

Akční plán rozvoje technologií zachytávání, využití a ukládání oxidu uhličitého v ČR (Akční plán CCUS)

Eva Hejralová, MŽP

Konference Vápno cement ekologie

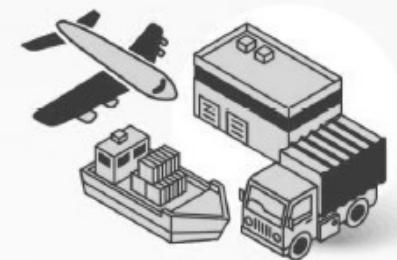
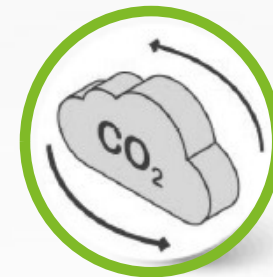
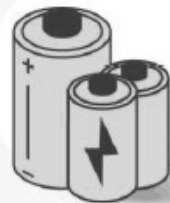
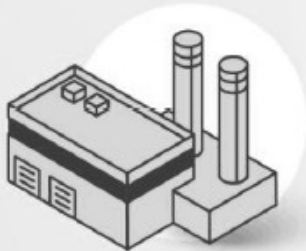
20. května 2025



Ministerstvo životního prostředí

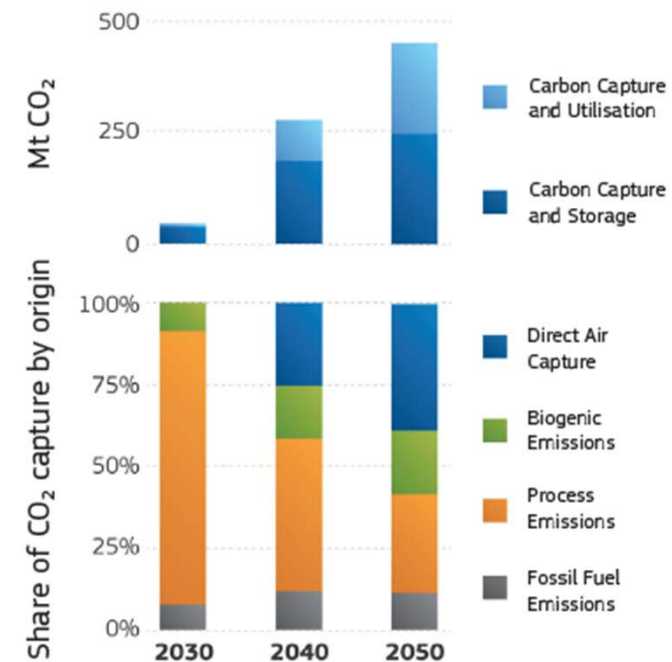
Důvody pro přípravu Akčního plánu

- Klimatická politika EU:
 - dlouhodobý cíl dosáhnout na úrovni EU do roku 2050 klimatické neutrality,
 - průběžný cíl do roku 2030 (snížení emisí CO₂ o 55% oproti roku 1990)
 - navrhovaný cíl do roku 2040 (90% oproti 1990)
 - Evropská Komise počítá s tím, že *nedílnou součástí řešení k dosažení klimatických cílů budou i technologie CCUS.*
- Zájem ze strany těžkého průmyslu v ČR
- Aktivity v oblasti CCUS v ostatních státech EU



EU kontext

- V únoru 2024 zveřejnila Komise klíčové **sdělení o průmyslovém hospodaření s uhlíkem**. Podle něj by v roce 2040 měl CO₂ být obchodovatelnou komoditou pro ukládání nebo využití na jednotném trhu.
- V červnu 2024 zveřejněno v OJ **Nařízení o průmyslu pro nulové čisté emise (NZIA)**: závazný cíl do roku 2030 na EU úrovni vytvořit roční kapacitu vtláčení 50Mt CO₂.
- V dubnu 2024 zveřejnila Komise seznam **projektů společného zájmu (PCI)** a projektů ve společném zájmu (PMI), který obsahuje také 14 projektů přeshraničních sítí CO₂
- V Německu a v Rakousku se připravují **národní strategie CCUS**. Dánsko má již několik let funkční právní a finanční rámec a první projekty. UK ohlásilo investiční program ve výši 22 mld. liber.



Český kontext (1)

- Cíle a priority ČR v oblasti ochrany klimatu jsou obsahem tří strategických dokumentů:
 - Politika ochrany klimatu (probíhá aktualizace)
 - Státní energetická koncepce (probíhá aktualizace)
 - **Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a ochrany klimatu – NEKP** (schválen 12/2024)
- Cílem ČR je dosáhnout do roku 2030 snížení emisí skleníkových plynů v souladu se závazky vyplývajícími z balíčku Fit for 55 a **směřovat k dosažení klimatické neutrality do roku 2050.**



Český kontext (2)

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČR PODLE SEKTORŮ

Celkové emise České republiky za rok 2022



Co znamená CO₂eq?

Zatímco energetika, doprava a další oblasti, v nichž je zásadní spalování, produkují přímo emise CO₂, v zemědělství a odpadovém hospodářství jde především o emise metanu (CH₄) a oxidu dusného (N₂O). Ty se přepočítávají na množství oxidu uhličitého, které by mělo stejný oteplovací efekt (ekvivalent CO₂).

VERZE 2025-03-17 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/emise-cr

* Sektor **lesnictví a využití půdy** (tzv. LULUCF) nezobrazujeme, tento sektor by **zvýšil** celkové emise o **3,4 Mt CO₂eq** (3 % ze zobrazených 118,5 Mt)
zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

Zdroj: Fakta o klimatu

Akční plán CCUS

• Proces přípravy:

- Leden 2024: pokyn pana ministra Hladíka ke zpracování národní strategie
- Do přípravy materiálu zapojeno MŽP, MPO, Česká geologická služba, průmyslové svazy, NET4GAS a další
- Strategie přejmenována na Akční plán (zjednodušený proces přípravy)
- Akční plán CCUS schválila vláda 12. 3. 2025

• Cíle:

- popis technologií CCUS, jejich potenciálu pro rozvoj a omezení v ČR
- zjistit potřeby zachytávání CO₂ v ČR v hlavních průmyslových sektorech
- identifikovat hlavní překážky a příležitosti rozvoje technologií CCUS
- analyzovat poptávku po přepravě a využití/uložení CO₂

CCUS aneb Průmyslové hospodaření s uhlíkem

Obrázek 1. Průmyslové hospodaření s uhlíkem



Východiska Akčního plánu (1)

- Emise založené na **spalování fosilních** paliv bude možné snížit pomocí obnovitelných zdrojů a vodíku, částečně také využitím biomasy/biometanu
- CCUS bude podporováno především v oblasti tzv. procesních emisí výroby **cementu, vápna a části chemického průmyslu**, v tzv. hard-to-abate sektorech.
- Sektor výroby **oceli a železa** by se měl prioritně dekarbonizovat pomocí vodíku, elektřiny a recyklací materiálů, ale CCUS není vyloučeno



- CCUS je třeba zvážit i pro využití u **spaloven odpadů** (u biogenní části odpadů CCS dosahuje negativních emisí).

Východiska Akčního plánu (2)

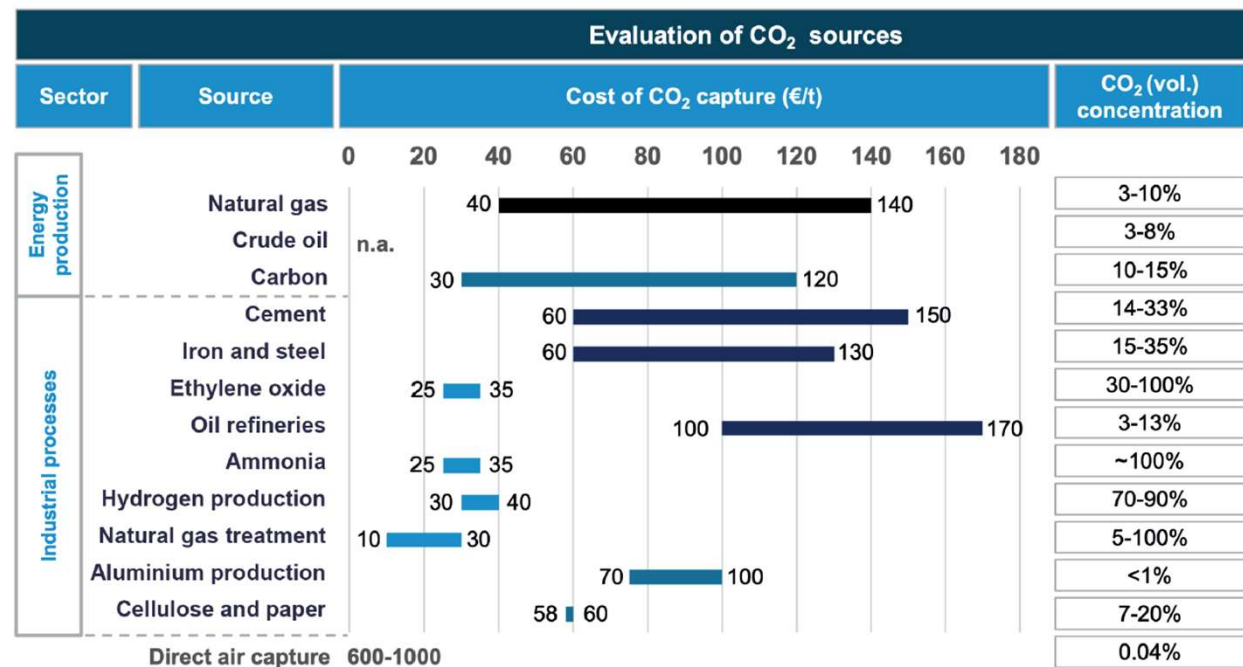
- NEKP i aktualizace POK vycházejí z **modelací možností dekarbonizace českého hospodářství**, provedenou výzkumnými konsorcií SEEPIA a ARAMIS
- **SEEPIA**: při očekávaném vývoji energetického mixu v ČR bude potřeba zajistit roční zachycení a uložení (popř. využití) **7 miliónů tun CO₂/rok** (tato kapacita je modelově předpokládána jako maximální v horizontu 2035-2050).
- V souladu s NEKP Akční plán připouští také aplikování CCUS v energetice při spalování zemního plynu (výstupy modelu uvádějí záchyt emisí ve výši přibližně 1,5 Mt CO₂ ročně z plynových zdrojů) a u spalování biomasy
- **Výstupy modelu SEEPIA mají řadu omezení!**
 - nezahrnují chemický průmysl (z důvodu nedostatku dat),
 - výsledek modelování ovlivňují předpokládané exogenní hodnoty nákladů na tyto technologie (s ohledem na nedostatek dat nejsou zahrnuty náklady na přepravu, ukládání či využití uhlíku),
 - model předpokládá relativně vysoké růstové trajektorie.

Potřeby CCUS

- Na základě vlastních prognóz vybraných průmyslových sektorů, počítá AP s těmito potřebami zachytávání CO₂ v roce 2050:
 - cement **1,75 mil t CO₂** ročně
 - vápno cca **0,7 mil t CO₂** ročně
 - chemický průmysl **2-7 mil t CO₂** ročně
 - výroba oceli **0-3 mil t CO₂** ročně
 - spalovny odpadů **0,5 mil t CO₂** ročně

Záchyt CO₂

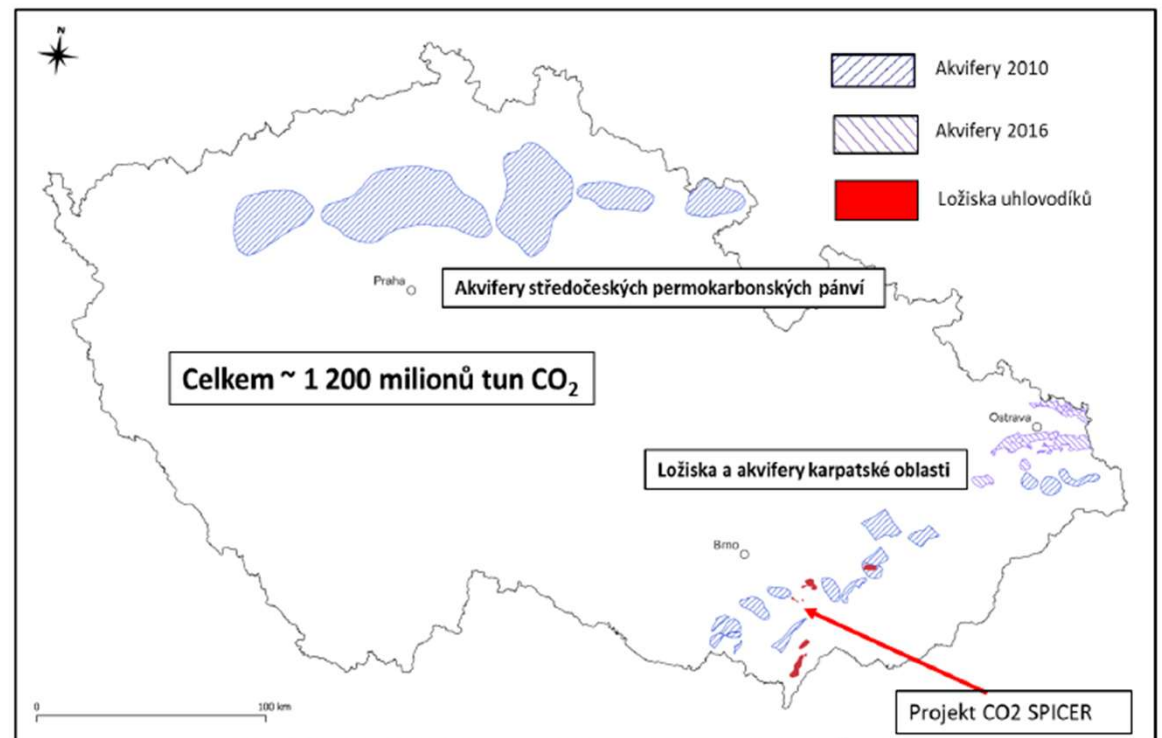
- Zachytávání emisí CO₂ je společným výchozím bodem pro přepravu, využití i ukládání CO₂. Probíhá buď u zdroje emisí nebo přímo z atmosféry.
- Rozdělení podle etapy zachytávání:
 - Post-combustion zachytávání
 - Pre-combustion zachytávání
 - Oxy-fuel spalování
- Čím vyšší je koncentrace CO₂ a tlak plynu, tím jednodušší a levnější je zachytávání. CO₂, který lze snadno zachytit, se typicky nachází v chemickém průmyslu či při úpravě zemního plynu.



*Direct H₂ production for commercial purposes only, excluding H₂ production related to refining and ammonia production

Kapacita ukládání v ČR (1)

- Česká geologická služba odhaduje celkový úložný potenciál ČR až na **1200 Mt CO₂**, z toho 95% představují slané akvifery.
- Jde však o teoretický údaj (tzv. objemovou kapacitu). Pro zpřesnění odhadů by bylo nutné provést **cílený geologický průzkum**, který je spojen se značnými náklady a environmentálními a ekonomickými riziky.
- Nejlépe prozkoumané lokality se nacházejí na JV Moravě.



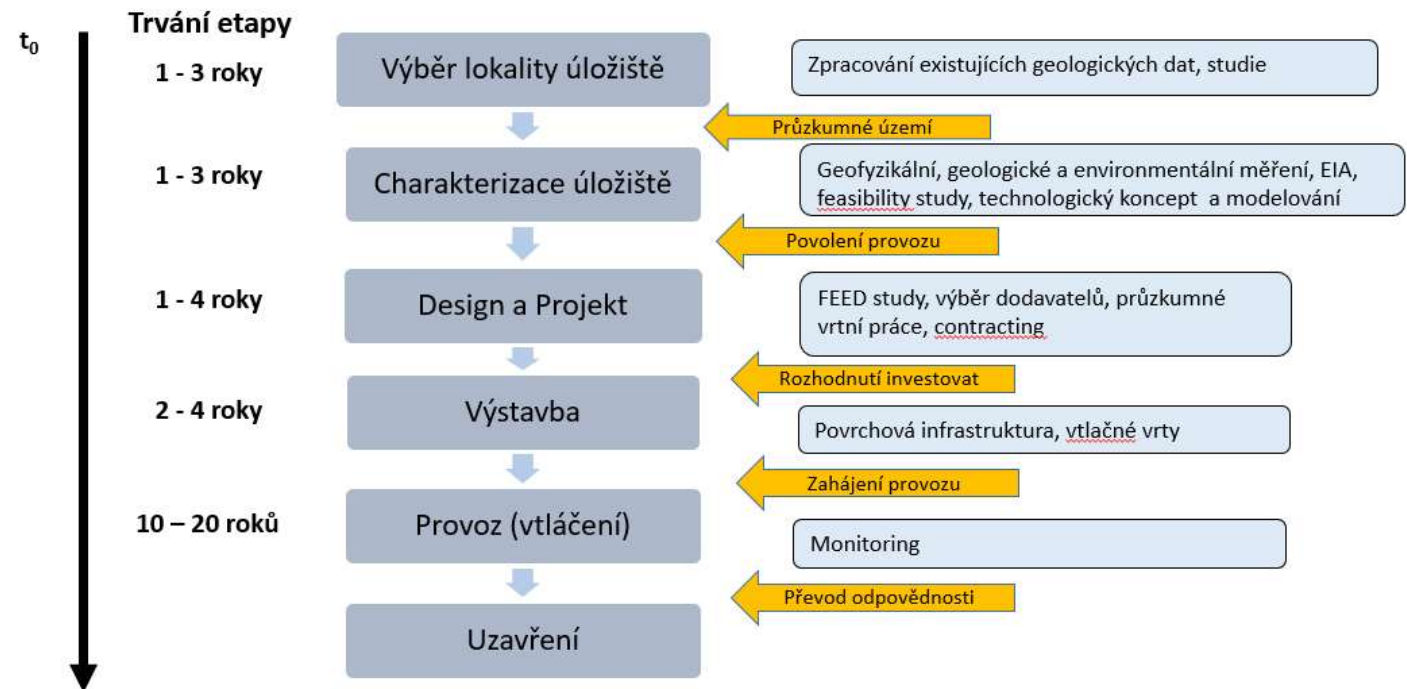
Obr. 3: Efektivní úložný potenciál CO₂ v České republice (odhad 2023)

Kapacita ukládání v ČR (2)

- Proces přípravy úložiště od stanovení průzkumného území do uvedení do provozu může trvat až 11 let.

Geologické ukládání uhlíku v ČR

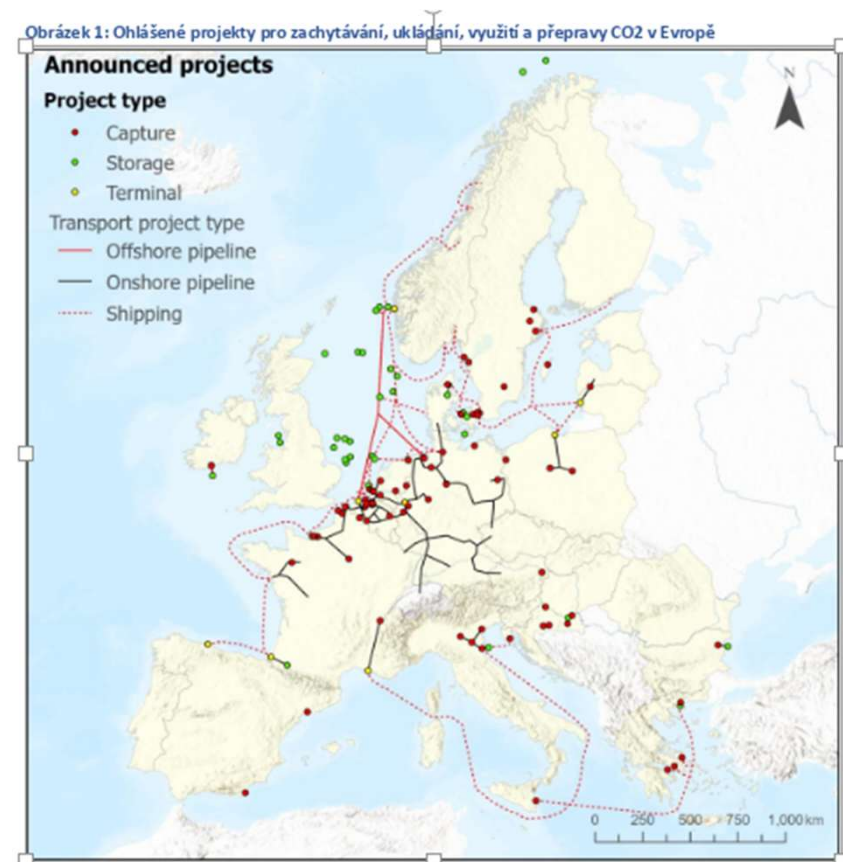
Zjednodušený proces přípravy úložiště (Zák. 85/2012 Sb.) a jeho milníky



Podle International Association of Oil and Gas Producers

Ukládání CO₂ offshore

- Pokročilé projekty CCS jsou soustředěny do oblastí **Severního moře** a zahrnují injektáž CO₂ do rezervoárů pod mořským dnem (např. norský projekt Northern Lights)
- Uvažuje se také o možnostech ukládání CO₂ do **Baltského moře**.
- Pro přepravu CO₂ od českých emitentů do zahraničních lokalit je z dlouhodobého hlediska zásadní zajištění přeshraniční potrubní infrastruktury.



Přeprava CO₂

- Kamionová či železniční doprava je vhodná jen pro menší množství a vzdálenosti. Např. pro pilotní projekty.
- Primárně se uvažuje o potrubní přepravě z důvodu nákladů a kapacity.
- Zvažují se možnosti přebudovat nevyužitou část stávající plynové infrastruktury pro přepravu CO₂ a využít existující napojení na Německo a Rakousko.
- Je třeba s okolními státy vést jednání a koordinovat plány.

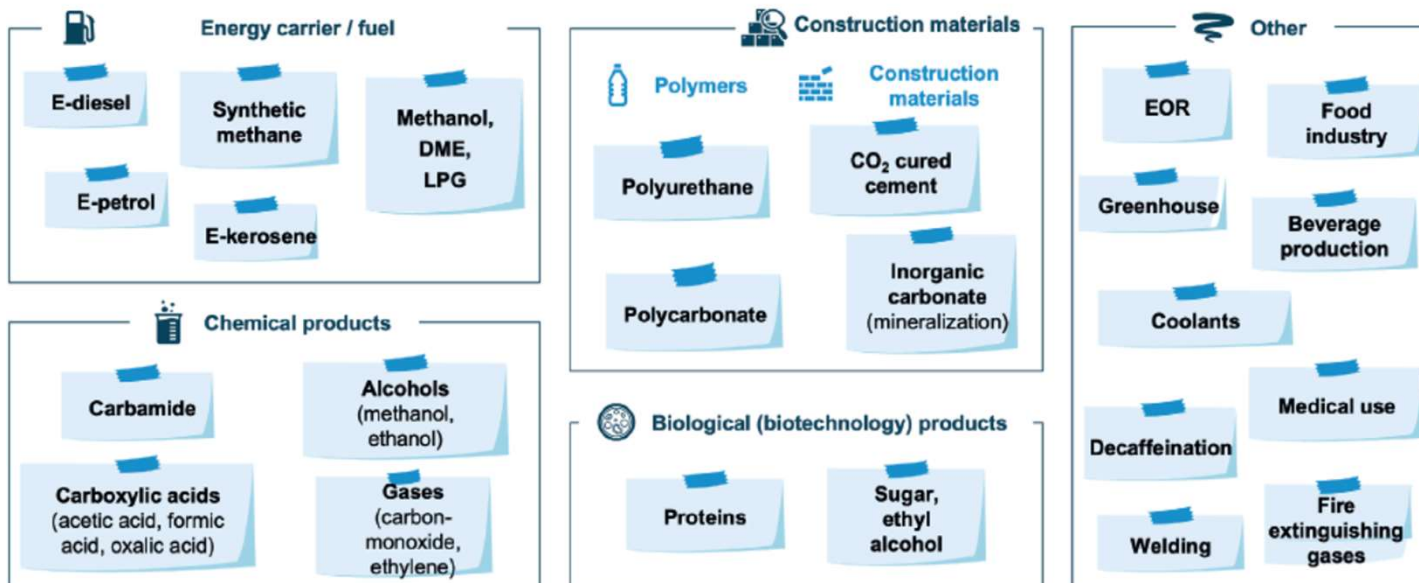


Náklady CCS

- Mezinárodní zdroje uvádějí velmi širokou škálu rozpětí investičních a provozních nákladů přepočítaných na jednu tunu CO₂:
 - zachytávání ve výši 10 až 170 Euro za jednu tunu CO₂,
 - pro dopravu od 1,5 euro do 12 eur pro pozemní transport potrubím a dalších 11-16 Euro pro transport potrubím v moři,
 - ukládání v rozmezí 1-20 Euro za jednu tunu CO₂,
- Pro **1 mil tun CO₂** to tedy znamená cca **0,6 mld Kč až 5,5 mld Kč** (kombinace veřejných a privátních zdrojů)
- Na straně příjmů ušetří firmy za povolenku EU ETS
- Projekty CCS realizované v Evropě se zatím neobejdou bez veřejné podpory. Nejvýznamnějším evropským dotačním zdrojem: **Inovační fond EU.**

Využití CO₂ (CCU)

- Zachycený CO₂ je možné využít mnoha způsoby: přímo (např. v potravinářství), při výrobě chemických produktů a plastů, syntetických nosičů energie, stavebních materiálů a biologických produktů.
- Technologická připravenost metod využití založených na konverzi se značně liší, od aplikace v komerčním měřítku až po laboratorní demonstrace.



Navržená opatření (1)

Akční plán obsahuje soubor opatření pro usnadnění rozvoje CCUS technologií, z nichž nejdůležitějšími jsou:

- **A1: Navázat spolupráci se sousedními státy na rozvoji přepravní infrastruktury CO₂ i pro možné využití zahraničních lokalit pro ukládání CO₂.** Cílem tohoto opatření je připravit podmínky pro vznik projektu společného zájmu s účastí ČR i budoucí využití offshore úložišť.
- **B4: Vydat vládní nařízení k finančnímu zabezpečení podle § 15 zákona č. 85/2012 Sb.** Jedná se o povinnost vyplývající z legislativy. Nařízení dosud nebylo vydáno.
- **C1: Ustavit národní platformu pro CCUS.** Součástí platformy bude průmysl, akademický sektor, vědecké instituce i veřejná správa. Platforma bude poradním orgánem ministerstev zapojených do diskuse k dekarbonizaci českého průmyslu.

Navržená opatření (2)

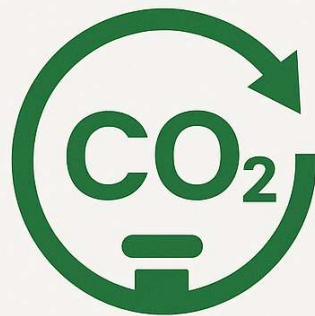
- **D1: Definovat klastry emitentů CO₂ na území ČR s vazbou na CCUS.**
 - Součástí opatření je i prognóza budoucích potřeb zachytávání CO₂ za jednotlivé sektory. Výstupem by měla být mapa, která usnadní plánování přepravní infrastruktury i formulování priorit ČR
- **D2: Zhotovit studii přepravní infrastruktury CO₂ v ČR.** Opatření zahrnuje:
 - analýzu možného konceptu infrastruktury pro přepravu CO₂ v ČR a jejího trasování
 - odhad potřebné přepravní kapacity CO₂ a
 - vyhodnocení technickoekonomické proveditelnosti.
- **D5. Zpřesnit odhady úložné kapacity v lokalitách předběžně vytipovaných pro možná úložiště.**
 - Ke zjištění realistické úložné kapacity je třeba provést cílený geologický/geofyzikální průzkum na stanovených příslušných průzkumných územích (dnes není stanoveno žádné), který by měl probíhat pod supervizí ČGS/MŽP.
 - Takový průzkum bude spojen s nemalými náklady a bude zatížen vysokým průzkumným rizikem.

Rizika spojená s technologiemi CCUS

- **Riziko úniku CO₂** při přepravě a ukládání - existuje možnost úniku z potrubí či podzemních úložišť, což by mohlo ohrozit životní prostředí či zdraví obyvatel žijících v blízkosti
- **Finanční náročnost a nejistota investic** - technologie vyžaduje vysoké počáteční investice. Nejasné ekonomické vyhlídky a vývoj cen uhlíku na trhu mohou snížit motivaci pro investice , což může zpomalit její nasazení či znamenat neplánované navýšení nákladů pro stát či průmysl.
- **Nezralost technologických řešení** pro některá odvětví - CCS technologie jsou již v některých sektorech vyspělé, například v oblasti těžby ropy (EOR), stále ale chybí spolehlivá a nákladově efektivní řešení a dostatek fungujících projektů pro některá odvětví, např. cementářský a ocelářský průmysl.
- **Veřejné přijetí a sociální odpor** - obavy z potenciálních rizik úniků či dopadů na životní prostředí.
- **Administrativní a regulační složitost** pro státní správu - implementace CCS technologií klade značné nároky na státní správu v oblasti regulace, monitoringu a povolovacích procesů. Vytvoření robustního právního a finančního rámce, koordinace mezi různými úřady a zajištění odborných kapacit pro kontrolu bezpečnosti a dodržování environmentálních norem.

Národní platforma pro CCUS

- **MŽP a MPO zřizují Národní platformu pro CCUS**, která je klíčovým zastřešujícím opatřením Akčního plánu
 - **2.6. 2025** proběhne ustavující jednání, kterého ze zúčastní zástupci nominovaní přizvanými svazy a organizacemi
 - Na jednání bude stanoven časový harmonogram implementace Akčního plánu
 - Návrh na zřízení ad hoc pracovních skupin



**NÁRODNÍ
PLATFORMA
PRO CCUS**

Kontakty

Odkaz na Akční plán CCUS

<https://mzp.gov.cz/cz/pro-media-a-verejnost/aktuality/archiv-tiskovych-zprav/zachytavani-oxidu-uhliciteho-pomuze-snizit>

Ministerstvo životního prostředí

Eva Hejralová; email: eva.hejralova@mzp.gov.cz; tel.: 704 688 913

Jiří Jeřábek; email: jiri.jerabek@mzp.gov.cz; tel.: 725 786 446

Děkujeme za pozornost



Ministerstvo životního prostředí



@mzpcr



@ministerstvo_zp



Ministerstvo životního prostředí



@ministerstvozivotnihoprostredi