

Contractor: INCDIE ICPE-CA
Cod fiscal : RO 13827850

De acord,
DIRECTOR GENERAL,
Dr.ing. Sergiu NICOLAIE

Avizat,
DIRECTOR DE PROGRAM
Dr.ing. Georgeta ALECU

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI

Contractul nr.: 35N/2018

Proiectul: *PN18240103 - Tehnologii avansate de prevenire, decontaminare, reciclare si valorificare superioara a solurilor si iazurilor situate in arii de exploatare cu risc ridicat de poluare chimica si electromagnetica.*

Faza: *1/2018 - Studiu privind posibilitatile de colectare, transport si neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj.*

Termen: 15/04/2018

1. Obiectivul proiectului:

Obiectivul general:

- Abordarea si dezvoltarea unor *“tehnologii avansate de prevenire, decontaminare, reciclare si valorificare superioara a solurilor si iazurilor situate in arii de exploatare cu risc ridicat de poluare chimica si electromagnetica”*.

Obiectivele specifice:

- OS1. Prevenirea generării deșeurilor poluante in sol si ape - Dezvoltarea si validarea unui senzor pe baza de materiale carbonice cu afinitate fata de carbendazim/molecule similare, cu inalta sensibilitate si fiabilitate, pentru detectia rapida a acestor reziduuri in diferite produse horticoale (ex. fructe si legume proapete si prelucrate, sucuri, vinuri, alte produse derivate);
- OS2. Reciclarea și reutilizarea deșeurilor - Dezvoltarea unei sistem de laborator pentru reciclarea magneților permanenți pe bază de pământuri rare;
- OS3. Neutralizarea deșeurilor – Eficientizarea ecologică a activităților legate de forajul sondelor de hidrocarburi prin colectarea și neutralizarea deșeurilor rezultate, în scopul deversării responsabile în mediu, cu respectarea legislației în vigoare, atât pe plan intern cât și internațional;
- OS4. Exploatarea sinergica a impactului poluantilor asupra mediului - Analiza particularităților celulare vegetale prin respectarea unor protocoale de lucru specifice microscopiei de fluorescență si microscopiei confocale, in scopul initierii unei baze de date privind culturile vegetale care pot exploata pozitiv factorul poluator al campului electromagnetic.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

- R1. studiu privind posibilitățile de colectare, transport și neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj;
- R2. studiu privind aplicarea campurilor electric si magnetic asupra tesutului vegetal;
- R3. 2 variante experimentale de nanomateriale carbonice (xerogeluri si/sau materiale grafenice) obținute prin sinteză chimică (chimie umedă și/sau depunere chimice din fază de vapori), ce vor fi utilizate pentru dezvoltarea de senzori destinati detectiei de pesticide;
- R4. model experimental de electrozi modificati;
- R5. proiect de realizare a unui sistem HD / HDDR dedicat reciclării magneților permanenți;
- R6. model experimental de sistem de reciclare a magnetilor permanenti;
- R7. procedura de depoluare a solului cu substanțe tensioactive.
- R8. protocol experimental de aplicare si evaluare a influentei campurilor electric si magnetic asupra tesutului vegetal;
- R9. 3 articole BDI / ISI transmise spre publicare;
- R10. 1 prezentare a rezultatelor la o conferința de specialitate.

3. Obiectivul fazei:

- Studiu privind posibilitatile de colectare, transport si neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj.

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Studiu privind posibilitatile de colectare, transport si neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj.

5. Rezumatul fazei: (maxim 5 pagini)

În faza 1/2018 a fost efectuat un studiu teoretic în vederea elaborării ulterioare a soluțiilor de colectare, transport și tratare chimică a poluanților rezultați din activitatea de foraj, în scopul completării instalațiilor de foraj cu echipamente de suprafață de ultimă generație, cu respectarea fluxului tehnologic impus de tehnologiile de foraj a sondelor de hidrocarburi, în vederea ecologizării activității de foraj.

Noutatea proiectului constă în faptul că se studiază posibilități de completare a instalației de foraj tip F-500, de fabricație românească, cu echipamente specifice pentru colectarea și tratarea agenților poluanți rezultați în urma activității de foraj a sondelor de hidrocarburi, în vederea deversării responsabile în natură, cu respectarea legislației de protecție a mediului.

În această fază a proiectului, în vederea reducerii poluării mediului ambiant ca urmare a activităților de foraj a sondelor de hidrocarburi, s-au studiat următoarele aspecte:

1. Identificarea surselor de poluare a mediului produsă prin activitățile de foraj a sondelor de hidrocarburi;
2. Soluții și posibilități de colectare a deșeurilor poluante, rezultate din activitatea de foraj;
3. Posibilități de neutralizare chimică a deșeurilor poluante, în vederea deversării responsabile în mediul ambiant, cu respectarea legislației în vigoare;
4. Concluzii asupra oportunitatii ecologizarii instalatiilor de foraj.

Au fost analizate instalațiile moderne fabricate în străinătate, pentru prepararea, curățarea și circulația fluidelor de foraj, la care se constată noutăți tehnice față de cele autohtone, precum:

- sistemul integrat de control al solidelor (Integrated Solids Control System – ISCS) produs al firmei BRANDT Co;

- sistemul de prelucrare a fluidelor (Fluid Processing System) produs al firmei Swaco-Dresser Industries;
- sistemul unitar de control al solidelor (Unitized Solids Control System) produs al firmei ML Baroid.

Instalațiile analizate prezintă o unitate bloc de prelucrare și control total al fluidelor de foraj, care poate fi integrat relativ simplu, cu amenajări minime, în orice tip de instalație de foraj.

1. Identificarea surselor de poluare a mediului produsă prin activitățile de foraj a sondelor de hidrocarburi:

Principalele surse de poluare, datorate activității de foraj a sondelor de hidrocarburi, la care se face referire în această fază, sunt: fluidul de foraj aditivat sau tip emulsie inversă, detritusul de foraj, rezultat în urma dislocării mecanice a rocilor traversate prin foraj, soluții acide, fluide de degajare, apele reziduale și pluviale, țiței brut.

Au fost analizate: poluarea istorică, convențională și neconvențională, precum și cauzele care le produc; de asemenea, s-a evidențiat cantitatea mare de detritus, rezultat în urma săpării sondei, funcție de programul de construcție al sondei, adâncimea finală, diametrul sapelor. Au fost prezentate principalele categorii de aditivi utilizați la prepararea fluidelor de foraj pe bază de apă, care au toxicitate ridicată, chiar în concentrații relativ reduse: fluidizanți, pentru controlul solidelor, a rocilor argiloase, stabilitate termică, prevenirea coroziunii, reglarea pH-ului, lubrifiere, spumare, degajare.

Au fost identificate categoriile de contaminanți ai fluidelor de foraj: metale grele, cloruri, hidrocarburi și deșeuri organice, substanțe tampon și substanțe acide.

Detritusul este un reziduu cu nocivitate ridicată, datorită contactului pe care acesta îl are cu substanțele chimice din fluidul de foraj și din stratele traversate (sare, hidrocarburi etc); de asemenea, detritusul afectează solul și apele datorită pătrunderii filtratului în aceste medii. Volumul detritusului este dependent de diametrul sapei și adâncimea sondei; în același timp, cantitatea de chimicale, necesară tratării și recondiționării fluidului de foraj, crește odată cu adâncimea sondei.

Volumul de apă tehnologică, pe durata forajului unei sonde de mare adâncime, depășește 1000 m³, necesari pentru curățirea podului sondei, beciului sondei și a componentelor instalației de foraj. Apa tehnologică și apa pluvială poate fi contaminată cu: fluid de foraj, petrol, motorină, uleiuri și alte materiale de lubrifiere, diferite substanțe chimice de la tratarea noroiului, plumb, zinc și alte metale găsite în materialul tubular și solvenți organici.

2. Soluții și posibilități de transport și colectare a deșeurilor poluante, rezultate din activitatea de foraj:

Sistemele de colectare și transport a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj a sondelor de hidrocarburi, preconizate a fi utilizate în instalațiile de foraj, se adresează pentru următoarele categorii de deșeuri:

- *deșeuri solide*: detritus de foraj și barită;
- *deșeuri lichide*: fluid de foraj; fluidul de degajare, țiței, soluții acide; apă de ploaie și apă provenită din spălarea instalației de foraj și ape de zăcământ.

2.1. *Sisteme de transport și colectare a deșeurilor solide*

Transportul și colectarea detritusului, rezultat în urma săpării sondelor, se face prin utilizarea următoarelor tipuri de sisteme:

- tip benzi transportoare;
- tip draglină;

- tip containere colectoare.

2.1.1. Sistemul de transport și colectare a deșeurilor solide din fluidul de foraj, tip benzi transportoare este capabil să transporte detritusul și barita din fluidul de foraj de la toate utilajele specifice de curățire (site vibratoare, desnisipator, desmăluitor, separator centrifugal), cu ajutorul unor benzi transportoare și să le dirijeze spre recipientele de colectare. Sistemul se compune din două benzi transportoare. Transportorul cu bandă nr. 1 preia detritusul de la echipamentele de curățire ale instalației pentru prepararea, curățirea și circulația fluidului de foraj, din cadrul instalației de foraj, și îl predă transportorului cu bandă nr. 2. Acesta este așezat perpendicular, pentru a-i schimba sensul de descărcare, și are rolul de a descărca șlamul, prin intermediul a două descărcătoare cu plug, în recipiente special destinate acestui scop și așezate pe o platformă stabilă de descărcare.

Sistemul de colectare și transport detritus lucrează numai în timpul în care se circulă și se separă detritusul și celelalte particule solide la: site, baterii deznisipare și dezmăluire, curățitoare noroi și centrifuge de separare. Benzile acestui sistem de colectare au lungimi adecvate tipului instalației de foraj (mică, medie sau mare adâncime). Acest sistem are diferite scheme de amplasare, putând fi adaptate și pentru instalațiile de foraj deja existente.

2.1.2. Sistemul de transport și colectare a deșeurilor solide din fluidul de foraj, tip draglină intră în componența instalațiilor de foraj și este destinat stocării și evacuării șlamului ajuns într-un batal izolat, de la fiecare echipament de curățire al fluidului de foraj. Instalația aferentă acestui sistem se montează în fața havei sitelor, alăturată batalului, și se fixează prin intermediul unor șuruburi de fundație. Sistemul de colectare și transport detritus tip draglină se compune din următoarele ansambluri: mecanism apropiere detritus; eșafodaj; habă metalică îngropată și jgheab de legătură.

2.1.3. Sistemul de transport și colectare a deșeurilor solide din fluidul de foraj, tip cvontainere colectoare este constituit din jgheaburi colectoare, prin care se dirijează detritusul, rezultat în urma curățirii fluidului de foraj cu echipamentele specifice fiecărei trepte de curățire, spre două bataluri impermeabile. Acestea incinte (box-paleți) reprezintă două cavități practice în pământ, una în dreptul havei sitelor și cealaltă în dreptul havei de curățire. Șlamul și celelalte reziduuri sunt colectate în două cadre metalice, relativ ușoare, care sunt „îmbrăcate” la interior cu prelată metalizată pe o parte (CAST 4), sau pe ambele părți (CAST 3). Această prelată este compusă dintr-o țesătură impregnată cu trioxid de stibiu și metilpirolidonă, capabilă să protejeze incinta formată din cadrul metalic și prelată împotriva scurgerii fluidelor în sol, să reziste în același timp la produse petroliere și la efectul greutatei reziduurilor.

Aceste două incinte încărcate vor fi transportate, din timp în timp, spre descărcare la o stație de preparare, separare și regenerare a fluidelor de foraj, fiind înlocuiți de alți doi box-paleți fără încărcătură. Transportul lor se poate efectua cu mijloace auto corespunzătoare. Încărcarea lor în aceste mijloace de transport se va face cu un electropalan din dotarea instalației. Aceste incinte pot fi utilizate, eventual, în combinație cu sistemul de colectare și transport detritus cu benzi transportoare, pentru a nu obliga autocamioanele să staționeze mult timp la locație.

2.2. Sisteme de transport și colectare a deșeurilor lichide

Cel mai mare volum de deșuri în stare lichidă îl constituie fluidul de foraj tratat, utilizat pentru sondele de medie și mare adâncime. Colectarea fluidelor de foraj se va efectua, cel mai economic, într-o stație centralizată de preparare, separare și regenerare a acestora, în vederea reutilizării la alte sonde. Stația centralizată are rolul de prelua fluidul de foraj de la sondele deja terminate sau de la sondele la care se impune schimbarea tipului de fluid de foraj. În plus, în această stație se aduc șlamurile din batalurile sondelor și celelalte tipuri de reziduuri colectate. Pentru a prelua în mod

eficient toate aceste reziduuri și a realiza un transport rentabil al surplusului de fluid de foraj, stația este amplasată optim într-un centru imaginar al zonei petroliere respective, cu distanțe relativ mici față de sondele în foraj. Stația centralizată poate îndeplini următoarele funcțiuni:

- asigură fluidele de foraj gata preparate, 24 de ore din 24. Aceste fluide, având diverse caracteristici (greutate specifică, vâscozitate, gelație, filtrat, conținut de solide, pH etc) asigură pornirea simultană a 4 sonde de 6000 m, cu capacitatea de 500 m³ fiecare;
- pentru a evita stocarea chimicalelor în cantități mari, ele putând fi supuse și acțiunii intemperiilor dacă nu sunt corect depozitate, stația realizează pregătirea noroaielor de foraj necesare pornirii sondei de foraj imediat după terminarea lucrărilor de montaj, scurtând astfel timpul lucrărilor de pornire a sondei;
- asigură posibilitatea de depozitare a fluidelor de foraj de la sondele terminate; prin recondiționare și re folosire se elimină pierderea lor prin re folosire la alte sonde;
- asigură curățirea fluidelor de foraj sosite de la sonde;
- asigură prepararea și tratarea fluidelor de foraj la caracteristicile impuse de tehnologia de foraj;
- asigură recuperarea baritei din fluidele de foraj îngreunate;
- prelucrează șlamurile care conțin și alte reziduuri (resturi de uleiuri, păcură, alte produse petroliere), pentru a putea fi neutralizate, uscate, arse și măcinate;
- stația poate fi realizată și pentru prelucrarea reziduurilor de la extracția țițeiului din schelele de extracție, situate în același perimetru.

3. Posibilități de neutralizare chimică a deșeurilor poluante

Neutralizarea chimică a reziduurilor poluante, rezultate din forajul sondelor, se practică în vederea deversării responsabile în mediul ambiant, cu respectarea legislației în vigoare. Tehnologiile de tratare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj a sondelor de hidrocarburi se clasifică astfel:

- Tehnologii de tratare a deșeurilor solide (detritus de foraj și barită);
- Tehnologii de tratare a deșeurilor lichide (fluide de foraj, ape uzate și soluții acide).

3.1. Echipamentul pentru neutralizarea detritusului urmărește să asigure ecologizarea procesului de foraj prin tratarea detritusului, nisipului și mărului din fluidul de foraj; astfel se asigură eliminarea reziduurilor solide din timpul forajului în mediul natural, fără riscul de contaminare al mediului. Detritusul neutralizat poate fi îngropat, transformat în blocuri de ciment, utilizat ca material de umplutură la barajele de arocamente, sau ca material de pavaj. Echipamentul lucrează normal în condiții de microclimat, cu limitele de temperatură cuprinse între +5÷+ 40°C. Suprafețele incintelor care vin în contact cu detritusul contaminat sau neutralizat vor fi protejate corespunzător împotriva coroziunii. Neutralizantul utilizat este o soluție 1% - 1%₀ POLIFIN sau POLIAS, dozajul fiind 10 l/m³.

Componentele principale ale instalației de neutralizare a detritusului sunt:

- banda transportoare principală, care colectează continuu detritusul de la site, nisipul de la deznisipator și mărul de la dezmăruiitor, din cadrul instalației pentru prepararea, curățirea și circulația fluidului de foraj;
- banda transportoare secundară nr. 1, care aduce pe banda transportoare principală reziduurile solide de la separatorul centrifugal al instalației de neutralizare a apelor reziduale;
- banda transportoare secundară nr. 2, echipată cu racleți, care duce încărcătura benzii principale în mixerul rotativ pentru realizarea procesului de neutralizare a reziduurilor solide; ca funcție secundară, ea poate asigura colectarea baritei într-un container special, sau a detritusului necontaminat, de la începutul forajului, dacă se folosește fluid de foraj natural, în spațiul special amenajat în acest scop;

- mixerul rotativ este un cuptor cilindric rotativ, acționat de un motor electric, care amestecă detritusul cu neutralizantul lichid sau pulverulent;
- banda transportoare secundară nr.3 care asigură transportul detritusului neutralizat la locul de depozitare.

3.2. Echipament ecologic pentru neutralizarea apelor uzate. Ansamblul echipamentelor ecologice pentru neutralizarea apelor reziduale, provenite din procesul de foraj al sondelor, a fost conceput pentru o productivitate de 10 m³/zi, în condițiile utilizării mai multor tipuri de neutralizanți (var nestins, sulfat feros, sulfat de aluminiu, polielectrolit anionic). Ansamblul acestor echipamente permite separarea particulelor solide și a țiteiului prin separare gravitațională și centrifugală, cu ajutorul unui separator centrifugal și eliminarea particulelor solide în mediul natural, fără riscuri ecologice. Neutralizarea apelor uzate se va face pentru ambele tipuri de separări, în condițiile utilizării tuturor neutralizatorilor menționați și stabilirea dozajului optim. Anumiți parametri de bază în stabilirea gradului de infestare a apelor reziduale (turbiditate, conținutul de oxigen, conținutul de produse petroliere, pH, conductivitate electrică) vor fi urmăriți pe cale electronică, prin afișarea mărimii lor.

Reactivii chimici utilizați la tratarea apelor uzate sunt:

- var tehnic (soluție 10%) și sulfat feros (soluție 10%), mărește capacitatea de sedimentare, reduce conținutul de reziduuri petroliere și realizează un pH între 10,5 și 11;
- POLIAS 330 (soluție 0,5 %), POLIFIN (soluție 1%), realizează pentru un metru cub de apă uzată un timp de sedimentare între 10 și 20 min, reduce conținutul de substanțe petroliere sub 80% și eficiența de îndepărtare a materiilor în suspensie ajunge la 99%.

3.3. Echipament pentru neutralizarea fluidelor de foraj uzate este destinat separării centrifugale în câmp gravitațional a particulelor solide dintr-un amestec bifazic, în care densitatea fazei lichide este mai mare decât cea a fazei solide. Echipamentul realizează: a. separarea centrifugală a articulelor solide; b. alimentarea cu fluid de procesat și de diluare; c. variația continuă a parametrilor de lucru (turația de lucru, turația relativă a transportorului elicoidal față de cuvă, debitul de alimentare cu fluid de diluare și cu fluid de foraj); d. comutări de circuite pentru realizarea unor operații secundare (recircularea sau transvazarea fluidului de foraj; separarea în două etape și recompunerea fazelor noroiului curățat; spălarea decantorului după încheierea unei operații de separare; jgheaburi pentru sediment și pentru faza lichidă; pupitru electric de comandă fixat de sania inferioară).

4. Concluzii asupra oportunitatii ecologizarii instalatiilor de foraj

- Necesitatea dotării instalațiilor de foraj autohtone cu echipamente pentru ecologizarea activității de foraj a sondelor de hidrocarburi este dictată de următoarele aspecte:
 - echipamentele ecologice pentru colectarea și neutralizarea deșeurilor din foraj pot dota atât instalațiile de foraj vechi, cât și pe cele noi;
 - pot dota întreaga gamă de instalații de foraj, începând cu instalațiile transportabile, tip T-50 sau P-80 și terminând cu instalațiile de foraj tip F-500 sau F-650;
 - prezintă competitivitate, originalitate și pot fi brevetate;
 - rezolvă problemele ecologice, prin reducerea impactului asupra solului, subsolului, apelor subterane și de suprafață, aerului și nivelului de zgomot și radiații, apărute ca urmare a procesului de foraj a sondelor de hidrocarburi și cauzate de cantitățile importante de poluanți (detritus, fluid de foraj, ape reziduale, gaze nocive etc);
 - posibilități de valorificare în alte domenii de activitate a detritusului neutralizat; acesta poate fi transformat în blocuri de ciment, utilizat ca material de umplutură la barajele de arocamente, sau ca material de pavaj.

- Cerințele pieții mondiale și naționale de utilaj petrolier de foraj determină evoluția cercetării în vederea implementării echipamentelor specifice ecologizării activităților de foraj a sondelor de hidrocarburi. Problemele legate de ecologizarea activității de foraj a sondelor de hidrocarburi se vor rezolva prin teme de cercetare ulterioare și prin reproiectarea unor ansambluri sau subansambluri ale instalațiilor, pe baza contractelor cu beneficiarii.
- Efectul nociv produs de deșeurile rezultate din activitățile de foraj a sondelor de hidrocarburi a condus la o rată ridicată de epuizare a rezervelor de sol fertil, scăderea importantă a surselor de apă potabilă, nocivitatea agresivă a aerului atmosferic și un ridicat nivel de zgomot și radioactivitate, cu efecte negative asupra dezvoltării ecosistemelor și vieții oamenilor, fapt care determină continuarea proiectului prin: elaborarea unei proceduri de depoluare a solului infestat cu produse petroliere, cu ajutorul unor substanțe tensioactive nepoluante;
- Se impune precizarea că în România se produc pentru export în Rusia instalații de foraj echipate cu toate instalațiile și echipamentele necesare ecologizării activității de foraj, pe baza unor proiecte elaborate de IPCUP Ploiești, cu utilaje de completare din import, conform celor precizate mai sus, care se propun a fi asimilate și în producția de serie românească;
- **Se constată că obiectivul fazei a fost îndeplinit**, și, în consecință, se consideră oportună continuarea lucrărilor prin elaborarea unei proceduri de depoluare a solurilor infestate cu produse petroliere (țiței brut, fluid de foraj tip emulsie inversă, produse petroliere rafinate), utilizând substanțe tensioactive. Prin această abordare, se vor crea premisele unor exploatări ecologice a sondelor de hidrocarburi, conform normelor de protecție a mediului, existente în Comunitatea Europeană;
- Echipamentele ecologice pentru colectarea și neutralizarea deșeurilor provenite din activitatea de foraj a sondelor de hidrocarburi pot fi valorificate în practică prin continuarea cercetărilor viitoare cu proiectarea acestor echipamente;
- De asemenea, recomandăm ca și contractorii de foraj din România să utilizeze instalații de foraj ecologizate, fie prin înnoirea parcului existent cu instalații de foraj noi, ecologizate, sau, în funcție de posibilități, completarea instalațiilor existente care sunt în bună stare, cu echipamente ecologice, conform programului prezentat.

6. Rezultate, stadiul realizării obiectivului fazei, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului (se vor preciza stadiul de implementare a proiectului, gradul de îndeplinire a obiectivului cu referire la tintele stabilite și indicatorii asociați pentru monitorizare și evaluare).

- Obiectivul fazei 1/2018 a fost îndeplinit, respectiv a fost realizat studiul privind posibilitățile de colectare, transport și neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj, obținându-se astfel rezultatul preconizat R1. Obiectivul fazei 1/2008 se încadrează în obiectivul specific OS3 al proiectului;
- La nivel de proiect, obiectivul fazei 2/2007 a fost îndeplinit, respectiv a fost realizat studiul privind aplicarea campurilor electric și magnetic asupra tesutului vegetal, obținându-se astfel rezultatul preconizat R2. Obiectivul fazei 2/2008 se încadrează în obiectivul specific OS4 al proiectului;
- Pentru îndeplinirea obiectivului general precum și a obiectivelor specifice OS1 – OS4 ale proiectului, pe parcursul anului 2018 au fost planificate următoarele faze de realizare, cuprinzând activități științifice specifice, care vor conduce la obținerea rezultatelor R3 – R10, conform planificării din tabelul nr.1 prezentat;
- Fazele și activitățile științifice au fost planificate pentru o desfășurare în paralel, cu termene diferite de finalizare, astfel ca lucrările în fazele 3-8 au fost demarate încă de la începutul proiectului.

Tabelul nr.1. Faze de realizat pe toată durata cercetării:				
Nr. crt.	Denumire faza	Valoare - lei -	Rezultate preconizate	Termen de predare
F1.	Studiu privind posibilitățile de colectare, transport și neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj (realizat).	273001	R1. Studiu privind posibilitățile de colectare, transport și neutralizare a reziduurilor rezultate din activitatea de foraj (realizat)	15.04.2018
F2.	Studiu privind aplicarea campurilor electric si magnetic asupra tesutului vegetal (realizat).	273001	R2. Studiu privind aplicarea campurilor electric si magnetic asupra tesutului vegetal (realizat)	15.04.2018
F3.	Obținere si depunere de nanomateriale carbonice prin sinteză chimică și/sau depunere chimică din fază de vapori (CVD) pe substrat de tip <i>screen printed electrode (variante experimentale)</i> . Studiu privind monitorizarea pesticidelor in produse horticoale sau in mediu prin utilizarea de senzori carbonici electrochimici.	467000	R3. 2 variante experimentale de nanomateriale carbonice (xerogeluri si/sau materiale grafenice) obținute prin sinteză chimică (chimie umedă și/sau depunere chimice din fază de vapori), ce vor fi utilizate pentru dezvoltarea de senzori destinati detectiei de pesticide	01.07.2018
F4.	Proiectarea sistemului de reciclare a magnetilor permanenti pe baza tratamentelor în hidrogen la temperatură ridicată.	417002	R5. proiect de realizare a unui sistem HD / HDDR dedicat reciclării magneților permanenți	01.07.2018
F5.	Elaborarea unei proceduri de depoluare a solului cu substanțe tensioactive.	422500	R7. procedura de depoluare a solului cu substanțe tensioactive	01.10.2018
F6.	Elaborarea unui protocol experimental de aplicare si evaluare a influentei campurilor electric si magnetic asupra tesutului vegetal.	619502	R8. protocol experimental de aplicare si evaluare a influentei campurilor electric si magnetic asupra tesutului vegetal R9. 1 articol ISI / BDI transmis spre publicare	01.10.2018
F7.	Obtinere de electrozi modificati in vederea dezvoltarii de teste rapide pentru detectia pesticidelor de tip carbamat (<i>model experimental</i>). Caracterizari preliminare ale electrozilor modificati obtinuti.	418497	R4. model experimental de electrozi modificati R9. 1 articol ISI / BDI transmis spre publicare R10. 1 prezentare rezultate la conferința de specialitate.	10.12.2018
F8.	Executarea sistemului de reciclare a magnetilor permanenti și testarea acestuia (<i>model experimental</i>).	416997	R6. model experimental de sistem de reciclare a magnetilor permanenti R9. 1 articol ISI / BDI transmis spre publicare	10.12.2018

Responsabil proiect
Dr.ing. Gimi A. RIMBU