

Cod Proiect: **ERANET-ACT-REXCO2-1**
Nr. contract **122 din 1/09/2019**

Denumirea Programului din PN III:
Cooperarea Europeană și Internațională – Sub Program 3.2 – Orizont 2020

Acronimul Proiectului:

REX-CO₂

Titlul Proiectului:

**Reutilizarea sondelor existente pentru operațiunile de stocare geologică
a CO₂**

Data începerii Proiectului: 01.09.2019

Durata: 36 luni

RAPORT – ETAPA II, 2020
**Dezvoltarea aplicației de re-utilizare a sondelor
și selectarea studiului național**

Contractant:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie
Marină - GeoEcoMar

Cuprins

OBIECTIVE AN 2020	3
REZUMATUL ETAPEI 2020	3
DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ	4
ACTIVITATEA 1. DEZVOLTAREA APLICAȚIEI DE EVALUARE A POTENȚIALULUI DE SCURGERE SAU/ȘI DE REUTILIZARE A SONDELOR (II)..	4
<i>Evaluarea stadiului actual al reutilizării sondelor și definirea abordării tehnice pentru realizarea aplicației de selectare a sondelor cu potențial de reutilizare</i>	4
<i>Dezvoltarea aplicației de evaluare a potențialului de reutilizare a sondelor</i>	7
ACTIVITATEA 2. STUDII DE CAZ NAȚIONALE (II)	11
ACTIVITATEA 3: DEZVOLTAREA CELOR MAI BUNE PRACTICI PENTRU REUTILIZAREA SONDELOR	13
ACTIVITATEA 4. EVALUAREA ASPECTELOR LEGALE, DE MEDIU ȘI SOCIALE (II)	14
<i>Evaluarea cadrului politic, legal și de mediu în ce privește reutilizarea sondelor pentru injecția/stocarea de CO₂ și gestionarea riscului de scurgere a CO₂</i>	14
<i>Analiza comparativă a cadrelor legislative pentru țările participante în proiect</i>	15
<i>Crearea sondajului de opinie</i>	16
ACTIVITATEA 5. DISEMINARE ȘI COMUNICARE (II).	16
ACTIVITATEA 6. COORDONARE.	17
BIBLIOGRAFIE.....	17
PREZENTARE REZULTATE VERIFICABILE ETAPĂ	18
CONCLUZII	19
SCURT RAPORT DESPRE DEPLASAREA (DEPLASARILE) IN STRAINATATE PRIVIND ACTIVITATEA DE DISEMINARE SI/SAU FORMARE PROFESIONALA	20

Obiective an 2020

Obiectivele pentru anul 2020 sunt:

- Evaluarea stadiului actual al reutilizării sondelor și definirea abordării tehnice pentru realizarea aplicației de selectare a sondelor cu potențial de reutilizare,
- selectarea studiului de caz național,
- raport de evaluare a cadrului politic, legal și de mediu în ce privește reutilizarea sondelor pentru injecția/stocarea de CO₂ și gestionarea riscului de scurgere a CO₂
- raport despre dezvoltarea aplicației de reutilizare a sondelor

Rezumatul etapei 2020

În această fază, un rezultat extrem de important a fost dezvoltarea aplicației de reutilizare a sondelor în operațiuni de stocare geologică a CO₂, împreună cu partenerii din proiect, sub coordonarea LANL (Los Alamos National Laboratory – Statele Unite). Un prim pas în dezvoltarea aplicației este evaluarea stadiului actual al reutilizării sondelor prin revizuirea proiectelor ce au inclusă această opțiune. Ulterior, ne-am concentrat pe definirea conceptului de sondă adecvată pentru reutilizarea în operațiunile de stocare geologică a CO₂ și pe elaborarea arborilor decizionali pe care aplicația se bazează. Aplicația a fost lansată intern în versiune beta la sfârșitul lunii noiembrie și va fi testată în perioada următoare pe date reale din cadrul studiilor de caz naționale. Rezumatele rapoartelor cu privire la dezvoltarea aplicației, rapoartele D2.2. (februarie 2020) și D 2.3 (august 2020) care sunt în parte confidențiale, pot fi vizualizate și descărcate de pe pagina proiectului (<https://rex-co2.eu/downloads.html>).

Un alt rezultat important al fazei a constat în selectarea studiului de caz pentru România, împreună cu partenerul asociat ANRM, și anume zăcămintul de gaz epuizat Salonta. În perioada imediat următoare vom accesa documentația aferentă zăcămintului și vom putea începe simulările și testarea aplicației pe aceste date reale.

În vederea elaborării recomandărilor pentru cele mai bune practici de reutilizare a sondelor, într-o primă etapă am revizuit standardele și ghidurile disponibile și relevante pentru acest domeniu care nu sunt specifice reutilizării sondelor, ci provin, în mare parte, din industria de petrol și gaze sau sunt generale pentru stocarea și captarea carbonului. Aspectele relevante (e.g. modul de construcție a sondelor, existența elementelor barieră, materialele recomandate pentru sonde de injecție de CO₂, tipul de ciment recomandat) vor fi tratate în ghidul de recomandări al proiectului și vor fi specifice reutilizării sondelor de hidrocarburi în cadrul operațiunilor de stocare geologică a CO₂. Am stabilit de asemenea și modul de transpunere a rezultatelor proiectului pe măsură ce apar. În prezent, lucrăm la transpunerea arborilor decizionali elaborați pentru dezvoltarea aplicației pentru a stabili o metodologie de evaluare a integrității sondelor și a posibilităților de reutilizare pentru stocarea geologică de CO₂, metodologie ce va constitui o parte importantă din ghid.

În această etapă am realizat de asemenea și analiza preliminară a cadrului legislativ de reutilizare a sondelor în țările partenere, analiză pe care am inițiat-o și coordonat-o. Analiza a relevat diferențele legislative între statele europene și Statele Unite în ceea ce privește stocarea geologică a CO₂ și reutilizarea sondelor în acest scop. Această analiză este prezentată în raportul D6.1., disponibil pe pagina proiectului la secțiunea anterior menționată. Pornind de la evaluarea cadrului legislativ național

de reglementare a reutilizării sondelor, am început analiza comparativă pentru țările partenere în proiect. Această analiză va fi finalizată în februarie 2021 și are ca rezultat estimat punerea în evidență a lacunelor legislative ce vor fi discutate în cadrul workshop-ului ce va fi organizat împreună cu autoritățile de reglementare anul viitor). De asemenea, în această etapă am contribuit la elaborarea sondajului de opinie (disponibil pe pagina proiectului la <https://www.rex-co2.eu/survey/>, parolă r3X_CO2-SURveY) ce va fi implementat în țările partenere în luna decembrie 2020, având ca obiectiv analiza gradului de acceptare publică cu privire la reutilizarea sondelor de hidrocarburi pentru operațiunile de stocare geologică a CO₂.

Activitățile de diseminare și comunicare din acest an au constat în contribuția la elaborarea newsletter-ului proiectului, participarea la o conferință, publicarea unui articol de popularizare a științei, precum și stabilirea conexiunii cu alte proiecte din programul ACT, în special proiectul ACTOM, cu care ne propunem anul viitor să organizăm un workshop. De asemenea, ne-am alăturat rețelei proiectelor ACT pe partea de științe sociale.

Coordonarea a fost asigurată în primul rând prin participarea în cadrul ședințelor lunare din cadrul Management Board al proiectului, precum și prin participarea la adunarea generală din septembrie 2020. În calitate de coordonator al pachetului de lucru 6, am monitorizat progresul prin ședințe lunare cu partenerii implicați și prin alte comunicări. De asemenea, am contribuit la toate raportările necesare din cadrul proiectului.

În concluzie, toate obiectivele fazei au fost îndeplinite integral. Lucrările executate în această etapă constituie un bun punct de plecare pentru realizarea obiectivelor etapei din 2021.

Descrierea științifică și tehnică

Pentru anul 2020 au fost desfășurate mai multe activități ce vor fi prezentate în cele ce urmează.

Activitatea 1. Dezvoltarea aplicației de evaluare a potențialului de scurgere sau/și de reutilizare a sondelor (II)

Pentru dezvoltarea aplicației, mai întâi ne-am concentrat pe evaluarea stadiului actual al reutilizării sondelor, definirea conceptului de sondă adecvată pentru reutilizarea în operațiunile de stocare geologică a CO₂ și pe elaborarea arborilor decizionali din spatele aplicației. Aplicația a fost lansată pentru uz intern al proiectului în versiune beta, urmând să fie actualizată pe baza testării de către fiecare partener pe date reale corespunzătoare studiilor naționale.

Evaluarea stadiului actual al reutilizării sondelor și definirea abordării tehnice pentru realizarea aplicației de selectare a sondelor cu potențial de reutilizare

Stadiul actual al reutilizării sondelor a fost evaluat prin consultarea mai multor studii de caz din proiecte comerciale, precum Kingsnorth CCS project, Peterhead project, P-18 (Olanda), precum și a standardelor existente. Toate acestea au relevat importanța definirii conceptului de sondă care poate fi reutilizată. Facem precizarea că, nu există multe exemple de reutilizare a sondelor de hidrocarburi pentru injecția de CO₂, decât în cazul operațiunilor de avansare recuperată a petrolului.

Prin urmare, pentru a evalua dacă o sondă existentă de hidrocarburi poate fi reutilizată ca o sondă de injecție a CO₂, ne-am propus mai întâi să înțelegem proiectul și cerințele funcționale pentru o sondă de injecție de CO₂. În acest moment, există un singur standard internațional de proiectare a unei sonde

de stocare a CO₂: ISO 27914. Acest standard a fost elaborat pentru captarea, transportul și stocarea geologică a carbonului și include un proiect standard pentru sondele de stocare a CO₂ (ISO, 2017a). Totodată, ghidul de construcție a sondelor de clasă VI al programului Agenției Statelor Unite pentru Protecția Mediului (US-EPA) identifică cerințele privind tehnicile și materialele adecvate, construirea sondelor de stocare a CO₂ (EPA, 2012). Ambele au luat în considerare standardele existente pentru construcția sondelor de petrol și gaze, inclusiv ISO 16530 (ISO, 2017b) și NORSOK D010 (Standards Norway, 2013). Obiectivul principal al standardelor și reglementărilor menționate mai sus este să asigure că sondele sunt construite astfel încât să mențină integritatea pe toată durata operațională până la abandonarea definitivă și transferul către stat. Marea majoritate a standardelor, ghidurilor și reglementărilor recomandă prezența a multiple bariere care să asigure că CO₂ injectat și fluidele *in-situ* sunt reținute pentru a preveni scurgerile și mișcarea necontrolată a fluidelor în interiorul și în exteriorul sondei și în mediul înconjurător.

Tabel 1 prezintă elementele barieră din sonde și funcțiile lor, inventariate și analizate în cadrul proiectului.

Tabel 1. Descrierea elementelor barieră a sondelor

Element barieră	Funcție
Formațiune protectoare	Asigură o etanșare hidraulică permanentă, continuă și impermeabilă deasupra rezervorului
Coloană de tubaj/liner	Asigură menținerea fluidelor în gaura de sondă pentru a nu se scurge în alte spații inelare sau în formațiunile expuse
Ciment (Coloană de tubaj/liner)	Asigură o etanșare hidraulică permanentă, continuă de-a lungul găurii de sondă între formațiuni și coloana de tubaj/liner și între coloanele de tubaj. Asigură suport mecanic pentru coloana de tubaj/liner și previne intrarea în contact a acesteia cu fluidele corozive ale formațiunii.
Coloana de suprafață	Asigură direcționarea fluidelor spre/de la rezervor către /de la suprafață
Packer de producție	Asigură o etanșare mecanică între coloana de suprafață/ancoraj și coloana de tubaj/liner, previne comunicarea dintre formațiune și spațiul inelar A
Packer din topul liner-ului	Asigură etanșarea hidraulică în spațiul inelar dintre coloana de tubaj/producție și liner, pentru a preveni fluxul de fluide și a rezista la presiunea de deasupra sau de dedesubt
Instalația de suprafață (gura sondei)	Oferă suport mecanic pentru suspendarea coloanelor și burlanelor Oferă interfața mecanică pentru conectarea prevenitorului de erupție și a capului de erupție Previne fluxul din gaura de sondă în spațiul inelar sau mediul înconjurător

Coloana de fluide din spațiul inelar	Exercită o presiune hidrostatică în sondă ce împiedică influxul fluidelor din formațiune
Supapa de siguranță din gaura de sondă controlată de la suprafață	Supapa de siguranță instalată în tubing proiectată pentru a se închide automat pentru a preveni fluxul de fluide în cazul în care se pierde controlul
Supapa de siguranță din spațiul inelar controlată de la suprafață	Dispozitiv cu supapă de siguranță instalat în spațiul inelar pentru a preveni fluxul de fluide
Sistemul de prindere a coloanelor	Susține greutatea coloanelor și previne fluxul de la coloană în spațiul inelar și invers
Sistem de valve de suprafață	Un sistem de valve și conducte atașat la instalația de suprafață (gura sondei) pentru a asigura controlul fluxului din sondă

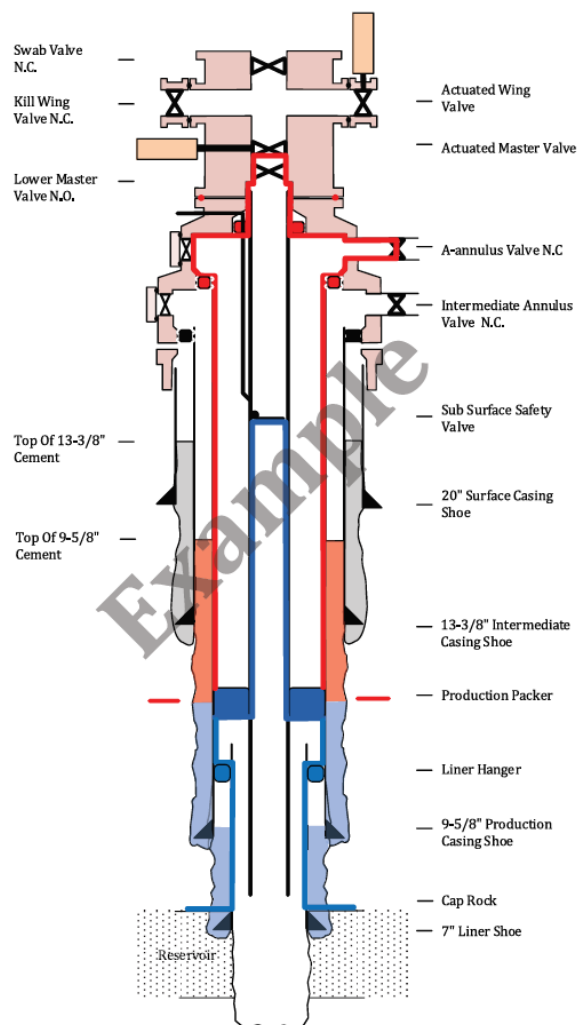


Figura 1. Exemplu de schemă a barierelor de sondă din ISO-16530 (ISO, 2017). Bariera primară este indicată cu linii albastre și bariera secundară cu linii roșii.

Cerința minimă este de a avea două bariere, una primară și una secundară, după cum este ilustrat și în Figura 1. În unele cazuri, ar putea fi nevoie de mai mult de două bariere. Bariera primară este prima barieră care este în contact direct cu fluidele din rezervor la presiunile de rezervor. Bariera secundară nu este direct expusă la fluidele și presiunile de rezervor și oferă redundanță în cazul defectării elementelor de barieră primare. Bariera primară este compusă dintr-o combinație din următoarele elemente: formațiunea protectoare, cimentul dintre coloana de producție/liner, coloana de producție/liner, packer-ul de producție, agățătorul de liner/packer, tubing, supapele de siguranță din sondă. Bariera secundară este o combinație a elementelor: formațiune impermeabilă, cimentul coloanelor, ansamblul coloană cu agățătoare și etanșare; fluidele din spațiile inelare; agățătorul coloanelor cu etanșare, cap de erupție cu valve și conectori.

Facem precizarea că arborii decizionali care stau la baza aplicației de reutilizare a sondelor au fost concepuți pornind de la premisa că este necesar să existe două bariere.

Dezvoltarea aplicației de evaluare a potențialului de reutilizare a sondelor

Aplicația de evaluare a potențialului de reutilizare a sondelor (Figura 2) cuprinde trei secțiuni: 1. Inițializare; 2. Evaluarea construcției și a potențialului de reutilizare a sondei în operațiunile de stocare de CO₂ și 3. Predicții asupra integrității cimentului. Pentru secțiunea 2 am contribuit împreună cu partenerii la elaborarea arborilor decizionali detaliați pentru evaluarea integrității sondei, evaluarea riscului de migrare în afara zonei de injecție, evaluarea integrității structurale a sondei și evaluarea compatibilității materialelor din sondă. Menționăm că atât arborii decizionali, cât și aplicația vor fi actualizate pe durata proiectului pe baza discuțiilor cu partenerii industriali. Până în acest moment, au fost elaborate două versiuni ale arborilor decizionali, pe baza discuțiilor cu reprezentanți ai industriei și ai autorităților de reglementare în cadrul a două evenimente de tip webinar, organizate de echipa implicată în pachetul de lucru 2 în datele de 2 aprilie și 15 octombrie. Dezvoltarea aplicației a fost descrisă în rapoartele D2.2. și D2.3. Rezumatele acestor livrabile, în parte confidențiale, pot fi vizualizate și descărcate de pe pagina proiectului (<https://rex-co2.eu/downloads.html>).

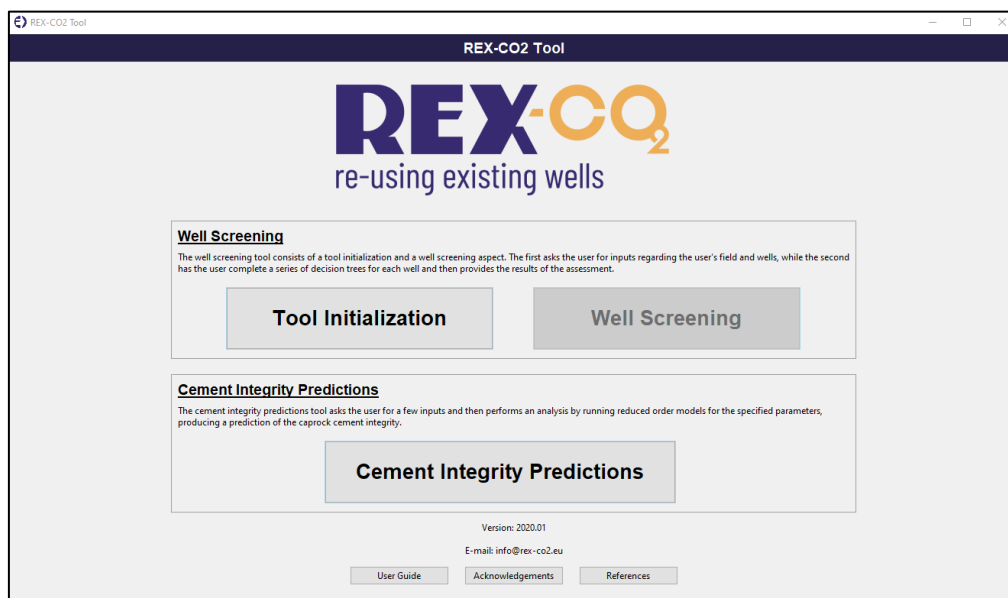


Figura 2. Pagina de start a aplicației

Etapa 1. Inițializarea (Figura 3) presupune introducerea de către utilizator a unor date specifice cu privire la potențialul sit de stocare, rezervor și sondele care interceptează rezervorul sau formațiunea protectoare, precum și ce date sunt disponibile pentru sondele selectate spre evaluare. Aceste informații includ:

- Informații generale precum denumirea și locația câmpului de petrol și gaze sau a sitului de stocare pentru care este făcută evaluarea, dacă este pe uscat sau în mediul marin;
- Disponibilitatea datelor pentru rezervor, sonde, despre orice teste făcute recent (de evaluare a cimentării, carotaje acustice, carotaje de evaluare a coroziunii coloanelor etc.);
- Detalii despre câmp, despre mediul depozițional, tipul de rezervor de stocare (acvifer salin sau zăcământ epuizat de hidrocarburi), date despre rezervorul primar de stocare (incluzând adâncime, permeabilitatea medie, porozitatea medie, presiunea curentă/originală, gradient geotermic, compoziția fluidelor etc.), date despre formațiunea protectoare primară (incluzând tip, grosime, presiunea de fisurare etc.), indicații despre formațiunile permeabile și protectoare secundare și caracteristicile lor, detalii despre operațiunile preconizate (incluzând rata de injecție, presiunea de fund preconizată etc.).
- Detalii despre sonde inclusiv numărul de sonde și date specifice pentru fiecare sondă (nume, stadiul curent, istoric operațional, obiectiv preconizat, deviere etc.).

Figura 3. Una dintre paginile de inițializare a aplicației referitoare la rezervorul de stocare

Etapa 2. Evaluarea construcției și a potențialului de reutilizare a sondei în operațiunile de stocare de CO₂

Procesul de evaluare a integrității sondei și a potențialului de reutilizare a fost conceput să analizeze/verifice integritatea și eficiența elementelor barieră din sondă în diferite faze. Arborii decizionali pe care i-am conceput împreună cu partenerii din proiect pornesc de la ipoteza existenței a două bariere, așa cum am menționat anterior. Cele două bariere diferă în principal prin combinația de elemente-barieră care alcătuiesc barierele individuale. Chiar dacă există două bariere distincte, etapele de evaluare sunt similare și sunt, în esență, repetate, prin aplicarea diferitelor elemente care alcătuiesc barierele individuale.

Primul arbore decizional presupune verificarea elementelor-barieră primare, incluzând SSSV, agățătorul coloanelor, coloana sau liner, formațiunea protectoare primară și cimentul de-a lungul acesteia, packer-ul și alte elemente care există și care sunt supuse presiunii și/sau CO₂-ului injectat.

Orice indicație de presiune susținută și/sau scurgere de fluid în spațiul inelar A sunt verificate. După verificarea barierei primare se face verificarea barierei secundare prin evaluarea elementelor sale incluzând instalația de suprafață, capul de erupție, coloana sau liner, agățătorul liner-ului, ciment, bariere secundare, formațiuni protectoare secundare etc. Adicional, orice indicație de presiune susținută și/sau scurgere de fluid în spațiul inelar din spatele barierei secundare sunt verificate.

Pe măsură ce utilizatorul trece prin diferitele etape de verificare, rezultatele sunt colectate și utilizate pentru a elabora o evaluare finală pentru integritatea sondei. Rezultatele finale pot fi:

- Sonda în stadiul actual întrunește cerințele de integritate și poate fi utilizată pentru activități de stocare geologică a CO₂ fără alte modificări;
- Sonda în stadiul actual ar putea să nu întrunească cerințele de integritate dar poate fi utilizată pentru stocare cu verificări suplimentare și alte modificări;
- Sonda în stadiul actual nu întrunește cerințele de integritate și utilizarea ei în operațiuni de stocare geologică vor însemna modificări semnificative și verificarea integrității.

Al doilea arbore decizional este pentru evaluarea riscului de scurgere din afara zonei de injecție. Acest risc apare datorită unei nedorite potențiale migrări a CO₂ și a fluidelor din cadrul rezervorului (apă sărată sau/și hidrocarburi) prin căi de migrare din spatele coloanei primare. Aceste căi de migrare ar putea fi pre-existente sau ar putea fi create prin cedarea sabotului coloanei, o cimentare de proastă calitate, fisurarea formațiunii protectoare sau neetanșarea corespunzătoare a stratelor superioare.

Acest arbore decizional este conceput cu următoarele interogări:

- Verifică dacă a fost folosită o cantitate adecvată de ciment pentru a asigura acoperirea pe lungime a formațiunii protectoare primare și a tuturor zonelor permeabile. Verifică dacă cimentarea s-a făcut corespunzător cu centralizatoare pentru a sigura o acoperire adecvată în jurul coloanei;
- Verifică dacă cimentarea prezintă integritate demonstrată prin carotaje de cimentare, carotaje acustice;
- Verifică dacă sabotul coloanei a fost instalat corespunzător la o adâncime adecvată;
- Verifică dacă presiunea de fisurare la adâncimea sabotului coloanei a fost determinată printr-un test de scurgere controlată sau printr-un test de integritate a formațiunii și că presiunea este mai mare decât presiunea maximă anticipată la această adâncime;
- Verifică dacă sabotul coloanei are integritate după cum a fost demonstrat la testarea presiunii;
- Verifică dacă liner-ele sau/și coloanele nu prezintă semne de coroziune;
- Verifică etanșeitarea îmbinărilor de coloane;
- Verifică dacă packer-ul de producție a fost instalat la adâncimea adecvată unde formațiunea are suficientă rezistență mecanică pentru a evita riscul de migrare din zona de injecție.

Rezultatele acestui tip de evaluare sunt asemănătoare cu cele din secțiunea de evaluare a integrității sondei.

Al treilea arbore decizional este legat de evaluarea abilității materialelor din sondă de a rezista condițiilor chimice ce rezultă din expunerea la CO₂ în plus față de variațiile de temperatură ce pot surveni în timpul injecției.

Evaluarea compatibilității chimice ia în considerare compoziția chimică a fluidului injectat și profilele de temperatură *in-situ*. Arborele decizional conține următoarele interogări:

- Verifică dacă materialele din sondă sunt din oțel de tip 13Cr-L80 sau superior pentru a rezista în mediul îmbogățit cu CO₂;
- Verifică dacă materialele din sondă pot rezista la prezența H₂S dacă acesta va fi prezent;
- Verifică dacă sonda a fost proiectată să ofere protecție împotriva coroziunii galvanice după cum se recomandă în ISO-27914;
- Verifică dacă componentele sondei, cum ar fi elastomerii, pot rezista condițiilor corozive induse de prezența CO₂.

În plus, față de variațiile chimice, o sondă utilizată în operațiuni de stocare, în special un injector de CO₂, poate înregistra temperaturi extrem de mici mai ales la începutul injecției datorită efectului Joule-Thompson. Etapele acestui tip de evaluare includ verificarea dacă materialele din sondă sunt proiectate pentru a rezista la temperaturi scăzute și la stress-ul termic corespunzător. Spre deosebire de cele două evaluări anterioare, rezultatele evaluării compatibilității materialelor includ identificarea nevoii de lucrări suplimentare pentru a înlocui componentele incompatibile ale sondei înainte de reutilizare.

Cel de-al patrulea și ultimul arbore decizional a fost elaborat pentru evaluarea integrității structurale a sondei. Arborele decizional a fost elaborat luând în considerare recomandările descrise în standardele ISO 16530, NORSOK D010 și în standardele pentru petrol și gaze din Marea Britanie.

Integritatea structurală a unei sonde este dată în mod uzual de coloana de ghidaj, coloana de ancoraj/suprafață și de instalația de suprafață. Prezența și tipul acestor componente poate varia în funcție de locația sondei, dacă este pe uscat sau în domeniul marin.

Pierderea integrității acestor componente structurale poate fi cauzată de: coroziunea metalelor din care sunt constituite, uzura metalului datorată încărcărilor ciclice, degradarea rezistenței solului, comprimarea datorită formațiunilor în mișcare (e.g. sarea). Evaluarea integrității structurale se face incluzând verificarea rezistenței mecanice a componentelor din sondă, menționate anterior, pe toată durata operațională și în condițiile de operare anticipate. În mod similar cu primii arbori decizionali, rezultatele vor fi prezentate ca trei recomandări posibile.

Modul de afișare a rezultatelor este prezentat în Figura 4.

Arborii decizionali prezentați anterior au fost concepuți pentru a evalua dacă o sondă poate fi reutilizată într-un proiect de stocare geologică a CO₂. În plus față de această evaluare, partenerii au dezvoltat o metodologie de a formula predicții legate de integritatea cimentării și posibilitatea de scurgere a CO₂. Aceasta corespunde secțiunii 3 a aplicației care este în curs de finalizare și va fi actualizată pe baza simulărilor din cadrul studiilor de caz naționale.

REX-CO2 Tool

Well Screening - Results

Overall

Severe remediation required (orange):

- Well Name 1: Well integrity primary barrier
- Well Name 2: Out of zone injection, Structural integrity
- Well Name 3: Well integrity primary barrier

Moderate remediation required (yellow):

- Well Name 1: Structural integrity, Well integrity secondary barrier
- Well Name 2: Well integrity primary barrier, Material compatibility
- Well Name 3: Out of zone injection, Structural integrity, Well integrity secondary barrier, Material compatibility

Minor remediation required (green):

- Well Name 1: Out of zone injection, Material compatibility
- Well Name 2: Well integrity secondary barrier

	Out of zone injection	Structural integrity	Well integrity primary barrier	Well integrity secondary barrier	Material compatibility
Well Name 1					
Well Name 2					
Well Name 3					

Well Name 1

- Out of zone injection:**
The information gives reason to believe the well does not pose risk of out of zone injection and the well could be reused without or with minor remediation to prevent out-of-zone-injection risk. An engineering assessment would be required to confirm.
- Structural integrity:**
Based on the provided information it seems likely that the components that provide the structural integrity for the well need remedial work to ensure structural integrity for the new situation. An engineering assessment would be required to confirm.
- Well integrity primary barrier:**
The information provided gives reason to assume that the well may not be a good candidate to be reused for CCS due to lack of all the required primary well barriers in place. Excessive remediation work is foreseen to ensure well integrity. An engineering and techno economic assessment would be required to confirm.
- Well integrity secondary barrier:**
Based on the information provided it appears that the well may not have all the secondary barrier elements verified and additional testing would be required. Results of the tests will determine required remediation work.
- Material compatibility:**
The information gives reason to believe the well does not require a workover to replace the completion string based on steel grade material compatibilities. An engineering assessment would be required to confirm.

Well Name 2

- Out of zone injection:**
The information gives reason to assume the well may not be a good candidate to be reused for CCS due to risk of out-of-zone-injection. Excessive remediation work is foreseen. An engineering and techno-economic assessment would be required to confirm.
- Structural integrity:**
The information gives reason to assume the well is not a good candidate to be reused for CCS. Excessive remediation work is foreseen. An engineering assessment would be required to confirm.
- Well integrity primary barrier:**
Based on the information provided it appears that the well may not have all the primary barrier elements verified and additional testing would be required. Results of the tests will determine required remediation work.
- Well integrity secondary barrier:**
Based on this information it seems that there are no integrity issues with the secondary barrier envelope.
- Material compatibility:**
Based on the material installed and the conditions during the CCS injection it is very likely that a workover is required to install a completion with a suitable material grade. An engineering assessment would be required to confirm.

Well Name 3

- Out of zone injection:**
The information provided gives reason to be uncertain about the barriers and risk of out of zone injection. It is likely that (significant) remediation efforts (e.g. workover) could make this well re-usable without out-of-zone-injection risk. An engineering assessment would be required to confirm.
- Structural integrity:**
Based on the provided information it seems likely that the components that provide the structural integrity for the well need remedial work to ensure structural integrity for the new situation. An engineering assessment would be required to confirm.
- Well integrity primary barrier:**
The information provided gives reason to assume that the well may not be a good candidate to be reused for CCS due to lack of all the required primary well barriers in place. Excessive remediation work is foreseen to ensure well integrity. An engineering and techno economic assessment would be required to confirm.
- Well integrity secondary barrier:**
Based on the information provided it appears that the well may not have all the secondary barrier elements verified and additional testing would be required. Results of the tests will determine required remediation work.
- Material compatibility:**
Based on the material installed and the conditions during the CCS injection it is very likely that a workover is required to install a completion with a suitable material grade. An engineering assessment would be required to confirm.

[Return to Well Screening page](#)

Figura 4. Pagina de afișare a rezultatelor evaluării sondelor

Activitatea 2. Studii de caz naționale (II)

O activitate extrem de importantă a acestui an a fost selectarea studiului de caz național. În urma revizuirii structurilor existente și mai ales în urma consultării cu Agenția Națională de Resurse Minerale (ANRM), partener asociat în proiect, structura selectată este Salonta.

Selectarea structurii s-a făcut în iunie pe baza unor criterii specifice, stabilite și discutate cu reprezentanții ANRM, și anume:

- Structura/câmpul de hidrocarburi să nu facă obiectul unui acord petrolier (să fie transferat către stat);
- Sondele să fie abandonate recent, după anul 2000, fără probleme semnalate;
- Numărul de sonde care interceptează formațiunea protectoare sau/și rezervorul să fie mic (în jur de 10);
- Adâncimea rezervorului să fie mai mare de 800 m;
- Structura să fie în apropierea unor surse industriale majore de CO₂.

În baza acordului de confidențialitate, ANRM ne-a pus recent la dispoziție dosarele de sondă corespunzătoare structurii pentru a putea extrage informațiile necesare evaluării posibilității utilizării lor în operațiuni de stocare geologică a CO₂ în anul următor. Menționăm că procesul de accesare a datelor a fost îngreunat de evoluția pandemiei COVID-19 în România, începând cu semnarea acordului de confidențialitate și continuând cu preluarea efectivă a datelor. O parte din datele puse la dispoziție sunt clasificate „secret de serviciu”.

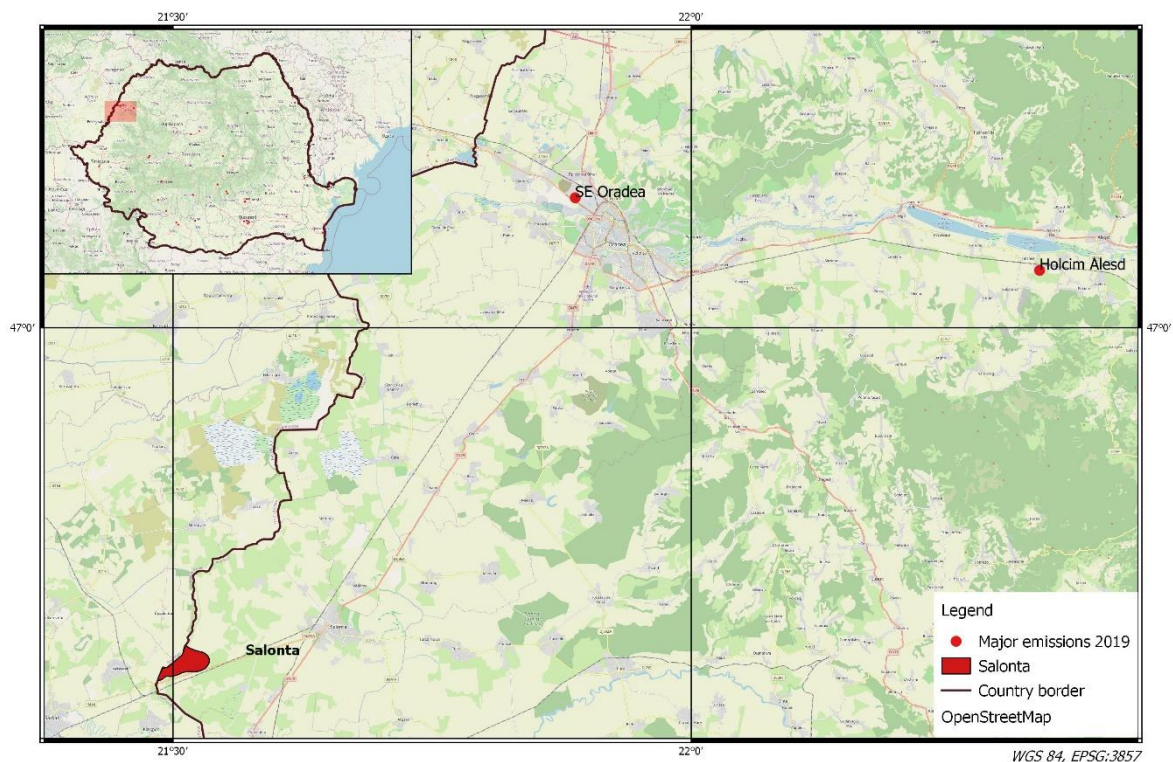


Figura 5. Localizarea structurii Salonta și a emisiilor majore

Structura Salonta (Figura 5) se află localizată în nord-vestul României, în Câmpia de Vest din punct de vedere geografic și în Depresiunea Panonică din punct de vedere geologic. Structura corespunde unui zăcământ de gaz epuizat, în care fluidele de interes au fost cantonate în secvența bazală a Pliocenului (nisipuri și gresii) și în fundamentul fisurat. Pentru această structură nu au mai fost făcute studii pentru stocarea geologică a CO₂.

Zăcământul de gaz a fost descoperit în 1966, iar producția de gaz a început în 1980. Sursele de CO₂ pentru această structură, presupunând o eventuală captare de CO₂ și injecția acestuia în zăcământ sunt SE Oradea (electrocentrala Oradea), aflată la 44 km și Holcim Aleșd (producător ciment) la 60 km.

Conform datelor publicate de Agenția Națională pentru Protecția Mediului în 2019, SE Oradea a emis 265943 t CO₂ și Holcim Aleșd 1048635 t CO₂.

Activitatea 3: Dezvoltarea celor mai bune practici pentru reutilizarea sondelor

În primul rând, pentru această activitate am revizuit cele mai bune practici existente legate de reutilizarea sondelor în operațiuni de stocare geologică a CO₂, definirea modului în care se vor extrage informațiile relevante din pachetele de lucru tehnice ale proiectului pentru formularea de recomandări cu privire la reutilizarea sondelor și structura ghidului ce va fi elaborat în cadrul proiectului.

Standardele și ghidurile existente relevante pentru reutilizarea sondelor sunt:

- ISO 16530: 2017 – Petroleum and natural gas industries;
- Oil & Gas UK Well Integrity guidelines – Ghid pentru integritatea sondelor în domeniul petrol și gaze – Marea Britanie;
- Oil & Gas UK Guidelines on qualification of materials for the abandonment of wells – Ghid de calificare a materialelor pentru abandonarea sondelor (Marea Britanie);
- NORSOK D-010;
- API/TR 10TR1 Cement sheath evaluation – Evaluarea peliculei de ciment (Asociația inginerilor petroliști din Statele Unite);
- API RP 65-2 Isolating Potential Flow Zones During Well Construction – Izolarea zonelor cu potențial de scurgere în timpul construcției sondei (Asociația inginerilor petroliști din Statele Unite);
- API RP 90 Annular Casing Pressure Management for Offshore Wells – Controlul presiunii anulare din coloane pentru sondele din mediul marin (Asociația inginerilor petroliști din Statele Unite);
- NOGEP Standard 45 Well decommissioning - Standard abandonare sonde;
- NOGEP Standard 51 Operational barriers for well integrity – Standard: Bariere operaționale pentru integritatea sondei;
- Norwegian Oil and Gas Recommended guidelines for well integrity – Recomandări pentru integritatea sondelor emise de autoritatea norvegiană pentru petrol și gaze.

Chiar dacă nici unul dintre standardele existente nu menționează explicit sonde pentru stocarea gazelor sau a CO₂, ele sunt relevante pentru că se referă la integritatea sondelor fără a face diferența în funcție de tipul de fluid care urmează să fie cantonat în rezervoarele de adâncime. Aceste standarde au fost de asemenea utilizate de către industria petrolieră în operațiunile de recuperare avansată a petrolului prin injecția de CO₂. Procedurile existente iau în considerare aspecte critice precum temperaturi și presiuni, caracteristicile rezervorului, proiectul sondei. Standardele pot fi actualizate în viitor pentru a include factori relevanți pentru stocarea geologică a carbonului. Spre exemplu, să țină cont de parametrii cum ar fi volumele planificate pentru injecție, variații de temperatură, variații de presiune, compoziția chimică și proprietățile fluidelor injectate.

Revizuirea evaluărilor anterioare făcute pentru reutilizarea sondelor în proiecte comerciale de stocare geologică a CO₂ a relevat importanța de a avea un flux de evaluare standardizat. Multe sonde vechi sau sonde de explorare vor avea un grad ridicat de incertitudine datorat lipsei de date. Lipsa datelor poate face predicțiile asupra stării sondei extrem de dificile și inexacte, prin urmare și inutil de costisitoare și nesigure.

Alte probleme semnalate în ghiduri fac referire la proiectul original al sondei, dacă permite modificări pentru convertirea sondei de hidrocarburi într-o sondă pentru operațiuni de stocare geologică. Elementele barieră din sondă ar putea fi semnificativ deteriorate după ani de extracție a petrolului. Sonda, pe cale de a fi convertită, trebuie să permită totodată accesul la porțiunile deviate.

Un aspect foarte important este legat de existența cimentului de Portland în gaura de sondă, ciment care a fost utilizat în multe sonde de petrol în cadrul cimentării. Încă nu este dovedit faptul că acest ciment rezistă în mediul dintr-o sondă de injecție a CO₂.

Transpunerea rezultatelor proiectului sub forma recomandărilor și celor mai bune practici

Transpunerea rezultatelor proiectului în viitorul ghid cu recomandări a fost discutată împreună cu partenerii din proiect în cadrul a două teleconferințe dedicate pachetului de lucru 5, cu ocazia întâlnirilor lunare de management al proiectului, precum și în cadrul Adunării Generale. Transpunerea rezultatelor se va face treptat, pe măsură ce acestea apar în proiect. Ghidul rezultat va fi structurat pe baza cerințelor tehnice (e.g. construcția sondei, materiale, integritatea sondei) și nu pe rezultatele fiecărui pachet de lucru în parte. În acest moment, împreună cu partenerii implicați, efectuăm transpunerea arborilor decizionali în recomandări pentru evaluarea construcției sondei, analiza riscului de scurgere a CO₂ din sondă, analiza integrității unei sonde. Ne dorim să răspundem și la o întrebare extrem de importantă, și anume, cum arată o sondă de hidrocarburi ideală pentru reutilizarea în operațiunile de stocare geologică a CO₂? De asemenea, ghidul va cuprinde și o secțiune scurtă cu recomandări pentru construcția noilor sonde.

În ceea ce privește rezultatele din pachetul de lucru 6 (Activitatea 4 prezentată aici), am decis că nu vom formula recomandări pentru inițierea unor noi proiecte legislative. În schimb, golurile legislative vor fi evidențiate. Ne dorim să explicăm beneficiile reutilizării sondelor și să subliniem cum pot regimurile de reglementare să abordeze barierele în calea implementării acestei reutilizări.

Activitatea 4. Evaluarea aspectelor legale, de mediu și sociale (II)

Această activitate, corespunzătoare pachetului de lucru 6 "Legal, environmental and social aspects", a fost desfășurată pe trei direcții principale (sub-activități) ce vor fi prezentate în cele ce urmează.

Evaluarea cadrului politic, legal și de mediu în ce privește reutilizarea sondelor pentru injecția/stocarea de CO₂ și gestionarea riscului de scurgere a CO₂.

Pentru a face evaluarea cadrului politic, legal și de mediu în ce privește reutilizarea sondelor pentru, injecția/stocarea de CO₂ și gestionarea riscului de scurgere a CO₂, împreună cu partenerii implicați în această activitate am stabilit și am colectat același tip de date pentru țările partenere în proiect (România, Franța, Marea Britanie, Olanda, Norvegia și Statele Unite ale Americii) referitoare la:

- Contextul național pentru reutilizarea sondelor în operațiunile de stocare de CO₂
- Procesul de obținere a permiselor pentru o sondă de stocare a CO₂
- Cerințe legale și oportunități pentru reutilizarea sondelor de petrol și gaze
- Politici de reutilizare a sondelor de hidrocarburi pentru injecția și stocarea de CO₂
- Transferul de licențe între operatori și stimulente financiare

Toate reglementările în vigoare sau/și în stadiul de propunere au fost inventariate și analizate preliminar. Am transpus datele colectate în raportul D6.1. (finalizat în august 2020) ce poate fi consultat și descărcat din secțiunea Downloads a paginii proiectului <https://rex-co2.eu/downloads.html>.

Sinteza va fi utilizată pentru evidențierea lacunelor legislative existente și pentru a permite o analiză comparativă între țările partenere.

O constatare principală a raportului este că toate țările europene au transpus Directiva UE pentru stocarea geologică a CO₂. În SUA se aplică alte seturi de reglementări, proiectele de captare și stocare a carbonului fiind reglementate în cadrul programului de control al injecției în subteran - Underground Injection Control (UIC).

O altă concluzie a analizei preliminare este că nu toate țările au reglementări clare privind re folosirea sondelor de hidrocarburi în operațiunile de stocare a CO₂. Cele mai avansate în acest domeniu par a fi Norvegia, Marea Britanie și SUA. Din păcate, celelalte țări, Franța, Olanda, România, nu au încă reglementări și standarde specifice pentru sondele de CO₂ sau pentru reutilizarea sondelor de hidrocarburi. În ceea ce privește politicile de reutilizare a sondelor pentru stocarea geologică a CO₂, cea mai promițătoare este cea din Marea Britanie, care tocmai a încheiat etapa consultării publice. Acest tip de politici lipsește totuși în Franța și România.

În România, Directiva 2009/31/CE pentru stocarea geologică a CO₂ a fost transpusă prin Legea 114/2013 (reprezentând aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului 64/2011). Această lege, împreună cu procedurile specifice de acordare a autorizațiilor de explorare și stocare pentru siturile de stocare geologică a CO₂ emise de Agenția Națională pentru Resurse Minerale (Autoritatea competentă atât pentru stocarea geologică a CO₂, cât și pentru operațiunile cu hidrocarburi), oferă cadrul legal pentru stocarea geologică sigură a dioxidului de carbon.

În ceea ce privește operațiunile petroliere și infrastructura (sondele) aferentă, acestea sunt reglementate prin Legea Petrolului și prin Ordinele specifice ale ANRM (proceduri de aplicare a Legii Petrolului). Aceste acte de reglementare stabilesc condițiile pentru abandonarea temporară și permanentă a sondelor, ridicarea abandonului și transferul activelor între deținătorii de licențe petroliere. Transferul este permis până acum numai pentru operațiunile cu hidrocarburi. Nu este clar dacă sondele abandonate, transferate către stat de către deținătorii de licențe petroliere, pot fi utilizate pentru operațiuni de CO₂. Nu există un act de reglementare care să specifice acest lucru în mod clar.

În prezent, singura oportunitate de reutilizare a sondelor de hidrocarburi în alte tipuri de operațiuni, inclusiv pentru injectarea și stocarea CO₂, specificată clar în cadrul de reglementare românesc, este reprezentată de cazul sondelor offshore. Ghidul pentru abandonarea sondelor offshore, emis de Autoritatea Competentă pentru Reglementarea Operațiunilor Petroliere Offshore din Marea Neagră (ACROPO), specifică faptul că infrastructura offshore poate fi temporar abandonată și păstrată pentru alte tipuri de operațiuni, inclusiv pentru exploatarea rezervoarelor de CO₂.

Analiza comparativă a cadrelor legislative pentru țările participante în proiect

Pornind de la evaluarea cadrului legislativ național de reglementare a reutilizării sondelor, am început analiza comparativă pentru țările partenere în proiect. Pentru aceasta, am distribuit partenerilor o matrice de comparație având drept criterii de comparație următoarele: existența legilor dedicate stocării geologice a CO₂, autorități competente desemnate, procedura de obținere a autorizației de mediu pentru stocarea geologică, necesitatea permisului de prospecțiune, procedura de acordare a permisului de explorare, procedura pentru acordarea permisului de stocare și de injecție într-o sondă (dacă e cazul), procedura de abandonare, existența procedurilor diferențiate pentru offshore, reglementări specifice pentru sonde și standarde de construcție și de siguranță, existența reglementărilor și oportunităților de reutilizare a sondelor în alte tipuri de operațiuni decât cele petroliere, posibilitatea transferului de licențe inclusiv pentru reconversia sondelor, stimulente

financiare (e.g. evitarea abandonării), procedura de transfer a sitului de stocare și a sondelor aferente către Autoritatea Competentă, existența politicilor publice de reutilizare a sondelor pentru operațiuni de stocare a CO₂.

În același timp, în cadrul acestei activități ne-am propus să concepem și un proces ideal de autorizare a reutilizării sondelor. Acest proces va fi prezentat în cadrul workshop-ului la care vor fi invitați reprezentanți ai autorităților de reglementare din țările partenere și care va avea loc virtual pe data de 10 februarie 2021. Scopul este acela de a scoate în evidență lacunele legislative și impedimentele pentru reutilizarea sondelor. Acestea urmează a fi discutate în cadrul workshop-ului împreună cu autoritățile de reglementare.

Crearea sondajului de opinie.

Totodată, Activitatea 4 a constat și în conceperea unui sondaj de opinie menit să evalueze gradul de acceptare a reutilizării sondelor de hidrocarburi în operațiunile de stocare geologică a CO₂. Acest sondaj, coordonat de partenerul TNO, a fost finalizat împreună cu partenerii implicați în această activitate în luna noiembrie. Sondajul poate fi accesat la <https://www.rex-co2.eu/survey/>, parolă r3X_CO2-SURveY.

Sondajul urmează a fi implementat în următoarele săptămâni, până la sfârșitul anului în țările partenere. Facem precizarea că fiecare coordonator național a ales grupurile țintă pe care să fie aplicat sondajul. Dorim să obținem minim 70 respondenți pe țară. Grupurile țintă vizate în principal pentru România, în afară de publicul larg, sunt: studenți din domeniul geologiei, petrol și gaze, științe sociale, reprezentanți ai industriei de petrol și gaze, studenți din cadrul Politehnicii București, organizații non-guvernamentale de mediu. Sondajul va fi promovat și pe rețelele de socializare de tip Linked in și Twitter, precum și pe paginile web ale partenerilor.

Activitatea 5. Diseminare și comunicare (II).

Pe parte de diseminare, în primul rând am participat la elaborarea newsletter-ului proiectului și am promovat proiectul prin publicarea unui articol de popularizare pe platforma edupedu.ro intitulat "Cum poate contribui captarea și stocarea carbonului la prevenirea încălzirii globale. Importanța reutilizării sondelor de petrol și gaze naturale în contextul captării și stocării carbonului" (<https://www.edupedu.ro/analiza-cum-poate-contribui-captarea-si-stocarea-carbonului-la-prevenirea-incalzirii-globale-importanta-reutilizarii-sondelor-de-petrol-si-gaze-naturale-in-contextul-captarii-si-stocarii-carbonului/>).

Totodată, responsabilul GeoEcoMar, în calitate de editor al newsletter-ului rețelei ENeRG a sprijinit publicarea în cadrul acestuia a descrierii proiectului REX-CO₂ (<http://www.energnet.eu/system/files/newsletter/Newsletter%2041%20final.pdf>).

În ceea ce privește participările la conferințe, pentru acest an, a fost preconizată participarea la una dintre cele mai prestigioase conferințe din domeniul captării și stocării carbonului, anume GHGT15 (The Greenhouse Gas Control Technologies, <https://ghgt.info/>). Pentru aceasta, am depus împreună cu partenerii un abstract care a fost acceptat:

Rajesh Pawar, Logan Brunner, Laurent Cangémi, Bailian Chen, Alexandra-Constanta Dudu, Vivien Esnault, Erica Greenhalgh, Dylan Harp, Nils Opedal, Kaj van der Valk, John Williams. A screening tool for assessing feasibility of reusing existing oil and gas wells for CCUS operations.

Datorită situației pandemice, din păcate conferința a fost amânată pentru anul următor, pentru perioada 15-18 martie 2021. Lucrarea aferentă abstractului este în curs de finalizare și va fi trimisă spre aprobare și publicare pentru ediția specială a International Journal of Greenhouse Gas Control.

Diseminarea a cuprins și prezentarea unor informații generale din proiect în cadrul a două articole care au fost depuse pentru SGEM 2020 (Albena), scrise în mare parte de echipa proiectului.

Recent a apărut oportunitatea de a participa virtual la conferința XXth SGEM GeoConference – “Green Sciences for Green Life” în perioada 8-11 decembrie 2020 (<https://sgemviennagreen.org/index.php/sgemviennagreen-deadlines/conference-programme>). La această conferință vom susține prezentarea cu titlul “Opportunity to Reuse Hydrocarbon Fields and Wells in CO₂ Storage Operations in Romania”, Dudu Alexandra-Constanta, Constantin-Stefan Sava, Corina Avram, Sorin Anghel. Lucrarea aferentă, ce va fi publicată în volumul conferinței, indexat SCOPUS, este în curs de finalizare și are ca termen de predare 20 decembrie 2020.

O altă importantă activitate de diseminare și comunicare este stabilirea unei conexiuni cu proiectul ACTOM pe partea de cercetare a acceptării publice a tehnologiei de captare și stocare de CO₂. Împreună cu reprezentanții ACTOM, am stabilit că vom participa la elaborarea unor broșuri de popularizare a tehnologiei și am făcut o propunere pentru organizarea unui workshop în data de 10 februarie 2021 în cadrul SDG (UN Sustainable Development Goals) Conference Bergen.

De asemenea, recent am intrat în rețeaua CCS Social Science Research Network, o rețea de împărtășire a cunoștințelor și experiențelor legate de acceptarea publicului în cadrul proiectelor din programul ACT.

Activitatea 6. Coordonare.

În cadrul activității de coordonare, la nivel de proiect, am participat la ședințele online lunare de progres al proiectului, în cadrul Management Board, precum și la adunarea generală a proiectului organizată virtual în perioada 22-23 septembrie 2020. De asemenea, am contribuit la raportările trimestriale pe proiect (Traffic Light Report) și la orice alte raportări solicitate de coordonator.

În calitate de coordonator al pachetului de lucru 6 (prezentat aici ca Activitatea 4), am organizat ședințe virtuale lunare de progres împreună cu partenerii implicați și am prezentat progresul obținut în cadrul ședințelor lunare de management al proiectului și în cadrul adunării generale din septembrie.

Bibliografie

EPA, 2012. Underground injection control (UIC) program Class VI well construction guidance, May 2012.

ISO, 2017a. Carbon dioxide capture, transportation and geological storage – geological storage, ISO 27914:2017.

ISO, 2017b. Petroleum and natural gas industries – well integrity. Part 1: Life cycle governance, ISO 16530-1:2017.

Standards Norway, 2013. NORSOK Standard D-010. Well Integrity in drilling and well operations. Rev 4.

Prezentare rezultate verificabile etapă

Indicator de rezultat proiecte Orizont 2020	UM procent/ numar	Cantitate
Mobilitati interne	Luna x om	-
Mobilitati internationale Participare virtuală XXth SGEM GeoConference – “Green Sciences for Green Life” în perioada 8-11 decembrie 2020	Luna x om	0.019
Valoarea investițiilor in echipamente pentru proiect – de la bugetul de stat	mii lei	-
Valoarea investițiilor in echipamente pentru proiect – din contribuția financiara privata	mii lei	-
Valoarea investițiilor in echipamente pentru proiecte – din alte surse atrase CE (<i>se va completa numai pentru proiectele de tip ERANET Cofund</i>)	mii lei	-
Numărul de IMM participante	Nr.	-
Copublicații	Nr	3
Brevete solicitate la nivel național și internațional, cu proprietari români	Nr	-
Alte forme de DPI cu proprietari români solicitate: desene, mărci	Nr	-
Publicații în cele mai citate 10% publicații din baze de date consacrate	Nr	-

Concluzii

1. Obiectivele fazei au fost îndeplinite integral.
2. În această fază, un rezultat extrem de important a fost dezvoltarea aplicației de reutilizare a sondelor în operațiuni de stocare geologică a CO₂. Aplicația a fost lansată intern, în versiune beta, la sfârșitul lunii noiembrie. În procesul de dezvoltare a aplicației, activitate în coordonarea partenerilor, LANL și TNO, am contribuit la definirea specificațiilor pe care trebuie să le îndeplinească o sondă pentru a putea fi reutilizată (în primul rând existența a două bariere), precum și la elaborarea arborilor decizionali din spatele celor 2 secțiuni principale ale aplicației (inițializare și evaluarea potențialului de reutilizare a sondelor).
3. Un alt rezultat important al fazei a constat în selectarea studiului de caz pentru România, împreună cu partenerul asociat ANRM, anume zăcămintul de gaz epuizat Salonta. În perioada imediat următoare vom accesa documentația aferentă zăcămintului și vom putea începe simulările și testarea aplicației pe aceste date reale. Urmărim să evaluăm posibilitatea reutilizării sondelor de gaz și a structurii per ansamblu pentru stocarea geologică a CO₂. Precizăm că, pentru accesul la date am făcut toate demersurile necesare, îngreunate de evoluția pandemiei SARS-COV-2.
4. În vederea elaborării recomandărilor pentru cele mai bune practici de reutilizare a sondelor, într-o primă etapă am revizuit standardele și ghidurile disponibile și relevante pentru acest domeniu care nu sunt specifice reutilizării sondelor, ci provin în mare parte din industria de petrol și gaze sau sunt generale pentru stocarea și captarea carbonului. Nu există un ghid specific sau recomandări specifice pentru reutilizarea sondelor. Ghidul de recomandări care va fi elaborat în acest proiect este o noutate. Recomandările din documentele revizuite fac referire la modul de construcție a sondelor, existența elementelor barieră în bune condiții, la materialele din sondă care trebuie să reziste în mediul îmbogățit cu CO₂ și la tipul de ciment utilizat. Toate aceste aspecte vor fi tratate în ghidul proiectului și vor fi specifice reutilizării sondelor de hidrocarburi în cadrul operațiunilor de stocare geologică a CO₂. Totodată am stabilit împreună cu partenerii modul de transpunere în ghid al rezultatelor din diferitele pachete de lucru, concentrându-ne pe cerințe tehnice mai degrabă decât pe rezultatele specifice activităților. Rezultatele vor fi transpuse pe măsură ce apar. În acest moment lucrăm la transpunerea arborilor decizionali elaborați în cadrul Activității 1 pentru a stabili o metodologie de evaluare a integrității sondelor și a posibilității lor de reutilizare pentru stocarea geologică de CO₂, metodologie ce va constitui o parte importantă din ghid.
5. În această etapă am realizat, de asemenea, și analiza preliminară a cadrului legislativ de reutilizare a sondelor în țările partenere, analiză pe care am inițiat-o și coordonat-o. Analiza a relevat diferențele legislative între statele europene și Statele Unite în ceea ce privește stocarea geologică a CO₂. În Europa, stocarea CO₂ este reglementată prin transpunerea Directivei CCS. În Statele Unite, stocarea CO₂ este reglementată în cadrul programului de control al injecției în subteran - Underground Injection Control (UIC). În Europa permisele pentru stocare se acordă pentru structuri, pe când în Statele Unite, permisele se dau pentru sonde de injecție de CO₂. Pe de altă parte nu toate țările au reglementări clare privind re folosirea sondelor de hidrocarburi în operațiunile de stocare a CO₂. Cele mai avansate în acest domeniu par a fi Norvegia, Marea Britanie și SUA. Din păcate, celelalte țări, Franța, Olanda, România, nu au încă reglementări și standarde specifice pentru sondele de CO₂ sau

pentru reutilizarea sondelor de hidrocarburi. În ceea ce privește politicile de reutilizare a sondelor pentru stocarea geologică a CO₂, cea mai promițătoare este cea din Marea Britanie, care tocmai a încheiat etapa consultării publice. Acest tip de politici lipsește totuși în Franța și România. Pornind de la evaluarea cadrului legislativ național de reglementare a reutilizării sondelor, am început analiza comparativă pentru țările partenere în proiect. Pornind de la evaluarea cadrului legislativ național de reglementare a reutilizării sondelor, am început analiza comparativă pentru țările partenere în proiect. Această analiză va fi finalizată în februarie 2021 și are ca rezultat estimat punerea în evidență a lacunelor legislative ce vor fi discutate în cadrul workshop-ului ce va fi organizat împreună cu autoritățile de reglementare anul viitor. De asemenea, în această etapă am contribuit la elaborarea sondajului de opinie ce va fi implementat în țările partenere în luna decembrie 2020, având ca obiectiv analiza gradului de acceptare publică cu privire la reutilizarea sondelor de hidrocarburi pentru operațiunile de stocare geologică a CO₂.

6. Activitățile de diseminare și comunicare din acest an au constat în contribuția la elaborarea newsletter-ului proiectului, participarea la o conferință, publicarea unui articol de popularizare a științei, precum și stabilirea conexiunii cu alte proiecte din programul ACT, în special proiectul ACTOM, cu care ne propunem anul viitor să organizăm un workshop. De asemenea, ne-am alăturat rețelei proiectelor ACT pe partea de științe sociale.
7. Coordonarea a fost asigurată în primul rând prin participarea în cadrul ședințelor lunare din cadrul Management Board al proiectului, precum și prin participarea la adunarea generală din septembrie 2020. În calitate de coordonator al pachetului de lucru 6, am monitorizat progresul prin ședințe lunare cu partenerii implicați și prin alte comunicări. De asemenea, am contribuit la toate raportările necesare din cadrul proiectului.

Scurt raport despre deplasarea (deplasările) în strainatate privind activitatea de diseminare și/sau formare profesională

Subsemnata Duda Alexandra-Constanța, CS III, șef colectiv, va participa virtual în perioada 8-11 decembrie 2020 la conferința XXth SGEM GeoConference – “Green Sciences for Green Life” în perioada 8-11 decembrie 2020 (<https://sgemviennagreen.org/index.php/sgemviennagreen-deadlines/conference-programme>). La această conferință va susține prezentarea cu titlul “Opportunity to Reuse Hydrocarbon Fields and Wells in CO₂ Storage Operations in Romania”, autori Duda Alexandra-Constanța, Constantin-Stefan Sava, Corina Avram, Sorin Anghel.

Pentru participarea la această teleconferință s-a achitat taxa de participare din proiect.