

# Usilujeme.

## O zmírnění změny klimatu.

---

**EHP a Norské fondy  
v České republice**

---

**Program CZ08**

Zachycování a ukládání  
CO<sub>2</sub> (Carbon Capture  
and Storage – CCS)  
zmírňování klimatické  
změny

Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



**Ministerstvo financí  
České republiky**

---

Ministerstvo životního prostředí

## EHP a Norské fondy 2009–2014

3 dárcovské země

16 přijímajících zemí

1,79 mld. EUR  
(cca 48,5 mld. Kč)

## EHP fondy

988,5 mil. EUR  
(cca 26,8 mld. Kč)  
financovaných Islandem,  
Lichtenštejnskem  
a Norskem

## Norské fondy

800 mil. EUR  
(cca 21,7 mld. Kč)  
financovaných  
Norskem



Norsko

Estonsko

Lotyšsko

Litva

Polsko

Slovensko

Rumunsko

Bulharsko

Řecko

Kypr

Malta

Portugalsko

Španělsko

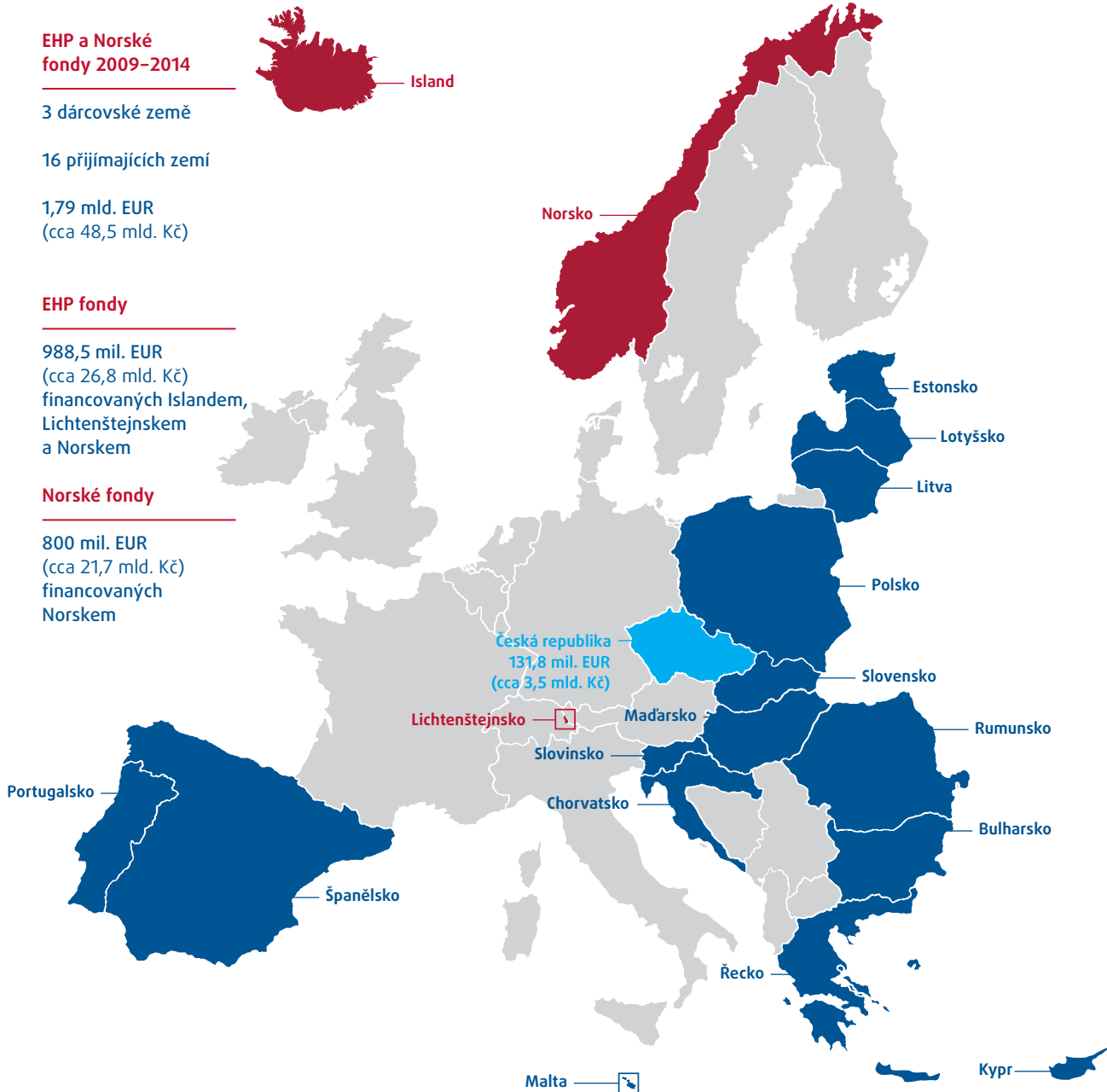
Česká republika  
131,8 mil. EUR  
(cca 3,5 mld. Kč)

Lichtenštejnsko

Maďarsko

Slovinsko

Chorvatsko



---

Prostřednictvím EHP a Norských fondů přispívají Island, Lichtenštejnsko a Norsko ke snižování ekonomických a sociálních rozdílů v Evropském hospodářském prostoru a k posílení bilaterálních vztahů s 16 přijímajícími zeměmi ve střední, východní a jižní Evropě. EHP a Norské fondy patří mezi dotační tituly, které kladou důraz na sdílení a výměnu zkušeností mezi partnery.

Česká republika rozdělila v programovacím období 2009–2014 přibližně 3,5 mld. Kč, které směřovaly do řady oblastí. Mezi nimi byla podpořena i oblast zachycování a ukládání CO<sub>2</sub> (Carbon Capture and Storage – CCS) zacílená na zmírňování klimatické změny.

# O programu



---

Klima patří mezi rozhodující atributy života na naší planetě. Naše podnebí ovlivňuje řada krátkodobých i dlouhodobých faktorů, které člověk může, či nemusí být schopen ovlivňovat. Jedním z negativních vlivů, jež lidstvo může do značné míry ovlivnit, a tak přispět k ochraně klimatu pro budoucí generace, je množství skleníkových plynů v atmosféře.





Mizející divy přírody, Ledovec Athabasca,  
Alberta, Kanada – září 2015.  
Foto: Monika Vitvarová

## Program v číslech

---

**113** mil. Kč určených na financování projektů v otevřené výzvě

---

**4** podpořené žádosti v otevřené výzvě –  
100% úspěšnost v získání grantu

---

**3** projekty realizované ve spolupráci s norskými partnery

---

**8** českých subjektů (včetně příjemců grantů) zapojených  
do realizace projektů

---

Dynamická aparatura, vyvinutá  
a používaná k experimentům se  
superkritickým CO<sub>2</sub> v laboratořích  
ÚJV Řež, a.s. Foto: ÚJV Řež, a.s.

## **Program**

CZ08 – Zachycování a ukládání CO<sub>2</sub> (Carbon Capture and Storage – CCS) zmiřňování klimatické změny

## **Oblast**

Zachycování a ukládání CO<sub>2</sub>

## **Pro koho**

Veřejné subjekty, soukromé subjekty, nestátní neziskové organizace, svazy obcí, vědecké výzkumné instituce

## **Trvání**

Realizace projektů proběhla v letech 2015–2017.

Spalování fosilních paliv zvyšuje v atmosféře množství oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), nejvýznamnějšího skleníkového plynu. Jeho emise zesilují jinak žádoucí skleníkový efekt a hrají významnou roli v probíhajících změnách klimatu planety Země. Zachytávání a ukládání oxidu uhličitého (carbon dioxide capture and storage – CCS) je dnes obecně uznávanou metodou snižování emisí skleníkových plynů a zmiřňování změny klimatu. Její princip spočívá v zachycování oxidu uhličitého na velkých stacionárních zdrojích emisí, jako jsou tepelné elektrárny, ocelárny, cementárny, rafinerie nebo úpravný zemního plynu, a v následně přepravě na úložiště, kde je pak CO<sub>2</sub> bezpečně a trvale uložen do vhodných geologických struktur.

Zprostředkovatelem programu bylo Ministerstvo financí ČR, roli partnera programu, odpovědného zejména za odborné zaměření programu, plnilo Ministerstvo životního prostředí ČR.

Program CZ08 Norských fondů v České republice podpořil 3 výzkumné projekty a prostřednictvím 4. projektu, zaměřeného na sdílení znalostí a zkušeností z tohoto oboru a komunikaci problematiky s odbornou i laickou veřejností, přispěl k obecnému zvýšení povědomí o této problematice.

Program rovněž významně podpořil vzájemnou bilaterální spolupráci mezi českými a norskými subjekty – partnery projektů i širší výměnu zkušeností na mezinárodní úrovni.



# Podpořené projekty 2015 – 2017







Česko-norská diskuze nad geologickou mapou na lokalitě potenciálního budoucího geologického úložiště CO<sub>2</sub>.  
Foto: Vít Hladík, ČGS



## Projekt v číslech:

- 2 české subjekty a 1 norský partner podílející se na realizaci projektu
- 4 technologie separace CO<sub>2</sub>, analyzované v rámci projektu (rectisolová vypírka, membránová separace, kryogenní technologie, technologie na bázi karbonátové smyčky)
- 8 publikací (6 dílčích technických zpráv a 2 články v recenzovaném periodiku)
- 7 prezentací výsledků na odborných konferencích (4x v ČR a 3x v zahraničí); z toho 1 prezentace oceněna cenou nejlepší prezentace na mezinárodní konferenci CO<sub>2</sub> Summit II: Technologies and Opportunities – USA
- 1 autorizovaný software pro hodnocení vlivu integrace CCS (typu pre-combustion) do uhelného bloku v podmínkách ČR v softwarovém prostředí MS Excel
- 4 exkurze do technologických zařízení v ČR a v Norsku
- 3 konference/semináře (2 v ČR, 1 v Norsku)
- 1 výměnný studijní pobyt zástupce ČVUT v Praze u norského partnera SINTEF ER

Studijní návštěva/Exkurze zástupců partnerů projektu Czech-Norway-Pilot CCS (SINTEF ER, ČVUT v Praze) na elektrárně IGCC Vřesová – listopad 2015. Foto: Monika Vítvarová

Příjemce grantu  
**ČVUT v Praze (ČR)**

Grant  
**22 165 413 Kč**

Partneři  
**SINTEF ER (NO)**

**ÚJV Řež, a. s. (ČR)**

## **Studie pilotních technologií CCS pro uhelné zdroje v ČR**

Cílem projektu bylo vytvoření komplexní technicko-ekonomické studie hodnotící vliv integrace vybraných technologií separace CO<sub>2</sub> (tzv. CCS) do uhelného energetického zdroje s integrovaným zplyňováním uhlí (IGCC) v podmínkách ČR. Pozornost byla soustředěna zejména na technologii pre-combustion, což je jedna ze tří obecně uvažovaných CCS technologií.

Díky unikátní evropské instalaci zdroje tohoto typu v ČR, který je provozován ve Vřesové, byly k dispozici velmi cenné praktické informace o jeho konstrukci a provozu, ze kterých bylo možno vyjít při návrhu modelového energetického bloku s technologií CCS. Blok byl kompletně projekčně navržen s alternativním užitím tří metod pro separaci CO<sub>2</sub> z procesního plynu (na bázi technologie Rectisol, membránové separace a kryogenní technologie). Ekonomické posouzení navržených technických variant bylo provedeno tak, aby bylo možné provést komplexní srovnání s dalšími (v předchozích výzkumných analýzách) navrženými a zhodnocenými modelovými nasazeními CCS technologií na bázi post-combustion (amoniaková vypírka, technologie na bázi karbonátové smyčky – tzv. Ca-Looping) a oxyfuel.

Součástí řešení bylo též posouzení různých možností transportu zachyceného CO<sub>2</sub> do vytipovaných lokalit podzemních uložišť. Unikátní součástí této studie byl návrh a technicko-ekonomické posouzení řešení možnosti transportu separovaného CO<sub>2</sub> v kapalně fázi pomocí železniční sítě.

**Internetové stránky projektu:**  
<http://czech-norway-pilotccs.cz/>



„Projekt byl báječnou příležitostí k využití norských odborných znalostí v oblasti CCS a českých poznatků o výrobě elektřiny ke studiu možností využití CCS v elektrárně Vřesová. Byl vzácnou příležitostí k vyhodnocení využití nákladově efektivních CCS technologií v jedné z mála IGCC elektráren v Evropě založené na skutečných charakteristikách závodu. Navíc tento projekt umožnil založit dlouhodobou spolupráci mezi hlavními aktéry výroby elektřiny s využitím CCS v Norsku a České republice.“

**Simon Roussanaly, SINTEF ER**

„Práce na projektu nám přinesla možnost dále rozvinout dosud získané poznatky o aplikaci CCS technologií v energetice o nová, dosud málo rozpracovaná, řešení. Za velmi cenné považuji navázání úzké spolupráce s norským partnerem projektu, který díky svým zkušenostem a vysoké odborné úrovni, zejména v oblasti modelování procesů, velmi vhodně doplnil řešitelský tým českých vědců. Řada společných výsledků a vytvořené profesionální i osobní vztahy jsou příslibem pro pokračování a rozšiřování navázané spolupráce.“

**Tomáš Dlouhý, FS ČVUT Praha**

„Pro řešitelský tým ÚJV Řež, a. s. byl projekt přínosný svým zaměřením na problematiku CO<sub>2</sub>, kde bylo možné využít znalostí získaných z již proběhlých projektů řešících jiný způsob zachytu CO<sub>2</sub>. Významným přínosem pro řešitelský tým ÚJV Řež, a. s. bylo rovněž navázání kontaktů s norským partnerem. Díky práci na projektu a dosaženým výsledkům byly získány ucelené znalosti o technologiích potencionálně použitelných pro zachyt CO<sub>2</sub> z energetických zařízení.“

**Lukáš Pilař, ÚJV Řež, a. s.**



Exkurze účastníků úvodní konference projektu na energetickém zdroji ve Vřesové – duben 2015.  
Foto: Ladislav Veselý



#### Charakteristika příjemce grantu

**České Vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní** – je státní vysokou školou vykonávající vzdělávací, studijní, vědeckou, výzkumnou, vývojovou a další tvůrčí činnost, pro kterou vytváří potřebné podmínky. Její součástí je do projektu zapojený Ústav energetiky orientovaný na technická a technologická řešení energetických zařízení a na ekologii a ekonomii jejich provozu.

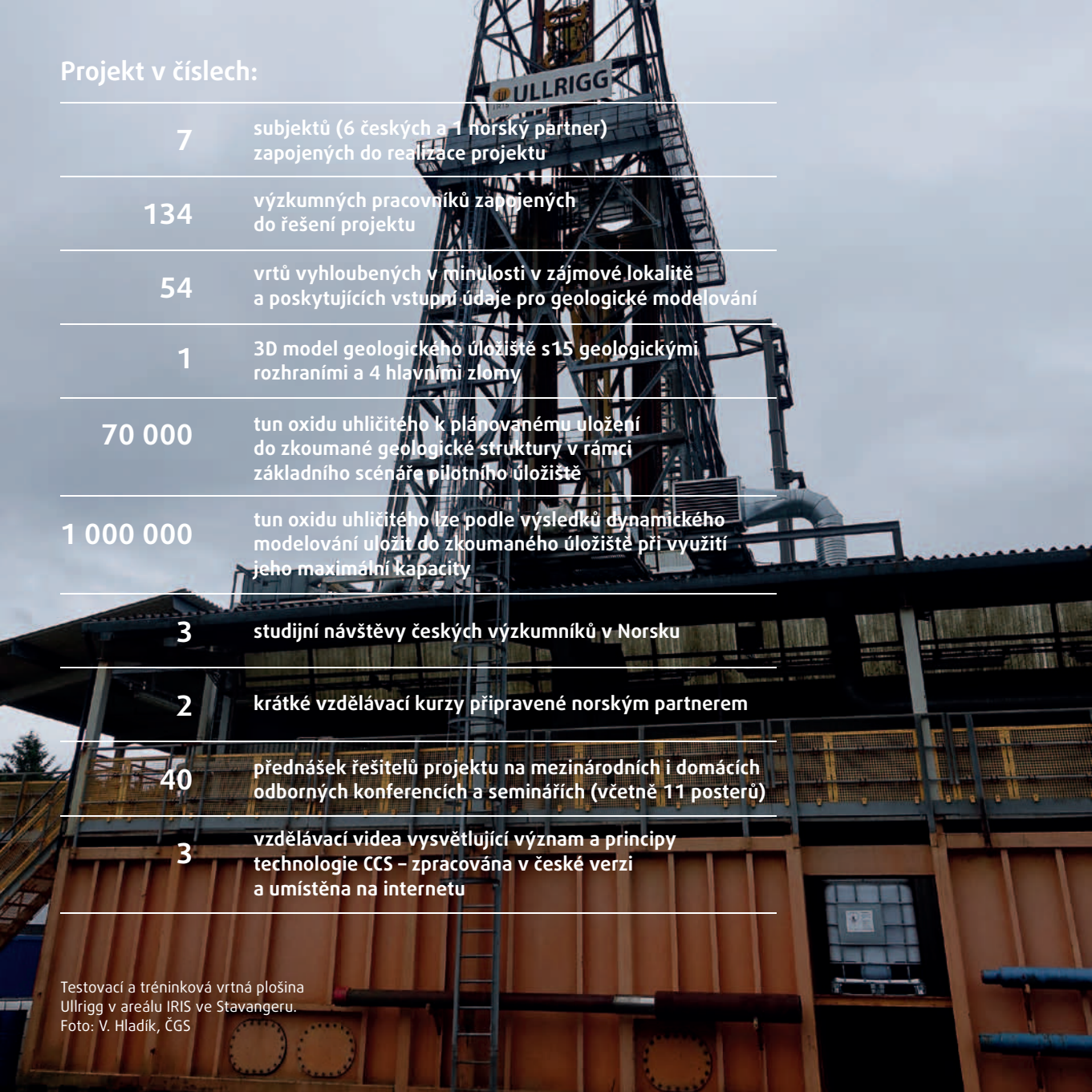
#### Charakteristika partnerů grantu

**ÚJV Řež, a. s.** – patří ke špičkovým výzkumným pracovištím na poli energetiky a průmyslu. Jeho další služby se soustřeďují zejména na projektování a inženýrské činnosti, podporu bezpečného a efektivního provozu jaderných i klasických elektráren, chemii palivového cyklu a komplexní služby při nakládání s radioaktivními a jinými specifickými odpady.

**SINTEF** – je největší nezávislá výzkumná organizace ve Skandinávii. Tvoří ji rozsáhlá struktura multidisciplinárních výzkumných ústavů s mezinárodními odbornými znalostmi v oblasti technologií, medicíny a společenských věd.



## Projekt v číslech:



7	subjektů (6 českých a 1 norský partner) zapojených do realizace projektu
134	výzkumných pracovníků zapojených do řešení projektu
54	vrťů vyhloubených v minulosti v zájmové lokalitě a poskytujících vstupní údaje pro geologické modelování
1	3D model geologického úložiště s 15 geologickými rozhraními a 4 hlavními zlomy
70 000	tun oxidu uhličitého k plánovanému uložení do zkoumané geologické struktury v rámci základního scénáře pilotního úložiště
1 000 000	tun oxidu uhličitého lze podle výsledků dynamického modelování uložit do zkoumaného úložiště při využití jeho maximální kapacity
3	studijní návštěvy českých výzkumníků v Norsku
2	krátké vzdělávací kurzy připravené norským partnerem
40	přednášek řešitelů projektu na mezinárodních i domácích odborných konferencích a seminářích (včetně 11 posterů)
3	vzdělávací videa vysvětlující význam a principy technologie CCS – zpracována v české verzi a umístěna na internetu

Testovací a tréninková vrtná plošina  
Ullrigg v areálu IRIS ve Stavangeru.  
Foto: V. Hladík, ČGS



Příjemce grantu  
**Česká geologická  
služba (ČR)**

Grant  
**61 321 782 Kč**

Partneři  
**International Research  
Institute of Stavanger –  
IRIS (NO)**

**Vysoká škola báňská –  
Technická univerzita,  
Ostrava (ČR)**

**ÚJV Řež, a. s.,  
Husinec – Řež (ČR)**

**Miligal, s. r. o.,  
Brno (ČR)**

**Masarykova univerzita,  
Ústav fyziky Země,  
Brno (ČR)**

**Centrum výzkumu  
Řež, s. r. o.,  
Husinec – Řež (ČR)**

## **Příprava výzkumného pilotního projektu geologického ukládání CO<sub>2</sub> v České republice (REPP-CO2)**

Hlavním cílem projektu bylo posunout úroveň technologické připravenosti geologického ukládání oxidu uhličitého, koncového článku technologického řetězce CCS, v českých podmínkách směrem k jeho ověření formou pilotního projektu na vybrané geologické struktuře. Tato struktura – vytěžené ložisko uhlovodíků LBr-1 – byla podrobně posouzena jako potenciální úložiště CO<sub>2</sub>, a to s pozitivním výsledkem. Z dostupných dat byl sestaven trojrozměrný geologický model úložného komplexu, který byl následně využit pro dynamické modelování rezervoáru a simulace injektáže CO<sub>2</sub> do úložiště v několika variantách. Bylo provedeno podrobné posouzení rizik spojených s ukládáním CO<sub>2</sub> do vybrané struktury a byl zpracován monitorovací plán úložiště. Byly rovněž zpracovány scénáře návazných aktivit směřujících k realizaci projektu pilotního úložiště CO<sub>2</sub> ve zkoumané lokalitě, včetně ekonomického vyhodnocení.

Dalším významným cílem projektu bylo zvýšení povědomí a úrovně znalostí odborné i laické veřejnosti o technologii CCS a geologickém ukládání CO<sub>2</sub>. K naplnění tohoto cíle byla realizována řada cílených aktivit zaměřených na publicitu, šíření informací o projektu, prezentaci jeho výsledků i akcí osvětového typu.

V rámci projektu došlo k posílení česko-norské spolupráce ve výzkumu geologického ukládání CO<sub>2</sub>, včetně přenosu znalostí a zkušeností od norského partnera do českých institucí a s tím spojeného zvýšení odborné kapacity českých partnerů.

**Internetové stránky projektu:**  
<http://www.geology.cz/repp-co2>

„REPP-CO2 byl vynikající projekt, který nám umožnil využít naše znalosti a dovednosti pro výzkum vzrušujícího a geologicky náročného ložiska LBr-1 v České republice. Byl pro nás i možností učit se od našich českých partnerů a vytvořil fantastické příležitosti pro spolupráci a sdílení znalostí. Zorganizovali jsme několik společných akcí, publikovali společné odborné články a spolu s ČGS pokračujeme ve spolupráci v projektu H2020 ENOS (Enabling On-shore CO<sub>2</sub> Storage in Europe). Těšíme se na příležitost pracovat opět spolu s českými partnery v příštím kole Norských fondů!“

**Roman Berenblyum**, ředitel výzkumu intenzifikace těžby ropy, IRIS

„Možnost spolupráce na projektu REPP-CO2 byla pro naši instituci neocenitelná. Díky projektu jsme mohli realizovat řadu zajímavých laboratorních testů, které bychom za jiných okolností provedli jen velmi obtížně. Výsledky, kterých jsme dosáhli, např. při výzkumu vytěšňování ropy pomocí CO<sub>2</sub>, měly pozitivní ohlas u norské spoleřitelské organizace IRIS. V rámci veškerých námi realizovaných výzkumných aktivit byla navázána nová partnerství, popř. rozšířeny možnosti spolupráce napříč zapojenými vědecko-výzkumnými institucemi.“

**Martin Klempa**, VŠB – Technická univerzita Ostrava

„Pro Miligal, s. r. o., který je malou společností, byl projekt velice přínosný. Umožnil nám podrobněji se seznámit s aspekty problematiky zachytávání a ukládání CO<sub>2</sub> v globálním měřítku, hlouběji nastudovat poznatky a zkušenosti dosažené v zahraničí a spolupracovat s renomovanými institucemi při průzkumu a vyhodnocení pilotní lokality v České republice. Zásadním z hlediska naší společnosti byl také finanční příspěvek poskytnutý na pořízení nového moderního digitálního gravimetru a možnost jeho praktického používání při terénních měřeních v rámci projektu REPP-CO2.“

**Jiří Sedlák**, jednatel Miligal, s. r. o.

### Charakteristika příjemce grantu

**Česká geologická služba** je státní příspěvková organizace působící v rezortu Ministerstva životního prostředí. Je to přední česká výzkumná instituce v oboru geologických věd. Jednou z jejích hlavních výzkumných tematických priorit je výzkum geoenergií, včetně geologického ukládání CO<sub>2</sub>. V tomto oboru je ČGS dlouhodobým národním lídrem s řadou úspěšně realizovaných domácích i mezinárodních projektů a studií.

### Charakteristika partnerů

**International Research Institute of Stavanger (IRIS)** je nezávislý výzkumný ústav se zaměřením na aplikovaný výzkum v oblastech přírodních, technických a sociálních věd. Cílovými oblastmi jsou intenzifikace těžby ropy, digitální vrtání a environmentální monitoring. Zkušenosti, kompetence a laboratorní technologie získané a rozvinuté při studiu a charakterizaci ropných ložisek a intenzifikace těžby ropy tvoří základnu pro aktivní zapojení IRIS do výzkumu využití a ukládání CO<sub>2</sub>.

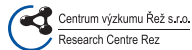
**VŠB – Technická univerzita Ostrava**, Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin se komplexně zabývá využíváním zemské kůry pro zajištění energetických požadavků udržitelného rozvoje společnosti. Zaměřuje se rovněž na problematiku těžby a užití energetických surovin.

**ÚJV Řež, a. s.** je akciovou společností poskytující širokou škálu služeb, především aplikovaný výzkum a inženýrské a projekční činnosti v oblasti jaderné, konvenční i udržitelné energetiky. Od roku 2006 se věnuje i problematice zachytu a ukládání CO<sub>2</sub>.

**Miligal, s. r. o.** je soukromá společnost, která se zaměřuje na regionální geofyzikální výzkumné i průzkumné práce na území České republiky. Výsledky jejich prací přispívají k využívání nerostného bohatství a k budování obnovitelných alternativních energetických zdrojů, dále se uplatňují v hydrogeologii, při monitorování životního prostředí a v rámci vyhledávání struktur vhodných k ukládání odpadů. Miligal spolupracuje s Českou geologickou službou, s vysokými školami i s Akademií věd ČR.

**Ústav fyziky Země** je pracovištěm Masarykovy univerzity specializovaným na monitorování a výzkum seismické aktivity v lokálním, střeoevropském i globálním měřítku. Výsledky jeho výzkumu jsou mimo jiné důležitými parametry pro posouzení seismického ohrožení v ČR.

**Centrum výzkumu Řež, s. r. o.** se zabývá výzkumem, vývojem a inovacemi v energetice, zejména jaderné. Společnost je zapojena do mnoha vědecko-výzkumných programů, včetně výzkumu pro novou generaci jaderných reaktorů, a posiluje materiálně-technickou základnu výzkumu pro jadernou energetiku v České republice.





## Projekt v číslech:

3 organizace podílející se na řešení projektu

60 výzkumných pracovníků zapojených do projektu

4 návrhy a sestavené experimentální aparatury na vysokoteplotní sorpci  $\text{CO}_2$  a pro testování koroze konstrukčních materiálů

2 matematické modely procesu vysokoteplotní karbonátové smyčky

1 dokumentace pro výstavbu pilotního zařízení pro výzkum vysokoteplotní sorpce  $\text{CO}_2$  karbonátovou smyčkou v poloprovodných podmínkách

12 testovaných vzorků z nejvýznamnějších těžebních lokalit v ČR

1 databáze průmyslových zdrojů na území ČR emitujících vysoké množství  $\text{CO}_2$  do ovzduší

1 posouzení environmentálních dopadů a přínosů sorpce  $\text{CO}_2$  karbonátovou smyčkou metodou LCA

2 veřejné semináře

Příjemce grantu  
**Vysoká škola chemicko-  
technologická v Praze (ČR)**

Grant  
**20 219 265 Kč**

Partneři  
**ÚJV Řež, a. s. (ČR)**

**České vysoké učení  
technické v Praze (ČR)**

## **Projekt Výzkum vysokoteplotní sorpce CO<sub>2</sub> ze spalin s využitím karbonátové smyčky (HITECARLO)**

Projekt byl zaměřen na problematiku záchytu CO<sub>2</sub> ze spalin na vápenatých sorbentech za vysokých teplot. Jedná se o moderní technologii dekarbonatace spalin, která je v současné době vyvíjena na několika špičkových výzkumných pracovištích ve světě. Výzkumný tým projektu byl tvořen pracovníky Fakulty technologie ochrany prostředí VŠCHT Praha, Fakulty strojní ČVUT v Praze a ÚJV Řež, a.s.

Byly sestaveny tři unikátní experimentální aparatury pro sledování procesu vysokoteplotní sorpce CO<sub>2</sub> na vápenatých sorbentech, na kterých byly testovány vzorky vápenatých sorbentů z různých lokalit v ČR. Byly zjišťovány adsorpční kapacity jednotlivých testovaných vzorků pro CO<sub>2</sub> a jejich pokles v opakovaných cyklech vlivem deaktivace sorbentu. Dále byla sestavena laboratorní aparatura pro sledování procesu koroze vybraných vzorků konstrukčních materiálů v podmínkách procesu vysokoteplotní karbonátové smyčky, na které byly testovány vybrané konstrukční materiály v různých prostředích. S použitím vhodných analytických metod bylo vyhodnoceno chování těchto konstrukčních materiálů v různých typech prostředí.

Z experimentálních dat byly stanoveny rychlostní konstanty pro reakci CO<sub>2</sub> se sorbentem i rychlostní konstanty rozkladu vzniklého vápence v procesu kalcinace. Tyto parametry byly využity v matematickém modelu procesu vysokoteplotní karbonátové smyčky o výkonu 250 kWth, který byl sestaven na pracovišti ČVUT v Praze. Na společnickém pracovišti ÚJV Řež, a.s. byl vypracován jednodušší matematický model procesu vysokoteplotní karbonátové smyčky, který byl následně využit k návrhu malého pilotního zařízení technologie vysokoteplotní karbonátové smyčky o výkonu 40 kWth a byla vypracována projektová dokumentace pro výrobu tohoto zařízení.

**Internetové stránky projektu:**  
<http://hitecarlo.vscht.cz>

„Projekt HITECARLO umožnil zahájit výzkum v nové oblasti – oblasti vysokoteplotní sorpce CO<sub>2</sub> z plynů. Tato problematika navazuje na výzkum nízkoteplotní sorpce CO<sub>2</sub> z plynů, kterým se pracoviště hlavního řešitele úspěšně zabývá již řadu let. Výsledky projektu HITECARLO napomohly k získání dalších finančních prostředků EU pro pokračování výzkumu v rámci projektu Coalbypro. O zapojení do daných výzkumných aktivit projeví velký zájem také studenti.“  
**Karel Ciahotný**, hlavní řešitel VŠCHT Praha

„Projekt byl přínosný svým zaměřením na perspektivní metodu záchytu CO<sub>2</sub> – karbonátovou smyčku, respektive vysokoteplotní sorpci, se kterou jsme dosud měli pouze okrajové zkušenosti. V rámci projektu byl řešitelským týmem ÚJV Řež, a. s. vytvořen matematický model karbonátoru pro optimalizaci jeho provozu a dále byl připraven konstrukční návrh testovacího zařízení karbonátové smyčky. Již byla zahájena jednání s ostatními subjekty s úmyslem realizovat navržené zařízení a zahájit experimentální výzkum v této oblasti.“  
**Jiří Štefanica**, ÚJV Řež, a. s.

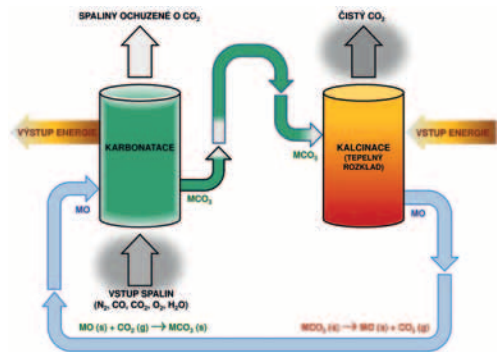
„Projekt významně rozšířil oblast výzkumu CCS, kterému se ČVUT, Ústav energetiky, dlouhodobě věnuje. ČVUT participovalo na tomto projektu tvorbou numerického modelu a následného koncepčního návrhu pilotní jednotky karbonátové smyčky pro budoucí realizaci této jednotky v laboratořích ČVUT. Z hlediska koncepce a dimenzování je nyní jednotka připravena k realizaci. Výsledky a znalosti vzniklé při řešení projektu již byly a dále budou využity při přípravě dalších výzkumných projektů, které mají za cíl další rozvoj výzkumu v oblasti CCS a v přípravě praktického nasazení této technologie v ČR.“  
**Jan Hrdlička**, České vysoké učení technické v Praze





➤ Zařízení pro testy vysokoteplotní koroze vzorků konstrukčních materiálů. Foto: Marek Staf

➤ Schématické znázornění procesu vysokoteplotní karbonátové smyčky. Foto: Marek Staf



### Charakteristika příjemce grantu

#### Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

VŠCHT Praha je nejvýznamnější výzkumná technická univerzita v ČR s dobrým mezinárodním renomé v oblasti vzdělávání, vědy a výzkumu ve všech oblastech chemie, chemických a palivářských technologií, technologií ochrany životního prostředí a potravinářských technologií. Její výzkumné aktivity jsou zaměřeny na základní a aplikovaný výzkum a výzkum prováděný na objednávku průmyslových firem. VŠCHT Praha má bohaté zkušenosti s komercializací výsledků výzkumu. Je vlastníkem celé řady patentů a užitečných vzorů, z nichž mnohé byly realizovány v průmyslovém měřítku.

### Charakteristika partnerů

#### ÚJV Řež, a. s.

ÚJV Řež, a. s. je klíčovou technicko-inženýrskou a výzkumnou organizací přispívající k rozvoji dlouhodobě udržitelné energetiky při respektování její environmentální dimenze v podmínkách ČR. Soustřeďuje se především na výzkumné a technicko-inženýrské služby v oblasti energetiky, které podporují dlouhodobý ekonomický, ekologický, bezpečný a spolehlivý provoz výrobních zařízení ČEZ, a. s. i dalších subjektů působících v energetice.

### České vysoké učení technické v Praze

ČVUT v Praze jako největší technická univerzita v ČR, resp. její Fakulta strojní, se zaměřuje jak na terciární vzdělávání, tak na vědu a výzkum v technických oborech. Vědeckovýzkumná a tvůrčí technická činnost je realizována v rámci specifického výzkumu, skrze řešení projektů, financovaných z resortních zdrojů, ze zdrojů grantových agentur, fondů i mezinárodních programů, nebo skrze řešení úkolů z přímé spolupráce s Akademií věd ČR, výzkumnými ústavy a s průmyslem.



## Projekt v číslech:

- 1 norský partner projektu
- 2 typy naučných odborných výstav k problematice CCS (putovní výstava a výstava ve VIDA! science centru)
- 93 přednášek pro SŠ/ZŠ
- 17 informačních seminářů pro subjekty veřejné správy a besedy s veřejností
- 5 tematických workshopů a exkurzí k CCS
- 1 výuková laboratoř CCS zřízená na PřF MU
- 1 blokový předmět o CCS pro studenty MU
- 1 soutěž pro střední školy

Příjemce grantu  
**Masarykova univerzita,  
Brno (ČR)**

Grant  
**9 516 393 Kč**

Partner  
**Norges Teknisk-  
Naturvitenskapelige  
Universitet (NTNU)  
(NO)**

## **Zachycování a ukládání CO<sub>2</sub> – sdílení znalostí a zkušeností**

Cílem projektu bylo představit laické i odborné veřejnosti technologii zachycování a ukládání oxidu uhličitého (CCS – Carbon Capture & Storage) v její obecnosti a návaznosti na globální klimatické problémy a reprodukovat zkušenosti s touto technologií ze zahraničí, kde již technologii CCS uvádějí do praxe.

Realizační tým projektu byl složen z odborníků na danou problematiku jak z Přírodovědecké fakulty (odborně technická rovina CCS), tak i z Fakulty sociálních studií MU (ekonomické a komunikační aspekty CCS). Přírodovědná část týmu shromažďovala relevantní údaje přírodovědného a technického charakteru vztahující se k technologiím CCS, přičemž využívala zejména znalosti o praktickém ukládání CO<sub>2</sub> v Norsku a Spojených státech amerických a shrnula i aktivity probíhající na tomto poli v rámci České republiky. Sociálně-vědní část týmu se zabývala metodami komunikace těchto informací s veřejností tak, aby si společnost mohla na základě relevantních údajů vytvořit reálný obraz o rizicích a potenciálu ukládání CO<sub>2</sub> v geosféře, a byla tak připravena na zahájení možné diskuse o využití těchto technologií v rámci ČR.

Projekt navázal na priority vědecké a výzkumné činnosti Masarykovy univerzity (MU) a jejich dvou fakult, přírodovědecké a sociálních studií, a otevřel možnosti jejich dalšího rozvoje, resp. odborných provazeb. Řešitelský tým v rámci projektu zúročil zkušenosti načerpané mj. v podobně zaměřených projektech, například z projektu s názvem „Energetická infrastruktura a její vliv na energetickou bezpečnost“ financovaným Grantovou agenturou MU.

**Internetové stránky projektu:**  
<http://shake.sci.muni.cz>





### Charakteristika příjemce grantu

Hlavními řešiteli projektu v rámci Masarykovy univerzity byly **Ústav geologických věd z Přírodovědecké fakulty MU** a **Katedra mezinárodních vztahů a evropských studií z Fakulty sociálních studií MU**.

**Ústav geologických věd** se dlouhodobě zabývá širokým spektrem geologických, geochemických, hydrogeologických a environmentálních disciplín. Pokrývá pole geodynamického vývoje Země a vývoj života od paleozoika po současnost, procesy vzniku vyvřelých a přeměněných hornin a jejich minerálů, geochemického vývoje prostředí ovlivněného lidskou činností, hydrogeologie, geoarcheologie a vývoje krajiny v kvartéru.

**Katedra mezinárodních vztahů a evropských studií** se dlouhodobě zaměřuje na sociální aspekty energetiky, energetickou bezpečnost, vliv energií na mezinárodní vztahy, na to jak regulace ovlivňuje využívání energií ve společnosti či na to, jak je energetická infrastruktura přijímána na lokální úrovni.

### Charakteristika partnera

**NTNU, norská univerzita vědy a technologie v Trondheimu**, má hlavní odpovědnost za vysokoškolské vzdělání v oblasti přírodních věd a techniky v Norsku a je to přední instituce pro vzdělávání inženýrů.



Děkani PřF a FSS MU zahajují výstavu ve VIDA! science centru (Brno, 4. 11. 2015).  
Foto: Kateřina Zachovalová



Beseda se zájemci z řad veřejnosti (Příbram, 25. 1. 2016).  
Foto: Martin Knížek



Blokový předmět o CCS (Brno, 17. 3. 2016).  
Foto: Martin Kopecký



**NTNU – Trondheim**  
Norwegian University of  
Science and Technology

## Podpora bilaterální spolupráce

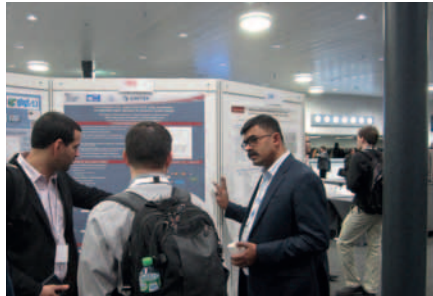
Podpora bilaterální spolupráce byla umožněna již v rámci rozpočtů projektů, kde 3 ze 4 projektů měly norského partnera zapojeného do realizace. Tato spolupráce představovala především zapojení do řešení konkrétních výzkumných aktivit v rámci projektu, včetně projektových setkání, pracovních bilaterálních workshopů, seminářů, odborných exkurzí a dále účasti na mezinárodních konferencích, a to jak v České republice, tak i v Evropě a USA.

Navíc Program CZ08, tak jako i jiné programy, zahrnoval i Fond na podporu bilaterální spolupráce na programové úrovni. V rámci alokace 5,1 mil. Kč byly podpořeny další aktivity realizovaných projektů zacílené především na další rozvoj bilaterální a mezinárodní spolupráce a zároveň na propagaci výstupů projektů Programu CZ08.

Podpořena byla společná účast s partnery na významných mezinárodních konferencích, ve třech případech spojených s dalšími bilaterálními setkáními, semináři a workshopy, jako například:

- **8<sup>th</sup> Trondheim Conference on CO<sub>2</sub> Capture, Transport and Storage (TCCS-8)** v Trondheimu (Norsko), červen 2015
- **International Pittsburgh Coal Conference** v Pittsburghu (USA), říjen 2015
- **13<sup>th</sup> Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-13)** a bilaterální seminář **Cooperation between forerunner and follower countries in CCS research: The example of Norway and the Czech Republic** v Lausanne (Švýcarsko), listopad 2016
- **9<sup>th</sup> Trondheim Conference on CO<sub>2</sub> Capture, Transport and Storage (TCCS-9)** a setkání v Trondheimu (Norsko), červen 2017.

Prohloubení spolupráce bylo podpořeno i formou čtyř krátkodobých stáží výzkumníků ČVUT u SINTEF ER v Trondheimu (Norsko), během kterých spolupracovali na řešení specifického dílčího úkolu v kooperaci s mentory/ konzultanty SINTEF ER a NTNU Trondheim, a to včetně možnosti využití technologického zázemí obou norských institucí.



☺  
Prezentace výsledků  
projektu REPP-CO2  
na konferenci GHGT-13  
v Lausanne. Foto: Vít Hladík

☺  
Prezentace výstupů  
projektu Studie pilotních  
technologií CCS pro uhelné  
zdroje v ČR na konferenci  
GHGT-13, S. Roussanaly  
a R. Anantharaman  
(SINTEF ER). Foto: Václav  
Novotný

ČGS společně s IRIS prezentovaly svůj projekt a jeho výsledky na **78. výroční konferenci EAGE (European Association of Geoscientists & Engineers)** ve Vídni (Rakousko, červen 2016) a dále na konferenci **CO<sub>2</sub> GeoNet Open Forum** v Benátkách (Itálie, květen 2016), kde zároveň zorganizovaly přidružený půldenní workshop **CO<sub>2</sub> Storage Pilot Projects in Europe**, zaměřený na představení a diskuzi výsledků REPP-CO2 a na prohloubení spolupráce s dalšími probíhajícími i připravovanými pilotními projekty ukládání CO<sub>2</sub> v Evropě. ČVUT pak ve spolupráci se SINTEF ER připravilo studii, ze které bude vytvořen návrh projektu (žádosti o grant) pro možnou budoucí spolupráci v rámci nově formovaného Inovačního fondu EU, navazujícího na program NER300 či v rámci dalších schémat podpory výzkumu a vývoje v EU (OPVVV, Horizon 2020 atd.).

Dvě ze tří bilaterálních setkání podpořil zprostředkovatel (MF) i partner (MŽP) programu CZ08 svou organizační záštitou a účastí. Rovněž je nutno ocenit spolupráci ze strany Research Council of Norway.

Informace o projektech byly rovněž publikovány v mezinárodních odborných časopisech jako např. Energy Procedia, Environmental Earth Sciences, Przegląd geologiczny, aj.





Mizející divy přírody, Ledovec Athabasca,  
Alberta, Kanada – září 2015. Foto: Monika  
Vitvarová

# Administrativa, která se vyplatí!

---

**4** projekty a dalších více než 20 bilaterálních iniciativ

---

za více než **118** mil. Kč v letech 2015–2017

---

## Kontakty

**Ministerstvo financí** – Zprostředkovatel programu  
[czp@mfcf.cz](mailto:czp@mfcf.cz)

**Ministerstvo životního prostředí** – Partner programu  
[www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

Říjen 2017

**Foto na obálce:** Dolní Antilopí kaňon,  
Arizona, USA. Foto: Václav Novotný

[www.eeagrants.cz](http://www.eeagrants.cz)  
[www.norwaygrants.cz](http://www.norwaygrants.cz)

#Inspirace&Spolupráce