

CO₂-SPICER

CO₂ Storage Pilot in a Carbonate Reservoir

Vít Hladík (Czech Geological Survey)
Vladimír Opletal (MND)
Roman Berenblyum (NORCE)

CO₂
SPICER



Programme **Kappa**

T A
Č R

Project consortium members

Role	Entity Name	Type	Abbreviation
Main applicant	Česká geologická služba / Czech Geological Survey	Research organisation (SPO)	CGS
Project partner 2	MND a.s.	Large enterprise (POO)	MND
Project partner 3	NORCE Norwegian Research Center AS	Research organisation (OCS)	NORCE
Project partner 4	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava / VSB – Technical University of Ostrava	Research organisation (VVS)	VSB
Project partner 5	Geofyzikální ústav Akademie věd ČR, v.v.i. / Institute of Geophysics of the Czech Academy of Sciences	Research organisation (VVI)	GFU



GEOFYZIKÁLNÍ ÚSTAV
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY, v.v.i.



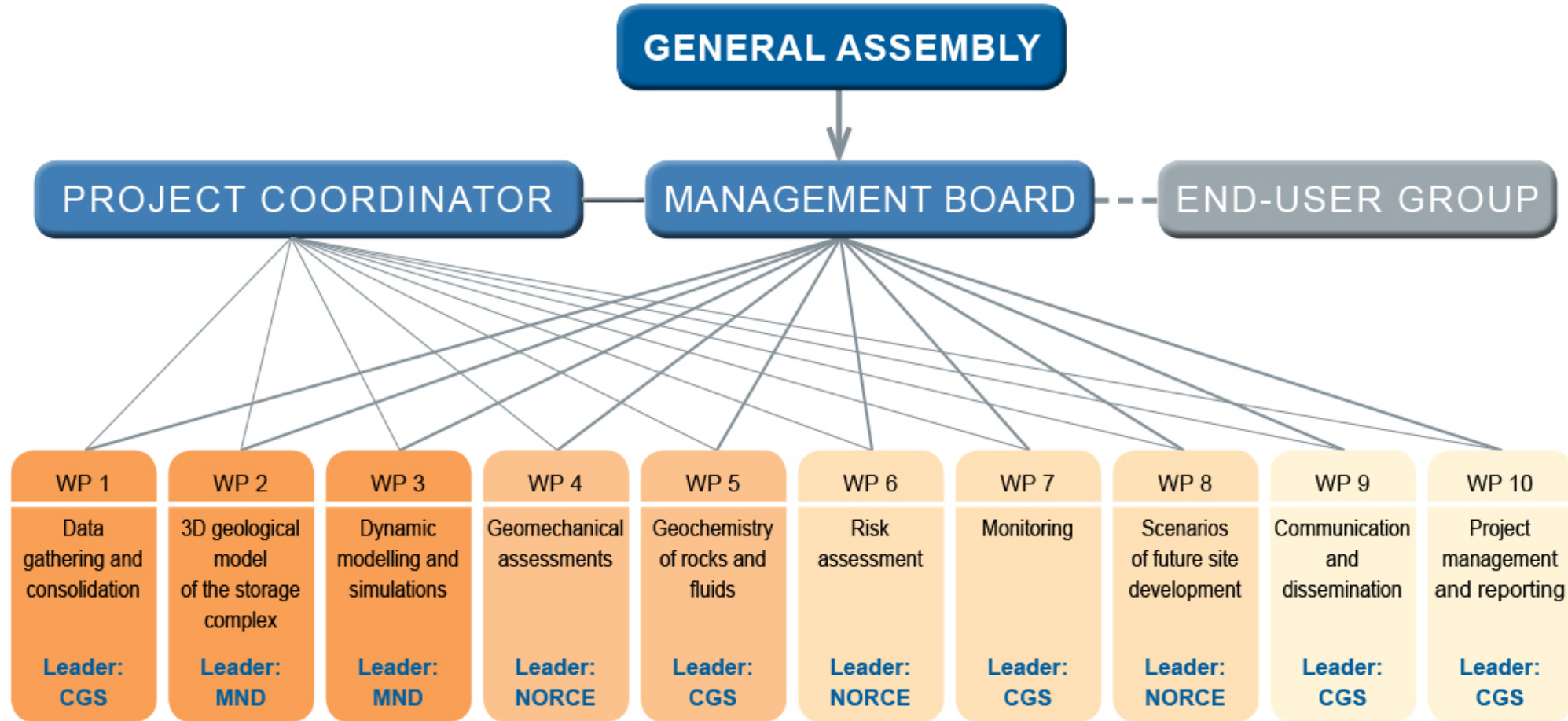
Project information

- 5 consortium members (4 Czech, 1 Norwegian)
- 10 Work Packages, 41 Tasks, > 70 team members
- Start 11/2020 – end 4/2024 (duration 3.5 years)
- Budget: 68.6 mil. CZK (ca. 2.6 mil. €)
- Grant: 61.2 mil. CZK
- Funding rate: 89.2 %

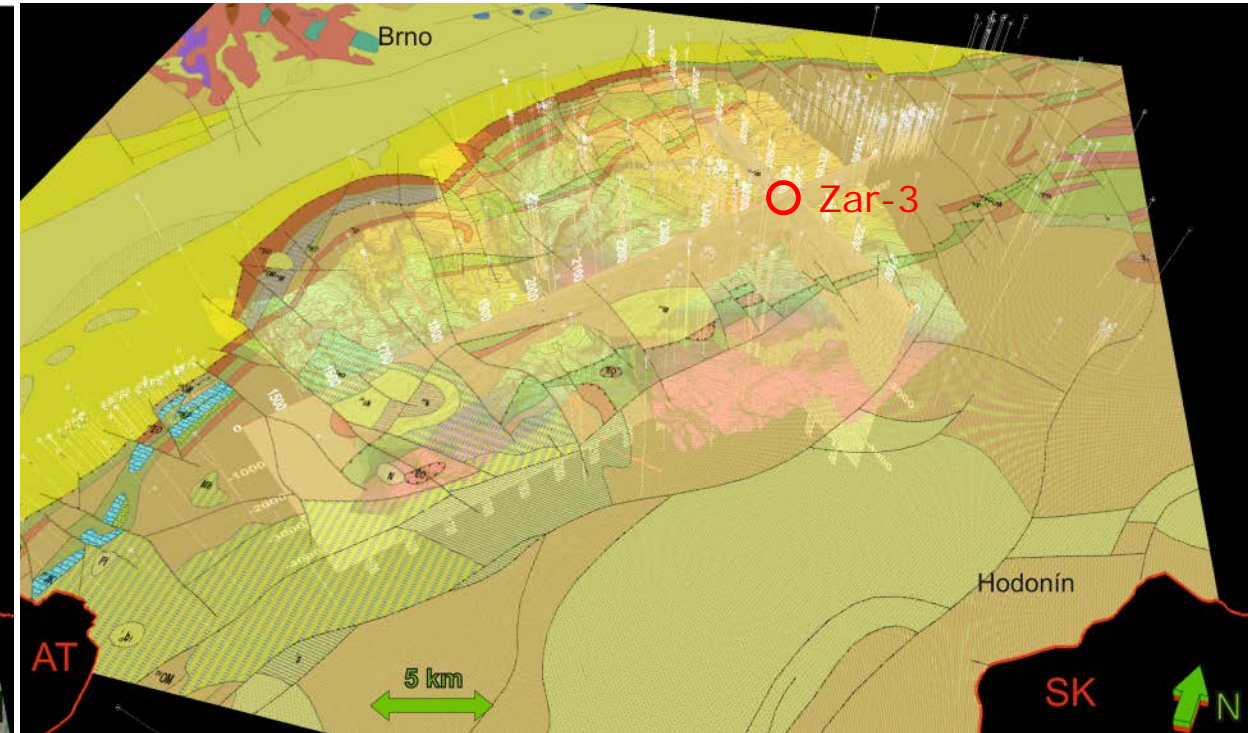
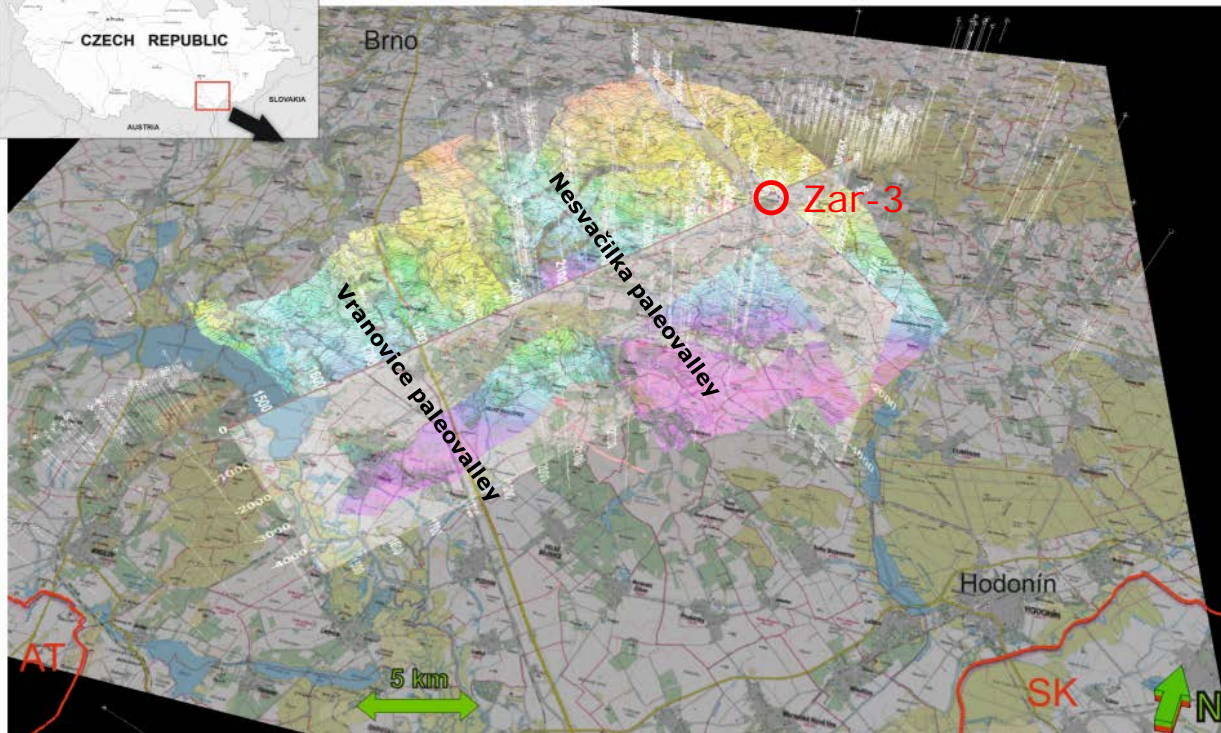
Objectives

- **Main objective** is to prepare implementation of a **CO2 geological storage pilot project** at the mature **Zar-3** oil & gas field
- **Specific project goals:**
 - construction of a **3D geological model** of the storage complex
 - dynamic modelling and **simulations of CO2 injection** in the reservoir using various scenarios
 - evaluation of **geomechanical and geochemical properties** of the storage complex
 - assessment of the **risks related to CO2 storage** on the pilot site
 - preparation of a **site monitoring plan**
 - development of **scenarios for future site development**, including design of CO2 injection facilities
 - strengthening of **Czech-Norwegian cooperation** in the field of CCS

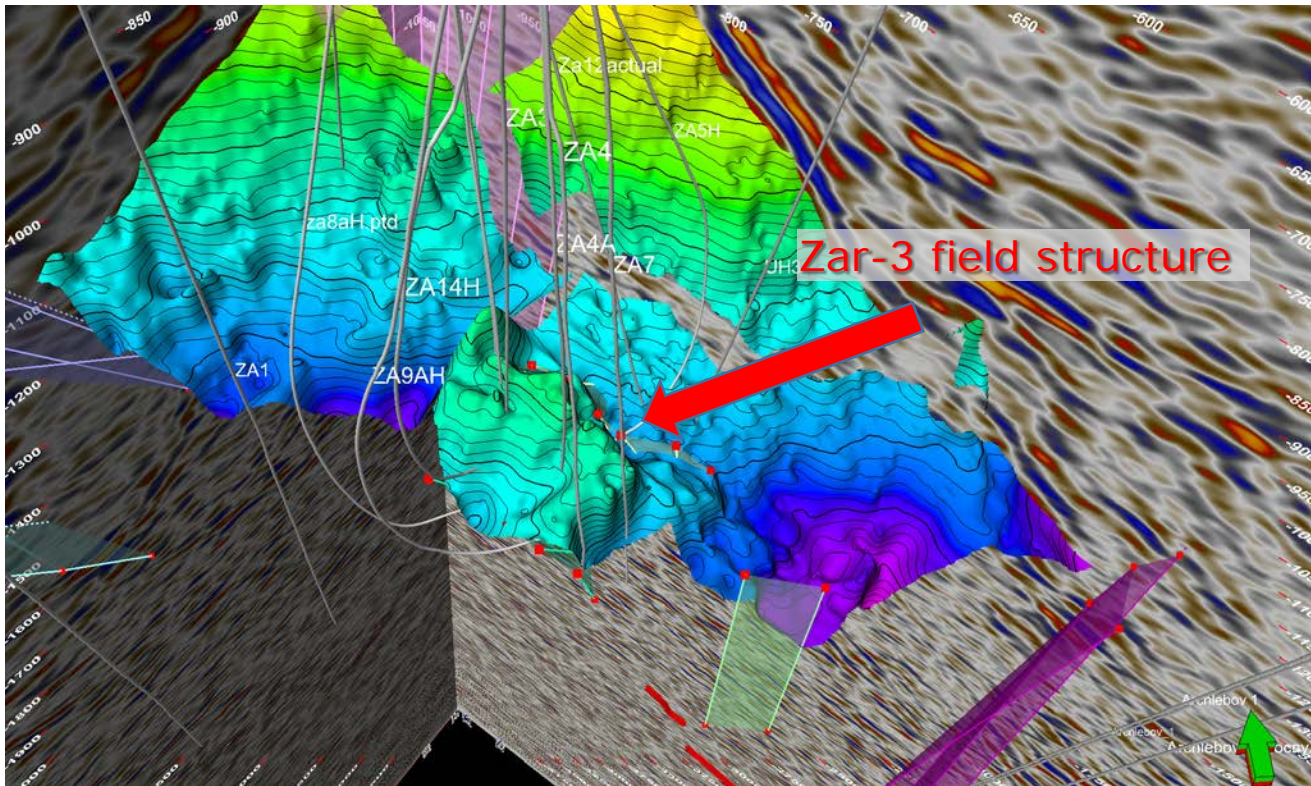
Project structure



Zar-3 field - position



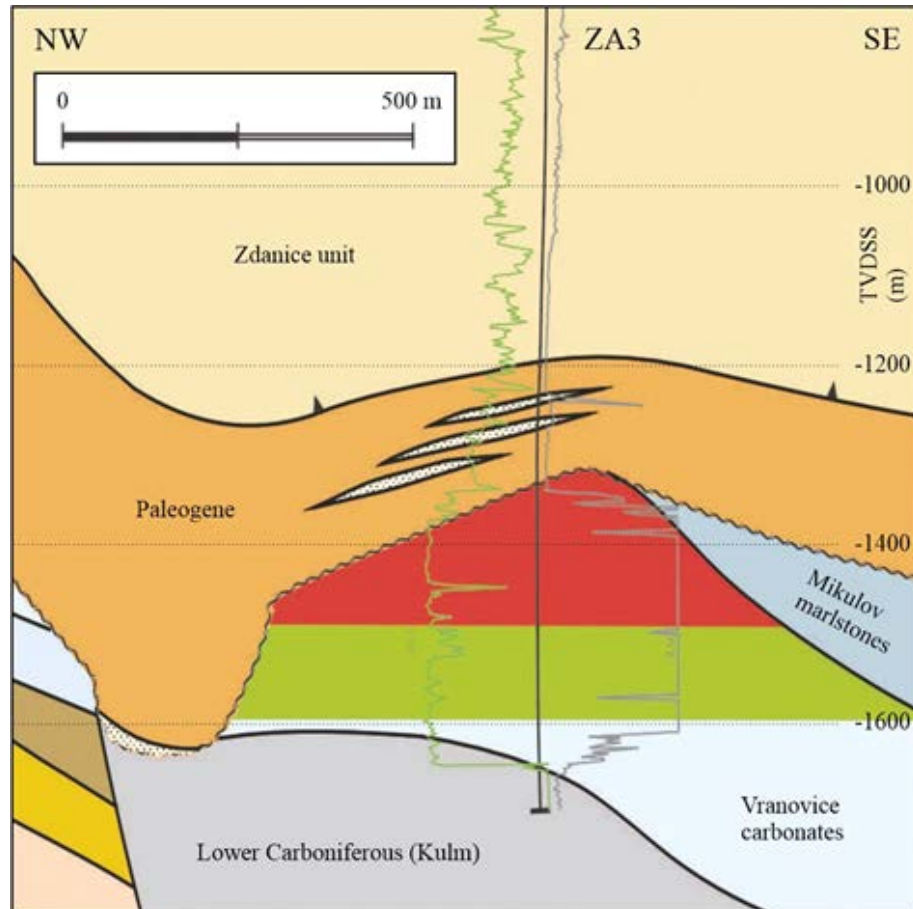
Zar-3 - Geology



Generalized lithostratigraphy of the autochthonous units in the area under the study

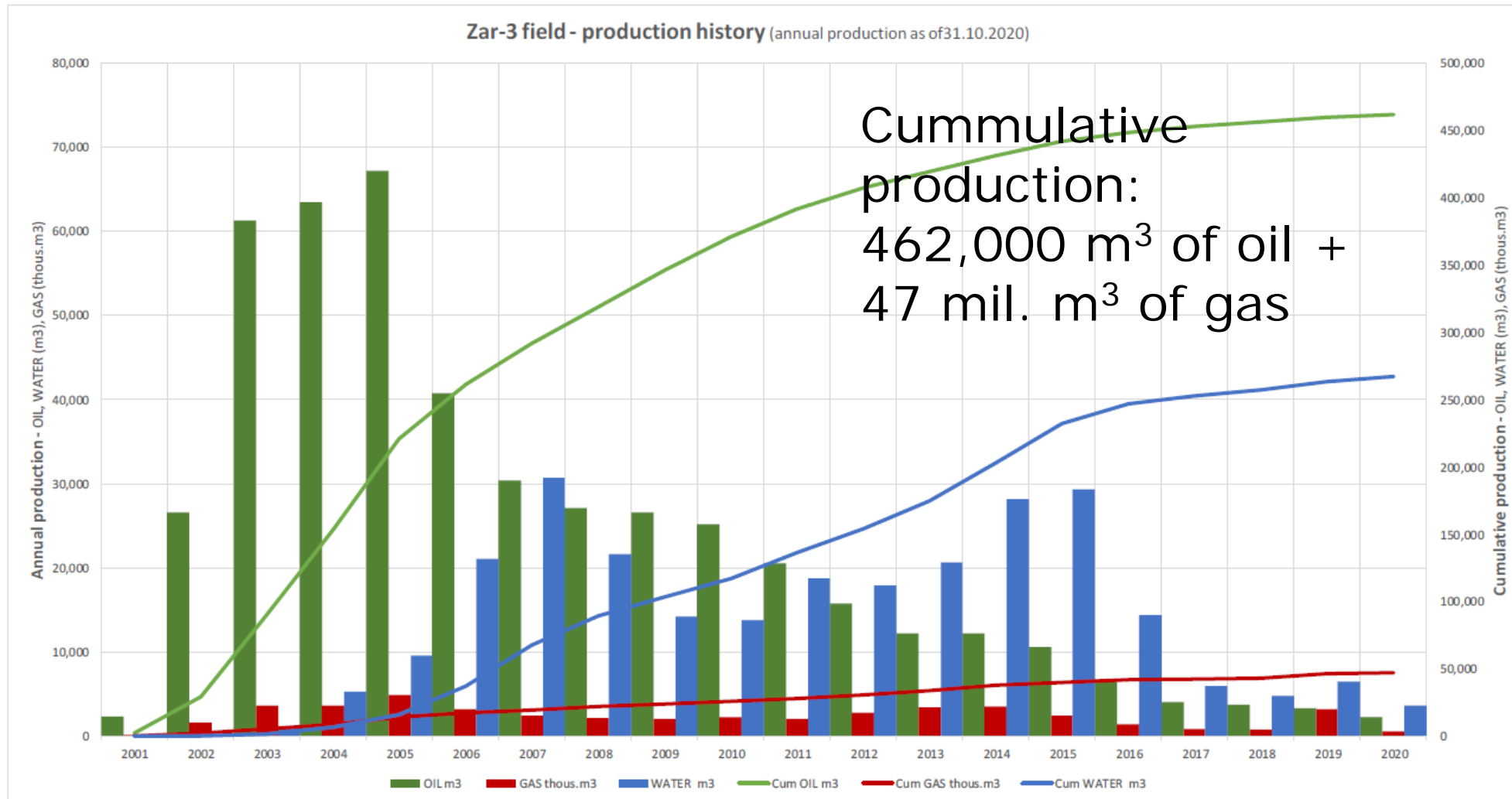
Era	Period		Legend	
Cenozoic	Quaternary	Carpathian Thrust System		
	Neogene	Miocene Foredeep	sandstone	
	Paleogene	Autochthonous Paleogene (valleys)	mudstone	
Mesozoic	Jurassic	Klement Group	marl	
		Kurdejov Limest.		
		Mikulov Marls/ Altenmarkt Gr.	limestone	
		Vranovice Limest.		
		Nepolce Formation		
Čestín Formation	dolomite			
Triassic				
Paleozoic	Permian		coal	
		Carboniferous		Ostrava Formation
		Myslejovice Fm.	crystalline	
	Devonian	Macocho and Lisen formations		
	Silurian	Ordovician	Cambrian	Paleozoic basal clastics
Precambrian		Brno Massif		

Zar-3 field – main characteristics

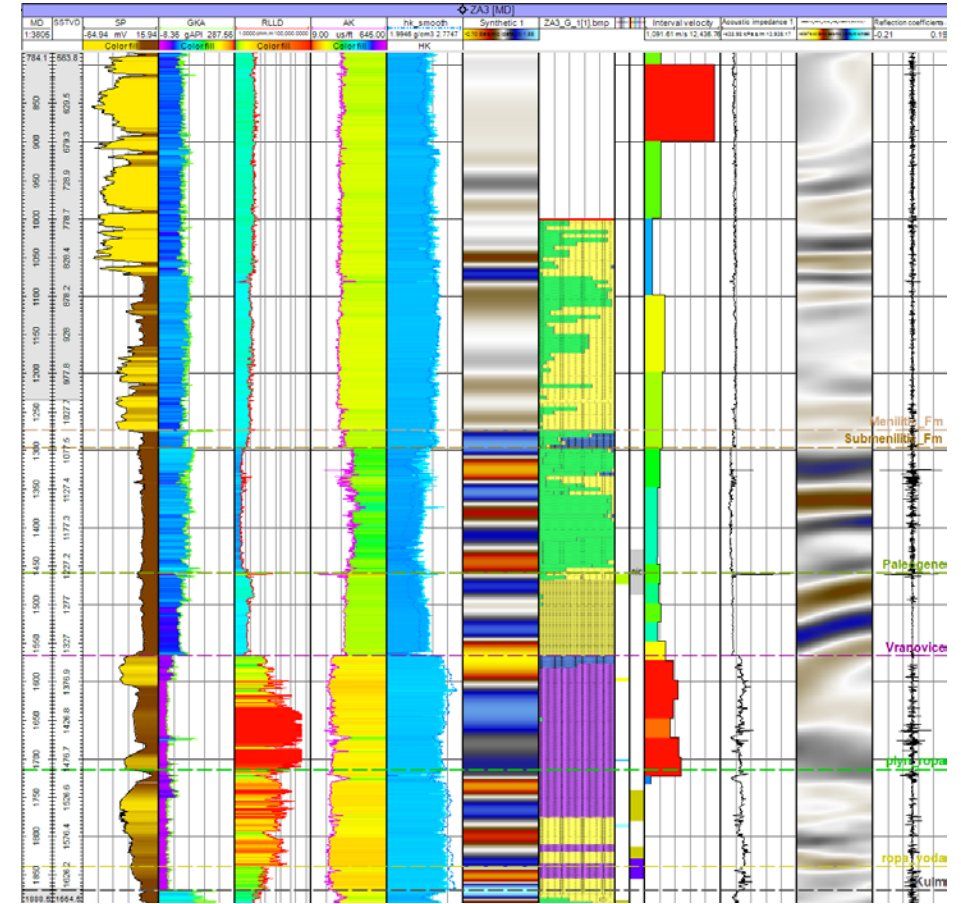
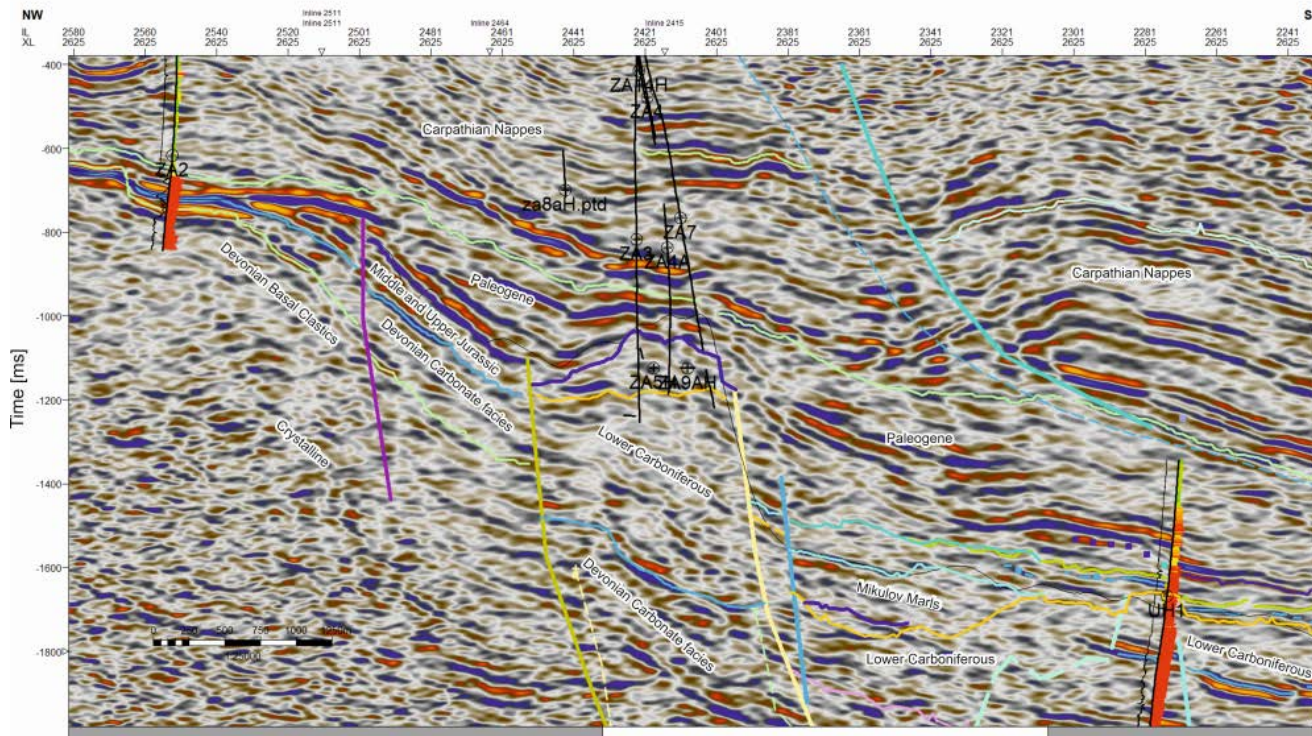


- Discovered in 2001 by Za-3 well in depth 1565 – 1872 m
- Buried Jurassic carbonate reservoir, which was subsequently dolomitized, faulted and partially eroded from the west and north
- Oil field with a gas cap and active aquifer
- The gas cap thicknesses is up to 150 m, the original oil zone was approximately 105 m thick
- OOIP = 1.2 MMcm; GIIP = 100 MMcm (gas cap) + 77 MMcm (solution gas)

Zar-3 field – production history



Zar-3 field – input data



CCUS at NORCE

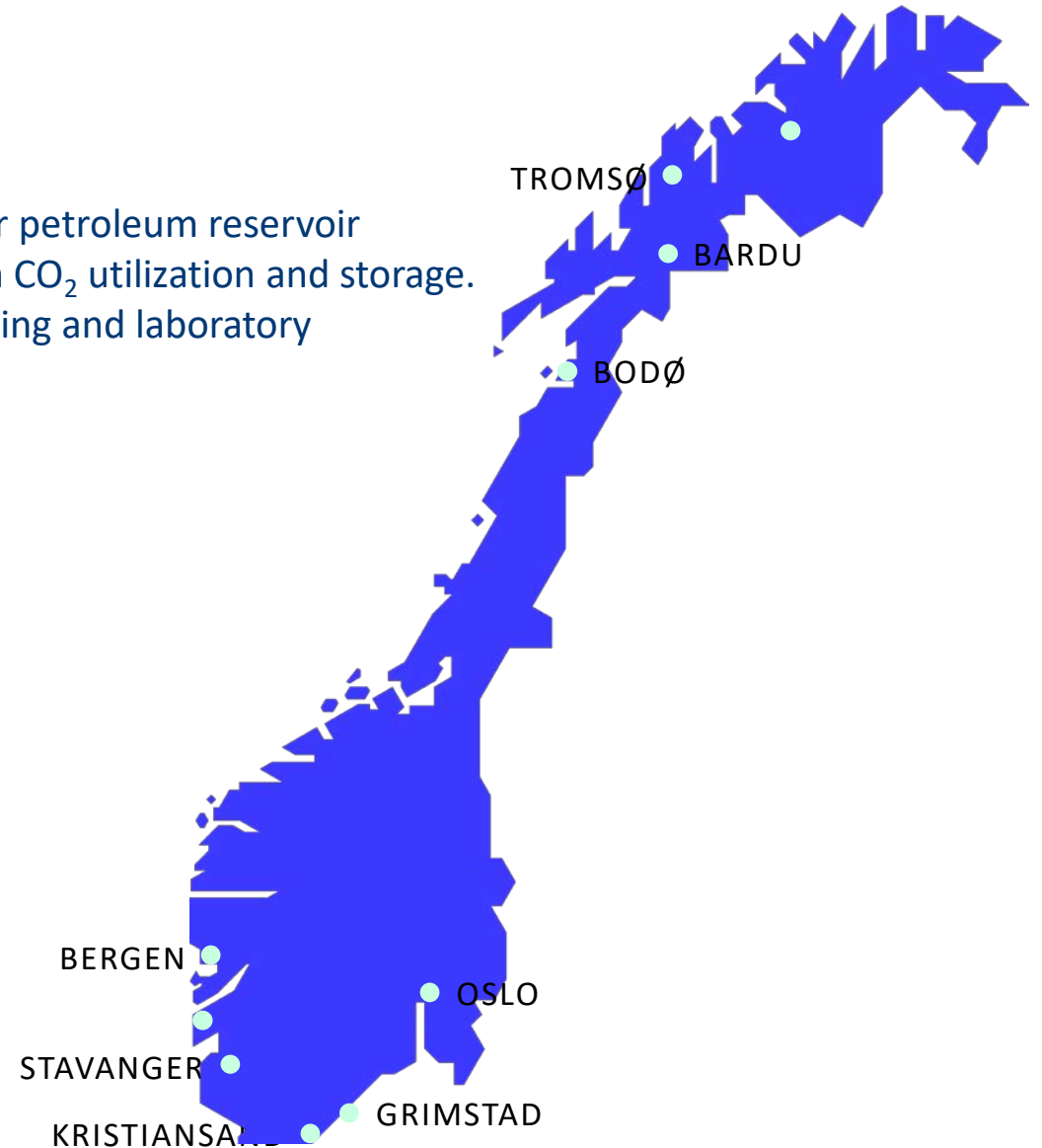
With basis in experience, competence and laboratories developed for petroleum reservoir characterization and improved oil recovery, IRIS is actively involved in CO₂ utilization and storage. Further, the geology and reservoir quality is analyzed through modelling and laboratory measurements to secure safe long-term storage.

Research topics

- Laboratory experiments
- Flow modelling & Field scale simulation
- Simulator development (OPM)
- Optimized CO₂ storage during EOR
- Cap rock characterization
- Reservoir characterization
- Risk evaluation and liability
- Pressure monitoring and management

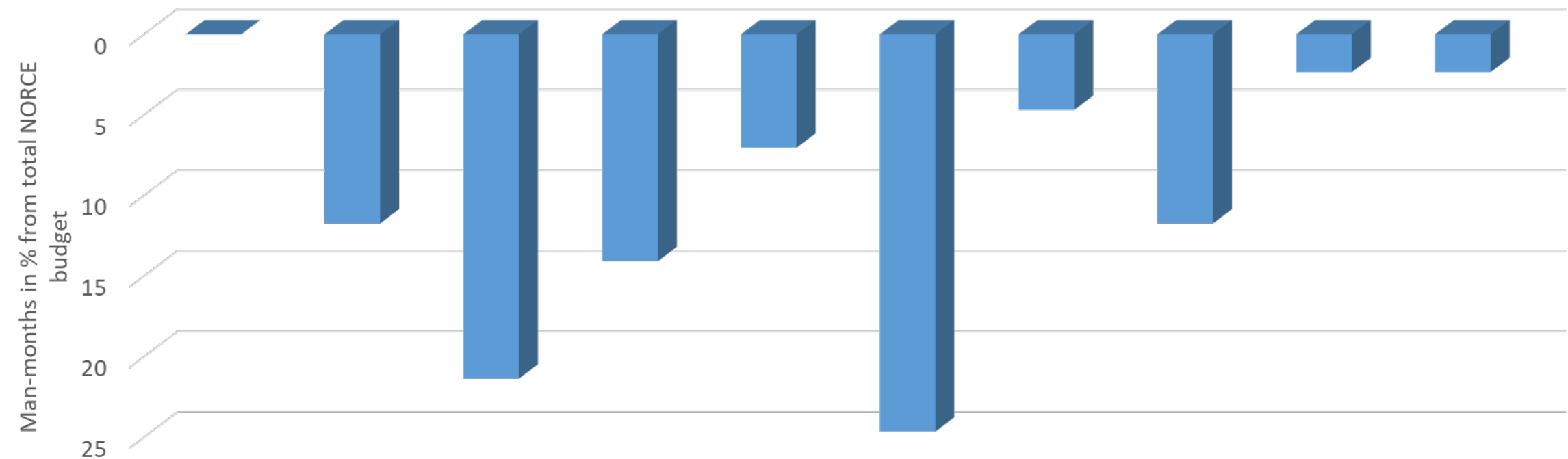
But also:

- Social aspects
- LCA
- Business case creation



Project structure

WP 1	WP 2	WP 3	WP 4	WP 5	WP 6	WP 7	WP 8	WP 9	WP 10
Data gathering and consolidation	3D geological model of the storage complex	Dynamic modelling and simulations	Geomechanical assessments	Geochemistry of rocks and fluids	Risk assessment	Monitoring	Scenarios of future site development	Communication and dissemination	Project management and reporting
Leader: CGS	Leader: MND	Leader: MND	Leader: NORCE	Leader: CGS	Leader: NORCE	Leader: CGS	Leader: NORCE	Leader: CGS	Leader: CGS



From previous project

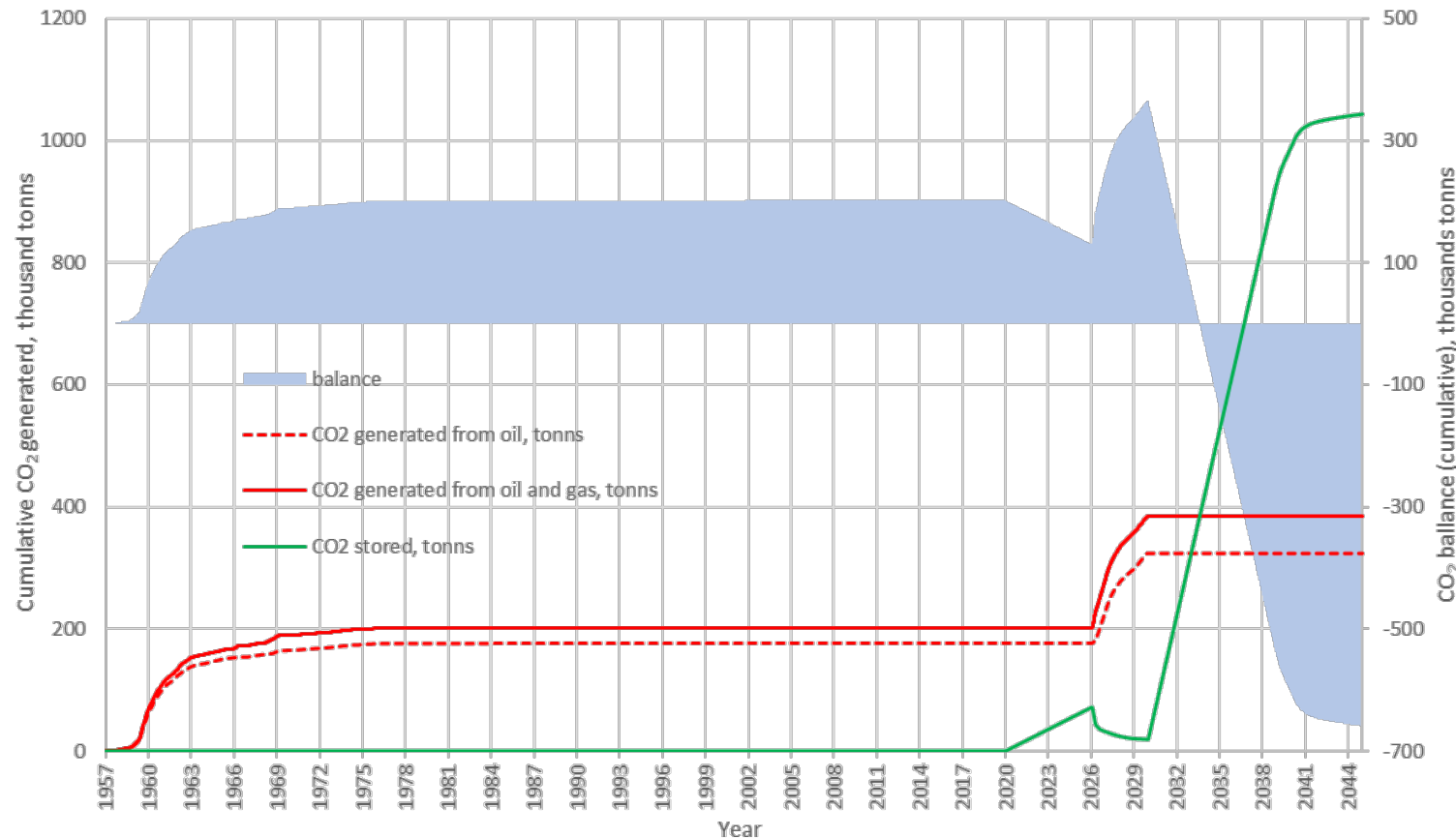
CO₂ pilot 2020-2026; CO₂-EOR 2026-2029;
Full scale CO₂ storage 2030 – 2040

Total oil (both historical and EOR) recovery ~ 800 thousand barrels

CO₂ generated:
from oil ~ 320 kilotonnes
From gas ~ 60 kilotonnes

Total stored: volume
1 million tonnes (more storage volume available)

CO₂ negative with respect to entire hydrocarbon production!





Collaboration with Czech Republic

- Third Norway Grants project
- EU H2020
- CO₂GeoNet (started as FP6)

Fantastic opportunity to learn from each other and work on this practical project in tight collaboration with industry!



CO₂-SPICER project leaflet

CO₂-SPICER (CO₂ Storage Pilot in a Carbonate Reservoir)

PILOTNÍ PROJEKT UKLÁDÁNÍ CO₂ V KARBONÁTOVÉM LOŽISKU (CO₂-SPICER)

Projekt je realizován v rámci Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací KAPPA vyhlášeného Technologickou agenturou ČR a spolufinancovaného z Norských fondů

Norway grants Programme **Kappa** T A Č R

Hlavní aktivity projektu:

- Bude připraveno pilotní úložiště CO₂ na dotěžovaném ložisku ropy a plynu, nacházejícím se na jihovýchodě Moravy, pro bezprostřední využití se současně stane modelovým příkladem pro potenciální realitní úložiště CO₂ v Česku i v Evropě.
- Vznikne trojrozměrný geologický model celého úložného komplexu.
- Bude provedeno dynamické modelování a počítačová simulace do úložiště.
- Zhodnotí se geomechanické a geochemické vlastnosti úložného komplexu.
- Dojde k posouzení rizik spojených s ukládáním CO₂ do úložiště.
- Bude zpracován monitorovací plán úložiště a scénáře jeho dalšího využití.

V čem je projekt unikátní:

- V případě úspěšného završení celkového záměru se bude jednat o pilotní projekt ukládání CO₂ ve střední a východní Evropě.
- Realizace projektu CO₂-SPICER, založeného na česko-norské spolupráci, výrazně zvýší úroveň technologické připravenosti geologického ukládání CO₂ v České republice.
- Jedná se o významný krok směrem k reálnému zavedení technologie (Carbon dioxide Capture and Storage – zachytávání a ukládání) do střední Evropy.
- Projekt je součástí dlouhodobé koncepce rozvoje geologického ukládání CO₂ v České republice.
- V projektu bude využito množství nových přístupů a metod, modelování a počítačová simulace injektáže CO₂ nejmoderněji či posouzení možnosti kombinovat uložení CO₂ s bakteriální fermentací.

PROČ JE CO₂ PROBLÉM?

CO₂ je skleníkový plyn, který v atmosféře zadržuje část slunečního záření, čímž způsobuje ohřívání zemského povrchu. Množství CO₂ vypouštěného do atmosféry se vlivem lidské činnosti stále zvyšuje a nyní činí přes 30 miliard tun ročně. Pouze polovinu tohoto množství přitom přirozeně pohltí oceány, půda a lesy. Důsledkem jsou již probíhající klimatické změny.

CO S TÍM MŮZEME DĚLAT?

Potřebného masivního snížení emisí CO₂ nelze dosáhnout jen pomocí jediného řešení. Podle Mezinárodní energetické agentury by 38% potřebného snížení emisí do roku 2050 mohlo být dosaženo díky úsporám energie a 17% využíváním obnovitelných zdrojů energie. Dalším řešením je zachytávání CO₂ vypouštěného velkými průmyslovými provozy a jeho následně trvale ukládání do hornin hluboko pod zemským povrchem, kde bude izolován od atmosféry.

CO JE GEOLOGICKÉ UKLÁDÁNÍ CO₂?

Proces spočívá v zachycení CO₂ vypouštěného velkými průmyslovými provozy a jeho následném uložení v teuté formě do hornin hluboko pod zemským povrchem pomocí vrtů. Důvodem je snaha o omezení růstu množství CO₂ v atmosféře a zmírnění souvisejících klimatických změn.

JE TO BEZPEČNÉ?

Při zachytávání CO₂ a jeho ukládání pod zem se využívají osvědčené i nové technologie, které v průběhu celého procesu musí splňovat bezpečnostní kritéria – a to jak na zemském povrchu, tak pod ním, v krátkodobém i dlouhodobém horizontu. Bezpečnostní systémy pro zachytávání a přepravu CO₂ jsou již dobře prověřeny; jsou zakotveny v průmyslových normách a legislativě pro průmyslová zařízení. Geologické ukládání CO₂ je v různých částech světa úspěšně provozováno již od 70. let 20. století a v EU se nyní řídí evropskou směrnicí z roku 2009, která již byla převedena i do našich právních předpisů.

Programme **Kappa** T A Č R

PARTNERI PROJEKTU

Projekt CO₂-SPICER je podpořen grantem Norska a Technologické agentury České republiky ve výši 7,32 mil. EUR.

KONTAKT

Pilotní projekt ukládání CO₂ v karbonátovém ložisku (CO₂-SPICER)
Vedoucí projektu Vít Hladík, tel.: +420 543 429 289, e-mail: vit.hladik@geology.cz, web: co2-spicer.geology.cz
© Česká geologická služba, 2021.

Dissemination and communication

Project website – co2-spicer.geology.cz + CCS information portal at www.geology.cz/ccs

End-User Club

Presentations at conferences – Trondheim CCS conference June 2021, GHGT-16 in 2022/2023, CO2GeoNet Open Forum, suitable events in Czechia and Norway

Publications in peer-reviewed journals + article in a leading Czech popular scientific journal

Lectures for students

Final workshop in Norway + final conference in Czechia (2023-2024)

Acknowledgement

The CO₂-SPICER project benefits from a € 2.32 mil. grant from Norway and Technology Agency of the Czech Republic.

Projekt CO₂-SPICER je podpořen grantem Norska a Technologické agentury České republiky ve výši 2,32 mil. EUR.