



# **CO<sub>2</sub> GEOLOGICAL STORAGE**

## **CO<sub>2</sub> Transport and Storage**

"Natural Gas Knowhow Centre in Mediaş", Thursday, 9<sup>th</sup> June 2011

**Gheorghe RADU, ROMGAZ**  
**Constantin Stefan SAVA, GeoEcoMar**



# Why CCS in Romania?

## Inter alia

### Because

- ✓ To reach 2020 EU targets of making CCS commercial we need to promote both onshore and offshore projects
- ✓ Romania has preliminary identified around **23 Gt onshore CO2 storage geocapacities** (17Gt in saline aquifers and 4Gt in depleted oil & gas reservoirs)
- ✓ Romania has more than **150 years** of history in the **oil and gas** industry, and currently operating natural gas reservoirs
- ✓ **Maintaining operational the PPs** running on fossil fuels (41% indigene coal and 12% hydrocarbons) and the **mining sites exploitations** has a **positive economic & social impact** for Romania
- ✓ It will **contribute** by the power of example to the **CCS deployment in the South-East European region**

Institutional and Financial Support



Project Company



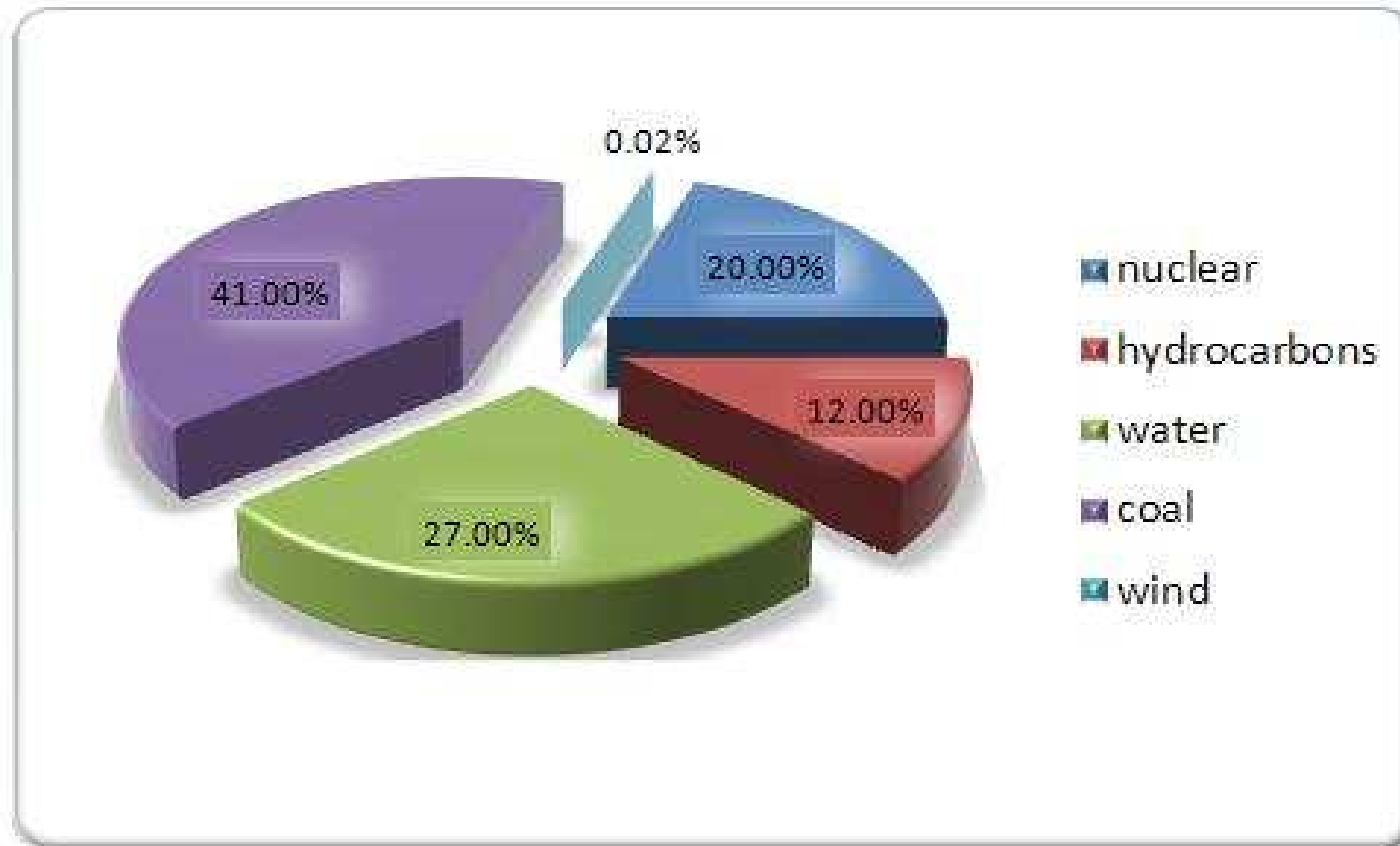
Tehnicl Consortium



Support Services



# Electricity Generation by Primary Energy



Institutional and Financial Support



Project Company



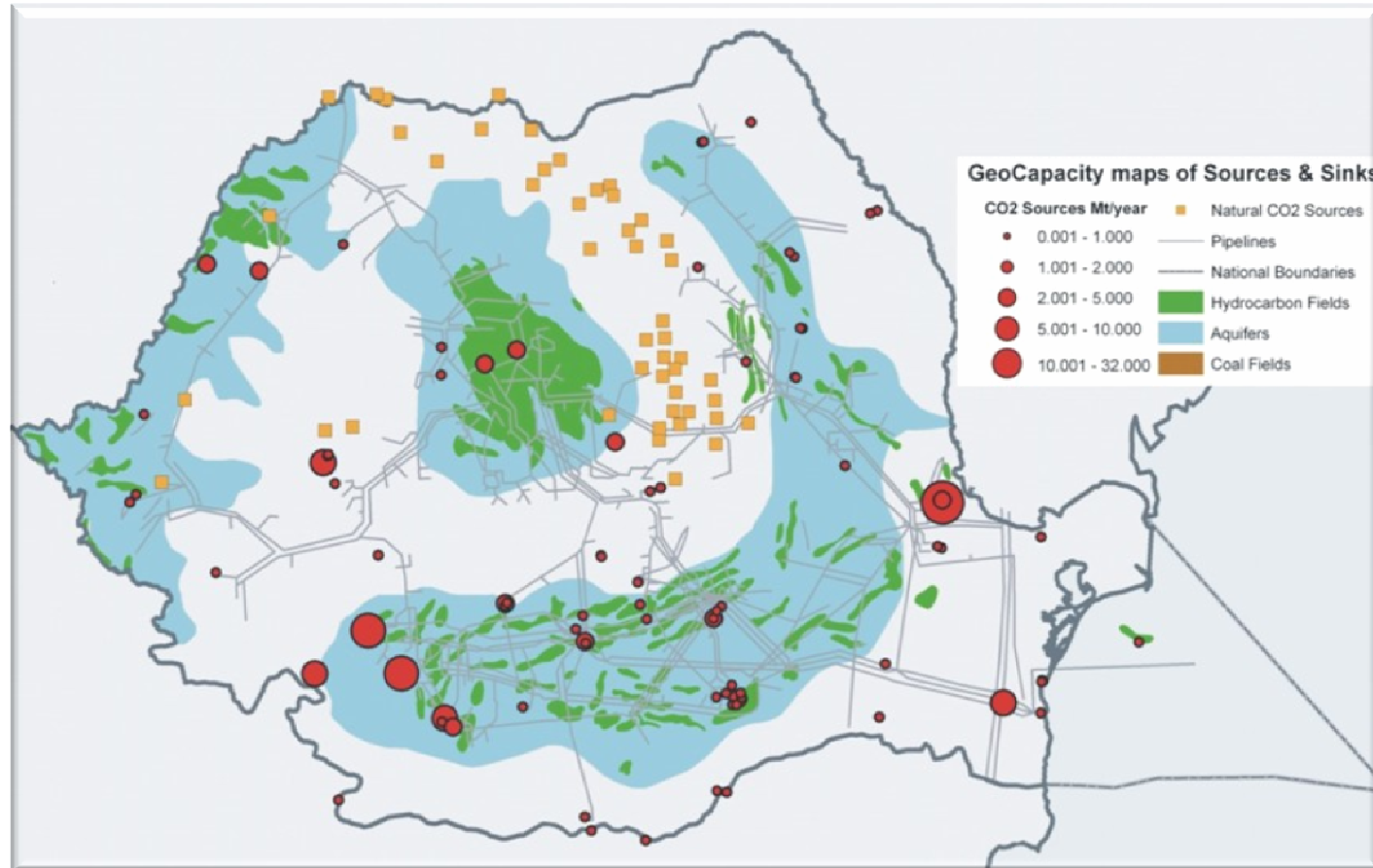
Tehcnical Consortium



Support Services



# CO<sub>2</sub> Emissions and Storage Capacity in Romania



Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehcnical  
Consortium



Support  
Services



# GETICA CCS Demo Project – in brief



GETICA CCS is a Governmental Demo Project, officially sustained by the Prime Minister and coordinated by the Ministry of Economy, Trade and the Business Environment – METBE and supported by Global CCS Institute.

<b>Location</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Oltenia region – the most energy intensive</li><li>▪ Turceni PP – Unit no.6 (330MW)</li></ul>
<b>Full Chain</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CO<sub>2</sub> Capture Plant &amp; Compression (1.5Mtpa)</li><li>▪ CO<sub>2</sub> Transport – onshore pipeline</li><li>▪ CO<sub>2</sub> Storage – onshore deep saline aquifers</li></ul>
<b>Sponsor</b>	<p>GETICA CCS Project Company (PC), including:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ TURCENI Energy Complex – future CO<sub>2</sub> Capture Plant operator and PC Leader</li><li>▪ TRANSGAZ, National Company for Natural Gas Transport – future CO<sub>2</sub> Transport Infrastructure operator and PC Member</li><li>▪ ROMGAZ, National Company for Natural Gas Exploitation – future CO<sub>2</sub> Storage Facility operator and PC Member</li></ul>
<b>Current Status</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Feasibility Study completed</li><li>▪ The demo project proposal for NER300 competition was submitted to the EIB</li></ul>

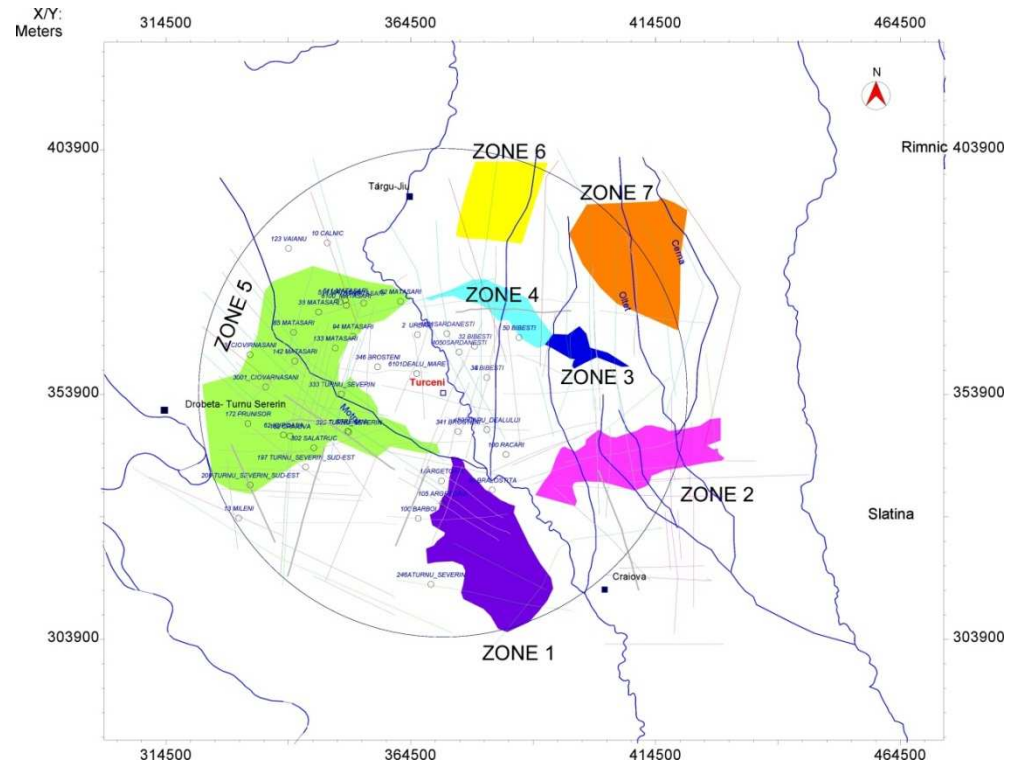




# CO<sub>2</sub> Storage



- area of investigations within a radius of 50km around Turceni PP
- 2 potential CO<sub>2</sub> storage sites in onshore deep saline aquifers
- multi-user hub development potential
- future operator: **Romgaz** - National Company for Natural Gas Exploitation





**Institutional  
and Financial  
Support**



**Project  
Company**



**Tehnickal  
Consortium**



**Support  
Services**



# Getica CCS Romania

## ROMGAZ - operatorul site-ului de stocare





Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Technical  
Consortium



Support  
Services



## 1. Generalitati

**SNGN ROMGAZ SA a fost desemnata de catre MEC-MA prin ord. Nr. 1508/2010 ca fiind unul dintre beneficiarii proiectului demonstrativ Getica CCS Romania, ca operator al facilitatilor de stocare geologica a CO<sub>2</sub>, alaturi de CET Turceni si Transgaz SA Medias si membru in Comitetul de coordonare, insarcinat cu elaborarea si promovarea proiectului.**

**Emisiile de CO<sub>2</sub> de la Turceni ar putea fi reduse cu minim 85%. In acest scop s-a decis formarea unei companii de proiect care va avea în componența Complexul Turceni (operatorul instalației de captare), Romgaz (operatorul facilitatilor de stocare geologică) și Transgaz (operatorul rețelei de transport).**



Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehnicul  
Consortium



Support  
Services



Tabelul 1. Capacitatea globala necesara pentru stocarea CO<sub>2</sub>

Stocare CO <sub>2</sub>	Capacitatea globala	
	Gt CO <sub>2</sub>	Procentele din emisiile totale din perioada 2000 – 2050
Rezervoare semi si/sau epuizate de petrol si/sau gaze naturale	920	45%
Straturi de carbune neexploatabile d.p.d.v. tehnico-economica	>15	>10%
Acvifere saline de medie si mare adancime	400 ÷ 10 000 m	20 ÷ 50%



Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehnic  
Consortium



Support  
Services



## 2. Aspecte tehnice si tehnologice

Din punct de vedere tehnic, principalele tipuri de capacitati de stocare identificate sunt zacamintele depletate de hidrocarburi si acviferele, in ambele cazuri depozitarea de CO<sub>2</sub> realizandu-se in spatiul poros permeabil ocupat initial de hidrocarburi, respectiv de catre fluide.

Proiectul Getica presupune captarea a circa 1,5 milioane de tone de CO<sub>2</sub> pe an și stocarea in formatiuni geologice acvifere de medie si mare adancime (de pana la 3000m), amplasate pe o rază de maxim 50 de kilometri față de Complexul Energetic Turceni.



Institutional and Financial Support



Project Company



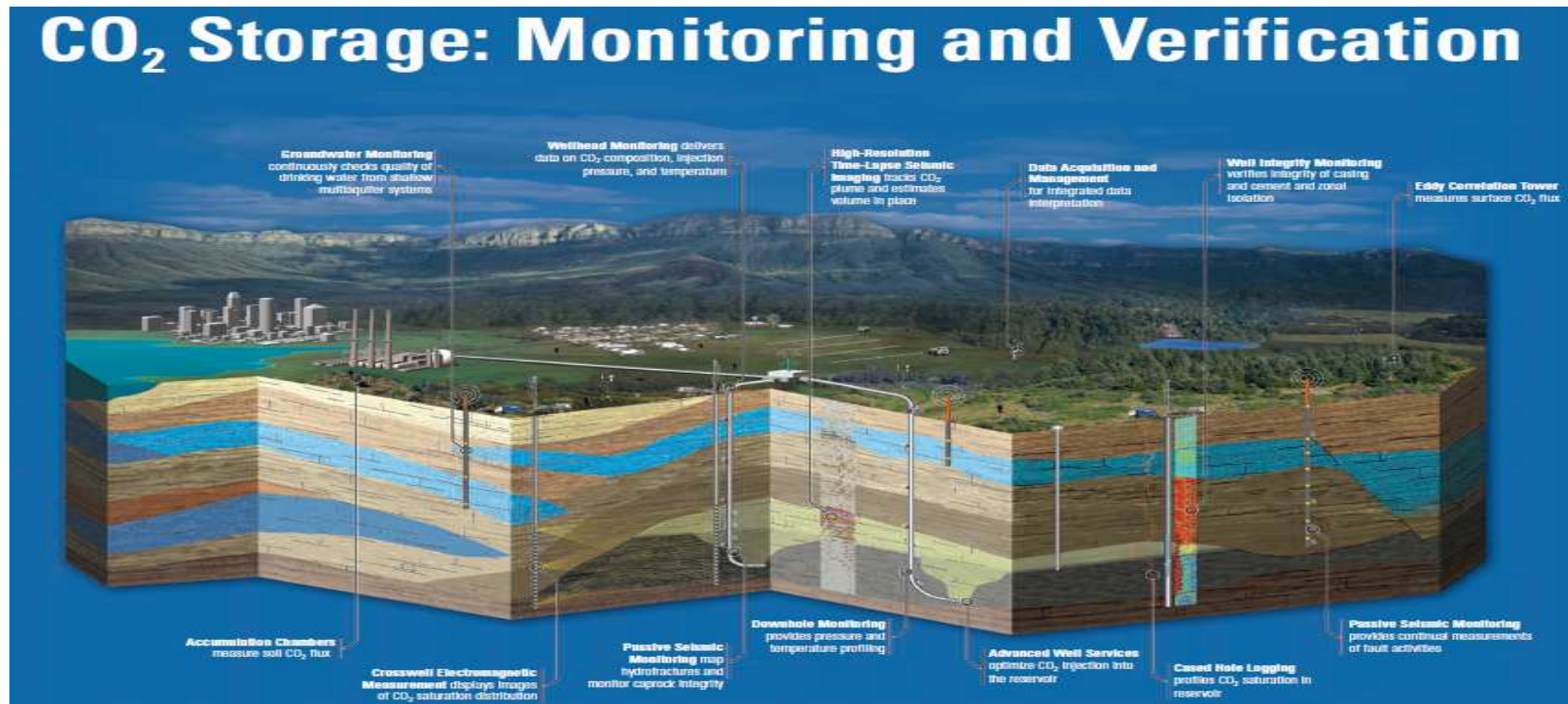
Technical Consortium



Support Services



# Schema procesului - sectiune geologica, instalatii de suprafata si adancime



Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehnicul  
Consortium



ALSTOM



Support  
Services



## Impactul economic constă în:

- posibilitatea extinderii implementării tehnologiei CCS la toți producătorii de energie electrică din zonă cu funcționare pe lignit (peste 4.000 MW) și alți poluatori industriali (metalurgie, chimie etc. – la nivel național, totalul emisiilor de dioxid de carbon fiind de 24,5 milioane de tone/an);
- posibilitatea integrării României în culoarul infrastructurii de transport CO<sub>2</sub> european;
- creșterea duratei de viață și a capacității de exploatare a rezervelor de țiței și gaze naturale prin injectarea CO<sub>2</sub> în zăcămintele semi/si epuizate.

Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehcnical  
Consortium



ALSTOM



Support  
Services



**Din experienta si practica internationala, precum si a SNGN Romgaz SA, pentru ca un zăcământ depletat de gaze să fie transformat /utilizat ca depozit subteran trebuie să îndeplinească următoarele condiții:**

- să fie protejat de roci impermeabile si/ sau de falii etanșe, pentru a împiedica scurgerile/scaparile de gaze în formațiunile învecinate;
- să dispună de o porozitate efectivă rezonabilă și de o permeabilitate ridicată;
- să nu fie alimentat de un acvifer activ;
- să aibă un volum relativ mare;
- să se poată preta la operațiuni de fisurare hidraulică pentru îmbunătățirea condițiilor de receptivitate.



#### Institutional and Financial Support



#### Project Company



#### Technical Consortium



#### Support Services



## Capacitatea de stocare

Este determinată de cinci parametri și anume :  
grosimea formațiunii, aria zonei de stocare, porozitatea mediului și densitatea CO<sub>2</sub> (care poate varia chiar și în interiorul rezervorului) și eficiența de stocare (un factor ce reflectă cât din volumul porilor poate fi saturat cu CO<sub>2</sub> plus capacitatea fluidului existent și a formațiunii de a conține CO<sub>2</sub> în soluție sau sub formă de compusi chimici).





## Injectivitatea

Este determinată de permeabilitatea formațiunii și de modul de construcție și de echipare a sondelor de injecție. În mod ideal, stocarea necesită o permeabilitate ridicată (cui de comunicare) din apropierea găurii de sondă spre conturul formațiunii pentru a permite  $\text{CO}_2$  să se deplaseze rapid către spațiile poroase. Pe măsură ce se desfășoară injecția reacțiile geochimice dintre  $\text{CO}_2$  introdus și mineralele rocilor și fluidele din formațiunea gazdă pot afecta injectivitatea în mod pozitiv sau negativ.

O permeabilitate de cca 200 mD este acceptată ca fiind limita inferioară pentru ca o formațiune să fie considerată adecvată/fezabilă pentru injecție/stocare de  $\text{CO}_2$ .



Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehnicul  
Consortium



Support  
Services



## Stocarea etansa

Este condiționată de existența unei capcane și a unor roci impermeabile care să împiedice deplasarea CO<sub>2</sub> din rezervor spre suprafață și/sau diferite zone limitrofe capcanei.

Capcanele litologice și/sau stratigrafice sunt bariere naturale în calea deplasării fluidelor reprezentate prin roci cu permeabilitate foarte mică sau roci neafectate de falii naturale comunicante care să permită migrari/curgeri semnificative de fluide.





Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Technical  
Consortium



Support  
Services



Tinand cont de particularitatile specifice acestui proces (stocarea CO<sub>2</sub> se realizeaza in faza supercritica – lichida), exista riscuri legate de prezenta faliiilor naturale, a coridoarelor de fracturare si a unui numar relativ mare de sonde pre-existente care au traversat roca protectoare si roca rezervor.

De asemenea pot aparea si riscuri de natura non-tehnica, inclusiv un potential conflict cu industria de petrol si gaze, precum si riscul ca noul cadru legislativ necesar implementarii studiului sa nu fie finalizat in timp util. Aceste tipuri de riscuri vor trebui considerate/evaluate si gestionate in fazele ulterioare ale proiectului, constituind potentiale constrangeri suplimentare in proiectarea strategiei finale de injectie/stocare.

Probabilitatea de materializare a riscurilor va trebui atent investigata in fazele urmatoare ale proiectului si, in consecinta, vor trebui luate/planificate masuri de preventie si de eliminare.





Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehcnical  
Consortium



Support  
Services



**Strategiile preliminare propuse pentru cele doua zone selectate implica un numar mare de sonde de injectie, pomparea fluxului de CO<sub>2</sub> lichid la situl de stocare si convertirea /completarea sondelor de explorare in sonde de monitorizare.**

**Se va proceda la verificarea etanseitatii rezervorului si a faliiilor care il delimiteaza.**

**Prin noile sonde se vor preleva carote mecanice din partea superioara, centrala si inferioara a rocii acoperis, precum si din roca de interes pentru determinarea proprietatilor fizico-hidro-geomecanice a acestora.**

**Trebuie clarificate o serie de aspecte referitoare la sondele existente (in special cele din Zona 5) din punct de vedere a starii tehnice/etanseitatii, modul in care s-a realizat abandonarea, calitatea dopurilor, a cimentarii, al arhitecturii sondelor, natura stratelor traversate si implicatiile din punct de vedere al actiunii corozive asupra materialului tubular din constructia sondei, etc.**





Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Technical  
Consortium



ALSTOM



Support  
Services



**Procesul tehnologic implica un numar mare de sonde de injectie, pomparea fluxului de CO<sub>2</sub> lichid la situl de stocare si convertirea/completarea sondelor de explorare in sonde de monitorizare.**

**Un factor deosebit de important este puritatea CO<sub>2</sub>, in sensul ca este necesar sa nu contina vapori de apa, compusi de sulf etc, pentru a evita coroziunea prematura a facilitatilor de adancime si de suprafata.**

**Se impune urmărirea/ monitorizarea volumului de CO<sub>2</sub> stocat în zăcăminte cel puțin 30 de ani de la terminarea procesului de injectie.**





Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Tehnic  
Consortium



ALSTOM



Support  
Services



### 3. Concluzii

Prin implementarea acestui proiect demonstrativ se vor obtine:

- rezultate pozitive economice, sociale si ecologice, impuse de directiva UE in domeniu si reglementarile nationale,
- crearea de noi locuri de munca pe tot parcursul dezvoltarii lui (proiectare, executie/constructii-montaj, exploatare si monitorizare),
- programe noi de invatamant pentru licee si universitati pentru educarea/specializarea noilor categorii socioprofesionale.



Institutional  
and Financial  
Support



Project  
Company



Technical  
Consortium



Support  
Services



**Thank you for your attention!**

**Gheorghe RADU,**  
Development Department Director, ROMGAZ,  
[gheorghe.radu@romgaz.ro](mailto:gheorghe.radu@romgaz.ro)

**Constantin StefanSAVA**  
Geophysical Department Director, GeoEcoMar  
and ZEP GG Member,  
[savac@geoecomar.ro](mailto:savac@geoecomar.ro)

