperatura cazei °C	Citit, redus pe sedimentu	Citit corectate	Dimetrul granulelor dmm	Corecția de temperatură C1 °C	Pct	Procente mp
1/2	20	1,0175	17	0,062	0,00	17,00	54,00
1	21	1,0165	16	0,048	0,19	16,19	51,43
2	21	1,0155	15	0,034	0,19	15,19	48,26
4	21	1,0145	14	0,025	0,19	14,19	45,08
8	21	1,0135	13	0,018	0,19	13,19	41,90
15	21	1,0125	12	0,013	0,19	12,19	38,73
30	22	1,0115	11	0,009	0,39	11,39	36,16
60	22	1,0100	9,5	0,007	0,39	9,89	31,40
120	24	1,0085	8	0,005	0,83	8,83	28,06
240	24	1,0070	6,5	0,003	0,83	7,33	23,29
1440	24	1,0055	5	0,001	0,83	5,83	18,53

Din interpretarea diagramei granulometrice au rezultat urmatoarele agregate cu ponderea procentuală aferentă :

Tabel 14 REZULTATE INTERPRETARE DIAGRAMĂ GRANULOMETRICĂ – sol puternic contaminat cu HCH

Numar	Agregat	Componente	Dimensiunea (mm)	Procent (%)
1	Argila (Cl)	Argila (Cl)	<0,002	20,1
2	Praf (Si)	Praf total	0,002-0,063	36,28
		Fin FSi	0,002-0,0063	10,20
		Mijlociu MSI	0,0063-0,02	12,70
		Mare CSI	0,02-0,063	13,38
3	Nisip (Sa)	Nisip total	0,063-2,0	20,23
		Fin FSa	0,063-0,2	6,94
		Mijlociu MSa	0,2-0,63	7,18
		Mare CSa	0,63-2,0	6,11
4	Pietris (Gr)	Pietris total	2,0-63	23,39
		Mic F Gr	2,0-6,3	8,99
		Mijlociu MGr	6,3-20	14,40
		Mare CGr	20-63	0,00
5	Bolovanis(Co)	Bolovanis total	>63-200	0,00
6	Blocuri –Bo	Blocuri total	>200-630	0,00
7	Blocuri mari Lbo	Blocuri mari total	>630	0,00

Probe de sol contaminat cu HCH (mediu contaminat cu HCH)

Tabel 15 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA CERNERII – sol contaminat cu HCH

Dimensiunile ocharilor altele sau ciururilor (diametrul granulelor d) mm	Cantitatea ramasa pe sita		Fractiuni cu 0,4
	g	% fata de md	% din cant totala
40			100,00
31	0	0,00	100,00
25	0	0,00	100,00
20	0	0,00	100,00
16	0	0,00	100,00
7	2,15	2,15	97,85
5	4,09	4,09	93,76
2	6,63	6,63	87,13
1,25	4,91	4,91	82,22
1	2,19	2,19	80,03
0,5	8,32	8,32	71,71
0,25	7,58	7,58	64,13
0,2	4,55	4,55	59,58
0,09	3,26	3,26	56,32
0,063	5,23	5,23	51,09
Rămasă în cutie	51,09	51,09	
Suma	100,00		

Tabel 16 REZULTATE ANALIZE PRIN METODA SEDIMENTARII – sol contaminat cu HCH

Timpu de sedimentare min	Temperatura chită °C	BBH rezultă pe sediment	Chită corectată	Diagonala granulilor d mm	Corecția de temperatură °C	Rc	Pondere %
1/2	21	1,0160	15,5	0,060	0,19	15,69	49,85
1	21	1,0150	14,5	0,049	0,19	14,69	46,67
2	21	1,0140	13,5	0,035	0,19	13,69	43,49
4	21	1,0130	12,5	0,025	0,19	12,69	40,32
8	21	1,0120	11,5	0,018	0,19	11,69	37,14
15	21	1,0110	10,5	0,013	0,19	10,69	33,96
30	22	1,0095	9	0,010	0,39	9,39	29,81
60	22	1,0085	8	0,007	0,39	8,38	26,63
120	24	1,0070	6,5	0,005	0,83	7,33	23,29
240	24	1,0060	5,5	0,004	0,83	6,33	20,12
1440	24	1,0045	4	0,001	0,83	4,83	15,35

Din interpretarea diagramei granulometrice au rezultat următoarele agregate cu ponderea procentuala aferenta au rezultat următoarele :

Tabel 17 REZULTATE INTEPRETARE DIAGRAMA GRANULOMETRICA – sol contaminat cu HCH

Nr.crt	Agregate	Componente	Dimensiunea (mm)	Procent (%)
1	Argila (Cl)	Argila (Cl)	<0,002	17,0
2	Praf (Si)	Praf total	0,002-0,063	34,09
		Fin FSI	0,002-0,0063	8,80
		Mijlociu MSI	0,0063-0,02	12,20
		Mare CSI	0,02-0,063	13,09
3	Nisip (Sa)	Nisip total	0,063-2,0	36,04
		Fin FSa	0,063-0,2	8,49
		Mijlociu MSa	0,2-0,63	24,82
		Mare CSA	0,63-2,0	2,73
4	Pietris (Gr)	Pietris total	2,0-63	12,87
		Mic F Gr	2,0-6,3	9,27
		Mijlociu MGr	6,3-20	3,60
		Mare CGr	20-63	0,00
5	Bolovanis(Co)	Bolovanis total	>63-200	0,00
6	Blocuri –Bo	Blocuri total	>200-630	0,00
7	Blocuri mari Lbo	Blocuri mari total	>630	0,00

Din analizele granulometrice efectuate in Laboratorul de Incercari in Constructii Baciul apartinand de S.C. HIDOCONSTRUCTIA S.A, sucursala „Ardeal” Cluj, acreditat RENAR cu certificatul de acreditare nr LI 878 din data de 22.12.2010. se pot trage următoarele concluzii:

- d) prezența în probele puse la dispoziția laboratorului a unei cantități mari de argilă ce variază între 17-22,7%;
- e) prezența în probele de laborator a unei cantități mari de praf ce variază între 34,09-38,03%;
- f) nisipul este prezent în probele de laborator între 20 și 36,04 %;

- g) pietrisul este prezent in probele de laborator intre 12,87 si 23,39%;
- h) se constată prezența fracțiilor fine și foarte fine (argila, praf, nisip) în solul analizat în detrimentul fracțiilor mari (bolovăniș, blocuri, respectiv blocuri mari);

2.1.2 Descrierea investiției:

2.1.2.1 Concluziile studiului de fezabilitate sau ale planului detaliat de investiții pe termen lung (în cazul în care au fost elaborate în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării investiției

Pentru acest proiect nu a fost realizat un studiu de fezabilitate, necesitatea și oportunitatea realizării lucrărilor de decontaminare fiind evidente și fiind incluse pe agenda locală, județeană și regională.

Obiectivul general al proiectului: Prin scopul propus, proiectul de față contribuie la creșterea calității vieții populației și a calității mediului înconjurător din zona și reducerea poluării istorice.

Scopul proiectului este decontaminarea unei cantități de sol contaminat rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii A3, cantitate ce a fost transportată și depozitată temporar la depozitul de la Fața Dealului; acest sol provine din situl inclus în Inventarul Național al Siturilor Contaminate (CoSIS) cu identificativul RO6APMCJ00024 - Depozit deseuri periculoase UCT- Mihai Viteazu (Mihai Viteazu, jud Cluj - cca. 140766,95 (din datele puse la dispoziție de beneficiar). În baza unor finanțări anterioare, s-a decontaminat o cantitate de 74992,1 t. Restul cantităților încă existente în depozit – 65774,85 t trebuie decontaminate prin actualul proiect.

Proiectul se subordonează obiectivului POS Mediu axa prioritară 2 de reabilitare a terenurilor contaminate ca urmare a unor activități economice desfășurate în trecut

2.1.2.2 Scenariile tehnico-economice prin care obiectivele proiectului de investiții pot fi atinse

2.1.2.2.1 Informații referitoare la contaminanți și efectul lor în sol

Hexaclorociclohexanii

HCH este denumirea generală atribuită substanței chimice Hexaclorociclohexan, care poate exista sub forma a 8 izomeri, dintre care izomerul *gamma* (lindanul) este cel mai cunoscut, fiind singurul izomer care a demonstrat activitate ca insecticid.

Lindanul produs în cadrul Uzinelor Chimice Turda, a fost în etapa primară de producere un amestec care conținea cca 14% izomer *gamma*, 65-70% izomer *alfa*, 7-10% izomer *beta*, 7% izomer *delta*, 1-2 izomer *epsilon* și 1-2% alți compuși. Pentru producerea Lindanului pur, era nevoie de separarea din acest amestec a izomerului *gamma*, restul de izomeri regăsindu-se în reziduurile de producție care au avut ca punct final depozitele necontrolate localizate în împrejurimile municipiului Turda, inclusiv cel de pe DN1. Nu întreaga cantitate de izomer *gamma* produs se separă în această manieră, de aceea în reziduu de la producția Lindanului se găsește și izomer *gamma*.

Diferențele fizico-chimice dintre izomerii HCH sunt date de structurile lor spațiale diferite, cea mai stabilă moleculă, din punct de vedere termodinamic, având-o izomerul *beta*. Doar proprietățile

Izomerilor *alfa*, *beta*, *gamma* și *delta* sunt relativ mai cunoscute, dar și ale acestora, sunt destul de variate în literatura de specialitate.

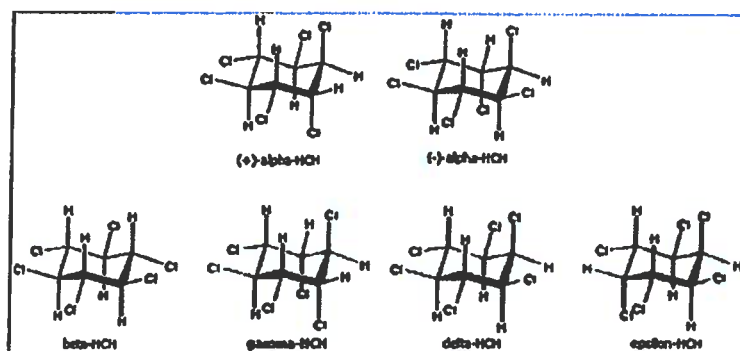


Figura 9 Izomerii structurali ai hexaclorociclohexanului ¹

Tabel 18 Parametri ai izomerilor HCH

Parametru	alfa-HCH	beta-HCH	gamma-HCH	delta-HCH
Punct de topire (°C)	159-160	309-315	112	141-142
Punct de fierbere (°C)	288 (la 760 mmHg)	60 (la 0,5 mmHg)	288-323,4	60 (la 0,36 mmHg)
Densitate (g/cm ³)	1,87	1,89	1,85	-
Solubilitate în apă (ppm)	10	5	17	10
Limita de concentrație la care se simte prezența substanței în apă (mg/kg)	0,088	0,00032	12	-

Sursa: Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting – UEP, 2006

Mirosul specific al HCH-ului este dat de prezența izomerului *beta*. Izomerul *gamma* (Lindan) pur are un miros foarte slab.

La temperatura camerei, toți izomerii sunt mai mult sau mai puțin stabili, cel mai stabil fiind izomerul *beta*. Izomerii aproape că nu reacționează cu acizii. În medii bazice, la căldură, are loc o descompunere a acestora, cu eliminare de acid clorhidric HCl, foarte coroziv.

Datorită solubilităților în apă diferite, dar relativ mici ale izomerilor HCH, aceștia se dizolvă mult prea puțin în apa din sol, existând o posibilitate mică (sub 1%) ca aceștia să ajungă în apa subterană. Însă având în vedere concentrațiile mari de HCH care există în siturile contaminate, este de așteptat ca acest 1% să reprezintă o cantitate semnificativă care poate ajunge în apele subterane.

Studiile arată însă că HCH se adsorbe în sol destul de substanțial, în funcție de cantitatea de materie organică prezentă în sol, prin legare fizico-chimică de moleculele organice (humus, argila). De exemplu, pe nămol activ pe o perioadă de 5 zile, factorul de adsorbție poate ajunge la 1200 (pentru beta-HCH) și la 800 (pentru gama-HCH (Freitag, 1985).

Rămăs în sol, HCH și izomerii săi se degradează în slabă măsură și mai mult în prezența unor bacterii de tipul *Clostridium*, *Bacillus* și *Enterobacteria*, care acționează doar în condiții anaerobe (în absența oxigenului). Degradarea biologică este încetinită însă în depozitele necontrolate de HCH (cu conținut mare de contaminant), aici având loc practic otrăvirea bacteriilor. Despre metabolismul care se

¹ Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting – UEP, 2006

pot forma prin degradarea biologică a izomerilor HCH (clorbenzenii, pentaclorfenolul) se cunoaște că sunt substanțe cu caracter periculos, fără însă a fi stabilită cu exactitate gradul lor de amenințare pentru sol.

În atmosferă HCH-ul ajunge datorită evaporării din soluri și din apele de suprafață, datorită acțiunii vântului sau din industrie. Din atmosferă acesta poate ajunge din nou pe sol, prin depunere uscată sau umedă. Datorită presiunii scăzute de vapori și adsorbivității ridicate, HCH se evaporă greu de/din sol și din apă.

Efectele HCH asupra organismului uman

Izomerii gama- și alfa-HCH au potențialul toxic cel mai ridicat dintre toți izomerii, în ordinea aceasta, afectând sistemul nervos central și sistemele endocrine. Izomerul *beta* a demonstrat proprietăți cumulative în organism, inclusiv în cel uman, fiind considerat cancerigen, ca și izomerul gama.

Izomerii HCH sunt adsorbiți ușor de tectul gastro-intestinal, de asemenea, pentru *gama*-HCH s-a observat și o absorbție substanțială prin piele. După absorbție, HCH se localizează în concentrațiile cele mai mari în țesuturile grase, aparent mai mult la femei decât la bărbați. Ordinea de absorbție a izomerilor HCH este *beta>alfa>gama*-HCH.

Pentru HCH-ul tehnic (amestecul de izomeri) nu există evidențe ale unor acțiuni sinergistice, dar datorită efectelor similare de toxicitate pentru izomerii *alfa* și *beta*, se poate considera că prezența amândurora poate crea un efect aditiv.

Mercurul (Hg)

Conform literaturii de specialitate², mercurul se întâlnește în mediu în forma sa elementară (Hg^0), sub forma compușilor anorganici (Hg^+ , Hg^{2+}) sau sub forma compușilor monometilmercurici (CH_3HgX).

Prezentăm în continuare câteva din proprietățile fizice și chimice mai importante ale acestor compuși³

Tabel 1919 Proprietăți fizico-chimice ale compușilor mercurului

Numele compusului	Mercur elementar	Clorură mercurică	Clorură mercurioasă	Clorură metilmercurică	Dimetilmercur
Formula moleculară	Hg^0	$HgCl_2$	Hg_2Cl_2	CH_3HgCl	C_2H_5Hg
Masa moleculară	200.59	271.52	472.09	251.1	230.66
Solubilitate	$5,6 \times 10^{-3}$ g/ml (25°C)	69 g/ml (20°C)	7,15 g/ml (19°C)	4,06 g/ml (20°C)	3,1874 g/ml (20°C)
Punct de fierbere (°C)	357	302	384	n.d.	93
Punct de topire (°C)	-39	277	302	170	-43

Este important de remarcat că mercurul elementar dar și compusul său dimetilmercur, sunt lichide în stare normală, mercurul devenind foarte toxic la ușoară încălzire, datorită volatilității sale ridicate, existând în prezența sa pericolul intoxicației cu vapori de mercur. Mercurul elementar (Hg^0) este mai reactiv în prezența compușilor cu sulf, precipitând sub formă de sulfură. În mediu apos,

² Soil Guideline Values for mercury in soil - Science Report SC050021 / Mercury SGV, Environment Agency, UK

³ US EPA, Office of Superfund Remediation and Technology Innovation – *Treatment Technologies for Mercury in Soil, Waste and Water*, August 2007

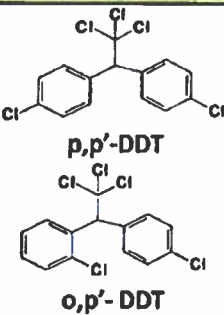
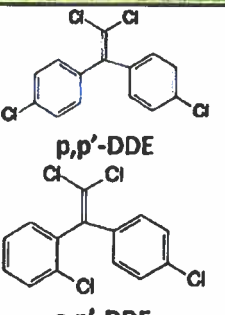
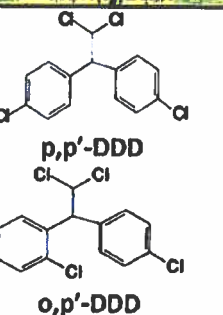
mercurul metalic fiind mai greu ca apa, se separă și se depune la partea inferioară a vasului indiferent de forma sub care mercurul provenit din deșeurile de la secția de electroliză a fostelor Uzine Chimice Turda, se regăsește în solul contaminat, aici tendința compușilor mercurului este de a se lega fizico-chimic de compușii organici existenți în sol. Mercurul care nu este legat de material organic, în prezența microorganismelor din sol poate fi transformat în dimetilmercur (substanță foarte toxică și foarte volatilă, care se eliberează în atmosferă) sau monometilmercur (de asemenea volatil și toxic dar mai mobil în sol, putând fi adsorbit ușor de particulele organice ale solului).

Pesticide organoclorurate (altele decât HCH)

În probele analizate din solul contaminat cu HCH s-a identificat prezența în cantități semnificative și a altor pesticide organoclorurate (DDT, DDD și DDE), valorile concentrațiilor lor varînd similar cu cele ale HCH-ului, și anume cele mai ridicate valori se înregistrează în depozitul mai puternic contaminat, apoi în depozitul care conține și mercur, și în final, cele mai mici se înregistrează în depozitul cu sol moderat contaminat. Pentru primele două categorii de soluri contaminate (cel mai puternic contaminat cu HCH și cel contaminat și cu Hg) valorile concentrațiilor tuturor pesticidelor identificate depășesc pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în soluri mai puțin sensibile, impunându-se măsuri de decontaminare și pentru acești contaminanți.

În tabelul următor sunt prezentate câteva date fizico-chimice ale celor 3 tipuri de pesticide întâlnite:

Tabel 200 Proprietăți fizico-chimice pentru DDT, DDE, DDD

Caracteristica	DDT Diclor-difenil-tricloretan	DDE Diclor-difenil-diclorostilene	DDD 1,1-diclor-2,2-bis(4-clorfenil)etan
Formula structurală	 p,p'-DDT o,p'-DDT	 p,p'-DDE o,p'-DDE	 p,p'-DDD o,p'-DDD
Punct de topire	108,5°C	88-90°C	109,5°C
Punct de fierbere	185-187°C		350°C
Solubilitate în apă	Insolubil	Insolubil	Foarte puțin solubil
Solubilitate în alte substanțe	Ciclohexan, acetona, grasimi, uleiuri	Grasimi	

Nici unul din aceste pesticide organoclorurate nu se regăsesc în mod natural în mediu⁴, DDT-ul fiind un produs de sinteză, interzis din 2004 prin Convenția de la Stockholm pentru utilizare ca insecticid în agricultură.

DDE și DDD sunt compuși derivați din DDT, putându-se obține în urma procesului de producție al DDT-ului tehnic. Fiecare dintre compuși se găsește în mai multe forme de izomerizare, forma *p,p'* fiind majoritară (cca 75-80%) urmată de forma *o,p'* (cca 15%) .

În sol, acești compuși pot rezista pe perioade foarte lungi de timp, uneori pe parcursul a sute de ani, DDT-ul fiind descompus într-un ritm lent în prezența microorganismelor în DDE și/sau DDD. Dezavantajul prezenței acestor compuși în sol este acela că se leagă foarte strâns de particulele de sol, și fiind insolubile în apă, rămân în sol aproape indefinit.

Aspecte legislative

Hexaclorociclohexanii

Convenția de la Stockholm privind poluanții organici persistenți, adoptată în 2001, și amendamentul la Convenție din 2009, solicită în Anexa A, eliminarea anumitor substanțe care fac parte din această categorie, inclusiv a Lindanului, și a izomerilor alfa- și beta-HCH. Intrarea izomerilor în această listă a Anexei A implică nu doar interzicerea producției și utilizării ci și interdicția reciclării și reutilizării substanțelor poluante care ar putea rezulta din deșeurile. Articolul 6 al Convenției solicită statelor participante ca deșeurile cu conținut de POPs să fie gestionate într-o manieră sigură, eficientă și prietenoasă cu mediul, astfel încât conținutul în POPs să fie distrus sau transformat ireversibil. În cazul solurilor contaminate cu astfel de poluanți, articolul 6 al Convenției obligă la măsură de remediere care să asigure protecția mediului, interzicând operațiuni de stocare care ar permite recuperarea, reciclarea sau utilizări alternative ale acestor substanțe.

Potrivit UNEP (Programul Națiunilor Unite pentru Mediu), stocurile vechi și solurile contaminate intens cu poluanți constituie sursa primară de emisii și consideră că este necesară aplicarea de strategii de tratare ex-situ și în afara locului de contaminare, cum sunt: excavarea, stocarea temporară a solurilor și instalații de tratare. Tratamentul în sine poate consta în tehnici termice și extractive și trebuie realizate în conformitate cu prevederile Convenției de la Stockholm.

De asemenea, UNEP consideră că pentru solurile mai puțin poluate cu HCH, sunt mai adecvate procesele de degradare (preferabil anaerobă) sau tehnici de tratare biologică (reactoare de nămol, cultivarea pământului, sisteme de compostare), care trebuie adaptate la nivel particular, în funcție de proprietățile solului sau ale materialului utilizat pentru degradare.

Luând în considerare prevederile Convenției de la Stockholm, Regulamentul UE 850/2004 privind poluanți organici persistenți, cu modificările ulterioare (Regulamentul 219/2009, Regulamentul 756/2010, Regulamentul 757/2010 și Regulamentul 519/2012), obligativitatea statelor membre de a trata și elimina deșeurile cu conținut de HCH (prin operațiuni de tratare fizico-chimică sau incinerare), astfel încât să se garanteze distrugerea sau transformarea ireversibilă a conținutului de poluant. De asemenea, Regulamentul 850/2004 impune o limită maximă admisibilă pentru HCH (50 mg/kg) în conținutul deșeurilor care se elimină sau se recuperează în altă manieră decât incinerarea sau tratarea fizico-chimică.

DECIZIA NR. 2455/2001/CE de stabilire a unei liste de substanțe prioritare în domeniul apei, include pentru prima dată HCH-ul și mercurul în categoria substanțelor prioritare periculoase pentru mediul acvatic. Având la bază prevederile acestei Decizii Directiva 2008/105/CE privind standardele de

⁴ U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry - TOXICOLOGICAL PROFILE FOR DDT, DDE, and DDD – sept 2002

calitate a mediului în domeniul apei, transpusă în legislația națională prin HG 1038/2010 pentru modificarea și completarea HG 351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuarilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase, impune pentru HCH (ca sumă a tuturor izomerilor săi) și mercur valori limită de evacuare și standarde de calitate în apele de suprafață.

Mercurul

Toate deșeurile care conțin mercur sunt considerate deșeuri periculoase, în conformitate cu HG 856/2002 privind evidența gestionării deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase. Gestionarea lor trebuie să se realizeze, prin urmare, în conformitate cu prevederile legislative comunitare și naționale privind deșeurile periculoase.

Directiva 1999/31/CE privind depozitele de deșeuri permite depozitarea deșeurilor solide cu conținut de mercur în depozitele de deșeuri periculoase care respectă prevederile Directivei cu privire la asigurarea protecției mediului și a sănătății populației.

Datorită apariției situațiilor în care din diverse procese de producție rezultă deșeuri în care mercurul se găsește în formă sa metalică, deci sub formă lichidă, pentru aceste deșeuri, Directiva 1999/31/CE prin art. 5, alin 3, lit (2) este inaplicabilă.

În fața acestor situații, factorii de decizie din Uniunea Europeană au adoptat în 2008 *Regulamentul CE 1102/2008 privind interzicerea exporturilor de mercur metallic și de anumiți compuși și amestecuri de mercur și depozitarea în condiții de siguranță a mercurului metallic*. Acest regulament este implementat în România cu ajutorul HG 654/2012 privind stabilirea măsurilor necesare pentru aplicarea Regulamentului (CE) nr. 1102/2008. Regulamentul stabilește, la art. 3 că pentru deșeurile de mercur metallic se pot aplica derogări de la Directiva 1999/31/CE, art. 5, alin 3, litera (a) astfel încât această categorie de deșeu poate, în condiții de izolare corespunzătoare:

a) să fie depozitat temporar, pe o durată mai mare de un an, sau să fie depozitat permanent (operațiunile de eliminare D 15 sau D 12 definite în anexa II A la Directiva 2006/12/CE), în mine de sare adaptate pentru depozitarea mercurului metallic sau în formațiuni de rocă dură, adânci, subterane, care să ofere un nivel de siguranță și izolare echivalent cu cel al minelor de sare menționate; sau

b) să fie depozitat temporar (operațiunea de eliminare D 15 definită în anexa II A la Directiva 2006/12/CE), pe o durată mai mare de un an, în instalații supraterane destinate și echipate pentru depozitarea temporară a mercurului metallic. În acest caz, nu se aplică criteriile stabilite la secțiunea 2.4 din anexa la Decizia 2003/33/CE.

Urmare adoptării acestui Regulament, în 2011, a fost amendată Directiva 1999/31/CE privind depozitele de deșeuri, prin aprobarea Directivei 2011/97/UE. Această directivă transpusă în legislația națională în 2014, prin HG 95/2014 pentru aprobarea măsurilor de gestionare și a criteriilor specifice de depozitare ale mercurului metallic considerat deșeu, impune cerințele tehnice specifice cu privire la depozitarea temporară pe durată mai mare de un an a mercurului metallic. Aceste cerințe se referă la:

A. Compoziția mercurului

Mercurul metallic trebuie să respecte următoarele caracteristici:

- conținut de mercur mai mare de 99,9 % din greutate;
- absența oricăror impurități care ar putea coroda oțelul carbon sau oțelul inoxidabil (de exemplu, soluția de acid azotic, soluțiile de cloruri de sodiu).

B. Depozitarea în containere

Containerele utilizate pentru depozitarea mercurului metallic trebuie să fie rezistente la coroziune și la șocuri. Prin urmare, trebuie evitate sudurile. Containerele trebuie să respecte în special următoarele caracteristici:

- materialul din care este realizat containerul: oțel carbon (minimum ASTM A36) sau oțel inoxidabil (AISI 304, 316L);
- containerele trebuie să fie etanșe la gaze sau lichide;
- partea exterioară a containerului trebuie să fie rezistentă la condițiile de depozitare;
- modelul de container trebuie să treacă testul de cădere și testul de etanșeitate, conform capitolelor 6.1.5.3 și 6.1.5.4 din Recomandările ONU privind transportul mărfurilor periculoase, Manualul de teste și criteriile.

Procentul maxim de umplere a rezervorului trebuie să fie de 80 % în volum, pentru a garanta că există suficient ulaj și pentru a se asigura că nu pot apărea nici scurgeri, nici deformări permanente ale containerului rezultate în urma unei expansiuni a lichidului cauzate de temperaturi ridicate.

C. Proceduri de acceptare

Sunt acceptate doar containerele însoțite de un certificat care respectă cerințele prevăzute de prezenta secțiune.

Procedurile de acceptare trebuie să respecte următoarele:

- este acceptat doar mercurul metalic care îndeplinește criteriile minime de acceptare stabilite mai sus;
- containerele trebuie inspectate vizual înainte de depozitare. Containerelor deteriorate, corodate sau cele care prezintă scurgeri nu sunt acceptate;
- containerele trebuie să poarte o ștampilă indelebilă (realizată prin ștanțare), care să menționeze numărul de identificare al containerului, materialul de construcție, greutatea la gol, datele de identificare ale producătorului și data construcției;
- containerele trebuie să poarte o placă, fixată permanent, care să indice numărul de identificare al certificatului.

D. Certificat

Certificatul menționat în subsecțiunea C include următoarele elemente:

- denumirea și adresa producătorului de deșeuri;
- denumirea și adresa responsabilului cu umplerea;
- locul și data umplerii;
- cantitatea de mercur;
- puritatea mercurului și, după caz, o descriere a impurităților, inclusiv raportul analitic;
- confirmarea faptului că containerele au fost utilizate exclusiv pentru transportul/depozitarea mercurului;
- numerele de identificare ale containerelor;
- orice observație specifică.

CertIFICATELE sunt emise de producătorul de deșeuri sau, în lipsa acestuia, de persoana responsabilă cu gestionarea deșeurilor.

2.1.2.2 Tehnici și tehnologii aplicabile

Pentru solul contaminat existent pe depozitul de stocare temporară de la Fața Dealului, com. Moldovenești, posibilitățile de tratare se limitează la tratarea *ex-situ*, având în vedere că solul a fost deja excavat din situl contaminat și transportat la depozitul pentru stocare temporară în cadrul altui proiect. De altfel și pe amplasamentul de la Fața Dealului, unde se găsește depozitul temporar de deșeuri periculoase, au fost aplicate pentru cantitățile de sol deja tratate doar metode de decontaminare/tratare *ex-situ*. Solul contaminat poate comporta două alternative posibile de acțiune:

- tratarea lor în vederea recuperării și eliminării contaminanților, cu obținerea unei cantități de sol curat care poate fi utilizat ca material de umplură în construcții sau reabilitări
- eliminarea solului contaminat existent pe amplasamentul de la Fața Dealului într-o instalație permanentă, fie de depozitare finală (depozit de deșeuri periculoase), fie incinerare, ambele instalații autorizate din punct de vedere al protecției mediului.

Obiectivul primei alternative este acela de a aduce solul la un nivel al concentrațiilor poluanților, astfel încât să se încadreze sub valorile de alertă pentru soluri mai puțin sensibile, menționate în legislația națională - Ordinul MAPPM nr. 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea mediului și anume:

VALORI DE REFERINȚĂ pentru urme de elemente chimice în soluri					
Urme de poluant	Valori normale	Praguri de alertă/Tipuri de folosință (mg/kg subst. uscată)		Praguri de intervenție/Tipuri de folosință (mg/kg subst. uscată)	
		Sensibile	Mai puțin sensibile	Sensibile	Mai puțin sensibile
Suma DDT	<0,15	0,5	1,5	1	4
DDT	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
DDD	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
HCH	<0,005	0,25	0,75	0,5	2
Alfa-HCH	<0,002	0,1	0,3	0,2	0,8
beta - HCH	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
gamma - HCH	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,2
delta - HCH	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
Total pesticide organoclorurate:	<0,2	1	2	2	5
Mercur (Hg)	0,1	1	4	2	10

Nota: culoare gri în tabel – concentrații maxime admise în sol după decontaminare.

Având în vedere scopul general al proiectului propus, și anume decontaminarea acestui sol, precum și impedimentele legislative privind depozitarea finală a solurilor contaminate cu HCH sau Hg, eliminarea solului contaminat în depozite autorizate nu face subiectul acestui studiu. A fost tratată eliminarea solului contaminat prin incinerare.

Având în vedere complexitatea unui astfel de proiect, atât în ceea ce privește desfășurarea sa, cât mai ales condițiile impuse prin ghidul de finanțare POS Mediu 2007-2013, Axa prioritară 2, cât și termenele de implementare analiza scenariilor posibile de reabilitare a fost un proces extrem de dificil.

Următoarele considerente au fost luate în calcul la selectarea scenariului optim:

- Obiectivele procesului de decontaminare constau în eliminarea poluanților din acest sol – deșeu contaminat;
- Metodologia de refacere a mediului are la baza rezultatele investigațiilor efectuate, următoarele aspecte fiind analizate:
 - tipul și concentrația poluanților, respectiv gradul de risc pe care aceștia îl implica; modalitățile de transfer a poluanților în mediu;
 - volumul solului poluat care necesită tratarea și accesibilitatea acestuia;
 - obiectivele stabilite pentru refacerea amplasamentului și intervalul de timp necesar pentru atingerea acestora;
 - raportul cost/beneficiu al metodologiilor de refacere;
 - modul în care solul a fost poluat – contaminarea este datorată eliminărilor necontrolate a deșeurilor de producție, acoperite apoi cu straturi de alte deșeuri, cu pământ etc
 - tipul de sol care este contaminat: soluri nisipoase, soluri argiloase, soluri cu conținut mare de humus
 - proprietățile izomerilor HCH, cele mai relevante proprietăți fiind:
 - solubilitatea în apă, soluții apoase sau solvenți organici
 - caracteristicile de adsorbție și absorbție ale acestor izomeri față de: nisip, argila, substanțele humice, plante
 - Volatilitatea – la temperaturi scăzute, HCH are o volatilitate scăzută
 - stabilitatea chimică a izomerilor HCH- aceștia sunt în general stabili, dar se cunoaște că sub influența luminii (UV), are loc izomerizare. Îndepărtarea chimică a atomilor de clor este posibilă prin tratarea lor cu o soluție de hidroxid de sodiu sau potasiu în etilen glicol
 - stabilitatea termică a izomerilor HCH - la temperaturi ridicate izomerii HCH nu sunt stabili.
 - degradabilitatea microbiologică datorată bacteriilor și ciupercilor. Aici sunt de amintit câteva aspecte:
 - condițiile de conversie microbiologică (aerobă, anaerobă sau combinația lor)
 - produșii de conversie microbiologică

Pe lângă principiul de remediere bazat pe risc, abordarea remedierii va lua în considerare și principiul BATNEEC (cea mai bună tehnică disponibilă care nu antrenează costuri excesive). Aceasta înseamnă că vor fi aplicate cele mai bune tehnici existente (de ultima oră), coroborate cu eficiența și costurile implicate. Abordarea remedierii este bazată pe eliminarea riscurilor asupra sănătății umane reprezentate în principal de contaminarea cu HCH.

2.1.2.2.1 Opțiunile de tratare

Au fost evaluate o serie de opțiuni tehnologice *ex-situ*, în funcție de capacitatea lor de tratare a contaminanților prezenți în solul contaminat, categoriile generale fiind prezentate în tabelul următor:

Tabel 211 Opțiuni tehnologice ex-situ

Modalitatea de tratare (procedeele ex-situ)	Contaminanți				Durata procesului de tratare
	HCH	Metale grele (excluziv Hg)	Hg	Pesticide organoclorurate	
Tratarea biologică					
Biopile	✓	✓			Termen mediu-lung
Compostare	✓	✓			Termen mediu-lung
Lucrarea solului	✓	✓			Termen mediu-lung
Tratarea fizico-chimica					
Sortarea/spălarea solului	✓	✓	✓	✓	Termen scurt-mediu
Descompunerea chimică a contaminanților	✓			✓	Termen scurt-mediu
Tratarea termica					
Incinerarea	✓	✓	✓	✓	Termen scurt
Desorbția termică	✓	✓	✓	✓	Termen scurt

Nota: ✓ - tehnologie pretabilă pentru tipul de poluant;

2.1.2.2.2 Tehnologii de tratare a solurilor contaminate cu HCH

A) Tratarea biologică (bioremedierea)

Tratarea biologică este aplicabilă, în general, solurilor contaminate cu HCH în care zonele sunt poluate destul de uniform (nu există zone de „hot-spot” unde concentrația de contaminant este foarte ridicată, sau chiar se întâlnesc aglomerări de poluant în stare pură). De asemenea, procedeele tehnologice biologice sunt eficiente pentru concentrații în poluant mai mici (de până la câteva sute de mg/kg).

Această metodă este bazată pe capacitatea anumitor bacterii sau ciuperci de a utiliza compuși organici (de exemplu organoclorurate, hidrocarburi petroliere, fenoli, crezoli, acetonă, deșeuri de celuloză) ca sursă de carbon și energie pentru creșterea acestora și transformarea lor și a altor compuși naturali în produse ecologice (de exemplu dioxid de carbon, metan, apă și masă microbiană) care sunt de obicei mai puțin complexe și toxice.

Această tehnologie presupune, de obicei, excavarea și aplicarea solului contaminat, într-un strat subțire (nu mai mare de 1,5 m), omogen ca și concentrație de poluant, pe suprafața de teren a

unui sit folosit special pentru acest scop și stimularea activității aerobice-microbiene în cadrul solurilor prin aerare și/sau prin adăugarea unor elemente nutritive, minerale și apă/umiditate. Bacteriile care au fost selectate pentru capacitatea lor de distrugere a substanțelor chimice organoclorurate sunt frecvent adăugate pentru a obține o degradare rapidă. Îmbunătățirea activității microbiene crește gradul de degradare. Solul trebuie să fie bine amestecat în scopul de a crește contactul dintre substanțele organice și microorganisme și de a furniza oxigenul necesar pentru degradarea biologică aerobă. În funcție de rata de degradare, solurile pot fi aplicate la intervale regulate de timp. Acest lucru ajută la aprovizionarea cu substanțe organoclorurate și mai important la menținerea activității biologice.

Observații importante privind funcționarea tehnologiei de bioremediere sunt:

- este necesară o suprafață relativ mare de teren pentru procesul de bioremediere;
- contaminanții din compuși volatili trebuie să fie pretratați, deoarece s-ar volatiliza în atmosferă, cauzând poluarea aerului;
- nu este eficientă în degradarea componentelor HCH acesta nefiind eliminat total din sol;
- reduceri de concentrație mai mare de 95% și concentrații ale constituenților mai mici de 0,1 ppm sunt dificil de atins;
- datorită creșterii microbiene reduse și ratei de metabolizare, bioremedierea tinde să scadă odată cu reducerea temperaturii. Temperatura optimă pentru procesul de bioremediere este de 25 - 45°C;
- prezența nutrienților, în special a azotului în sol permite continuarea eficientă a proceselor biologice. Biodegradarea mai rapidă a nămolului de rafinare se produce atunci când azotul adăugat se reduce cu o rată de 9:1;
- menținerea pH-ului solului între valorile de 6.5 - 7.5 oferă condiții optime pentru biodegradare;
- disponibilitatea de oxigen în toată zona de încorporare este importantă.

Literatura de specialitate și tehnologiile de remediere aplicate solurilor contaminate cu HCH arată că nu se poate ajunge la o curățare completă de HCH a solului prin bioremediere. Cercetările arată că izomerii alfa- și beta-HCH sunt sensibili la acest tratament. Pe de altă parte, izomerul beta-HCH demonstrează viteze foarte mici de reducere. De asemenea, tratamentul biologic pare că nu are eficiența la solurile contaminate cu aglomerări de HCH și HCH cu var. Nu este eficient pentru reducerea Hg.

Tratament in biopile

Tratamentul biopile este o tehnologie la scară largă prin care solurile excavate sunt amestecate cu amendamente și plasate în zone de tratare care includ sisteme de colectare a apelor de infiltrație și unele forme de aerisire. Tehnologia se poate aplica fie în grămezi, fie în bioreactoare, prin amestecarea intensă a solului fiind stimulată activitatea microbiană. Controlul procesului de decontaminare nu este dificil, putându-se obține rezultate bune ale decontaminării.

Costurile acestui tratament depind de poluanți, de procedura care se va aplica, nevoile de tratament suplimentar sau post-tratament și necesitatea echipamentului de controlare a aerului. Biopilele sunt destul de simple și necesită puțin personal pentru întreținere și manevrare.

Observații importante privind funcționarea tehnologiei de bioremediere sunt:

- contaminanții din compuși volatili trebuie să fie pretratați, deoarece s-ar volatiliza în atmosferă, cauzând poluarea aerului;
- nu este eficientă în degradarea componentelor de HCH acesta nefiind eliminat total din sol;
- reduceri de concentrație mai mare de 95% și concentrații ale constituenților mai mici de 0,1 ppm sunt dificil de atins;
- datorită creșterii microbiene reduse și ratei de metabolizare, bioremedierea tinde să scadă odată cu reducerea temperaturii. Temperatura optimă pentru procesul de bioremediere este de 25 - 45°C;
- prezența nutrienților, în special a azotului în sol permite continuarea eficientă a proceselor biologice. Biodegradarea mai rapidă a nămolului de rafinare se produce atunci când azotul adăugat se reduce cu o rată de 9:1;
- menținerea pH-ului solului între valorile de 6.5 - 7.5 oferă condiții optime pentru biodegradare;
- disponibilitatea de oxigen în toată zona de încorporare este importantă.
- este necesară captarea levigatului și epurarea acestuia;

Nu este eficientă pentru reducerea Hg.

Compostarea

Solul contaminat este excavat și amestecat cu materiale de umplutură și amendamente organice cum ar fi resturile de lemn, fân, îngrășăminte naturale și deșeurile de plante (de exemplu cartofi). Tehnologia este comparabilă cu tratarea deșeurilor organice solide pentru obținerea compostului. Selectarea amendamentelor potrivite asigură porozitatea suficientă și oferă un echilibru între carbon și azot pentru a promova activitatea microbiană termofilă.

Eficiența maximă la degradare se realizează prin menținerea oxigenării (cum ar fi întoarcerea zilnică a brazdelor), a irigațiilor dacă este cazul, și monitorizarea atentă a umidității din sol și a temperaturii.

Viteza de reacție și de decontaminare a solului în cazul compostării este mult mai mică decât la metoda prin biopile.

Costurile depind și aici de tipul de poluanți, de procedura care se va aplica, nevoile de tratament suplimentar sau post-tratament și necesitatea echipamentului de controlare a aerului.

Sistem de lucrare a solului

Această metodă de bioremediere este folosită la scară largă, solurile contaminate fiind împrăștiate în strat subțire deasupra stratului de sol, decontaminarea având loc în timp destul de îndelungat prin tratamente tehnice aplicate solului (de obicei arătură), fiind lăsat să interacționeze cu solul și climatul de la situl respectiv. Solul, climatul și activitatea biologică interacționează dinamic ca un sistem unitar, degradând, transformând și imobilizând constituenții de poluare.

Situl ales pentru tratarea solului contaminat trebuie să aibă o suprafață destul de mare, fiind necesară o administrare adecvată pentru a preveni problemele atât pe sit cât și în afara acestuia legate de apele subterane, apele de suprafață sau poluarea aerului. Vor fi necesare măsuri suplimentare de monitorizare a mediului, măsuri de control a prafului, mai ales pe timpul arăturilor.

Durata acestui proces nu poate fi controlată foarte bine, pentru că depinde de condițiile care influențează biodegradarea poluanților (temperatura, căderea ploilor).

Costul indicativ pentru acest tratament depinde de mărimea lotului: între 30 Euro/mc pentru un sit de dimensiuni mari și 65 Euro/mc pentru unul de dimensiuni mici.

Nu este eficientă pentru reducerea Hg. Nu poate fi aplicată prezentului scop al decontaminării datorită concentrației mari de substanțe toxice și periculoase

B) Tratarea fizico-chimică

Spălarea solului

Tehnologiile de tratare fizico-chimică a solului sunt în general tehnici de procesare minerală (cunoscute adesea sub denumirea de "spălarea a solului"), foarte mult folosite în Europa și Statele Unite ale Americii pentru tratarea solului contaminat. Spălarea solului este un proces bazat pe apă care purifică solurile excavate, îndepărtând poluanții. Poluanții pot fi îndepărtați din sol în unul din aceste două moduri:

- Prin trecerea lor în soluția apoasă dacă poluantul este solubil;
- Prin concentrarea poluanților într-un volum mai mic de sol prin separarea particulelor de care sunt atașați poluanții de particulele libere de poluanți. Tehnica se bazează pe constatarea că cei mai mulți poluanți organici și anorganici tind să se fixeze, fie fizic, fie chimic, de particulele argiloase sau organice ale solului. Procesele de spălare practic separă particulele de granulație mică de particulele de sol cu granulație mare (nisip, pietriș), acestea din urmă putând fi separate gravitațional.

Amestecurile complexe de poluanți din sol (cum ar fi amestecul de metale grele și substanțele organice) îngreunează stabilirea unei singure soluții de spălare care să îndepărteze consistent și eficient toate tipurile de poluanți. În aceste cazuri, spălarea secvențială pe baza diverselor formule de spălare și/sau diverse coeficienți ai lichidului de spălare pot fi necesare.

Grupurile de substanțe contaminante vizate în procesul de spălare a solului include compușii organici semi-volatili, petrolul și rezidurile de combustibil, metale grele, PCB, HAP și pesticide. Această tehnică permite recuperarea metalelor și poate curăța o gamă largă de substanțe contaminante organice și anorganice din solurile grosiere. Spălarea solului este rentabilă, deoarece reduce cantitatea de material care ar necesita o tratare ulterioară printr-o altă tehnică.

Spălarea solului este considerată în general o tehnologie de transferare a mediilor. Apa contaminată generată de spălarea solului este tratată cu tehnologia potrivită poluanților respectivi. În urma procesului se obține o cantitate considerabilă de sol reutilizabil și o fracție mică foarte concentrată în contaminanți. Ca și tehnici de separare umedă se aplică metode ca: sortarea, ciclonarea, separarea

gravimetrică, sedimentarea și flotația, separarea magnetică, extracția chimică și oxidarea chimică⁵. Separarea este posibilă când caracteristicile contaminanților diferă într-o oarecare măsură de caracteristicile solului. Aceste caracteristici pot fi: mărimea, densitatea, polaritatea suprafeței, susceptibilitatea magnetică, solubilitatea și posibilitățile de oxidare.

Contaminanții se pot regăsi în sol, în general, sub 4 forme diferite:

- ca particule de sine stătătoare (mai ales în cazurile de contaminare ridicată),
- ca strat de acoperire al particulelor de sol (mai ales în cazul solurilor nisipoase),
- adsorbite pe suprafață sau chiar în porii solului (cazul solurilor argiloase și cu conținut ridicat de materie organică)
- dizolvați în apă (mai ales pentru contaminanții solubili în aceasta).

Fiecare din aceste situații necesită procese de tratare diferite, bazate pe următoarele observații:

- deșeurile de amestecuri complexe necesită o combinație de solvenți;
- este necesară o pretratare a solurilor ce conțin acid humic;
- compușii organici adsorbiți în argilă sunt dificil de eliminat;
- de vreme ce spălarea solului nu distruge și nici nu imobilizează substanțele contaminante, solul rezultat trebuie să fie eliminat cu grijă;

HCH-ul (oricare din izomeri) este puțin solubil în apă, având o densitate mai mică decât a nisipului. La momentul eliminării lui în sol, HCH-ul (cu toți izomerii) poate fi identificat sub formă de particule de sine stătătoare, libere, apoi cu trecerea timpului, datorită ploilor, parte din HCH se dizolvă și se transformă în fază adsorbită, datorită prezenței calcitel și materiilor organice din sol. De aceea este necesară caracterizarea distribuției contaminantului în funcție de mărimea particulelor de sol.

Studiile arată că în general contaminatul se regăsește în concentrația cea mai mare în fracția de sol < 63 μm (microni). Este imperios de aceea ca această fracție să fie curățată. Îndepărtarea fracției grosiere ajută și la protejarea instalației și la îndepărtarea aglomerărilor de contaminant pur (acolo unde există). Fracția între 63 – 500 μm conține în general sol, iar cea mai mare de 500-2000 μm conține nisip. O separare gravimetrică a acestei din urmă fracții separă practic nisipul de HCH, restul de HCH atașat de particulele de nisip putând fi îndepărtate prin flotație

Apele de spălare a solurilor contaminate sunt de fapt soluții apoase cu conținut de substanțe cu caracteristici de agenți de suprafață, agenți de flotație, care extrag practic contaminantul de pe particulele, curățându-le. Aceste substanțe pot fi acizi organici sau anorganici, baze, agenți de complexare, surfactanți, detergenți, cantități mici de solvenți organici.

Din procesul de spălare rezultă ape contaminate cu HCH (dar și, acolo unde este cazul cu HCH și Hg), care necesită epurarea fizico-chimică într-o stație de epurare. Pentru eficientizarea sistemului sunt necesare analize fizico-chimice pe fiecare lot de sol poluat decontaminat și pentru apele uzate la intrarea respectiv ieșirea din stația de epurare fizico-chimică, în vederea aplicării unui dozaj cât mai bun a reactivilor utilizați. În spălarea solurilor contaminate este foarte important dozajul de substanțe chimice care vin să îmbunătățească procesul de spălare, dozaj care este direct proporțional cu cantitatea de substanțe poluante din sol. Reziduurile care se obțin în urma epurării apelor uzate conțin practic tot contaminantul din sol, fiind necesară eliminarea lui prin alte metode.

Spălarea solului este o tehnologie aplicabilă pe termen scurt și mediu, permițând decontaminarea solului până la valori ale concentrației de HCH sub valoarea limită impusă prin

⁵ M. Pruijn, E. Groenendijk (ARCADIS) - „Full scale soil washing of HCH contaminated soil” - 5th International HCH and halogenated pesticides Forum, 1997, pag. 28 (vol. 2)

legislație pentru soluri. Solurile curățate se pot reintroduce în circuitul natural, prin utilizare ca material de umplură.

Spalarea solului este o tehnica foarte bine incetatenita si utilizata in Olanda, Germania si Belgia , datorita structurii nisipoase a solurilor locale. Cele mai multe instalatii au o capacitate între 30-60 tone/ora. In plus, numeroase proiecte de remediere au performat cu instalatii de mobile, de capacitate mica (între 10 si 30 tone/ora).

Valorile de consum rezultate de la instalatiile de spalare:

Tabel 222 Consumurile unei instalații de spălare a solurilor

Consum	Utilizare	Valoare
Curent electric	Pompare si unitatea de uzura.	15-25 kWh/tona de sol procesata
Chimicale	In functie de poluantul tratat . Unele chimicale (cum ar fi agentii de floculare) sunt utilizati de obicei in toate instalatiile de spalare a solului.	3 pana la 5 kg/tona de nămol uscat.
Apa	In principal datorita pierderii de apa cu rezidurile de la filtrul presa.	0,1 pana la 0,3 tone de apa/tona de sol procesat.

Tabel 23 Capacități de consum pentru instalații de spălare

Capacitate	Unitate	Valoare
Carburant consumat	MJ/an	0
Consum de electricitate	MWh/an	900
Electricitate/capacitatea instalatiei	kWh/t	13,235
Consum de caldura	MWh/an	0
Racire	MJ/an	0
Chimicale	Hidroxid de sodiu, produse de antispumare, polielectroliti.	

Costurile medii pentru folosirea acestei tehnici, inclusiv pentru excavare, în funcție de condițiile specifice sitului, precum și de cantitatea de contaminanți și de gradul de concentrare al acestora.

C) Descompunerea chimică a contaminanților

Se folosesc la scară industrială sau pilot și metode chimice de tratare a solurilor contaminate cu HCH sau pesticide organoclorurate. Metodele de decontaminare sunt aplicate fie la scară pilot, fie la scară industrială și se bazează în general pe descompunerea contaminanților în compuși netoxici (practic eliminarea atomilor de Cl din molecule). Tehnicile inovatoare aplicabile HCH și pesticidelor

organoclorurate, dintre care amintim procedeul GeoMelt⁶, tehnologia Radical Planet, reducerea chimică cu hidrogen, declorurarea chimică, sunt în general procedee prietenoase cu mediul dar destul de costisitoare, necesitând în general instalații specializate și consumuri mari de energie. Prezentăm în continuare câteva din aceste procedee:

a) **Tratarea cu polietilenglicoli alcalini (PEG).** Reducerea are loc în faza apoasă, de aceea în prima etapă ar putea fi necesară o extracție în solvent. În unele cazuri, solventul poate fi adăugat direct solului. Procesul utilizează sare de sodiu sau potasiu a polietilenglicolului, obținut din reacția KOH sau NaOH cu PEG. Solul contaminat este amestecat cu acest reactiv la temperatura de cca 150°C. Rezultatul este declorurarea poluantului

b) **Declorurarea în cataliză bazică (BCD).** Acest proces implică încălzirea solului cu HCH cu hidroxid de sodiu la 160°C în prezența unui catalizator. HCH este transformat în triclorbenzen (TCB): $HCH + 3 NaOH = TCB + 3 NaCl + H_2O$. În acest proces HCH sau compușii clorurați (ex PCB) din sol este complet sau parțial declorurat. Procesul se realizează la temperaturi ridicate 250-350 °C în mediu adecvat și presiune scăzută. Un catalizator și hidroxid de sodiu (ca bază) trebuie adăugate sistemului.

Prin tratarea HCH are loc o transformare aproape completă a HCH în triclorbenzen, fără pericolul producerii dioxinelor.

Aplicat în combinație cu desorbția termică la temperatură scăzută, acest proces se poate aplica cu ușurință pentru solurile sau sedimentele contaminate cu HCH.

c) **Procedeul GeoMelt** – se bazează practic pe topirea materialului contaminat aflat între doi electrozi, topire care conduce la descompunerea moleculelor contaminante, recuperarea în instalații specifice a gazelor formate din descompunere și obținerea după răcire a unui material vitros, inert și stabilizat care poate fi utilizat ca material de construcție.

d) **Tehnologia Radical Planet** – procedeul permite descompunerea moleculelor de contaminanți în radicali liberi, folosind energie mecano-chimică, furnizată de o instalație mecanică care se rotește. Radicalii liberi ai contaminanților reacționează cu diverse substanțe chimice introduse împreună cu materialul contaminat în instalație, producând substanțe noi, netoxice, care pot fi valorificate. Procedeul nu se pretează însă la tratarea solurilor contaminate și mai curând la tratarea reziduurilor de substanțe chimice toxice, cum sunt reziduurile de pesticide.

e) **Reducerea chimică cu hidrogen** – procedeul realizează hidrogenarea compușilor organici clorurați, la temperaturi de peste 850°C și transformarea lor în CH₄, HCl și hidrocarburi cu masă moleculară mică, compuși care pot fi valorificați după o prealabilă curățare. Procesul presupune o primă etapă de desorbție termică a compușilor din materialul contaminat (de ex. solul), o etapă secundară de trecerea a gazelor formate prin reactorul de hidrogenare și apoi o etapă finală de curățare a compușilor gazoși formați în reactor.

⁶ UNEP, Secretariat of the Basel Convention – Destruction and Decontamination Technologies for PCBs and other POPs wastes under the Basel Convention, 2002

D) Tratarea termică

Procesele termice distrug structura solului (ca și procesele chimice și fizice) dar sunt și costisitoare. Ele reprezintă însă opțiunea cea mai eficientă în cazul în care contaminanții solului sunt un amestec de substanțe organice toxice, la concentrații destul de mari.

Tratamentul termic poate fi folosit pentru a trata soluri contaminate cu HCH prin încălzirea solului la temperaturi înalte. Tipul de tratament termic depinde de tipul solului și de tipul de contaminare. Tipuri diferite de sol prezintă probleme generate de tipul de material din compoziție; de exemplu, argilele aglomerează benzile și formează aglomerări în sistemele termice.

Incinerarea

Incinerarea este procesul de descompunere/distrugere prin ardere a constituenților organici/anorganici din solurile contaminate. În general, temperaturile la incinerare sunt între 870-1200 °C în prezența oxigenului pentru arderea compușilor halogenați și a altor compuși refractari din solurile contaminate. Se folosesc în general carburanți pentru inițierea și întreținerea arderii. Eficiența distrugerii și a îndepărtării pentru arzătoarele folosite adecvat este de peste 99,99 % pentru deșeurile periculoase, PCB-uri și dioxine.

Incineratoarele de pe piață sunt în mare parte cuptoare rotative echipate cu arzător, răcitor și un sistem de control al poluării aerului. Cuptorul rotativ este un cilindru rotativ ușor înclinat care servește ca și cameră de combustie și funcționează la temperaturi de până la 1000 °C. La unele incineratoare există și o a doua cameră de ardere, care funcționează la o temperatură mai ridicată decât prima, unde se asigură descompunerea completă a poluanților. Gazele reziduale din ardere necesită tratarea printr-un sistem de control al poluării aerului pentru îndepărtarea monoparticulelor, neutralizarea și eliminarea gazelor acide (HCl, NO_x și SO_x) și a altor gaze toxice (cum sunt dioxinele și furanii). Acest sistem prevede, în funcție de poluanții care trebuie eliminați, echipamente de reținere a particulelor solide antrenate, scrubere, filtre reactive, filtre cu cărbune activ, filtre electrostatice etc. Incinerarea este folosită pentru remedierea solurilor poluate cu deșeuri toxice, în special cu hidrocarburi clorurate, PCB, dioxine.

Utilizarea inadecvată a incineratoarelor și procedurile sarace de management pot cauza ca incineratoarele să producă produse periculoase care să reprezinte amenințări grave asupra mediului, stării de sănătate a oamenilor și animalelor. Uneori produsul rezultat poate fi mai toxic decât produsul inițial supus incinerării. O preocupare majoră în procesul de incinerare este formarea dibenzodioxinelor policlorurate și a dibenzofuranilor policlorinați (dioxine și furani). Dioxinele și furanii sunt foarte toxici, iar ei persistă în mediu pentru o perioadă lungă de timp. Dioxinele și furanii creează unele dintre cele mai controversate probleme în jurul incineratoarelor la temperaturi înalte. Dioxinele și furanii se formează în timpul răcirii gazelor după camera secundară, în funcție de temperatura gazului, de apariția clorului și de alți compuși halogenați și de prezența catalizatorului. Incineratoarele moderne au acum un sistem rapid de stingere care răcește rapid gazul evitând astfel formarea acestor substanțe. Suplimentar incineratoarele sunt acum dotate cu facilități de îndepărtare a dioxinelor cum ar fi reducția catalitică.

Ca reziduu al incinerării, la baza cuptoarelor se obține cenușa sau zgura. Compoziția cenușii depinde de compoziția deșeurilor alimentate. Incinerarea deșeurilor lichide produce puțină cenușă, în timp ce cantitatea de cenușă obținută din arderea deșeurilor solide poate fi de 10-30% din cantitatea totală de deșeuri. Cenușa trebuie să fie, de obicei, eliminată într-un depozit pentru deșeuri periculoase, indiferent dacă deșeurile incinerate au fost sau nu periculoase.

De obicei incinerarea deșeurilor necesită adăugarea de combustibil suplimentar pentru a întreține procesele de combustie. Debitul de aer este de 1500 Nm³/h și temperatura de operare între 1050-1200 °C. Specificația cu temperatura de 850 °C la 2 secunde timp de rezidență poate fi justificată în incinerarea deșeurilor, când o instalație completă de tratare realizează întreaga îndepărtare a

contaminanților reziduali. Condițiile de ardere sunt mai extreme (1100 °C la un timp de rezidență de 2 secunde) pentru distrugerea completă a componentelor mirositoare și COV-urilor precum și distrugerea dioxinelor și a dioxinelor precursore.

Ca parte a procesului de recuperare a energiei pentru conservarea combustibililor fosili, deșeurile periculoase (inclusiv solurile contaminate) pot fi eliminate în cuptoarele de ciment, procesul purtând denumirea de co-incinerare. Cuptoarele de ciment sunt, de obicei, de tip rotativ și ard la temperaturi similare cu a incineratoarelor comerciale. Varul (90% din materia primă utilizată în cuptoarele de ciment) îndepărtează chimic gazele fierbinți care trec prin încălzitoarele cuptoarelor de ciment, neutralizând gazele acide.

Dintre factorii care pot limita aplicabilitatea eficienței procesului se numără:

- metalele grele pot produce cenușa care necesită stabilizare;
- metalele grele volatile precum plumb, cadmiu, mercur produc gaze arse în unitatea de combustie și necesită instalarea unui sistem de curățare a gazelor.
- metalele pot reacționa cu alte elemente în circuitul de alimentare, cum ar fi clorura sau sulful, formând compuși mult mai toxici și mai volatili decât cei inițiali;
- sodiul și potasiul formează cenușa cu punct scăzut de topire care ataca materialele de capturare și formează particule lipicioase care obturează conductele de gaze.
- putere calorică mică a solului contaminat;

Pe lângă identificarea poluanților din sol și a concentrațiilor acestora, printre informațiile tehnice necesare pentru sistemele termice se numără: conținutul de umiditate și clasificarea solului, temperatura de fuziune a solului și puterea calorică a solului. Este necesară o analiză granulometrică prin cernere pentru estimarea cu precizie a încărcării prafului în sistem pentru stabilirea adecvată a echipamentelor de control a factorului de mediu aer.

Incinerarea este o tehnică foarte cunoscută de remediere pentru solurile contaminate. În unele instalații de incinerare remedierea solului poluat cu HCH s-a dovedit un succes. Conținuturi inițiale de cca 70 mg/kg scad până la <0,1 mg/kg la temperaturi > 600 °C. După ardere este importantă gestionarea corespunzătoare a gazelor de ardere, fiindcă limitele de poluanți sunt foarte stricte. Unele firme își modifică echipamentele astfel încât să mai existe o fază de post incinerare (la > 1100°C) pentru a preveni emisiile puternice de poluanți (mai ales dioxine).

Instalațiile de incinerare care funcționează în prezent sunt fie instalații mobile, fie instalații fixe.

Costul procesului de incinerare nu trebuie luat izolat comparativ cu alte tehnologii. Costul incinerării este de multe ori inferior comparativ cu costul de recuperare, stabilizare, reimpachetare, separare și transport al deșeurilor. Ca regulă transbordarea deșeurilor într-o altă țară va ridica costurile de incinerare de cca 5 ori.

Desorbția termică

O alternativă în procesul de decontaminare a solurilor poluate cu HCH o constituie desorbția termică. Tratatul termic se bazează pe principiul că contaminanții organici se evaporă și/sau descompun în timpul încălzirii solului. Solul nu este incinerat, metoda fiind o metodă de separare a contaminanților, nu o distrugere a lor. Temperaturile de tratare trebuie să depășească punctul de fierbere al contaminanților, provocându-le evaporarea. Poluanții, trecuți în fază gazoasă, sunt complet

descompuși ulterior, într-o instalație post-combustie. După trecerea prin această instalație, gazele trec printr-un scrubber pentru a îndepărta orice component acid sau periculos.

Acest tip de tratament termic se aplică foarte des pentru curățarea solului, pentru că este potrivit pentru o gamă largă de soluri (argiloase, fertile, turbă și nisip) și o gamă foarte largă de contaminanți: hidrocarburi alifaticе și aromatice (produse petroliere, PAH, BTEX, fenoli), hidrocarburi halogenate (aromatice, pesticide-HCH, drine, dioxine și furani etc), cianuri (libere sau complexe), metale grele (doar Hg). În tabelul de mai jos, punctele de fierbere (volatilizare) ale contaminanților menționați⁷:

Tabel 244 Proprietăți fizice contaminanți (temperaturi de fierbere)

Contaminant	Temperatură de fierbere (°C)
BTEX	50-200
Ulei mineral	150-300
CN	Aprox 400
PAH-uri	200-475
Hidrocarburi halogenate	
HCB	<300
HCH	<350
PCB-uri	<400
Aldrin	<150
Endrin/dieldrin	<250
Dioxine	<400
Hg	<600
Metale grele	>800

Randamentul unui instalații de desorbție termică este foarte ridicat, de aceea și utilizarea lor pe scară foarte largă în întreaga lume. Astfel:

- Majoritatea compușilor organici pot fi ușor reduși la mai puțin de 0,1 mg/kg și destul de frecvent sub 0,01 mg/kg.
- Majoritatea pesticidelor sunt îndepărtate în procent de 99,5 până la 99,99%.

Este demonstrat experimental și științific, ca în asemenea procese există posibilitatea de formare *de novo* a dioxinelor și furanilor. Acest proces are loc în timpul răcirii gazelor de ardere, după ce ies din instalația post-combustie, datorită unui procent mic de produși incomplet arși. Aceste dioxine și furani se atașează de suprafața particulelor de praf, fiind astfel evacuați împreună cu acesta. Tehnica a arătat că eliminarea prafului antrenat de gaze reduce acest pericol. Acest praf este reintrodus în cuptorul rotativ. De asemenea, o răcire rapidă a gazelor, de la 500 la 85°C (prin trecerea printr-un condensator) ajută la reducerea posibilității de formare a dioxinelor și furanilor (rapiditatea scăderii temperaturii este cheia, pentru a nu da posibilitatea realizării sintezei *de novo*).

⁷ E. Agassi, P. Krijger, P. Vis - Thermal desorption, a definite solution for the elimination of HCH - 5th International HCH and halogenates pesticides Forum, 1997, pag. 15 (vol.2)

Sistemele de desorbție termică, fie că sunt staționare sau mobile, funcționează pe 2 principii: cu flacără directă și cu flacără indirectă.

- a) Instalația de desorbție termică cu flacără directă constă dintr-un cuptor rotativ înclinat, prevăzut cu un arzător cu flacără deschisă la capătul cuptorului. Materialul contaminat este alimentat în cuptor fie la capătul opus arzătorului (desorbție în contracurent), fie la același capăt (desorbție în curent paralel), acolo unde înclinația cuptorului este mai mare. Temperatura de ieșire a materialului tratat este de regulă cuprinsă între 250-450°C. Evacuarea gazelor formate în cuptor este realizată de regulă sub vacuum, fiind absorbite în instalația post-combustie. Procesul de desorbție este de regulă unul continuu, alimentarea cu sol contaminat realizându-se permanent.
- b) Sistemele de desorbție cu flacără indirectă sunt în general de 2 categorii: sisteme continue și sisteme discontinue. Încălzirea cuptorului se poate realiza fie electric, fie cu combustibil convențional, dar flacăra nu vine în contact direct cu solul contaminat și nici cu gazele formate. Sistemele continue folosesc instalații de desorbție similare celor cu flacără directă (cuptoare rotative); sistemele discontinue folosesc fie reactoare (tobe) rotative etanșe, în care solul contaminat se introduce, se amestecă puternic, fiind în același timp încălzit, fie instalații statice în care desorbția termică se produce cu ajutorul unor încălzitoare cu infraroșu sau chiar cu abur, care vin în contact direct cu solul.

2.1.2.2.3 Tehnologii de tratare a solurilor contaminate cu Hg²

A) Stabilizarea / solidificarea mercurului din materialul contaminat

Procesul este folosit la scară industrială și are la bază legarea fizică sau încapsularea mercurului într-o masă stabilizată (solidificarea) sau legarea chimică a acestuia prin reacția cu agentul de stabilizare folosit, reducând în acest fel mobilitatea mercurului (stabilizarea). Solidificarea se aplică în general în cazul în care în sol mai există și alți contaminanți lichizi (în afară de mercur). Stabilizarea implică amestecarea solului cu agenți de stabilizare (ex: ciment Portland, sulfizi și fosfați, rășini poliesterice, compuși polisiloxanici etc), cu formarea unui material semi-lichid (nămol, pastă) care în timp se transformă în masă solidă.

Solidificarea/stabilizarea (S/S), folosite ca modalitate de fixare a deșeurilor - solurilor contaminate, reduc mobilitatea substanțelor periculoase și a contaminanților în mediul înconjurător, prin mijloace atât fizice, cât și chimice. Stabilizarea, în general, se referă la procesul de reducere a riscului reprezentat de un deșeu, prin convertirea contaminantului într-o formă mai puțin solubilă, stabilă și mai puțin toxică. Solidificarea se referă la procesul de încapsulare a deșeurilor solide într-un monolit cu integritate structurală ridicată. De fapt, ambele mecanisme sunt frecvent utilizate simultan, motiv pentru care este întrebuițat termenul solidificare/stabilizare.

Procesul de solidificare/stabilizare este, de obicei, aplicat solurilor contaminate cu metale grele și alți compuși organici. Cu toate acestea, majoritatea tehnologiilor de S/S și-au limitat eficacitatea

* US EPA, Office of Superfund Remediation and Technology Innovation – *Treatment Technologies for Mercury in Soil, Waste and Water*, August 2007

Împotriva compușilor organici volatili și pesticidelor, în afară de dozarea de asfalt și vitrificarea care distrug cei mai puternici contaminanți organici.

Baza aplicării tehnicii S/S constă în excavarea materialului contaminat, malaxarea materialelor tratate cu agenți corespunzători (lianți și aditivi). Lianții hidraulici, printre cei mai utilizați lianți din tehnologia S/S - de exemplu cimentul Portland nestins, cenușa, zgura din furnale, o varietate de aditivi ca bentonita, fosfați, silicatul de sodiu lichid și varul, pot fi folosiți pentru a îndeplini cerințele proiectului. Schema conceptuală a tehnicii S/S este prezentată în figura 1.

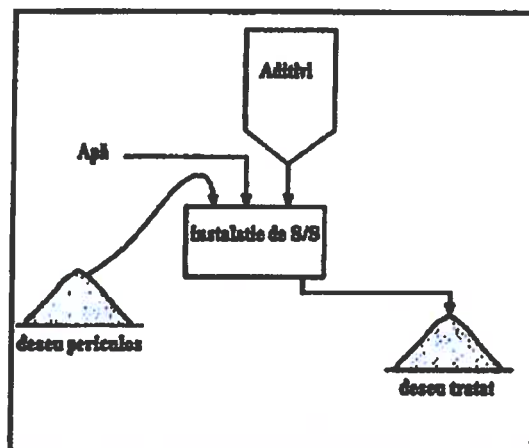


Figura 10 Schema conceptuală a tehnicii de S/S

Obiectivele generale ale acestei tehnici sunt:

- transformarea deșeurilor periculoase în deșeuri nepericuloase;
- reducerea scurgerii de reziduuri contaminante;

Tehnologia de S/S poate fi implementată la locul contaminării sau în afara acestuia. Aplicarea tehnicii în afara amplasamentului, impune preluarea materialului contaminat prin excavare și transportul acestuia la locul de tratament, produsul obținut fiind depozitat la depozitele de deșeuri periculoase - nepericuloase sau refolosit în lucrări civile în funcție de analizele fizico-chimice.

Alegerea variantei optime de S/S depinde de posibilitățile de excavare a materialului contaminat, costul de transport (care reflectă proprietățile materialului contaminat și valoarea acestuia), proprietățile periculoase ale materialului contaminat, etc.

Procesul de S/S in situ implică trei componente principale:

- instalații de amestecare a solului contaminat pe amplasament;
- sistem de depozitare, preparare și alimentare a reactivilor;
- instalații de distribuție a reactivilor în solul contaminat.

Schema de funcționare pe amplasament a tehnicii S/S este prezentată în figura de mai jos:

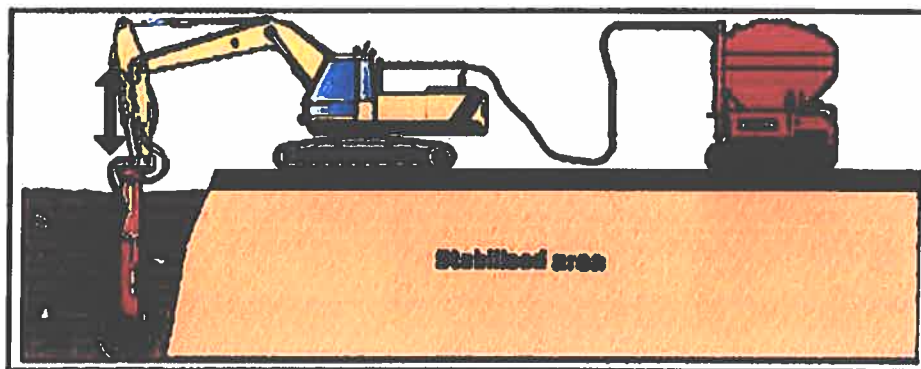


Figura 11 Schema de funcționare pe amplasament a tehnicii S/S

Dezavantaje ale tehnicii de solidificare/stabilizare sunt: profunzimea contaminanților poate limita procesele solidificare/stabilizare; monitorizarea pe termen lung este adesea necesară pentru a se asigura imobilizarea contaminanților; unele substanțe organice nu sunt în general imobilizate și cel mai probabil vor migra, dacă nu se folosesc temperaturi foarte ridicate pentru a le distruge; dacă nu au fost finalizate corespunzător, aceste procese pot determina o creștere semnificativă a gradului de contaminare; unele categorii de deșeuri sunt incompatibile cu aceste procese.

Eficacitatea utilizării S/S este de obicei evaluată prin analizele levigatului din materialele tratate (OM nr. 95/2005) care definesc trei categorii de levigabilitate; în conformitate cu aceste categorii deșeurile sunt clasificate și eliminate ulterior în depozitele de deșeuri (a se vedea depozitarea solurilor contaminate cu metale grele).

B) Spălarea solului și extracția acidă

Spălarea este un proces bazat pe conceptul că majoritatea contaminanților din sol tind să se lege de particulele mai fine (argilă, humus) decât de cele mari (nisip, pietriș). După separarea mecanică a particulelor mari, solul contaminat este spălat cu o soluție apoasă de substanțe cu acțiune surfactantă, acizi, agenți de chelatare, care îndepărtează nu numai metalele grele dar și compușii organici. Nămolul care rezultă, cu conținut de particule fine de sol și contaminanți trebuie supus ulterior unei operații de îndepărtare a poluanților (de obicei pe bază de rășini schimbătoare de ioni sau extracție cu solvenți).

În cazul extracției acide, drept agent de spălare se utilizează soluții apoase de acid clorhidric sau sulfuric, care dizolvă contaminanții, metalele grele putând fi apoi recuperate din soluția acidă prin diferite tehnici (de ex: electroliza în fază apoasă).

Spălarea solului este adesea combinată cu alte tehnici.

Grupurile de substanțe contaminante vizate în procesul de spălare a solului include compușii organici semi-volatili, petrolul și rezidurile de combustibili, metale grele, PCB, HAP și pesticide. Această tehnică permite recuperarea metalelor și poate curăța o gamă largă de substanțe contaminante organice și anorganice din solurile grosiere. Spălarea solului este rentabilă, deoarece reduce cantitatea de material care ar necesita o tratare ulterioară printr-o altă tehnică.

Observații importante legate de funcționarea tehnicii de spălare a solului sunt următoarele:

- deșeurile de amestecuri complexe necesită o combinație de solvenți;
-

- este necesară o pretratare a solurilor ce conțin acid humic;
- compușii organici adsorbiți în argilă sunt dificil de eliminat;
- de vreme ce spălarea solului nu distruge și nici nu imobilizează substanțele contaminante, solul rezultat trebuie să fie eliminat cu grijă;

Costurile medii pentru folosirea acestei tehnici, inclusiv pentru excavare, variază în funcție de condițiile specifice sitului, precum și de cantitatea de contaminanți și de gradul de concentrare al acestora.

C) Vitrificarea

Vitrificarea este un proces de tratare la temperaturi foarte ridicate, care are scopul de a incorpora contaminanți într-un produs final vitrificat, rezistent și inert din punct de vedere chimic. Procesul este foarte mare consumator de resurse energetice, fiind nevoie de atingerea unor temperaturi foarte ridicate (până la 2000°C), avantajul fiind că materialul obținut înglobează definitiv toți contaminanții din sol (mai ales mercurul). Componentele organice sunt distruse prin piroliza iar materialul rezultat este inert chimic, stabilizat și foarte dur.

Acest procedeu nu este utilizat la scară largă și are o serie de dezavantaje printre care și costuri ridicate.

D) Desorbția termică

Procesul implică, ca și la contaminanții organici, încălzirea solului (eventual la o presiune redusă, pentru a scădea temperatura de volatilizare a mercurului, reducând astfel și consumurile energetice), preluarea vaporilor de mercur formați și transformarea lor din nou în mercur lichid într-o instalație de condensare. Mercurul astfel recuperat poate fi re-utilizat sau tratat mai departe prin alte tehnici, în vederea eliminării lui.

Factorii care afectează procesul și costurile acestuia sunt:

- Tipul de sol – solurile nisipoase sunt mai adecvate tratamentului termic decât cele argiloase sau cu conținut mare de humus, acestea necesitând consumuri mai mari de energie
- Mărimea particulelor – prezența unor particule foarte mari pot împiedica transferul de căldură între sistemul de încălzire și sol
- Conținutul de umiditate – un procent prea ridicat de umiditate (peste 20-25%) trebuie redus printr-o pre-încălzire a solului înainte de introducerea în desorber, pentru a nu crește excesiv costurile procesului
- Perioada de rezidență a solului contaminat în desorber – depinde de concentrația de contaminant

2.1.2.2.3 Scenarii propuse

Analiza tehnicilor și tehnologiilor de decontaminare a solurilor poluate cu HCH și Hg, prezentată în capitolul anterior, a dus la concluzia că soluția care trebuie adoptată pentru decontaminarea solului depozitat în amplasamentul Fata Dealului-comuna Moldovenesti, județul Cluj, va consta dintr-o combinație a acestor tehnici, astfel încât să se obțină rezultate maxime cu costuri minime într-o perioadă de timp scurtă.

Scenariile propuse pentru solul contaminat care face obiectul proiectului (cu conținut de HCH și Hg), au la bază combinații ale principalelor metode utilizate la nivel mondial: spălarea solului, desorbția termică și incinerarea. Stabilirea acestor scenarii a ținut cont de mai mulți factori, prezentați în matricea din tabelul următor:

Tabel 25 Analiza comparativă a tehnologiilor

Solul contaminat cu HCH				
Tratament în biopile	E	S	Ineficient	- necesare instalații de purificare a aerului și epurare a levgatului; - HCH nu este eliminat total din sol; - nu se pretează pentru metale grele;
Compostare	E	S	Ineficient	- HCH nu este eliminat total din sol; - nu se pretează pentru metale grele; - necesară perioada lungă de timp; - necesare instalații de purificare a aerului și epurare a levgatului;
Sistem de lucru al solului	E	S	Ineficient	- HCH nu este eliminat total din sol; - necesară perioada lungă de timp; - necesare suprafețe mari de teren; - durata decontaminării nu poate fi controlată; - produce poluări pe amplasamentul de lucru;
Spălarea solului	I/E	M	Eficient	- se pretează pentru HCH și Hg; - conținutul mare de argilă inhibă procesul de spălare prin urmare are eficiență sporită pentru solul cu granulație mare; - termen scurt sau mediu de execuție; - necesară asigurarea unei cantități de apă pentru spălarea solurilor; - se utilizează agenți de floclare, chelatinizare pentru eficientizarea spălării; - necesară epurarea apei de spălare și eliminarea nămolului rezultat;
Declorurare chimică	E	-	Eficient	- se utilizează agenți reducători pentru îndepărtarea atomilor de clor din moleculă; - procesul se realizează la temperaturi ridicate și presiune scăzută; - are loc o transformare aproape completă a HCH în triclorbenzen, fără pericolul producerii dioxinelor.
Desorbția termică	E	M-R	Eficient	- necesară o epurare a aerului înainte de evacuarea în atmosferă; - majoritatea compușilor organici pot fi ușor reduși la mai puțin de 0,1 mg/kg și destul de frecvent sub 0,01 mg/kg. - majoritatea pesticidelor sunt îndepărtate în procent de 99,5 până la 99,99%.
Incinerarea	E	R	Eficient	- folosită în cazul solurilor cu grad ridicat de contaminare (solurile cu contaminare ridicată în HCH) și a deșeurilor periculoase rezultate de la spălarea solurilor, respectiv desorbția termică.
Sol contaminat cu Hg				

Technologia	Funcționarea	Cost	Eficiență	Observații
Stabilizare/solidificare	I/E	M	Nu se preteaza	- nu elimina poluantul din sol;
Spalarea solului	I/E	M	Eficient	- se preteaza pentru HCH si Hg; - continutul mare de argila inhiba procesul de spalare prin urmare are eficienta sporita pentru solul cu granulatie mare ; - termen scurt sau mediu de executie; - necesara asigurarea unei cantitati de apa pentru spalarea solurilor; - se utilizeaza agenti de floclare, chelatinizare pentru eficientizarea spalarii; - este necesara o etapa ulterioara de tratare a reziduurilor (namolurilor) cu continut de Hg, de obicei prin metode termice (desorbția, incinerare)
Desorbția termica	E	M-R	Eficient	- necesara o epurare a aerului inainte de evacuarea in atmosfera; - majoritatea compuşilor organici pot fi ușor reduşi la mai puțin de 0,1 mg/kg şi destul de frecvent sub 0,01 mg/kg. - majoritatea pesticidelor sunt îndepărtate în procent de 99,5 până la 99,99%. - se poate recupera Hg elementar, reziduurile nu mai necesita tratare ulterioara în acest scop
Vitrificarea	E	R	Eficient	- este folosită în cazul solurilor cu grad ridicat de contaminare (solurile cu contaminare ridicata în Hg), precum si a deseurilor periculoase rezultate de la spalarea solurilor si desorbția termica; - procesul este foarte mare consumator de resurse energetice;] - înglobează definitiv toți contaminanții din sol (mai ales mercurul). - Componentele organice sunt distruse prin piroliza iar materialul rezultat este inert chimic, stabilizat si foarte dur. - Acest procedeu nu este utilizat la scara larga si are o serie de dezavantaje peintre care si costuri ridicate.
Incinerarea	E	R	Eficient	- folosită în cazul solurilor cu grad ridicat de contaminare (solurile cu contaminare ridicata în Hg), precum si a deseurilor periculoase rezultate de la spalarea solurilor si desorbția termica. - procesul presupune sisteme foarte eficiente de epurare a gazelor de ardere

Explicații: Funcționarea: I – pe amplasament, E – în afara amplasamentului Cost: S – scăzut, M – mediu, R – ridicat

Criterii utilizate pentru metoda de reabilitare optima

Selecția multi-criterială pentru determinarea soluției optime de reabilitare s-a realizat ținând cont de următoarele aspecte:

STUDIU DE FEZABILITATE

58

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) si mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Braşov-Ciuj-Borş, sector 2 B km 10+500 şi depozitat temporar în depozitul de la Faşa Dealului, com Mădăleneşti, jud Cluj

- Eficiența și performanța;
- Problemele de întreținere pe termen lung;
- Reducerea toxicității, mobilității, și/sau volumul de contaminanți;
- Fezabilitatea;
- Costul.

Criteriile menționate mai sus au fost folosite pentru determinarea metodei aplicabile de decontaminare a: (i) solului contaminat cu HCH, (ii) solului contaminat cu Hg. În acest sens s-au analizat metodele de decontaminare care s-ar preta pentru solurile contaminate cu HCH și pentru cele contaminate cu Hg și s-au evaluat aceste metode conform matricei următoare:

Tabel 26 Analiza matriceală a soluțiilor de decontaminare a solurilor poluate cu HCH

Criteriu / Metodă	Spălarea solului	Deconturare chimică	Desorbția termică	Incinerarea
Protecția generală a sănătății umane și a mediului înconjurător	2	4	3	3
Respectarea reglementărilor	2	2	2	2
Eficiența și performanța	2	3	1	1
Problemele de întreținere pe termen lung	2	3	2	3
Reducerea gradului de toxicitate, mobilitate, și/sau volumului de contaminanți	3	3	1	1
Fezabilitatea	2	4	3	3
Costul	2	4	3	4
Punctajul	15	23	15	16

Notă 1 - Excelentă, 2 - Foarte bună, 3 - Bună, 4 - Acceptabilă, 5 - Inacceptabilă

După cum reiese din analiza matriceala anterioara pentru decontaminarea solurilor poluate cu HCH cele mai indicate metode de decontaminare sunt : spălarea solurilor, desorbția termică și incinerarea. Având în vedere ca pe amplasament vor exista volume de sol cu grad ridicat de contaminare pentru eficientizarea procesului de decontaminare elaboratorul studiului de fezabilitate recomanda utilizarea și a incinerării ca metoda de decontaminare. De asemenea deșeurile periculoase rezultate de la spălarea solului (nămoluri cu conținut de substanțe periculoase) și incinerare (reziduuri din sistemul de filtrare a aerului) vor fi incinerate in instalații specializate și autorizate. Apa rezultata de la spălarea solurilor va fi epurată.

Tabel 27 Analiza matriceală a soluțiilor de decontaminare a solurilor poluate cu Hg

Criteriu / Metodă	Spălarea solului	Desorbția termică	Incinerarea
Protecția generală a sănătății umane și a mediului înconjurător	2	3	3
Respectarea reglementărilor	2	2	2
Eficiența și performanța	4	1	1

Problemele de întreținere pe termen lung	2	3	3
Reducerea gradului de toxicitate, mobilitate, și/sau volumului de contaminanți	3	1	1
Fezabilitatea	3	3	3
Costul	2	4	4
Punctajul	18	17	17

Notă 1 - Excelentă, 2 – Foarte bună, 3 - Bună, 4 - Acceptabilă, 5 – Inacceptabilă

Pentru solurile contaminate cu Hg, după cum reiese din analiza matriceala anterioară, cele mai eficiente soluții de decontaminare sunt desorbția termică și incinerarea. Având în vedere faptul că solurile contaminate cu Hg au o granulozitate diferită, conținând atât fracție fină, cât și fracție grosieră, elaboratorul studiului recomandă și utilizarea spălării solurilor ca metodă de decontaminare. Spălarea solurilor o recomandăm să se facă pentru solurile cu granulație de peste 3 cm, iar solurile cu granulație sub 3 cm sunt pretabile pentru incinerare și desorbție termică.

Analizând matriceal metodele de decontaminare atât pentru solurile contaminate cu HCH, cât și pentru solurile contaminate cu Hg, elaboratorul studiului de fezabilitate propune 3 scenarii care să integreze cele trei metode de decontaminare: desorbție termică, incinerare, spălare.

Au fost analizate numai alternative de decontaminare ex-situ.

Având în vedere impactul semnificativ asupra mediului pe care îl au oricare din aceste operații de tratare, sau o combinație a lor, se impune ca amplasamentul pe care se vor desfășura activitățile de decontaminare să fie autorizat din punct de vedere al protecției mediului și gospodăririi apelor.

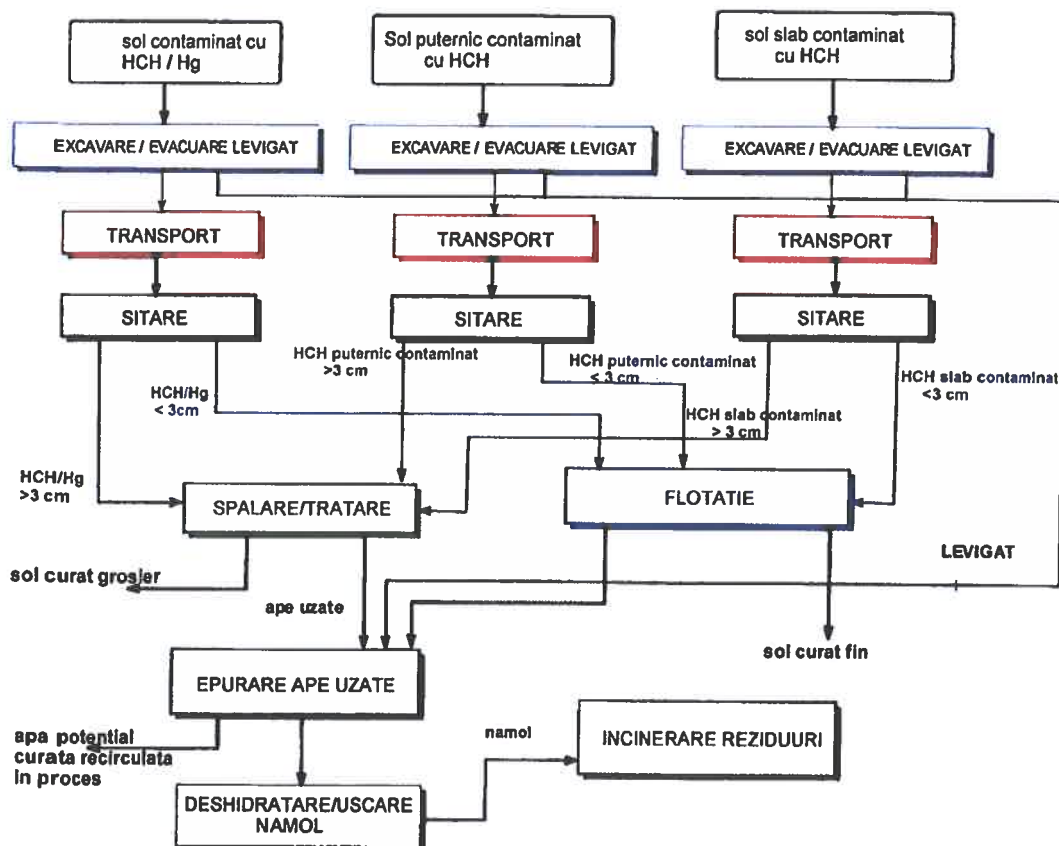
Scenariul 1 – Sortare + flotație + spălare

Pentru primul scenariu s-a analizat o variantă combinată de decontaminare prin spălare. În cadrul acestui scenariu, sunt necesare următoarele etape:

- eliminarea prin pompare a apei contaminate (levigat) cantonate în celulele 1 și 2 pentru asigurarea accesului facil și sigur al utilajelor pentru execuția operațiunilor de manipulare a solului (excavare/transport);
- transport și epurare fizico-chimică a apei (levigat existent în celule);
- realizarea accesului în cele două celule;
- excavare/încărcare/cântărire și transfer al solului contaminat în autovehiculele de transport autorizate ADR, acoperirea cu prelată a materialului transportat până la destinație pentru evitarea contaminării aerului pe perioada transportului.
- pe amplasamentul autorizat pentru decontaminare se vor executa următoarele operațiuni:
 - sortare a întregii cantități de sol contaminat în 2 sorturi cu granulație mai mare de 3 cm, respectiv cu granulație mai mică de 3 cm; sortarea se va aplica separat fiecărui tip de sol (HCH/HCH puternic infestat și HCH cu Hg), acestea nu vor fi amestecate; operațiunea se va desfășura cu ajutorul unui echipament de sitare cu ochiuri de 3 cm;

- solul cu granulație mai mare de 3 cm va rămâne pe sită și va supus apoi spălării, iar solul cu granulație mai mică de 3 cm, care va trece prin sită, va fi supus flotației;
- o solul cu granulație mai mare de 3 cm este supus decontaminării prin spălare, într-o instalație special concepută pentru spălare; spălarea se va realiza separat pe cele 3 tipuri de sol, în apă rămânând particulele fine (inclusiv contaminanții legați de aceste particule, rămânând solul grosier (pietriș de diferite dimensiuni) curat;
 - o solul cu granulație mai mică de 3 cm este supus decontaminării prin flotație, într-o instalație special concepută pentru acest tip de decontaminare; flotația se va realiza separat pe cele trei tipuri de sol contaminat; în cadrul acestui proces, materialul este supus tratării în echipamente prevăzute cu sisteme de agitare/amestecare și cu sisteme de dozare a soluțiilor apoase de substanțe chimice care permit separarea contaminanților de particulele de sol (floculanți); în urma acestui proces, materialul solid (solul curat) este separat de faza lichidă (care a antrenat și contaminanții) fie pe baza gravitației fie prin sisteme de separare/filtrare, iar apele contaminate sunt trimise la etapa de epurare; procesul poate fi reluat de mai multe ori asupra aceleiași șarje de sol, în funcție de gradul de contaminare al solului curățat.
 - o epurarea levigatului pompat într-o instalație de epurare de tip fizico-chimic;
 - o epurarea separată a apelor de spălare în aceeași instalație de epurare de tip fizico-chimic;
 - o nămolul rezultat din epurarea apelor uzate (levigat + ape uzate rezultate din spălarea și flotarea cantităților de sol contaminat) va fi deshidratat și transportat la un incinerator autorizat pentru eliminare;
 - determinarea gradului de contaminare se va face atât prin constatări vizuale la Fața Dealului în momentul în care se vor executa lucrările de excavare, cât și prin prelevarea de probe și analiza acestora prin intermediul unui laborator acreditat;

Schema fluxului tehnologic pentru acest scenariu este prezentată în continuare:



STUDIU DE FEZABILITATE

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

Figura 12 Fluxul tehnologic pentru scenariul 1

Pentru evidențierea costurilor legate de implementarea scenariului 1 s-a efectuat o estimare financiară:

Tabel 28 Estimare financiară scenariu 1

Nr. crt.	Lucrare	Cost total/mil. lei – fara TVA
1	Lucrări de manipulare/excavare a solului contaminat	
2	Decontaminare	
3	Monitorizare	
Total		

Scenariul 2 - Sortare + desorbție termică + spălare

Ca și în cazul primului scenariu, s-a analizat o variantă combinată de decontaminare prin **spălare și desorbție termică**. În cadrul acestui scenariu, sunt necesare următoarele etape:

- eliminarea prin pompare a apei contaminate (levigat) cantonate în celulele 1 și 2 pentru asigurarea accesului facil și sigur al utilajelor pentru execuția operațiunilor de manipulare a solului (excavare/transport);
- transport și epurare fizico-chimică a apei (levigat existent în celule);
- realizarea accesului în cele două celule;
- excavare/încărcare/cântărire și transfer al solului contaminat în autovehiculele de transport autorizate ADR, acoperirea cu prelată a materialului transportat până la destinație pentru evitarea contaminării aerului pe perioada transportului.
- pe amplasamentul autorizat pentru decontaminare se vor executa următoarele operațiuni:
 - sortare a întregii cantități de sol contaminat în 2 sorturi cu granulație mai mare de 3 cm și cu granulație mai mică de 3 cm; sortarea se va aplica separat fiecărui tip de sol (HCH/HCH puternic infestat/ HCH cu Hg), acestea nu vor fi amestecate; operațiunea se va desfășura cu ajutorul unui echipament de sitare cu ochiuri de 3 cm; solul cu granulație mai mare de 3 cm va rămâne pe sită și va supui apoi spălării, iar solul cu granulație mai mică de 3 cm, care va trece prin sită, va fi supus desorbției termice;
 - solul cu granulație mai mare de 3 cm este supus decontaminării prin spălare, într-o instalație special concepută pentru spălare; spălarea se va realiza separat pe cele 3 tipuri de sol, în apă rămânând particulele fine (inclusiv contaminanții legați de aceste particule, rămânând solul grosier (pletis de diferite dimensiuni) curat;
 - solul cu granulație mai mică de 3 cm este supus decontaminării prin desorbție termică, într-o instalație special concepută pentru acest tip de decontaminare; în procesul de desorbție termică, solul contaminat va intra uscat, fiind trecut prin echipamentul de

STUDIU DE FEZABILITATE

62

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj

desorbție unde temperatura procesului va face să se volatilizeze toți compușii poluanți, care vor fi antrenati în curenți de aer către sistemele de răcire și condensare (pentru recuperarea Hg), apoi filtrare (pentru eliminarea compușilor organici); gradul de contaminare al gazelor care vor părăsi instalația de desorbție trebuie să fie mai mic decât limitele impuse prin legislația în vigoare pentru emisii atmosferice;

- o epurarea levigatului pompat într-o instalație de epurare de tip fizico-chimic;
- o epurarea separată a apelor de spălare în aceeași instalație de epurare de tip fizico-chimic;
- o nămolul rezultat din epurarea apelor uzate (levigat + ape uzate rezultate din spălarea cantităților de sol contaminat) va fi deshidratat și transportat la un incinerator autorizat pentru eliminare;
- o deșeurile rezultate în urma desorbției termice (material reținut pe filtre, filtre etc) vor fi transportate la un incinerator autorizat pentru eliminare;
- determinarea gradului de contaminare se va face atât prin constatări vizuale la Fața Dealului în momentul în care se vor executa lucrările de excavare, cât și prin prelevarea de probe și analiza acestora prin intermediul unui laborator acreditat;

Schema fluxului tehnologic pentru acest scenariu este prezentată în continuare:

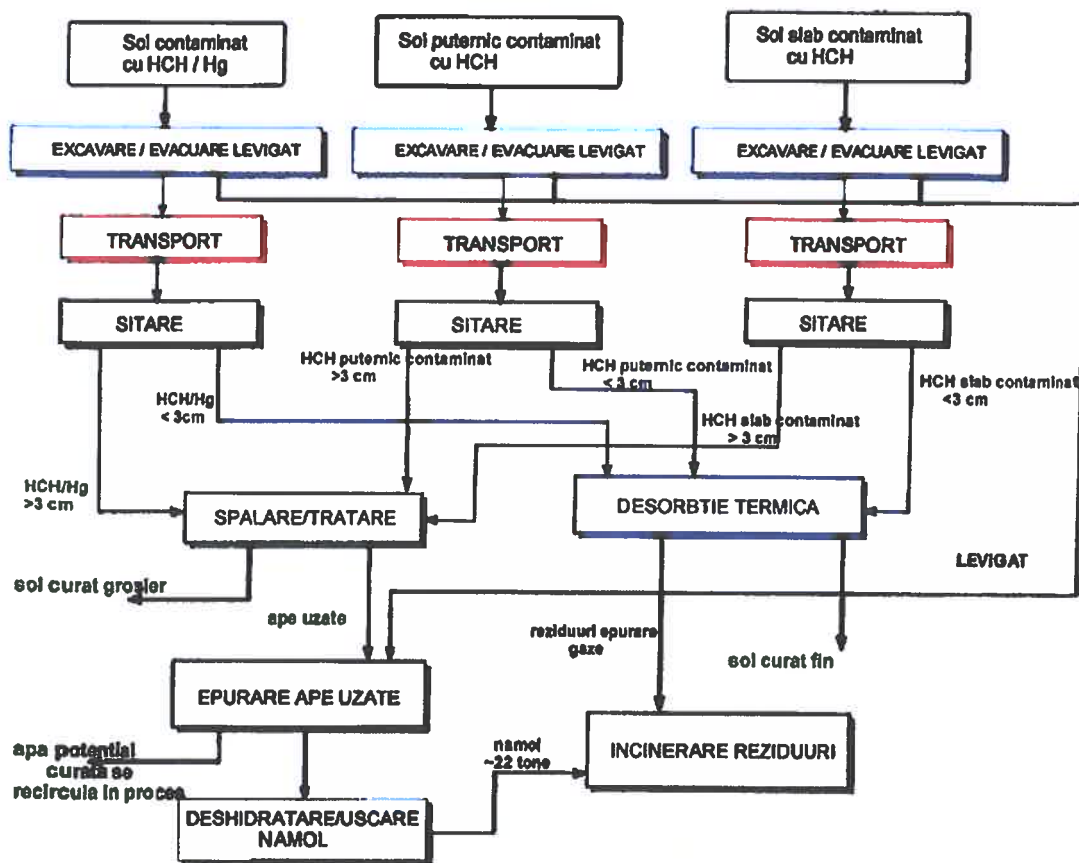


Figura 13 Fluxul tehnologic pentru scenariul II

Pentru evidențierea costurilor legate de implementarea scenariului 2 s-a realizat o analiză financiară:

Tabel 29 Estimare financiară scenariu 2



STUDIU DE FEZABILITATE

63

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj

1	Lucrări de manipulare a solului contaminat (excavare)	
2	Decontaminare	
3	Monitorizare	
Total		

Scenariul 3 Sortare + Concasare + Desorbție termică

În cadrul acestui scenariu, sunt necesare următoarele etape:

- eliminarea prin pompare a apei contaminate (levigat) cantonate în celulele 1 și 2 pentru asigurarea accesului facil și sigur al utilajelor pentru execuția operațiunilor de manipulare a solului (excavare/transport);
- transport și epurare fizico-chimică a apei (levigat existent în celule);
- realizarea accesului în cele două celule;
- excavare/încărcare/cântărire și transfer al solului contaminat în autovehiculele de transport autorizate ADR, acoperirea cu prelată a materialului transportat până la destinație pentru evitarea contaminării aerului pe perioada transportului.
- pe amplasamentul autorizat pentru decontaminare se vor executa următoarele operațiuni:
 - sortare a întregii cantități de sol contaminat în 2 sorturi cu granulație mai mare de 3 cm și cu granulație mai mică de 3 cm; sortarea se va aplica separat fiecărui tip de sol (HCH/HCH puternic infestat/HCH cu Hg), acestea nu vor fi amestecate; operațiunea se va desfășura cu ajutorul unui echipament de sitare cu ochiuri de 3 cm; solul cu granulație mai mare de 3 cm va rămâne pe sită și va supus apoi spălării, iar solul cu granulație mai mică de 3 cm, care va trece prin sită, va fi supus desorbției termice;
 - toate tipurile de sol cu granulație mai mare de 3 cm este supus concasării în utilaje specific de concasare prevăzute cu sisteme de filtrare a emisiilor care rezulta în timpul procesului; concasarea se face până la dimensiuni de cca 3 cm, pentru ca materialul care va fi desorbit termic să fie uniform;
 - după concasare, toată cantitatea de sol este supusă decontaminării prin desorbție termică, într-o instalație special concepută pentru acest tip de decontaminare; în procesul de desorbție termică, solul contaminat va intra uscat, fiind trecut prin echipamentul de desorbție unde temperatura procesului va face să se volatilizeze toți compușii poluanți, care vor fi antrenati în curenți de aer către sistemele de răcire și condensare (pentru recuperarea Hg), apoi filtrare (pentru eliminarea compușilor organici); gradul de contaminare al gazelor care vor părăsi instalația de desorbție trebuie să fie mai mic decât limitele impuse prin legislația în vigoare pentru emisii atmosferice;
 - epurarea levigatului pompat într-o instalație de epurare de tip fizico-chimic;
 - deșeurile rezultate în urma desorbției termice (material reținut pe filtre, etc) vor fi transportate la un incinerator autorizat pentru eliminare;
- determinarea gradului de contaminare se va face atât prin constatări vizuale la Fața Dealului în momentul în care se vor executa lucrările de excavare, cât și prin prelevarea de probe și analiza acestora prin intermediul unui laborator acreditat;

Schema fluxului tehnologic pentru acest scenariu este prezentată în continuare:

STUDIU DE FEZABILITATE

64

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

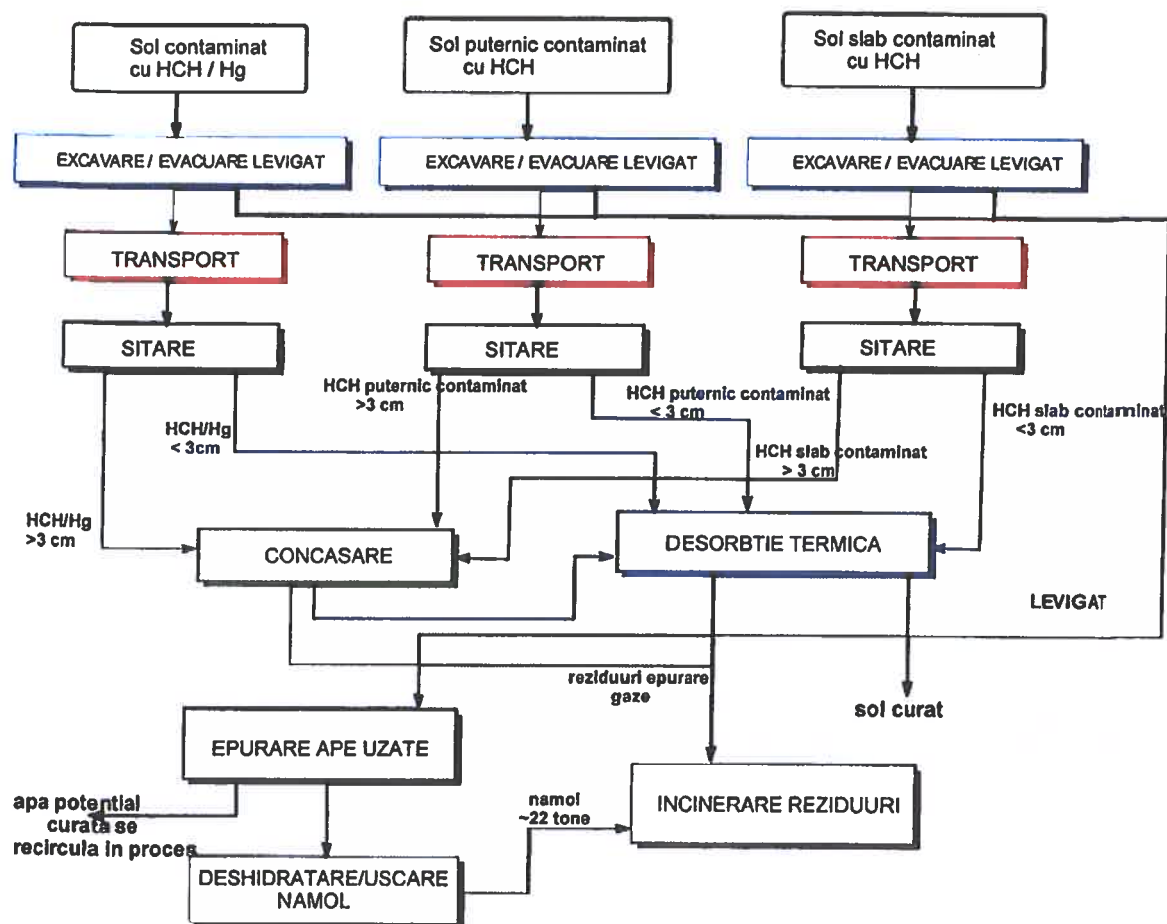


Figura 14 Fluxul tehnologic pentru scenariul III

Pentru evidențierea costurilor legate de implementarea scenariului 3 s-a realizat o analiza financiara:

Tabel 29 Estimare financiară scenariu 3

Nr. crt.	Lucrare	Cost total mil. lei - fara TVA
1	Terasamente	
2	Decontaminare	
3	Monitorizare	
Total		

Scenariul 4 Sortare + Desorbție termică + Flotație + Spălare

În cadrul acestui scenariu, sunt necesare următoarele etape:

- eliminarea prin pompare a apei contaminate (levigat) cantonate în celulele 1 și 2 pentru asigurarea accesului facil și sigur al utilajelor pentru execuția operațiunilor de manipulare a solului (excavare/transport);
- transport și epurare fizico-chimică a apei (levigat existent în celule);
- realizarea accesului în cele două celule;
- excavare/încărcare/cântărire și transfer al solului contaminat în autovehiculele de transport autorizate ADR, acoperirea cu prelată a materialului transportat până la destinație pentru evitarea contaminării aerului pe perioada transportului.
- pe amplasamentul autorizat pentru decontaminare se vor executa următoarele operațiuni:
 - sortare a întregii cantități de sol contaminat în 2 sorturi cu granulație mai mare de 3 cm și cu granulație mai mică de 3 cm; sortarea se va aplica separat fiecărui tip de sol (HCH/HCH puternic infestat/HCH cu Hg), acestea nu vor fi amestecate; operațiunea se va desfășura cu ajutorul unui echipament de sitare cu ochiuri de 3 cm; solul cu granulație mai mare de 3 cm va rămâne pe sită și va supus apoi spălării, iar solul cu granulație mai mică de 3 cm, care va trece prin sită, va fi supus desorbției termice;
 - toate tipurile de sol cu granulație mai mare de 3 cm este supus decontaminării prin spălare, într-o instalație special concepută pentru spălare; spălarea se va realiza separat pe tipuri de sol, în apă rămânând particulele fine (inclusiv contaminanții legați de aceste particule, rămânând solul grosier (pietriș de diferite dimensiuni) curat;
 - solul cu granulație mai mică de 3 cm și cu conținut de HCH și Hg este supus decontaminării prin desorbție termică, într-o instalație special concepută pentru acest tip de decontaminare; în procesul de desorbție termică, solul contaminat va intra uscat, fiind trecut prin echipamentul de desorbție unde temperatura procesului va face să se volatilizeze toți compușii poluanți, care vor fi antrenați în curenți de aer către sistemele de răcire și condensare (pentru recuperarea Hg), apoi filtrare (pentru eliminarea compușilor organici); gradul de contaminare al gazelor care vor părăsi instalația de desorbție trebuie să fie mai mic decât limitele impuse prin legislația în vigoare pentru emisii atmosferice;
 - solurile cu granulație mai mică de 3 cm și cu conținut de HCH/HCH puternic infestat sunt supuse spălării prin procedeul de flotație, într-o instalație special concepută pentru acest tip de decontaminare; în cadrul acestui proces, materialul este supus tratării în echipamente prevăzute cu sisteme de agitare/amestecare și cu sisteme de dozare a soluțiilor apoase de substanțe chimice care permit separarea contaminanților de particulele de sol (floculanți); în urma acestui proces, materialul solid (solul curat) este separat de faza lichidă (care a antrenat și contaminanții) fie pe baza gravitației fie prin sisteme de separare/filtrare, iar apele contaminate sunt trimise la etapa de epurare; procesul poate fi reluat de mai multe ori asupra aceleiași șarje de sol, în funcție de gradul de contaminare al solului curățat.
 - epurarea levigatului pompat într-o instalație de epurare de tip fizico-chimic;
 - epurarea separată a apelor uzate în aceeași instalație de epurare de tip fizico-chimic;
 - nămolul rezultat din epurarea apelor uzate (levigat + ape uzate rezultate din spălarea cantităților de sol contaminat + ape uzate rezultate din flotație) va fi deshidratat și transportat la un incinerator autorizat pentru eliminare;
 - deșeurile rezultate în urma desorbției termice (material reținut pe filtre, etc) vor fi transportate la un incinerator autorizat pentru eliminare;

- determinarea gradului de contaminare se va face atât prin constatări vizuale la Fața Dealului în momentul în care se vor executa lucrările de excavare, cât și prin prelevarea de probe și analiza acestora prin intermediul unui laborator acreditat;

Schema fluxului tehnologic pentru acest scenariu este prezentată în continuare:

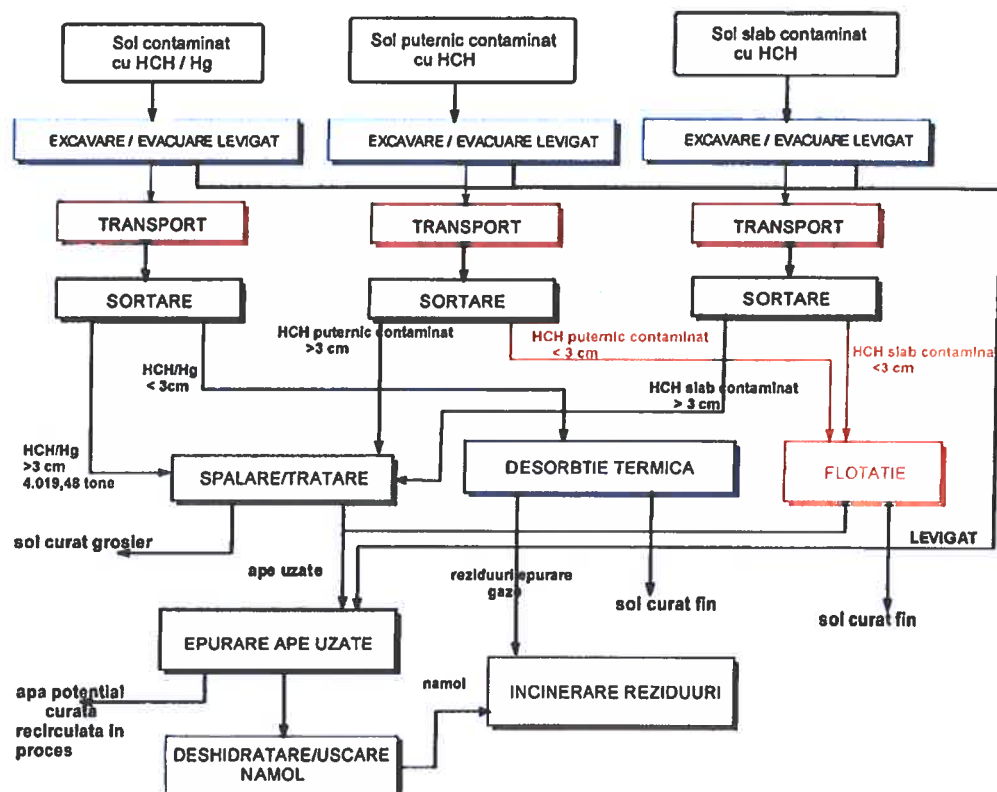


Figura 15 Fluxul tehnologic pentru scenariul IV

Pentru evidențierea costurilor legate de implementarea scenariului 3 s-a realizat o analiză financiară:

Tabel 30 Estimare financiară scenariu 4

Nr crt	Lucrare	Cost total mil lei – fara TVA
1	Lucrări de manipulare a solului (excavare/transport)	
2	Decontaminare	
3	Monitorizare	
Total		

2.1.2.2.4 Scenariu recomandat de elaborator și avantajele acestui scenariu

Conform analizei matriceale anterioare, în care s-au analizat metodele de decontaminare aplicate singular, a scenariilor de decontaminare analizate, inclusiv costurile acestora – în care s-au analizat variante combinate de decontaminare, scenariul recomandat de elaborator este scenariul 2.

Identificarea scenariului recomandat a ținut cont de avantajele de ordin tehnic, economic-financiar și de mediu. Astfel, s-a ținut cont de găsirea unor soluții durabile din punct de vedere ecologic și socio-economic, cât și de identificarea unor soluții cu efecte maxime la costuri minime; de asemenea, s-a ținut cont de constrângerile existente (condiții de finanțare, condiții existente de amplasament, factori externi, etc).

La alegerea scenariului optim de decontaminare, s-au avut în vedere următoarele:

- Timpul scurt de execuție, luând în calcul și montarea unor instalații, probe tehnologice pentru reglarea fluxului de decontaminare etc;
- Caracteristicile și funcțiile solului; tipul și concentrația poluanților, respectiv gradul de risc pe care aceștia îl implică; modalitățile de transfer a poluanților în mediu;
- Volumul solului poluat care necesită tratarea, adâncimea și accesibilitatea acestuia;
- Eficiența tehnologiilor de decontaminare care se pretează pentru aceste tipuri de poluanți;
- Costuri de execuție;

Astfel, așa cum s-a menționat mai sus, scenariul care prezintă cele mai multe avantaje legate de timp de execuție, cost de execuție, impact potențial asupra mediului este scenariul 2.

Analizând avantajele și dezavantajele scenariilor propuse, cuprinse în tabelul de mai jos

Tabel 31 Tabel comparativ – avantaje și dezavantaje ale celor patru scenarii identificate

Scenariul 1 Sortare + flotație + spălare	- se reduce foarte mult volumul de sol care trebuie tratat ulterior prin alte metode (desorbție termică, incinerare etc) și implicit se reduc costurile de decontaminare; - se poate aplica in situ sau ex-situ; - nu există riscul emisiei de noxe în atmosferă; - timp de execuție relativ scurt;	- se pretează solurilor cu conținut scăzut de argilă, cu textură nisipoasă; - metodă ineficientă pentru decontaminarea unor cantități mici de soluri; - aplicabilitate și eficiență redusă atunci când există amestecuri de contaminanți (cum sunt de ex. compuși organici și metale) din cauza dificultății de a găsi soluția optimă de spălare; - solurile cu conținut mare în argilă pot interfera în desorbția ulterioară a contaminanților; - necesita cantități mari de apă care ulterior necesită epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativă a costurilor; - necesită o instalație de epurare a apelor uzate, nămolul rezultat care conține cantități de contaminant trebuie ulterior tratat în alte instalații; - apele uzate trebuie epurate separat, pe loturi (separat apele uzate rezultate din epurarea solului contaminat cu Hg) pentru a permite recuperarea ulterioară a acestuia; - Hg separat nu poate fi recuperat;	- solul cu granulație mai mare de 3 cm se introduce la spălare; - se reduce cantitatea de sol care intra în instalația de desorbție termică – aici fiind dirijat doar solul cu granulație mai mică de 3 cm; - se pot introduce sursele contaminate separat, în funcție de concentrații astfel: solul contaminat cu HCH și Hg va fi decontaminat separat în instalația de desorbție termică pentru a permite recuperarea Hg; - se poate aplica in situ sau ex-situ; - timp de execuție relativ scurt;	- spălarea solurilor contaminate (fracția >3 cm) implică utilizarea apei de spălare, a agenților de floclare, chelatinizare și un potențial impact asupra mediului care poate să apară dintr-o operare necorespunzătoare a instalației de spălare; - există riscul emisiei de noxe în atmosferă; - necesita cantități mari de apă care ulterior necesită epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativă a costurilor; - desorbția termică aplicată pe solurile mai fine necesită un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;
--	--	---	---	---

STUDIU DE FEZABILITATE

	- spălarea se pretează pentru solurile cu conținut mic de argila, solul cu granulația mai mare de 3 cm având conținut redus de argila; - se considera ca cea mai mare cantitate de Hg este reținută în solul cu granulație mai mică de 3 cm astfel ca spălarea devine eficientă, în condițiile în care poluantul este HCH; - costurile de epurare sunt mult mai mici în comparație cu scenariul 1;	- crește cantitatea de sol care intra în instalația de desorbție termică și implicit consumul energetic și cantitatea de deșeuri periculoase rezultate; - desorbția termică aplicată pe solurile mai fine necesită un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;
Scenariul 3 - Sortare + Concasare + Desorbție termică	- nu se utilizează apă pentru decontaminarea solului poluat, fapt care implica un impact mai redus asupra factorilor de mediu; - concasarea permite ca toată cantitatea de sol contaminat să fie decontaminată în instalația de desorbție termică - se pot introduce solurile contaminate separat, în funcție de concentrații astfel: solul contaminat cu HCH și Hg va fi decontaminat separat în instalația de desorbție termică pentru a permite recuperarea Hg; - se poate aplica în situ sau ex-situ; - timp de execuție relativ scurt;	- spălarea solurilor contaminate (fracția >3 cm) implica utilizarea apei de spălare, a agenților de floclare, chelatinizare și un potențial impact asupra mediului care poate să apară dintr-o operare necorespunzătoare a instalației de spălare; - există riscul emisiei de noxe în atmosferă; - necesită cantități mari de apă care ulterior necesită epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativă a costurilor; - desorbția termică aplicată pe solurile mai fine necesită un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;
Scenariul 4 - Sortare + Desorbție termică + Flotație + Spălare	- solul cu granulație mai mare de 3 cm se introduce la spălare; - solul cu granulație mai mică de 3 cm și fără conținut de Hg se introduce la flotație; - se reduce cantitatea de sol care intra în instalația de desorbție termică – aici fiind dirijat doar solul cu granulație mai mică de 3 cm și conținut de Hg; - se poate aplica în situ sau ex-situ; - timp de execuție relativ scurt; - spălarea se pretează pentru solurile cu conținut mic de argila, solul cu granulația mai mare de 3 mm având conținut redus de argila; - desorbția termică pentru a permite recuperarea Hg;	- spălarea solurilor contaminate (fracția >3 cm) implica utilizarea apei de spălare, a agenților de floclare, chelatinizare și un potențial impact asupra mediului care poate să apară dintr-o operare necorespunzătoare a instalației de spălare; - există riscul emisiei de noxe în atmosferă; - necesită cantități mari de apă care ulterior necesită epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativă a costurilor; - desorbția termică aplicată pe solurile mai fine necesită un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;

STUDIU DE FEZABILITATE

70

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Bistrița-Cluj-Napoca, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj

În urma analizei comparative a celor 4 (patru) SCENARII, din punct de vedere integrativ (tehnic, economic și de mediu), ținând cont de condiționările proiectului propus (timp limitat și eficiența, costuri, ținte), scenariul recomandat este **SCENARIUL 2**.

Se recomandă utilizarea pentru decontaminarea solului infestat cu HCH și Hg a scenariului 2 care prevede sintetic următoarele:

- pomparea apelor contaminate (levigat) din celulele 1 și 2 de la Fata Dealului, comuna Moldovenești jud Cluj, stocarea acestora, transportul în afara amplasamentului și epurarea fizico-chimică în instalații și pe platforme autorizate din punct de vedere al protecției mediului;
- excavarea solului contaminat, încărcarea și transportul autorizat ADR al acestuia la platforma de remediere autorizată din punct de vedere al protecției mediului;
- sortarea solului contaminat cu HCH și Hg, în vederea obținerii a două sorturi, una cu granulație > 3 cm și cealaltă cu granulație < 3 cm pentru a permite decontaminarea eficientă a acestuia;
- spălarea solului contaminat cu o granulație peste 3 cm cu soluții apoase de agenți chimici de spălare/floculare;
- tratarea ulterioară într-o stație de epurare a apelor uzate de spălare; stația de epurare utilizată și pentru epurarea levigatului; stația de epurare va fi prevăzută cu instalație de deshidratare a nămolului;
- desorbția termică a solului contaminat cu granulație sub 3 cm, separat solul cu conținut de HCH și separat cel cu conținut de HCH și Hg, cu tratarea on-site a gazelor produse;
- recuperarea Hg din instalația de condensare atașată desorbției termice;
- colectarea și stocarea temporară a deșeurilor reziduale cu conținut de contaminanți obținute din epurarea apelor uzate (nămolul de epurare), respectiv epurarea gazelor (echipamentele de reținere a poluanților – filtre saci cu absorbant pentru reținerea gazelor acide, cărbunele activ care a reținut substanțele organice, și urmele de mercur);
- transportul acestor deșeuri periculoase la o instalație de incinerare;
- valorificarea ulterioară a solului în lucrări de rambleiere, umplere, construcții.

2.1.2.3 Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică;

Conceptul de remediere depinde de obiectivul de remediere ce urmează să fie atins. În conformitate cu legislația română trebuie atins un nivel de decontaminare definit conform Ordinului nr. 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului. Ținta de decontaminare este reprezentată de reducerea concentrațiilor de HCH, Hg și alți poluanți existenți (DDT) sub nivelul concentrațiilor pentru pragul de alertă pentru soluri mai puțin sensibile, niveluri stipulate în Ordinul nr. 756/1997.

Obiectivele de remediere vizează:

- Decontaminarea cantităților de sol identificate până la nivelul pragului de alertă pentru sol mai puțin sensibil stipulate în Ordinul Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului nr. 756/1997, fapt care permite reutilizarea solului decontaminat la diferite lucrări de terasamente;

Tabel 32 Tabel comparativ –Valori de referinta pentru contaminantii solului

VALORI DE REFERINTA pentru urme de elemente chimice în soluri					
Urme de poluant	Valori normale	Praguri de alerta/Tipuri de folosința (mg/kg subst. uscata)		Praguri de intervenție/Tipuri de folosința (mg/kg subst. uscata)	
		Sensibile	Mai puțin sensibile	Sensibile	Mai puțin sensibile
Suma DDT	<0,15	0,5	1,5	1	4
DDT	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
DDD	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
HCH	<0,005	0,25	0,75	0,5	2
Alfa-HCH	<0,002	0,1	0,3	0,2	0,8
beta - HCH	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
gama -HCH	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,2
delta -HCH	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
Total pesticide organoclorurate:	<0,2	1	2	2	5
Mercur (Hg)	0,1	1	4	2	10

Nota: culoare gri în tabel – concentrații maxime admise în sol după decontaminare.

- Epurarea leigatului existent în zona actuala de depozitare pana la nivelul concentrațiilor maxime admise stipulate în legislația în vigoare în funcție de emisar, astfel:
- evacuare în rețele de canalizare: în **HOTARARE nr. 352/2005** privind modificarea și completarea **Hotărârii Guvernului nr. 188/2002** pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, ART. 5 prevede „Apele uzate care se evacuează în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare nu trebuie să conțină:.....5. substanțe cu grad ridicat de pericolozitate, cum sunt:..... a) metalele grele și compușii lor;.....d) agenții de protecție a plantelor, pesticide- fungicide, erbicide, insecticide, algicide -”; Concluzie: în cazul în care proiectantul decide ca apele uzate epurate se elimina la o rețea de canalizare cu stație de epurare, HCH și Hg din apa trebuie să fie inexistent;
- evacuare în emisari naturali: în **HOTARARE nr. 352/2005** privind modificarea și completarea **Hotărârii Guvernului nr. 188/2002** pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, Tabelul nr. 1 „Valori-limită de încărcare cu poluanți a apelor uzate Industriale și urbane evacuate în receptori naturali” valoarea maxima admisa pentru mercur (Hg) este 0,05 mg/l;
- evacuare în emisari naturali: în **HOTARARE nr. 1.038 din 13 octombrie 2010** pentru modificarea și completarea **Hotărârii Guvernului nr. 351/2005** privind aprobarea Programului de eliminare treptata a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase ANEXA 1 - LISTA de substanțe prioritare și poluanți specifici - Tabel 1 - Lista substanțelor prioritare – figurează și hexaclorciclohexan și mercurul și compușii acestuia; în același act legislativ, ANEXA 2 – VALORI - LIMITĂ de emisie în ape de suprafață și standarde de calitate de mediu (SCM) Tabel 1 - Valori-limită de emisie în ape de suprafață pentru poluanți specifici foarte toxici, persistenți și bioacumulativi

(lista I) valorile limita de emisie (evacuare in ape de suprafata) sunt: 3 mg/l pentru HCH, 0,05 mg/l pentru Hg (identic cu concentratia maxima admisa in HOTARARE nr. 352/2005) si 0 pentru DDT.

Scenariul realist va tine seama de principiul general BATNEEC (cele mai bune tehnici care nu presupun costuri excesive). Acest lucru inseamna aplicarea celor mai bune tehnici disponibile echilibrand eficienta privind protectia mediului si costurilor. Realizarea decontaminarii se face cu respectarea *Celor Mai Bune Tehnici Disponibile din domeniul Tratarii Deșeurilor* (spalare pentru fractia de peste 3 cm, desorbție termica pentru fractia sub 3 cm si incinerare deșeurilor periculoase rezultate din procesul de epurare a gazelor rezultate de la desorbție termica, namolurile rezultate de la spalarea solurilor).

Conform descrierii prezentate la punctul 2.1.1. al prezentului Studiu de fezabilitate, la momentul actual, in cadrul depozitului de stocare temporara de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj, solurile contaminate existente sunt stocate separat, in functie de concentratii de HCH si Hg, in 3 depozite intermediare in celulele 1 si 2 ale depozitului de deșeuri periculoase de la Fata Dealului astfel:

- sol contaminat cu HCH si Hg – ocupa o suprafata de cca. 2450 mp situata in jumătatea de vest a celulei de depozitare nr. 1, forma de patrulater, diferența de cota de la vest la est (exceptand taluzurile neregulate) de cca. 4,00 m, adancime medie de 4,30 m, rezultand un volum de cca. 10535 mc (aprox. 20.097,4 tone);
- sol puternic contaminat cu HCH – ocupa o suprafata de cca. 2.162 mp situata in jumătatea de vest a celulei de depozitare nr. 2, forma neregulata, diferența de cota de la vest la est (exceptand taluzurile neregulate) de cca. 1,50 m, adancime medie de 2,70 m, rezultand un volum de cca. 5830 mc (aprox. 13.434,45 tone) - vezi Figura 2 ;
- sol mai puțin contaminat cu HCH – ocupa o suprafata de cca. 3.303 mp situata in jumătatea de est a celulei de depozitare nr. 1 si nr. 2, forma neregulata atat in profil plan cat si in profil vertical, adancime medie de 5,10 m, rezultand un volum de cca. 16.970 mc (aprox. 32 243 tone) – vezi Figura 3 ;
- intre cele trei zone de depozitare, s-a constatat prezenta levigatului rezultat din spalarea deșeurilor depozitate de catre apele meteorice – adancime – cca. 1,20 – 1,50 m cu fluctuatii in functie de regimul de precipitatii si modul de evacuare controlata a acesteia;

Avand in vedere ca lucrarile de excavare a solului nu se pot executa fara a realiza lucrari de epuizmente suplimentare (foarte dificil de efectuat la cantitatea mare de levigat existenta) si ca decontaminarea ar fi insuficienta daca s-ar realiza numai pentru deșeul solid contaminat, s-a considerat necesara si epurarea apei contaminate (levigat) existente in depozit.

Lucrarile contractuale sunt stabilite in conformitate cu FIDIC galben (FIDIC Yellow Book Design and Build) care permite proiectarea de detaliu a solutiei optime prezentate in Studiul de Fezabilitate si implementarea acestora.

Pentru executia decontaminarii se vor realiza urmatoarele etape de lucrari:

Etapa 1. Proiectare – in conformitate cu legislatia nationala si comunitara in vigoare, Antreprenorul va trebui sa proiecteze, in detaliu, solutia de decontaminare recomandata in Studiul de Fezabilitate. Obținerea actelor de reglementare necesare face parte din documentatia de proiectare. Termen de executie: 60 zile;

Etapa 2. Organizare de șantier – avand in vedere ca decontaminarea se va realiza pe un amplasament/platforma autorizata pentru tratarea solurilor/deșeurilor periculoase contaminate si apei uzate nu este necesara amenajarea unei organizari de șantier. Pentru perioada de excavare si

transport al deșeurilor periculoase contaminate și a apelor uzate (levigat) de la depozitul temporar de deșeurile periculoase de la Fata Dealului la platforma autorizată pentru tratarea deșeurilor nu este necesară o organizare de șantier propriu zisă, ci doar un spațiu de staționare a utilajelor în perioadele de repaos. Pentru staționarea utilajelor în amplasamentul de la Fata Dealului, proiectantul și antreprenorul vor trebui să obțină acceptul actualului proprietar. Limitrof organizării de șantier și drumului de acces la zona de excavare se va amplasa un cântar mobil verificat și omologat pentru cântărirea cantităților de deșeurile care urmează să fie evacuate de pe amplasament. Este necesară stabilirea numărului de utilaje care vor desfășura activități de manipulare a solului contaminat (excavare, încărcare, transport) pe amplasamentul de la Fata Dealului.

Pentru amplasamentul propus de către ofertant pentru realizarea lucrărilor de tratare a deșeurilor periculoase (sol cu conținut de HCH și Hg) se considera că nu este necesară o organizare de șantier, amplasamentul fiind deja pregătit și autorizat pentru desfășurarea acestui tip de lucrări, inclusiv pe linie de protecția mediului și gospodărirea apelor.

Etapa 3. Excavare, încărcare, transport sol contaminat și levigat pentru tratare ulterioară pe un amplasament autorizat:

Pe amplasamentul de depozitare temporară a deșeurilor cu conținut de HCH și Hg, cu acceptul proprietarului, antreprenorul va mobiliza utilaje terasiere (excavatoare, buldozere, încărcătoare frontale etc) și autovehicule de transport suficiente pentru a evacua toată cantitatea de soluri contaminate și levigat în termen de 90 de zile calendaristice de la emiterea ordinului de începere a lucrărilor. Practic, proiectantul va corela capacitatea de excavare, încărcare cu capacitatea de transport iar antreprenorul va asigura un număr suficient de utilaje pentru a asigura evacuarea materialului contaminat în termenul solicitat.

Sub etapa 3.1. – Pompare apă contaminată (levigat):

Proiectantul este obligat să detalieze procesul de pompare (descriere instalației de pompare – tip pompe, caracteristici tehnice ale acestora) iar antreprenorul să pună la dispoziția proiectului aceste pompe, inclusiv autovehicule autorizate ADR pentru transportul deșeurilor periculoase lichide. Având în vedere timpul scurt de execuție, pomparea se va executa permanent, dacă este cazul, pentru a asigura siguranța și timpii de execuție pentru excavarea, încărcarea și transportul solului contaminat cu HCH. Proiectantul va propune, minim 3 pompe (2 A + 1R) cu capacitate (debit și HcA) suficiente pentru asigurarea evacuării rapide a levigatului. Cantitatea de levigat cantonată în depozit la data întocmirii Studiului de Fezabilitate este estimată la cca. 4.750 mc, cantitate care va trebui evacuată în maxim 90 zile calendaristice de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor. Este necesară corelarea activităților de pompare a levigatului cantonat cu activitățile de excavare și transport a solurilor contaminate cu HCH și Hg, dar pentru a facilita accesul utilajelor de încărcare și transport, cantitatea mare de levigat va trebui pompată înainte de a începe lucrări efective de excavare în cele două celule aferente depozitului de la Fata Dealului. Pomparea levigatului va trebui asigurată până la epuizarea întregii cantități de sol contaminat cu HCH și Hg, inclusiv perioada de spălare a drenurilor și conductelor de levigat aferente celor două celule de depozitare. De asemenea, se recomandă ca ofertantul să prevadă măsuri de evitare a creșterii cantității de levigat în perioada de execuție ca urmare a unor eventuale perioade de precipitații.

Sub etapa 1.2. – Excavare, încărcare și transport deșeu periculos:

Excavarea, încărcarea și transportul solului contaminat cu HCH și Hg se va executa fără amestecarea celor trei categorii de sol contaminat. În acest sens, se interzice ca solul contaminat cu HCH să fie încărcat în același utilaj de transport în care este încărcat și sol contaminat cu HCH și Hg. După epuizarea mecanică a levigatului, se va proceda la excavarea solului, la încărcarea și transportul acestuia, în maxim 90 zile calendaristice de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor:

- se vor delimita și marca zona de lucru, precum și suprafețele care urmează a fi excavate, încărcate și evacuate de pe amplasament;
- se vor stabili accese: intrare/ieșire din amplasament, intrare/ieșire din fronturile de lucru;
- se va stabili poziția utilajelor de excavare/încărcare în fronturile de lucru după împărțirea suprafeței în sectoare de lucru;
- se vor crea platforme de lucru pentru utilajele de excavare, atât pentru excavatoare cât și pentru utilajele de încărcare și pentru autobasculante; Poziția acestor platforme se va modifica permanent în funcție de avansul lucrărilor;
- se vor prevedea costuri pentru efectuarea analizelor pe eșantioane de sol conform legislației de mediu în vigoare. Transportul se va realiza conform prevederilor legale.
- se vor stabili direcții de înaltare a spațiilor, trepte de excavare pentru a asigura vizibilitatea în frontul de lucru și independența de lucru a utilajului;
- pentru creșterea productivității, proiectantul va studia posibilitatea împărțirii treptelor de lucru în sub trepte iar încărcarea materialului se va face direct în mijloacele de transport;
- se vor lua în calcul următoarele aspecte: înălțimea treptelor de lucru, unghiul taluzului, lățimea bermelor, caracteristici fizico-mecanice ale materialului, geometria grămezilor, metoda de excavare și condițiile de lucru, parametrii funcționali ai utilajelor folosite;
- se va studia posibilitatea excavării simultane, dar separate a celor trei grămezi de sol contaminat existente, grămezi care au fost create în funcție de concentrațiile de HCH și Hg;
- se va stabili poziția cântarului mobil și a cuvei mobile de spălare a roților; cuva de spălare va avea atașat un bazin de colectare vidanjabil; se va studia posibilitatea recirculării apei de spălare roți;
- se va evita distrugerea impermeabilizării actuale a celulelor de depozitare; orice avarie la impermeabilizarea actuală va fi refăcută de către Antreprenor;
- după excavare se va proceda la curățarea/decolmatarea filtrului și a drenurilor din celula actuală de depozitare iar apa de spălare și nămolul vor fi transportate și tratate în afara amplasamentului;
- se vor prezenta calcule pentru dimensionarea taluzelor, bermelor, necesar utilaje excavare, necesar utilaje transport etc;
- materialul excavat va fi încărcat direct în mijloacele de transport care vor fi dotate cu toate accesoriile necesare transportului deșeurilor periculoase, autorizate ADR; după fiecare încărcare, se montează prelată de protecție;
- la intrarea în amplasament, autovehiculele de transport vor fi cântărite și înregistrate; înainte de ieșirea din amplasament, utilajul de transport va fi cântărit pe un cântar mobil omologat și verificat (ex. bascula pod electronică). La intrarea pe platforma autorizată de tratare a solului contaminat și a levigatului, autovehiculele de transport vor fi supuse unei noi cântăriri și verificări;

Transportul deșeurilor periculoase se va face în acord deplin cu cerințele legislative în vigoare (HG 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României etc). Conform articolului 18 al HG 1061/2008, este permisă realizarea transportului deșeurilor periculoase în 2 etape: prima de la generator la deținătorul temporar iar a doua de la deținătorul temporar la destinatarul final, care poate fi o instalație de tratare sau de eliminare. În cazul solurilor contaminate care fac obiectul proiectului, prima etapă de transport, de la generator (CNAIR, proprietar al sitului contaminat aflat pe traseul Autostrăzii Transilvania) la deținătorul temporar (operatorul depozitului de

stocare temporară de la Fața Dealului) s-a realizat într-o etapă anterioară acestui proiect. Prin proiectul propus se mai poate realiza doar etapa a doua de transport, de la deținătorul temporar (depozitul de la Fața Dealului) la instalația de tratare și decontaminare. Din punct de vedere legal, de la acest amplasament, solurile contaminate nu mai pot fi mutate în altă locație.

Transportul solului contaminat în această a doua etapă va trebui să respecte prevederile legale și din punct de vedere al asigurării condițiilor de transport referitoare la ambalarea și etichetarea ambalajelor de transport. Autovehiculele cu care se va realiza transportul trebuie să fie autorizate ADR pentru transport deseuri periculoase. Transportul solurilor contaminate va fi supus aprobării de către autoritățile de mediu și de va desfășura pe rute aprobate de Inspectoratul pentru situații de urgență. Realizarea fiecărui transport în parte va fi monitorizată de aceste autorități prin documentele de însoțire ale transportului, transmise de contractorul activității fiecăruia dintre autoritățile implicate.

- utilajele de tratare vor fi pregătite pentru lucru pe platforma autorizată, astfel încât să poată intra în funcțiune imediat ce sosesc primele transporturi;
- proiectantul va stabili caracteristicile tehnice ale utilajelor necesare (excavator, buldozer, autocamion, cilindru compactor, cisterna apă, laborator mobil analize fizico-chimice etc), numărul necesar de utilaje, caracteristici cântar astfel încât productivitatea muncii să fie corelată cu timpul de execuție solicitat;
- de asemenea, proiectantul va stabili măsurile de protecție necesare pentru personalul deservent;

Etapa 4 – Decontaminare:

Solul contaminat și levigatul vor fi transportate la o platformă autorizată de tratare. Este imperativ ca pe această platformă să se găsească toate instalațiile necesare pentru realizarea decontaminării tuturor categoriilor de sol. La intrarea în amplasament, se va realiza o cântărire și verificare a conținutului autovehiculelor de transport după care se va proceda la descărcarea în sectoare separate. Atât sectoarele de depozitare separată cât și recipientele de stocare a levigatului vor fi pregătite anterior. Pentru o bună gestionare, se vor stabili zone separate de stocare a solului contaminat transportat. Traseul autovehiculelor de transport în interiorul platformei de tratare va fi prestabilit și marcat corespunzător. Acest sol va fi descărcat și stocat separat astfel:

- sol contaminat cu HCH;
- sol puternic contaminat cu HCH;
- sol contaminat cu HCH și Hg;

Delimitarea trebuie să evite posibilitatea de amestec a celor trei tipuri de sol contaminat. Utilajele terasiere de încărcare/descărcare vor fi pe poziție și vor intra în lucru imediat după sosirea primelor transporturi, în vederea introducerii solului contaminat la instalația de sortare. Nu se va aștepta transportul întregii cantități de sol contaminat și levigat de la Fața Dealului, inclusiv mobilizarea/demobilizarea utilajelor de la Fața Dealului. Antreprenorul va dispune de alte utilaje pe platforma de tratare până la finalizarea transportului.

Sub etapa 4.1. – Sortare.

În prima etapă se vor executa lucrările de sortare într-o instalație de sortare mobilă cu obținerea unor fracții de până la 3 cm și peste 3 cm. După sortarea materialului:

- a) fracția sub 3 cm va fi introdusă într-o instalație de desorbție termică,
- b) fracția de peste 3 cm va fi introdusă într-o instalație de spălare.

Având în vedere ca solul contaminat depozitat la depozitul de deșeuri periculoase de la Fata Dealului are o granulație diferită (are în compoziție fracție fină și fracție grosieră), dar și concentrații diferite de poluanți, trebuie făcută în prima fază o sortare a materialului. Aceasta sortare a materialului se va face pe amplasamentul unde se vor executa lucrările de decontaminare. Pentru sortarea materialului contaminat se va utiliza o instalație de sortare care să preia solul și să-l împartă în funcție de granulometrie pe sorturi. Practic, va exista o singură treaptă de sortare. Având în vedere că sorturile obținute din instalația de sortare vor fi introduse în procesele de spălare, desorbție termică, este necesar să se obțină mărimea sorturilor care să poată fi tratate. În acest sens pentru desorbția termică este nevoie de o granulație maximă a materialului de până la 3 cm, iar materialul care este peste această granulație poate fi supus spălării. Pentru realizarea sortării solului se va utiliza o instalație de sortare utilizată în special pentru sortare agregatelor minerale și care va conține cel puțin:

- buncăr de alimentare;
- banda transportoare;
- cutia de sortare;
- banda transportoare laterală;
- banda transportoare posterioară.

Sortarea se va realiza separat pe cele trei tipuri de sol contaminat. Vor rezulta următoarele tipuri de sorturi:

- material cu granulație mai mică de 3 cm – 3 grămezi separate (sol contaminat cu HCH, sol puternic contaminat cu HCH, sol contaminat cu HCH și Hg);
- material cu granulație mai mare de 3 cm - 3 grămezi separate (sol contaminat cu HCH, sol puternic contaminat cu HCH, sol contaminat cu HCH și Hg);

Proiectantul va stabili capacitatea stației de sortare, tipul și caracteristicile tehnice ale acestora luând în calcul o durată minimă de stocare a grămezilor de sol netratat, compoziția granulometrică, compoziția fizică și chimică a solului contaminat și termenele detaliate de execuție.

Sub etapa 4.2. – Spălare.

Proiectantul va analiza în prima etapă o instalație de spălare simplă, cu apă, fără adaos de reactivi. De asemenea, este obligatorie recircularea apei în procesul de spălare. Pentru eficientizare, pentru accelerarea procesului și pentru obținerea unui randament cât mai bun, se va studia spălarea cu adaos de substanțe chimice care să favorizeze flocularea, chelatinizarea, sedimentarea particulelor de contaminanți.

Caracterul destul de neuniform al compoziției în contaminanți a celor 3 grămezi de sol contaminat care vor fi supuse spălării (sol puternic contaminat cu HCH, sol mediu și puțin contaminat cu HCH și sol contaminat cu HCH și Hg) va impune pentru instalația de spălare, alegerea unor substanțe adecvate fiecăreia din cele trei categorii de sol, atât din punct de vedere al componenței produselor de floculare, chelatinizare, sedimentare, cât și a dozelor necesare din fiecare, dozaajul fiind direct proporțional cu cantitatea de substanțe poluante din sol. Pentru eficacitatea sistemului sunt necesare analize fizico-chimice pe fiecare lot de sol poluat decontaminat și pentru apele uzate la intrarea respectiv ieșirea din stația de epurare fizico-chimică, în vederea aplicării unui dozaaj cât mai bun a reactivilor utilizați.

Introducerea unei faze de spălare a solului cu dimensiune peste 3 cm implică și un necesar de apă pentru spălarea solului, utilizarea pe amplasament a unei instalații de epurare fizico-chimică pentru epurarea apelor rezultate din procesul de spălare. Instalația de recirculare a apei poate fi una independentă sau parte integrantă din instalația de spălare.

Pentru spălarea celor 3 sorturi de soluri contaminate cu granulația mai mare de 3 cm (sol puternic contaminat cu HCH, sol contaminat cu HCH și Hg, sol contaminat cu HCH) se recomandă utilizarea unei instalații de spălare mobilă compusă cel puțin din:

- buncăr de alimentare,
- banda transportoare, care asigură alimentarea constantă a materialului de spălat,
- instalații de spălare cu sistem de dozaj pentru reactivii de accelerare a procesului,
- echipamente/instalații de filtrare în vederea evacuării materialului grosier spălat.
- banda de evacuare a materialului grosier spălat. Pompe pentru circulația apelor în instalație

Particulele fine antrenate cu apa de spălare vor suporta o nouă tratare prin spălare într-o instalație eficientă și dedicată pentru acest tip de particule sau pot fi direcționate către stația de epurare. Instalația de spălare particule fine de sol va fi compusă cel puțin din următoarele: bazin reglare pH și sisteme de dozare reactivi, bazin de flotație cu barbotare de aer pentru separare, bazin de decantare pentru decantarea suspensiilor/centrifuga etc. Apa de spălare care a antrenat HCH și Hg de pe materialele cu granulație > 3 cm se transferă direct în instalația de epurare fizico-chimică în vederea tratării.

Sorturile se spală până se va obține un sol curat, cu concentrații de HCH, Hg și alte pesticide sub limitele impuse de legislație pentru solurile mai puțin sensibile. Solul rezultat va fi gestionat intern de Antreprenor, putând fi folosit pentru lucrări de umplere, rambleiere, acoperire, ecologizare.

În vederea stabilirii parametrilor tehnologici optimi de spălare (diluția, numărul de trepte de spălare, necesarul de aditivi chimici, gradul de decontaminare care poate fi atins) pentru fiecare sort de sol, trebuie realizate în instalația proiectată teste de încercare, finalizate cu analize chimice. Analizele chimice se vor realiza pentru fiecare lot de sol decontaminat, la fiecare 200 tone.

Sub etapa 4.3. – Desorbție termică.

Poate fi aplicată oricare din metodele de desorbție termică întâlnite în practica națională și internațională, atât cu încălzire cu flacără direct sau indirect. Tehnicile BATNEEC recomandate sunt aplicate pe 4 tipuri de desorbere: uscător rotativ, uscător de agregate al stației de asfalt, sistem termic elicoidal, cuptoare cu benzi transportoare. Sistemul de tratare a solului contaminat include împreună unități de procesare mobile și staționare proiectate special pentru tratarea solului, și uscatoarele de agregate din instalațiile de asfalt pot fi adaptate la tratarea solului.

Ca punct de plecare în procesul de desorbție termică trebuie luate în considerare următoarele prevederi conform Celor Mai Bune Tehnici Disponibile din Industria Tratării Deșeurilor:

- utilizarea unui test inițial, analize fizico-chimice pentru a determina parametri tehnologici de funcționare ai instalației de desorbție termică a solului contaminat (identificarea celui mai bun timp de staționare a materialului și temperatura necesare a fi utilizată). Eficacitatea desorbției termice este legată de temperatura finală a solului, de timpul de staționare al acestuia în instalație, de eficiența transferului de căldură (aflat în strânsă legătură cu mărimea particulelor de sol și cu mișcarea acestora).

- aplicarea temperaturilor corespunzătoare - pentru tratamentul solurilor care conțin pesticide, dioxine, PCB, mercur, temperaturile recomandate trebuie să fie de peste 450 °C.

- reducerea conținutului de umiditate al solului care trebuie să fie tratat, într-un interval specific, pentru a reduce costul de tratare a deșeurilor contaminate cu un conținut ridicat de apă. Intervalul conținutului de umiditate în sol pentru uscatoarele rotative și pentru cuptoarele de asfalt este între 10-30%, în timp ce sistemul termic tip surub se poate acomoda cu încărcări mari de apă între

30-80 %. Pentru indepartarea compusilor organici, solurile ar trebui sa aiba un continut ideal de umiditate intre 10-15% ca vaporii de apa sa poata se iasa din COV-uri.

- sa aiba echipamente de control a gazelor rezultate ca: echipamente de postcombustie, oxidari termice, filtre tesute, carbon activ, sau condensatoare.

Specificatiile tehnice⁹ pentru sistemul de desorbție termica in functie de tipul de instalatie utilizată sunt prezentate în următorul tabel:

Tabel 33 Specificații sistem de desorbție termică

Caracteristici/Tip de instalatie	Uscator rotativ (rotary dryer)	Statie de asfalt (Asphalt plant)	Sistem termic tip surub (Thermal screw)	Banda transportoare furnal (Conveyor furnace)
Mobilitate	Fix si mobil	Fix	Mobil	Mobil
Marimea sitului (tone)	450-23000	0-9000	450-4500	450-5000
Cantitatea de sol procesata (t/ora)	9-45	23-90	3-14	5-9
Marimea maxima a granulatiilor solului (cm)	5-8	5-8	3-5	3-5
Metoda de transfer a caldurii	Directa	Directa	Indirecta	Directa
Metoda de mixare a solului	Rotatie si ridicare	Rotatie si ridicare	Melc	Agitatore de sol
Temperatura de descarcare a solului (° C)	150-300 ^a 300-650 ^b	300-600	150-250 ^c 300-250 ^d 500-850 ^e	300-800
Timpul de stationare a solului (minute)	3-7	3-7	30-70	3-10
Temperatura gazului exhaustat rezultat de la desorberul termic	250-450 ^a 400-500 ^b	250-450	150	500-650
Fluxul Gaz/ solide	Co-curent sau contracurent	Co-curent sau contracurent	Nu este aplicabil	Contracurent
Atmosfera	Oxidativa	Oxidativa	Inerta	Oxidativa
Temperatura post combustie (° C)	750-1000	750-1000 ^f	In general nu este utilizata	750-1000
Necesarul termic maxim (MJ/hr ^a)	10500-105000	740-1000 ^f	In general nu se utilizeaza	750-1000
Cresterea de caldura pentru conditii racoroase (ore)	0,5-1,0	0,5-1,0	Nu este raportat	0,5-1,0
Timp de racire pentru conditii calduroase (ore)	1,0-2,0	1,0-2,0	Nu este raportat	Nu este raportat
^a Materiale de constructie ^b Materiale in aliaj rezultate de la constructii ^c Sistemul de transfer al caldurii uleiului ^d Sistemul de transfer al caldurii in zona de topire a sarii; ^e Sistemul de incalzire electrica; ^f Neutilizat in toate sistemele;				

⁹ European Commission - *Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries* - August 2006

Sistemele practicate de desorbție termică sunt atât fixe cât și mobile, acestea din urmă fiind din ce în ce mai mult utilizate, întrucât reduc costurile de transport al solului și pot permite rambleierea solului tratat în zona din care a fost excavat. Cele mai utilizate instalații de desorbție termică sunt cuptoare rotative; de regulă echipamentele de desorbție termică funcționează în 2 etape de temperatură, unde de încălzire moderată, până la 200-600°C și alta de încălzire avansată, până la 1000°C.

În vederea distrugerii contaminanților, procesele de desorbție termică au nevoie de o unitate de postcombustie și una de tratament al gazului rezidual, precum și de dispozitive de control pentru emisiile atmosferice rezultate de la desorbția termică.

Desorbția termică va fi aplicată în cazul solurilor contaminate cu granulometria sub 3 cm. Pentru realizarea decontaminării se va utiliza o instalație de desorbție termică în care sunt introduse pe rând toate cele trei sorturi de sol (puternic contaminat cu HCH, contaminat cu HCH și Hg, contaminat mediu cu HCH) și sunt supuse unor temperaturi peste temperatura de fierbere a poluanților conținuți (contaminanți volatili și semi volatili sunt îndepărtați din materialul contaminat).

Etapile de funcționarea a instalației de desorbție termică trebuie să acopere cel puțin:

- condiționarea solului în vederea introducerii în instalația de desorbție termică: uscarea, eliminarea particulelor metalice, etc.;
- introducerea solului contaminat în desorberul instalației cu ajutorul unor echipamente adecvate (benzi rulante, buncăre de alimentare etc);
- în etapa de desorbție termică, prin încălzirea solului contaminat în desorber sunt eliberați vapori de apă și vaporii substanțelor toxice contaminate din sol, care împreună cu gazele necondensabile trebuie extrase și dirijate către următoarea fază a procesului; de regulă cea mai eficientă metodă este aplicarea unui sistem de vacuum în desorber pentru a facilita evacuarea gazelor din incintă;
- următoarele faze ale procesului vor fi cele de curățare a gazelor de ardere și, în funcție de tipul instalațiilor, poziția unuia sau altuia dintre echipamentele de curățare este diferită. Va trebui asigurată realizarea unor procese cum sunt:
 - curățarea a gazelor de particulele solide antrenate (de regulă în cicloane);
 - curățare a gazelor de substanțele mai puțin volatile sau a mercurului (prin condensare);
 - curățarea gazelor de compuși acizi (HCl, HF, SO₂) de regulă prin trecerea prin absorbere cu var;
 - curățarea gazelor de compuși organici periculoși (mai ales dioxinele și furanii) prin trecerea peste filtre cu cărbune activ;
- solul decontaminat în prima fază a procesului este răcit, verificat prin analize specifice de laborator și depozitat în vederea reutilizării; dacă analizele unei șarje de sol nu sunt satisfăcătoare, există posibilitatea reintroducerii în desorber;
- produșii contaminați rezultați din proces, reținuți în echipamentele de curățare a gazului, se vor elimina în conformitate cu legislația națională (de regulă prin incinerare);

Sub-etapa de desorbție termică se va realiza astfel încât decontaminarea sortului de sol contaminat cu HCH și Hg să se realizeze în flux total separat de celelalte două sorturi, pentru a exista un control mai eficient al recuperării mercurului în instalația specifică (condensator) atașată instalației de purificare/postardere, integrată instalației de desorbție termica uzuală;

Este importantă identificarea de către proiectant, în cadrul acestei subetape, a unei modalități sigure de recuperare din instalație a mercurului și de stocare și gestionare ulterioară a acestuia, astfel încât să fie respectate prevederile legale privind mercurul metalic. În condițiile în care mercurul recuperat are o puritate care permite valorificarea lui, Antreprenorul are posibilitatea să o facă, fie prin comercializare, fie prin donare către instituții de învățământ sau cercetare, cu respectarea reglementărilor referitoare la înregistrarea operațiunilor la autoritățile competente, respectiv notificarea cantităților obținute și a modalității de gestionare către Serviciul de Arme, Explozivi și Substanțe periculoase din cadrul Inspectoratului Județean de Poliție, către Agenția pentru Protecția Mediului și Garda Națională de Mediu, toate de pe raza județului unde se găsește instalația de tratare a solului contaminat.

Aceste măsuri de notificare trebuie asigurate și în situația în care mercurul recuperat din instalația de tratare va fi considerat deșeu, suplimentar pentru această situație, proiectantul va analiza modalitatea de eliminare a acestuia prin depozitare permanentă într-o instalație subterană de depozitare, fie de stocare temporară pentru o perioadă mai mare de un an într-o instalație autorizată pentru această operațiune, conform HG 95/2014 pentru aprobarea măsurilor de gestionare și a criteriilor specifice de depozitare ale mercurului metalic considerat deșeu, care transpune Directiva 2011/97/UE.

În vederea stabilirii parametrilor tehnologici optimi ai desorbției și asigurării gradului de remediere pentru solul decontaminat pentru fiecare șarjă de sol care iese din instalație, trebuie realizate analize chimice, la fiecare 200 tone.

Tipul de instalație de desorbție termica utilizata, capacitatea acesteia și caracteristicile tehnice – inclusiv modul de alimentare cu utilități a acesteia va fi stabilit de proiectant în corelare cu cerințele de timp de execuție și parametrii de ieșire din punct de vedere al protecției mediului.

Cei mai importanți parametri ai procesului de desorbție termică, care trebuie asigurați, sunt:

- asigurarea unei umidități scăzute a materialului de intrare, pentru a nu încălca excesiv costurile de operare ale instalației;
- temperatura în partea finală a instalației trebuie să fie suficient de ridicată (850-1100°C) și va depinde de tipul de poluant antrenat de faza gazoasă. Compușii clorurați, cum sunt HCH și dioxinele și furanii necesită o temperatură de combustie de până la 1050°C; Hg și compușii cu mercur au nevoie de temperaturi de cca 600-650°C
- pentru a asigura conversia completă a contaminanților la CO₂, H₂O și HCl, gazele trebuie să aibă o perioadă de rezidență în partea finală a instalației de minim 2 secunde;
- amestecarea adecvată în instalație va contribui la o distrugere completă a contaminanților;
- pentru asigurarea descompunerii termice complete, în instalație trebuie asigurat un volum suficient de oxigen (6% vol%).

Sub etapa 4.4 – Epurarea levigatului și a apelor uzate:

Apele care vor trebui epurate în instalația de epurare sunt următoarele:

- levigatul existent în corpul depozitului de la Fața Dealului;
- apa uzată rezultată din spălarea agregatelor cu granulație mai mare de 3,00 cm;

Levigatul vidanțat din depozitul de la Fața Dealului va fi colectat și transportat la platforma autorizată de tratare soluri contaminate. Este necesar ca această platformă să fie dotată cu rezervoare de înmagazinare temporară a levigatului pentru dirijarea ulterioară a acestuia spre instalația de epurare. Aceste rezervoare de înmagazinare trebuie să fie dimensionate în funcție de timpul de execuție estimat în graficul de execuție. Levigatul va fi condus la o stație de epurare monobloc care va fi capabilă să rețină substanțele poluante până la nivelul indicat de legislația în vigoare în funcție de emisar.

Astfel, în vederea eliminării apelor epurate în emisari naturali, concentrația în poluanții HCH și Hg trebuie să fie mai mică de 3 mg/l pentru HCH, 0 pentru DDT și 0,05 mg/l pentru Hg.

Capacitatea și treptele de epurare ale stației de epurare vor fi stabilite de proiectant având în vedere timpul de execuție, concentrațiile de poluanți, cantitatea de levigat și apa de spălare rezultată, posibilitățile de evacuare a apelor epurate (în emisar sau canalizare). Se recomandă ca stația de epurare să cuprindă:

- o treaptă mecanică – bazin omogenizare dotat cu sistem amestec/omogenizare (suflante cu sistem aerare, mixer submersibil etc), desnisipator/decantor cu sistem de dozaj floculanți și evacuare nisip/namol;
- o treaptă chimică – sistem dozare reactivi, bazin omogenizare (cu carbune activ sau filtru cu carbune activ), bazin decantor final unde se realizează separarea HCH și a nămolului cu conținut de contaminanți; acesta va fi evacuat prin raclare sau altă metodă propusă de proiectant, iar nămolul va fi evacuat direct la instalația de deshidratare;
- o treaptă de deshidratare a nămolului rezultat cu recirculare a apei la intrarea în stația de epurare;
- în funcție de emisar și de calitatea necesară la evacuare a apei epurate se poate opta pentru instalații suplimentare (ex. filtru cu cuarț pentru reținerea suspensiilor, suspensii care conțin și HCH și Hg; filtru de carbune activ granular);

Apele de spălare vor fi introduse într-o instalație de epurare fizico-chimică unde sunt necesare următoarele procese:

- decantarea fracției în suspensie, recuperarea acesteia, uscarea și introducerea la desorbție termică;
- dozare de cărbune coloidal agitare și omogenizare cu o pompa submersibilă, urmată de o decantare;
- instalație de flotație unde trebuie făcută o aerare suplimentară și adăugare de cărbune activ coloidal;
- filtru cuarț pentru reținerea suspensiilor;
- filtre cu cărbune activ special;
- filtru presă pentru presarea nămolului rezultat din procesul de epurare, apa rezultată va reîntra în circuitul apei pentru tratare, iar nămolul solid se va colecta într-un container.

Proiectantul va avea în vedere posibilitatea recirculării apei de spălare epurate în procesul de spălare a solului contaminat. Recircularea este obligatorie. Costurile legate de epuizarea filtrelor, consumul de reactivi, exploatarea stației de epurare sunt incluse în prețul unui mc de apă epurată.

Sub etapa 4.5. – Incinerare

Incinerarea este procesul de ardere a constituenților organici/anorganici din solurile contaminate. În general, temperaturile la incinerare sunt între 870-1200 °C în prezența oxigenului pentru arderea compusilor halogenati și a altor compusi refractari din solurile contaminate. Se folosesc în general carburanți pentru inițierea și întreținerea arderii. Eficiența distrugerii și a îndepărtării pentru arzătoarele folosite adecvat este de peste 99,99 % pentru deseurile periculoase, PCB-uri și dioxine.

În urma proceselor de spălare sol contaminat, desorbție termică și epurare ape uzate tehnologic și levigat vor rezulta deseuri periculoase cu concentrații care impun eliminarea acestora. Astfel, în urma desfășurării întregului proces de decontaminare, deșeurile rezultate: nămolul deshidratat rezultat din instalația de epurare, filtrele epuizate de purificare a gazelor generate în instalația de desorbție termică și conținutul acestor filtre, filtrele de carbune activ și cuarț epuizate, se vor incinera.

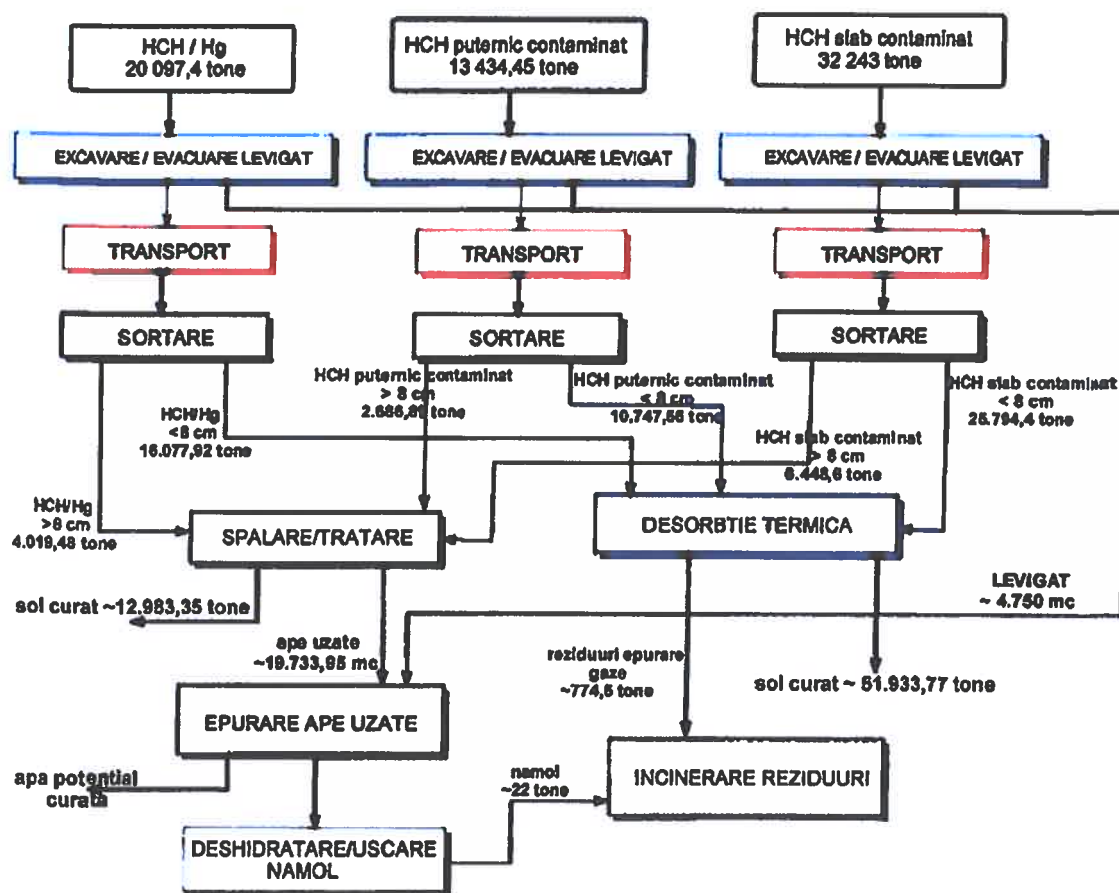
În acest sens, aceste deseuri periculoase rezultate în urma operațiilor de decontaminare vor fi supuse eliminării într-o instalație autorizată de incinerare. Această instalație poate fi situată fie pe amplasamentul pe care se desfășoară decontaminarea solului, fie într-o altă locație. Contractantul va trebui să asigure în acest caz transportul acestor deșeurii în conformitate cu prevederile legale în vigoare

Antreprenorul va pune la dispoziția proiectului următoarele instalații de decontaminare:

- **Instalația de sortare a solului contaminat**
- **Instalație de spălare a solului contaminat;**
- **Instalație de desorbție termică, care să se poată adapta și pentru recuperarea Hg;**
- **Instalație de epurare levigat și ape uzate de tip tehnologic dotată cu instalație de deshidratare nămol;**

Cantitățile de lucrări aferente fiecărei etape și subetape se regăsesc în antemăsurătoarea anexată (Anexa 4).

Schema fluxului tehnologic pentru opțiunea de decontaminare propusă și analizată este prezentată în continuare:



Laboratorul utilizat de contractor pentru analiza probelor de sol contaminat, sol decontaminat, ape uzate respectiv ape epurate, va trebui să dețină toate acreditările solicitate de legislația națională, fiind necesar să fie acreditat RENAR sau echivalentul acestor acreditări la nivelul UE.

3. Date tehnice ale investiției:

3.1 Zona și amplasamentul

În prezent solul contaminat cu HCH și Hg care face obiectul prezentului studiu se afla depozitat într-un depozit temporar de deșeuri periculoase situat în extravilanul localității Stejeriș, comuna Moldovenești, județul Cluj, în zona denumită „Fața Dealului”. Depozitul temporar de deșeuri periculoase a fost construit în vederea stocării temporare a solului contaminat cu HCH și Hg excavat din situl contaminat aflat pe tronsonul autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500. Situl este inclus în Inventarul Național al Siturilor Contaminate (CoSIS) cu identificativul **RO6APMCJ00024 - Depozit deșeuri periculoase UCT- Mihai Viteazu (Mihai Viteazu, jud Cluj)**. Suprafața de depozitare totală a depozitului temporar de la Fața Dealului este de 21.636 mp, împărțită în trei 3 celule de depozitare, identificate de la sud la nord (1,2,3), iar capacitatea totală a depozitului de 200.000 tone. Solul din situl contaminat aflat pe tronsonul autostrăzii a fost excavat și transportat pe amplasamentul menționat anterior, depozitat în cele 3 celule și supus unor procese de decontaminare fizico-chimice, decontaminându-se până în prezent o cantitate de aproximativ 74.992,1 t tone. În prezent pe

amplasament au mai rămas depozitate un total de **65.774,85 t** sol contaminat, din care **45.677,45 tone** sol contaminat cu HCH, respectiv **20.097,40 tone** sol contaminat cu HCH și Hg, în celulele 1 și 2 (vezi Anexa 1 Plan de situație), după cum urmează:

- material contaminat cu HCH situat în partea estică a celor două celule, suprafață de **3303 mp** și un volum de **16970 mc**;

- material puternic infestat cu HCH, situat în partea vestică a celulei 2, are o suprafață de **2162 mp** și un volum de **5830 mc**;

- materialul contaminat cu mercur, situat în partea vestică a celulei 1, are o suprafață de **2450 mp** și un volum de **10535 mc**.

Amplasamentul analizat se situează din punct de vedere administrativ, în comuna Moldovenești, sat Stejeriș, fiind situat în extravilanul acestuia, pe partea stângă a DN 1 (în direcție sudică), la o distanță de aproximativ **1,6 km** față de acesta.

Distanța amplasamentului față de localitățile învecinate este:

- Nord: Turda - 7,5 km
- Nord-est: Bogata - 3,4 km
- Est: Călărași - 3,9 km
- Sud-vest: Stejeriș - 3,3 km
- Vest-Nord-vest: Bădeni - 3,5 km
- Nord-vest: Moldovenești - 6,4 km



Figura 166 Plan de încadrare în zonă a depozitului actual

Pentru realizarea lucrărilor de decontaminare este necesar să se identifice o platforma/amplasament autorizat pentru desfășurarea activităților de tratare a deșeurilor periculoase pe care să fie transferate cantitățile de sol contaminat menționate anterior și pe care să fie amplasate echipamentele de decontaminare (instalație de sortare, instalație de desorbție termică, instalație de spălare, instalație de epurare, etc).

3.2 Statutul juridic al terenului care urmează să fie ocupat

Solul contaminat provine dintr-un sit contaminat istoric-sectiunea 2 B Km 10+ 500 al Autostrăzii Transilvania Brașov-Cluj-Borș, sit care este cuprins în baza de date CoSIS 2.0 al ANPM cu cod RO6APMCJ 00024 Depozit de deșeuri periculoase UTC –Mihai Viteazu. Execuția Autostrăzii Transilvania a fost periclitată de existența pe traseul acestuia a sitului poluat istoric menționat anterior și de aceea s-a impus ca necesitate urgentă elaborarea proiectului și execuția lucrărilor de decontaminare a amplasamentului respectiv. Suprafața totală a sitului contaminat a fost estimată la cca 17564 mp din care pentru realizarea Autostrăzii Transilvania în sectorul amintit anterior a fost necesară o suprafață de 12.614 mp, suprafață care era compusă din:

- cca. 9.312 mp reprezintă suprafața contaminată ce s-a suprapus peste viitorul amplasament al Autostrăzii Transilvania;
- cca. 3.302 mp reprezintă suprafața de siguranță suplimentară a autostrăzii.

De pe suprafața de 12.614 mp până în prezent s-au excavat 140000 tone sol contaminat cu HCH și Hg, transportat și depozitat temporar în depozitul temporar de deșeuri periculoase de la Fata Dealului. Din volumul menționat anterior 75000 tone au fost decontaminate (50000 tone într-o primă

etapa, iar 25000 tone într-o etapă ulterioară), în depozitul temporar rămânând încă depozitate în continuare 65.774,85 t sol contaminat cu HCH și Hg (din care 45.677,45 t sol contaminat cu HCH și cca. 20.097,40 t sol contaminat cu HCH și Hg), cantități care de fapt fac obiectul prezentului studiu de fezabilitate.

Terenul pe care s-a construit depozitul temporar de deșeuri periculoase de la „Fața Dealului” și pe care este depozitat în prezent solul contaminat este în proprietatea Asociației formate din S.C. EURO CONSTRUCT TRADING 98 S.R.L. și S.C. I&C TRANSILVANIA CONSTRUCȚII S.R.L., având o suprafață de 6 ha. Acest teren s-a format din dezmembrarea următoarelor terenuri cu numerele cadastrale aferente:

- teren situat în extravilanul localității Moldovenești, înscris în CF cu nr. 2565 Moldovenești A+1, nr. cadastral 500 cu destinația „pășune” - suprafață 90000 mp;

- teren în extravilanul localității Moldovenești, înscris în CF cu nr. 2565 Moldovenești A+1, nr. cadastral 498 cu destinația „arabil, fânețe” - 60.000 mp;

- teren în extravilanul localității Moldovenești, înscris în CF cu nr. 2565 Moldovenești A+1, nr. cadastral 499 cu destinația „arabil, fânețe” - suprafață 90000 mp;

- teren în extravilanul localității Moldovenești, înscris în CF cu nr. 2565 Moldovenești A+1, nr. cadastral 517 cu destinația „fânețe” - suprafață 144700 mp;

Drumul de acces la depozitul temporar de deșeuri periculoase are o lungime de 1415 m. Acesta face legătura între DN 1 la km 441+600 și zona depozitului temporar de deșeuri periculoase.

Terenul pe care se vor executa lucrările de decontaminare a solului contaminat cu HCH și a celui contaminat cu Hg va fi un amplasament/platforma autorizată din punct de vedere al protecției mediului și gospodăririi apelor pentru desfășurarea activităților de tratare a deșeurilor periculoase, amplasament pe care se vor putea efectua toate operațiunile aferente scenariului optim propus (mai puțin incinerarea deșeurilor rezultate din decontaminare, care poate fi executată și în altă locație autorizată).

3.3 Situația ocupărilor definitive de teren: suprafața totală, reprezentând terenuri din intravilan/extravilan

Ofertanții vor propune, pentru desfasurarea lucrărilor de decontaminare un singur amplasament autorizat pentru desfasurarea acestui tip de lucrări, amplasament care va avea o suprafață suficientă pentru desfasurarea optimă a activităților care conduc la îndeplinirea obiectivelor.

3.4 Studii de teren

3.4.1 Studii topografice cuprinzând planuri topografice cu amplasamentele reperelor. Liste cu repere în sistem de referință național.

Coordonatele geografice ale depozitului de deșeuri periculoase de la „Fața Dealului” sunt:

STUDIU DE FEZABILITATE

87

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj

Tabel 34 Coordonate geografice amplasament de la Fața Dealului

Nr. pct. delimitare	Coordonate geografice	
1	46°28'45.13" N	23°47'01.40" E
2	46°28'41.25" N	23°47'10.76" E
3	46°28'41.62" N	23°47'12.62" E
4	46°28'55.64" N	23°47'09.74" E
5	46°28'52.75" N	23°46'57.87" E

Locația de la „Fața Dealului” are expunere vestică, cota terenului fiind între 360-390 mdMN, substrat argilos, absența pânzei freatice.



Figura 177 Limita amplasamentului de la Fața Dealului conform coordonatelor geografice

Pentru desfășurarea lucrărilor de decontaminare, Antreprenorul va trebui să pună la dispoziție un singur amplasament autorizat pentru desfășurarea acestui tip de lucrări, amplasament care va avea o suprafață suficientă pentru desfășurarea optimă a activităților care conduc la îndeplinirea

obiectivelor. De asemenea, se vor prezenta coordonatele și reperele topografice ale amplasamentului propus pentru a se executa lucrările de decontaminare.

3.4.2. Studiul geotehnic

Studiul geotehnic pentru amplasamentul pe care se afla în prezent deșeurile de sol contaminat cu HCH și Hg a fost efectuat în cursul anului 2008/2009 la data execuției depozitului de deșeurile periculoase de la „Fata Dealului”. Acest studiu este la dispoziția beneficiarului – CNAIR. Se considera ca, având în vedere soluțiile propuse, acesta nu este relevant pentru desfășurarea lucrărilor de decontaminare.

Totuși, se prezintă un sumar al datelor geologice și hidrogeologice: amplasamentul este situat la limita a două unități geografice majore, Munții Apuseni și Podișul Transilvaniei. Fiecare dintre aceste două unități participă la individualizarea regiunii prin structuri complexe. Orogenul are în alcătuirea sa mai multe unități cu trăsături distincte: unitatea șișturilor cristaline în partea de nord (Munții Gilăului); unitatea magmatică (Muntele Mare); unitatea tectogenă (Munții Trascăului); unitatea magmato-extrusivă, reprezentată de vulcanite. În ceea ce privește unitatea de bazin, aceasta aparține unei unități de platformă, cu un fundament rigid, peste care s-a depus o cuvertură sedimentară. În cadrul Depresiunii Transilvaniei, în funcție de alcătuirea litologică și de modul de dispunere a straturilor, se pot distinge două subunități majore: subunitatea centrală, cu straturi orizontale sau aproape orizontale implicate într-o tectonică de cute diapire, domuri și brahianticlinale și subunitatea marginală, aflată la contactul cu muntele, care apare sub forma unui monoclin discordant și transgresiv.

În afară de structura geologică de ansamblu, la individualizarea regiunii de contact morfostructural ca unitate distinctă, diferită atât de zona montană cât și de cea depresionară, au contribuit seriile specifice de formațiuni litologice. Acestea sunt reprezentate de depozitele sedimentare paleogene și neogene ale depresiunii dispuse peste un fundament constituit din formațiuni metamorfice, formațiuni magmatice mezozoice și formațiuni sedimentare mezozoice aparținând Munților Gilăului și Trascăului. Dintre formațiunile prezente în regiunea de bordură, doar câteva au relevanță pentru arealul analizat în cadrul prezentului bilanț. Între acestea menționăm: formațiunile metamorfice din extremitatea nordică a cristalinelor Munților Trascău, ce apare sub forma unor pîneni începând din zona Vălii Ierii (Surdac-Buru) până în Valea Hășdate, la Petrești de Jos, de unde se afundă sub depozite terțiare; formațiunile sedimentare din partea de nord și est a Munților Trascău, depuse în Jurasicul Inferior și în Cretacic, cele mai importante fiind calcarele de Strâmbare, care formează culmea Buru-Tureni; formațiunile sedimentare ale Depresiunii Transilvaniei specifice Paleogenului (mai bine reprezentate în partea sudică a regiunii de bordură și grupate în două serii continentale și două serii marine dezvoltate alternativ și formate predominant din argile, calcare și gipsuri) și Neogenului (în special depozite miocene și pliocene (Tuful de Dej, gipsuri, sare, formațiuni pliocene argiloase și nisipoase); depozitele cuaternare, în lungul văilor principale și a afluenților celor mai importanți (depozite de terasă, depozite proluviale și deluviale, aluviuni).

Conform zonării seismice a teritoriului României, Normativ P100/92, zona amplasamentului Moldovenești este caracterizată de următorii parametri:

Coeficientul de seismicitate $K_s=0.08$, se situează în zona seismică de calcul F. Acest coeficient reprezintă raportul dintre accelerația maximă a mișcării seismice a terenului și accelerația corespunzătoare zonei seismice de calcul;

Perioada de colț $T_c = 0.7$ reprezintă condițiile seismice ale zonei în care ar putea fi amplasate construcțiile, caracterizate prin perioada proprie de vibrații.

Gradul de seismicitate are valoarea de 6 conform STAS 11.100/1-93.

Cu referire strictă la amplasamentul analizat, în cadrul studiului geotehnic, au fost efectuate un număr de 22 de foraje, cu adâncimi cuprinse între 2,8 și 6 m, care au pus în evidență prezența solului vegetal cu o grosime cuprinsă între 0,3 și 0,7 m și o succesiune de orizonturi argiloase, cu intercalații de marne, nisipuri sau calcare, cu plasticitate mare. Apa freatică a fost interceptată în cazul a 4 foraje la adâncimi cuprinse între 2,5 și 3,3 m. Apa interceptată este de natură meteorică; nu se constituie într-un strat freatic permanent.

Pentru amplasamentul propus pentru efectuarea lucrărilor de decontaminare, ofertantul va prezenta și datele geotehnice ale acestuia.

3.4.3. Alte studii de specialitate necesare, după caz:

Pentru stabilirea soluțiilor optime de decontaminare a solului contaminat s-au efectuat analize fizico-chimice și granulometrice. Sinteza datelor acestor studii de chimism al solului și apei, dar și privind compoziția granulometrică este prezentată la cap. 2.1.1. Raportul complet al analizelor fizico-chimice și granulometrice se găsește în Anexa 3 a Studiului de Fezabilitate.

Pentru analiza condițiilor de lucru la amplasamentul de la „Fata Dealului” se prezintă date hidrologice și climatologice:

Sub aspect hidrologic arealul studiat este cuprins în bazinul hidrografic al văli Unirea (cod Cadastral IV-1.85.00), afluent de dreapta al râului Mureș. Pe cursul de apă există două acumulări piscicole, acumularea Bădeni (amonte de amplasament) și acumularea Stejăriș (aval de amplasament), iar în aval de ultima acumulare râul Unirea primește afluenții de dreapta râul Stejăriș și râul Măhăcenii. Debitul râului este de 0,5 mc/sec, lățimea medie a cursului de apă este de 1-1,5 metri, iar lungimea lui de la izvoare până la vărsare este de 14.26 km.

Distanța între amplasamentul depozitului temporar de deșeuri periculoase și malul stâng al râului Unirea este de 1,2 km în linie dreaptă perpendicular pe direcția de curgere a râului. Între cursul râului și amplasamentul depozitului de deșeuri se interpune DN 1 paralel cu direcția de curgere a râului Unirea.

Debitul râului este influențat de cantitățile de precipitații care cad în decursul anului pe suprafața bazinului hidrografic. Din punct de vedere al precipitațiilor atmosferice, cantitatea medie pe an este cuprinsă între 500-600 mm. Cele mai mici cantitățile medii lunare de precipitații se înregistrează în luna iulie (între 80-100 mm) și în luna ianuarie (cantitățile medii lunare în luna ianuarie < 80 mm). De asemenea regimul de scurgere al râului Unirea este influențat de existența celor 2 acumulări (Stejăriș și Bădeni) care pe lângă funcționalitatea piscicolă, au și rolul de a acumula volume mari de apă în cazul unor ploii torențiale, iar în cazul lunilor cu deficit pluviometric aceste acumulări vor ceda râului cantități suficiente de apă pentru curgerea continuă a acestuia.

Se precizează că nu se utilizează apa captată din râul Unirea în scop igienico-sanitar sau tehnologic și de asemenea nu se vor face deversări de ape uzate sau epurate de pe amplasament în cursul de apă, cu alte cuvinte activitatea desfășurată în cadrul depozitului de deșeuri periculoase nu va influența indicatorii fizico-chimici ai apelor de suprafață.

Din punct de vedere climatic, zona obiectivului se caracterizează prin trăsături climatice temperat-continentale cu influențe oceanice, la acest fond adăugându-se particularitățile microclimatice ale văilor (canalizarea maselor de aer, frecvența mai mare a cețurilor, inversiuni de temperatură etc.).

Parametrii meteorologici specifici acestui areal (valori la stația meteo Turda) sunt exprimați astfel: temperatura medie anuală 8.6°C, temperatura medie a lunii celei mai calde (iulie) 19-20°C, temperatura medie a lunii celei mai reci (ianuarie) 3 -4°C. Temperaturile extreme au efecte negative

asupra ecosistemelor, producțiilor agricole și comunităților umane (geruri, secete). Sunt frecvente, de asemenea, inversiunile de temperatură care generează parțial intensitatea brumelor târzii de primăvara și timpurii toamna. Primele înghețuri de toamnă se produc în a doua decadă a lunii octombrie, iar ultimele înghețuri de primăvară au loc în a doua decadă a lunii aprilie.

Vânturile dominante sunt cele din direcția vestică, frecvență mare având și cele dinspre nord-vest și nord.

Trăsăturile de uscăciune ale culoarului sunt determinate de vecinătatea Munților Apuseni, situați în partea de vest, aceștia interpunându-se în calea maselor de aer vestice de proveniență oceanică, bogate în precipitații (fenomen cunoscut sub numele de umbră de precipitații). Acest fapt determină apariția efectelor de foehn în vânturile locale.

Precipitațiile atmosferice au totuși valori ușor mai mari față de restul culoarului depresionar Alba-Iulia-Turda, datorită diminuării către nord a manifestărilor de tip foehn, adică de 550 mm/an. Numărul zilelor cu precipitații este de aproximativ 125, iar 25-30 de zile sunt cu ninsoare. Cele mai mari cantități de precipitații se înregistrează vara (125-225 mm), de două sau chiar de trei ori mai ridicate decât cele din timpul iernii (75-100 mm).

3.5 Caracteristicile principale ale construcțiilor din cadrul obiectivului de investiții, specifice domeniului de activitate

Pentru etapa de excavare și transport al solului contaminat, executantul lucrărilor va transloca utilaje și echipamente care să faciliteze excavarea, transportul, pomparea, cântărirea apei din cele două celule de la Fata Dealului (celula 1 și 2). În această fază nu este necesară o organizare de șantier propriu-zisă. Sunt necesare doar containere metalice transportabile tip vagon în scop administrativ și toalete ecologice. Alimentarea cu utilități a acestora intră în sarcina proiectantului și nu este inclusă în costurile proiectului.

Ofertanții vor prezenta caracteristicile constructive ale platformei/amplasamentului propus pentru a efectua operațiunile de decontaminare.

Pentru decontaminarea solurilor poluate cu HCH și Hg, acestea se vor încălca în mijloace de transport autorizate și se vor transporta la platformele autorizate unde se vor realiza lucrările de decontaminare (sortare, desorbție termică, spălare sol și eventual incinerare). Platformele de tratare vor fi puse la dispoziție de executantul lucrărilor de remediere, este necesar ca acestea să fie autorizate din punct de vedere al protecției mediului și gospodăririi apelor și să aibă o suprafață liberă suficientă pentru desfășurarea în condiții optime a lucrărilor.

Instalația de sortare, instalația de spălare, instalația de desorbție termică, instalația de epurare a apelor contaminate sau alte echipamente și autovehicule propuse de Antreprenor pentru utilizare pe perioada de derulare a proiectului nu vor fi achiziționate în cadrul proiectului, ci vor fi puse la dispoziție de executantul lucrărilor, ele trebuind să fie amplasate pe o platformă și să fie instalații autorizate pentru execuția unor astfel de lucrări. Amplasarea acestor instalații implică existența unor suprafețe amenajate cu dimensiuni suficiente pentru realizarea lucrărilor. Vor fi prevăzute suprafețe amenajate în proximitatea instalațiilor și pentru stocarea solului decontaminat, înainte de evacuarea lui de pe amplasament. De asemenea, în funcție de capacitatea instalațiilor de tratare și de graficul de execuție propus, contractantul va trebui să prevadă și suprafețe amenajate separat, pentru stocarea temporară a solului contaminat înainte de introducerea lui în instalația aferentă de tratare.

Ofertantul va prezenta caracteristicile principale ale construcțiilor și amenajărilor existente pe platforma/amplasamentul propus pentru decontaminare și caracteristicile tehnice ale utilajelor propuse.

3.6 Situația existentă a utilităților și analiza de consum

3.6.1 Necesarul de utilități pentru varianta propusă

Amplasamentul de la „Fata Dealului” dispune de alimentare cu energie electrică. Proiectantul va studia și alte posibilități de alimentare cu utilități dacă este necesar pentru desfășurarea activităților de pe acest amplasament (lucrările de excavare, cântărire și încărcare a solului în vehiculele de transport, evacuarea levigatului din celulele de depozitare).

Amplasamentul propus pentru desfășurarea lucrărilor de decontaminare va dispune de toate utilitățile necesare desfășurării acestui tip de activitate. Ofertantul va prezenta modul de asigurare cu utilități. Amplasamentul va dispune, minim, de următoarele:

- energie electrică;
- pentru funcționarea instalațiilor de decontaminare se pot utiliza și alte moduri de alimentare;
- alimentare cu apă pentru instalația de spălare și pentru asigurarea nevoilor igienico-sanitare ale operatorilor de pe amplasament;
- asigurarea combustibilului (gaz metan, păcura, motorina) pentru instalația de desorbție termică.

3.6.2 Soluții tehnice de asigurare cu utilități

Amplasamentul de la Fata Dealului dispune de alimentare cu energie electrică. Funcționarea pompelor, a cântarului, a sistemului de spălare roți, a containerelor administrative necesită alimentare cu energie electrică. În cazul în care nu se accepta bransarea la rețeaua electrică existentă, se va studia posibilitatea de asigurare a energiei necesare din alte surse (ex. generatoare electrice).

Amplasamentul propus pentru desfășurarea lucrărilor de decontaminare va dispune de toate utilitățile necesare desfășurării acestui tip de activitate. Ofertantul va prezenta modul de asigurare cu utilități.

3.7 Concluziile evaluării impactului asupra mediului

Așa cum s-a menționat în capitolul 2.1.1, solul contaminat care face obiectul proiectului propus, se găsește la momentul actual, în cadrul depozitului de stocare temporară de la Fata Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj, fiind stocat separat, în funcție de concentrația de HCH și Hg, în 3 grămezi în celulele 1 și 2 ale acestui depozit astfel:

- sol contaminat cu HCH și Hg – ocupă o suprafață de cca. 2450 mp situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 1, un volum de cca. 10535 mc (aprox. 20.097,4 tone);
- sol puternic contaminat cu HCH – ocupa o suprafață de cca. 2.162 mp situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 2, un volum de cca. 5830 mc (aprox. 13.434,45 tone);
- sol mai puțin contaminat cu HCH – ocupa o suprafață de cca. 3.303 mp situată în jumătatea de est a celei de depozitare nr. 1 și nr. 2, un volum de cca. 16.970 mc (aprox. 32.243 tone).

Proiectul propus pentru decontaminarea solului va fi desfășurat pe durata a 13 luni perioadă în care sunt prevăzute următoarele etape în desfășurare:

- proiectarea soluției de decontaminare;
- pomparea apei existente (levigat) în celulele 1 și 2 ale depozitului de la Fața Dealului, unde sunt stocate temporar cantitățile de sol contaminat cu HCH, respectiv cu HCH și Hg
- tratarea apei (levigatului) pompate de pe celulele 1 și 2 în instalații autorizate de epurare ape uzate
- excavarea solului contaminat aflat în prezent în celulele de stocare temporară ale depozitului de la Fața Dealului, comuna Moldovenești, jud. Cluj
- transportul solului contaminat la facilitatea de tratare autorizată, care va conține obligatoriu: instalație de sortare, instalație de spălare a solurilor, instalație de desorbție termică, instalație de tratare ape uzate. Facilitatea de tratare poate conține, după caz și instalație de incinerare deșeurilor periculoase, dar această operație poate fi efectuată și pe alt amplasament autorizat.
- sortarea celor trei categorii de soluri contaminate pe câte 2 fracții, o fracție grosieră de peste 3 cm și o fracție fină, de sub 3 cm
- spălarea fracțiilor grosiere (peste 3 cm) din cele trei categorii de soluri contaminate în instalația de spălare a solurilor
- desorbția termică a fracțiilor fine (sub 3 cm) din cele trei categorii de soluri contaminate în instalația de desorbție
- tratarea apelor uzate rezultate de la spălarea solurilor în instalație autorizată de epurare
- incinerarea deșeurilor periculoase rezultate în urma tratării solurilor contaminate (atât de la epurarea apelor uzate cât și de la desorbția termică), în instalație de incinerare autorizată.

3.7.1. Impactul prognozat asupra mediului

APA

Impactul lucrărilor propuse în acest proiect asupra factorului de mediu apă este posibil pentru următoarele etape: pomparea apei existente în celulele de stocare temporară unde se găsește solul contaminat, excavarea solului contaminat din zona de stocare temporară în care se găsesc actualmente și încărcarea lui în vederea transportului sau tratării, spălarea fracțiilor grosiere din cele trei categorii de sol contaminat și tratarea apelor uzate rezultate din această spălare.

Cauzele care pot produce un potențial impact asupra factorului apă sunt: deversările accidentale de ape uzate, respectiv de soluri contaminate, în timpul manipulării lor de către utilajele cu care se lucrează; impactul datorat acestor deversări accidentale devine probabil dacă acestea au loc pe suprafețe neimpermeabilizate, care ar permite infiltrarea poluanților direct în sol, cu afectarea calității acestuia și a apelor subterane.

De asemenea, manevrarea defectuoasă a utilajelor de pompare a apelor uzate și de excavare a solului ar putea provoca distrugerile ale straturilor de impermeabilizare din celulele 1 și 2 de stocare temporară de la Fața Dealului, existând potențialul risc de contaminare a stratului freatic.

Apele uzate care rezultă din procesele de tratare a solurilor contaminate vor fi colectate în sisteme etanșe în vederea tratării lor în instalații autorizate, până la valori ale gradului de poluare sub limitele admise de legislația în vigoare înaintea deversării lor în emisar, prin urmare impactul se consideră nesemnificativ din acest punct de vedere.

AER

Asupra factorului de mediu aer, impactul poate fi generat din următoarele etape ale proiectului:

- excavarea solului contaminat aflat în prezent în celelele de stocare temporară ale depozitului de la Fața Dealului – gazele de combustie ale motoarelor cu ardere internă din dotarea utilajelor de excavare/încărcare, emisiile de pulberi în suspensie datorate manipulării cantităților de sol contaminat; Impactul adus de gazele de combustie ale motoarelor cu ardere internă depinde de calitatea și gradul tehnologic al utilajelor; folosirea unor echipamente proiectate și întreținute astfel încât să genereze emisii reduse, minimizează acest impact. Impactul produs din manipularea solurilor contaminate este însă în strânsă legătură cu metodologia de lucru și cu respectarea de către personalul angajat a normelor de protecție a muncii și mediului. Emisiile din ambele surse pot fi considerate fugitive, ele ajung diluate la limita amplasamentului de la Fața Dealului, iar respectarea măsurilor și normativelor legale pot susține concluzia unui impact nesemnificativ asupra factorului de mediu aer.

- transportul solului contaminat la facilitatea de tratare autorizată – gazele de combustie ale motoarelor cu ardere internă din dotarea mașinilor de transport; Impactul adus de gazele de combustie ale motoarelor cu ardere internă depinde de categoria de mașini utilizate și gradul lor de uzură și întreținere; folosirea unor mașini de transport cu norma de poluare Euro IV sau V, va conduce la reducerea impactului datorat acestei surse. Solul va fi transportat în bene acoperite cu prelată ceea ce va reduce și eventualele emisii de pulberi cu contaminanți pe parcursul transportului, concluzionând un impact nesemnificativ asupra factorului de mediu aer.

- sortarea celor trei categorii de soluri contaminate în fracțiile grosieră (> 3 cm) și fină (< 3 cm) – gazele de combustie ale motoarelor cu ardere internă din dotarea utilajelor sortare și manipulare, emisiile de pulberi în suspensie datorate manipulării cantităților de sol contaminat; impactul adus de gazele de combustie ale motoarelor cu ardere internă depinde de calitatea și gradul tehnologic al utilajelor; folosirea unor echipamente proiectate cu norme de poluare Euro IV sau V, și întreținute astfel încât să genereze emisii reduse, minimizează acest impact. Impactul produs din manipularea solurilor contaminate este însă în strânsă legătură cu metodologia de lucru și cu respectarea de către personalul angajat a normelor de protecție a muncii și mediului. Emisiile din ambele surse pot fi considerate fugitive, ele ajung diluate la limita amplasamentului de la Fața Dealului, iar respectarea măsurilor și normativelor legale pot susține concluzia unui impact nesemnificativ asupra factorului de mediu aer.

- desorbția termică a fracțiilor fine (sub 3 cm) din cele trei categorii de soluri contaminate în instalația de desorbție – emisiile gazoase, cu conținut de contaminanți (HCH, Hg, pesticide organoclorurate etc) care rezultă din procesul termic care se desfășoară în această instalație ar putea constitui un impact major asupra factorului de mediu aer. Instalația de desorbție termică care va fi folosită în cadrul proiectului va trebui să asigure toate echipamentele post-încălzire de recuperare a emisiilor gazoase înaintea eliminării în atmosferă.

- incinerarea deșeurilor periculoase rezultate în urma tratării solurilor contaminate - emisiile gazoase cu conținut de contaminanți (HCl, NOx, SOx, dioxine, furani etc) care rezultă din

STUDIU DE FEZABILITATE

94

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj

descompunerea poluanților pot constitui un impact major asupra factorului de mediu aer. Instalația de incinerare în care vor fi arse deșeurile rezultate din tratarea solurilor contaminate va fi autorizată și va funcționa la parametri impuși de HG 128/2002 privind incinerarea deșeurilor, cu asigurarea valorilor limită de emisii impuse.

SOL

Lucrările prevăzute a se realiza în etapele proiectului pot avea un potențial impact asupra factorului de mediu sol datorat următoarelor surse:

- i) manipularea și depozitarea temporară a solului contaminat pe suprafețe sau în spații neamenajate, direct pe sol;
- j) emisiile de gaze și pulberi sedimentabile datorate funcționării utilajelor, echipamentelor și vehiculelor care consumă combustibili convenționali;
- k) scurgeri accidentale de combustibili, lubrifianți pe suprafețele neamenajate și neimpermeabilizate ale amplasamentului instalației de tratare;
- l) depozitarea necontrolată a deșeurilor rezultate din activitățile desfășurate pe amplasament, fie că sunt deșeuri tehnologice, fie menajere.

Din toate aceste surse, contaminarea solului, a subsolului și a apelor subterane este datorată fie infiltrării /percolării directe în sol, fie prin spălarea poluanților depuși pe suprafața solului de apele pluviale, putând genera un impact semnificativ asupra factorului de mediu sol.

BIODIVERSITATE

Activitățile propuse prin proiect se pot considera cu impact potențial asupra ecosistemelor acvatice și terestre. Ecosistemele acvatice pot fi afectate în cazul în care activitățile se desfășoară pe un amplasament aflat în apropierea unor ape de suprafață. Ecosistemele terestre pot fi afectate în cazul în care activitățile se desfășoară pe un amplasament în apropierea zonelor de locuit, a unor habitate naturale, prin zgomotul utilajelor și prezența personalului angajat.

Având în vedere că nu este necesară ocuparea de noi suprafețe de teren pentru necesitățile proiectului, că instalația de tratare a solului contaminat și anexele sale trebuie să fie autorizată din punct de vedere al protecției mediului, iar amplasamentul acestuia trebuie să corespundă de asemenea cerințelor de protecție a mediului, se consideră că impactul proiectului asupra acestuia a fost deja analizat și minimizat până la limitele impuse de legislație.

AȘEZĂRI UMANE

Ca și în cazul factorului de mediu biodiversitate, activitățile propuse prin proiect se pot considera a avea un potențial impact asupra factorului așezări umane.

Ținând cont de faptul că instalația de tratare a solului contaminat va trebui să fie una autorizată, respectând astfel condițiile impuse de legislația în vigoare cu privire la distanța minimă față de zonele locuite pentru desfășurarea unor activități cu impact, se consideră că vor fi asigurate condițiile prin care impactul asupra factorului de mediu așezări umane să fie minim.

3.7.2. Măsuri de diminuare a impactului

APA

Măsurile care se impun pentru minimizarea impactului activităților proiectate asupra factorului de mediu apă, altele decât cele deja în implementare în instalația de tratare autorizată, includ:

- solurile contaminate vor fi stocate doar pe suprafețe sau spații impermeabilizate, prevăzute cu sisteme de rigole sau de drenare conectate la sisteme de colectare etanșe; pe cât posibil, cantitățile de sol contaminat aflate pe amplasament în așteptarea decontaminării vor fi acoperite cu folii impermeabile, pentru a limita infiltrațiile de ape pluviale, și a limita astfel și consumurile de energie pentru uscarea materialului.
- apa folosită în procesele tehnologice (în special în etapa de spălare) este furnizată într-un circuit închis, fiind recirculată până la epulzare, după care este dirijată, tot în sistem închis spre stația de epurare sau, după caz colectată în sisteme de colectare etanșe în vederea transportării la cea mai apropiată stație de epurare
- solurile decontaminate în procesul de spălare vor fi stocate pe suprafețe impermeabilizate, prevăzute cu rigole perimetrale care se descarcă în rețeaua de canalizare ape uzate a amplasamentului

AER

În scopul minimizării impactului potențial al activităților proiectului asupra factorului de mediu aer, sunt prevăzute următoarele măsuri:

- verificarea periodică, conform unui program bine stabilit, a funcționării corecte a tuturor utilajelor, echipamentelor și mașinilor utilizate, privind emisiile de poluanți din gazele de eșapament
- aplicarea unor metodologii de lucru adecvate pentru utilizarea utilajelor și echipamentelor, verificarea gradului lor de uzură, normarea corectă a funcționării lor pentru evitarea suprasolicităților (viteza de rulare, supraîncărcare, funcționare în gol) și implicit a consumurilor inutile de combustibili și lubrifianți;
- Instruirea corespunzătoare a personalului angajat pentru manipularea solurilor contaminate, în vederea limitării emisiilor de poluanți prin descărcarea/încărcarea neglijentă a utilajelor și echipamentelor de lucru
- echiparea corespunzătoare a personalului angajat cu întregul echipament de protecție pentru lucrul cu soluri contaminate (costume protecție, ochelari, mască, mănuși)
- transportul deșeurilor periculoase se va executa numai cu autovehicule autorizate ADR pentru transport deșeurilor periculoase, dotări speciale care împiedică eliminarea poluantului transportat pe traseul de transport.
- obținerea aprobării transportului deșeurilor periculoase de la autoritățile de mediu și a aprobării rutei de transport de către ISU; acoperirea corectă și etanșă cu prelată a tuturor benelor mașinilor de transport sol contaminat
- completarea și transmiterea conform prevederilor legale a documentelor de transport către autoritățile competente
- asigurarea unui nivel minim de emisii pentru solurile contaminate stocate pe amplasament prin acoperirea lor, pe perioada când sunt neutilizate, cu folii protectoare impermeabile;

- stropirea periodică a căilor de circulație a utilajelor și mașinilor de transport în cadrul amplasamentului
- curățarea anvelopelor mașinilor de transport la fiecare ieșire din zona de lucru și intrarea pe drumurile publice, cu apă curată prin intermediul unui sistem mobil de curățare sub jet
- verificarea permanentă a instalației de desorbție termică, în vederea evidențierii etanșeității acestora și prevenirea eventualelor scăpări de gaze; asigurarea unor sisteme de back-up în cazul apariției unor evenimente nedorite;
- monitorizarea continuă, cu echipamente tehnologice moderne, pe durata funcționării instalației de desorbție termică a emisiilor de gaze, după trecerea acestora prin sistemele de curățare și reținere a poluanților, și înaintea evacuării în atmosferă
- verificarea periodică, conform prescripțiilor tehnice, a tuturor sistemelor de reținere a poluanților, pentru a anticipa epuizarea capacității de retenție a materialelor de absorbție folosite și a interveni în termenul cel mai scurt la înlocuirea acestora cu materiale proaspete;

ZGOMOT

Zgomotul constituie un factor care poate avea impact asupra desfășurării activităților industriale. În scopul reducerii nivelului de zgomot, se impun următoarele măsuri:

- întreținerea corespunzătoare a utilajelor, echipamentelor și mașinilor utilizate, asigurarea reparațiilor și revizuirilor periodice pentru a asigura încadrarea în limitele de emisii de zgomot impuse prin legislația națională (HG 1756/2006, HG 539/2004, respectiv STAS 10009/88)
- limitarea funcționării utilajelor și echipamentelor la strictul necesar, fără suprasolicitarea lor, cu planificarea utilizării lor, astfel încât să nu se cumuleze nivelurile de zgomot;

SOL

Următoarele măsuri se impun pentru limitarea impactului potențial al activităților proiectate asupra factorului de mediu sol-subsol:

- verificarea periodică a rețelelor de canalizare ape uzate, pentru a preveni eventualele scurgeri accidentale în sol.
- toate solurile decontaminate prevăzute a fi utilizate ca materiale de construcție vor fi analizate din punct de vedere al conținutului de poluanți, astfel încât să fie respectate limitele maxime admisibile impuse prin legislație pentru soluri mai puțin sensibile;
- asigurarea unei evidente foarte exacte a solurilor tratate și a locului de stocare temporară a acestora pe amplasament, pentru evitarea amestecării lor cu solurile contaminate sau parțial decontaminate;
- delimitarea clară a spațiilor de lucru, de cele de stocare temporară a materialelor, limitarea acestora la suprafețele impermeabilizate sau la spațiile special destinate lor;
- asigurarea de materiale absorbante pentru cazurile de scurgeri accidentale de combustibil sau lubrifiant;
- menținerea permanentă a curățeniei și ordinii în spațiile de lucru de pe amplasament
- stocarea temporară a deșeurilor menajere și a celor rezultate din procesul de tratare, pe categorii de deșeuri, în recipiente adecvate, amplasate în spații special amenajate pentru acest scop.

- deșeurile generate din activitățile de pe amplasament, colectate corespunzător, vor fi valorificate sau eliminate, după caz, în cel mai scurt timp cu putință.

BIODIVERSITATE

Minimizarea impactului potențial al activităților propuse asupra biodiversității se realizează prin măsuri ca:

- gestionarea corespunzătoare a solurilor contaminate și a deșeurilor rezultate în procesele tehnologice și a celor menajere
- asigurarea unei stări de funcționare corespunzătoare a tuturor utilajelor, echipamentelor, instalațiilor de pe amplasament
- utilizarea de combustibili corespunzători, cu conținut redus de sulf;
- asigurarea unui nivel de zgomot cât mai redus, a unor emisii de gaze la nivel minim;

MEDIUL SOCIAL ȘI ECONOMIC

Din punct de vedere social și economic, impactul activităților propuse poate fi considerat unul pozitiv, sub cel puțin două aspecte:

- decontaminarea solului contaminat cu HCH și Hg, stocat temporar într-o cantitate destul de mare pe amplasamentul unei facilități autorizate create pentru acest scop, constituie o responsabilitate legală a deținătorului său (CNAIR), de care trebuie să se achite în condițiile respectării legislației de mediu în vigoare, într-un timp cât mai scurt și cu prejudicii minime asupra mediului și sănătății populației, pentru a evita astfel impunerile comunitare ale unei proceduri de infringement datorate nerespectării prevederilor legale privind perioada de stocare temporară a deșeurilor.
- stocarea pe termen nelimitat a solului contaminat, aduce prejudicii economice și asupra operatorului facilității de stocare temporară, prin incapacitatea spațiilor de stocare temporară pentru alte categorii de deșeuri.

Pe de altă parte, finalizarea decontaminării solului contaminat cu HCH rezultat dintr-unul din depozitele necontrolate realizate în urmă cu câteva zeci de ani în zona Turda prin depozitățile ilegale de reziduuri de la fostele uzine UCT Turda, va avea cu siguranță un impact pozitiv asupra mediului social și economic al zonei, constituind un motiv în plus pentru creșterea investițiilor în municipiul Turda și localitățile învecinate, care își pierde treptat caracterul de zonă cu poluare istorică importantă a României.

PEISAJUL

Impactul asupra peisajului, datorat activităților propuse prin proiect este de așteptat să fie pozitiv, având în vedere că vor dispărea cantități importante de soluri contaminate.

Activitățile de decontaminare se vor desfășura într-o instalație autorizată pentru activități de acest gen, prin urmare, din acest punct de vedere, impactul asupra peisajului este considerat nesemnificativ. Și după finalizarea lucrărilor, este de așteptat ca atât pe amplasamentul de unde se excavează solurile contaminate cât și pe cel unde se tratează acesta, să se desfășoare în continuare activități autorizate din punct de vedere al protecției mediului.

Prin tratarea solurilor contaminate vor rezulta cantități semnificative de soluri curățate, care din punct de vedere al protecției mediului vor putea fi valorificate ca materiale de umplutură în construcții sau ecologizări, aducând astfel un impact pozitiv prin păstrarea în starea naturală a unor amplasamente din care s-ar fi putut extrage materiale pentru aceste utilizări (de tip balastiere).

PATRIMONIUL CULTURAL, ARHEOLOGIC SAU MONUMENTE ISTORICE

Prin activitățile propuse a se desfășura în cadrul proiectului nu va fi afectat nici un obiectiv din patrimoniul cultural, arheologic sau monument istoric. Nici în zona de excavare a solului contaminat și nici pe amplasamentul de tratare nu pot exista astfel de obiective de patrimoniu, având în vedere că instalațiile respective au fost amplasate în zone din afara acestora.

4. Durata de realizare a investiției și etapele principale

Investiția presupune un număr de 5 contracte, defalcate astfel:

Contract	CONTRACT / COMPONENTA
CS1	Servicii de consultanță pentru întocmirea cererii de finanțare, a studiului de fezabilitate inclusiv documentații pentru elaborarea documentațiilor necesare obținerii acordurilor avizelor și autorizațiilor aferente obiectivului de investiție și a documentațiilor de atribuire
CS2	Asistență tehnică pentru supervizarea contractului de lucrări și asistență tehnică pentru managementul execuției și în derularea campaniilor de publicitate și informare a publicului
CS3	Servicii de audit financiar
CL1	Lucrări decontaminare sol, proiectare (proiect tehnic și detalii de execuție), verificarea proiectelor aferente lucrării de investiție
CF1	Achiziție bunuri UIP

În continuare se prezintă Graficul de realizarea a lucrărilor – contract de lucrări

Proiect: Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) si mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Braşov-Cluj-Borş, sector 2 B km m10+500 şi depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldoveneşti, jud Cluj – etapa II



Anexa 1 Planuri de situație și încadrare

Volumul I Studiu de fezabilitate

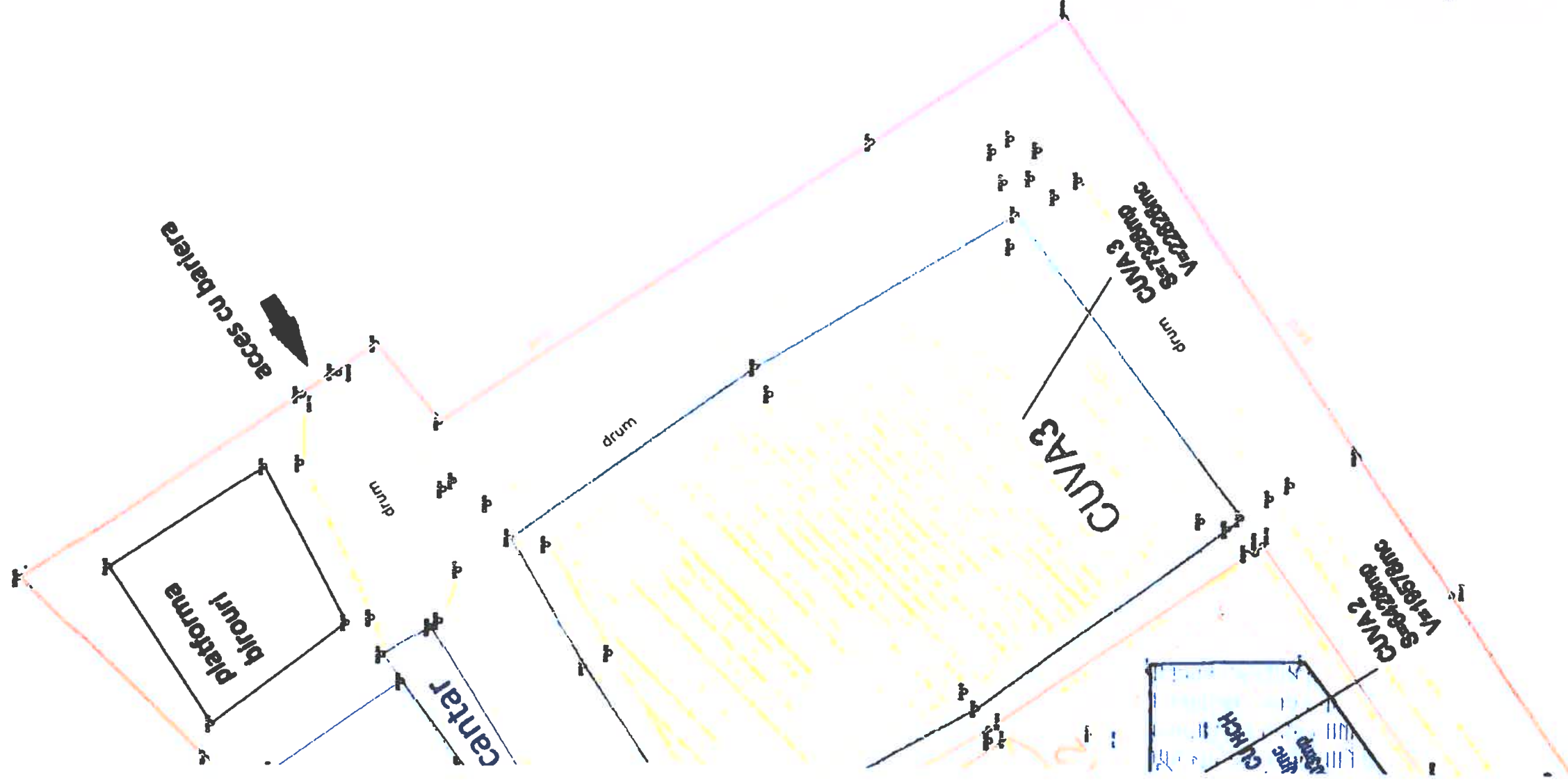
Beneficiar:



Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România

Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L



Numar contract: 44648/3.07.2013

Servicii de consultanta pentru identificarea sursei de
fianstare si pregatirea documentatiei de atribuire pentru
decontaminarea solului contaminat cu benzodichlorom
(BCH) si mercur (Hg), rezultat din eliberarea
amplasamentului Autostrazi Brasov-Cluj-Bors, sector 2B,
km 10+500 si depozitat temporar in depozitul de la Fata
Dealului, com. Moldovenesti, jud. Cluj

BENEFICIAR:

Compania Nationala de Autostrazi si
Drumuri Nationale din Romania

PROIECTANT GENERAL

SC EPNC CONSULTING SRL

strada Fagului, nr. 79-81A, Cluj-Napoca, CLUJ

Tel/Fax.: +4 0284 411 884

LISTA SEMNATURII:

DIRECTOR: Cristina CORPODEAN
LIDER DE ECHIPA: Alexandru DIMACHE
DESENAT: Catalin MIC
PROIECTAT: Catalin MIC
PROIECTAT: Adriana BOCIAN
VERIFICAT: Radu CARHAT

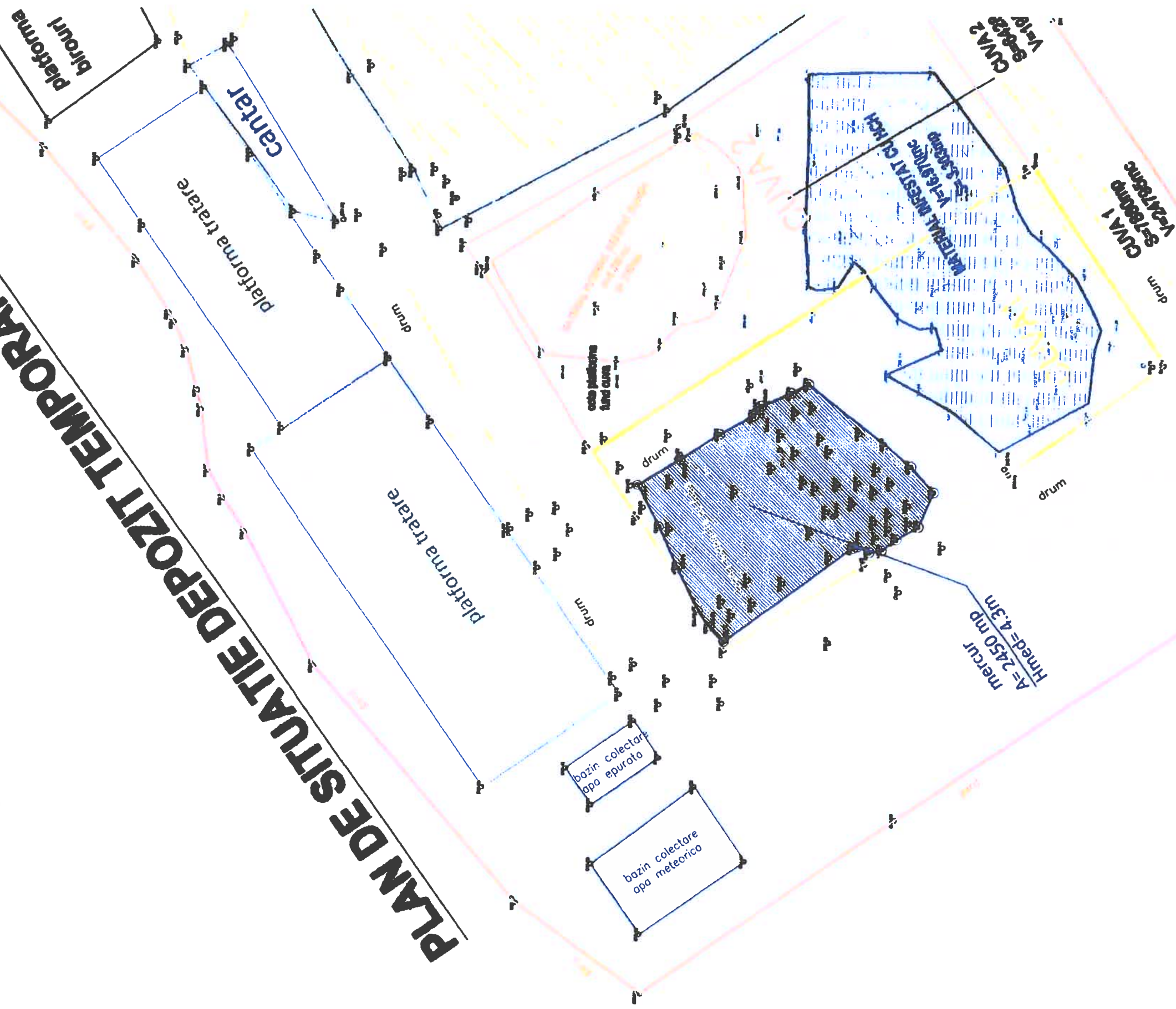
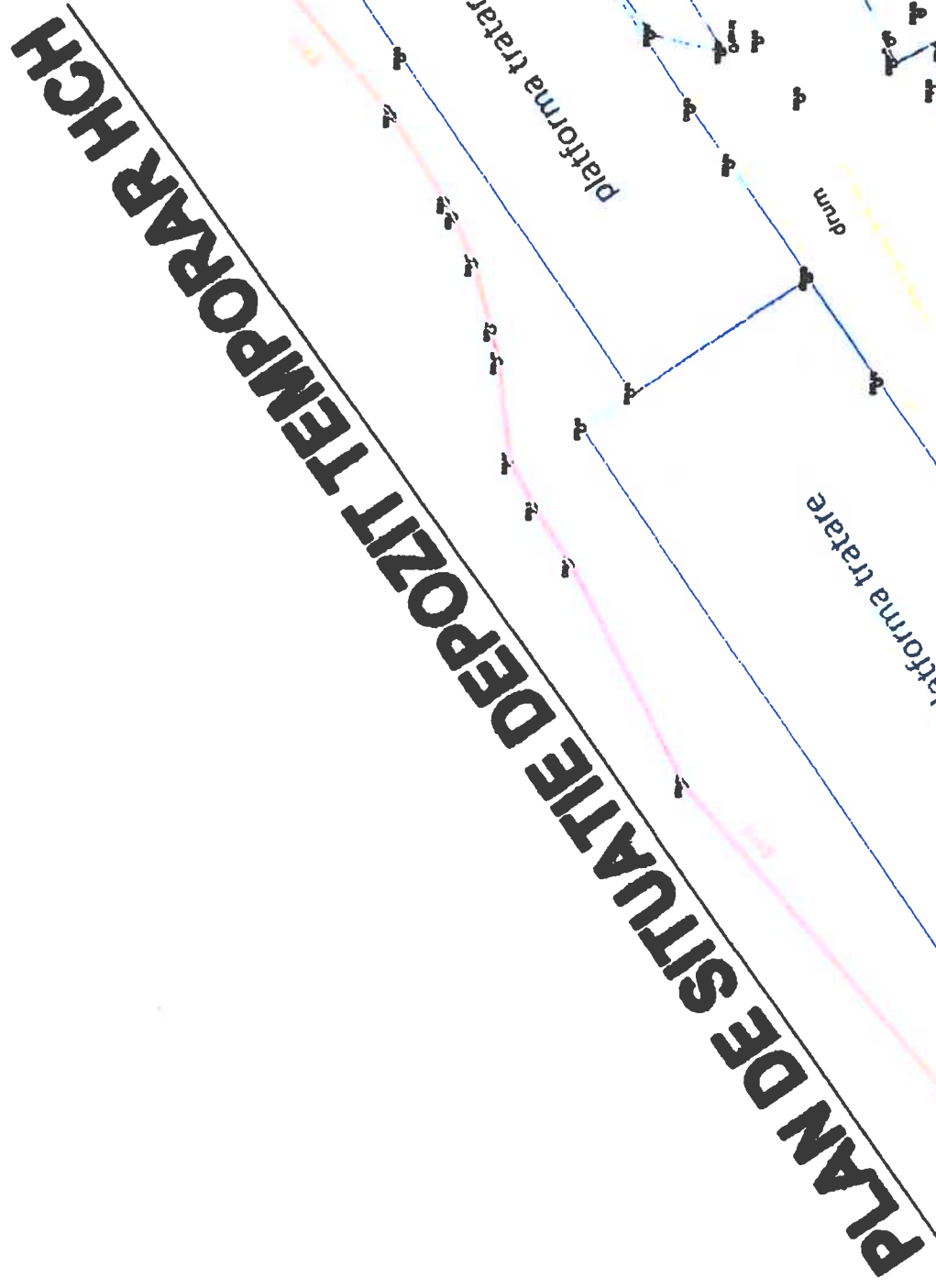
DENUMIRE PLANSA:

Plan de situatie depozitul temporar de
deceuri periculoase de la Fata Dealului,
com. Moldovenesti, jud. Cluj

DATA:

12.09.2013

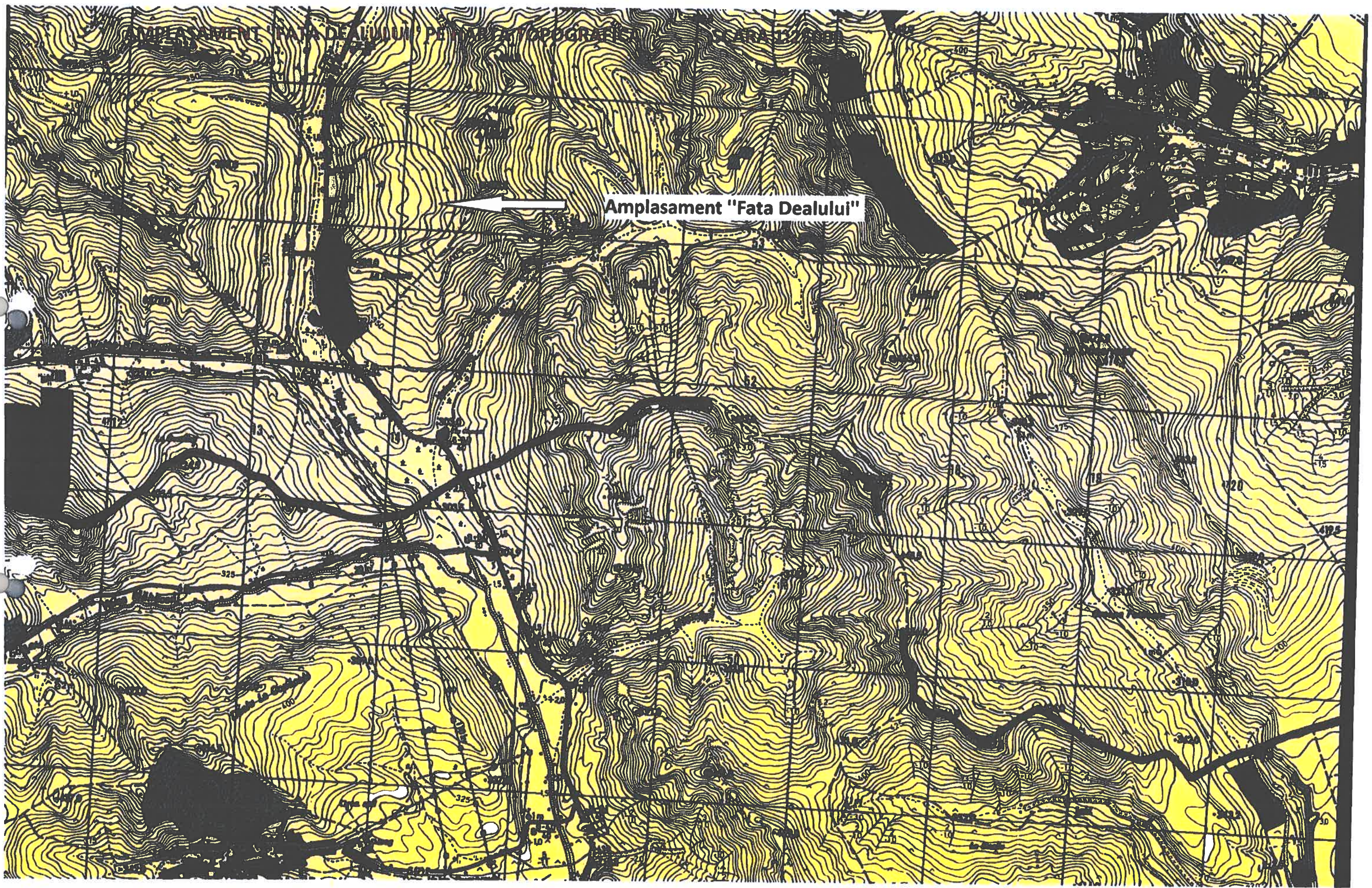
PS-HCH-SF



AMPLASAMENT "FATA DEALULUI" PE HARTA TOPOGRAFICA SCARA 1:25,000



Amplasament "Fata Dealului"



HCH

Platforma
blouri

Arma tratate

Cantar

acces cu bariera

drum

drum

107.60

1 HCH 5+0

MPI HCH 7+0

1 HCH 9+10

CUVA 3

CUVA 3
Se-7320mc
drum

65.05

CUVA 2
Se-4420mc
V=1857mc

55.65

112.65

CUVA 1
Se-7800mc
V=4785mc

57.05

Numar contract: 44648/3.07.2013

Servicii de consultanta pentru identificarea sursei de
finantare si pregatirea documentatiei de atribuire pentru
decontaminarea solului contaminat cu benzenociclobutan
(HCH) si mercur (Hg), rezultat din eliberarea
amplasamentului Autostrazi Borsav-Cluj-Bors, sector 2B,
km 10+500 si depozit temporar in depozitul de la Fata
Dealului, com. Moldovenesti, jud. Cluj

BENEFICIAR:

Compania Nationala de Autostrazi si
Drumuri Nationale din Romania

PROIECTANT GENERAL

SC EPNC CONSULTING SRL

strada Fagului, nr. 79-81A, Cluj-Napoca, CLUJ

Tel/Fax.: +4 0264 411 894

LISTA SEMNATURII:

DIRECTOR: Cristina CORPODEAN

LIDER DE ECHIPA: Alexandru DIMACHE

DESENAT Catalin MIC

PROIECTAT Catalin MIC

PROIECTAT Adriana BOCIAN

VERIFICAT Radu CARHAT

DENUMIRE PLANSĂ:

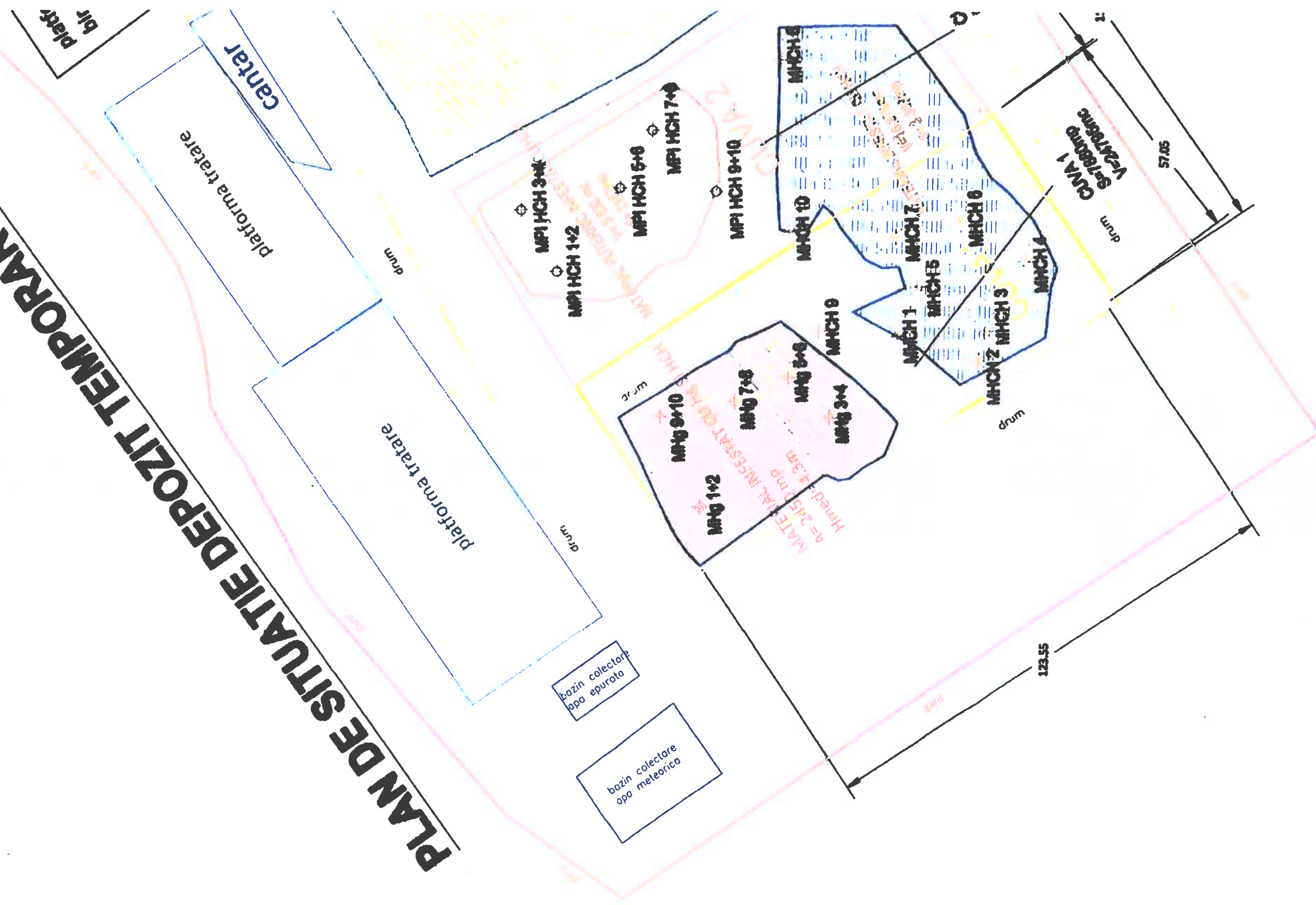
Plan prelevare probe sol contaminat cu
HCH situat in depozitul temporar de
deșeurile periculoase de la Fata Dealului,
com. Moldovenesti, jud. Cluj

DATA:

12.09.2013

PPP-HCH-SF

PLAN DE SITUATIE DEPOZIT TEMPORAR HCH



Proiect: Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj – etapa II



Anexa 2 Plan de prelevare a probelor

Volumul I Studiu de fezabilitate

Beneficiar:



Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România

Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L

Proiect: Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj – etapa II

Anexa 3 Raport de analize fizico-chimice și granulometrice

Volumul I Studiu de fezabilitate

Beneficiar:

Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România

Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

INSTRUCȚIUNI PENTRU COMPLETAREA FORMULARELOR DE ÎNREGISTRARE A PROIECTELOR
DE CONSULTANȚĂ ÎN SISTEMUL DE ÎNREGISTRARE A PROIECTELOR

Septembrie 2013

Beneficiar:

Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România

Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

Număr contract:	44648/3.07.2013	
Titlu Contract:	Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 28 km 10+500 și depozitat temporar în depozitul Fața Dealului, com. Moldovenești, jud Cluj	
Beneficiar:	Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România	
Consultant:	SC EPMC Consulting SRL	
Director Proiect:	D-na Cristina Corpodean	
Adresa (Consultant):	Str. Fagului 79-81A, Cluj Napoca, jud. Cluj	
Telefon/Fax(Consultant):	0264 411894	
E-mail address:	cristina.corpodean@epmc.ro	
Echipa Proiectului		
Lider de echipa:	D-nul Alexandru Dimache	
Adresa (Proiect):	str. Fagului 79-81A, Cluj Napoca, jud Cluj	
Telefon/Fax (Proiect):	0264 411894	
E-mail:	aldi@utcb.ro , office@epmc.ro	

Data raport: 12.09.2013

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 28 km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

Cuprins

1. INTRODUCERE.....	4
2. SITUATIE EXISTENTA	5
3. INVESTIGATII PRELIMINARE.....	8
4. LUCRARI DE TEREN	13
5. REZULTATE SI VALORI DE REFERINTA ANALIZE FIZICO-CHIMICE	19
6. ANALIZE LEVIGAT	37
7. ANALIZE GRANULOMETRICE.....	37
8. CONCLUZII.....	46

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

1. INTRODUCERE

Prezentul raport reprezintă rezultatul **Activității 3 Elaborarea unor studii suport pentru definirea mediului în care se implementează proiectul.**

Contextul realizării prezentei lucrări este determinat de opțiunea top-managementului **Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România** de a contracta lucrarea „**Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul Fața Dealului, com. Moldovenești, jud Cluj**”.

Prezentul raport poate fi asimilat cu o expertiză de mediu care prezintă investigarea nivelului de contaminare a factorului de mediu sol și apă și va fi utilizat la stabilirea soluției optime din punct de vedere al eficienței și costurilor de decontaminare. S-a identificat nivelul de poluare existent, prin recoltarea de probe de apă și sol și analiza acestora, raportare la legislația națională și comunitară privind protecția factorilor de mediu în baza cărora vor fi propuse soluții de decontaminare a solului cu costurile aferente. Decizia conducerii societății de a investi în soluționarea problemelor de mediu generate de prezenta solului contaminat cu HCH și Hg reprezintă un aspect foarte important.

Datele cuprinse în prezentul raport rezultă din măsurători efectuate pe teren și din interpretarea lor.

Această lucrare are scopul de a evidenția nivelul de contaminare pentru a putea stabili ulterior măsurile de intervenție pentru reducerea cât mai rapidă a impactului HCH și Hg asupra factorilor de mediu.

Obiectivele prezentului raport sunt:

- analiza calității solului, a apei de suprafață (levigat) acumulat în corpul depozitului de deseuri;
- identificarea gradului de poluare;

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud Cluj.

2. SITUAȚIE EXISTENTĂ

În vederea conturării unei imagini de ansamblu a caracteristicilor fizico-chimice a solului excavat de pe tronsonul autostrăzii Transilvania-Brasov-Bors, sector 2 B, km 10+ 500 și depozitat la Fata Dealului s-au analizat rapoartele de încercare efectuate în anul 2009 de către S.C. WESLING Romania S.R.L, precum și încercările executate de către S.C. SETCAR S.A. (laborator mobil) și puse la dispoziție de către reprezentanții CNADNR.

De asemenea, s-au luat în considerare prevederile Bilantului de Mediu II întocmit de S.C. MEDINSTAL PROIECTARE INSTALATII PROTECTIA MEDIULUI S.R.L. CLUJ-NAPOCA pentru UZINA CHIMICA TURDA prin care s-au investigat toate depozitele de substanțe chimice, potențial contaminante care au aparținut uzinei. După realizarea investigațiilor specifice și verificarea datelor analitice referitoare la contaminarea factorilor de mediu (aer, apă de suprafață/subterane și sol), date prezentate în rapoartele la bilanțurile de nivel II, au fost identificate 4 situri potențial contaminate cu HCH, unul dintre ele fiind depozitul DN 1.

Necesitatea reluării investigației depozitului de HCH de la DN 1, a apărut ca urmare a amplasării acestuia pe secțiune 2 B, km 10+500 a Autostrăzii Transilvania (Brasov-Cluj-Bors), scopul investigațiilor fiind acela de a determina cu exactitate cantitatea și distribuția spațială a poluantului (a cărui prezență pe amplasament a fost semnalată de cercetările anterioare), în vederea eliberării urgente și remedierii acelei părți a depozitului de HCH care coincide cu amprenta autostrăzii, restul urmând a fi izolat de „zonă contaminată” printr-o barieră de beton. Golul rezultat prin îndepărtarea materialului cu HCH a fost rambleat cu material nepoluat. Suprafața estimată a depozitului de deșuri de pe DN 1 a fost de cca. 17564 mp. Suprafața a fost conturată pe baza observațiilor vizuale de la suprafața terenului și a fost determinată prin ridicare topo. Din total suprafeței depozitului, cca. 9312 mp se suprapun peste tronsonul Autostrăzii Transilvania. La această suprafață se mai adaugă o zonă de siguranță cu o lățime de 10 m, rezultând o suprafață suplimentară care necesită decontaminare de 3302 mp, suprafața totală fiind în acest caz de 12614 mp. Concentrația maximă de HCH a fost de 816000 mg/kg, iar concentrația maximă de gamma HCH a fost de 11737 mg/kg.

Contract nr. 44648/3.07.2013

5

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

Ca si metoda de investigare si evaluare a poluarii amplasamentului cu HCH de pe DN1, tinand cont de destinatia terenului s-a considerat ca fiind optima metoda de cercetare geologica cu foraje intr-o retea de 20x20 m (cu indiesire in zonele de interes), care au presupus lucrari de teren, laborator (analize fizici-chimice) si de birou (prelucrarea si interpretarea de date). Lucrarile de foraj au constat in executarea forajelor si prelevarea probelor. Forajele s-au executat in sistem uscat cu adancimi cuprinse intre 1,50 - 5,50 m cu un utilaj autopurtat (vibroforeza) si cu o foreza usoara, percutanta. S-au executat un numar de 100 de foraje atat pe suprafata depozitului cat si in afara acestuia, in vederea conturarii zonei poluate. Forajele au fost sapate pana la adancime de 5,5 m (adancimea maxima de interceptare a poluantului). In functie de formatiunile interceptate forajele s-au clasificat in : foraje cu HCH pur, foraje cu HCH in amestec in special deseuri provenite din demolari, deseuri menajere), foraje cu HCH pur si HCH in amestec si foraje fara urme de HCH (care au interceptat numai teren natural). Din totalul forajelor executate, 49 au interceptat HCH pur si/sau HCH in amestec, iar 51 de foraje nu au interceptat HCH pur sau HCH in amestec. Stratul de HCH pur a avut grosimi intre 0,2 - 4,3 m (F 26 are 4,3 m HCH intre adancimi cuprinse intre 0,7 - 5,0 m). Stratul de HCH in amestec cu alte materiale are grosimi cuprinse intre 0,20 - 5,00 m (F 28 a interceptat 5 m de HCH in amestec cu alte materiale intre adancimi cuprinse 0,0-5,0 m). Adancimea maxima la care a fost interceptat HCH-ul pur este de 5 m (F 26), iar adancimea maxima la care a fost interceptat HCH in amestec ca alte materiale este tot la 5 m. Din forajele executate s-au prelevat 266 probe pentru analizele chimice si determinari fizico-chimice, 3 probe de sondaj (pentru percolare) de pe suprafata aferenta amprentei si 17 probe de pe conturul vestic si sud-vestic a excavatiei amprentei.

Analizele fizico-chimice s-au efectuat pentru determinarea gradului de poluare, determinarile fizico-mecanice, necesare elaborarii studiului geotehnic pentru fundarea barierei de separare a terenului aferent amprentei autostrazii de restul depozitului de HCH pentru executarea altor lucrari auxiliare (drumuri tehnologice de acces, amplasare cantar). Analizele chimice rapide pentru conducerea lucrarilor de investigatii s-au facut in laboratorul mobil al S.C. SETCAR S.A. Determinarile fizico-mecanice s-au executat in laboratorul S.C. MINESA ICPM S.A. Cluj, atestat RENAR. S-a determinat greutatea volumetrica a HCH-ului, necesara cantitatii de HCH (1,25 t/mc). Pentru calculul cantitatii de HCH in amestec cu alte materiale (deseuri

Contract nr. 44648/3.07.2013

6

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozit temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, Jud. Cluj.

provenite din demolari, deseuri menajere) s-a utilizat densitatea de 1,9 t/mc. Avand in vedere metodologia de investigare adoptata si datele furnizate de forajele de cercetare, suprafetele cu HCH si cele cu HCH in amestec s-au conturat si in afara depozitului astfel: o suprafata de 190 mp cu HCH pur, in afara amprenteii autostrazii in est, o suprafata de 504 mp cu HCH in amestec in afara amprenteii autostrazii in nord , o suprafata de 12 mp cu HCH in amestec in afara autostrazii in est. Din insumarea acestor suprafete cu suprafata initiala rezulta o suprafata de 18270 mp.

Analizele efectuate de S.C. WESLING Romania S.R.L. si S.C. SETCAR S.A. in anul 2009 au reprezentat punctul de plecare in investigatiile suplimentare ce s-au efectuat in 2013 de catre S.C. EPMC Consulting S.R.L, in sensul in care pentru determinarea gradului de contaminare cu poluanti a solului depozitat in depozitul temporar de deseuri periculoase de la Fata Dealului s-au analizat indicatorii pentru care in anul 2009 s-au constatat depasiri ale pragului de interventie pentru folosinta ale solului pentru zone sensibile/mai putin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementarii privind evaluarea poluarii mediului).

Pe langa analizele fizico-chimice efectuate in anul 2009 s-au realizat si analize granulometrice de catre S.C. Minesa-Institutul De Cercetari si Proiectari Miniere S.A. cu ocazia efectuării studiului geotehnic. Analizele s-au axat pe urmatorii indicatori: umiditate naturala, greutate volumica, granulozitate, plasticitate, umflare libera. In urma determinarii granulozitatii materialului s-au obtinut urmatoarele fractii:

- argila $d < 0,005$ mm cu valori cuprinse intre 1 si 56%;
- praf $0,005 < d < 0,05$ mm cu valori cuprinse intre 1 si 56%;
- nisip $0,05 < d < 2$ mm cu valori cuprinse intre 2 si 69%;
- pietris $2 < d < 70$ mm cu valori cuprinse intre 25 si 92%.

Analizand rezultatele obtinute in urma determinarilor granulometrice efectuate in anul 2009 se constata ca in unele din probele analizate a predominat fractiile fine (argila, praf) cu valori de pana la 56 % din cantitatea de material analizata, iar in alte probe analizate a predominat fractia grosiera (pietris) cu valori de pana la 92%.

Contract nr. 44648/3.07.2013

7

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

Depozitul temporar de deseuri periculoase situat la Fata Dealului a fost proiectat si executat special pentru a primi în vederea tratării deșeurile periculoase excavate de pe amplasamentul autostrăzii. Având o capacitate maxima de depozitare de 200000 t, aici au fost transportate si depozitate temporar cca. 140766,95 tone soluri contaminate (din datele puse la dispozitie de beneficiar). Ulterior, in baza unor finantari anterioare, s-a decontaminat o cantitate de 74992,1 t rezultate din diferenta cantitatilor inca existente in depozit – 65774,85 t conform caietului de sarcini aferent licitatiei.

3. INVESTIGATII PRELIMINARE

Urmare solicitarilor scrise adresate de catre Consultant, atat Beneficiarului – CNADNR cat si actualului administrator al depozitului temporar de deseuri periculoase – S.C. Euroconstruct Trading 98 S.R.L. si a raspunsurilor pozitive, in data 30.07.2013 s-a efectuat vizita amplasamentului. Amplasamentul a fost verificat de catre reprezentantul S.C. EPMC Consulting S.R.L. – Radu Carhat, in prezenta reprezentantilor CNADNR – Dan Deac (Egis Romania) si a reprezentantilor S.C. Euroconstruct Trading 98 S.R.L. – portar.

Conform caietului de sarcini si a datelor puse la dispozitie de Beneficiar, pe amplasament (Depozit temporar de deseuri periculoase Fata Dealului) cantitatea de 65774,85 t existenta in prezent si care necesita decontaminare este defalcata astfel:

- sol contaminat cu HCH – cca. 45677,45 t;
- sol contaminat cu HCH si HG – cca. 20097,4 t;

Pentru a indeplinii cerintele caietului de sarcini si pentru a constata situatia reala la momentul de fata s-au prelevat probe de sol din zona de depozitarea a solului contaminat si depozitat temporar la Fata Dealului.

Cu ocazia vizitei in teren s-a efectuat o inspectie vizuala a depozitelor de sol contaminat cu HCH si Hg si s-au constatat urmatoarele:

Contract nr. 44648/3.07.2013

8

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

⇒ solul contaminat este depozitat în 3 depozite intermediare în celulele 1 și 2 ale depozitului de deseuri periculoase de la Fata Dealului astfel:

- sol contaminat cu HCH și Hg – ocupa o suprafață de cca. 2450 mp situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 1, forma de patrulater, diferența de cota de la vest la est (exceptând taluzurile neregulate) de cca. 4,00 m, adâncime medie de 4,30 m, rezultând un volum de cca. 10535 mc – aproximativ egal cu cel notat în Caietul de sarcini;



Fig. 1. Depozit sol contaminat cu HCH și Hg

- sol puternic contaminat cu HCH – ocupa o suprafață de cca. 2162 mp situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 2, forma neregulată, diferența de cota de la vest la est (exceptând taluzurile neregulate) de cca. 1,50 m, adâncime medie de 2,70 m, rezultând un volum de cca. 5830 mc – aproximativ egal cu cel notat în Caietul de sarcini;



Fig. 2. Depozit sol puternic contaminat cu HCH

- sol mai puțin contaminat cu HCH – ocupa o suprafață de cca. 3303 mp situată în jumătatea de est a celei de depozitare nr. 1 și nr. 2, forma neregulată atât în profil plan cât și în profil vertical, adâncime medie de 5,10 m, rezultând un volum de cca. 16970 mc – aproximativ egal cu cel notat în Caietul de sarcini;



Fig. 3. Depozit sol mai puțin contaminat cu HCH

Contract nr. 44648/3.07.2013

10

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

⇒ între cele trei zone de depozitare, s-a constatat prezenta levigatului rezultat din spalarea deseului depozitat de către apele meteorice – adâncime – cca. 1,20 – 1,50 m cu fluctuații în funcție de regimul de precipitații și modul de evacuare controlată a acestuia;



Fig. 4. Apa prezentă în celula de depozitare a solurilor contaminate

⇒ miros specific de HCH;

Ulterior, în baza studiului documentelor existente puse la dispoziție de beneficiar, a constatarilor efectuate în teren, s-a întocmit un plan de prelevare probe care a fost și pus în aplicare în data de 20 – 21.08.2013 când s-a efectuat recoltarea de probe.

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

11

Program de investigare

TABEL NR. 1

Nr. crt.	Tip investigație	Adâncime investigație [cm] fata de GTN"
1	MPI HCH 1 - sol	50 CM
2	MPI HCH 2 - sol	150 CM
3	MPI HCH 3 - sol	50 CM
4	MPI HCH 4 - sol	150 CM
5	MPI HCH 5 - sol	50 CM
6	MPI HCH 6 - sol	150 CM
7	MPI HCH 7 - sol	50 CM
8	MPI HCH 8 - sol	150 CM
9	MPI HCH 9 - sol	50 CM
10	MPI HCH 10 - sol	150 CM
11	MHg 1- sol	50 CM
12	MHg 2 - sol	150 -200 CM
13	MHg 3 - sol	50 CM
14	MHg 4 - sol	150 – 200 CM
15	MHg 5 - sol	50 CM
16	MHg 6 - sol	150-200 CM
17	MHg 7 - sol	50 CM
18	MHg 8 - sol	150-200 CM
19	MHg 9 - sol	50 CM
20	MHg 10 - sol	150 CM
21	MHCH 1 - sol	150 CM
22	MHCH 2 - sol	150 CM

Contract nr. 44648/3.07.2013

12

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

23	MHCH 3 - sol	150 cm
24	MHCH 4 - sol	150 cm
25	MHCH 5 - sol	150 cm
26	MHCH 6 - sol	150 cm
27	MHCH 7 - sol	150 cm
28	MHCH 8 - sol	150 cm
29	MHCH 9 - sol	150 cm
30	MHCH 10 - sol	150 cm
31	Apa	-

**CTN = cota terenului natural in momentul executiei forajelor geotehnice*

***coordonatele au fost prelevate cu ajutorul unui GPS Garmin GPSmap 60CSx*

Localizarea lucrarilor de cercetare este prezentata in imaginea de mai jos si in planşa nr. 2 – plan de situatie.

4. LUCRARI DE TEREN

In perioada 20 – 21.08.2013, urmare a unei noi aprobari scrise survenite din partea Beneficiarului si a administratorului depozitului temporar de deseuri periculoase, reprezentantii S.C. EPMC Consulting S.R.L. – Mic Catalin, Silviu Varva, Csaba David, Oltean Liviu s-au deplasat in teren pentru executia de foraje si prelevarea de probe conform planului de investigatii stabilit anterior. Prelevarea de probe s-a efectuat in prezenta reprezentantilor Beneficiarului – Egis Romania si a reprezentantilor administratorului – Euroconstruct Trading 98.

Se mentioneaza ca, punctele de prelevare au fost stabilite in functie de textura, culoare si granulometrie a solului, avand in vedere ca depozitarea s-a efectuat treptat. De asemenea, se face mentiunea ca, in profilul de sol exista intercalatii de HCH pur (bulgari).

Contract nr. 44648/3.07.2013

13

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

Cu ocazia deplasării în teren, s-au recoltat probe de sol și probe de apă de suprafață levigată, astfel:

TABEL NR. 2

Nr. crt.	Tip investigație	Data executiei	Zona contaminată	Adâncime investigație (cm) / rata de CTN*	Observații
1.	MPI HCH 1	20.08.2013	SOL UMED NISIPOS	50 CM	MIROS SPECIFIC
2.	MPI HCH 2	20.08.2013	SOL UMED ARGHILOS	150 CM	MIROS SPECIFIC și CONTINUT DE HCH (CULOARE ALBĂ PRAF)
3.	MPI HCH 3	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	50 CM	MIROS SPECIFIC CU URME DE HCH PRAF
4	MPI HCH4	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	150 CM	MIROS SPECIFIC și URME DE HCH PRAF
5	MPI HCH 5	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	50 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
6	MPI HCH 6	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	150 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
7	MPI HCH 6	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	50 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
8	MPI HCH 8	20.08.2013	SOL NISIPOS CU PIETRIȘ	150 CM	BRUN CU MIROS SPECIFIC
9	MPI HCH 9	20.08.2013	SOL UMED ARGHILOS	50 CM	URME DE HCH, GRANULE ALBE
10	MPI HCH 10	20.08.2013	SOL ARGHILOS	150 CM	URME DE HCH, GRANULE ALBE
11	MHg 1	21.08.2013	SOL ARGHILOS	50 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH și MIROS SPECIFIC
12	MHg 2	21.08.2013	SOL ARGHILOS	150 -200 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH și MIROS SPECIFIC

Contract nr. 44648/3.07.2013

14

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

13	MHg 3	21.08.2013	SOL ARGILOS	50 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
14	MHg 4	21.08.2013	SOL ARGILOS	150 – 200 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
15	MHg 5	21.08.2013	SOL ARGILOS	50 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
16	MHg 6	21.08.2013	SOL ARGILOS	150-200 CM	BRUN, CU INTERCALĂRI DE HCH ȘI MIROS SPECIFIC
17	MHg 7	21.08.2013	SOL PIETRIS CU NISIP SI BOLOVĂNIS	50 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
18	MHg 8	21.08.2013	SOL UMED/ARGILOS CU NISIP SI PIETRIS	150-200 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
19	MHg 9	21.08.2013	SOL NISIPOS	50 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
20	MHg 10	21.08.2013	SOL ARGILOS	150 CM	MIROS SPECIFIC DE HCH
21	MHCH 1	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MARE
22	MHCH 2	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILA MICĂ 1
23	MHCH 3	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 2
24	MHCH 4	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 3
25	MHCH 5	21.08.2013	SOL NISIPOS USCAT	150 CM	TALUZ MOVILĂ MARE 1 – PARTEA OPUSĂ TALUZ
26	MHCH	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ MICĂ 3

Contract nr. 44648/3.07.2013

15

Servicii de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

27	MHCH 6	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ MARE 2
28	MHCH 7	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ GENERALĂ
29	MHCH 8	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ GENERALĂ SUD-EST
30	MHCH 9	21.08.2013	SOL CU PIETRIS SI NISIP FĂRĂ MIROS	150 CM	TALUZ MOVILĂ GENERALĂ EST

**CTN = cota terenului natural in momentul executiei forajelor geotehnice*

***coordonatele au fost prelevate cu ajutorul unui GPS Garmin GPSmap 60CSx*



Fig. 5. Localizarea lucrarilor de cercetare este prezentata in plansa PPP-HCH-SF (anexata Raportului).

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

În perioada 20 – 21 august 2013 s-au efectuat în teren foraje în vederea prelevării de probe de sol netulburate / tulburate și probe de apă, identificarea și înregistrarea probelor.

Probele de sol au fost recoltate prin executia de foraje de mediu verticale cu extragere de carote în sistem rotativ, uscat, folosind un echipament de foraj manual – foreza olandeza cu sape de prelevare. *Probele de sol au fost recoltate în recipiente de sticlă cu capacitate de 800 g fiecare, închise cu capac etans.*

Prelevarea probelor de apă s-a efectuat cu bailer-ul, s-a extras și s-a transvazat lichidul recoltat în recipiente de plastic, închise etans cu capac.

Ulterior, în data de 22.08.2013, reprezentanții S.C. EPMC Consulting S.R.L. au efectuat un triaj al probelor recoltate, pe considerente vizuale (culoare, granulometrie), tactile (umiditate) și olfactive. În tabelul următor se prezintă, succint, ultima etapă a prelevării de probe înaintea transmiterii acestora la laborator:

TABEL NR. 3

Nr. crt.	Cod proba sol	Adâncime investigare [cm] fata de CTN*	Indicatori
1	MPI HCH 1	50 CM	HCH
2	MPI HCH 2	150 CM	HCH
3	MPI HCH 3 + MPI HCH 5	50 CM	HCH
4	MPI HCH 4 + MPI HCH 6	150 CM	HCH
5	MPI HCH 7 + MPI HCH 9	50 CM	HCH
6	MPI HCH 8 + MPI HCH 10	150 CM	HCH
7	MPI HCH 1 – MPI HCH 10 (proba medie) = MPI HCH	PROBA MEDIE	PESTICIDE + Pb, Zn, pH, PUTERE CALORIFICA INFERIOARA SI SUPERIOARA, SULF DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN, CLOR DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN
8	MHg 1	50 CM	HCH, Hg
9	MHg 2 + MHg 3	50 - 150 - 200 CM	HCH, Hg
10	MHg 4	150 – 200 CM	HCH, Hg
11	MHg 5 + MHg 7 + MHg 9	50 CM	HCH, Hg
12	MHg 6 + MHg 8 + MHg 10	150-200 CM	HCH, Hg
13	MHg 1 – MHg 10 (proba	PROBA MEDIE	PESTICIDE , Hg, Pb, Zn, pH, PUTERE

Contract nr. 44648/3.07.2013

17

Serviciu de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, Jud. Cluj.

	medie) = MHg		CALORIFICA INFERIOARA SI SUPERIOARA, SULF DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN, CLOR DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN
14	MHCH 1 + MHCH 5	150 cm	HCH
15	MHCH 2	150 cm	HCH
16	MHCH 3	150 cm	HCH
17	MHCH 4	150 cm	HCH
18	MHCH 6	150 cm	HCH
19	MHCH 7 + MHCH 8 + MHCH 10	150 cm	HCH
20	MHCH 9	150 cm	HCH
21	MHCH 1 – MHCH 10 (proba medie) = MHCH	PROBA MEDIE	PESTICIDE + Pb, Zn, pH PUTERE CALORIFICA INFERIOARA SI SUPERIOARA, SULF DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN, CLOR DUPA COMBUSTIE IN OXIGEN

TABEL NR. 4

Nr.crt.	Cod proba APA	Adancime Investigare [cm] fata de CTN*	Indicatori
1	APA	-	pH, PESTICIDE, HCH, Pb, Zn, Hg

Contract nr. 44648/3.07.2013

18

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

REZULTATE SI VALORI DE REFERINTA ANALIZE FIZICO-CHIMICE

Rezultate analize din solul puternic contaminat cu HCH

TABEL NR. 5

Componente	Unitate	Proba							Valori normale	Pregătire de alertă/ Timpul de folosință a solului		Pregătire de interventie/ Timpul de folosință a solului	
		MPI HCH 1 50 cm	MPI HCH 2 150 cm	MPI HCH 3+ MPI HCH 5 50 cm	MPI HCH 4+ MPI HCH 6 150 cm	MPI HCH 7+ MPI HCH 9 50 cm	MPI HCH 8+ MPI HCH 10 150 cm	MPI HCH 1- MPI HCH 10 (proba medie)= MPI HCH			mai puțin sensibil	sensibil	mai puțin sensibil
p,p' - DDT	mg/kg	11	5,52	6,29	0,903	3,69	1,81	3,74	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDT	mg/kg	5,08	2,31	2,58	0,538	1,7	1,14	1,82	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDD	mg/kg	0,376	0,177	0,207	0,037	0,12	0,081	0,151	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDD	mg/kg	0,414	0,199	0,233	0,082	0,161	0,137	0,192	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDE	mg/kg	1,52	0,582	0,771	0,208	0,489	0,442	0,635	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDE	mg/kg	0,138	0,048	0,07	0,02	0,044	0,046	0,059	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
DDT/DDD/DDE (6)	mg/kg	18,528	8,835	10,161	1,788	6,204	3,616	6,567	0,15	0,5	1,5	1	4
alfa - HCH	mg/kg	1200	64100	63800	41100	26700	36200	55300	<0,002	0,1	0,3	0,2	0,8
beta - HCH	mg/kg	7680	8100	5100	3220	1950	8120	4450	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
delta - HCH	mg/kg	68,7	45,3	29,3	39,4	24	31,6	37,6	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
gamma - HCH	mg/kg	850	854	541	472	333	472	639	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,2
Total HCH (4)	mg/kg	90898,7	70099,3	69470,3	44831,4	28007	29822,6	60426,6	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
pH	-	-	-	-	-	-	-	7,25	-	-	-	-	-
Hg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	4	2	10
Pb	mg/kg	-	-	-	-	-	-	15,9	20	50	250	100	1000
Zn	mg/kg	-	-	-	-	-	-	83,8	100	300	700	600	1500
Subst organica	m/m%	-	-	-	-	-	-	15,5	-	-	-	-	-

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, Cluj.

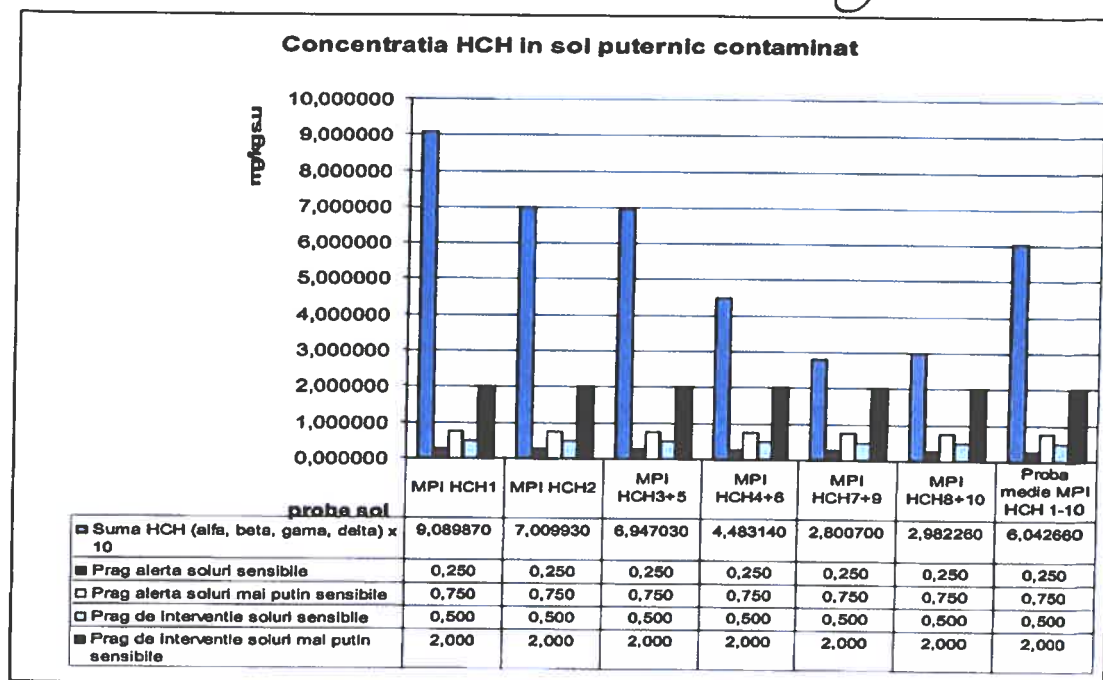


Fig. 6. Rezultate analize HCH (suma izomeri) în solul puternic contaminat

În solul puternic contaminat cu HCH, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 14.000 până la 45.450 ori.

Aceleași praguri de intervenție, pentru soluri mai puțin sensibile, sunt depășite în cazul tuturor izomerilor HCH, individual, așa cum se poate observa din graficele următoare:

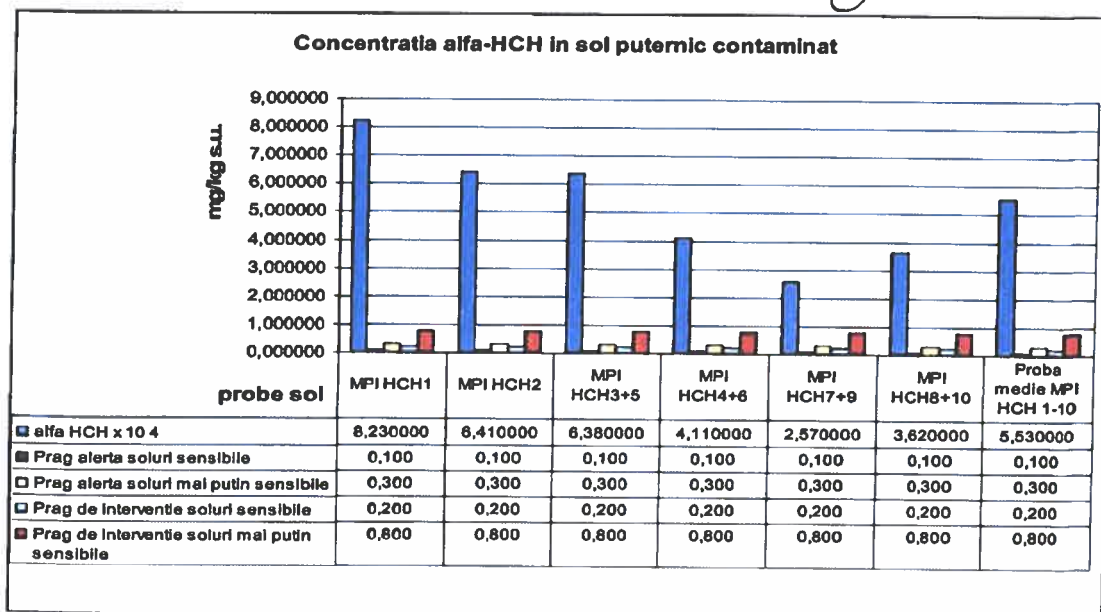


Fig. 7. Rezultate analize alfa-HCH în sol puternic contaminat

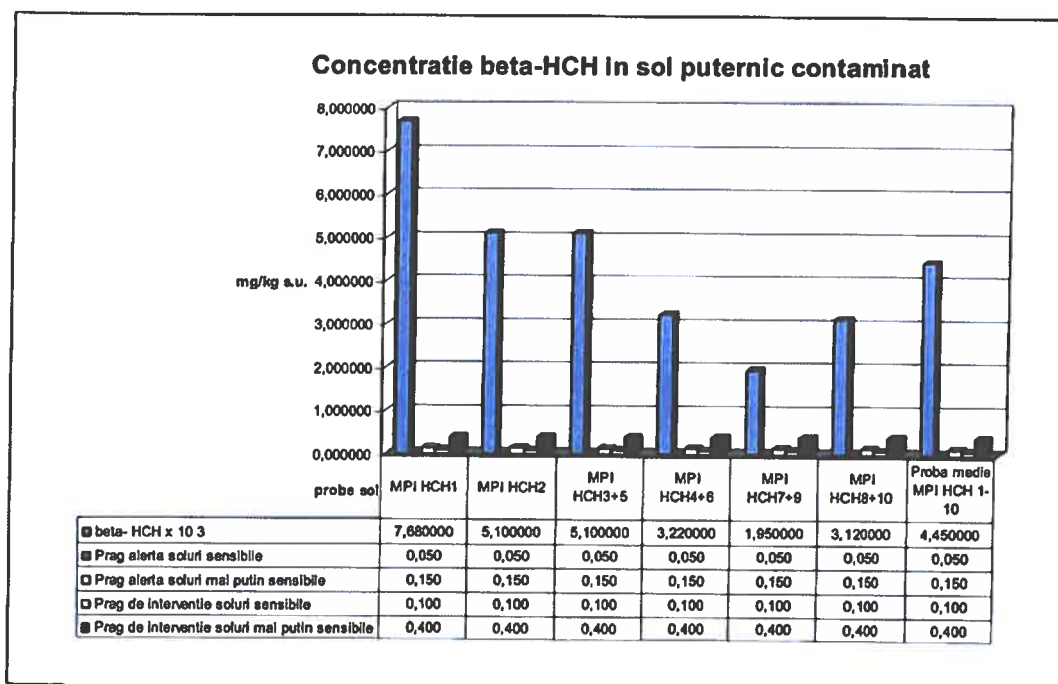


Fig. 8. Rezultate analize beta-HCH în sol puternic contaminat

Contract nr. 44648/3.07.2013

21

Serviciul de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

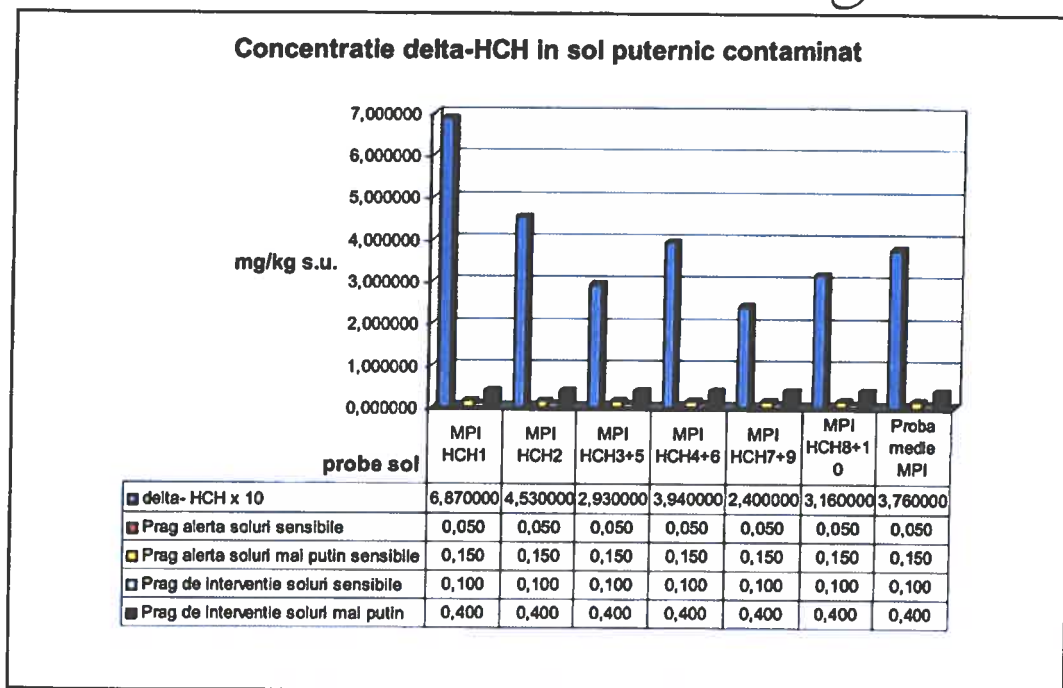


Fig. 9. Rezultate analize delta-HCH în solul puternic contaminat

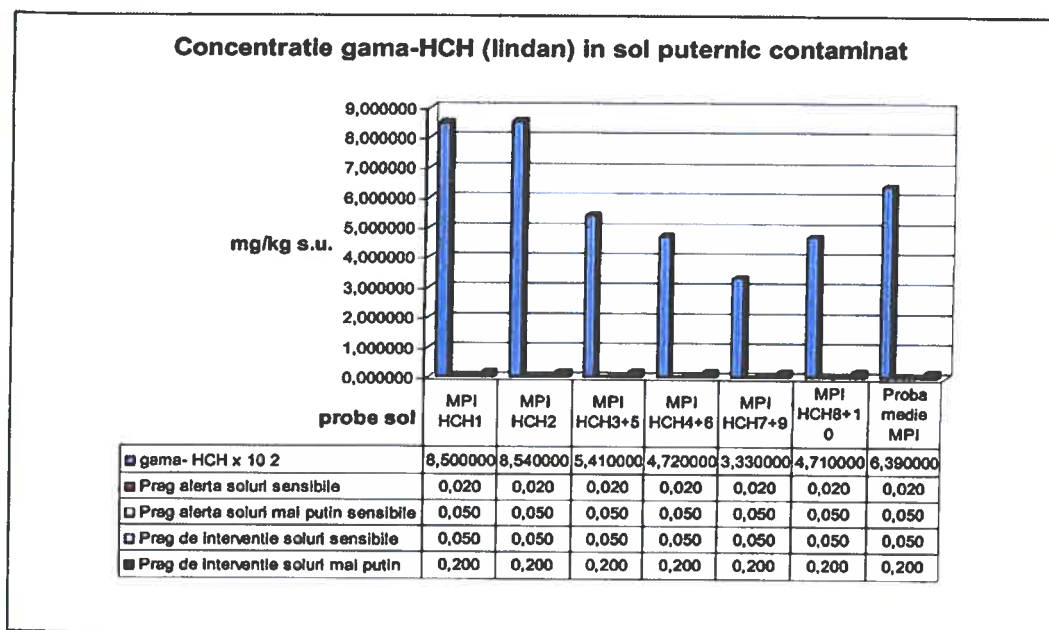


Fig. 10. Rezultate analize gama-HCH (lindan) în solul puternic contaminat

Contract nr. 44648/3.07.2013

22

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

În aceeași măsură, și concentrațiile înregistrate pentru suma pesticidelor organoclorurate (DDT, DDE, DDE) sunt de 1,5 până la 4,6 ori mai mari decât valorile prevăzute pentru pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în sol.

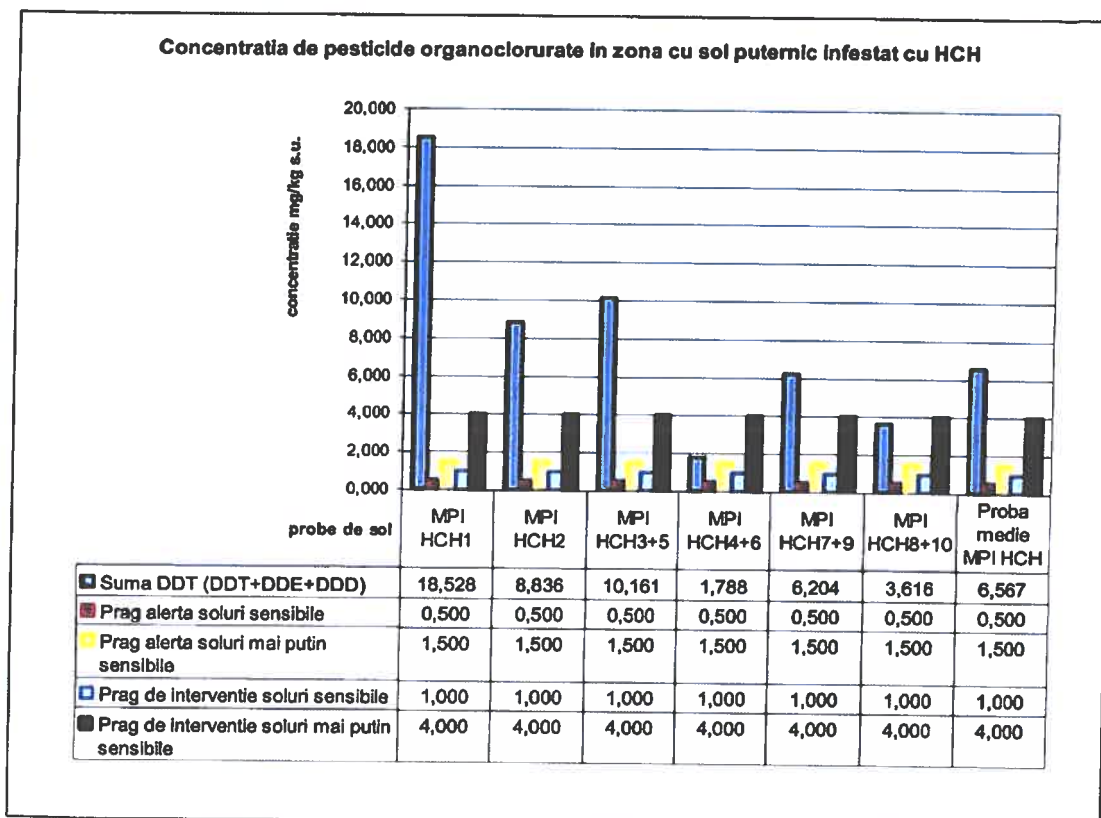


Fig. 11. Rezultate analize pesticide organoclorurate (suma izomeri DDD/DDT/DDE) în solul puternic contaminat

Rezultate analize din solul contaminat cu HCH și Hg

TABEL NR. 6

Componente	U.M.	Proas						Valori normale	Praguri de alarmă/ Tipuri de folosință a solului		Praguri de Intervenție/ Tipuri de folosință a solului	
		MHg 1 50 cm	MHg 2+MHg 3 50 cm 150 cm 200 cm	MHg 4 150- 200cm	MHg 5+MHg 7 +MHg 9 50 cm	MHg 6+MHg 8 +MHg 10 150-200 cm	MHg 1- MHg 10 (proba medie)= MHg		sensibil	mai puțin sensibil	sensibil	mai puțin sensibil
p,p' - DDT	mg/kg	2,82	2,62	1,53	2,06	3,09	3,32	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDT	mg/kg	3,76	2,26	0,736	1,06	1,98	2,28	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDD	mg/kg	0,215	0,090	0,042	0,085	0,131	0,178	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDD	mg/kg	0,356	0,144	0,081	0,140	0,216	0,233	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDE	mg/kg	0,230	0,205	0,126	0,198	0,300	0,454	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDE	mg/kg	0,041	0,022	0,012	0,025	0,043	0,053	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
DDT/DDD/DDE (6)	mg/kg	7,422	5,341	2,527	3,568	5,76	6,518	0,15	0,5	1,5	1	4
alfa - HCH	mg/kg	20400	7140	2680	11100	16600	17700	<0,002	0,1	0,3	0,2	0,8
beta - HCH	mg/kg	1500	369	162	825	1300	1340	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
delta - HCH	mg/kg	29,9	12,5	3,31	9,84	25,1	25,4	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
gamma - HCH	mg/kg	252	96,3	32,7	133	192	201	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,2
Total HCH (4)	mg/kg	22181,9	7617,8	2898,01	12067,84	18117,1	19266,4	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
pH	-	-	-	-	-	-	7,31	-	-	-	-	-
Hg	mg/kg	1,70	0,75	0,53	1,28	4,89	1,71	0,1	1	4	2	10
Pb	mg/kg	-	-	-	-	-	14,2	20	50	250	100	1000
Zn	mg/kg	-	-	-	-	-	83,3	100	300	700	600	1500
Subst organica	m/m%	-	-	-	-	-	8,8	-	-	-	-	-

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Ciuj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, 4 Ciuj.

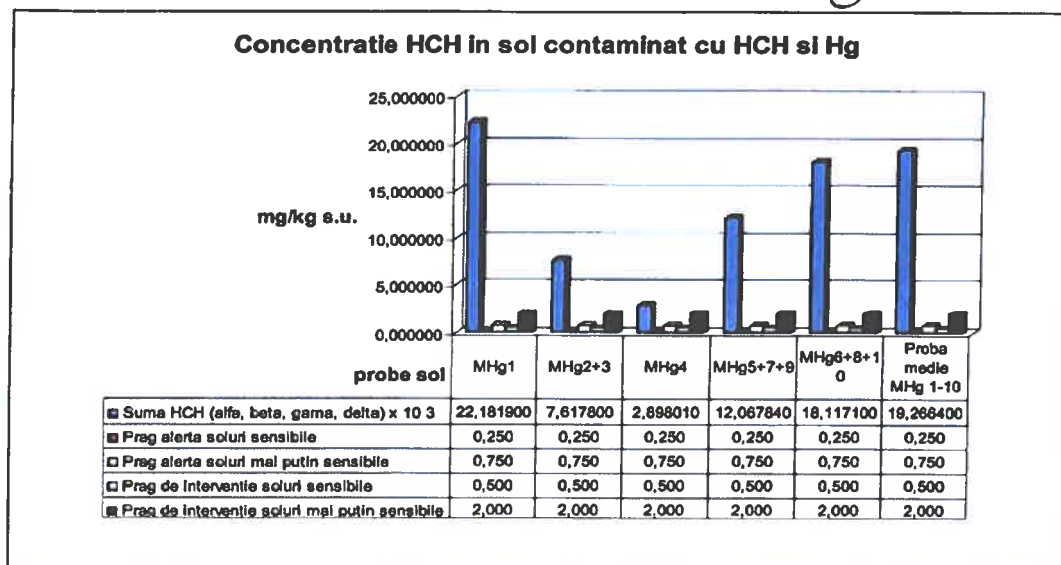


Fig. 12. Rezultate analize HCH (suma izomeri) în solul contaminat cu HCH și mercur

În solul contaminat cu HCH și Hg, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 1.450 până la 11.091 ori.

Aceleși praguri de intervenție, pentru soluri mai puțin sensibile, sunt depășite în cazul tuturor izomerilor HCH, individual, așa cum se poate observa din graficele următoare:

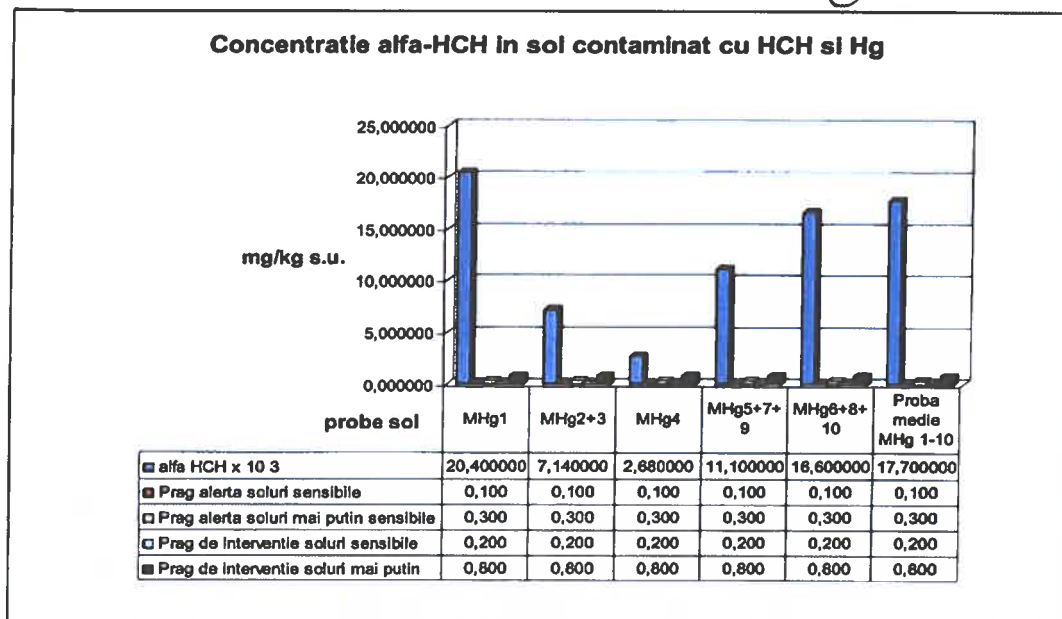


Fig. 13. Rezultate analize alfa-HCH în solul contaminat cu HCH și mercur

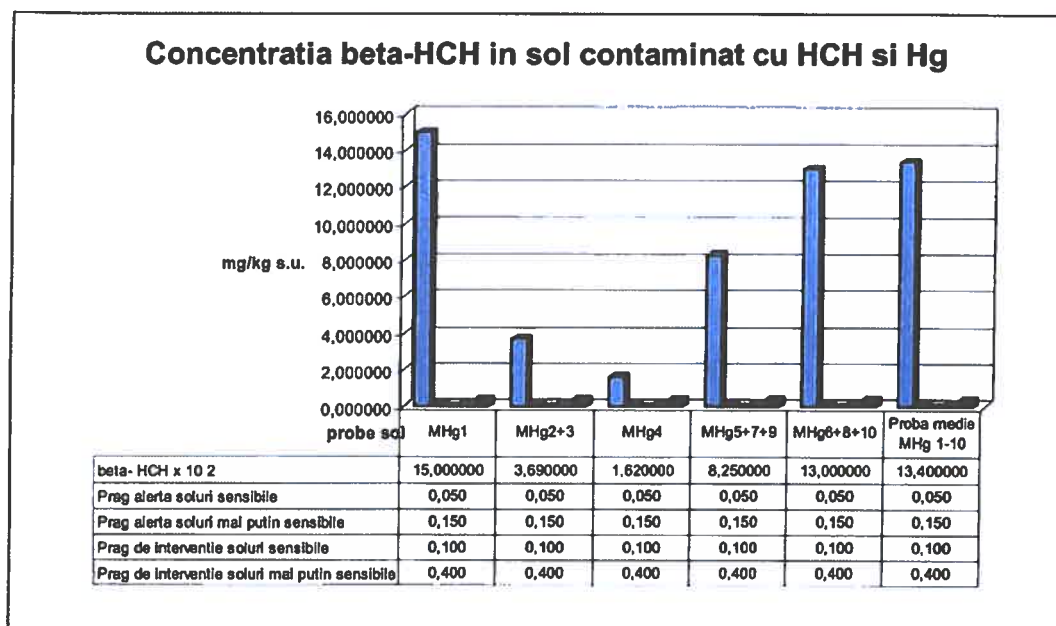


Fig. 14. Rezultate analize beta-HCH în solul contaminat cu HCH și mercur

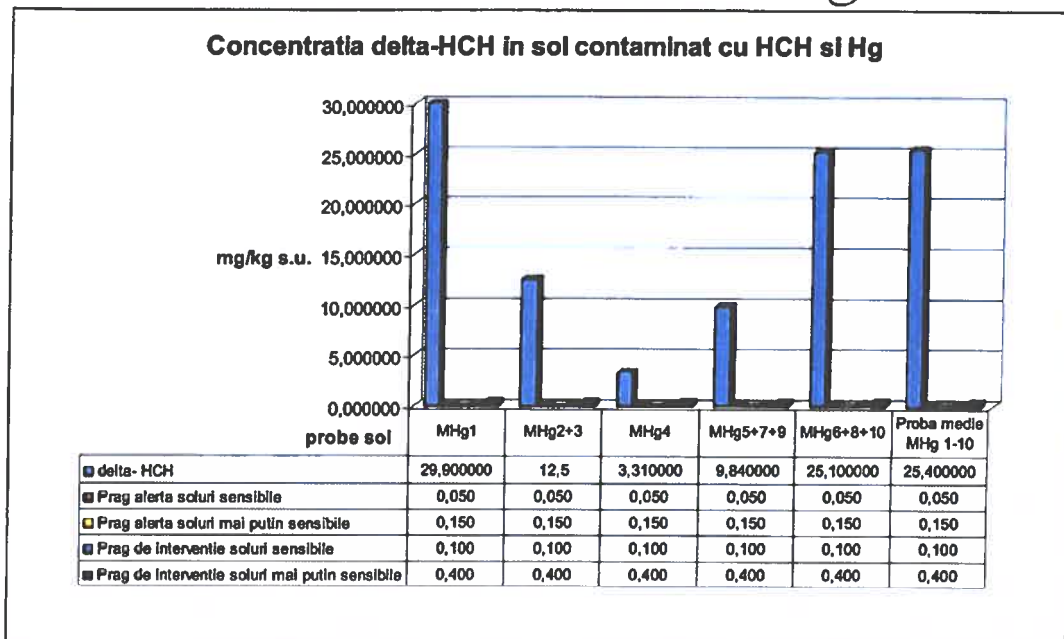


Fig. 15. Rezultate analize delta-HCH în solul contaminat cu HCH și mercur

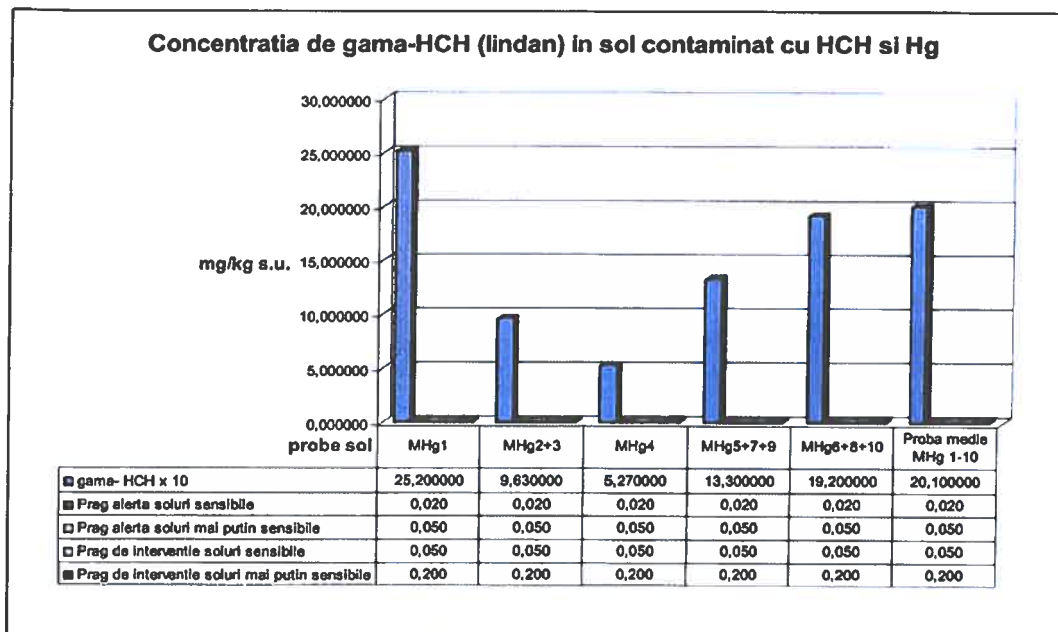


Fig. 16. Rezultate analize gama-HCH (lindan) în solul contaminat cu HCH și mercur

Contract nr. 44648/3.07.2013

27

Serviciu de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

În aceeași măsură, și concentrațiile înregistrate pentru suma pesticidelor organoclorurate (DDT, DDE, DDE) sunt de 1,33 până la 1.86 ori mai mari decât valorile prevăzute pentru pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în sol.

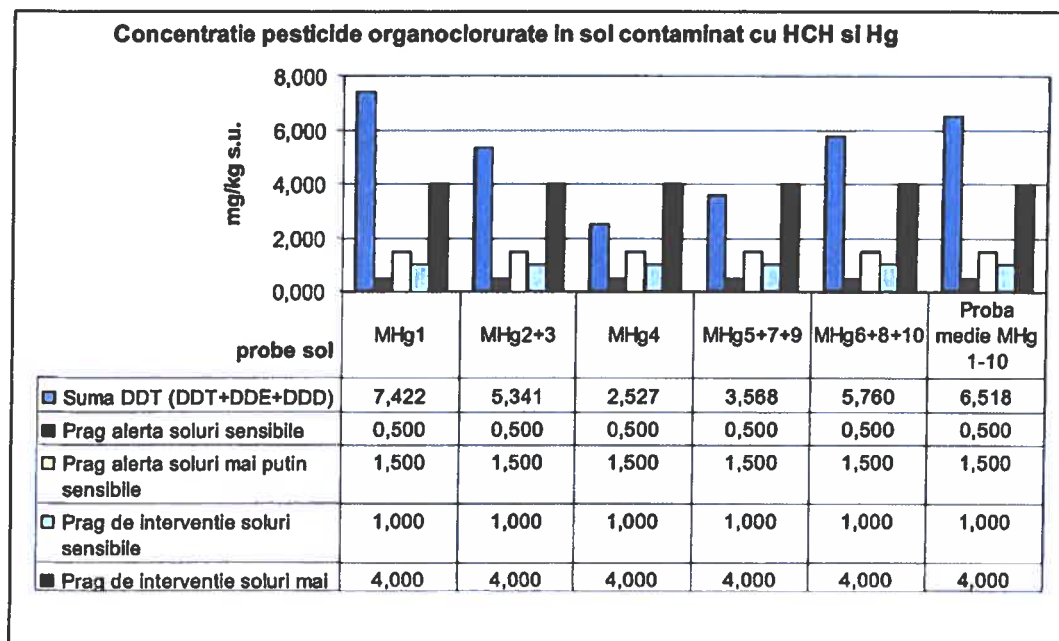


Fig. 17. Rezultate analize pesticide organoclorurate (suma izomeri DDD/DDT/DDE) în solul contaminat cu HCH și mercur

Rezultate analize din solul mai puțin contaminat cu HCH

TABEL NR. 7

Cămpulung	1203	Proba								VN	Praguri de alertă/ Tipuri de falsă alarmă a solului		Praguri de interventie/ Tipuri de falsă alarmă a solului	
		MHCH 1+ MHCH 5 150 cm	MHCH 2 150 cm	MHCH 3 150 cm	MHCH 4 150 cm	MHCH 6 150 cm	MHCH 7+ MHCH 8+ MHCH 10 150 cm	MHCH 9 150 cm	MHCH 1- MHCH 10 (proba medie)= MHCH		sensibil	mai puțin sensibil	sensibil	mai puțin sensibil
p,p' - DDT	mg/kg	0,376	0,836	0,713	1,50	1,26	0,051	0,004	0,598	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDT	mg/kg	0,371	0,766	0,477	1,26	1,51	0,270	0,059	0,450	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDD	mg/kg	0,013	0,022	0,024	0,052	0,106	0,004	0,002	0,042	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDD	mg/kg	0,068	0,110	0,075	0,173	0,294	0,096	0,055	0,099	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
p,p' - DDE	mg/kg	0,203	0,255	0,173	0,372	0,470	0,113	0,066	0,227	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
o,p' - DDE	mg/kg	0,019	0,051	0,033	0,033	0,044	0,005	nd	0,024	<0,05	0,25	0,75	0,5	2
DDT/DDD/DDE (6)	mg/kg	1,05	2,04	1,495	3,75	3,684	0,539	0,186	1,44	0,15	0,5	1,5	1	4
alfa - HCH	mg/kg	45,0	33,8	12,4	122	117	7,05	11,7	287	<0,002	0,1	0,3	0,2	0,8
beta - HCH	mg/kg	7,21	9,18	11,7	32,7	16,2	1,71	1,48	27,4	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
delta - HCH	mg/kg	0,066	nd	nd	0,217	0,103	nd	nd	0,228	<0,001	0,05	0,15	0,1	0,4
gamma - HCH	mg/kg	0,443	0,471	0,312	1,45	0,822	0,186	0,224	1,55	<0,001	0,02	0,05	0,05	0,2
Total HCH (4)	mg/kg	52,719	43,451	24,412	136,367	134,125	8,946	13,404	316,178	<0,05	0,25	0,75	0,5	2

Contract nr. 44648/3.07.2013

Serviciu de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Chișinău, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenesti, J. Chișinău.

pH		-	-	-	-	-	-	-	8,10	-	-	-	-	-	-
Hg	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	4	2	10	-
Pb	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	9,25	20	50	250	100	1000	-
Zn	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	60,4	100	300	700	600	1500	-
Subst organica	m/m%	-	-	-	-	-	-	-	2,17	-	-	-	-	-	-

* - valorile pentru proba medie sunt mult mai mari decat cele inregistrate la probele individuale; aceasta valoare ar putea sugera ca exista porțiuni pe depozit unde concentratiile în HCH sunt mult mai mari decât cele înregistrate din probele recoltate, lucru datorat unei neomogenități puternice a materialului depus în celula de depozitare; pentru această proba a fost solicitată o nouă analiză de contaminați.

Contract nr. 44648/3.07.2013

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, 4 Cluj.

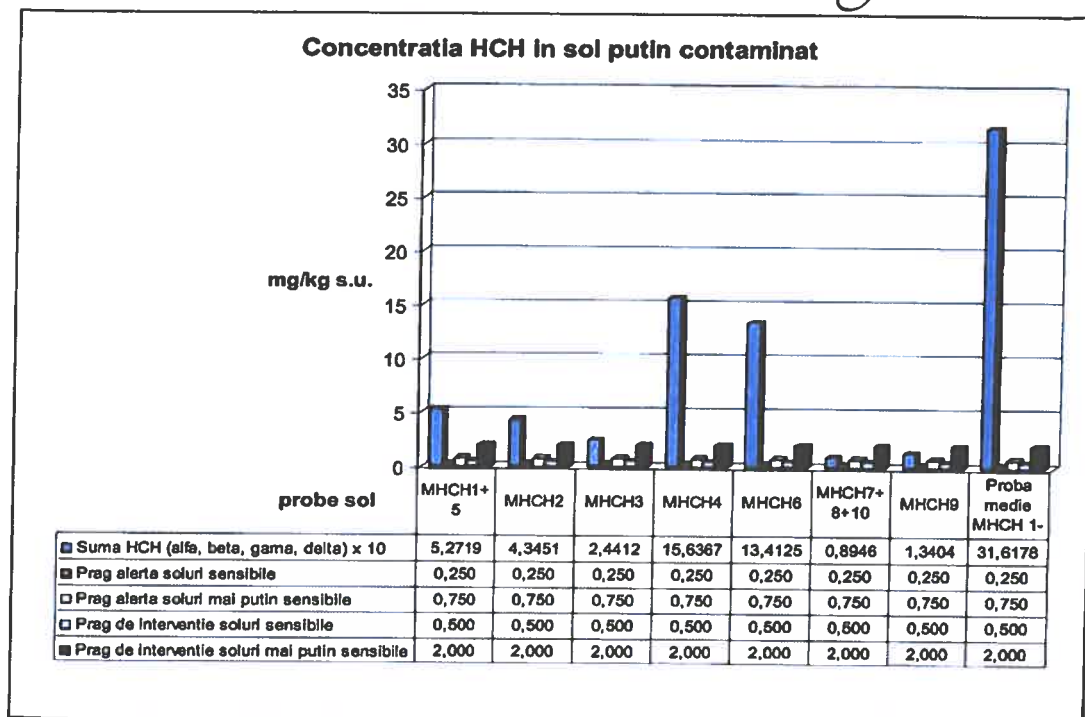


Fig. 18. Rezultate analize HCH (suma izomeri) în solul mai puțin contaminat cu HCH

În solul mai puțin contaminat, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 4,5 până la 78 ori.

Aceleși praguri de intervenție, pentru soluri mai puțin sensibile, sunt depășite și pentru izomerii alfa, beta și gama (lindan) ai HCH, individual, așa cum se poate observa din graficele următoare:

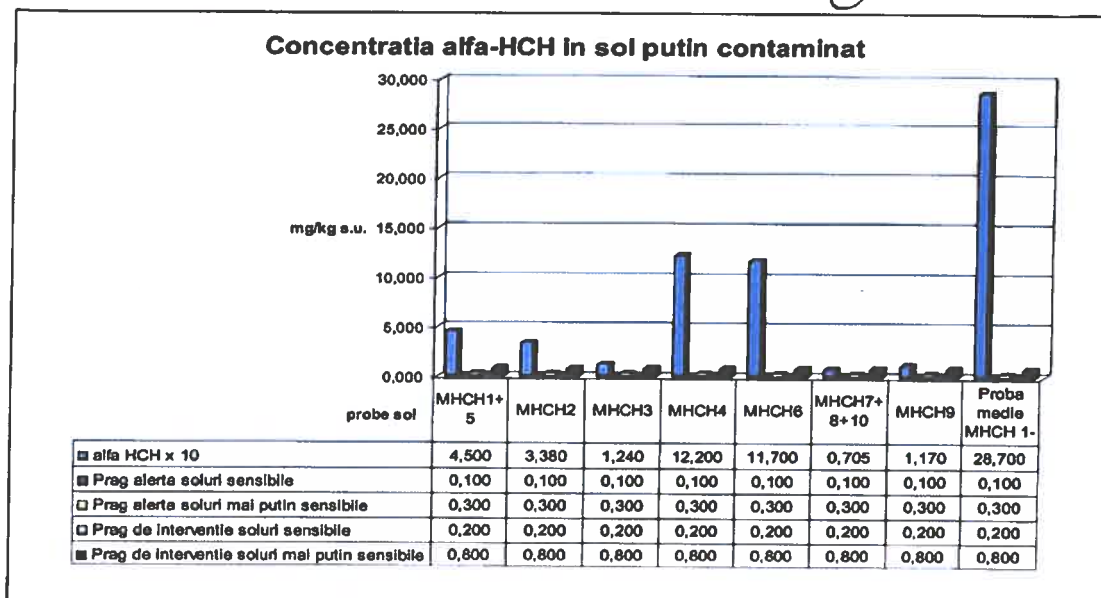


Fig. 19. Rezultate analize alfa-HCH în solul mai puțin contaminat cu HCH

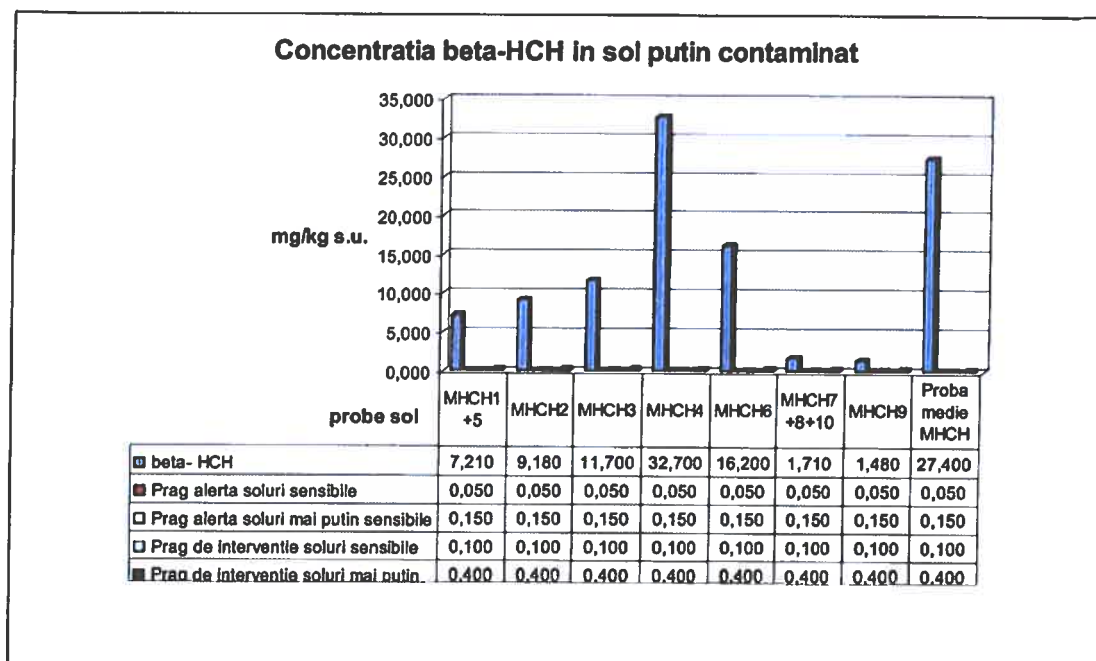


Fig. 20. Rezultate analize beta-HCH în solul mai puțin contaminat cu HCH

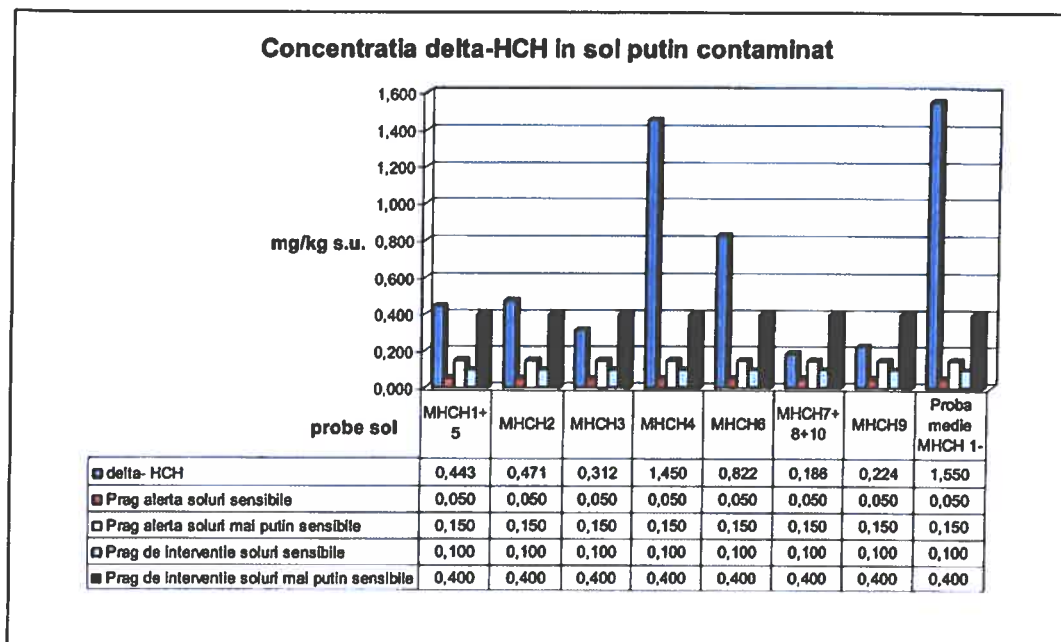


Fig. 21. Rezultate analize delta-HCH în solul mai puțin contaminat cu HCH

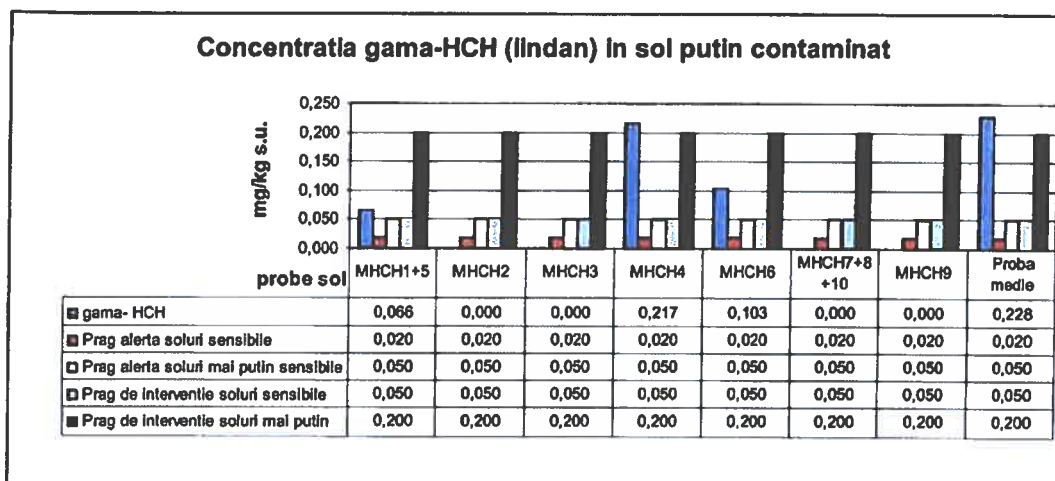


Fig. 22. Rezultate analize gama-HCH (lindan) în solul mai puțin contaminat cu HCH

Contract nr. 44648/3.07.2013

33

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

În solul mai puțin contaminat, concentrațiile înregistrate pentru suma pesticidelor organoclorurate (DDT, DDE, DDE) depășesc în 5 din cele 7 probe valorile prevăzute pentru pragurile de intervenție pentru solurile sensibile stipulate în Ordinul 756/1997, și doar în două dintre probe (MHCH4 și MHCH6) valorile prevăzute pentru pragurile de alertă pentru soluri mai puțin sensibile pentru aceste substanțe în sol.

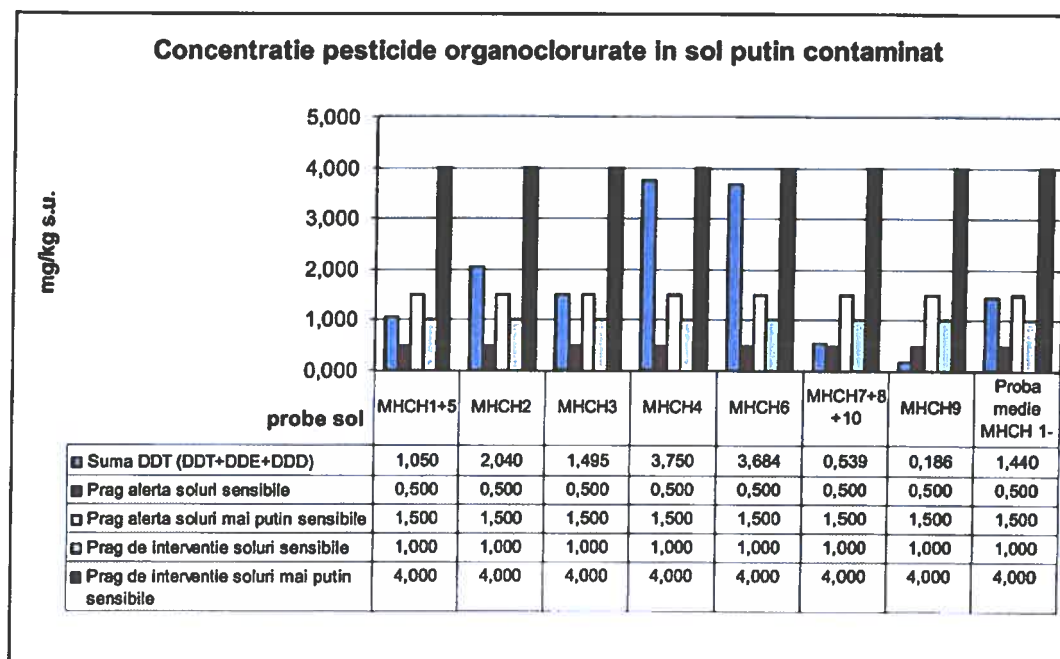


Fig. 23. Rezultate analize persticide organoclorurate (suma izomeri DDD/DDT/DDE) în solul mai puțin contaminat cu HCH

În ce privește concentrațiile de metale grele în toate cele trei depozite de soluri contaminate, rezultatele analizelor indică valori în general sub pragurile de intervenție pentru ambele utilizări ale solului (sensibil și mai puțin sensibil).

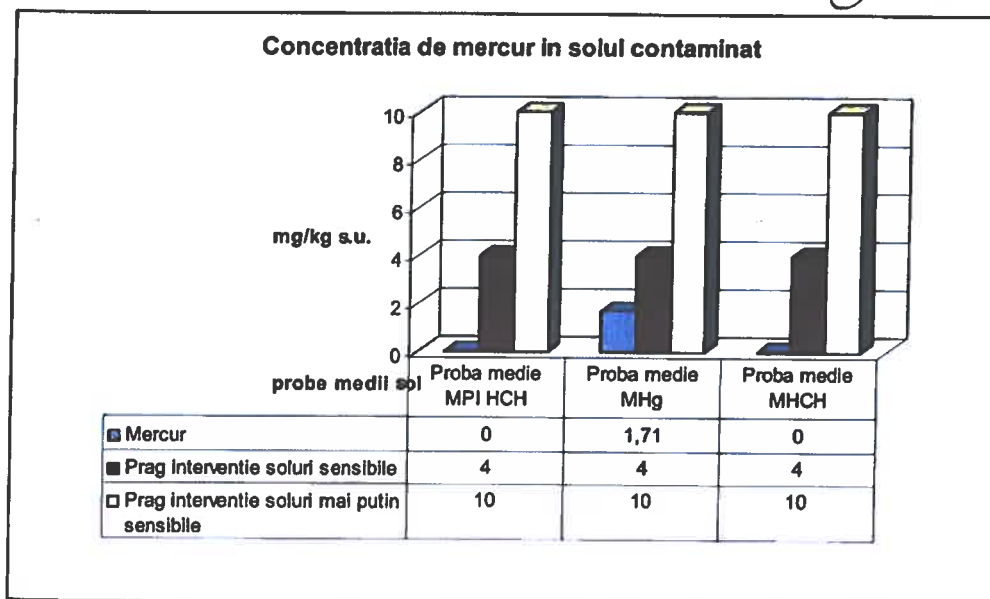


Fig. 24. Rezultate analize Hg în probele medii din toate categoriile de sol contaminat

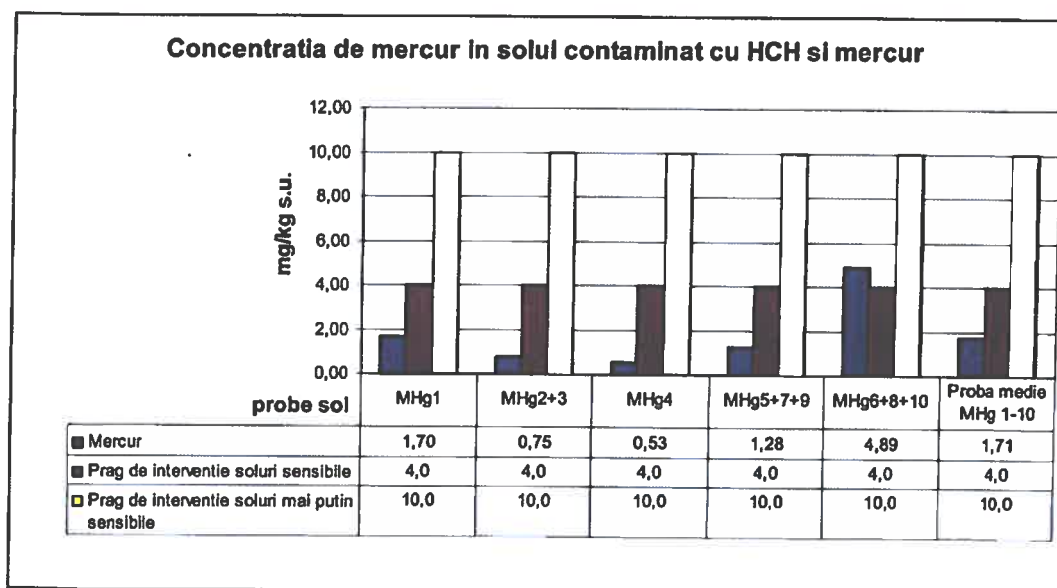


Fig. 25. Rezultate analize HCH din probele prelevate din solul contaminat cu HCH și Hg

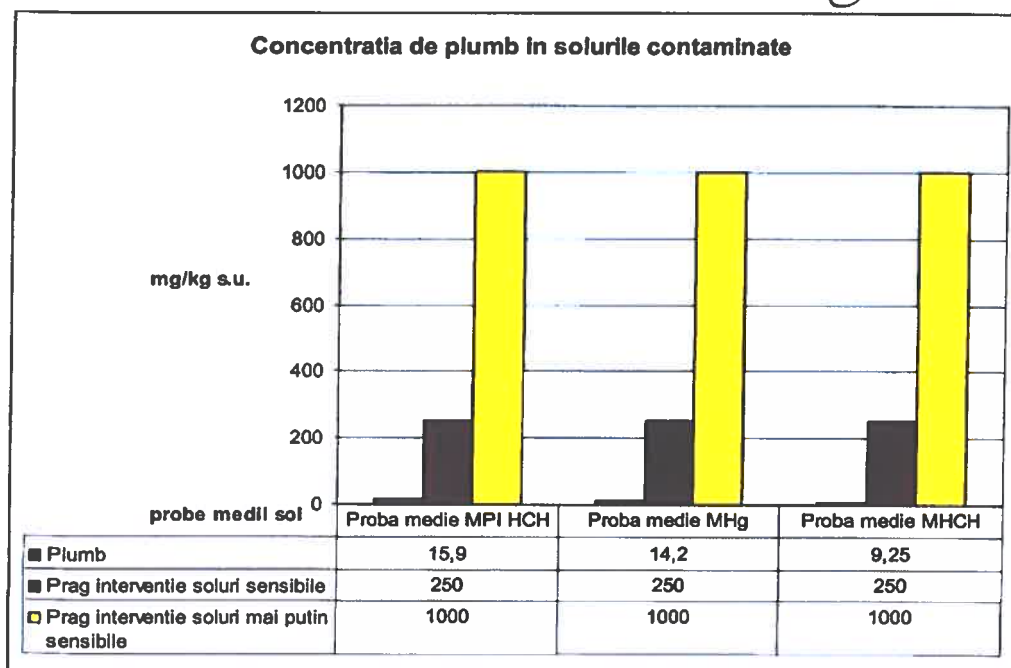


Fig. 26. Rezultate analize Plumb în probele medii din toate categoriile de sol contaminat

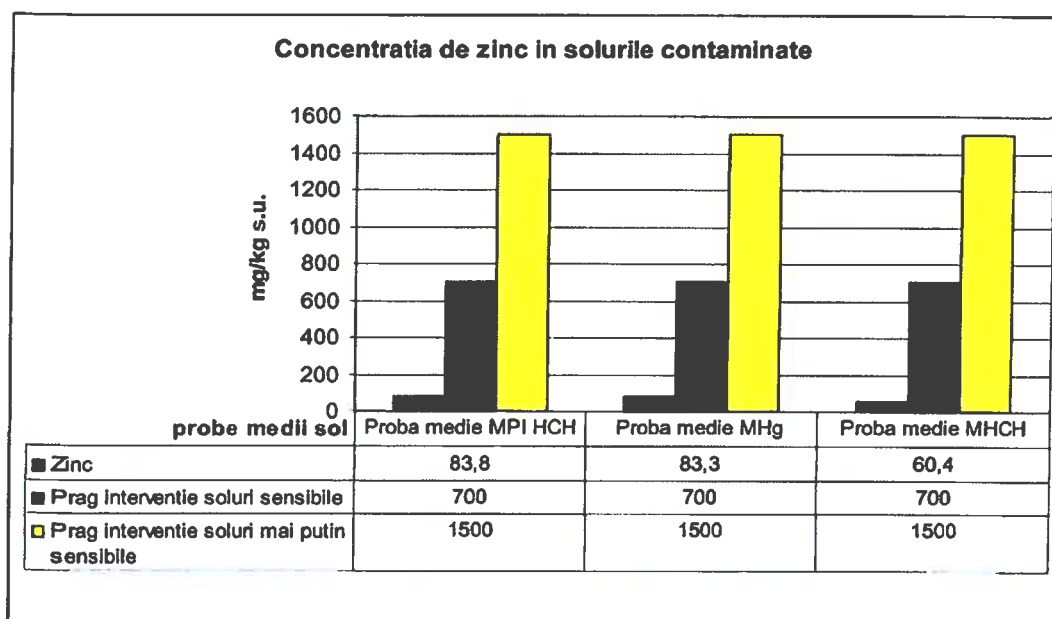


Fig. 27. Rezultate analize zinc în probele medii din toate categoriile de sol contaminat

6. ANALIZE LEVIGAT

TABEL NR. 8

Componenti	Unit.		HG 432/2003	Praguri de intervenție
pH	unit. pH	7,22	6,5- 8,5	-
alfa – HCH	µg/l	1,02	-	-
beta - HCH	µg/l	78	-	-
delta – HCH	µg/l	7,53	-	-
gamma – HCH	µg/l	8,02	-	-
Total HCH (4)	µg/l	94,57	-	3000
Hg	mg/l	0,0007	0,05	0,05
Pb	mg/l	0,0088	0,2	-
Zn	mg/l	0,199	0,5	-

Nu se constata depasiri ale limitelor maxime admise.

7. ANALIZE GRANULOMETRICE

Pe langa analizele fizico-chimice efectuate pentru solulul contaminat cu HCH si Hg de la Fata Dealului, comuna Moldovenesti, jud Cluj, conform caletului de sarcini Prestatorul trebuie sa efectueze analize granulometrice pentru solul contaminat depozitat la Fata Dealului. In acest sens din probele prelevate in data de 20 și 21 august 2013 s-au pregatit cantitati suficiente de sol contaminat (contaminat moderat cu HCH, puternic contaminat cu HCH, contaminat cu HCH și Hg) care au fost analizate din punct de vedere al granulometriei in Laboratorul de incercari in Constructii Baci, apartinand de SC HIDOCONSTRUCTIA SA, sucursala „ Ardeal” Cluj, acreditat RENAR cu certificatul de acreditare nr LI 878 din data de 22.12.2010. Initial analizele de granuometrie au fost programate sa se efectueze in Laboratorul Institutului National de Cercetare-Dezvoltare in Constructii, Urbanism si Dezvoltare Teritoriala Durabila „ URBAN-

Contract nr. 44648/3.07.2013

37

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com Moldovenești, jud Cluj.

INCERC" Sucursala Cluj Napoca, acreditat de asemenea RENAR cu certificatul de acreditare nr Li 320, dar am intampinat greutati in analiza granulometrica a probelor de sol la acest laborator, deoarece probele au avut granulatie foarte mica si nu puteau fi analizate in acest laborator.

Probele de sol contaminat puse la dispozitia Laboratorului de incercari in constructii Baciou au fost urmatoarele:

- proba 1 – proba medie a prelevărilor de pe depozitul cu sol contaminat cu HCH și Hg - indicativ MHg.
- proba 2 - proba medie a prelevărilor de pe depozitul cu sol puternic cu HCH – indicativ MPI
- proba 3 - proba medie a prelevărilor de pe depozitul cu sol mai puțin contaminat cu HCH (mediu contaminat) - indicativ MHCH.

Aceste probe de sol au fost obtinute prin combinarea unor cantitati de sol din mai multe mostre prelevate in data de 20 și 21 august 2013. Astfel pentru proba MHg au fost combinate cantitati de sol din probele prelevate: MHg 2, MHg 3, MHg 5, MHg 6, MHg 7, MHg 8, MHg 9, MHg 10, pentru proba MPI s-au prelevat cantitati de sol din probele prelevate : MPI HCH 3, MPI HCH 4, MPI HCH 5, MPI HCH 6, MPI HCH 7, MPI HCH 8, MPI HCH 9, MPI HCH 10, iar pentru proba de MHCH s-au prelevat cantitati de sol din probele prelevate: MHCH 1, MHCH 5, MHCH 7, MHCH 8, MHCH 10. Probele de sol obtinute in urma combinarii probelor prelevate au fost analizate din punct de vedere granulometric in Laboratorul de Incercari in Constructii Baciou. Determinarea granulozitatii s-a realizat prin metoda cernerii si metoda sedimentarii.

In urma anlizelor efectuate pe cele trei probe puse la dispozitia laboratorului s-au obtinut urmatoarele rezultate:

PROBA 1 (MHg) SOL CONTAMINAT CU MERCUR

a) prin METODA CERNERII

TABEL NR. 9

Dimensiunile ochiurilor sitelor sau sietelor (diametrul granulelor: d_i mm)	Cantitatea ramasa pe sita g	% fara de md	Fractiuni cu d_{50} % din cant totala
40			
31			

Contract nr. 44648/3.07.2013

38

Servicii de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

25			
20			
16			100,00
7	12,16	12,16	87,84
5	3,32	3,32	84,52
2	4,89	4,89	79,63
1,25	2,39	2,39	77,24
1	1,14	1,14	76,10
0,5	3,47	3,47	72,63
0,25	3,34	3,34	69,29
0,2	2,28	2,28	67,01
0,09	2,13	2,13	64,88
0,063	4,15	4,15	60,73
Ramas în cutie	60,73	60,73	
Suma	100,00		

b) prin METODA SEDIMENTARII

TABEL NR. 10

Țiimpul de sedimentare min	Temperatura C/NM °C	Citiri redusa pe senometru	C/NM corectate	Diametrul granulelor d mm	Corectia de temperatura C/NM °C	R ₀	Procente mp
1/2	20	1,0190	18,5	0,062	0,00	18,50	58,76
1	21	1,0180	17,5	0,047	0,19	17,69	56,20
2	21	1,0170	16,5	0,034	0,19	16,69	53,02
4	21	1,0160	15,5	0,024	0,19	15,69	49,85
8	21	1,0150	14,5	0,017	0,19	14,69	46,67
15	21	1,0140	13,5	0,013	0,19	13,69	43,49
30	22	1,0130	12,5	0,009	0,39	12,88	40,93
60	22	1,0110	10,5	0,007	0,39	10,88	34,58
120	24	1,0100	9,5	0,005	0,83	10,33	32,82
240	24	1,0080	7,5	0,003	0,83	8,33	26,47
1440	24	1,0060	5,5	0,001	0,83	6,33	20,12

În urma aplicării celor două metode s-a obținut următoarea diagramă de distribuție granulometrică pentru proba 1 analizată (MHg sol contaminat cu mercur) :

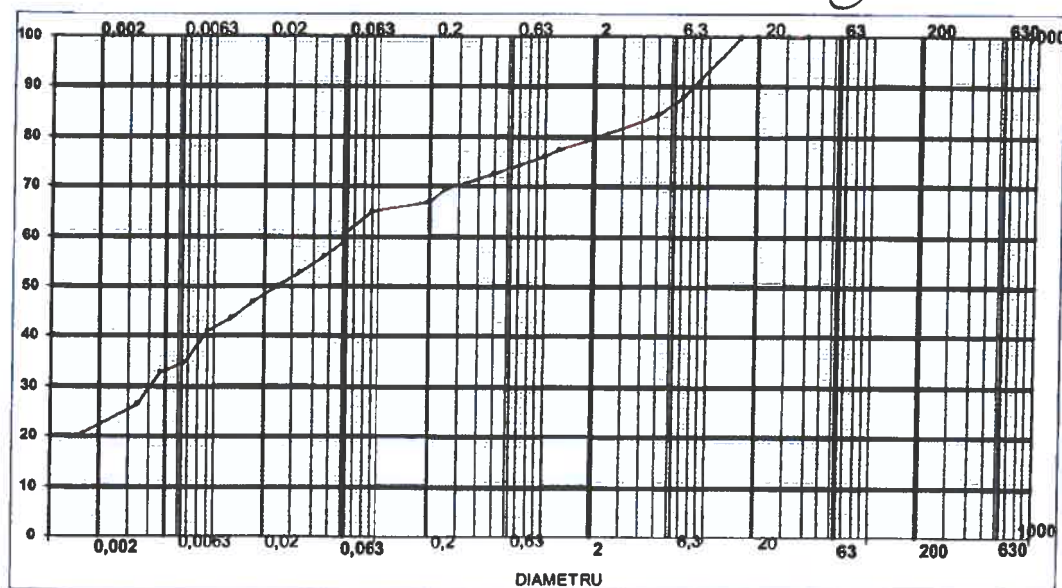


Fig. 28. Diagrama de distributie granulometrica pentru proba 1

Din interpretarea acestei diagrame au rezultat urmatoarele agregate cu ponderea procentuala aferenta :

Tabel nr. 11

Nr crt	Agregate	Componente	Dimensiunea (mm)	Procent (%)
1	Argila (CI)	Argila (CI)	<0,002	22,7
2	Praf (Si)	Praf total	0,002-0,063	38,03
		Fin FSI	0,002-0,0063	11,70
		Mijlociu MSi	0,0063-0,02	13,90
		Mare CSI	0,02-0,063	12,43
3	Nisip (Sa)	Nisip total	0,063-2,0	18,90
		Fin FSa	0,063-0,2	6,28
		Mijlociu MSa	0,2-0,63	6,79
		Mare CSA	0,63-2,0	5,83
4	Pietris (Gr)	Pietris total	2,0-63	20,37
		Mic F Gr	2,0-6.3	7,07
		Mijlociu MGr	6,3-20	13,30

		Mare CGr	20-63	0,00
5	Bolovanis(Co)	Bolovanis total	>63-200	0,00
6	Blocuri –Bo	Blocuri total	>200-630	0,00
7	Blocuri mari Lbo	Blocuri mari total	>630	0,00

PROBA 2 (MPI HCH) SOL PUTERNIC CONTAMINAT CU HCH

a) prin METODA CERNERII

Tabel nr. 12

Dimensiunile ochlurilor sitelor sau cilindrilor (diametrii granulelor d) mm	Cantitatea ramasa pe site		fracțiuni cu $\phi < d$ % din cant. totala
	g	% fata de md	
40			
31			
25			
20			
16			100,00
7	12,76	12,76	87,24
5	5,25	5,25	81,99
2	5,38	5,38	76,61
1,25	2,86	2,86	73,75
1	1,04	1,04	72,71
0,5	3,41	3,41	69,30
0,25	3,59	3,59	65,71
0,2	2,39	2,39	63,32
0,09	2,6	2,60	60,72
0,063	4,34	4,34	56,38
Rămasă în cutie	56,38	56,38	
Suma	100,00		

b) prin METODA SEDIMENTARII

Tabel nr. 13

Ora	Timpu de sedimentare min	Temperatura cuiță °C	Cant. ramasa pe abrazmetru	Cant. colectata	Diametrii granulelor d mm	Cantitatea de temperatură °C	Rc	Procento mp
	1/2	20	1,0175	17	0,062	0,00	17,00	54,00

Contract nr. 44648/3.07.2013

41

Servicii de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

	1	21	1,0165	16	0,048	0,19	16,19	51,43
	2	21	1,0155	15	0,034	0,19	15,19	48,26
	4	21	1,0145	14	0,025	0,19	14,19	45,08
	8	21	1,0135	13	0,018	0,19	13,19	41,90
	15	21	1,0125	12	0,013	0,19	12,19	38,73
	30	22	1,0115	11	0,009	0,39	11,39	36,16
	60	22	1,0100	9,5	0,007	0,39	9,89	31,40
	120	24	1,0085	8	0,005	0,83	8,83	28,06
	240	24	1,0070	6,5	0,003	0,83	7,33	23,29
	1440	24	1,0055	5	0,001	0,83	5,83	18,53

În urma aplicării celor două metode s-a obținut următoarea diagramă de distribuție granulometrică pentru proba 2 analizată:

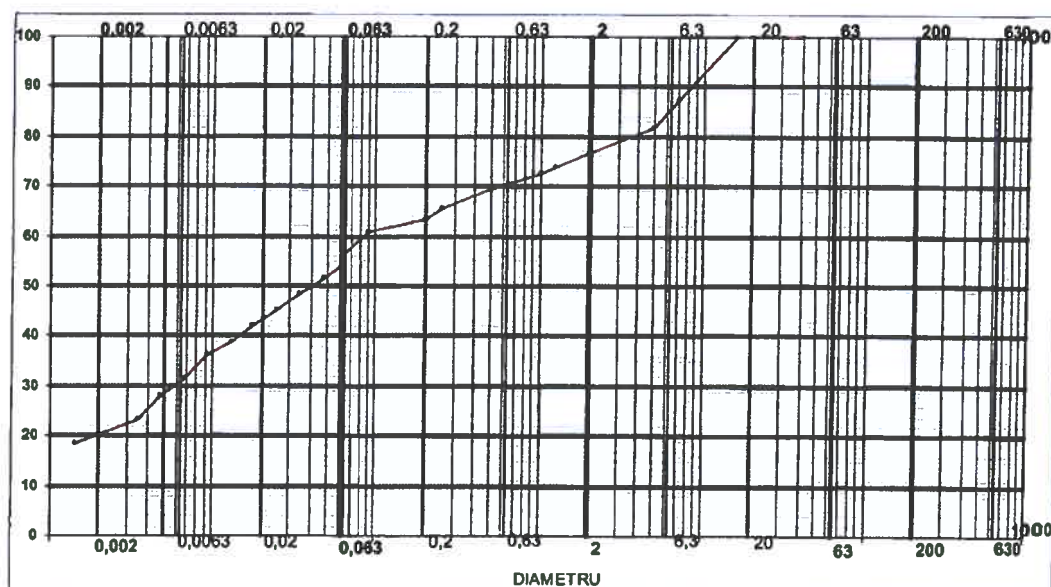


Fig. 29. Diagrama de distribuție granulometrică pentru proba 2

Din interpretarea acestei diagrame au rezultat următoarele agregate cu ponderea procentuală aferentă :

Contract nr. 44648/3.07.2013

42

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

Tabel nr. 14

Nr. art.	Agregate	Compartimente	Dimensiunea (mm)	Procent (%)
1	Argila (Cl)	Argila (Cl)	<0,002	20,1
2	Praf (Si)	Praf total	0,002-0,063	36,28
		Fin FSI	0,002-0,0063	10,20
		Mijlociu MSi	0,0063-0,02	12,70
		Mare CSI	0,02-0,063	13,38
3	Nisip (Sa)	Nisip total	0,063-2,0	20,23
		Fin FSa	0,063-0,2	6,94
		Mijlociu MSa	0,2-0,63	7,18
		Mare CSa	0,63-2,0	6,11
4	Pietris (Gr)	Pietris total	2,0-63	23,39
		Mic F Gr	2,0-6,3	8,99
		Mijlociu MGr	6,3-20	14,40
		Mare CGr	20-63	0,00
5	Bolovanis (Co)	Bolovanis total	>63-200	0,00
6	Blocuri -Bo	Blocuri total	>200-630	0,00
7	Blocuri mari Lbo	Blocuri mari total	>630	0,00

PROBA 3 (MHCH) SOL MEDIU CONTAMINAT CU HCH

a) prin METODA CERNERII

Tabel nr. 15

Dimensiunile ochiurilor sitelor sau ciururilor (diametrul granulelor d) mm	Cantitatea ramasa pe sita		Fractiuni cu $\phi < d$
	g	% fata de md	% din cant totala
40			
31			
25			
20			
16			100,00
7	2,15	2,15	97,85
5	4,09	4,09	93,76
2	6,63	6,63	87,13
1,25	4,91	4,91	82,22
1	2,19	2,19	80,03
0,5	8,32	8,32	71,71
0,25	7,58	7,58	64,13
0,2	4,55	4,55	59,58
0,09	3,26	3,26	56,32
0,063	5,23	5,23	51,09
Rămasă în cutie	51,09	51,09	
Suma	100,00		

Contract nr. 44648/3.07.2013

43

Serviciu de consultanță pentru identificarea surselor de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, Jud. Cluj.

b) prin METODA SEDIMENTARII

TABEL NR. 16

1/2	21	1,0160	15,5	0,060	0,19	15,69	49,85
1	21	1,0150	14,5	0,049	0,19	14,69	46,67
2	21	1,0140	13,5	0,035	0,19	13,69	43,49
4	21	1,0130	12,5	0,025	0,19	12,69	40,32
8	21	1,0120	11,5	0,018	0,19	11,69	37,14
15	21	1,0110	10,5	0,013	0,19	10,69	33,96
30	22	1,0095	9	0,010	0,39	9,39	29,81
60	22	1,0085	8	0,007	0,39	8,38	26,63
120	24	1,0070	6,5	0,005	0,83	7,33	23,29
240	24	1,0060	5,5	0,004	0,83	6,33	20,12
1440	24	1,0045	4	0,001	0,83	4,83	15,35

În urma aplicării celor două metode s-a obținut următoarea diagramă de distribuție granulometrică pentru proba 3 analizată:

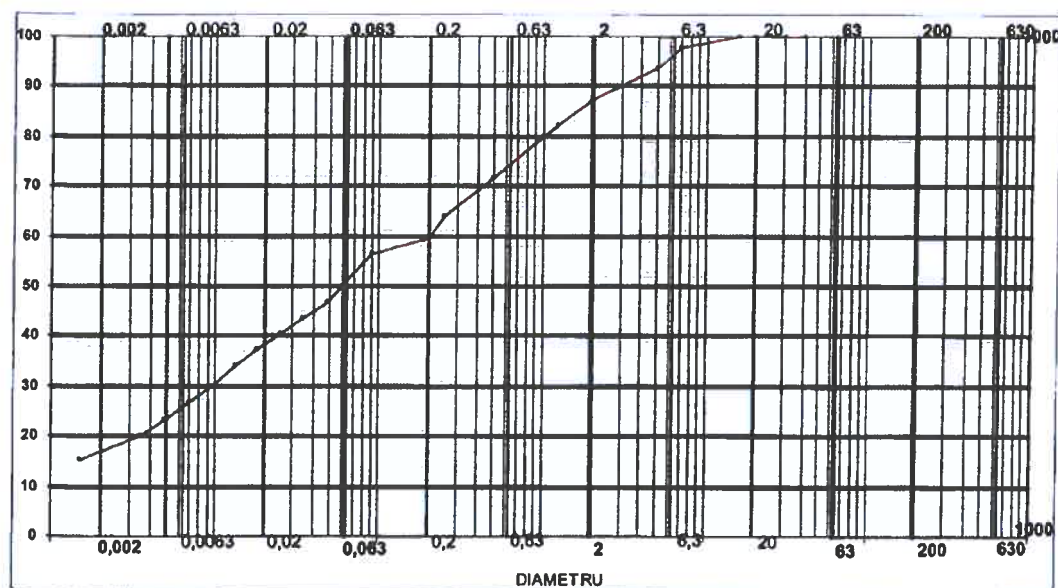


Fig. 30. Diagrama de distribuție granulometrică pentru proba 1

Contract nr. 44648/3.07.2013

44

Servicii de consultanță pentru identificarea sursei de finanțare și pregătirea documentației de atribuire pentru decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, com. Moldovenești, jud. Cluj.

Din interpretarea acestei diagrame au rezultat urmatoarele agregate cu ponderea procentuala aferenta :

Tabel nr. 17

1	Argila (CI)	Argila (CI)	<0,002	17,0
2	Praf (Si)	Praf total	0,002-0,063	34,09
		Fin FSI	0,002-0,0063	8,80
		Mijlociu MSi	0,0063-0,02	12,20
		Mare CSI	0,02-0,063	13,09
3	Nisip (Sa)	Nisip total	0,063-2,0	36,04
		Fin FSa	0,063-0,2	8,49
		Mijlociu MSa	0,2-0,63	24,82
		Mare CSa	0,63-2,0	2,73
4	Pietris (Gr)	Pietris total	2,0-63	12,87
		Mic F Gr	2,0-6.3	9,27
		Mijlociu MGr	6,3-20	3,60
		Mare CGr	20-63	0,00
5	Bolovanis(Co)	Bolovanis total	>63-200	0,00
6	Blocuri –Bo	Blocuri total	>200-630	0,00
7	Blocuri mari Lbo	Blocuri mari total	>630	0,00

8. CONCLUZII

Evaluând comparativ rezultatele analizelor fizico-chimice obținute în anul 2009 de laboratorul S.C. WESLING Romania S.R.L. și cele obținute de S.C. SETCAR S.A. se pot trage următoarele concluzii:

- exprimarea concentrației de HCH în probele analizate a fost diferită (în mg/kg pentru probele analizate la WESSLING, respectiv ppm pentru probele analizate de SETCAR);
- depistarea unor neconcordanțe între rezultatele analizelor de laborator efectuate de către S.C. WESSLING Romania S.R.L., respectiv S.C. SETCAR S.A., valorile obținute de SETCAR sunt mult mai mari, raportat la aceeași probă de sol analizată;
- au fost probe recoltate din foraje pentru care nu sunt menționate rezultate (fie nu s-au efectuat determinări pentru acele probe, fie nu au fost depistate concentrații de HCH, respectiv Hg - sub limita de detecție a aparatelor de măsură). Situația este valabilă atât pentru S.C. WESSLING Romania S.R.L., cât și pentru S.C. SETCAR S.A.;
- în majoritatea probelor de sol concentrația HCH, respectiv Hg este peste limita pragului de intervenție pentru soluri sensibile și pentru soluri mai puțin sensibile menționate în Ordinul 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului;
- au fost măsurate concentrații de HCH de peste 900000 mg/kg substanță uscată (S.C. WESSLING Romania S.R.L.), respectiv 1000000 ppm (S.C. SETCAR S.A.) în unele foraje executate;
- pe lângă Hg și HCH au mai fost analizați/măsurați și următorii indicatori: metale grele, pesticide organoclorurate, cianuri, etc;
- rezultatele au fost raportate la Ordinul 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului, încadrate în praguri de alertă sol cu tip de folosință sensibil și mai puțin sensibil;

- valorile determinate pentru cianurile libere, cianurile complexe cat si cianurile totale in toate probele efectuate s-au incadrat sub pragul de interventie pentru soluri sensibile si mai putin sensibile si sub pragurile de alerta (soluri sensibile/soluri mai putin sensibile) ;
- s-au inregistrat depasiri ale pragului de interventie pentru solurile cu folosinta mai putin sensibila pentru cativa indicatori: Zinc, DDT/DDD/DDE, Arsen, Plumb, fapt care a condus la excavarea volumelor de sol contaminate si depozitarea acestora la Fata Dealului intr-un depozit temporar.

Din **analizele fizico-chimice ale solului contaminat**, realizate de SC EPMC Consulting SRL, se pot concluziona următoarele aspecte:

- Concentrațiile de HCH (atât ca izomeri individuali, cât și ca sumă a lor), sunt de câteva mii de ori mai mari decât valorile pragurilor de intervenție pentru solurile mai puțin sensibile, pentru probele recoltate din depozitul mai puternic contaminat.
- Pe solul contaminat si cu mercur se înregistrează de asemenea valori foarte ridicate ale concentrațiilor de izomeri HCH, atât luați individual cât și ca sumă, dar de un ordin de mărime mai mic decât cele din depozitul puternic contaminat.
- Pe solul mai puțin contaminat, concentrațiile de izomeri HCH sunt la limita valorilor de prag de intervenție.
- Aceeași dinamică se înregistrează și pentru valorile concentrațiilor celorlalte pesticide organoclorurate, și anume cele mai ridicate valori se înregistrează în depozitul mai puternic contaminat, apoi în depozitul care conține și mercur, și în final, cele mai mici se înregistrează în depozitul cu sol moderat contaminat.
- Concentrațiile în metale grele, Pb, Zn înregistrate se situează sub valorile pragurilor de alertă pentru ambele tipuri de sol (sensibil și mai puțin sensibil), iar pentru mercur, doar în depozitul de sol contaminat cu HCH și mercur se înregistrează probe ale călor valori ale concentrațiilor depășesc pragul de alertă pentru sol sensibil și doar o probă în care este depășit pragul de alertă pentru sol mai puțin sensibil.

Din analizele granulometrice efectuate in Laboratorul de Incercari in Constructii Baci se pot trage urmatoarele concluzii:

- prezenta in probele puse la dispozitia laboratorului a unei cantitati mari de argila ce variaza intre 17-22,7%;
- prezenta in probele de laborator a unei cantitati mari de praf ca variaza intre 34,09-38,03%;
- nisipul este prezent in probele de laborator intre 20 si 36,04 %;
- pietrisul este prezent in probele de laborator intre 12,87 si 23,39%;
- absenta bolovanisului cu dimensiuni peste 64 mm si a blocurilor peste 200 mm;
- se constata prezenta fractiilor fine si foarte fine(argila, praf, nisip) in solul analizat in detrimentul fractiilor mari (bolovanis, blocuri, respectiv blocuri mari);
- dificulati in efectuarea probelor de laborator datorita mirosurilor puternice degajate in timpul procesarilor (uscare, cernere), fapt ce a condus la un risc crescut pentru personalul care a participat la efectuarea acestor analize.



S.C. HIDROCONSTRUCTIA S.A.

Sucursala ARDEAL
Laboratorul de încercări în construcții Bacia
Tradiție și modernitate

Str. Triapului, Nr. 2-4
Loc. Bacia, jud. Cluj
România

Capital social subscris și varsat: 133 786 440 Lei
Nr. ord. reg. J40/1726/12.04.1991 CIF RO1556820
www.hidroconstructia.com laborator@hidroconstructia.com

Telefon: +40 (264) 436 780
+40 (264) 436 100
Fax: +40 (264) 436 780

Nr. 488/05.09.2013

Catre,
S.C. EPMC Consultiv S.R.L.

Adresa: str. Fagului, nr. 79-81, loc. Cluj Napoca, jud. Cluj
Tel/fax: 0264 411 894

Va transmitem alaturat rapoartele cuprinzând rezultatele încercărilor efectuate de către Laboratorul de încercări în construcții grad II Bacia, conform comenzii nr. 1340 / 03.09.2013 asupra probelor de pamant furnizate.

Proba 1

- Determinarea granulozității prin metoda combinată: cernene+sedimentare raport 823/05.09.2013

Proba 2

- Determinarea granulozității prin metoda combinată: cernene+sedimentare raport 824/05.09.2013

Proba 3

- Determinarea granulozității prin metoda combinată: cernene+sedimentare raport 825/05.09.2013

Sef laborator
sing. Souca Nicolae

S.C. HIDROCONSTRUCTIA S.A.
Sucursala "ARDEAL" Cluj
LABORATOR DE ÎNCERCĂRI
ÎN CONSTRUCȚII BACIU



Client S C EPMC Consulting S R L
Adresa str Fagului, nr 79-81 loc Cluj
Comanda 1340/03 09 2013

S.C. HIDROCONSTRUCȚIA S.A.
SUCURSALA ARDEAL CLUJ
LABORATORUL DE INCERCARI IN C-TII BACIU
Adresa str Triajului nr 2-3 loc Baciu jud Cluj
Autorizatia ISC nr 2469/04 04 2012
Locul de desfășurare al încercării sala 10



RAPORT DE ÎNCERCARE nr. 823 din data 05.09.2013
pentru determinarea granulozității conform PL-GTF-01 07, STAS 1913/5-85

Borderou nr/data Comanda 1340/03 09 2013
Nr Proba / Indicațiv 1/46 (nr int lab Baciu),
Locul recoltării Fata dealului, loc Stejeris, jud. Cluj,
Tipul materialului pamant cu MHg
Data recoltării 22 08.2013
Data primirii 03 09 2013
Data încercării 05 09.2013

a). Prin METODA CERNERII

Dimensiunile ochiurilor sitelor sau ciururilor(diametrul granulelor d) mm	Cantitatea ramasa pe sita		Fractiuni cu $\phi < d$
	g	% fata de md	% din cant totala
40			
31			
25			
20			
16			100.00
7	12,16	12,16	87,84
5	3,32	3,32	84,52
2	4,89	4,89	79,63
1,25	2,39	2,39	77,24
1	1,14	1,14	76,10
0,5	3,47	3,47	72,63
0,25	3,34	3,34	69,29
0,2	2,28	2,28	67,01
0,09	2,13	2,13	64,88
0,063	4,15	4,15	60,73
in cutie	60,73	60,73	
suma	100,00		

b) Prin METODA SEDIMENTĂRII

Densitatea scheletului $r_s = 2,70$

g/cmc

areometru 22

md (g)= 50

$\Delta r = -0,5$

$r_s = 2,7$

Constantele areometruului

a= 19,15

b= 0,383

Ora	Timpul de sedimentare min	Temperatura citiță °C	Citiri reduse pe aerometru	Citiri corectate	Diametrul granulelor d mm	Corecția de temperatură C1 °C	Rc	Procente mp
	1/2	20	1,0190	18,5	0,062	0,00	18,50	58,76
	1	21	1,0180	17,5	0,047	0,19	17,69	56,20
	2	21	1,0170	16,5	0,034	0,19	16,69	53,02
	4	21	1,0160	15,5	0,024	0,19	15,69	49,85
	8	21	1,0150	14,5	0,017	0,19	14,69	46,67
	15	21	1,0140	13,5	0,013	0,19	13,69	43,49
	30	22	1,0130	12,5	0,009	0,39	12,88	40,93
	60	22	1,0110	10,5	0,007	0,39	10,88	34,58
	120	24	1,0100	9,5	0,005	0,83	10,33	32,82
	240	24	1,0080	7,5	0,003	0,83	8,33	26,47
	1440	24	1,0060	5,5	0,001	0,83	6,33	20,12

Procedura de eșantionare proba furnizata de client

Observații

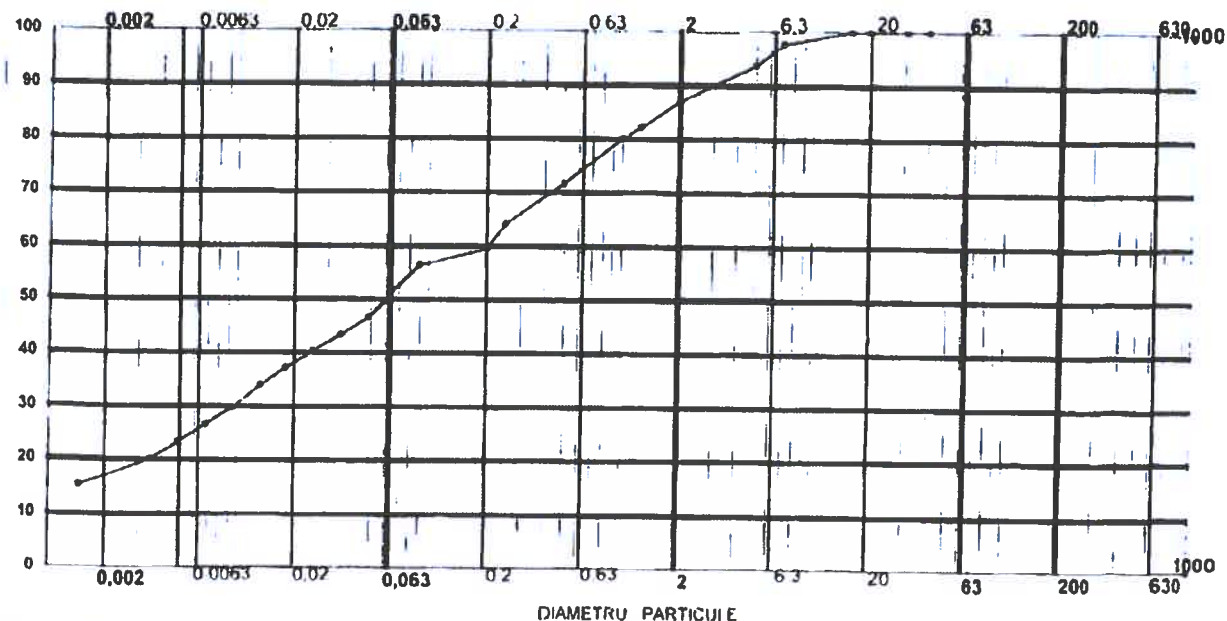
Declarăm pe propria răspundere că încercarea nu s-a efectuat sub nici o presiune de nici o formă

Reproducerea parțială nu poate fi făcută fără aprobarea laboratorului emitent

Rezultatele se referă numai la materialul supus încercării

OFFICE OF THE
DIRECTOR
U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE
WASHINGTON, D.C. 20535
JUL 15 1964
MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR
FROM THE ASST. DIR. (ADM.)
SUBJECT: [REDACTED]

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE



ARGILA-CI (%)
<0.002mm = 17,0

PRAF-Si (%)
fin-FSi 0.002 - 0.0063 = 8,80
mijlociu MSi 0.0063 - 0.02 = 12,20
mare CSi 0.02 - 0.063 = 13,09
praf total Si 0.002 - 0.063 = 34,09

NISIP-Sa (%)
fin-FSa 0.063 - 0.2 = 8,49
mijlociu MSa 0.2 - 0.63 = 24,82
mare CSa 0.63 - 2.0 = 2,73
nisip total Sa 0.063 - 2.0 = 36,04

PIETRIS-Gr (%)
mic-FGr 2.0 - 6.3 = 9,27
mijlociu MGr 6.3 - 20 = 3,60
mare CGr 20 - 63 = 0,00
pietris total Gr 2.0 - 63 = 12,87

BOLOVANIS-Co (%)
>63 - 200mm = 0,00

BLOCURI-Bo (%)
>200 - 630mm = 0,00
BLOCURI MARI Lbo > 630mm 0,00

TIP MATERIAL:
-

Coefficient de neuniformitate
 $U_n = D_{60} / D_{10}$ #DIV/0!

Verificat
Nume/Prenume sing
Semnatura

Şef laborator
Souca Nicolae

S.C. HIDROCONSTRUCTIA S.A.
Sucursala "ARDEAL" Cluj
LABORATOR DE INCERCARI
IN CONSTRUCTII BACIU

Intocmit
Nume/Prenume ing Bogdanffy Robert
Semnatura

Exemplar 1 - Client
Exemplar 2 - Laborator Baciu

Client S C. EPMC Consulting S.R.L
Adresa str Fagului, nr 79-81, loc. Cluj
Comanda 1340/03 09 2013

S C. HIDROCONSTRUCȚIA S A
SUCURSALA ARDEAL CLUJ
LABORATORUL DE ÎNCERCĂRI ÎN C-TII BACIU
Adresa str Triajului, nr 2-3, loc Baciul, jud Cluj
Autonizația ISC nr 2469/04 04 2012
Locul de desfășurare al încercării sala 10



RAPORT DE ÎNCERCARE nr. 824 din data 05.09.2013
pentru determinarea granulozității conform PL-GTF-01 07. STAS 1913/5-85

Borderou nr/data Comanda 1340/03 09 2013
Nr Proba / Indicativ 2/47 (nr int lab Baciul)
Locul recoltării Fata dealului, loc Stejeris, jud Cluj
Tipul materialului pamant cu MPI
Data recoltării 22 08 2013
Data primirii 03 09 2013
Data încercării 05.09.2013

a). Prin METODA CERNERII

Dimensiunile ochiurilor sitelor sau ciururilor (diametrul granulelor d) mm	Cantitatea ramasa pe sita		Fractiuni cu $\phi < d$
	g	% fata de md	% din cant totala
40			
31			
25			
20			
16			100,00
7	12,76	12,76	87,24
5	5,25	5,25	81,99
2	5,38	5,38	76,61
1,25	2,86	2,86	73,75
1	1,04	1,04	72,71
0,5	3,41	3,41	69,30
0,25	3,59	3,59	65,71
0,2	2,39	2,39	63,32
0,09	2,6	2,60	60,72
0,063	4,34	4,34	56,38
În cutie	56,38	56,38	
suma	100,00		

b) Prin METODA SEDIMENTĂRII

areometru 22 md (g)= 50 $\Delta r = -0,5$
Densitatea scheletului $r_s = 2,70$ g/cmc $r_s = 2,7$
Constantele areometrului a= 19,15 b= 0,383

Ora	Timpu de sedimentare min	Temperatura citiță °C	Citiri reduse pe aerometru	Citiri corectate	Diametrul granulelor d mm	Corecția de temperatură C1 °C	Rc	Procente mp
	1/2	20	1,0175	17	0,062	0,00	17,00	54,00
	1	21	1,0165	16	0,048	0,19	16,19	51,43
	2	21	1,0155	15	0,034	0,19	15,19	48,26
	4	21	1,0145	14	0,025	0,19	14,19	45,08
	8	21	1,0135	13	0,018	0,19	13,19	41,90
	15	21	1,0125	12	0,013	0,19	12,19	38,73
	30	22	1,0115	11	0,009	0,39	11,39	36,16
	60	22	1,0100	9,5	0,007	0,39	9,89	31,40
	120	24	1,0085	8	0,005	0,83	8,83	28,06
	240	24	1,0070	6,5	0,003	0,83	7,33	23,29
	1440	24	1,0055	5	0,001	0,83	5,83	18,53

Procedura de eșantionare proba furnizata de client

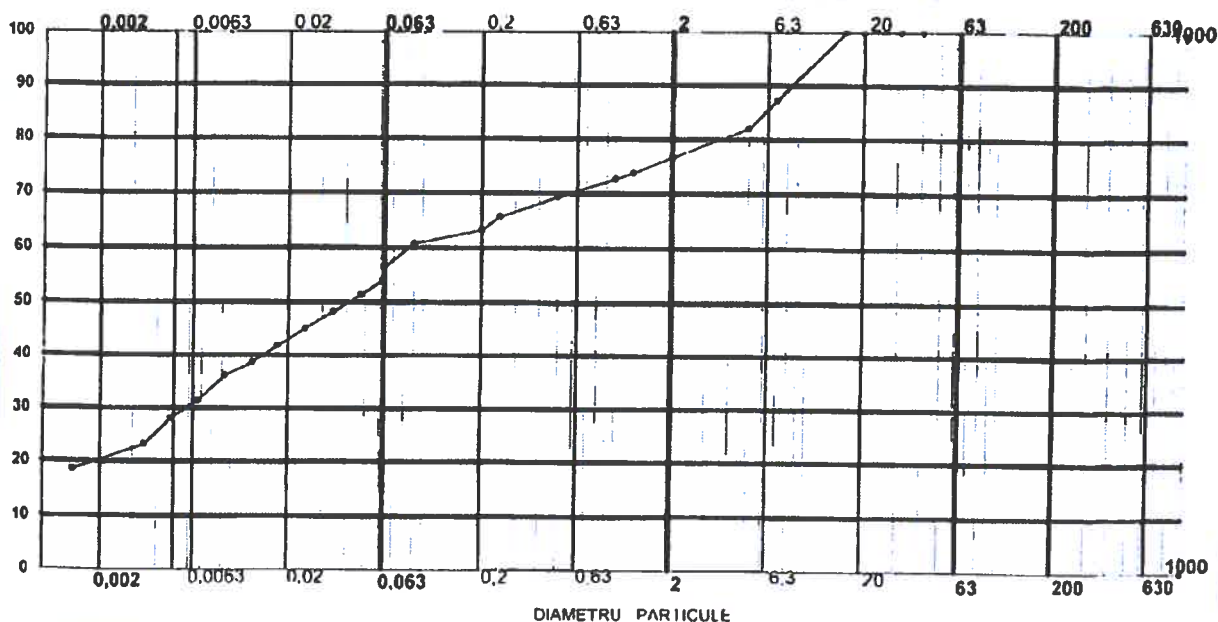
Observații -

Declarăm pe propria răspundere că încercarea nu s-a efectuat sub nici o presiune de nici o formă

Reproducerea parțială nu poate fi făcută fără aprobarea laboratorului emitent

Rezultatele se referă numai la materialul supus încercării

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE



ARGILA-CI (%)
<0.002mm = 20,1

PRAF-Si (%)
fin-FSi 0.002 - 0.0063 = 10,20
mijlociu MSI 0.0063 - 0.02 = 12,70
mare CSI 0.02 - 0.063 = 13,38
praf total Si 0.002 - 0.063 = 36,28

NISIP-Sa (%)
fin-FSa 0.063 - 0.2 = 6,94
mijlociu MSa 0.2 - 0.63 = 7,18
mare CSa 0.63 - 2.0 = 6,11
nisip total Sa 0.063 - 2.0 = 20,23

PIETRIS-Gr (%)
mic FGr 2.0 - 6.3 = 8,99
mijlociu MGr 6.3 - 20 = 14,40
mare CGr 20 - 63 = 0,00
pietris total Gr 2.0 - 63 = 23,39

BOLOVANIS-Co (%)
>63 - 200mm = 0,00

BLOCURI-Bo (%)
>200 - 630mm = 0,00
BLOCURI MARI Lbo > 630mm 0,00

TIP MATERIAL:
-

Coefficient de neuniformitate
 $U_n = D_{60} / D_{10}$ #DIV/0!

Verificat
Nume/Prenume sing
Semnatura

Şef laborator
Souca Nicolae

S C HIDROCONSTRUCTIA S A
Sucursala "ARDEAL" Cluj
LABORATOR DE ÎNCERCARI
IN CONSTRUCTII BACIU

Întocmit
Nume/Prenume ing Bogdanffy Robert
Semnatura

Exemplar 1 - Client
Exemplar 2 - Laborator Baciu

1116 Budapest,
Fehervari ut 144.
Tel.: 206-0732
Tel./ Fax. 382-6137



Mérnöki
Kutató és
Szolgáltató
Kft.

Laboratorul BÁLINT ANALITIKA KFT. 13-759/1-22

Analiza chimica a probelor de sol si apa uzata

BENEFICIAR: SC EPMC Consulting SRL
Str. Fagului nr. 79-81A, Cluj-Napoca
jud. Cluj, Romania

Buletinul de analize a fost verificat de:



Balint Mária
director

BÁLINT ANALITIKA KFT.
Labor: 1116 Bp., Fehervari ut. 144.
Tel.: 206-0732 Fax: 382-6137
Adoszan: 12079999-2-43
TIBANK: 10800014 10000006 1079387

Buletinul de analize conține 17 pagini numerotate si 22 cromatograme.

Fără aprobarea societății BÁLINT ANALITIKA KFT nu este permis multiplicarea buletinului de analiză doar integral.

august - septembrie 2013.

Buletin de analize
Analiza chimica a probelor de sol si apa uzata

Beneficiar: SC EPMC Consulting SRL

Număr proiect: 13-759

Cod intern de laborator: 13-759/1-22

Responsabil proiect: Szukicsné Madarász Rita

Probele au fost transportate in laborator de catre: Bálint Analitika Kft

Data intrării a probelor în laborator: 28.08.2013.

Probele desemnate pentru analiza, analizele solicitate:

13-759/1 **Determinare de pH, Hg, Pb, Zn si pesticide din proba de apa uzata**

13-759/2-22 **Determinare de pesticide din probele de sol si pH, substanta uscata, Hg, Pb si Zn din probele de sol desemnate**

Rezultatele analizelor se referă doar la probele analizate!
Prelevatorul raspunde de corectitudinea prelevării!

Metoda/e/ de pregatire

EPA 3510C:1996	Pregatirea probei. Determinarea componentelor semivolatile si nevolatile
EPA 3550C:2007	

Metoda/c/ de determinare :

Apa uzata

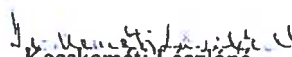
EPA 8270D:2007 Acuratetea: $\pm 25\%$ Valoare corectată cu standard surrogate	Determinarea continutului de pesticide
MSZ ISO 10523:2003 Acuratetea: $\pm 0,2$	Determinarea de pH
MSZ EN ISO 17294-2:2005	Pregatirea probei pentru determinarea elementelor
EPA 6020A:2007 Acuratetea: $\pm 25\%$ Limita de cuantificare: Hg, Pb 0,01 $\mu\text{g/l}$ Zn 0,2 $\mu\text{g/l}$	Determinarea elementelor

Sol

EPA 8270D:2007 Acuratetea: $\pm 10\%$ Valoare corectată cu standard surrogate	Determinarea continutului de pesticide
---	--

MSZ 21470-2:1981 Cap. 2.	Pregătirea probei
MSZ ISO 10523:2003 Acuratetea: $\pm 0,2$	Determinarea de pH
MSZ EN 15169:2007 Acuratetea: $\pm 10 \%$ Limita de cuantificare: 0,01 m/m% s.u.	Determinarea pierderii la calcinare
MSZ EN 13346:2000	Pregătirea probei pentru determinarea metalelor și a metaloizilor solubili în apă regala
EPA 6020A:2007 Acuratetea: $\pm 10 \%$ Limita de cuantificare: Hg, Pb 0,005 mg/kg s.u. Zn 0,1 mg/kg s.u.	Determinarea elementelor

Buletinul de analize a fost întocmit de:


Kecskeméti Lászlóné
teh. chimist

Responsabil proiect:


Szukicsné Madarász Rita
sef departament

06.09.2013, Budapesta

Rezultatele analizelor

Analiza chimica a probei de apa uzata

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator		13-759/1
Cod probă (beneficiar)		Apa
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor		28.08./06.09
pH		7,22

Hg	mg/l	0,0007
Pb	mg/l	0,0088
Zn	mg/l	0,199

**Analiza chimica a probei de sol din eluat cu apa distilata 1:10
(rezultatele se raporteaza la eluat)**

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/8	13-759/14	13-759/22
Cod probă (beneficiar)	MPI HCH 1-MPI HCH 10 (probe medie)=MPI HCH	MHg 1-MHg 10 (probe medie)=MHg	MHCH 1- MHCH 10 (probe medie)=MHCH
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	29.08./30.08.		
pH	7,25	7,31	8,10

Analize chimice din probele de sol

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator		13-759/8	13-759/14	13-759/22
Cod probă (beneficiar)		MPI HCH 1-MPI HCH 10 (probe medie)=MPI HCH	MHg 1-MHg 10 (probe medie)=MHg	MHCH 1- MHCH 10 (probe medie)=MHCH
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor		29.08./04.09.		
Szerves anyag tartalom	m/m%	15,5	8,8	2,17
Hg	mg/kg s.u		1,71	
Pb	mg/kg s.u	15,9	14,2	9,25
Zn	mg/kg s.u	83,8	83,3	60,4

Determinarea continutului de Hg din probele de sol

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	Cod probă (beneficiar)	Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	Hg [mg/kg s.u]
13-759/9	MHg 1 50 cm	30.08./05.09.	1,70
13-759/10	MHg 2 + MHG 3 50-150-200 cm	30.08./05.09.	0,75
13-759/11	MHg 4 150-200 cm	30.08./05.09.	0,53
13-759/12	MHg 5 + MHG 7 + MHg 9 50 cm	30.08./05.09.	1,28
13-759/13	MHg 6 + MHG 8 + MHg 10 150-200 cm	30.08./05.09.	4,89

Analize chimice din proba de apa uzata

Rezultatele analizelor de pesticide din probele de apa uzata *Pesticide organoclorurate*

µg/l

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/1
Cod probă (beneficiar)	APA
Componente	
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	29.08./04.09.
α-HCH	1,02
β-HCH	78,0
δ-HCH	7,53
γ-HCH/Lindan	8,02
Heptachlor	nd
Heptachlorepoxyde	nd
p,p'-DDD	nd
o,p'-DDD	nd
cis-Chlordane	nd
Endosulfan-I	nd
trans-Chlordane	nd
o,p'-DDE	nd
p, p'-DDE	nd
Endrin	nd
Endosulfan-II	nd
o,p'-DDT	nd
p,p'-DDT	nd
Endrin-aldehyde	nd
Aldrin	nd
Dieldrin	nd
Endosulfan-sulfate	nd
Endrin-ketone	nd
Metoxichlor	nd

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 µg/l pe component

Analize chimice din probele de sol

Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol
Pesticide organoclorurate
(rezultatele se raporteaza la substanta uscata)
mg/kg

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/2	13-759/3	13-759/4
Cod probă (beneficiar) Componente	MPI HCH 1 50 cm	MPI HCH 2 150 cm	MPI HCH 3+ MPI HCH 5 50 cm
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurărilor	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.
α-HCH	82300	64100	63800
β-HCH	7680	5100	5100
δ-HCH	68,7	45,3	29,3
γ-HCH/Lindan	850	854	541
Heptachlor	nd	nd	nd
Heptachlorepoide	nd	nd	nd
p,p'-DDD	0,376	0,177	0,207
o,p'-DDD	0,414	0,199	0,233
cis-Chlordane	nd	nd	nd
Endosulfan-I	nd	nd	nd
trans-Chlordane	nd	nd	nd
o,p'-DDE	0,138	0,048	0,070
p, p'-DDE	1,52	0,582	0,771
Endrin	nd	nd	nd
Endosulfan-II	nd	nd	nd
o,p'-DDT	5,08	2,31	2,59
p,p'-DDT	11,0	5,52	6,29
Endrin-aldchide	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd
Endosulfan-sulfate	nd	nd	nd
Endrin-ketone	nd	nd	nd
Metoxichlor	nd	nd	nd
Substanta uscata	82,6	85,2	82,9

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Analize chimice din probele de sol**Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol****Pesticide organoclorurate****(rezultatele se raporteaza la substanta uscata)****mg/kg****Data intrarii: 28.08.2013.**

Cod laborator	13-759/5	13-759/6	13-759/7
Cod probă (beneficiar) Componente	MPI HCH 4+ MPI HCH 6 150 cm	MPI HCH 7+ MPI HCH 9 50 cm	MPI HCH 8+ MPI HCH 10 150 cm
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.
α-HCH	41100	25700	36200
β-HCH	3220	1950	3120
δ-HCH	39,4	24,0	31,6
γ-HCH/Lindan	472	333	471
Heptachlor	nd	nd	nd
Heptachlorepoide	nd	nd	nd
p,p'-DDD	0,037	0,120	0,081
o,p'-DDD	0,082	0,161	0,137
cis-Chlordane	nd	nd	nd
Endosulfan-I	nd	nd	nd
trans-Chlordane	nd	nd	nd
o,p'-DDE	0,020	0,044	0,046
p, p'-DDE	0,208	0,489	0,442
Endrin	nd	nd	nd
Endosulfan-II	nd	nd	nd
o,p'-DDT	0,538	1,70	1,14
p,p'-DDT	0,903	3,69	1,81
Endrin-aldehid	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd
Endosulfan-sulfat	nd	nd	nd
Endrin-ketone	nd	nd	nd
Metoxichlor	nd	nd	nd
Substanta uscata	85,5	81,7	80,8

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Analize chimice din probele de sol**Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol****Pesticide organoclorurate****(rezultatele se raporteaza la substanta uscata)****mg/kg**

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/8
Cod probă (beneficiar) Componente	MPI HCH 1- MPI HCH 10 (proba medie)= MPI HCH
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurărilor	29.08./04.09.
α-HCH	55300
β HCH	4450
δ-HCH	37,6
γ-HCH/Lindan	639
Heptachlor	nd
Heptachlorepoxyde	nd
p,p'-DDD	0,151
o,p'-DDD	0,192
cis-Chlordane	nd
Endosulfan-I	nd
trans-Chlordane	nd
o,p'-DDE	0,059
p. p'-DDE	0,635
Endrin	nd
Endosulfan-II	nd
o,p'-DDT	1,82
p,p'-DDT	3,71
Endrin-aldehide	nd
Aldrin	nd
Dieldrin	nd
Endosulfan-sulfate	nd
Endrin-ketone	nd
Metoxichlor	nd
Substanta uscata	84,3

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Analize chimice din probele de sol**Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol****Pesticide organoclorurate****(rezultatele se raporteaza la substanta uscata)****mg/kg**

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/9	13-759/10	13-759/11	13-759/12	13-759/13
Cod probă (beneficiar) Componente	MHg 1 50 cm	MHg 2+MHg 3 50 cm 150 cm 200 cm	MHg 4 150-200cm	MHg 5+MHg 7 +MHg 9 50 cm	MHg 6+MHg 8 +MHg 10 150-200 cm
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.
α-HCH	20400	7140	2680	11100	16600
β-HCH	1500	369	162	825	1300
δ-HCH	29,9	12,5	3,31	9,84	25,1
γ-HCH/lindan	252	96,3	52,7	133	192
Heptachlor	nd	nd	nd	nd	nd
Heptachlorepoxyde	nd	nd	nd	nd	nd
p,p'-DDD	0,215	0,090	0,042	0,085	0,131
o,p'-DDD	0,356	0,144	0,081	0,140	0,216
cis-Chlordane	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan-I	nd	nd	nd	nd	nd
trans-Chlordane	nd	nd	nd	nd	nd
o,p'-DDE	0,041	0,022	0,012	0,025	0,043
p,p'-DDE	0,230	0,205	0,126	0,198	0,300
Endrin	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan-II	nd	nd	nd	nd	nd
o,p'-DDT	3,76	2,26	0,736	1,06	1,98
p,p'-DDT	2,82	2,62	1,53	2,06	3,09
Endrin-aldehide	nd	nd	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd	nd	nd
Endosulfan-sulfate	nd	nd	nd	nd	nd
Endrin-ketone	nd	nd	nd	nd	nd
Metoxichlor	nd	nd	nd	nd	nd
Substanta uscata	85,7	81,1	80,5	89,9	84,2

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Analize chimice din probele de sol

Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol Pesticide organoclorurate (rezultatele se raporteaza la substanta uscata) mg/kg

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/14
Cod probă (beneficiar) Componente	MHg 1-MHg 10 (proba medie)= MHg
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	29.08./04.09.
α-HCH	17700
β-HCH	1340
δ-HCH	25,4
γ-HCH/Lindan	201
Heptachlor	nd
Heptachlorepoide	nd
p,p'-DDD	0,178
o,p'-DDD	0,233
cis-Chlordane	nd
Endosulfan-I	nd
trans-Chlordane	nd
o,p'-DDE	0,053
p, p' -DDE	0,454
Endrin	nd
Endosulfan-II	nd
o,p'-DDT	2,28
p,p'-DDT	3,32
Endrin-aldehide	nd
Aldrin	nd
Dieldrin	nd
Endosulfan-sulfate	nd
Endrin-ketone	nd
Metoxichlor	nd
Substanta uscata	82.0

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

*Analize chimice din probele de sol**Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol
Pesticide organoclorurate**(rezultatele se raporteaza la substanta uscata)**mg/kg*

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/15	13-759/16	13-759/17
Cod probă (beneficiar) Componente	MHCH 1+ MHCH 5 150 cm	MHCH 2 150 cm	MHCH 3 150 cm
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurătorilor	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.
α-HCH	45,0	33,8	12,4
β-HCH	7,21	9,18	11,7
δ-HCH	0,066	nd	nd
γ HCH/Lindan	0,443	0,471	0,312
Heptachlor	nd	nd	nd
Heptachlorepoxyde	nd	nd	nd
p,p'-DDD	0,013	0,022	0,024
o,p'-DDD	0,068	0,110	0,075
cis-Chlordane	nd	nd	nd
Endosulfan-I	nd	nd	nd
trans-Chlordane	nd	nd	nd
o,p'-DDE	0,019	0,051	0,033
p, p'-DDE	0,203	0,255	0,173
Endrin	nd	nd	nd
Endosulfan-II	nd	nd	nd
o,p'-DDT	0,371	0,766	0,477
p,p'-DDT	0,376	0,836	0,713
Endrin-aldehide	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd
Endosulfan-sulfate	nd	nd	nd
Endrin-ketone	nd	nd	nd
Metoxichlor	nd	nd	nd
Substanta uscata	94,4	94,5	97,9

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Analize chimice din probele de sol**Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol****Pesticide organoclorurate****(rezultatele se raporteaza la substanta uscata)****mg/kg**

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/18	13-759/19	13-759/20	13-759/21
Cod probă (beneficiar) Componente	MHCH 4 150 cm	MHCH 6 150 cm	MHCH 7+ MHCH 8+ MHCH 10 150 cm	MHCH 9 150 cm
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurărilor	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.	29.08./04.09.
α-HCH	122	117	7,05	11,7
β-HCH	32,7	16,2	1,71	1,48
δ-HCH	0,217	0,103	nd	nd
γ-HCH/Lindan	1,45	0,822	0,186	0,224
Heptachlor	nd	nd	nd	nd
Heptachlorepoxyde	nd	nd	nd	nd
p,p'-DDD	0,052	0,106	0,004	0,002
o,p'-DDD	0,173	0,294	0,096	0,055
cis-Chlordane	nd	nd	nd	nd
Endosulfan-I	nd	nd	nd	nd
trans-Chlordane	nd	nd	nd	nd
o,p'-DDE	0,033	0,044	0,005	nd
p. p'-DDE	0,372	0,470	0,113	0,066
Endrin	nd	nd	nd	nd
Endosulfan-II	nd	nd	nd	nd
o,p'-DDT	1,26	1,51	0,270	0,059
p,p'-DDT	1,50	1,26	0,051	0,004
Endrin-aldehide	nd	nd	nd	nd
Aldrin	nd	nd	nd	nd
Dieldrin	nd	nd	nd	nd
Endosulfan-sulfate	nd	nd	nd	nd
Endrin-ketone	nd	nd	nd	nd
Metoxichlor	nd	nd	nd	nd
Substanta uscata	92,0	93,9	92,5	96,2

Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Analize chimice din probele de sol

Rezultatele analizelor de pesticide din probele de sol Pesticide organoclorurate (rezultatele se raporteaza la substanta uscata) mg/kg

Data intrarii: 28.08.2013.

Cod laborator	13-759/22
Cod probă (beneficiar) Componente	MHCH 1- MHCH 10 (proba medie)= MHCH
Începutul pregătirii probei/ Terminarea măsurărilor	29.08./04.09.
α -HCH	287
β -HCH	27,4
δ -HCH	0,228
γ -HCH/Lindan	1,55
Heptachlor	nd
Heptachlorepoxyde	nd
p,p'-DDD	0,042
o,p'-DDD	0,099
cis-Chlordane	nd
Endosulfan-I	nd
trans-Chlordane	nd
o,p'-DDE	0,024
p, p'-DDE	0,227
Endrin	nd
Endosulfan-II	nd
o,p'-DDT	0,450
p,p'-DDT	0,598
Endrin-aldehyde	nd
Aldrin	nd
Dieldrin	nd
Endosulfan-sulfate	nd
Endrin-ketone	nd
Metoxichlor	nd
Substanta uscata	94,4

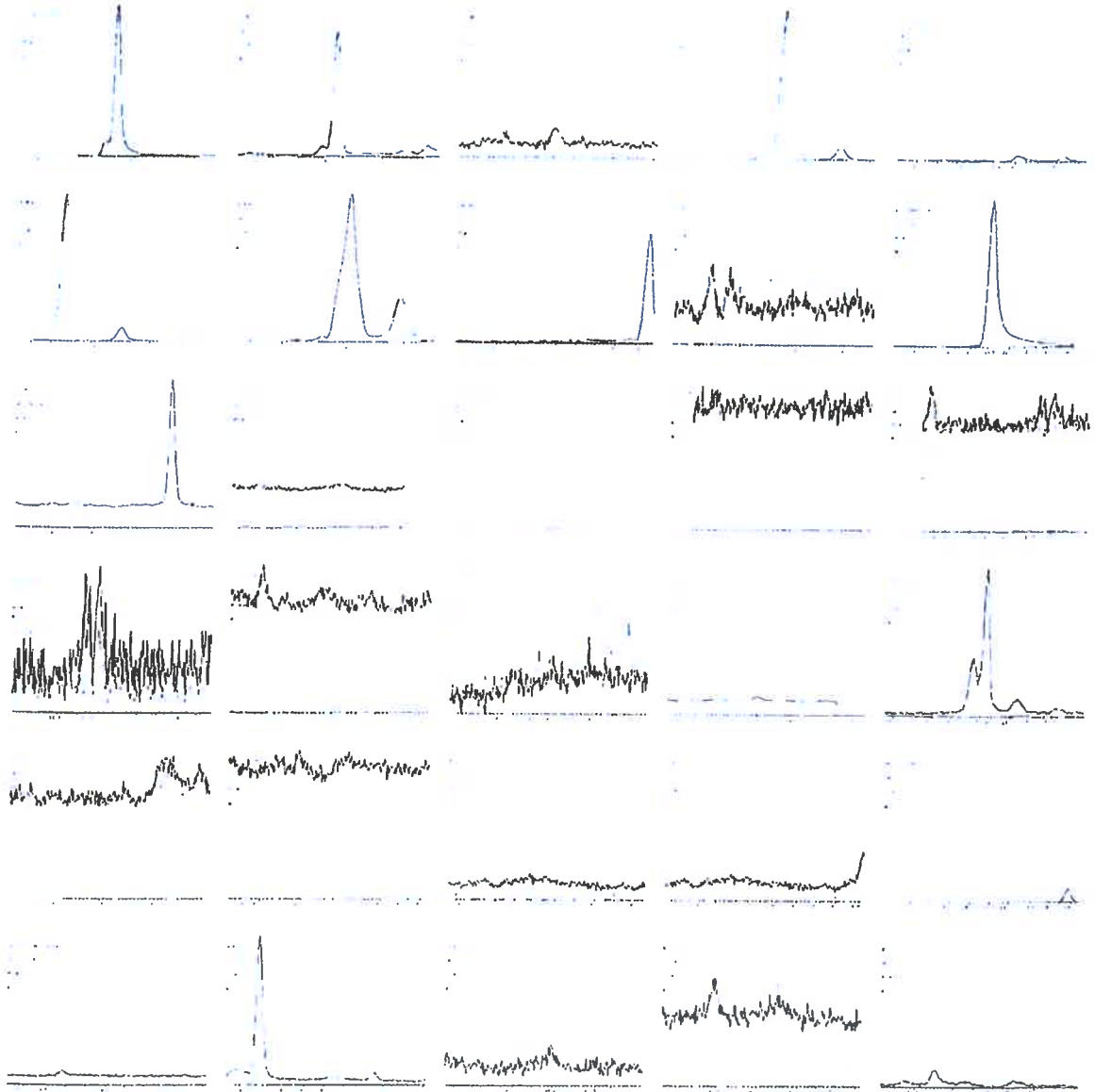
Limita de detectie a metodei (nd):0,001 mg/kg pe component

Cromatograme **Pesticide**

1.oldal

File name : D:\2013\20-130903\13090382.D
Sample name: 13-759/1 ism

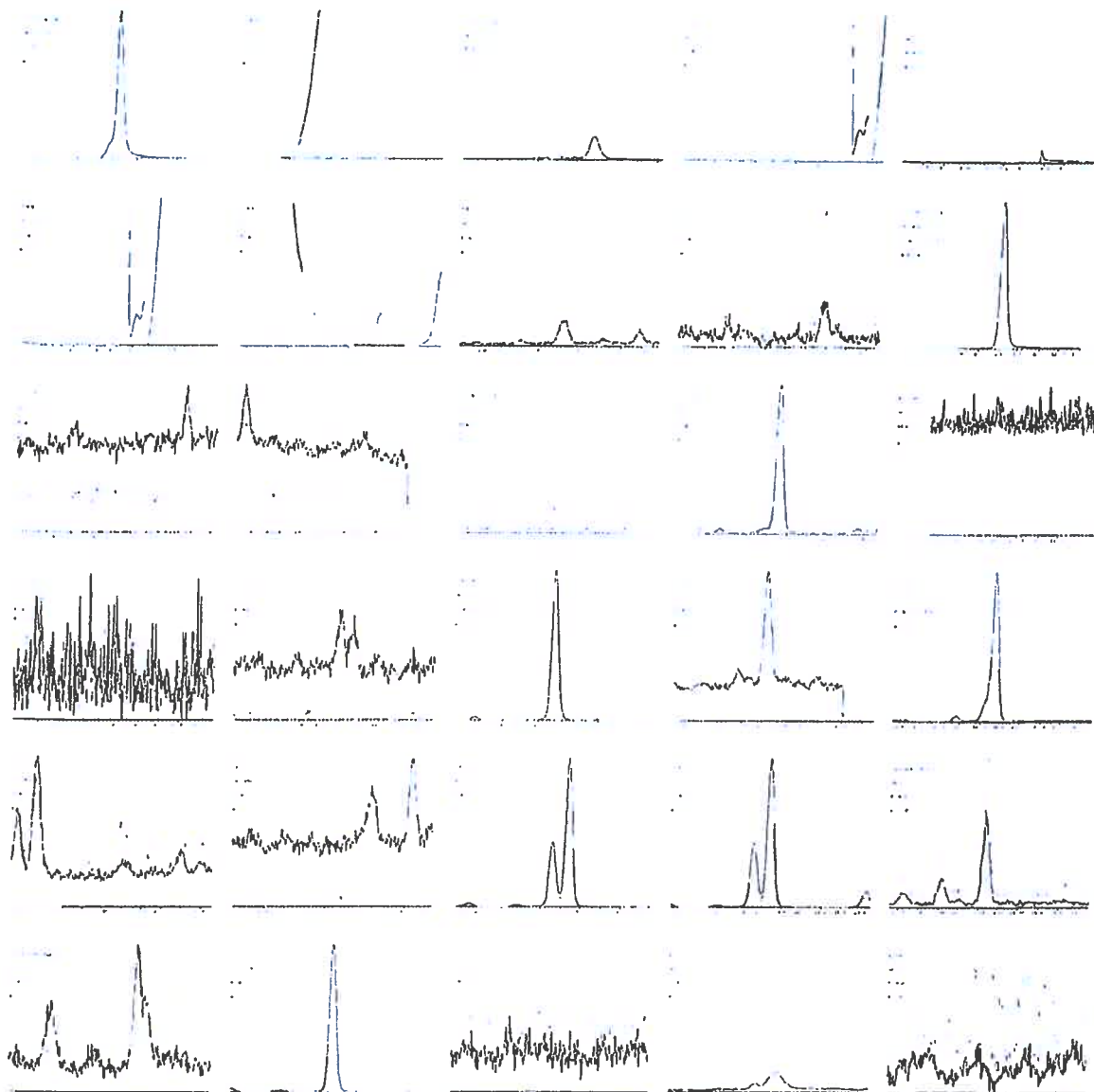
Acquired : 4 Sep 2013 1:29
Vial number: 38



1.01dal

File name : D:\2013\20-130829\13083102.D
Sample name: 13-759/2

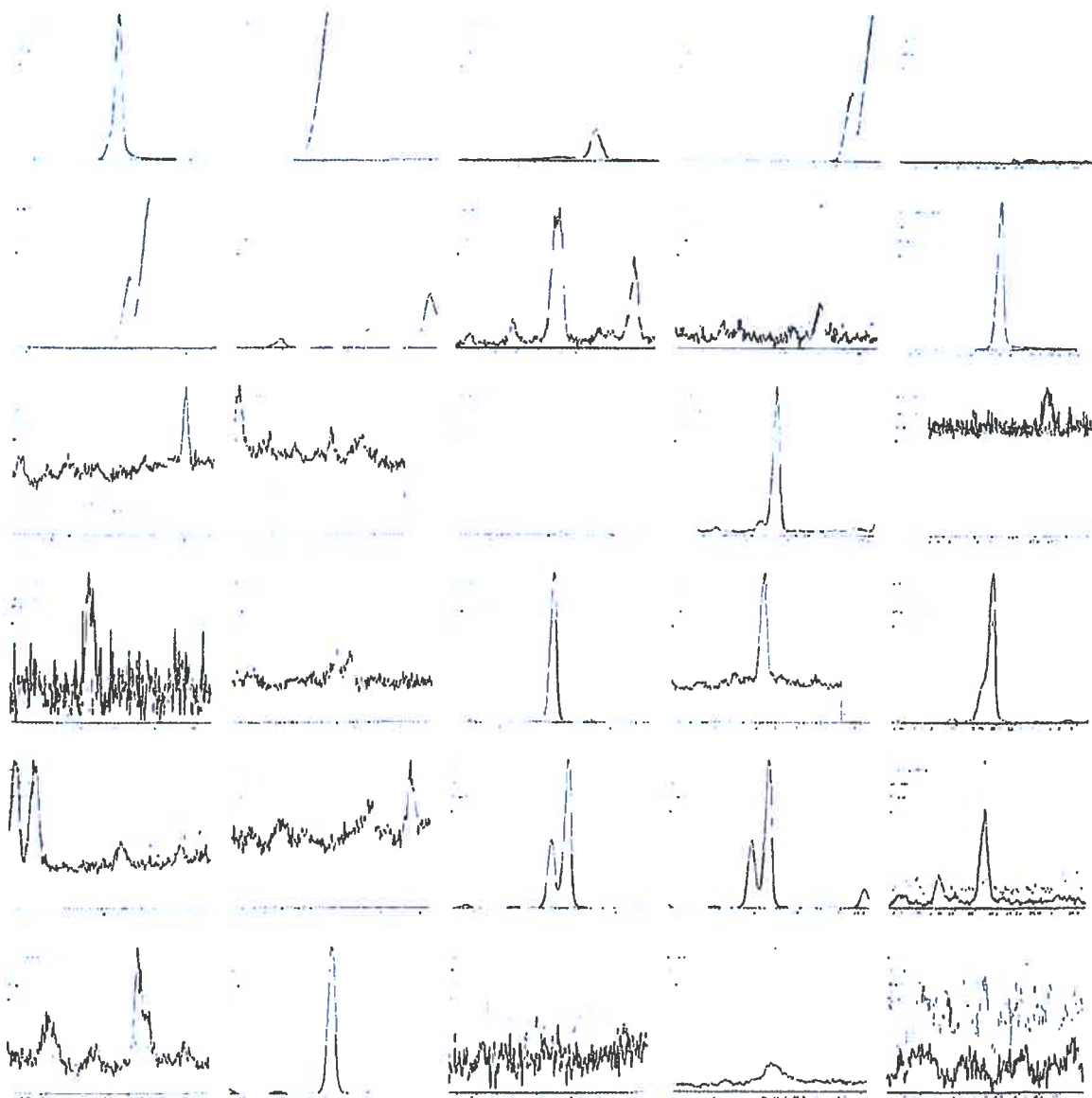
Acquired : 31 Aug 2013 13:36
Vial number: 29



1.01dal

File name : D:\2013\20-130829\13083103.D
Sample name: 13-759/3

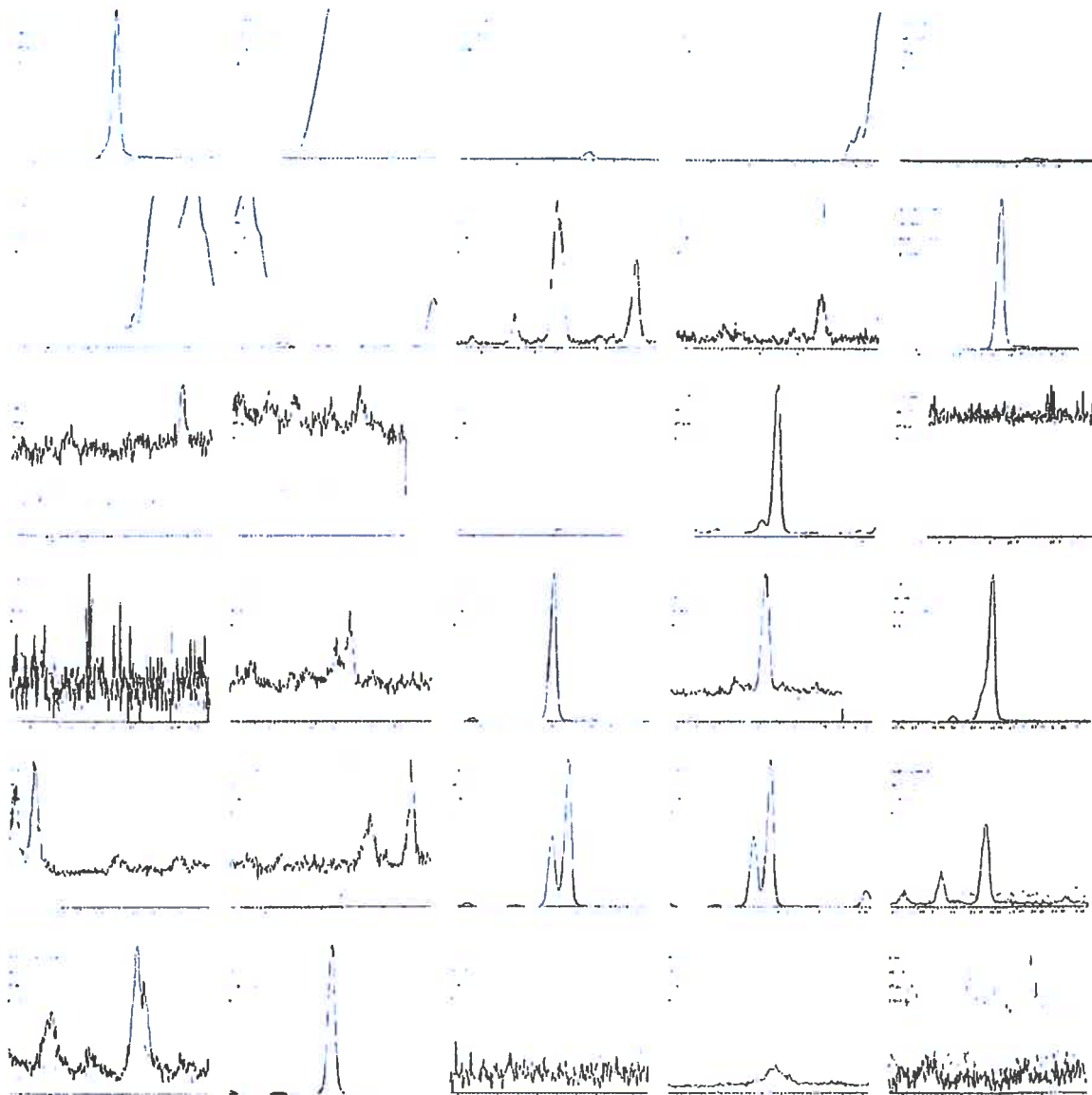
Acquired : 31 Aug 2013 14:31
Vial number: 30



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083104.D
Sample name: 13-759/4

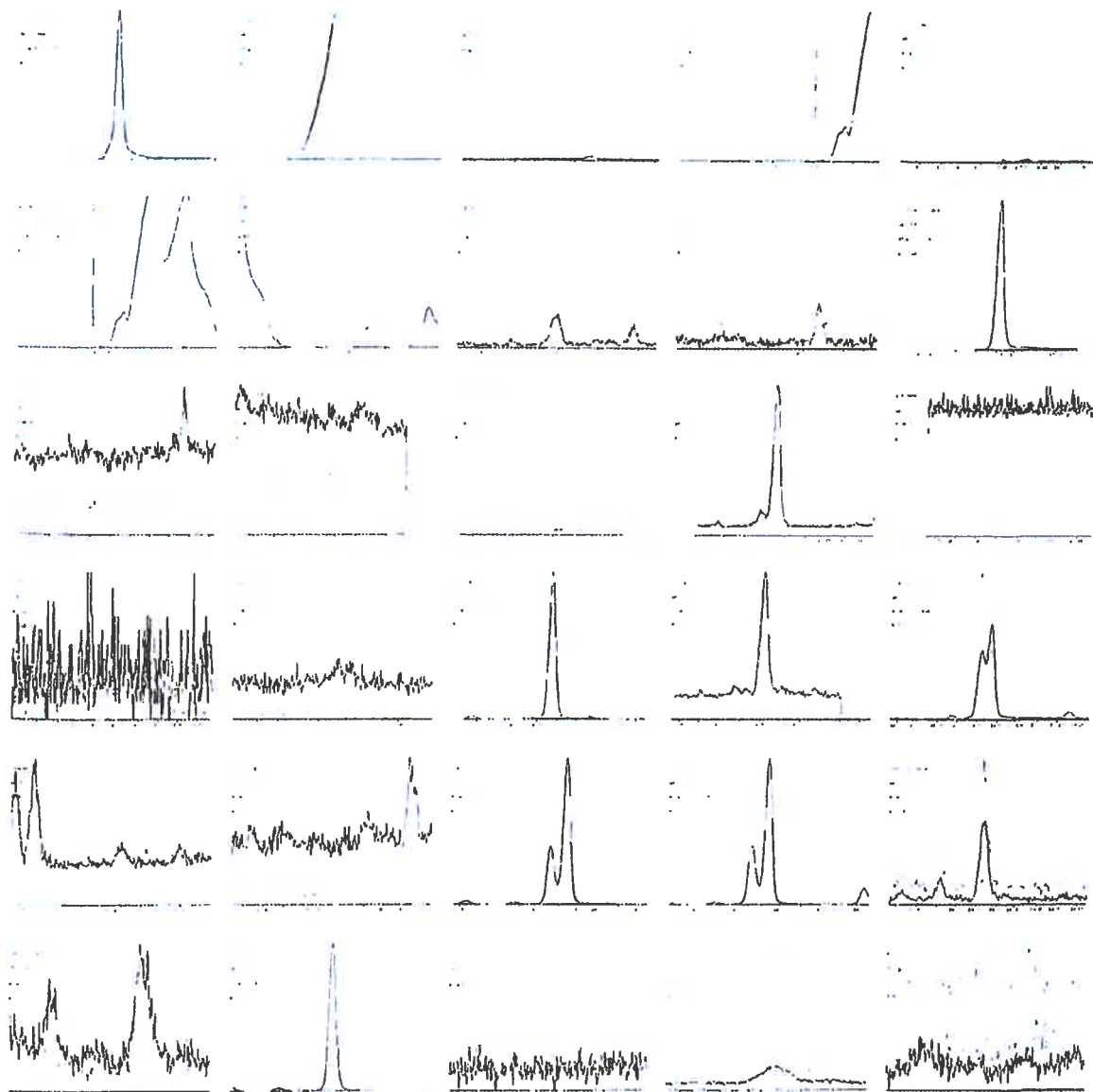
Acquired : 31 Aug 2013 15:26
Vial number: 31



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083105.D
Sample name: 13-759/5

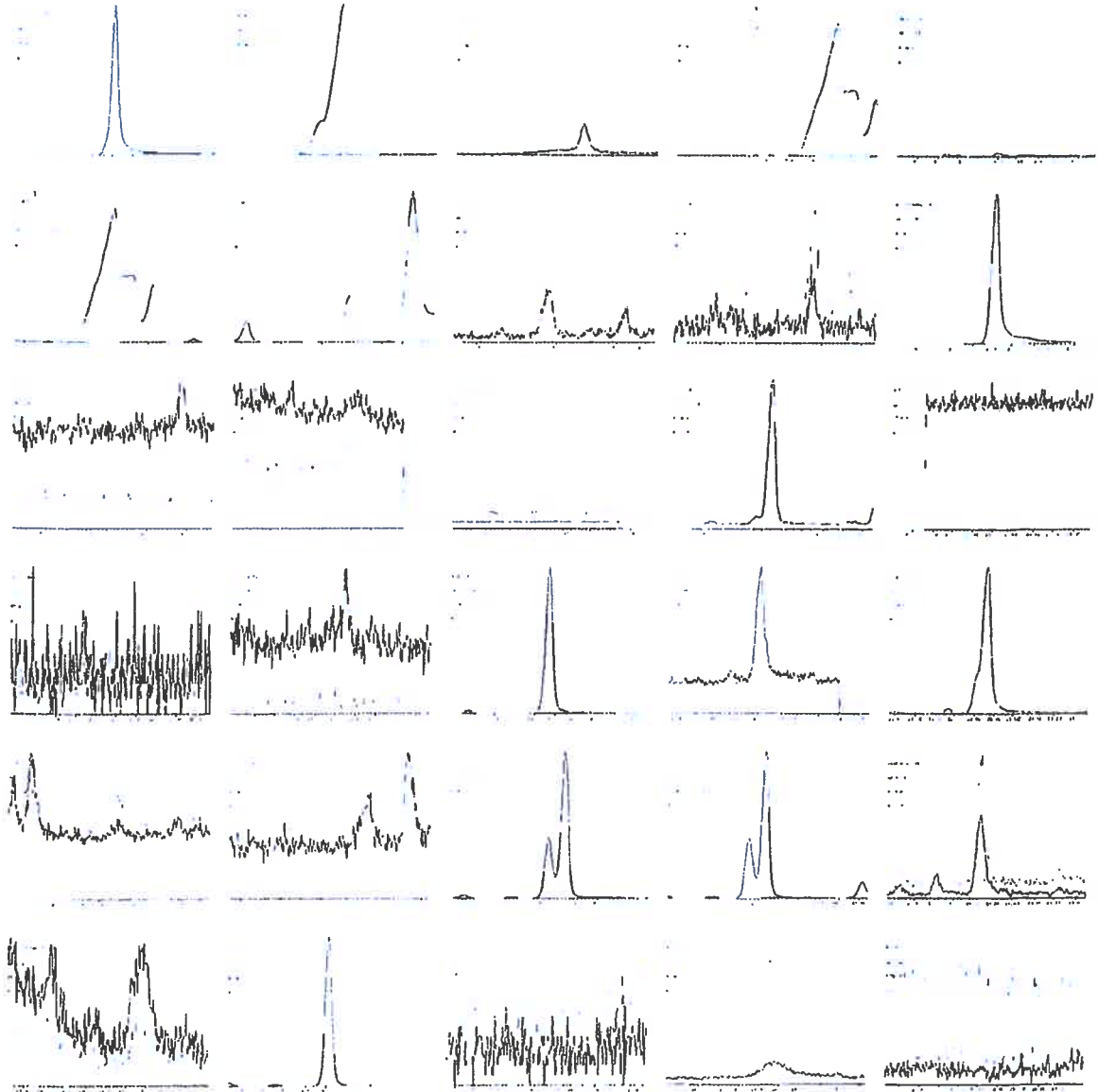
Acquired : 31 Aug 2013 16:20
Vial number: 32



1.01dal

File name : D:\2013\20-130829\13083106.D
Sample name: 13-759/6

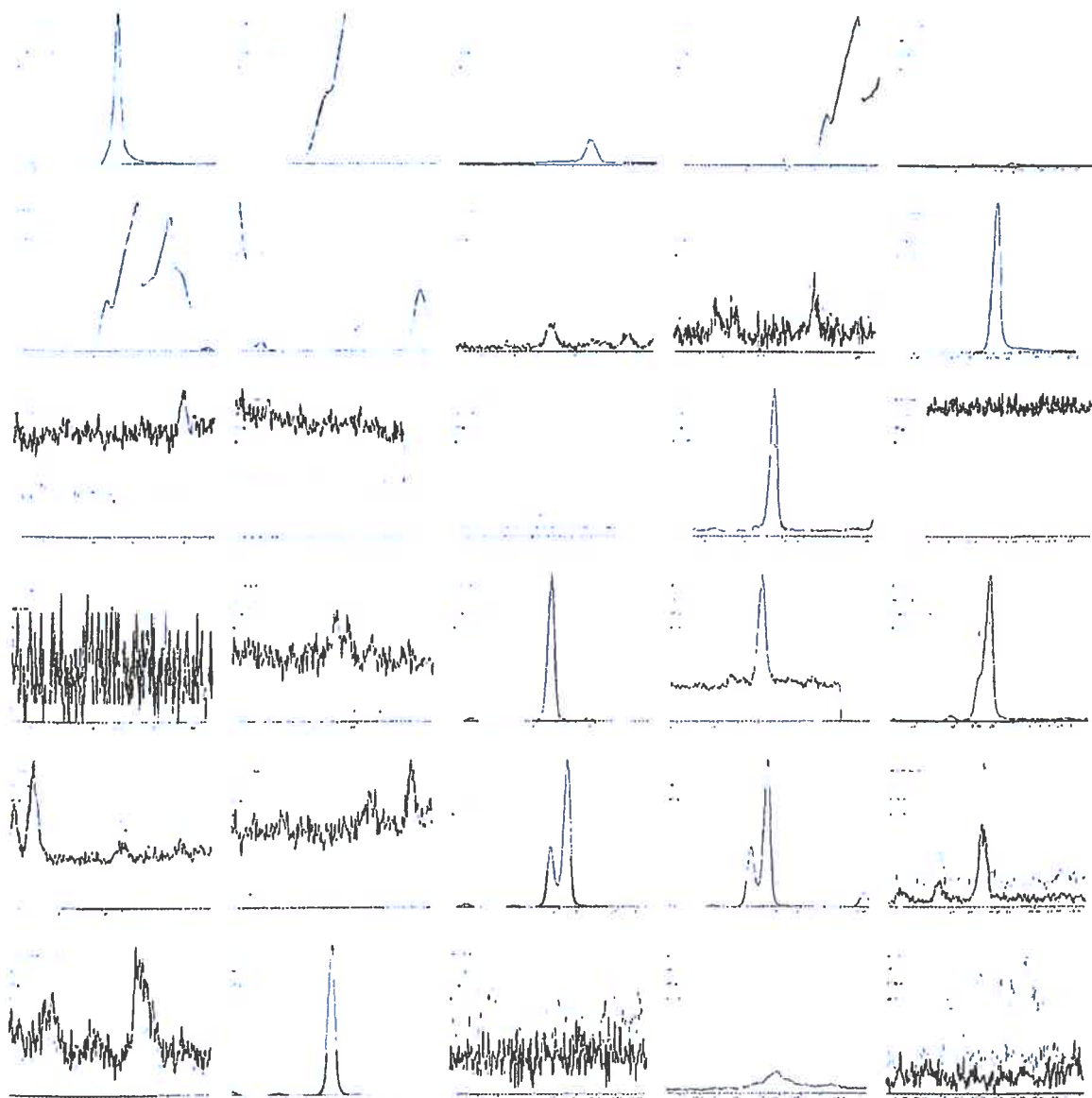
Acquired : 31 Aug 2013 17:14
Vial number: 33



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083107.D
Sample name: 13-759/7

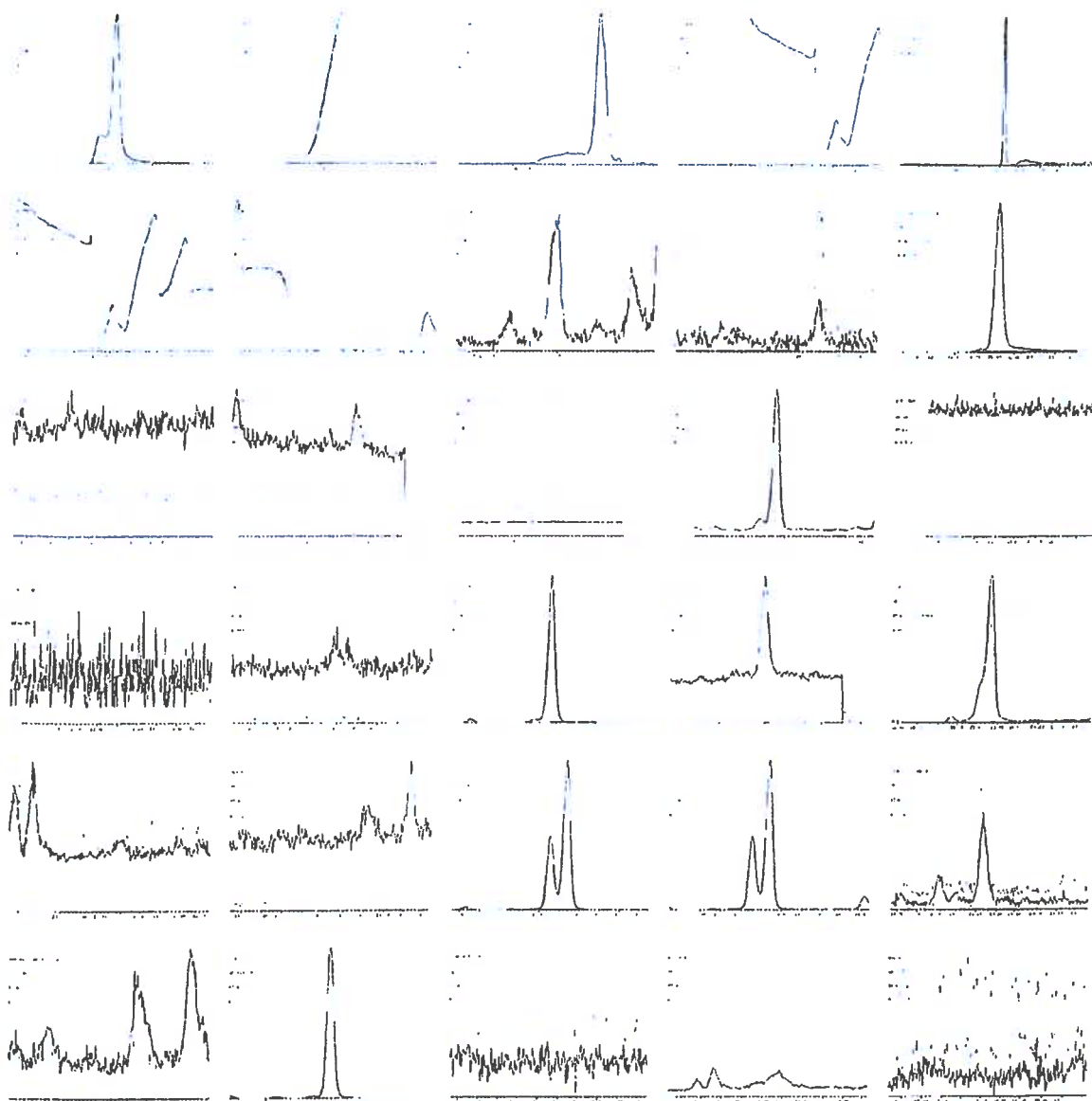
Acquired : 31 Aug 2013 18:09
Vial number: 34



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083117.D
Sample name: 13-759/8

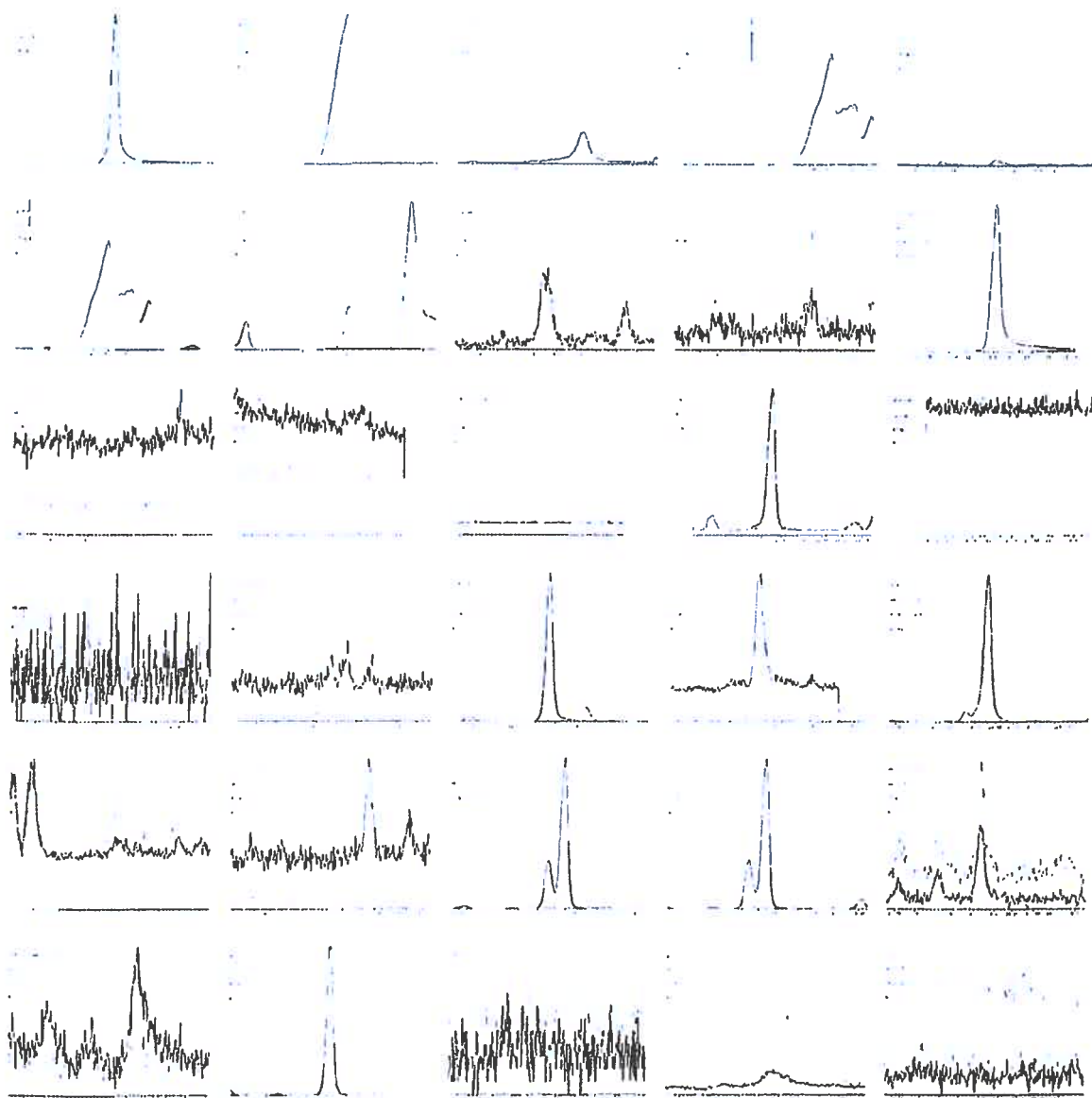
Acquired : 1 Sep 2013 3:08
Vial number: 44



1.01dal

File name : D:\2013\20-130829\13083108.D
Sample name: 13-759/9

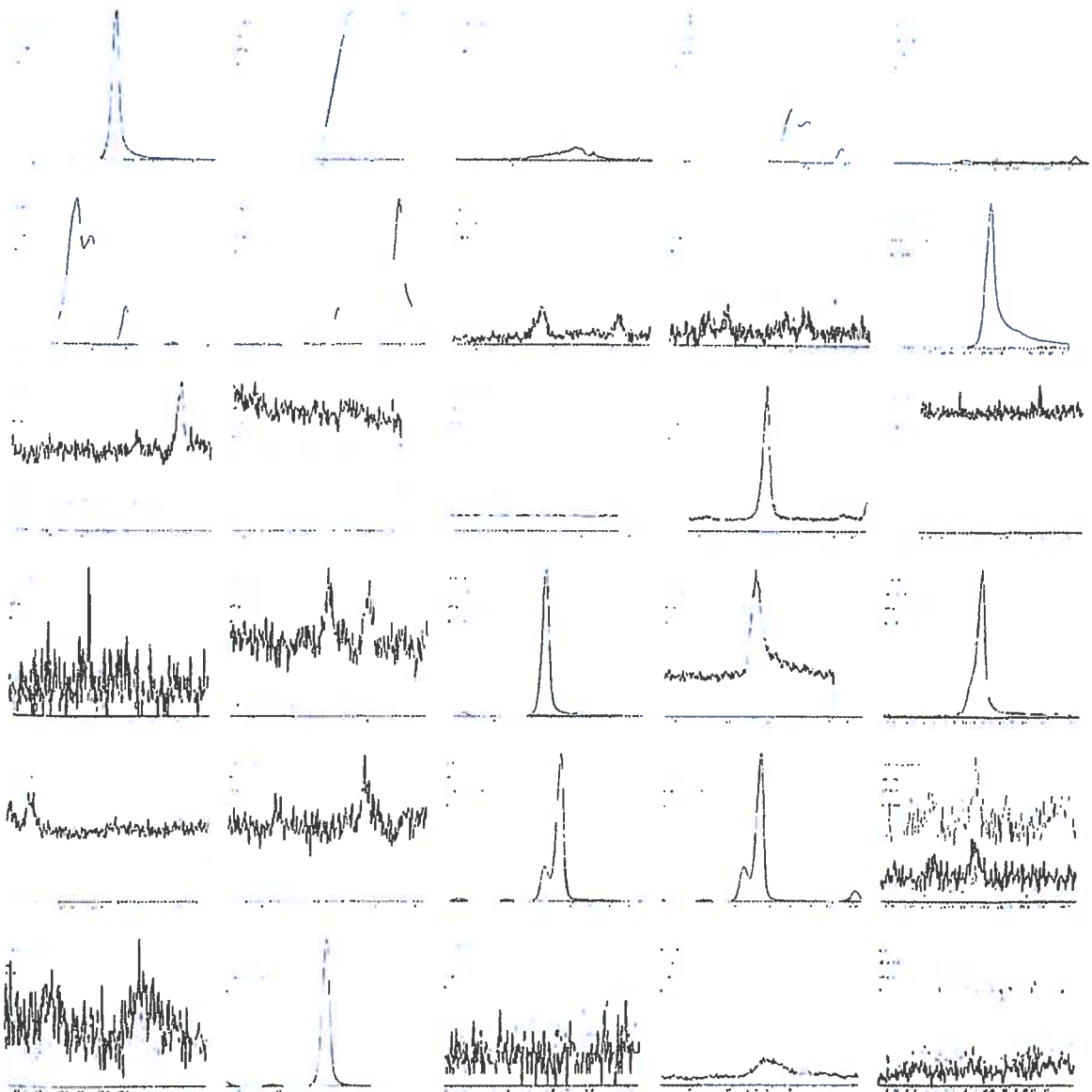
Acquired : 31 Aug 2013 19:03
Vial number: 35



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083109.D
Sample name: 13-759/10

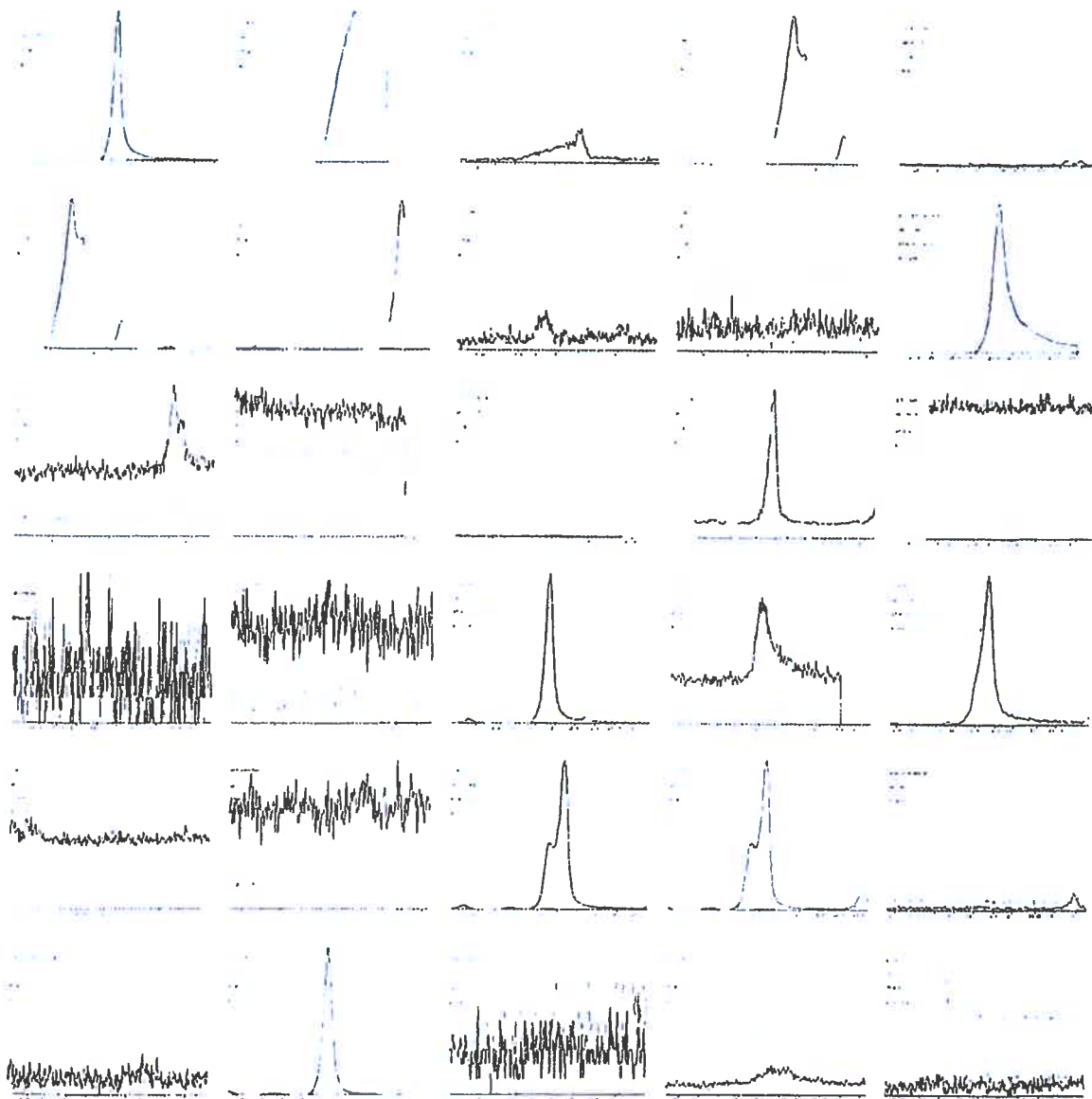
Acquired : 31 Aug 2013 19:57
Vial number: 36



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083110.D
Sample name: 13-759/11

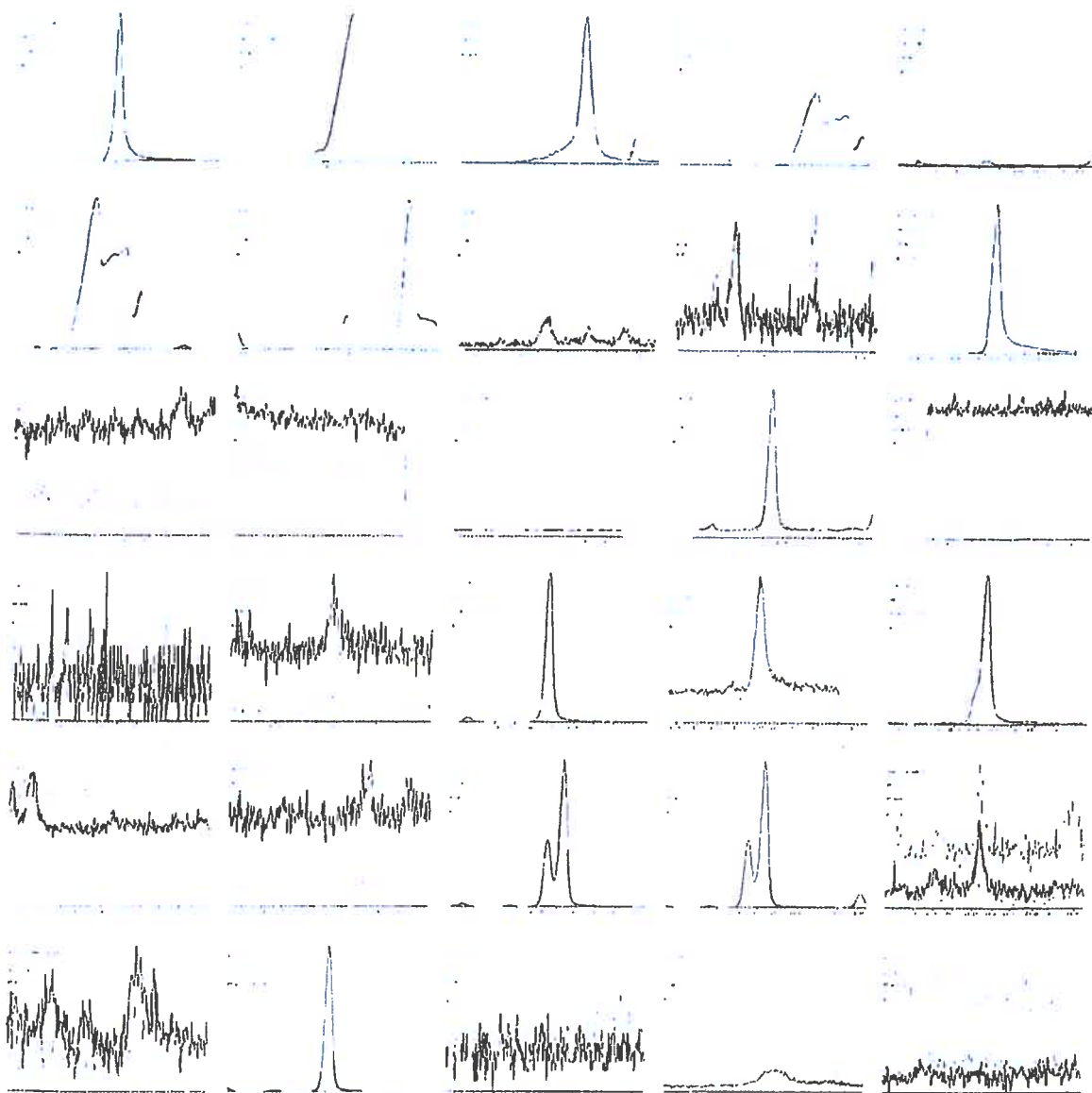
Acquired : 31 Aug 2013 20:51
Vial number: 37



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083111.D
Sample name: 13-759/12

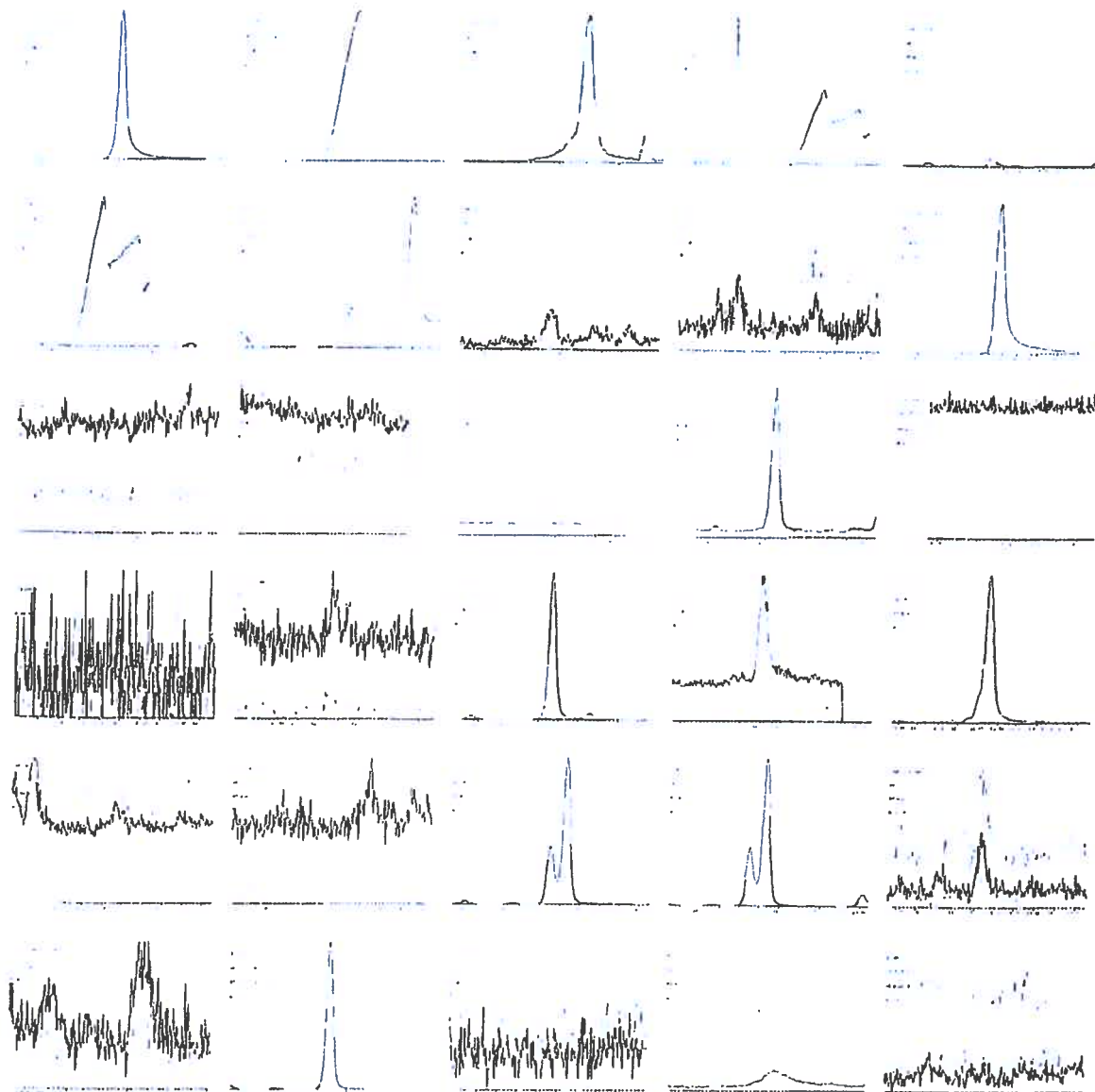
Acquired : 31 Aug 2013 21:45
Vial number: 38



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083112.D
Sample name: 13-759/13

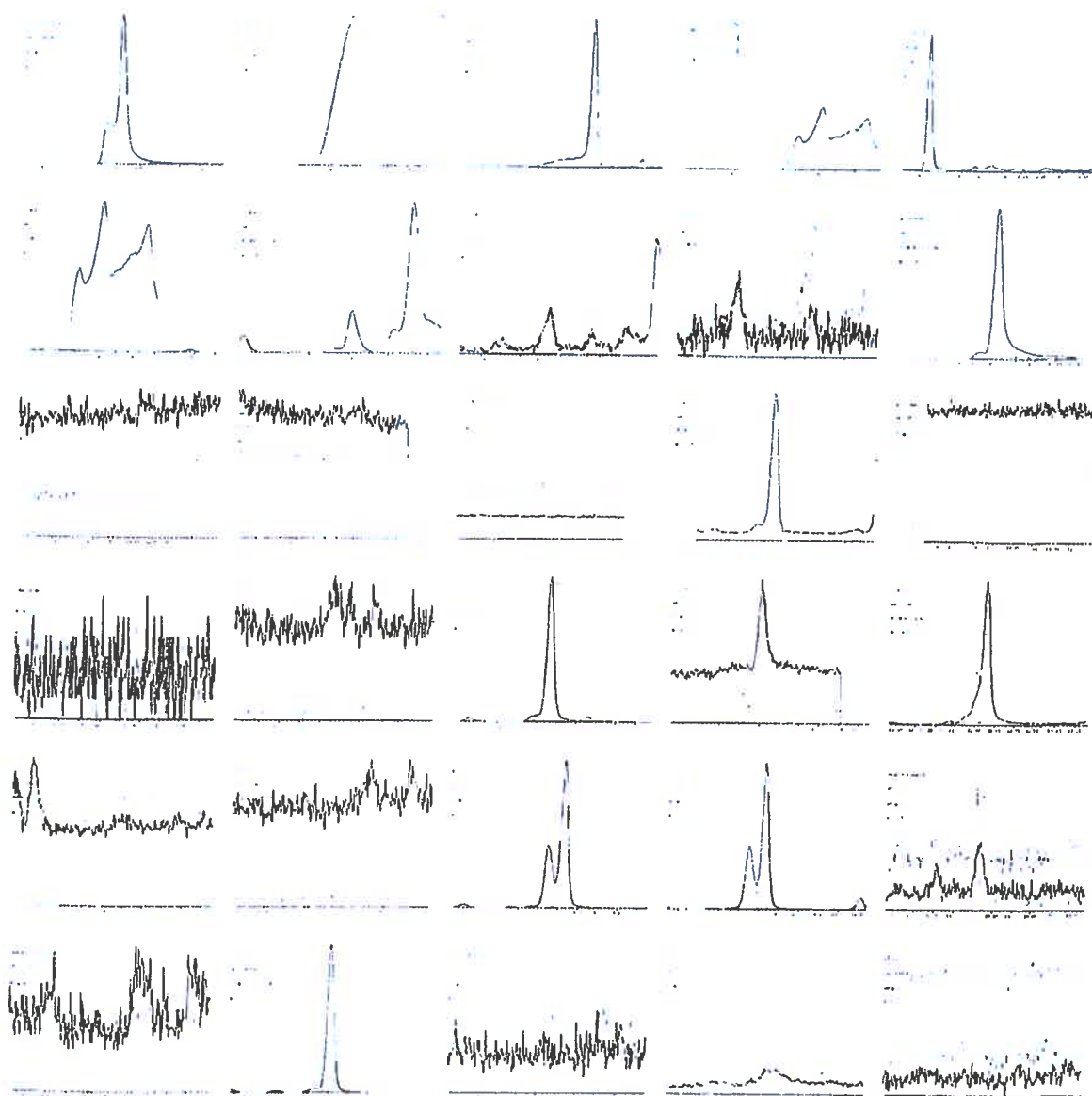
Acquired : 31 Aug 2013 22:39
Vial number: 39



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083118.D
Sample name: 13-759/14

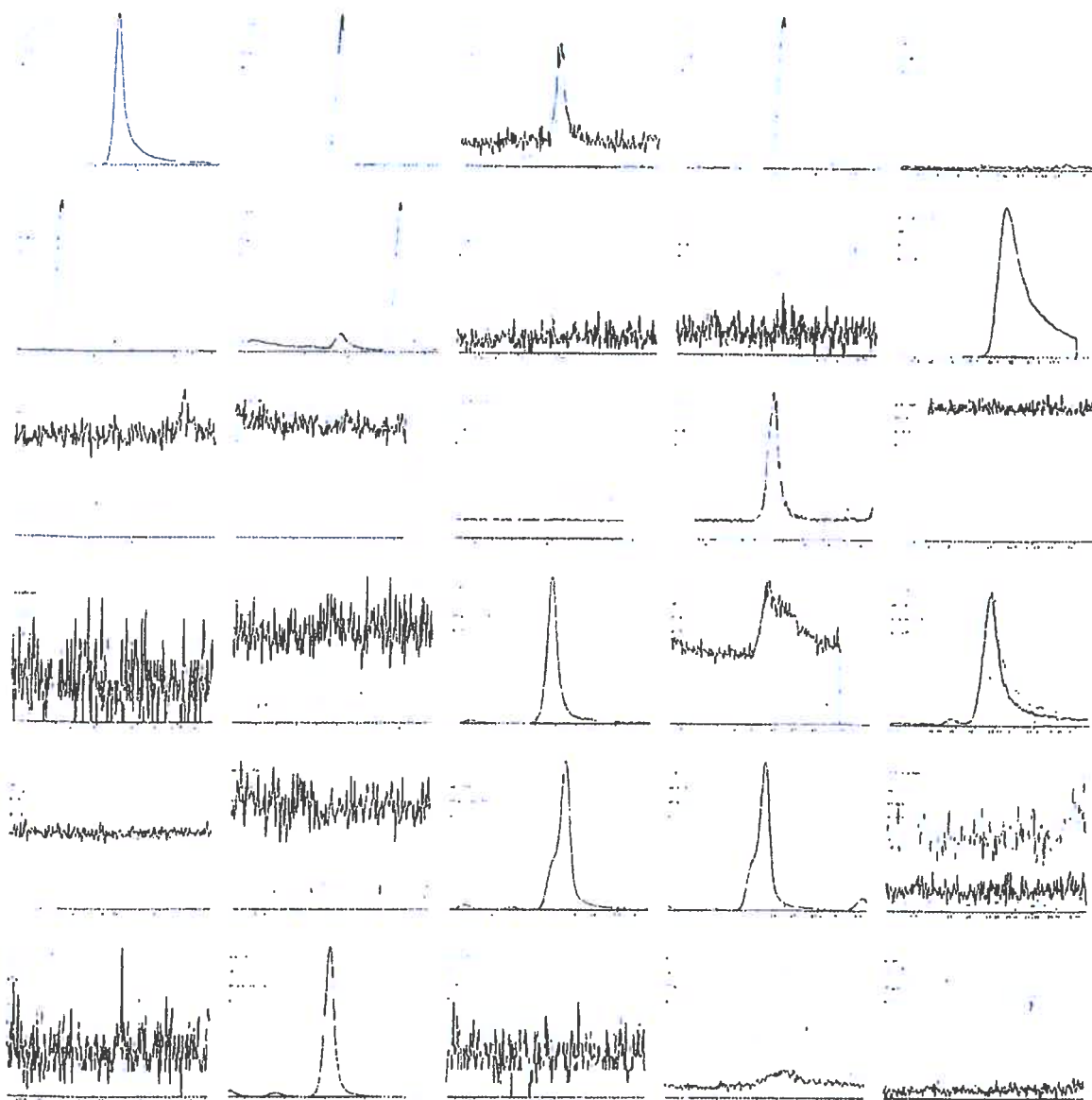
Acquired : 1 Sep 2013 4:02
Vial number: 45



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083113.D
Sample name: 13-759/15

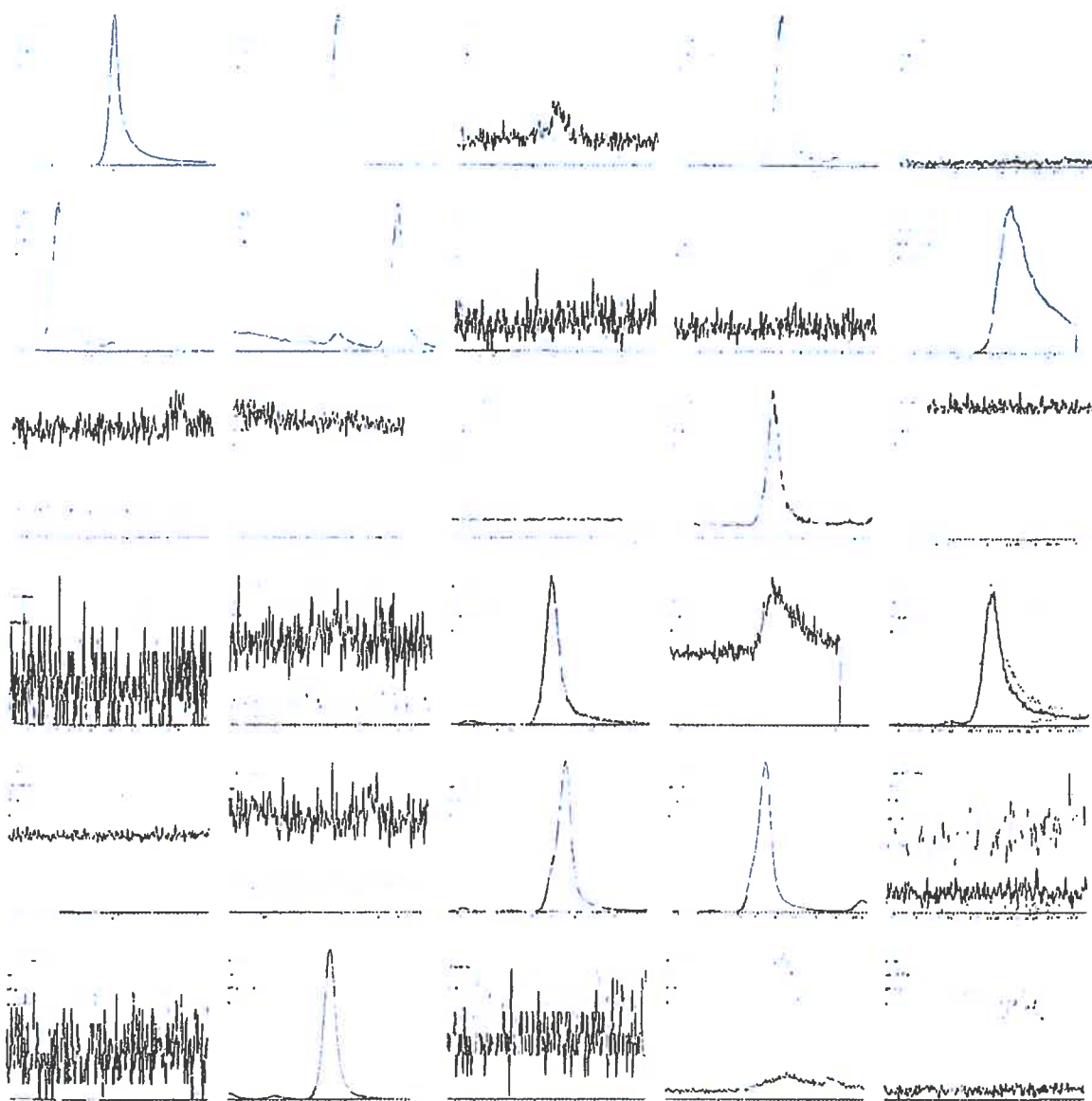
Acquired : 31 Aug 2013 23:33
Vial number: 40



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083114.D
Sample name: 13-759/16

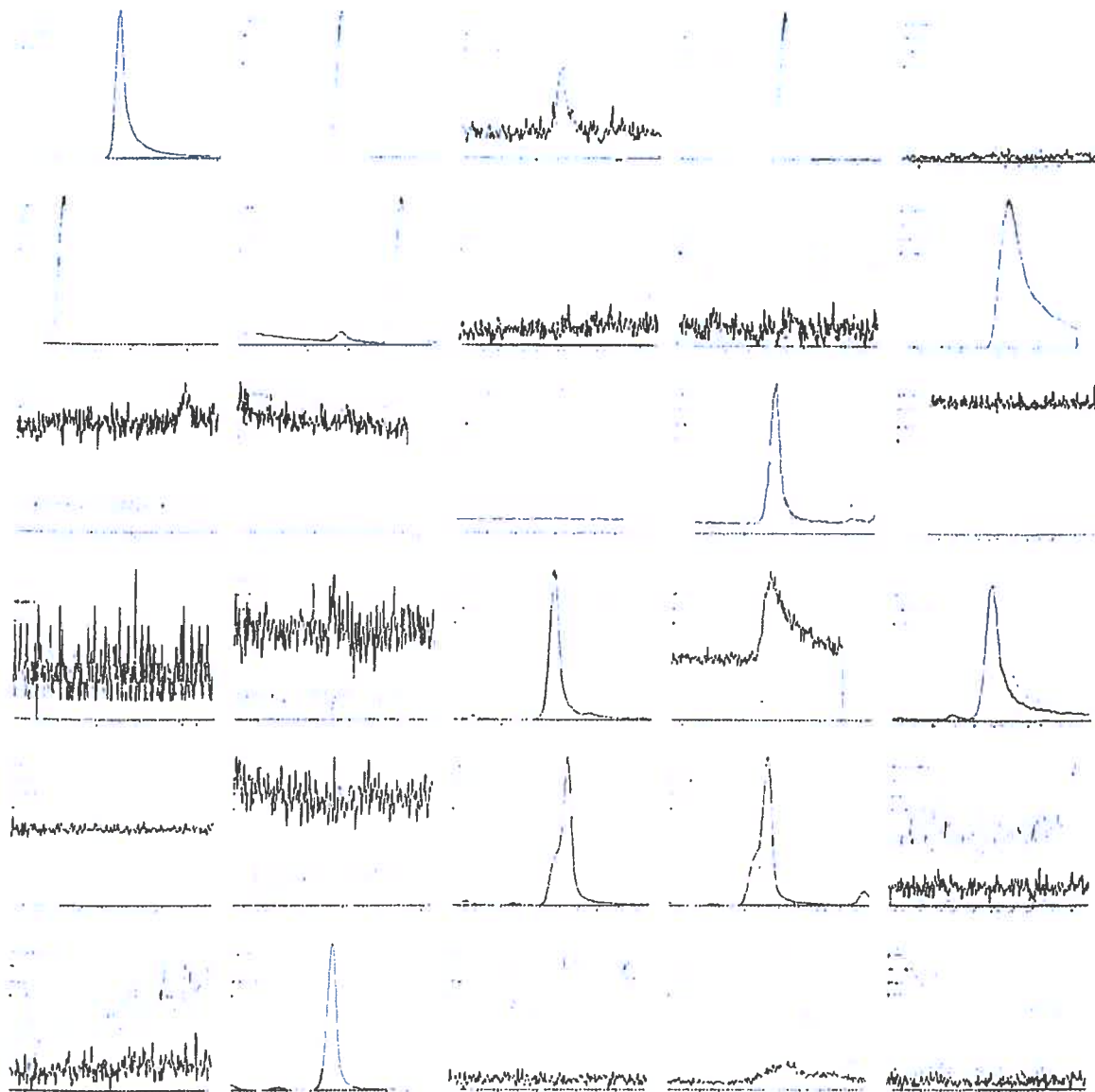
Acquired : 1 Sep 2013 00:27
Vial number: 41



1.01dal

File name : D:\2013\20-130829\13083115.D
Sample name: 13-759/17

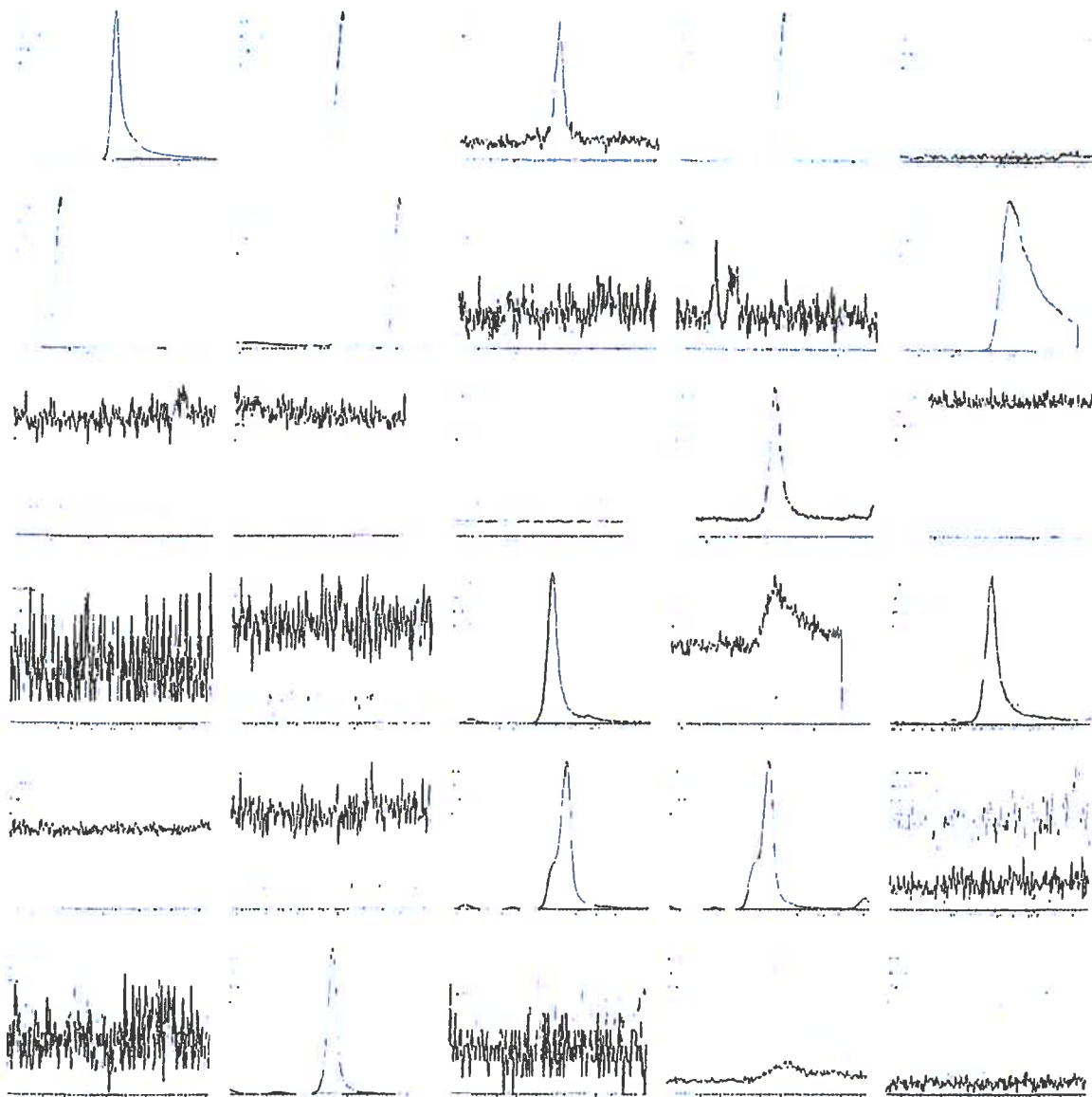
Acquired : 1 Sep 2013 1:21
Vial number: 42



1.01dal

File name : D:\2013\20-130829\13083116.D
Sample name: 13-759/18

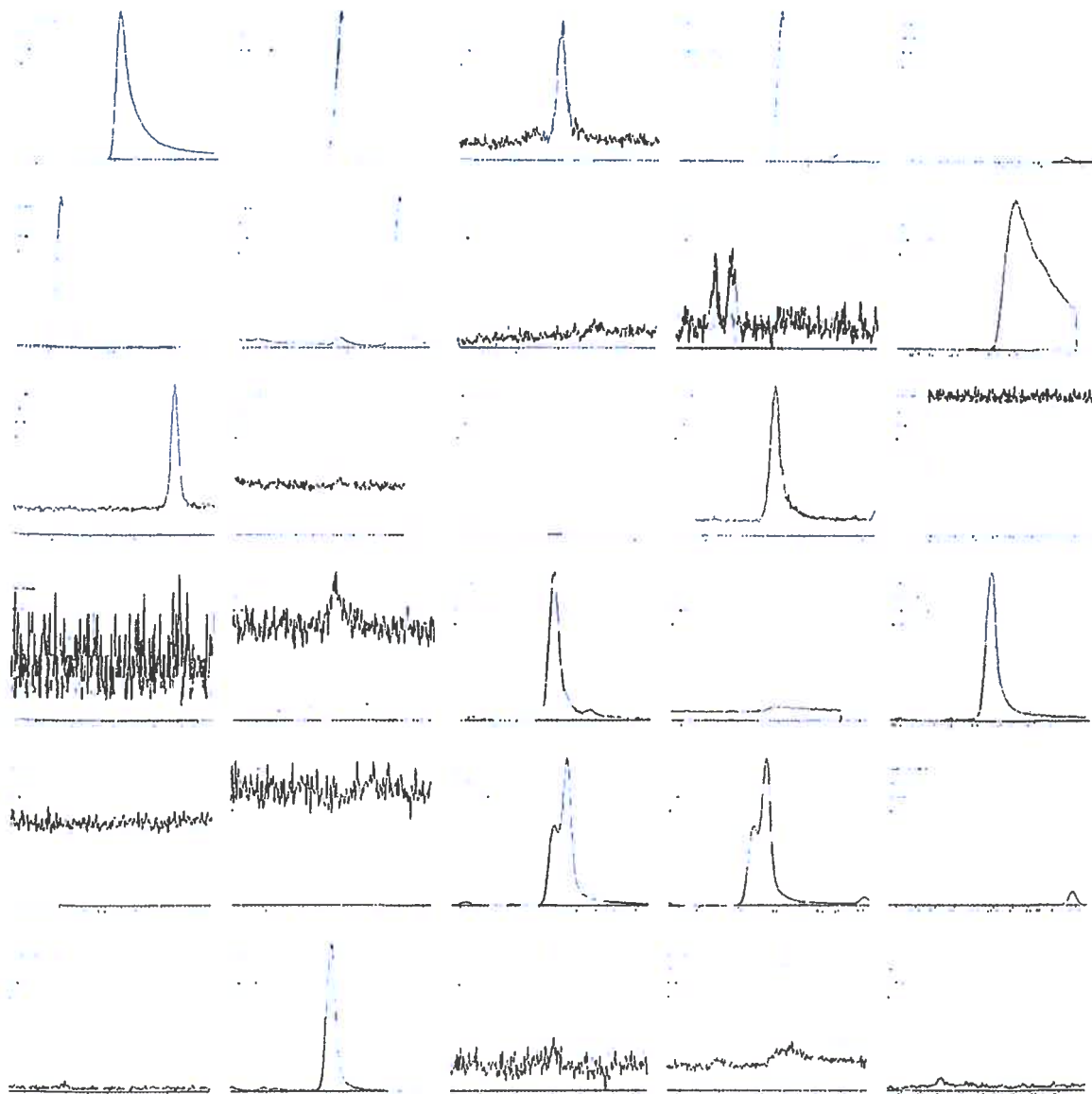
Acquired : 1 Sep 2013 2:14
Vial number: 43



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083148.D
Sample name: 13-759/19

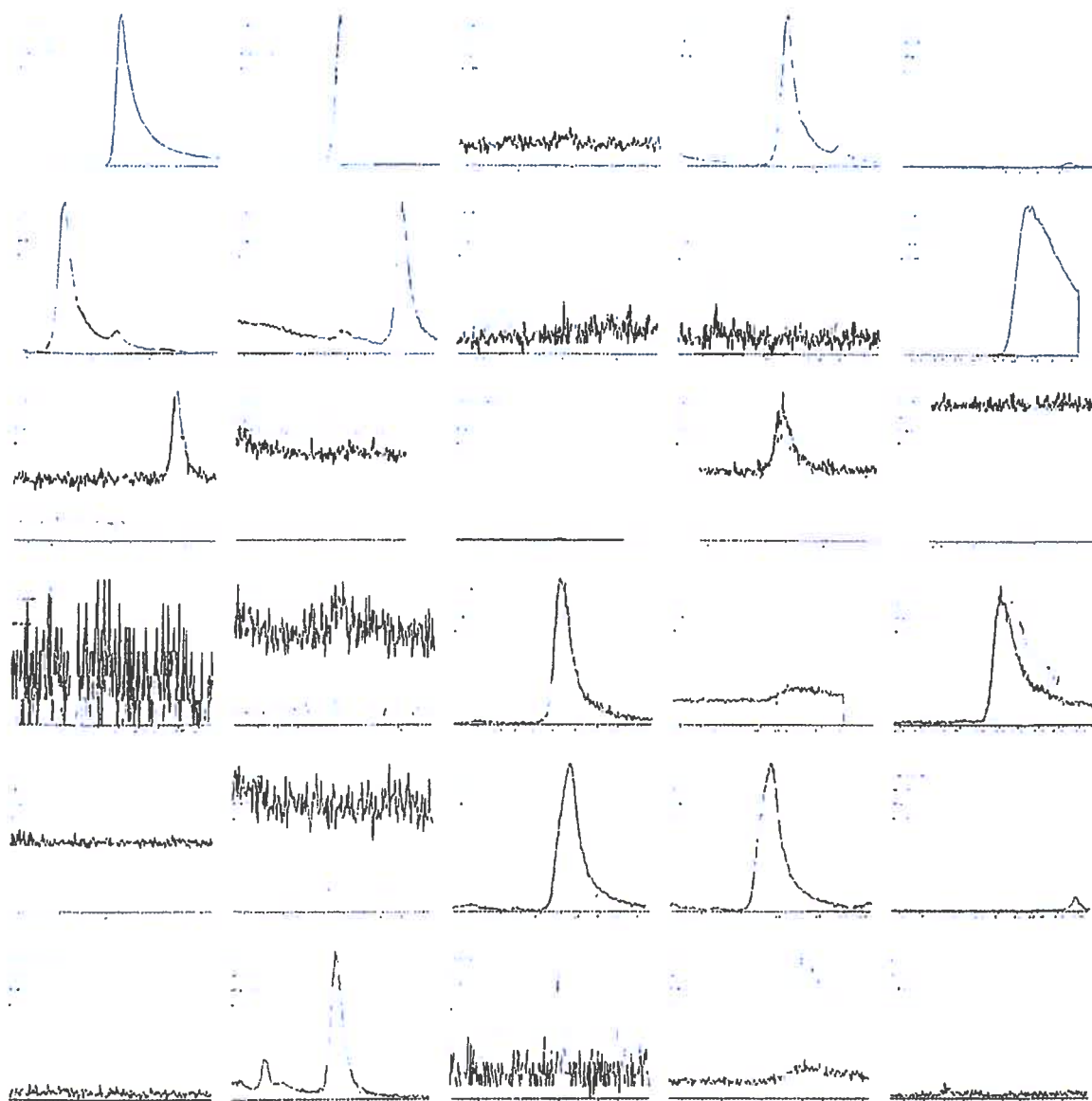
Acquired : 3 Sep 2013 5:01
Vial number: 73



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083147.D
Sample name: 13-759/20

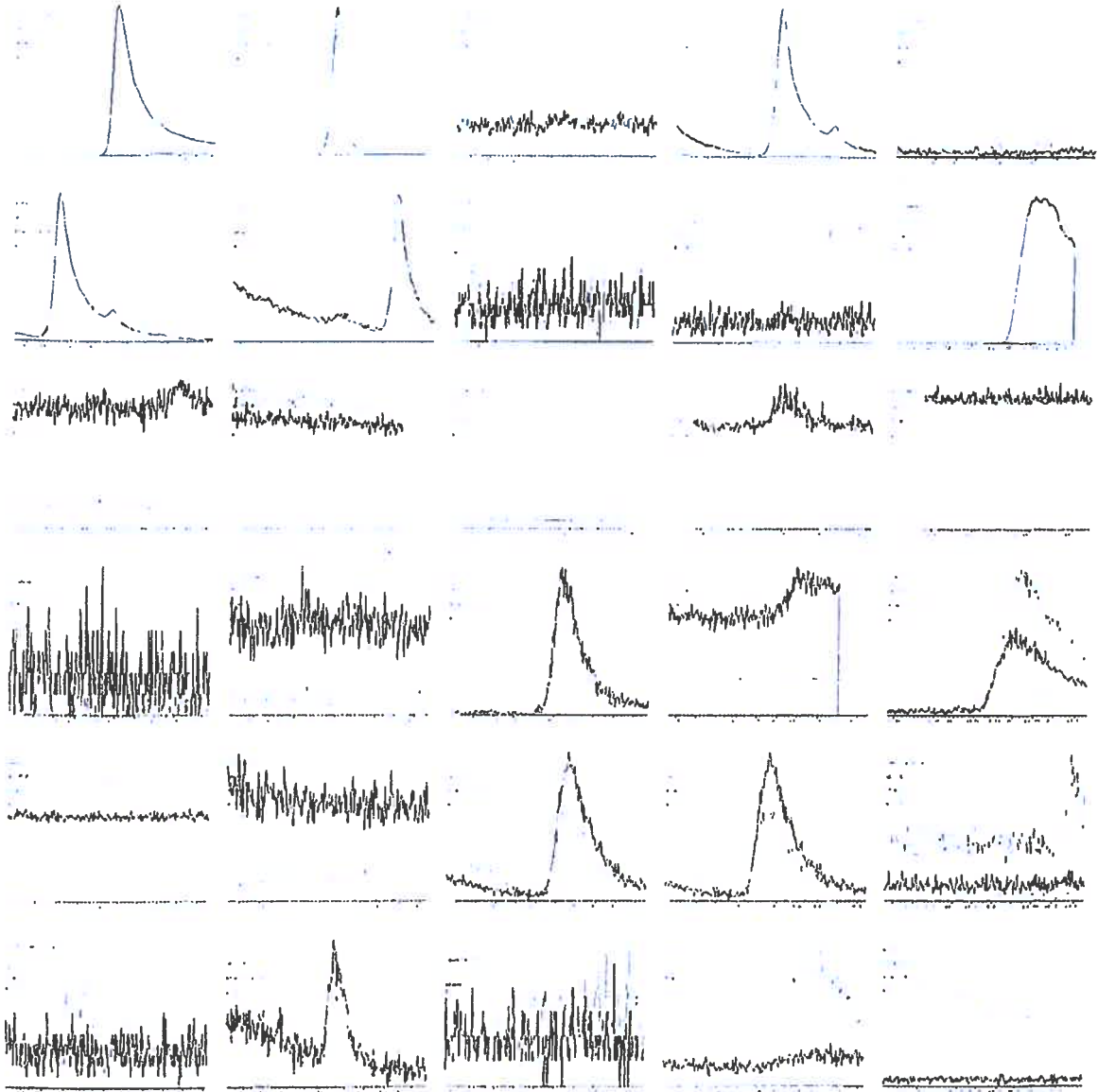
Acquired : 3 Sep 2013 3:58
Vial number: 72



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083146.D
Sample name: 13-759/21

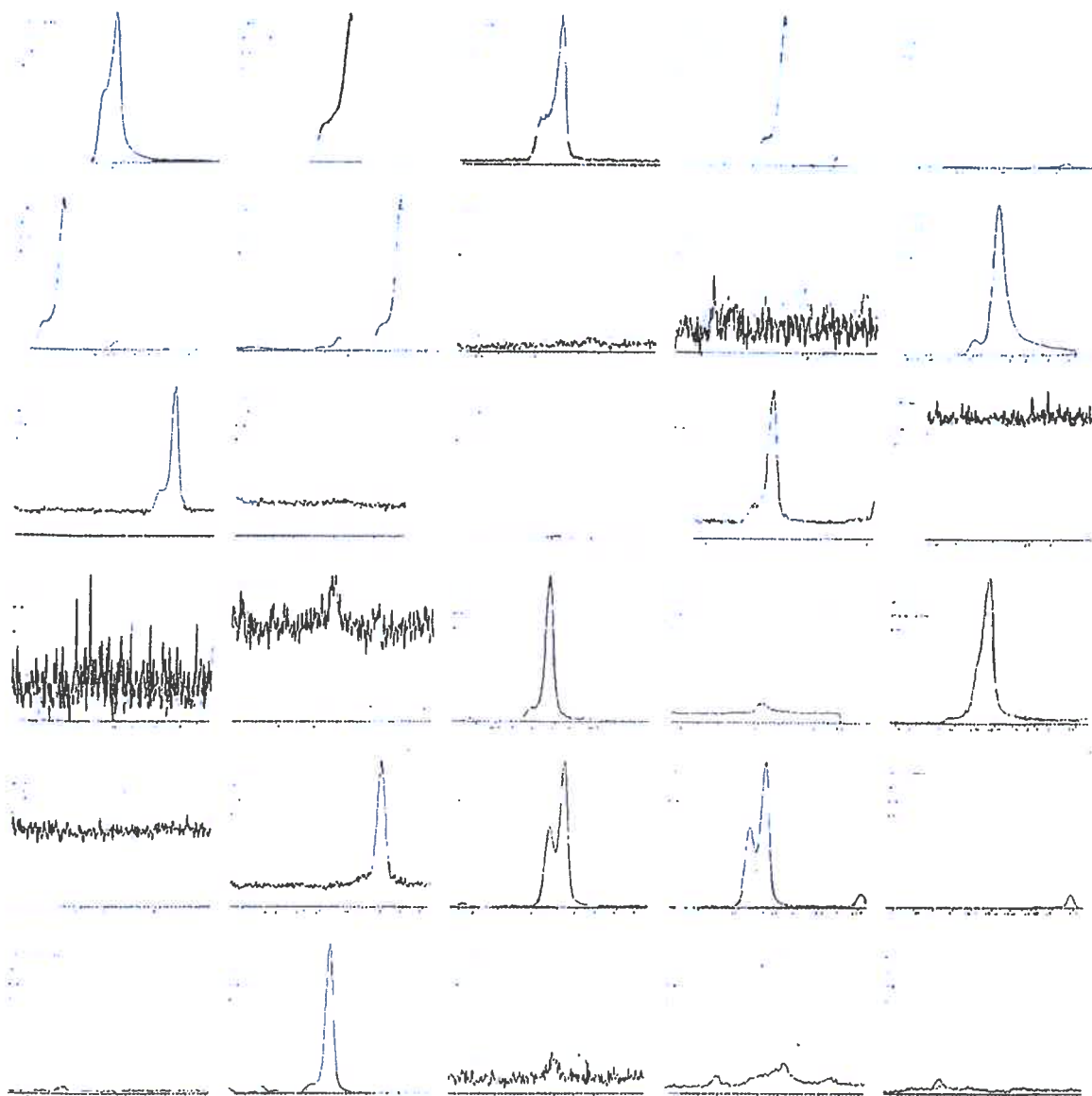
Acquired : 3 Sep 2013 2:56
Vial number: 71



1.oldal

File name : D:\2013\20-130829\13083119.D
Sample name: 13-759/22

Acquired : 1 Sep 2013 4:56
Vial number: 46



Proiect: Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj – etapa II



Anexa 4 Antemăsurători

Volumul I Studiu de fezabilitate

Beneficiar:

Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România



Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L

Anexa 4 la Studiul de Fezabilitate – Antemasuratori (cantități)

Profit = (To + lo) x %	5.0%	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL (fara TVA):					
TOTAL GENERAL DEVIZ:		0,000			
TVA		0,000			
TOTAL cu TVA		0,000			

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari
Obiect: 2000 TRANSPORT
Categorie: 2001 TRANSPORT DESEURI PERICULOASE

Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea					
5	TRA05A10 82	TONE	65.774,85000					
Sp.mat/Sp.man/Sp.utl	0,00%	0,00%	0,00%					
TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVEHICULE SPECIALE (CISTERNA, BETON, ETC) PE DIST. DE 10 KM. \$								
32	TRA02A10 82	MC	4.751,50000					
Sp.mat/Sp.man/Sp.utl	0,00%	0,00%	0,00%					
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELOR CU AUTOCAMIONUL PE DIST. = 10 KM. \$								
Cheltuieli directe				0,00				
Alte cheltuieli directe:								
- CAS:	20.8%				0,00			
- sanatate:	5.2%				0,00			
- somaj:	0.5%				0,00			
- fond risc:	0.279%				0,00			
- fond garantare:	0.25%				0,00			
- ind. concedii medicale:	0.85%				0,00			
TOTAL inclusiv CHELTUIELI DIRECTE:				0	0,00	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli indirecte = To x %	10.0%			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL inclusiv CHELTUIELI INDIRECTE:				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Profit = (To + lo) x %	5.0%			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL (fara TVA):								0,00
TOTAL GENERAL DEVIZ:			0,000					
TVA			0,000					
TOTAL cu TVA			0,000					

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari
Obiect: 3000 DECONTAMINARE
Categorie: 3001 DECONTAMINARE SOL SI APA

Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare			
1	TSD03C1	tone	65.774,85000					
Sp.mat/Sp.man/Sp.utl	0,00%	0,00%	0,00%					
IMPRAST. PAM. AFINAT CU BULD. PE SENILE DE 81-180 CP								
2	AUT3356	tone	65.774,85000					
Sp.mat/Sp.man/Sp.utl	0,00%	0,00%	0,00%					
SORTARE ACTIONATA ELECTRIC PROD UCT. 35.0 - 40.0 MC/H								
3	TSC19C1 82	tone	13.154,96920					

[illegible]

5	YB01	82	BUC	692,00000				
Sp.mat/Sp.man/Sp.uti		0,00%	0,00%	0,00%				
ANALIZE SOL LABORATOR \$								
BUC-50								
7	YB01	82	BUC	120,00000				
Sp.mat/Sp.man/Sp.uti		0,00%	0,00%	0,00%				
PRELEVARE ESANTIOANE APA \$								
BUC-5								
8	YB01	82	BUC	120,00000				
Sp.mat/Sp.man/Sp.uti		0,00%	0,00%	0,00%				
ANALIZE APA LABORATOR \$								
BUC-5								
Total A:								
Cheltuieli directe					0,00	0,00	0,00	0,00
Alte cheltuieli directe:								
.- CAS: 20.8%						0,00		
.- sanatare: 5.2%						0,00		
.- somaj: 0.5%						0,00		
.- fond risc: 0.279%						0,00		
.- fond garantare: 0.25%						0,00		
.-ind.concedii medicale: 0.85%						0,00		
TOTAL inclusiv CHELTUIELI DIRECTE:					0	0,00	0,00	0,00
Cheltuieli indirecte = To x % 10.0%					0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL inclusiv CHELTUIELI INDIRECTE:					0,00	0,00	0,00	0,00
Profit = (To + Io) x % 5.0%					0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL (fara TVA):								0,00
TOTAL GENERAL DEVIZ:					0,000			
TVA					0,000			
TOTAL cu TVA					0,000			

Proiect: Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj – etapa II



Anexa 6 Documente de aprobare SF de către Beneficiar

Volumul I Studiu de fezabilitate

Beneficiar:



**Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din
România**

Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L

PREȘEDINTE C.T.E.
DIRECTOR GENERAL
Ing. Ștefan IONITA

DOCUMENT DE AVIZARE

1. DATE GENERALE

Denumirea obiectivului de investiții:

Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului autostrăzii Brașov – Cluj – Borș, sector 2B, km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj

Faza de proiectare:

Studiu de Fezabilitate

Proiectant:

EPMC Consulting SRL

Ordonatorul principal de credite:

Ministerul Transporturilor

Beneficiar:

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A.

Valoarea investiției (cu TVA):
(1 euro = 4,5048 lei / 17.01.2017)

mii lei
euro

Din care C+M:

mii lei
euro

Sursa de finanțare:

Bugetul de Stat și/sau alte surse legal constituite

Amplasament:

Județul Cluj

2. NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA INVESTIȚIEI

2.1. Date privind amplasamentul și terenul pe care urmează să se amplaseze obiectivul

2.1.1 Informații despre amplasamentul actual

La data execuției lucrărilor de terasamente pentru Autostrada A3 – Brașov – Cluj – Borș, Sector 2B, la km 10 + 500 s-au identificat cantități mari de sol contaminat cu pesticide, conținând în principal izomeri HCH inactivi și Hg, cantități provenite din depozitări necontrolate ale deșeurilor rezultate de la fostele Uzine Chimice Turda.

Amplasamentul Autostrăzii a fost eliberat de deșeurile periculoase prin excavare și transport la un depozit temporar de deșeurile periculoase situat la Fața Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj, depozit creat special pentru acest scop. Depozitul temporar de deșeurile periculoase situat la Fața Dealului a fost proiectat și executat pentru o capacitate maximă de depozitare de 200.000 t, iar cantitatea totală rezultată din eliberarea amplasamentului Autostrăzii A3, transportată și depozitată temporar a fost de cca. 140.766,95. Într-o primă etapă, anterioară, a proiectului a fost decontaminată o cantitate de 74.992,1 t sol contaminat, iar cantitatea rămasă în cadrul depozitului temporar – de 65.774,85 t, face obiectul prezentului studiu.

Amplasamentul unde este depozitat în prezent solul contaminat este situat în extravilanul comunei Moldovenești, județul Cluj. Depozitul este situat pe un teren adiacent drumului național DN 1, în zona kilometrului 441+600. Solul contaminat aici trebuie tratat în concordanță cu legislația aplicabilă și normativele în vigoare. Precizăm faptul că locația actuală a solului contaminat nu este „în situ”, ci pe un amplasament pentru care a fost autorizată stocarea temporară a solului contaminat, așa cum s-a precizat mai sus.

2.1.2 Suprafața estimată a terenului ocupat permanent/temporar

Decontaminarea solurilor depozitate în prezent la Fața Dealului va fi realizată pe un amplasament autorizat pentru activitățile de decontaminare prevăzute în Studiul de Fezabilitate, amplasament care va fi pus la dispoziție de către Antreprenorul care va fi selecționat în urma unei proceduri de achiziție publică, aceste cerințe fiind clar formulate în Caietul de sarcini pentru execuția lucrărilor. Astfel, CNAIR evită necesitatea identificării unui amplasament, adecvat din toate punctele de vedere (locație față de zone locuite, statut legal, adecvare tehnică – existența unui drum de acces, existența unor platforme betonate, utilități, etc), autorizarea acestuia de către CNAIR, ceea ce implică o procedură îndelungată și costuri pentru CNAIR. Astfel, se va aplica un principiu competitiv, în acord și cu legislația de achiziții publice, și cu reglementările de mediu în vigoare.

2.1.3 Situația juridică privind proprietatea asupra terenului care urmează să fie ocupat

Nu este cazul achiziției sau închirierii terenului unde se vor desfășura lucrările de decontaminare, întrucât solul va fi excavat de pe situl actual (de depozitare temporară) și transportat la instalațiile autorizate ale Antreprenorului contractat în urma unei proceduri de achiziție publică. Prin cerințele caietului de sarcini, Antreprenorul va trebui să pună la dispoziție pentru lucrări toate instalațiile autorizate pentru tratarea solului contaminat. Solul contaminat va fi transportat și tratat în instalații autorizate, iar eventualele deșeurile rezultate, eliminate în instalații autorizate.

Conform legislației de mediu în vigoare, proprietarul deșeurilor (solul contaminat) este obligat să asigure gestionarea acestora cu respectarea măsurilor de protecție a mediului și să urmărească trasabilitatea acestui deșeu până la punctul final (de eliminare sau de valorificare).

2.1.4 Studii de teren efectuate

Studiul topografic

Studiul topografic a fost efectuat în sistem STEREO 1970, mai jos fiind prezentate coordonatele geografice ale amplasamentului.

Nr pct. delimitare	Coordonate geografice	
	X	Y
1	46°28'45.13" N	23°47'01.40" E
2	46°28'41.25" N	23°47'10.76" E
3	46°28'41.62" N	23°47'12.62" E
4	46°28'55.64" N	23°47'09.74" E
5	46°28'52.75" N	23°46'57.87" E

Locația de la „Fața Dealului” are expunere vestică, cota terenului fiind între 360-390 mdMN, substrat argilos, absența pânzei freatice.

Studiul geotehnic

Handwritten signature

Studiul geotehnic pentru amplasamentul pe care se afla în prezent deșeurile de sol contaminat cu HCH și Hg a fost efectuat în cursul anului 2008/2009 la data execuției depozitului de deșeuri periculoase de la „Fața Dealului”.

Analize de teren

S-au prelevat probe de sol din zona de depozitare a solului contaminat rămas depozitat temporar la Fața Dealului (65.774,85 t)), după încheierea etapei I de decontaminare. Probele au fost analizate fizico-chimic și granulometric.

Concluzii rezultate analize fizico-chimice

- În solul puternic contaminat cu HCH, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta, cât și fiecare izomer individual) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 14.000 până la 45.450 ori. Aceleași praguri de intervenție, pentru soluri mai puțin sensibile, sunt depășite în cazul tuturor izomerilor HCH, individual.

- În solul contaminat cu HCH și Hg, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta, cât și fiecare izomer individual) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 1.450 până la 11.091 ori.

- În solul mai puțin contaminat cu HCH, concentrațiile de HCH (suma tuturor izomerilor: alfa, beta, gama și delta, dar și fiecare izomer individual-excepție izomerul delta) depășesc pragurile de intervenție pentru soluri mai puțin sensibile (conform Ordinului 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului) de 4,5 până la 78 ori.

- valorile pentru probele medii ar putea sugera că există porțiuni pe depozit unde concentrațiile de HCH sunt mult mai mari decât cele înregistrate din probele recoltate, lucru datorat unei neomogenități puternice a materialului depus în celula de depozitare;

- s-a identificat prezența în cantități semnificative și a altor pesticide organoclorurate (DDT, DDD și DDE); valorile concentrațiilor lor variază similar cu cele ale HCH-ului, și anume cele mai ridicate valori se înregistrează în depozitul mai puternic contaminat, apoi în depozitul care conține și mercur (Hg), și în final, cele mai mici se înregistrează în depozitul cu sol moderat contaminat. Pentru primele două categorii de soluri contaminate (cel mai puternic contaminat cu HCH și cel contaminat și cu Hg) valorile concentrațiilor tuturor pesticidelor identificate depășesc pragurile de intervenție stipulate în Ordinul 756/1997, pentru aceste substanțe în soluri mai puțin sensibile

- Concentrațiile în metale grele, Pb, Zn înregistrate se situează sub valorile pragurilor de alertă pentru ambele tipuri de sol (sensibil și mai puțin sensibil), iar pentru mercur (Hg), doar în depozitul de sol contaminat cu HCH și mercur se înregistrează probe ale căror valori ale concentrațiilor depășesc pragul de alertă pentru sol sensibil și doar o probă în care este depășit pragul de alertă pentru sol mai puțin sensibil.

Între cele trei zone de depozitare s-a constatat prezența levigatului rezultat din spălarea deșeurilor depozitat de către apele meteorice – adâncime – cca. 1,20 – 1,50 m cu fluctuații în funcție de regimul de precipitații și modul de evacuare controlată a acestora. Rezultatele analizelor pentru probele de levigat recoltate din această zonă nu au demonstrat depășiri ale valorilor limită admise prevăzute în legislație (HG 352/2005 privind modificarea și completarea HG 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, respectiv HG 1038/2010 pentru modificarea și completarea HG 351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuarilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritar periculoase)

Analizele fizico-chimice au fost efectuate de laboratorul Balint Analitika KFT – laborator acreditat NAT-1-1666/2011.

Analize granulometrice

Determinarea granulozității s-a realizat prin metoda cernerii și metoda sedimentării. Din analizele granulometrice efectuate în Laboratorul de Incercări în Construcții Baciș aparținând de S.C. HIDOCONSTRUCTIA S.A., sucursala „Ardeal” Cluj, acreditat RENAR cu certificatul de acreditare nr. LI 878 din data de 22.12.2010, se pot trage următoarele concluzii:

- a) prezența în probele puse la dispoziția laboratorului a unei cantități mari de argilă ce variază între 17-22,7%;
- b) prezența în probele de laborator a unei cantități mari de praf ce variază între 34,09-38,03%;
- c) nisipul este prezent în probele de laborator între 20 și 36,04 %;
- d) pietrisul este prezent în probele de laborator între 12,87 și 23,39%;

- e) se constată prezența fracțiilor fine și foarte fine (argilă, praf, nisip) în solul analizat în detrimentul fracțiilor mari (bolovăniș, blocuri, respectiv blocuri mari);

2.2. Necesitatea investiției

Situația existentă

Proiectul își propune să asigure decontaminarea cantităților de soluri contaminate cu HCH și Hg excavate din situl contaminat identificat pe traseul Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B, km 10+500. Situl este inclus în Inventarul Național al Siturilor Contaminate (CoSIS) cu identificativul RO6APMCJ00024 - Depozit deșeurilor periculoase UCT- Mihai Viteazu (MIHAI VITEAZU, JUDEȚUL CLUJ). Solul excavat din acest sit, a fost depozitat la Depozitul temporar de deșeurilor periculoase Fața Dealului, comuna Moldovenești, o parte din sol fiind tratat pe acest amplasament. Restul de sol rămas nedecontaminat, aflat în depozitul temporar de la Fața Dealului, și care face obiectul proiectului, este stocat în 3 gramezi, în celulele 1 și 2 ale depozitului mai sus menționat.

Pe amplasament (Depozit temporar de deșeurilor periculoase Fața Dealului) cantitatea de 65.774,85 t existentă în prezent și care necesită decontaminare este stocată selectiv, în funcție de concentrații de HCH și Hg, în 3 depozite intermediare în celulele 1 și 2 ale depozitului de deșeurilor periculoase de la Fața Dealului astfel:

- a) sol contaminat cu HCH și Hg – ocupă o suprafață de cca. 2.450 mp situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 1, formă de patrulater, diferența de cotă de la vest la est (exceptând taluzurile neregulate) fiind de cca. 4,00 m, adâncime medie de 4,30 m, rezultând un volum de cca. 10.535 mc (aprox. 20.097,4 tone).

Depozit sol contaminat cu HCH și Hg

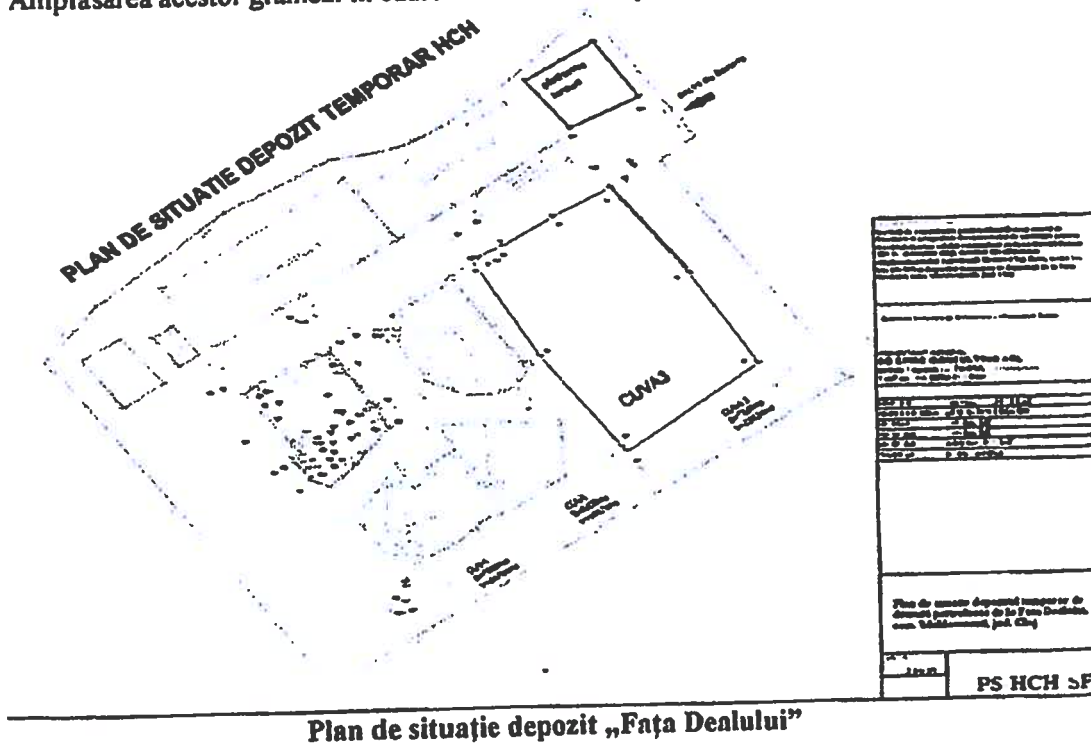
- b) sol puternic contaminat cu HCH – ocupă o suprafață de cca. 2.162 mp, situată în jumătatea de vest a celei de depozitare nr. 2, formă neregulată, diferența de cotă de la vest la est (exceptând taluzurile neregulate) de cca. 1,50 m, adâncime medie de 2,70 m, rezultând un volum de cca. 5.830 mc (aprox. 13.434,45 tone);

Depozit sol puternic contaminat cu HCH

- c) sol contaminat cu HCH (mediu contaminat cu HCH) – ocupă o suprafață de cca. 3.303 mp, situată în jumătatea de est a celulelor de depozitare nr. 1 și nr. 2, cu o formă neregulată atât în profil plan cât și în profil vertical, adâncime medie de 5,10 m, rezultând un volum de cca. 16.970 mc (aprox. 32.243 tone);

Depozit sol contaminat cu HCH (mediu contaminat)

Amplasarea acestor grămezi în cadrul celulelor de depozitare este prezentată în figura următoare:



Conform legislației de mediu privind transportul deșeurilor pe teritoriul României (HG 1061/2008) se permite transportul deșeurilor în cel mult 2 etape: una de la locul de generare până la un loc de stocare temporară (etapă deja realizată) și a doua, de la locul de stocare temporară la locația unde deșeurile vor fi tratate sau eliminate, după caz.

Stocarea temporară a solului contaminat în depozitul de la Fața Dealului a depășit termenul legal permis pentru stocare înainte de eliminare (1 an de zile), prin urmare se impune tratarea obligatorie a lui.

Necesitatea realizării tratării acestor deșeurile este impusă și de obligațiile comunitare cu privire la gestionarea poluanților existenți în aceste deșeurile: HCH și mercurul.

În ceea ce privește HCH (hexaclorociclohexanii), Convenția de la Stockholm privind poluanții organici persistenți (adoptată în 2001 și amendamentul la Convenție din 2009), solicită în Anexa A, eliminarea anumitor substanțe care fac parte din această categorie, inclusiv a Lindanului, și a izomerilor alfa- și beta-HCH. Intrarea izomerilor în această listă a Anexei A implică nu doar interzicerea producției și utilizării ci și interdicția reciclării și reutilizării substanțelor poluante care ar putea rezulta din deșeurile. Articolul 6 al Convenției solicită statelor participante ca deșeurile cu conținut de POPs să fie gestionate într-o manieră sigură, eficientă și prietenoasă cu mediul, astfel încât conținutul în POPs să fie distrus sau transformat ireversibil. În cazul solurilor contaminate cu astfel de poluanți, articolul 6 al Convenției obligă la măsură de remediere care să asigure protecția mediului, interzicând operațiuni de stocare care ar permite recuperarea, reciclarea sau utilizări alternative ale acestor substanțe.

Luând în considerare prevederile Convenției de la Stockholm, Regulamentul UE 850/2004 privind poluanți organici persistenți, cu modificările ulterioare obligă statelor membre de a trata și elimina deșeurile cu conținut de HCH (prin operațiuni de tratare fizico-chimică sau incinerare), astfel încât să se garanteze distrugerea sau transformarea ireversibilă a conținutului de poluant. De asemenea, Regulamentul 850/2004 impune o limită maximă admisibilă pentru HCH (50 mg/kg) în conținutul deșeurilor care se elimină sau se recuperează în altă manieră decât incinerarea sau tratarea fizico-chimică. Prin urmare se impune tratarea deșeurilor care contin HCH până la cel puțin concentrația de 50 mg/kg, sub această concentrație solul putând fi depozitat de un depozit de deșeurile periculoase.

De asemenea, din punct de vedere al contaminării cu mercur, toate deșeurile care conțin mercur sunt considerate deșeurile periculoase, în conformitate cu HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase. Gestionarea lor trebuie să se realizeze, prin urmare, în conformitate cu prevederile legislative comunitare și naționale privind deșeurile periculoase. Dacă solul ar conține doar mercur, acesta ar putea fi depozitat într-un depozit de deșeurile periculoase, dar nu ar putea fi folosit valorificat ca material de umplutură sau în lucrări de ecologizare pentru că concentrația în mercur depășește limitele legale impuse. Având în vedere însă că deșeurile cu conținut de mercur nu pot fi decelate de cele cu HCH și din punct de vedere al protecției mediului, HCH-ul este un contaminant care necesită atenție specială, s-a considerat că este absolut necesară investiția pentru decontaminarea solului

3. SOLUȚII TEHNICO – ECONOMICE

3.1 SOLUȚII TEHNICE

Au fost studiate patru scenarii conform tabelului de mai jos

Scenariu	Avantaje	Dezavantaje	Cost decontaminare (lei fara TVA)
Scenariul 1 Sortare + notație + spălare	- se reduce foarte mult volumul de sol care trebuie tratat ulterior prin alte metode (desorbție termică, incinerare etc) și implicit se reduc costurile de decontaminare; - se poate aplica in situ sau ex-situ; - nu exista riscul emisiei de noxe in atmosfera; - timp de execuție relativ scurt;	- se pretează solurilor cu conținut scăzut de argila, cu textura nisipoasă; - metodă ineficientă pentru decontaminarea unor cantități mici de soluri; - aplicabilitate și eficiență redusă atunci când există amestecuri de contaminanți (cum sunt de ex. compuși organici și metale) din cauza dificultății de a găsi soluția optimă de spălare; - solurile cu conținut mare în argilă pot interfera în desorbția ulterioară a contaminanților; - necesita cantități mari de apă care ulterior necesita epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativă a costurilor;	

Ami

Scenariu	Avantaje	Dezavantaje	Cost decontaminare (lei fara TVA)
Scenariul 1 Sortare + flotajie + spălare		- necesită o instalație de epurare a apelor uzate, nămolul rezultat care conține cantitățile de contaminanți trebuie ulterior tratat în alte instalații; - apele uzate trebuie epurate separat, pe loturi (separat apele uzate rezultate din epurarea solului contaminat cu Hg) pentru a permite recuperarea ulterioară a acestuia; - Hg separat nu poate fi recuperat;	
Scenariu 2 Sortare + desorbție termica + spălare	- solul cu granulație mai mare de 3 cm se introduce la spălare; - se reduce cantitatea de sol care intra în instalația de desorbție termica – aici fiind dirijat doar solul cu granulație mai mica de 3 cm; - se pot introduce solurile contaminate separat, în funcție de concentrații astfel: solul contaminat cu HCH și Hg va fi decontaminat separat în instalația de desorbție termica pentru a permite recuperarea Hg; - se poate aplica in situ sau ex-situ; - timp de execuție relativ scurt; - spălarea se pretează pentru solurile cu conținut mic de argila, solul cu granulația mai mare de 3 cm având conținut redus de argila; - se considera ca cea mai mare cantitate de Hg este reținută în solul cu granulație mai mica de 3 cm astfel ca spălarea devine eficienta, în condițiile în care poluantul este HCH; - costurile de epurare sunt mult mai mici în comparație cu scenariul 1;	- spălarea solurilor contaminate (fracția >3 cm) implica utilizarea apei de spălare, a agenților de floclare, chelatinizare și un potențial impact asupra mediului care poate să apară dintr-o operare necorespunzătoare a instalației de spălare; - exista riscul emisiei de noxe în atmosfera; - necesita cantități mari de apa care ulterior necesita epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativa a costurilor; - desorbția termica aplicata pe solurile mai fine necesită un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;	
Scenariul 3 - Sortare + Concasare + Desorbție termica	- nu se utilizează apa pentru decontaminarea solului poluat, fapt care implica un impact mai redus asupra factorilor de mediu; - concasarea permite ca toata cantitatea de sol contaminat sa fie decontaminata în instalația de desorbție termica - se pot introduce solurile contaminate separat, în funcție de concentrații astfel: solul contaminat cu HCH și Hg va fi decontaminat separat în instalația de desorbție termica pentru a permite recuperarea Hg; - se poate aplica in situ sau ex-situ; - timp de execuție relativ scurt;	- crește cantitatea de sol care intra în instalația de desorbție termica și implicit consumul energetic și cantitatea de deșeuri periculoase rezultate; - desorbția termica aplicata pe solurile mai fine necesită un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;	

Handwritten signature

Scenariu	Avantaje	Dezavantaje	Cost decontaminare (lei fara TVA)
Scenariul 1 - Sortare + Desorbție termica + Flotație + Spălare	- solul cu granulație mai mare de 3 cm se introduce la spălare; - solul cu granulație mai mica de 3 cm si fără conținut de Hg se introduce la flotație; - se reduce cantitatea de sol care intra in instalația de desorbție termica – aici fiind dirijat doar solul cu granulație mai mica de 3 cm si conținut de Hg; - se poate aplica in situ sau ex-situ; - timp de execuție relativ scurt; - spălarea se pretează pentru solurile cu conținut mic de argila, solul cu granulația mai mare de 3 mm având conținut redus de argila; - desorbția termica pentru a permite recuperarea Hg;	- spălarea solurilor contaminate (fracția > 3 cm) implica utilizarea apei de spălare, a agenților de floclare, chelatinizare si un potențial impact asupra mediului care poate să apară dintr-o operare necorespunzătoare a instalației de spălare; - exista riscul emisiei de noxe in atmosfera; - necesita cantități mari de apa care ulterior necesita epurare, aspect care conduce la o creștere semnificativa a costurilor; - desorbția termica aplicata pe solurile mai fine necesita un timp mai îndelungat de reacție; - umiditatea materialului poate crește durata procesului și costurile;	

Soluția tehnică propusă de către elaborator este Scenariul nr. 2 constând în sortare, desorbție termica si spălare si care prezintă cele mai multe avantaje legate de:

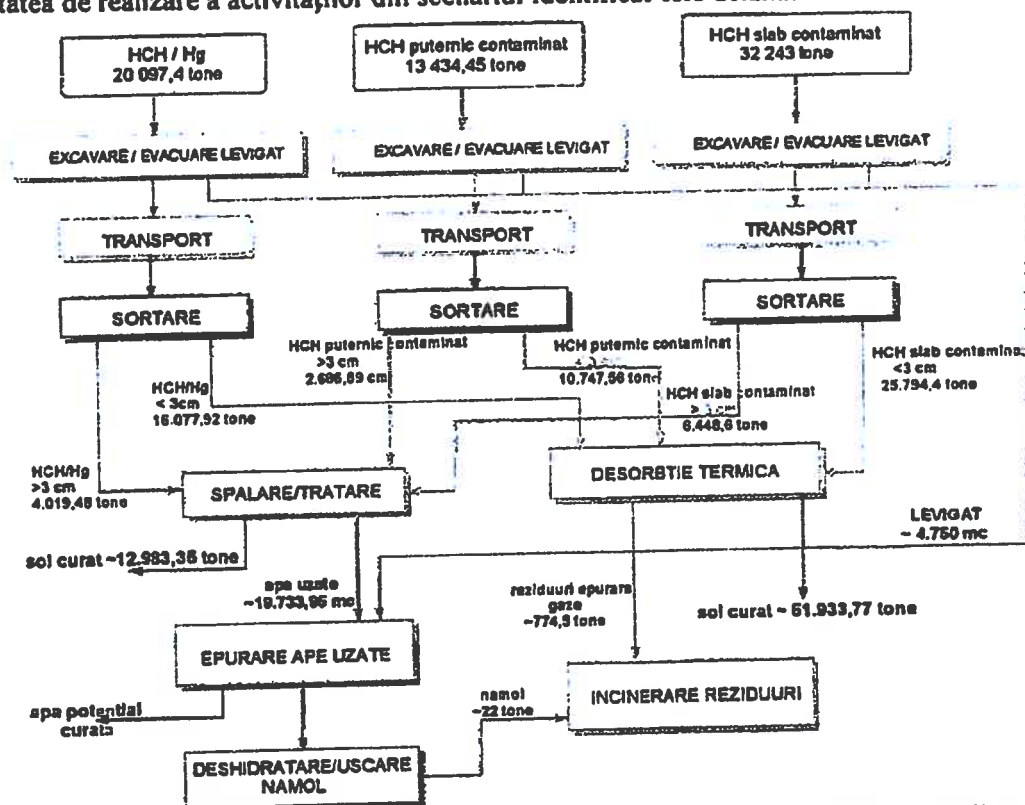
- Rezultatele analizelor efectuate;
- Cost de execuție;
- Impact potențial asupra mediului;
- Timpi de execuție.

Principalele activități prevazute în scenariul 2 (recomandat) sunt:

- pomparea apelor contaminate (levigat) din celulele 1 si 2 de la Fața Dealului, comuna Moldovenești jud Cluj, stocarea acestora, transportul in afara amplasamentului si epurarea fizico-chimică în instalații si pe platforme autorizate din punct de vedere al protecției mediului;
- excavarea solului contaminat, încărcarea si transportul autorizat ADR al acestuia la platforma de remediere autorizata din punct de vedere al protecției mediului;
- sortarea solului contaminat cu HCH si Hg, în vederea obținerii a două sorturi, una cu granulație > 3 cm și cealaltă cu granulație < 3 cm pentru a permite decontaminarea eficienta a acestuia;
- spălarea solului contaminat cu o granulație peste 3 cm cu soluții apoase de agenți chimici de spălare/floclare;
- tratarea ulterioară într-o stație de epurare a apelor uzate de spălare; stația de epurare utilizata si pentru epurarea levigatului; stația de epurare va fi prevăzută cu instalație de deshidratare a nămolului;
- desorbția termica a solului contaminat cu granulație sub 3 cm, separat solul cu conținut de HCH si separat cel cu conținut de HCH si Hg, cu tratarea on-site a gazelor produse;
- recuperarea Hg din instalația de condensare atașată desorbției termice;
- colectarea și stocarea temporară a deșeurilor reziduale cu conținut de contaminanți obținute din epurarea apelor uzate (nămolul de epurare), respectiv epurarea gazelor (echipamentele de reținere a poluanților – filtre saci cu absorbant pentru reținerea gazelor acide, cărbunele activ care a reținut substanțele organice, și urmele de mercur);
- transportul acestor deșeuri periculoase la o instalație de incinerare;
- solul „curat” rezultat va putea fi utilizat de către Antreprenor, rămânând în sarcina acestuia decizia utilizării sale.

Amis

Modalitatea de realizare a activităților din scenariul identificat este detaliată în schema de mai jos:



Durata estimata este de 13 luni. In cele ce urmeaza va prezentam graficul estimat pentru realizarea investitiei propuse:

Nr. Crt	Luna (de la data de incepere a contractului de lucrari)	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13
1	Etapă 1. Proiectare													
2	Etapă 2. Organizare de santier													
3	Etapă 3. Excavare, incarcare, transport deseuri periculoase si levigat													
4	Subetapa 3.1. - Pompare apa contaminata (levigat)													
5	Subetapa 3.2. - Excavare, incarcare si transport deseu periculos:													
6	Etapă 4 - Decontaminare													
7	Subetapa 4.1. - Sortare													
8	Subetapa 4.2. - Spalare													
9	Subetapa 4.3. - Desorbție termica													
10	Subetapa 4.4. - Epurare levigatului si a apelor uzate:													
11	Subetapa 4.5. - Incinerare													

3.2. SOLUȚII ECONOMICE

3.2.1 Valoarea estimata si sursele de finantare cu aportul fiecăreia la realizarea investiției in anul 2017, valori cu TVA 19%

PREȚURI CONSTANTE			
Nr crt	SURSE DE FINANTARE	LEI	EUR
I	Valoarea totala a proiectului din care:		
II	Valoarea eligibila a proiectului		
a	Valoarea TVA eligibila a proiectului		
b	Valoare fara TVA eligibila a proiectului		
IV	Ajutor financiar nerambursabil solicitat (100%) din care		
	FEDR - 85%		
	BS - 15%		

Am

3.2.2. Prezentarea analizei economico-financiare a investiției, ținând cont de surse de finanțare a investiției

Analiza cost-beneficiu (ACB) este realizată în conformitate cu:

- Obiectivele conturate de POIM 2014-2020, Axa Prioritară 4 Protecția mediului prin măsuri de conservare a biodiversității, monitorizarea calității aerului și decontaminare a siturilor poluate istoric, Obiectiv specific 4.3. Reducerea suprafețelor poluate istoric;
- Ghidul pentru Analiza Cost-Beneficiu a Proiectelor de Investiții pentru perioada 2014-2020;

Analiza financiară

Ipoteze specific luate în considerare la întocmirea analizei financiare:

- Perioada de referință utilizată în analiză este de 30 de ani, (31 luni, respective 3 ani pentru implementarea proiectului și 27 de ani pentru previziuni). Alegerea acestei durate de previziune este bazată pe practica internațională pentru proiectele sociale din sectorul „mediu”, în care se încadrează investiția. Durata de previziune include atât perioada de realizare a investiției, cât și perioada de previziuni.
- Analiza este exprimată în Euro, în prețuri constante 2016;
- Rata de actualizare financiară folosită este de 4% potrivit recomandărilor Ghidului ACB;
- în cadrul variantei cu investiție, pe durata de realizare a investiției nu se înregistrează nici intrări de numerar asimilate ca venituri și nici costuri de operare

Analiza financiară are ca scop demonstrarea faptului ca proiectul de investiții este pe de o parte, necesar din punct de vedere economic, iar pe de altă parte, arată necesitatea intervenției financiare nerambursabile pentru ca proiectul să fie viabil din punct de vedere financiar.

Având în vedere că proiectul propus nu aduce venituri directe cuantificabile, o analiză financiară este utilă doar pentru evaluarea fluxurilor de numerar.

Proiectul prevede în cadrul analizei financiare intrări sub forma sumelor alocate pentru acoperirea cheltuielilor de investiție. De aceea, ieșirile sunt egale cu intrările, în consecință fluxul de numerar este nul pe perioada de operare a proiectului.

Având în vedere că nu se preconizează încasarea nici unui venit pentru vinderea solului decontaminat, proiectul se încadrează în categoria celor negeneratoare de venituri.

Astfel, conform Ghidului, practic valoarea netă actualizată reprezintă costul actualizat al investiției.

În concluzie, avantajele decontaminării sitului sunt sociale și/sau economice și nu financiare.

În concluzie, indicatorii financiari calculați se încadrează în următoarele limite:

	Fără sprijin din partea Uniunii A		Cu sprijinul din partea Uniunii B	
	nu e cazul*	RRF (C)	nu e cazul*	RRF (K)
1. Rata de rentabilitate financiară (%)	nu e cazul*	RRF (C)	nu e cazul*	RRF (K)
2. Valoare actualizată netă (euro)	-37.429.412	VFNA (C)	-5.796.918	VFNA (K)

* în cazul proiectelor negeneratoare de venituri acest indicator nu se calculează

VNA = 0 după acordarea finanțării din partea UE și Bugetului de stat (100% fonduri nerambursabile).

Faptul ca VNA/C este negativ arată că proiectul necesită intervenție financiară din fonduri nerambursabile pentru a fi viabil.

VNA/C are o valoare negativă datorită fluxului de numerar negativ în primii ani de implementare, care datorită procedurii de actualizare, are un impact mult superior decât anii următori ai analizei când se înregistrează valori nule.

Analiza economică

Fiind vorba de un proiect de mediu, care nu generează venituri, justificarea este din punct de vedere economic. De aceea, deși nu este un proiect major, a fost realizată analiza economică.

Indicatorii analizei economice sunt prezentați în tabelul următor:

Principalii parametri și indicatori ai analizei economice

	Principalii parametri și indicatori	Valori
1	Rata de actualizare socială (%)	5,0%
2	Rata de rentabilitate economică (%)	11,4%
3	Valoare actualizată netă economică (în EUR)	21.781.022
4	Raport cost-beneficiu	0,56

Proiectul merită a fi finanțat deoarece beneficiile socio-economice și de mediu acopera costurile socio-economice, fapt demonstrat prin valorile indicatorilor performanței economice și anume:

- rata internă de rentabilitate economică (RRE) este de 11,4%, mai mare decât rata socială de actualizare (5%);
- Valoarea actualizată netă economică (VANE) este pozitivă, de 21.781.022 euro;
- Raportul Cost/Beneficii este subunitar, de 0,56.

Forța de muncă

Efectele proiectului asupra graului de ocupare a forței de muncă (exprimate în echivalent nr. angajați cu normă întreagă)

Locuri de muncă create	Număr angajați cu normă întreagă	Media duratei acestor angajări (luni)
În faza de implementare	10	13
În faza de operare	Întrucât natura proiectului nu presupune o fază de operare, nu se creează locuri de muncă	

În urma analizării documentației prezentate, Consiliul Tehnico – Economic al C.N.A.I.R. S.A, care, conform art. 1 (1) din Regulamentul de organizare și funcționare al CTE - C.N.A.I.R. S.A, aprobat cu decizia directorului general nr. 90/02.02.2015 "funcționează ca organ consultativ pe lângă conducerea Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA"

AVIZEAZĂ FAVORABIL

Documentația în faza Studiu de Fezabilitate pentru obiectivul de investiții "Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorociclohexan (HCH) și mercur (Hg) rezultat din eliberarea amplasamentului autostrăzii Brașov – Cluj – Borș, sector 2B, km 10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fața Dealului, comuna Moldovenești, județul Cluj" în soluția prezentată la SCENARIUL 2, cu recomandarea ca în cazul în care pe parcursul promovării documentației vor fi solicitate avize / acorduri specifice, să se solicite asistență de specialitate din partea elaboratorului Studiului de Fezabilitate, și în următoarele condiții prevăzute de reglementările specifice:

- activitatea de tratare a deșeurilor se va desfășura pe un amplasament reglementat din punct de vedere al protecției mediului, respectiv detine acord de mediu pentru implementarea proiectelor de construire platforme, depozite de tratare a deșeurilor periculoase (care au incluse și tipul de deșeuri descrise în prezenta documentație), și acordul de mediu detinut de titular este valabil.

VICEPREȘEDINTE C.T.E.

DIRECTOR

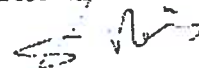
DIRECȚIA TEHNICĂ ȘI CALITATE

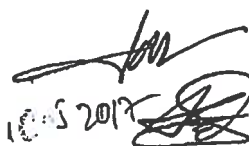
Ing. Sorin DICU



SECRETAR C.T.E.

Ing. Florina GHIZOLU



10-5-2017 

Proiect: Decontaminarea solului contaminat cu hexaclorciclohexan (HCH) și mercur (Hg), rezultat din eliberarea amplasamentului Autostrăzii Brașov-Cluj-Borș, sector 2 B km m10+500 și depozitat temporar în depozitul de la Fata Dealului, com Moldovenești, jud Cluj – etapa II

Anexa 7 Modele digitale amplasament Fața Dealului

Volumul I Studiu de fezabilitate

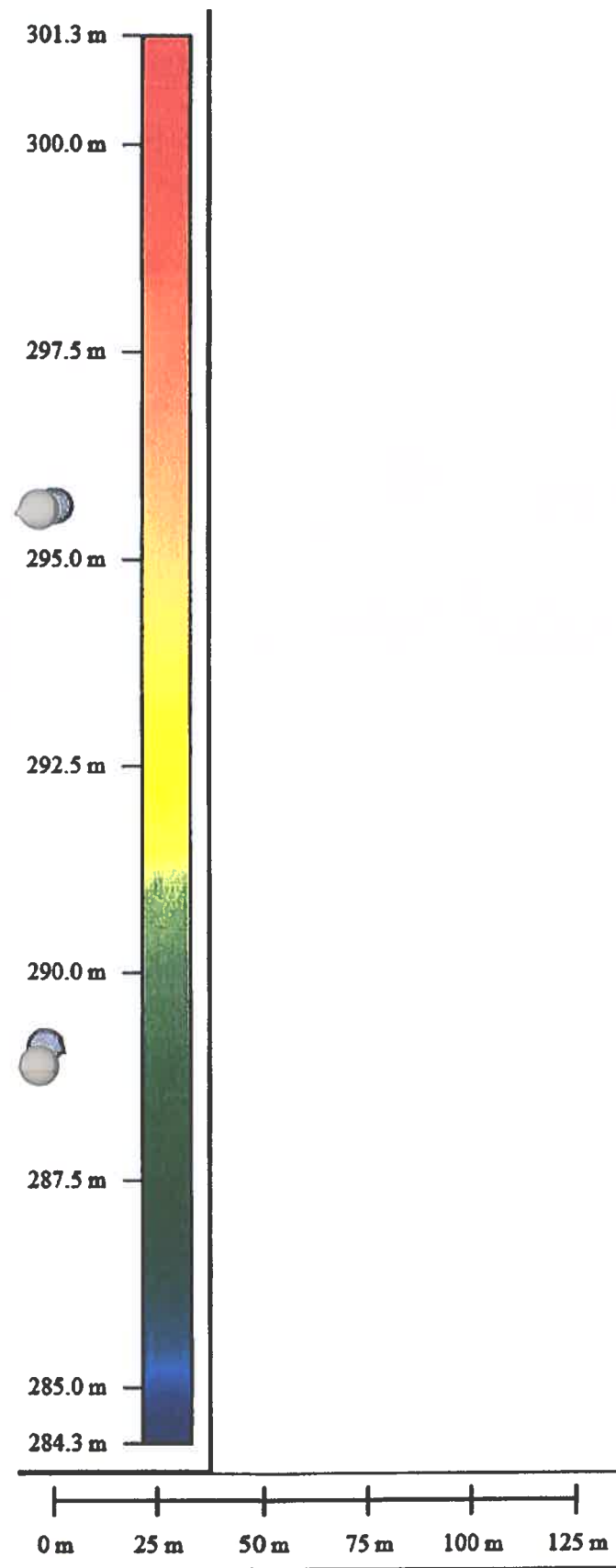
Beneficiar:

Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România

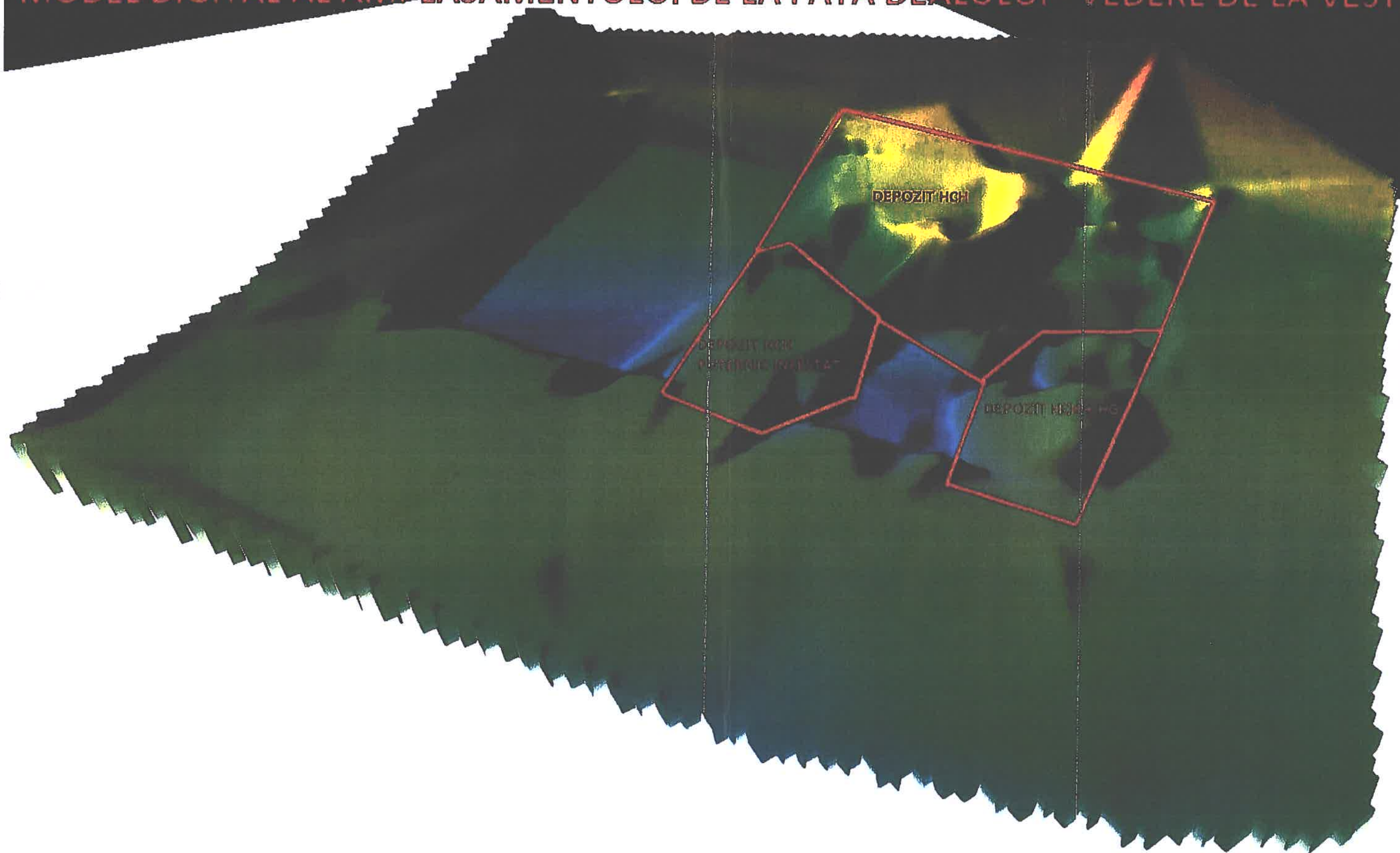
Consultant:

S.C. EPMC Consulting S.R.L

MODEL DIGITAL AL DEPOZITELOR DE LA FATA DEALULUI



MODEL DIGITAL AL AMPLASAMENTULUI DE LA FATA DEALULUI - VEDERE DE LA VEST



MODEL DIGITAL AL DEPOZITELOR DE LA FATA DEALULUI - VEDERE DE LA SUD

