

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

Denumirea Programului din PN III:

Cooperarea Europeană și Internațională – Subprogram 3.2 – Orizont 2020

Acronimul Proiectului:

ALIGN CCUS

Titlul Proiectului:

**ACCELERAREA CREȘTERII INDUSTRIALE CU EMISII REDUSE DE CARBON
PRIN CAPTAREA, UTILIZAREA ȘI
STOCAREA DIOXIDULUI DE CARBON**

Data începerii proiectului: 15.07.2017

Durata: 36 luni

RAPORT – ETAPA I, 2017

Contractant:

PICOIL INFO CONSULT

Cuprins

1. Obiective 2017	3
2. Rezumatul etapei I - 2017	4
3. Descrierea științifică și tehnică	5
3.1. Identificarea și descrierea posibilelor căi de captare, transport, stocare și utilizare a carbonului în regiunea Oltenia	5
3.2. Evaluarea posibilităților de utilizare a CO2 în Marea Neagră.....	9
3.3. Activități suport.....	11
4. Prezentare rezultate verificabile etapă	12
5. Concluzii	13
6. Bibliografie	13
7. Raport despre deplasarea în străinătate	14

1. Obiective 2017

Proiectul ALIGN-CCUS (ALIGN) își propune să accelereze tranziția sectoarelor industriale și energetice actuale într-un viitor al activității economice continue și a emisiilor reduse de carbon, în care captarea, utilizarea și stocarea CO₂ (CCUS) joacă un rol esențial. ALIGN abordează aspecte specifice din cadrul lanțului CCUS pentru regiuni industriale din țările ERA-NET ACT, permițând punerea în aplicare la scară largă a implementării eficiente a CCUS până în 2025. Pentru a atinge obiectivul general ALIGN, proiectul cuprinde o serie de obiective concentrate, dar interconectate:

1. **Captare:** permite implementarea pe termen scurt (până în 2025) a captării de CO₂ prin îmbunătățirea performanțelor și reducerea costurilor
2. **Transport:** optimizarea transportului de CO₂ pe scară largă
3. **Depozitare:** reducerea incertitudinii în furnizarea de rețele de stocare pe scară largă
4. **Utilizare:** stabilirea contribuției CCUS ca element pentru stocarea și conversia pe scară largă a energiei
5. **Acceptarea socială:** implementarea CCUS în societate.

Obiectivele ALIGN sunt destinate să permită accelerarea CCUS în 6 regiuni industriale din 5 țări ERA-NET ACT: Teesside și Grangemouth (UK), Rotterdam (NL), Renania de Nord-Westfalia (DE), Grenland (NO) și Oltenia (RO) .

În cadrul consorțiului ALIGN, din România sunt 4 parteneri: pe de o parte SNSPA, care este implicat în atingerea obiectivului 5, Acceptarea socială iar pe de altă parte GeoEcoMar, CO₂ Club România și Picoil Info Consult. Acești din urmă trei parteneri sunt implicați în WP5 din proiect, care integrează rezultatele din primele 4 pachete de lucru și le aplică la nivelul celor 6 regiuni, privite ca și clustere industriale pentru CCUS.

Prezentul RST se referă la activitatea experților Picoil Info Consult, dar această activitate este interconectată cu activitatea celorlalți doi parteneri români din proiect implicați în WP5. Astfel, în cadrul proiectului, Picoil Info Consult are sarcina principală de a identifica și caracteriza soluțiile de stocare din regiunea Oltenia, ceilalți doi parteneri concentrându-se pe identificarea surselor de CO₂ respectiv pe rutele și metodele de transport a CO₂ în cadrul zonei cât și din zonă în afara ei sau din afara zonei în interiorul ei.

Trebuie precizat că prin Regiunea Oltenia, în acest context înțelegem regiunea de Sud-Vest a României, care poate fi asimilată regiunii de Dezvolte Sud-Vest, cu cele 5 județe (Dolj, Gorj, Mehedinți, Olt, Vâlcea) dar din punctul de vedere al zăcămintelor de petrol care pot fi utilizate pentru stocare și/sau EOR, am inclus și județele limitrofe, Teleorman și Argeș și chiar și zona de vest a județului Dâmbovița.

În planul de lucru al proiectul ALIGN pentru anul 2017, Picoil a trebuit să identifice și să realizeze o evidență a tuturor soluțiilor și siturilor de stocare în zăcăminte de țiței și gaze depletate, precum și a posibilității de utilizare a CO₂ prin injectarea acestuia în zăcăminte în scopul creșterii recuperării secundare a țițeiului (EOR - Enhanced Oil Recovery) și să integreze, împreună cu ceilalți doi parteneri, aceste informații obiectivul general pentru acest an, de identificare a surselor de emisii de CO₂, a capacităților de stocare și a rutelor și metodelor de transport.

2. Rezumatul etapei I - 2017

Etapa aferentă anului 2017 este una mai mică decât celelalte, iar activitățile de mai mică amploare deoarece proiectul a avut ca și dată de început practic jumătatea anului. Pentru a atinge obiectivele celor două mari activități ale etapei și anume: identificarea și descrierea posibilelor căi de captare, transport, stocare și utilizare a carbonului în regiunea Oltenia precum și evaluarea posibilităților de a utiliza CO₂ captat în regiunea de vest a Mării Negre, s-au realizat activități de cercetare a documentelor publice disponibile în vederea realizării unui inventar al surselor disponibile și al posibilelor zăcăminte care pot fi utilizate în vederea creșterii recuperării țițeiului (EOR) sau stocării. Rezultatele acestor activități au fost îndeplinite în totalitate prin realizarea unui inventar al surselor principale de CO₂ în care s-au specificat valorile emisiilor acestora precum și distribuția lor pe industrii. De asemenea a fost realizat și un inventar al zăcămintelor posibile pentru utilizarea carbonului ca și metodă de recuperare EOR sau ca situri de stocare a CO₂ în regiunea Oltenia.

Tot în această etapă s-a realizat o descriere a posibilității de a transporta CO₂ captat pe Dunăre pentru a putea fi utilizat în vestul Mării Negre. În acest scop s-a realizat și o descriere a zăcămintelor din această zonă, Lebăda Vest și Lebăda Est, singurele în care s-ar putea utiliza CO₂ în scopul creșterii recuperării de hidrocarburi.

3. Descrierea științifică și tehnică

Pentru anul 2017 au fost programate două importante activități de cercetare și anume:

- Identificarea și descrierea posibilelor căi de captare, transport, stocare și utilizare a CO₂ în regiunea Oltenia;
- Evaluarea posibilităților de a utiliza CO₂ captat în regiunea de vest a Mării Negre.

Pe lista activităților se mai regăsește și o activitate suport, care constă în organizarea și participarea la activitățile de diseminare, participarea la manifestări tehnico-științifice, cursuri, vizite de lucru. În 2017 experții Picoil participând la două astfel de activități.

Pentru o urmărire mai ușoară a evoluției activităților am descris în continuare fiecare activitate într-un subcapitol.

3.1. Identificarea și descrierea posibilelor căi de captare, transport, stocare și utilizare a carbonului în regiunea Oltenia

În scopul realizării acestei activități s-au identificat mai întâi sursele principale ale emisiilor de CO₂ din regiunea Oltenia. Ultimele valori au fost raportate oficial în anul 2014 și valoarea emisiilor în acel an în regiunea Oltenia a fost de 15,8 mil t CO₂.

Emisiile aparțin în principal sectorului energetic și sunt reprezentate în cea mai mare parte (96,5% din totalul regiunii) de centralele electrice. Primele trei mari centrale electrice (Turceni, Rovinari și Ișalnița) însumează o cantitate de emisii de 11,3 mil t CO₂, reprezentând 71% din totalul emisiilor din regiune. Datele referitoare la emisii ne-au fost furnizate de partenerii de proiect de la GeoEcoMar.

Referitor la utilizarea CO₂ captat, acesta este un fluid ideal pentru a menține presiunea formațiunilor productive, precum și pentru a îmbunătăți mobilitatea țițeiului prin zone mai permeabile. Poate fi utilizat în scopul injecției în zăcăminte mature (apropiate de finalul exploatării) pentru a crește recuperarea țițeiului (EOR) sau poate fi stocat în acvifere sau în zăcăminte de hidrocarburi depletate, dar cu echipamente în condiții de funcționare. Metodele EOR utilizând CO₂ au fost demonstrate la scară largă ca fiind foarte eficiente în

special în USA, care aplică această metodă încă din 1972 (Texas), dar găsim exemple și mai aproape de noi, în Ungaria și Turcia. Studiile arată că injecția de CO2 poate crește recuperarea țițeiului cu până la 19%, funcție de litologia și eterogenitatea formațiunii productive [3].

Pentru realizarea inventarului zăcămintelor disponibile care pot fi utilizate în scopurile dorite a fost necesar să stabilim parametrii pe care aceste zăcămintele trebuie să le îndeplinească. Astfel, pentru ca într-un zăcământ activ de hidrocarburi să se poată injecta CO2 ca metoda EOR, în scopul creșterii recuperării, este necesar în primul rând ca zăcământul să fie în fază finală de exploatare, să fie etanș din punct de vedere hidrodinamic (să nu comunice cu alte strate din jurul său), să existe cel puțin o sondă conformă în care se poate face injecția și cel puțin 3-4 sonde de reacție, să se afle la o adâncime mai mare de 800 m, roca rezervor să fie cât mai omogenă și fără fisuri, iar zăcământul să nu prezinte cap de gaze [2].

România dispune de o plajă largă de zăcămintele care îndeplinesc condițiile necesare pentru aplicarea metodei CO2-EOR. La nivel european, România are și cele mai favorabile condiții de aplicare a acestei metode deoarece toate zăcămintele mature se află pe uscat, spre deosebire de cele din Marea Nordului care sunt pe mare și în care deja se aplică această metodă cu succes. Faptul că zăcămintele din România sunt on-shore determină costuri mai mici de explorare și producție, riscuri financiare fiind mai mici și profiturile mai mari [3].

Pentru această fază a proiectului am selectat zăcămintele active de hidrocarburi din Regiunea de Sud-Vest (Oltenia) care presupunem că ar putea îndeplini condițiile necesare, urmând ca în viitoarele etape ale proiectului, după ce vom avea acces la datele necesare pentru analiză, vom putea stabili exact care dintre aceste zăcămintele se pretează procesului de injecție CO2 ca și metodă EOR. Zăcămintele propuse se găsesc în tabelul 1.

Tabel 1. Zăcămintele propuse pentru injecția de CO2 ca și metodă IOR [1]

Zăcământ	Obiectiv*
Corbii Mari	Cr, Sa, Me
Doicești	He, Me
Slăvuța	Tr, Dg
Turburea Bibești	Tr, Dg, Sa, Me
Teiș	He, Me, Da
Cobia Sud	Mi, Me
Drăgoiești Gheboieni	Sa, Me

Șotânga	Me
Colibași Est Călugăreasa	He, Bd, Sa, Me
Stoenești Căscioarele	Sa
Ciolănești	Alb, Sa
Negreni	Al
Colțești Hurezani	He, Sa, Me
Glodeni	Me
Răcari	Sa, Me
Brâncoveanu Serdanu	Cr inf, Sa, Da
Glavacioc Nord	Al, Sa, Me
Siliștea Cireșu	Me
Valea Reșca	He, Me, Da
Ludești	He, Me
Zărnești-Lăpușata	He
Zătreni Tetoiu	Sa, Me
Bâlteni Sud	Me
Popești Palanga	Sa3, Al
Șopârlești	Al, Sa bazal, Sa3
Vultureanca	Cr inf-Malm, Al, Sa
Folești	He
Galicea-Roiești	He
Făurești Nord	Dogger
Brădești	Tr, Sa, He
Călinești-Oarja-Bradu- Albota	Me, Sa, He
Stârmini Vest	Eo

*Prescurtarile obiectivelor sunt cele uzuale (Me=Meoțian, Sa=Sarmațian, etc)

Pentru a atinge alt punct al primei activități din cadrul proiectului, cel de a identifica posibile situri de stocare, a trebuit mai întâi să stabilim condițiile generale care trebuie îndeplinite pentru a putea stoca CO₂ captat în zăcăminte de hidrocarburi. Printre aceste condiții menționăm că zăcămintul trebuie să fie depletat, să aibă sonde în condiții tehnice bune pentru a putea realiza acțiunea de injecție și monitorizare, să fie izolat hidrodinamic de celelalte strate din jur și să aibă proprietăți de înmagazinare potrivite. Pentru această activitate, la lista de zăcăminte mai sus menționată se adăuga și cele din următorul tabel, din care vor fi alese zăcăminte potrivite pentru procesul de stocare, însă activitatea aceasta ține de viitoare etape.

Tabel 2. Zăcăminte propuse pentru injecția de CO2 în vederea stocării [1]

Zăcământ	Obiectiv*
Bodăești	Tr, Dg
Glogoveanu	Al, Sa
Iancu Jianu	Tr, Dg, sa, Me
Sfârcea	Ba, Me, Sa

*Prescurtarile obiectivelor sunt cele uzuale (Me=Meoșian, Sa=Sarmațian, etc)

Un alt potențial de stocare îl reprezintă și acviferele saline de mare adâncime. În figura 1 de mai jos se poate observa o hartă cu potențialul de stocare în acvifer a regiunii Oltenia [3].

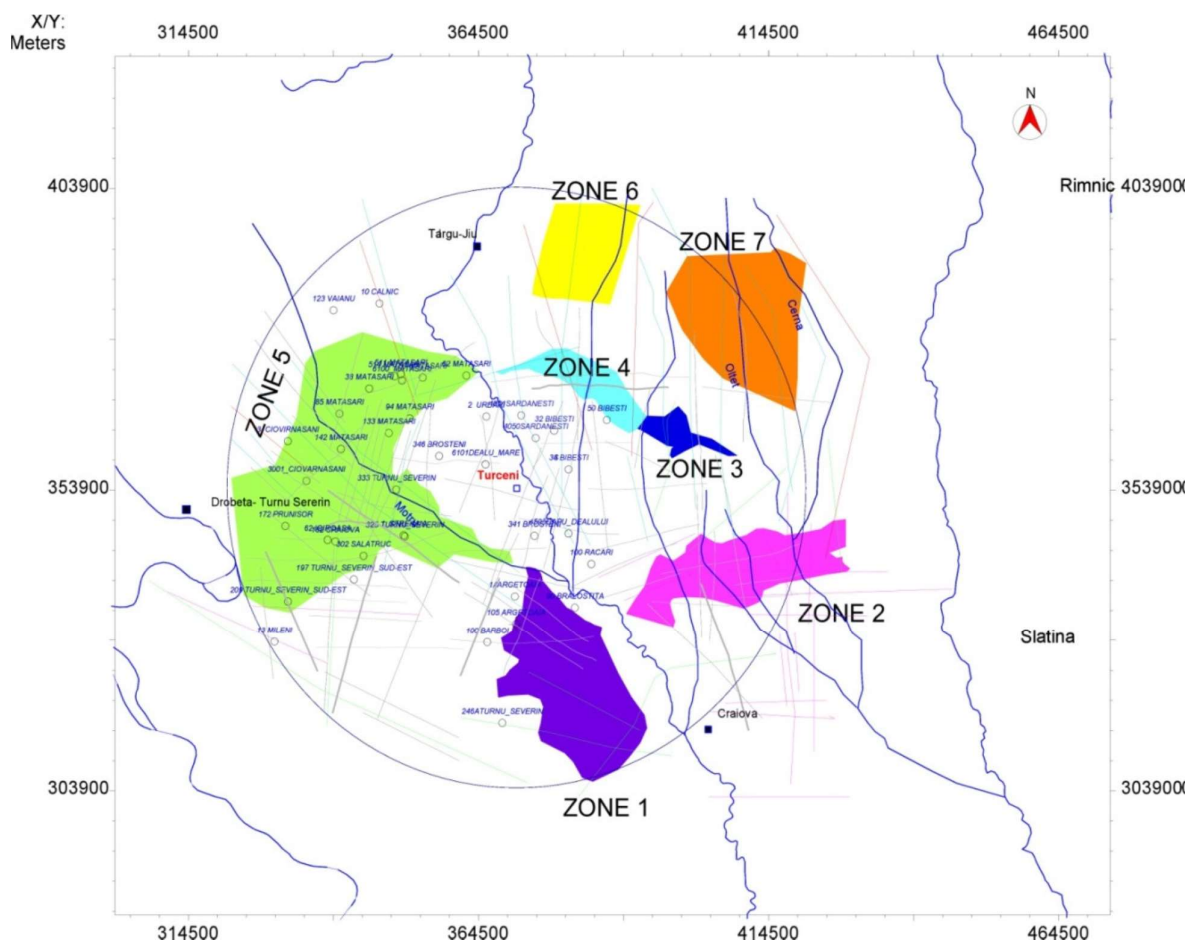


Fig. 1 Hartă cu potențialul de stocare în acvifere saline din zona Oltenia [3]

Estimările potențialului de stocare on-hore pot varia extrem de mult în funcție de modalitatea de calcul utilizată și de acuratețea datele disponibile. Cifrele prezentate în cadrul proiectului european GeoCapacity sunt de 18,6 miliarde tone în formațiunile saline și de 590 milioane tone în rezervoarele epuizate de hidrocarburi [5]. Distribuția acestora pe teritoriul României se poate observa în figura 2 în care se prezintă o hartă cu toate sursele de CO₂ și siturile de stocare disponibile.

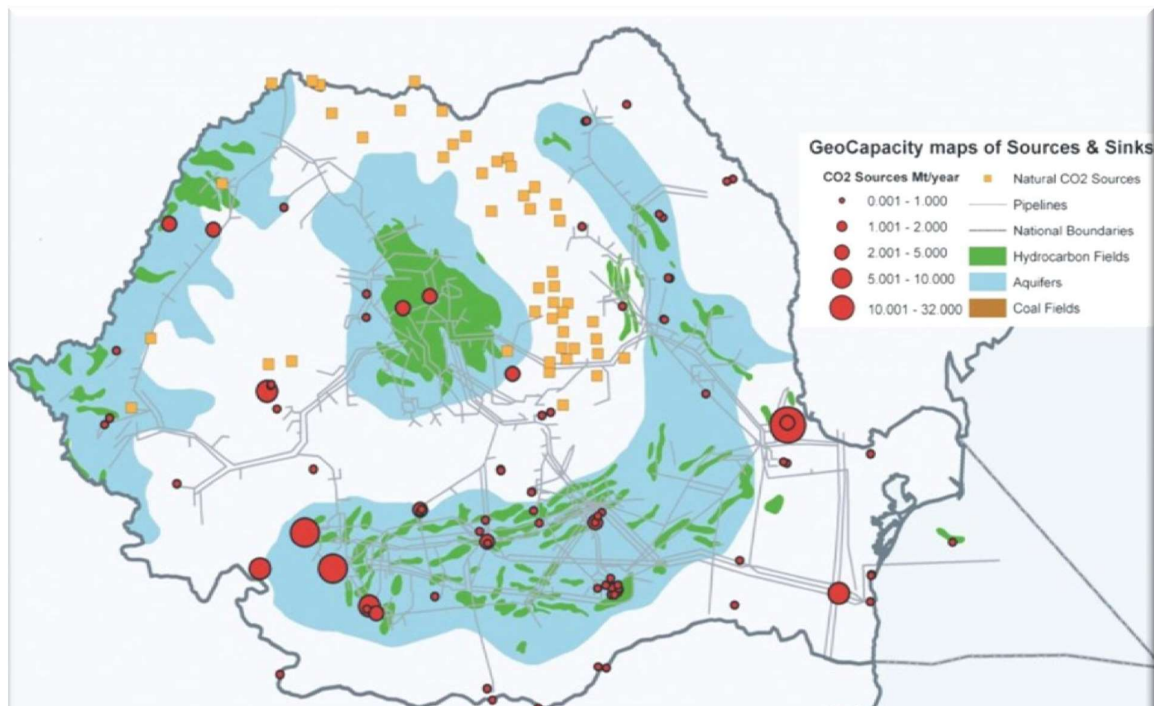


Fig. 2 Hartă cu sursele de CO₂ și siturile de stocare la nivel de țară, GeoCapacity [5]

O analiză asupra rutelor posibile de transport se va realiza după ce aceste surse și zăcăminte vor fi împerecheate cât mai avantajos atât din punct de vedere tehnic cât și economic. În principal, variantele posibile de transport în acea zonă sunt conductele, cisternele sau cel mai probabil un transport mixt între cele două.

3.2. Evaluarea posibilităților de utilizare a CO₂ în Marea Neagră

Situată între Ucraina și Federația Rusă, la nord, România și Bulgaria, la vest, Turcia, la sud și Georgia, la est, Marea Neagră constituie principalul receptacol al aporturilor lichide și solide ale Europei centrale (via Dunăre) și ale Europei de Est (prin intermediul fluviilor

Primul zăcământ de hidrocarburi, Lebăda Est, s-a descoperit în 1979. Structura Lebăda Est se află la o distanță de aproximativ 45 Km Est de Lacul Sinoe și 80 Km NE de orașul Constanța, într-o zonă cu adâncimea apei de până la 50 m. Din punct de vedere geologic, structura Lebăda Est este situată pe flancul nord-estic al Depresiunii Istria, pe aliniamentul structural Pescăruș - Lebăda Est - Lebăda Vest - Delta – Sinoe. În cadrul structurii Lebăda Est au fost puse în evidență acumulări de hidrocarburi în formațiuni aparținând Albianului, Cretacicului superior și Eocenului. Informațiile obținute în urma achiziției seismice 3D din anul 2005 au condus la refacerea modelului geologic pentru toate cele trei unități stratigrafice aparținând structurii Lebăda Est.[6]

Structura Lebăda Vest este amplasată tot pe flancul nord-estic al Depresiunii Istria, pe același aliniament structural Pescăruș - Lebăda Est - Lebăda Vest - Delta - Sinoe, iar zăcămintele s-au evidențiat la nivelul depozitelor sedimentare de vârstă Juristic mediu - Neocomian, Cretacic și Eocen. Acumularea de hidrocarburi de la nivelul Cretacicului superior a fost descoperită prima, în anul 1984, punerea în producție a obiectivelor realizându-se astfel: în luna aprilie 1993 a început exploatarea zăcământului Albian, în luna februarie 1994 a zăcământului Eocen, iar în luna februarie 1999 a zăcământului Cretacic superior. Informațiile obținute în urma achiziției seismice 3D din anul 2005 au condus la refacerea modelului geologic pentru toate cele trei unități stratigrafice aparținând structurii Lebăda Vest.[7]

În acest moment, aceste doua structuri (Lebăda Est și Lebăda Vest) sunt singurele care mai au sonde active, astfel sunt singurele care pot fi luate în calcul în vederea analizei pentru o posibilă utilizare a CO2 captat din zona Olteniei.

3.3. Activități suport

În cadrul activităților suport, experții Picoil Info Consult au participat la mai multe activități, astfel:

- participarea a doi experți la întâlnirea organizată la Amsterdam cu toți participanții proiectului ALIGN CCUS, pentru a cunoaște mai bine toate pachetele de lucru ale acestuia și pentru a identifica conexiunile dintre ele;

- participarea la întâlnirea organizată de ACT la București în care s-au prezentat toate proiectele finanțate de ACT, s-au stabilit legăturile între ele și s-au realizat schimburi de cunoștințe tehnice;
- deplasarea la sediul OMV Petrom din Craiova, care răspunde de cele mai multe zăcăminte din zona Olteniei, pentru a ne facilita accesul la informațiile necesare privind zăcămintele posibile aplicării metodei EOR de injecție a CO₂;
- trei întâlniri de lucru cu ceilalți doi partenerii implicați în proiect în WP5, GeoEcoMar și CO₂ Club România, desfășurate la sediul GeoEcoMar la București.

Pentru această etapă a proiectului (etapa I - 2017), toate obiectivele propuse au fost îndeplinite și activitățile desfășurate au avut rezultatele așteptate.

4. Prezentare rezultate verificabile etapă

Indicator de rezultat proiecte Orizont 2020	UM procent/ număr	Cantitate
Mobilități interne 1 pers x 2 zile - Craiova 3 x 2 pers x 1 zi București 1 pers x 1 zi - București	Luna x om	0,43
Mobilități internaționale 2 pers x 2 zile - Amsterdam (Olanda) Kick-off meeting	Luna x om	0,19
Valoarea investițiilor în echipamente pentru proiect – de la bugetul de stat	mii lei	0
Valoarea investițiilor în echipamente pentru proiect – din contribuția financiară privată	mii lei	0
Valoarea investițiilor în echipamente pentru proiecte – din alte surse atrase CE	mii lei	0
Numărul de IMM participante	Nr.	1
Co-publicații	Nr.	1
Brevete solicitate la nivel național și internațional, cu proprietari români	Nr.	0
Alte forme de DPI cu proprietari români solicitate: desene, mărci	Nr.	0
Publicații în cele mai citate 10% publicații din baze de date consacrate	Nr.	0

5. Concluzii

Proiectul ALIGN CCUS are ca scop accelerarea tranziției sectoarelor industriale și energetice actuale spre un viitor al activităților economice continue și a emisiilor reduse de carbon în care captarea, utilizarea și stocarea carbonului (CCUS) joacă un rol important.

ALIGN permite punerea în aplicare la scară largă a implementării eficiente a CCUS până în 2025, iar pentru România regiunea industrială este reprezentată de Oltenia.

Toate activitățile stabilite pentru anul 2017 în cadrul proiectului au fost realizate.

Principalele surse de CO₂ din regiunea Oltenia sunt cele trei mari centrale electrice Turceni, Rovinari și Ișalnița și aparțin industriei energetice.

Carbonul captat de la acești mari emițători poate fi utilizat pentru injecția în zăcămintele de țiței din regiunea Oltenia ca și metodă EOR. Au fost identificate peste 30 zăcămintele care îndeplinesc condițiile pentru realizarea acestui proces.

O altă utilizare constă în stocarea carbonului captat, această activitate putându-se realiza atât în zăcămintele de țiței și gaze epuizate cât și în acvifere saline adânci. Zăcămintele identificate pentru aplicarea metodei EOR sunt pretabile și pentru stocare, la acestea adăugându-se încă un număr de 4 zăcămintele din zona Olteniei. Referitor la stocarea în formațiuni saline, proiectul european GeoCapacity evaluează capacitatea de stocare la 18,6 miliarde tone în zona Olteniei.

Pentru a utiliza carbonul captat din zona Olteniei în vestul Mării Negre am realizat o descriere a singurelor două zăcămintele pretabile la injecția de CO₂ ca și metodă EOR, și anume Lebăda Est și Lebăda Vest.

Astfel, toate obiectivele etapei au fost îndeplinite, iar rezultatele prezentate în acest raport.

6. Bibliografie

[1] Dumitru Paraschiv – Geologia zăcămintelor de hidrocarburi din România

[2] A. Cârcoană, G. Aldea – Mărirea factorului final de recuperare la zăcămintele de hidrocarburi

[3] Bellona - Our future is Carbon Negative – A CCS Roadmap for Romania, 2012

[http://network.bellona.org/content/uploads/sites/3/CCS Roadmap for Romania.pdf](http://network.bellona.org/content/uploads/sites/3/CCS_Roadmap_for_Romania.pdf)

f

[4] GETICA CCS Demo Project Romania: feasibility study overview report to the Global CCS Institute. Public report, published on 24 Jan 2013 by the Global CCS Institute, Institute for Studies and Power Engineering (ISPE)

<https://www.globalccsinstitute.com/publications/getica-ccs-demo-project-feasibility-study-overview-report>

[5] Public project report of EU GeoCapacity – Assessing European capacity for geological storage of carbone dioxide, 2009

<http://www.geology.cz/geocapacity/publications/D16%20WP2%20Report%20storage%20capacity-red.pdf>

[6] Raport privind impactul asupra mediului pentru „Executarea lucrărilor de abandonare a intervalului 3172-1662 m și re-săpare a intervalului 1662-4521 m, în sonda LO1 Lebăda Est, în perimetrul de explorare - exploatare - dezvoltare XVIII Istria, offshore Romania” – GeoEcoMar

<http://www.anpm.ro/documents/18093/2100053/RIM+OMV+Lebada+Est.pdf/805a0457-e549-4d6c-980b-bcd06935276a>

[7] Memoriu de prezentare pentru obținerea acordului de mediu pentru proiectul “Executarea lucrărilor de abandonare a intervalului 2550- 1850 m și re-săpare a intervalului 1850-3034 m, în sonda 821bis Lebăda Vest perimetrul de explorare - exploatare – dezvoltare XVIII Istria” - Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Protectia Mediului Subunitatea: Institutul National de Cercetare Dezvoltare Marina “Grigore Antipa” – Constanta

<http://apmct.anpm.ro/documents/840114/2444122/Memoriu+de+prezentare+sonda+821+bis+ 16.12.2014.pdf/475e0760-53e6-4ce0-9a29-46d3beb8e0d9>

7. Raport despre deplasarea în străinătate

În cadrul proiectului ALIGN CCUS, 2 experți implicați în proiectul ALIGN din partea Picoil Info Consult, dna Iolanda Alexe și dl. Mihai Chiran s-au deplasat în Olanda, la

Amsterdam. Deplasarea a avut ca scop participarea la Întâlnirea de începere a proiectului ALIGN CCUS (Kick-off meeting) și a avut loc la Amsterdam, în 4 și 5 octombrie 2017.

În prima zi a întâlnirii, la care au participat peste 50 persoane din partea celor 32 parteneri, a fost făcută o prezentare de introducere a proiectului ALIGN CCUS (realizată de Tom Mikunda, TNO) după care coordonatorul de proiect, Peter van Os, TNO, a realizat o prezentare referitoare la statusul proiectului, grupul consultativ industrial, managementul proiectului (program, livrabile), numirea liderilor pachetelor de lucru și un plan de lucru privind diseminarea. Tot acum, fiecare lider al pachetelor de lucru a prezentat o descriere a pachetului, iar la final s-a realizat cu succes lansarea oficială a site-ului proiectului: www.alignccus.eu.

În cadrul celei de-a doua zi a întâlnirii s-au realizat echipele de lucru, împărțirea făcându-se pe pachetele de lucru ale proiectului, astfel cei doi participanți din partea Picoil Info Consult au participat la activitățile WP5 – Clustere industriale, unde conducător este Tom Mikunda, TNO. Aici fiecare zonă industrială și-a prezentat partea sa de activități în cadrul proiectului și s-au stabilit conexiunile dintre ele, precum și conexiunile acestui pachet de lucru cu celelalte pachete de lucru. Prezentarea activităților care se vor desfășura în România, regiunea Oltenia în cadrul proiectului ALIGN CCUS a fost realizată de partenerii de la GeoEcoMar.