

Cod Proiect: **COFUND – ACT ERANET – ECOBASE**

Denumirea Programului din PN III:

Cooperarea Europeană și Internațională – Sub Program 3.2 – Orizont 2020

Acronimul Proiectului:

ECO-BASE

Titlul Proiectului:

**STABILIREA AVANTAJELOR COMERCIALE ALE UTILIZĂRII CO₂
PENTRU EOR ÎN SUD - ESTUL EUROPEI**

Perioada implementare: 01.08.2017 – 3.12.2020

Durata: 36 luni (6 luni prelungire)

RAPORT FINAL DE ACTIVITATE

Contractant:

GeoEcoMar

Avizat, Coordonator proiect

Dr. Constantin-Ștefan SAVA

Cuprins

OBIECTIVELE PREVĂZUTE/REALIZATE	3
GRADUL DE ATINGERE A REZULTATELOR ESTIMATE.....	3
DEFINIREA CADRULUI REGIONAL EUROPEAN CCUS. INVENTARUL SURSELOR ȘI A SITURILOR PENTRU CO ₂ -EOR DIN ROMÂNIA. CLUSTERE REGIONALE	4
PLANURI DE DEZVOLTARE A SITULUI DIN CADRUL STUDIULUI DE CAZ AL ROMÂNIEI. FOAIA DE PARCURS NAȚIONALĂ PENTRU IMPLEMENTAREA CO ₂ -EOR	5
IMPLICAREA GRUPURILOR DE INTERES PENTRU IMPLEMENTAREA UNUI PROIECT DE CO ₂ -EOR ÎN ROMÂNIA	7
ÎNTÂLNIRI DE LUCRU PENTRU PROIECTUL ECOBASE	8
DISEMINARE.....	8
MODUL DE ATRIBUIRE ȘI EXPLOATARE DE CĂTRE COORDONATOR/PARTENERI A DREPTURILOR DE PROPRIETATE (INTELECTUALĂ, DE PRODUCȚIE, DIFUZARE ETC.) ASUPRA REZULTATELOR PROIECTULUI	9
IMPACTUL REZULTATELOR OBȚINUTE	11
ANEXĂ. PREZENTAREA PE SCURT A PROIECTULUI.....	12
CLUSTERE REGIONALE PENTRU IMPLEMENTAREA CO ₂ -EOR ÎN ROMÂNIA.....	12
STUDIUL DE CAZ AL ROMÂNIEI.....	13
FOAIA DE PARCURS PENTRU IMPLEMENTAREA CCUS ȘI A TEHNOLOGIEI CO ₂ -EOR ÎN ROMÂNIA	14

Obiectivele prevăzute/realizate

Obiectivul principal al ECO-BASE a fost acela de a elabora foi de parcurs detaliate și integrate pentru CCUS, inclusiv EORStore (stocarea CO₂ prin injecție de CO₂ în zăcăminte de petrol ca metodă de recuperare secundară – CO₂-EOR), în Europa de Sud-Est. Foile de parcurs se vor baza pe datele disponibile despre surse și zăcăminte și vor fi susținute de ingineria de optimizare și de modelarea economică / fiscală.

Proiectul va analiza mai mulți emițători pentru lanțurile de valori ale utilizatorilor finali și fluxurile de venituri potențiale în Europa de Sud-Est prin furnizarea de foi de parcurs ca pregătire pentru aplicații pilot, ridicând astfel componentele de stocare și utilizare ale lanțului valoric CCUS în SEE la TRL 4-5.

Foile de parcurs rezultate vor include calea de urmat la nivel tehnic, juridic, economic și public pentru CCUS în general și EORStore în mod specific. Cazurile vor servi și ca exemplu pentru aplicarea la nivel european a CCUS.

Toate aceste obiective au fost realizate la nivelul proiectului internațional și la nivelul părții românești din proiect.

Gradul de atingere a rezultatelor estimate

Rezultatele estimate inițial pentru întregul proiect internațional au fost:

- Definirea cadrului regional european CCUS.
- Posibile rute de parcurs pentru anumite clustere (inclusiv surse, EOR și situri de stocare) din regiune.
- Planurile de dezvoltare a sitului din cadrul studiilor de caz.
- Pași pentru consolidarea încrederii / climatului investițional pentru CCS cu ajutorul CO₂-EOR
- Aplicarea în cadrul unui nou program de finanțare de tip NER (New Entrance' Reserve Fund).
- Pași pentru construirea parteneriatelor public-privat.
- Introducerea noilor reglementări și stimulente (de exemplu, modele fiscale revizuite).

Aceste rezultate au fost atinse prin mai multe activități. În continuare vom face referire în primul rând la rezultatele obținute pentru România.

Definirea cadrului regional european CCUS. Inventarul surselor și a siturilor pentru CO₂-EOR din România. Clustere regionale.

În cadrul ECOBASE am făcut un inventar al tuturor emisiilor majore de CO₂ (inițial pe baza emisiilor verificate pentru anul 2017, actualizate mai apoi pentru anul 2019) și al zăcămintelor de petrol pe care ar putea fi aplicată tehnologia CO₂-EOR. Inițial au fost selectate 130 zăcăminte potențiale. Pe baza unor criterii specifice și a datelor publice disponibile, în baza de date a proiectului au fost introduse 16 structuri petroliere. Ulterior, după finalizarea bazei de date, am definit clustere de dezvoltare regională a CCUS, prezentate în Figura 1. După cum se poate observa, 6 clustere pentru CO₂-EOR au fost identificate pentru partea de uscat a României.

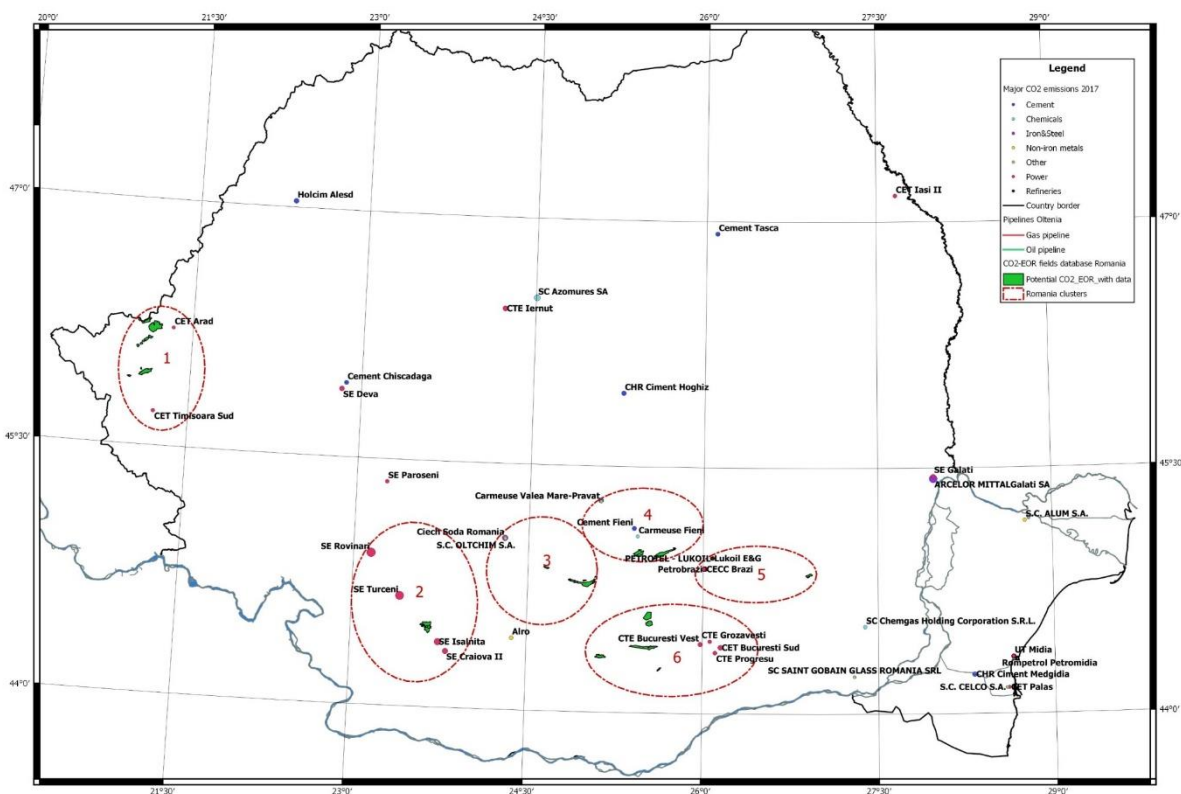


Figura 1. Clustere regionale pentru implementarea CCUS (CO₂-EOR)

De asemenea, au fost analizate aspectele de mediu și legislative, oportunitățile și impedimentele în implementarea CO₂-EOR în România.

Oportunitățile prezente în România pentru implementarea tehnologiei se referă la:

- Transpunerea directivei CCS (OUG 64/2011 și Legea 114/2013) și desemnarea unei autorități competente pentru stocarea geologică a CO₂ pe teritoriul României (Agenția Națională pentru Resurse Minerale – ANRM, Serviciul de stocare geologică) care în același timp reglementează și activitățile petroliere (Direcția Generală Gestionare, Evaluare și Concesionare Resurse/Rezerve Petrol);

- Existența procedurilor specifice (elaborate de ANRM) pentru acordarea permiselor de explorare și stocare geologică a CO₂;
- Participarea operatorilor de surse de CO₂ din România la sistemul de tranzacționare a certificatelor de emisii EU ETS și eliminarea subvenționării acestor certificate până în 2017;
- Interesul emițătorilor de CO₂ pentru a deveni carbon neutri și a nu mai plăti prețul certificatelor de emisii, în continuă creștere, care reprezintă o mare încărcare financiară;
- Existența coridoarelor de transport de hidrocarburi.

Impedimentele în calea implementării tehnologiei CO₂-EOR în România sunt:

- Lipsa stimulentei financiare pentru CO₂-EOR (în special pentru companiile petroliere);
- Lipsa suportului și a interesului din partea companiilor petroliere (Acest lucru este în schimbare, conform ultimelor discuții cu reprezentanți ai operatorilor petrolieri în cadrul proiectului);
- Lipsa suportului guvernamental;
- Probleme legate de accesul la date despre câmpurile petroliere (informații în mare parte clasificate în acest moment).

Planuri de dezvoltare a sitului din cadrul studiului de caz al României. Foaia de parcurs națională pentru implementarea CO₂-EOR

În urma analizării clusterelor regionale și pornind de la interesul manifestat de operatorul centralei Ișalnița, am selectat ca studiu de caz pentru România posibilul lanț CCUS format din sursa Ișalnița și câmpul petrolier Brădești, din regiunea și clusterul Oltenia. Pentru acest lanț am elaborat un arbore decizional (Figura 2) din care au rezultat patru scenarii majore pentru dezvoltarea lanțului, definite din perspectiva operatorului de petrol, anume: continuarea afacerii ca de obicei (fără captare și injecție de CO₂, continuarea injecției de apă pentru recuperarea secundară a petrolului), implementarea unui pilot de CO₂-EOR (durată de 5 ani, aplicat pe 10% din câmpul petrolier, pentru o captare de 10% de la un grup energetic al centralei Ișalnița), implementarea CO₂-EOR pe întreg câmpul după pilot (70% rată de captare de la un grup energetic al centralei Ișalnița) și implementarea CO₂-EOR pe întregul câmp de la început, fără pilot (80% rată de captare de la un grup energetic al centralei Ișalnița). Pentru aceste scenarii am făcut simulări detaliate utilizând instrumentul ECCO TOOL, pus la dispoziție de partenerul TNO. Aceste simulări au fost făcute pe baza estimărilor de preț al CO₂ captat, transportat și furnizat la câmpul petrolier și utilizând curbe de recuperare incrementală a petrolului (minim, mediu și maxim) generate pe baza datelor publice de la analogi ai structurii Brădești (pentru care nu am putut obține curbele de producție). Simulările au fost mai întâi făcute pentru un caz de referință cu parametrii constanți, după care o analiză de sensibilitate a fost efectuată, variind parametrii globali (prețul petrolului și

al certificatelor de emisie, rata de actualizare, taxa plătită către stat) și parametrii locali (în principal costuri operaționale). Analiza rezultatelor obținute din simulări a relevat faptul că implementarea CO₂-EOR poate fi profitabilă pentru operatorul câmpului petrolier comparativ cu injecția de apă, însă nivelul profitului depinde foarte mult de prețul petrolului, precum și de comportamentul rezervorului. Pentru a reduce riscul, este necesar ca mai întâi să se implementeze un pilot care să asigure cunoașterea rezervorului.

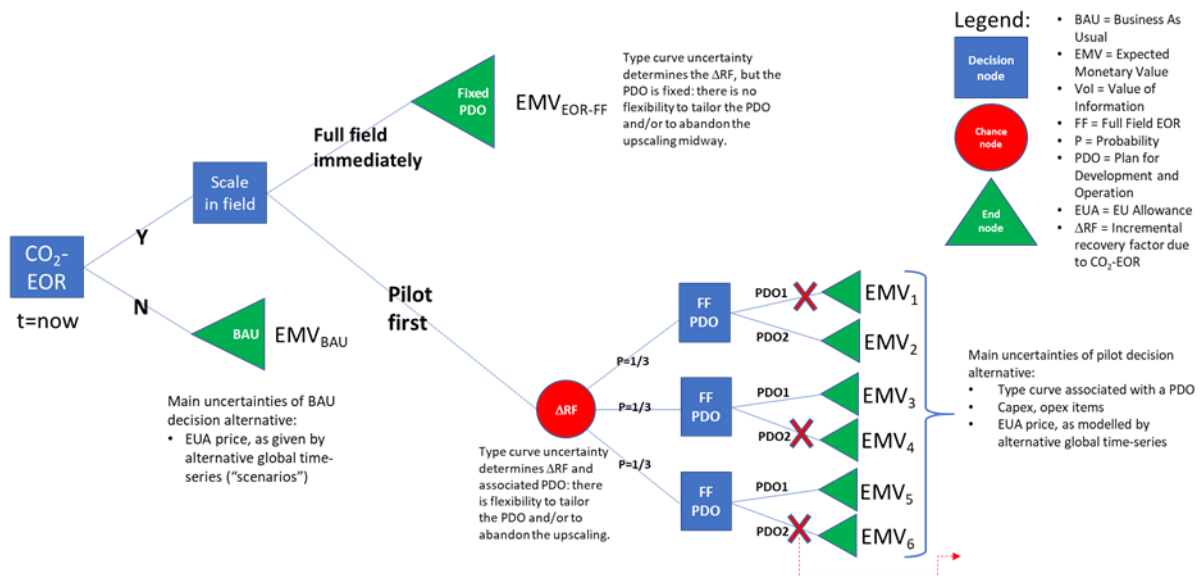


Figura 2. Arborele decizional pentru studiul de caz românesc

Activitatea de sintetizare a planului de dezvoltare a lanțului CO₂-EOR selectat pentru România a presupus și definitivarea schemei (foii) de parcurs (Figura 7) pentru implementarea tehnologiei în țara noastră. Schema de parcurs pornește de la implicarea grupurilor de interes (operatori petrolieri și ai instalațiilor industriale care emit CO₂), se continuă cu pregătirea pilotului și proiectului demonstrativ de CO₂-EOR, punerea în funcțiune a proiectului comercial, ajungând la implementarea pe scară regională și națională a tehnologiei și la interconectarea cu clusterie internaționale.



Figura 3. Foaia de parcurs pentru implementarea CCUS și a tehnologiei CO₂-EOR în România

Implicarea grupurilor de interes pentru implementarea unui proiect de CO₂-EOR în România

De-a lungul proiectului am avut diverse întâlniri cu operatori de petrol și emițători din regiunea Oltenia și din România în general. În data de 24 septembrie 2020 am avut o întâlnire virtuală cu aceștia. Cu ocazia acestei întâlniri, consorțiul ECOBASE a primit confirmarea interesului din partea câtorva viitori parteneri industriali, Dacian Petroleum și Heidelberg Cement.

De asemenea am pregătit și discutat cu partenerii industriali o structură de propunere de proiect pentru apelul ACT III. După mai multe întâlniri ale consorțiului ECOBASE am luat hotărârea de a nu depune propunerea de proiect pentru apelul ACT III, bazându-ne pe doi factori principali:

1. Structura de finanțare (pentru România și Turcia, unde principalele activități ar trebui desfășurate, sunt disponibile bugete limitate) și focus pe țările implicate în potențiale propuneri.
2. Este de nevoie de mai multă maturizare în procesul de aliniere a ideilor cu partenerii industriali.

Momentan suntem în căutarea posibilităților de finanțare pe fondul verde european și pe programul Orizont Europa.

Întâlniri de lucru pentru proiectul ECOBASE

Întâlnirea de lansare a proiectului, care a avut loc la 11 octombrie 2017 în Atena, a reunit partenerii și mai multe subiecte, inclusiv starea datelor pentru primul raport, cadrul bazei de date, atelierul CO₂-EOR în viitoarea școală de vară din Sardinia, precum și definirea elementelor de identitate vizuală a proiectului. Următoarea întâlnire internă a proiectului a avut loc la Utrecht, Olanda în 2018. Rezultatele subproiectului 1 au fost împărtășite și potențialele clustere pentru Turcia și România au fost explicate în timpul întâlnirii. Cadrul foii de parcurs a fost, de asemenea, discutat, astfel încât lucrările viitoare să fie planificate. Ședința a fost benefică pentru programarea lucrării și pentru alte subproiecte. De asemenea, s-a decis stabilirea unei întâlniri video în fiecare a doua marți a fiecărei luni, pentru a urmări toate activitățile proiectului. În plus, o întâlnire săptămânală de verificare a progresului pentru pachetul de lucru 2 a avut loc pe tot parcursul anului 2019 în fiecare vineri. Pe 20 iunie și 19 septembrie 2019, au avut loc două întâlniri la București, România, pentru analiza studiului de caz Ișalnița-Brădești. Pentru a accelera studiile din pachetul de lucru 2, a avut loc o întâlnire de două zile la Utrecht, Olanda, pe 19 și 20 noiembrie 2019. Atelierul a fost foarte util pentru accelerarea simulărilor pe studiile de caz și alinierea activităților din Turcia și România. Deși ultima întâlnire internă a trebuit să se facă ca o întâlnire online în data de 26 noiembrie 2020 din cauza condițiilor Covid-19, aceasta a permis o mai mare participare a membrilor echipelor partenere, precum și participarea unor reprezentanți din consorțiul ACT. În cadrul acestei întâlniri finale, rezultatele proiectului au fost împărtășite, iar lucrările rămase au fost planificate.

Diseminare

Site-ul proiectului a fost creat și realizat online după selectarea logo-ului și a culorilor în cadrul întâlnirii de lansare (<https://ecobase-project.eu/>). Site-ul web este alcătuit din secțiuni care explică proiectul, consorțiul, aspecte importante, newsletter și contact. Pe site au fost partajate mai multe evenimente importante pe tot parcursul proiectului, broșurile produse în proiect, formularele de înregistrare pentru evenimente și link-urile sondajului public.

Newsletter-ul proiectului a fost pregătit pentru public, iar informațiile furnizate sunt legate de rezultatele recente ale proiectului ECOBASE, precum și de schimbările climatice în general. Pentru fiecare an a fost realizat câte un newsletter.

De-a lungul proiectului, rezultatele au fost prezentate la conferințele din domeniu, în media și în cadrul altor evenimente. Pentru anul 2018, activitățile de diseminare au inclus interviul Dr. Dr. Constantin-Ștefan Sava acordat revistei **ENERGY** - Industry Review Magazine, organizarea workshop-ului cu tema CO₂-EOR în cadrul școlii de vară 6th Sulcis Summer School, prezentarea abstractului extins cuprinzând descrierea proiectului la conferința 14th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, prezentarea proiectului de către Dr. Constantin Sava (GeoEcoMar) în cadrul conferinței anuale South Eastern Europe Upstream, organizată în România și în cadrul Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF).

Acțiunile de diseminare pentru anul 2019 au inclus seminarul deschis privind cadrul legal și de reglementare pentru utilizarea și stocarea geologică a CO₂, care a avut loc în România în septembrie, prezentarea unui poster la CO₂GeoNet Open Forum în mai 2019, organizarea workshop-ului pe tema CO₂-EOR în cadrul școlii anuale de vară Sulcis Summer School și prezentarea proiectului ECOBASE de către Dr. Alexandra Dudu (GeoEcoMar) în cadrul Workshop-ului patronat de reprezentanții țării noastre pentru Congresului Mondial al Petrolului, organizat la București.

Întrucât cea de-a 15-a conferință GHGT ce trebuia să aibă loc în 2020 a fost amânată pentru martie 2021, rezultatele ECOBASE vor fi prezentate anul viitor în cadrul a două lucrări admise pentru această prestigioasă conferință. O parte din rezultatele proiectului românesc au fost prezentate virtual în august de către Dr. Alexandra-Constanța Dudu în cadrul conferinței SGEM Albena.

Modul de atribuire și exploatare de către coordonator/parteneri a drepturilor de proprietate (intelectuală, de producție, difuzare etc.) asupra rezultatelor proiectului

Modul de atribuire a proprietății intelectuale asupra rezultatelor proiectului a fost stabilit încă de la început în cadrul Consortium Agreement, datat 14 iulie 2017. În cadrul acestuia se specifică următoarele:

Rezultatele sunt în proprietatea exclusivă a partenerului care le-a generat.

Doi sau mai mulți parteneri pot împărți drepturile de proprietate intelectuală asupra rezultatelor dacă

(a) au generat rezultatele împreună

(b) nu este posibil să se evalueze sau să se separe contribuția specifică fiecărei părți pentru aplicarea, obținerea sau menținerea protecției sale.

Coproprietarii trebuie să convină (în scris) cu privire la alocarea și condițiile de exercitare a proprietății comune (acordul de proprietate comună), pentru a asigura respectarea obligațiilor care le revin în temeiul Consortium Agreement.

Cu excepția cazului în care se convine altfel:

- fiecare dintre coproprietari este îndreptățit să își folosească rezultatele deținute în comun pentru activități de cercetare non-comercială fără a solicita acordul prealabil al celorlalți coproprietari și

- fiecare dintre coproprietari are dreptul să exploateze în alt mod rezultatele deținute în comun și să acorde licențe neexclusive unor terțe părți (fără niciun drept de sub-licență), în cazul în care ceilalți coproprietari primesc:

- (a) preaviz cu cel puțin 45 de zile calendaristice; și

- (b) compensații corecte și rezonabile.

În ceea ce privește diseminarea rezultatelor, în timpul proiectului și un an după finalizarea acestuia, aceasta este guvernată de specificațiile Consortium Agreement.

Notificarea prealabilă a oricărei activități de diseminare planificată se face cu 30 de zile lucrătoare înainte de data diseminării, incluzând informații suficiente privind activitatea de diseminare planificată și datele preconizate a fi diseminate. Orice obiecție la diseminarea planificată va fi făcută în scris coordonatorului și oricărei părți interesate în termen de 30 de zile lucrătoare de la primirea notificării. Dacă nu se formulează obiecții în termenul menționat mai sus, diseminarea este permisă.

O obiecție este justificată dacă protecția rezultatelor sau a datelor anterior obținute a părții care a formulat obiectul ar fi afectată negativ. Obiecția trebuie să includă o cerere precisă privind modificările necesare.

Partea care face obiecția poate solicita o întârziere a publicării de cel mult 90 de zile calendaristice de la momentul în care ridică o astfel de obiecție. După 90 de zile calendaristice, publicarea este permisă, cu condiția ca motivele justificate ale obiecției să fi fost înlăturate în timp util și rezonabil.

Un partener nu va include în nici o activitate de diseminare rezultatele sau informațiile deținute anterior de alt partener fără a obține aprobarea scrisă prealabilă a părții deținătoare, cu excepția cazului în care acestea sunt deja publicate.

Impactul rezultatelor obținute

Proiectul ECO-BASE se adresează domeniului tematic al „Utilizării” din programul ACT. Consorțiul ECO-BASE reprezintă 5 țări ACT cu o gamă largă de participanți care acoperă sectoarele educației, cercetării, privat și ONG-urilor.

Proiectul a vizat transferul de cunoștințe CCS în toată Europa, din Norvegia și Olanda în Turcia și România. În același timp, experiența practică cu proiectele în curs de desfășurare a CO₂-EOR în aceste țări și un potențial real de extindere a utilizării CO, precum și combinarea acestuia cu stocarea permanentă ar putea deveni un punct de cotitură pentru deschiderea tehnologiei CO₂-EOR către restul Europei.

ECO-BASE a luat în considerare imaginea mai largă a CCUS prin CO₂-EOR, nu numai prin extragerea datelor, prin asocierea emițătorilor și a siturilor de stocare și recuperare avansată a petrolului, ci și prin investigarea clusterelor regionale și stabilirea unui cadru pentru foile de parcurs.

Pentru România, implicarea în acest proiect a însemnat o mare oportunitate de a acumula cunoștințe despre această tehnologie. Mai mult, a însemnat începerea unui dialog real cu posibili parteneri industriali și începerea drumului către implementarea unui proiect real de CO₂-EOR în țară, bazându-ne pe foaia de parcurs concepută în proiect.

De asemenea, cunoștințele acumulate în cadrul acestui proiect ne deschid calea spre participarea în alte proiecte de cercetare din domeniul CO₂-EOR.

Anexă. Prezentarea pe scurt a proiectului

Clustere regionale pentru implementarea CO₂-EOR în România

În cadrul ECOBASE am făcut un inventar al tuturor emisiilor majore de CO₂ (inițial pe baza emisiilor verificate pentru anul 2017, actualizate mai apoi pentru anul 2019) și al zăcămintelor de petrol pe care ar putea fi aplicată tehnologia CO₂-EOR. Inițial au fost selectate 130 zăcămintele potențiale. Pe baza unor criterii specifice și a datelor publice disponibile, în baza de date a proiectului au fost introduse 16 structuri petroliere. Ulterior, după finalizarea bazei de date, am definit clustere de dezvoltare regională a CCUS, prezentate în Figura 1. După cum se poate observa, 6 clustere pentru CO₂-EOR au fost identificate pentru partea de uscat a României.

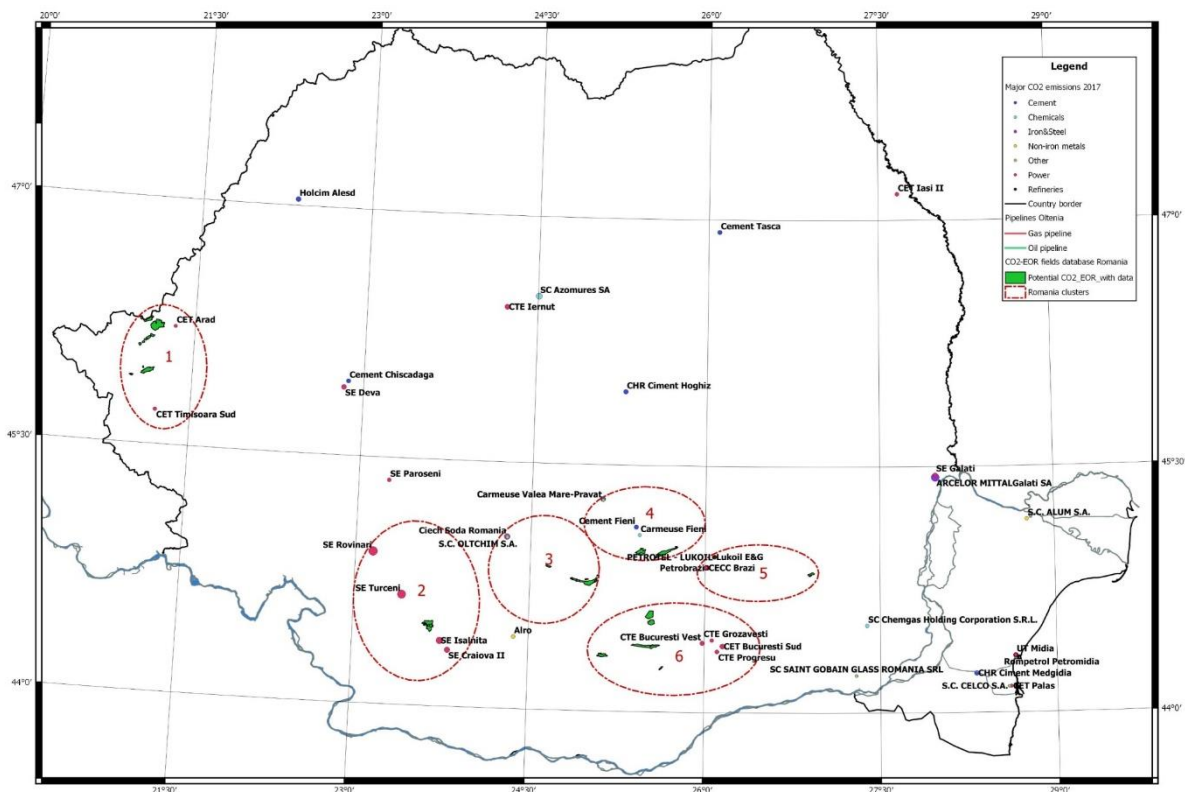


Figura 4. Clustere regionale pentru implementarea CCUS (CO₂-EOR)

Studiul de caz al României

În urma analizării clusterelor regionale și pornind de la interesul manifestat de operatorul centralei Țalnița, am selectat ca studiu de caz pentru România posibilul lanț CCUS format din sursa Țalnița și câmpul petrolier Brădești, din regiunea și clusterul Oltenia. Pentru acest lanț am elaborat un arbore decizional (Figura 2) din care au rezultat patru scenarii majore pentru dezvoltarea lanțului, definite din perspectiva operatorului de petrol, anume: continuarea afacerii ca de obicei (fără captare și injecție de CO₂, continuarea injecției de apă pentru recuperarea secundară a petrolului), implementarea unui pilot de CO₂-EOR (durată de 5 ani, aplicat pe 10% din câmpul petrolier, pentru o captare de 10% de la un grup energetic al centralei Țalnița), implementarea CO₂-EOR pe întreg câmpul după pilot (70% rată de captare de la un grup energetic al centralei Țalnița) și implementarea CO₂-EOR pe întregul câmp de la început, fără pilot (80% rată de captare de la un grup energetic al centralei Țalnița).

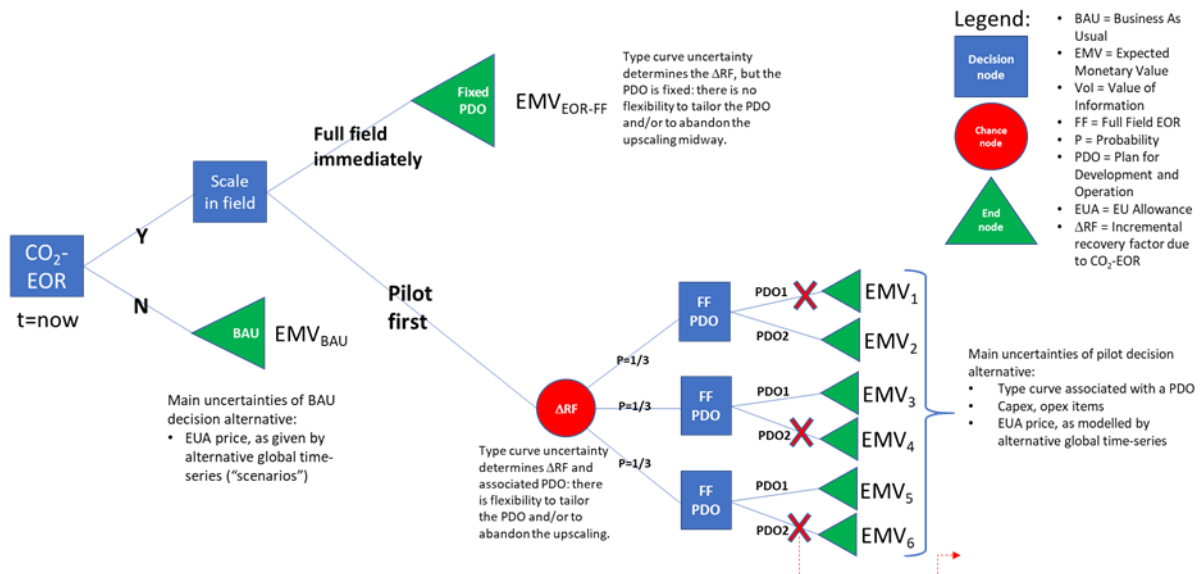


Figura 5. Arborele decizional pentru studiul de caz românesc

Foia de parcurs pentru implementarea CCUS și a tehnologiei CO₂-EOR în România

Activitatea de sintetizare a planului de dezvoltare a lanțului CO₂-EOR selectat pentru România a presupus și definitivarea schemei (foii) de parcurs (Figura 3) pentru implementarea tehnologiei în țara noastră. Schema de parcurs pornește de la implicarea grupurilor de interes (operatori petrolieri și ai instalațiilor industriale care emit CO₂), se continuă cu pregătirea pilotului și proiectului demonstrativ de CO₂-EOR, punerea în funcțiune a proiectului comercial, ajungând la implementarea pe scară regională și națională a tehnologiei și la interconectarea cu clustere internaționale.



Figura 3. Foia de parcurs pentru implementarea CCUS și a tehnologiei CO₂-EOR în România