



PVP Bukov – výzkumné pracoviště pro demonstraci bezpečnosti a proveditelnosti úložného systému hlubinného úložiště

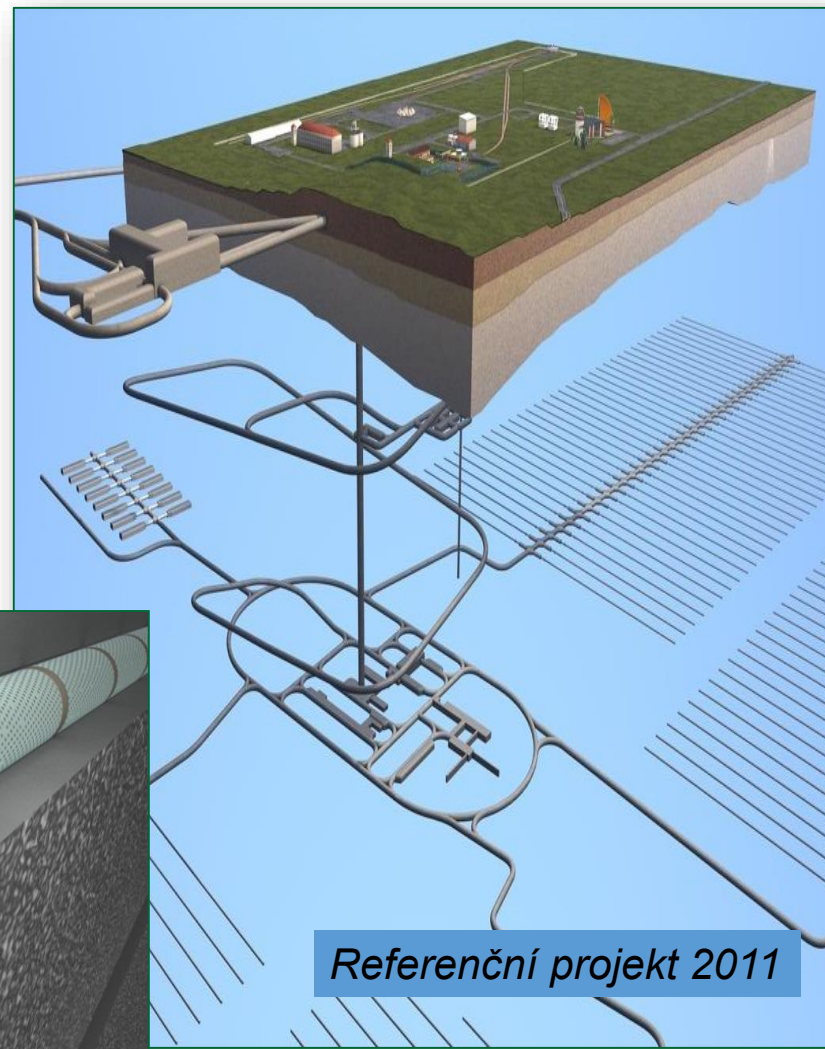
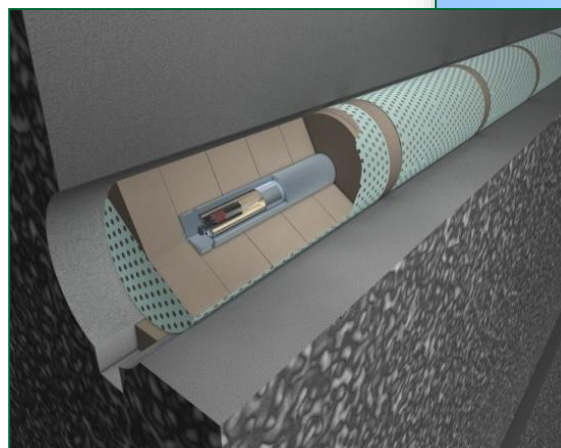
Jan Smutek, Jiří Slovák, Lukáš Vondrovic, Jaromír Augusta

- Úvod – Koncept Hlubinného úložiště
- Výzkum v generických laboratořích
- Výstavba a charakterizace
Podzemního výzkumného pracoviště (PVP) Bukov
- Experimentální fáze PVP Bukov



Hlubinné úložiště (HÚ) v ČR

- Uložení vyhořelého jaderného paliva a radioaktivních odpadů
- Provoz: 2065 – 2140
- Přímé uložení v ocelových kontejnerech
- Multibariérový koncept
- Krystalinické horniny
Hloubka: 500 – 600 m





RD&D aktivity spojené s charakterizací lokality, vývojem technologií, a demonstrací technické připravenosti.

- **Vývoj metodik popisu horninového prostředí**
- **Zhodnocení proveditelnosti a optimalizace komponent úložiště**
- **Porozumění procesům v hloubce úložiště**
- **Snížení nejistoty modelů**
- **Zvýšení důvěryhodnosti a mezinárodní spolupráce**
- **Trénink**

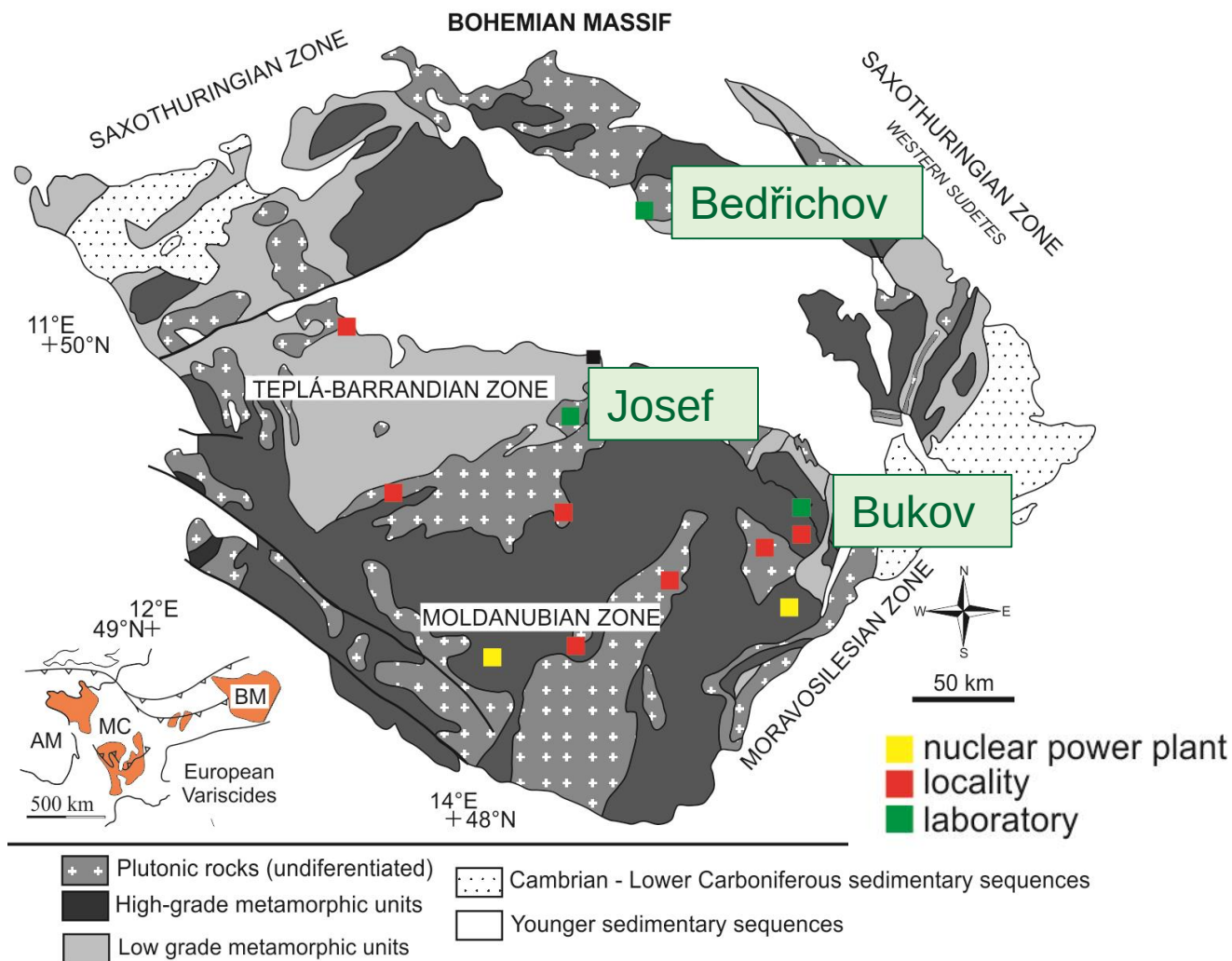
TYP	GENERICKÉ	SPECIFICKÉ
lokalita	mimo HÚ	součástí či v blízkosti HÚ
účel	■ Vývoj metodik pro charakterizaci hornin a vyhodnocení dlouhodobé bezpečnosti ■ Ověřování a demonstrace plánovaných technologií a materiálů ■ Využití v brzkých fázích přípravy	■ Prokázat bezpečnost a technickou proveditelnost ■ Konfirmační: Nutná pro licencování (licence pro umístění jaderného zařízení)



SÚRAO

SPRÁVA ÚLOŽIŠT
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ

Výzkum SÚRAO – „Generické“ laboratoře



Tunel Bedřichov

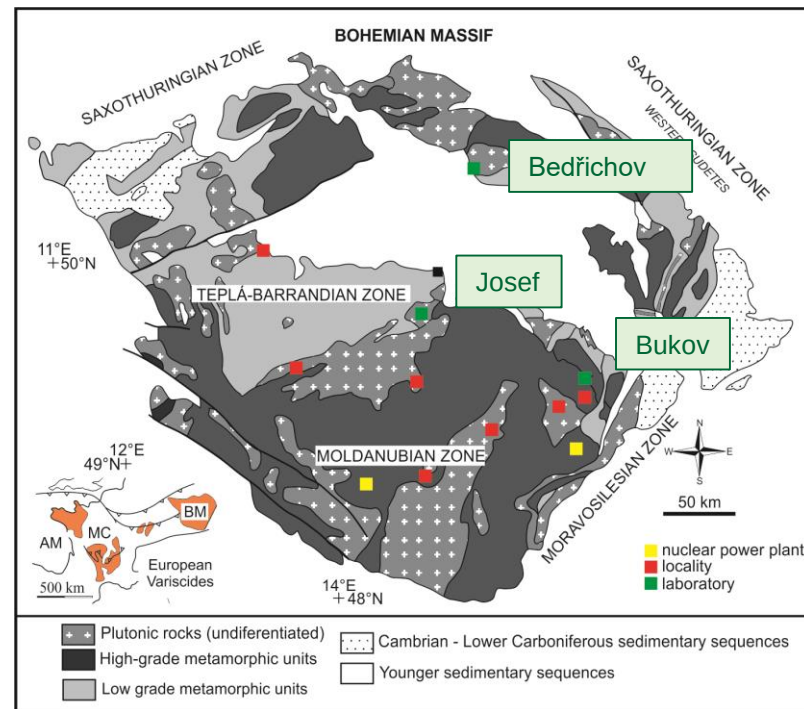
- Vývoj monitorovacích systémů, metodik popisu hornin
- Data pro mat. modelování procesů
- Max. hloubka 140 m

Podzemní laboratoř Josef

- Demonstrační experimenty
- Výzkum inženýrských bariér
- Migrační experimenty
- Hloubka experimentů cca 100 m

PVP Bukov

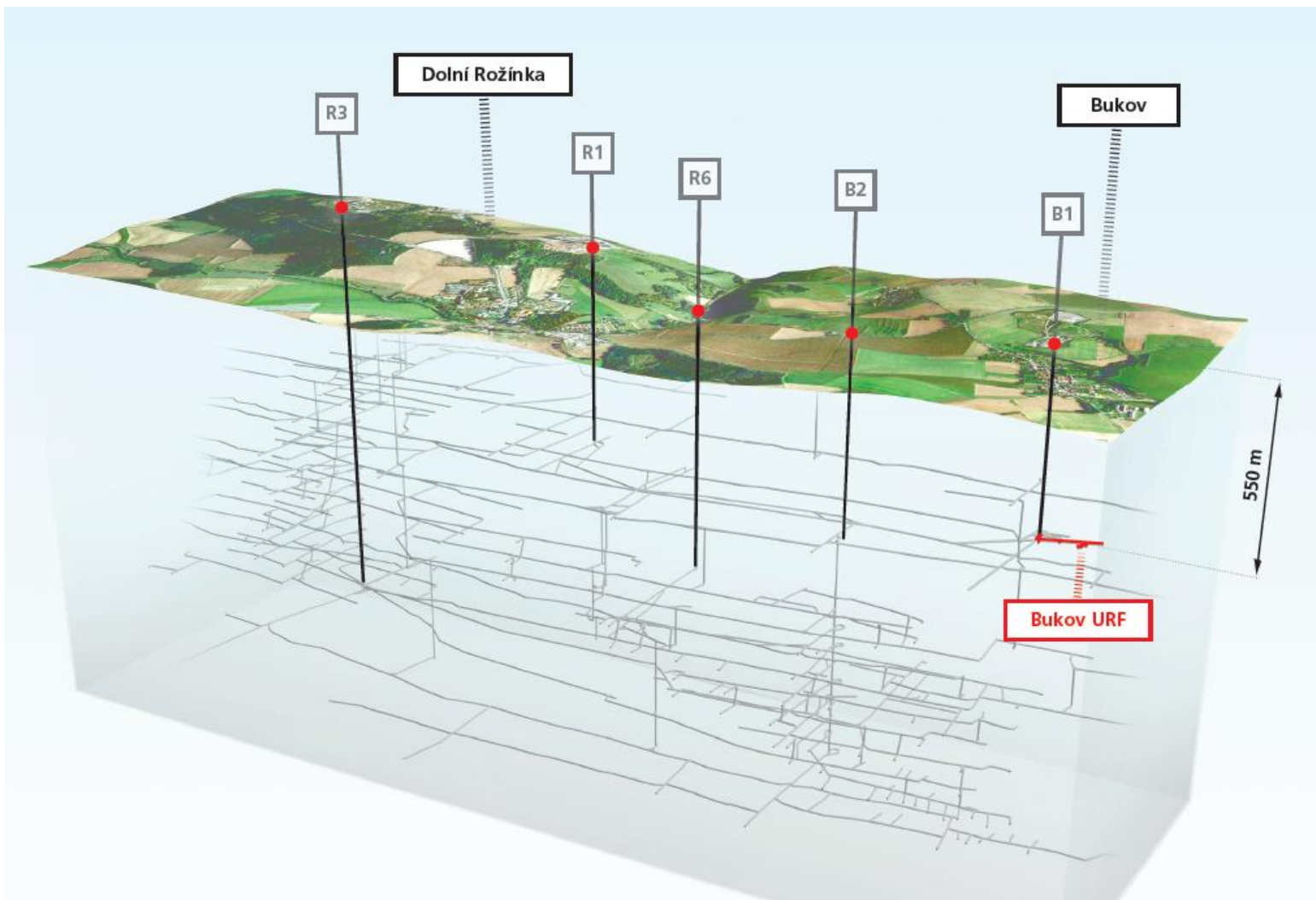
- Speciální experimentální program
- Hloubka odpovídající HÚ



- Využití důlní infrastruktury
- ***Důl Rožná I***
konec těžby: březen 2017
prvozovatel: DIAMO o.z. GEAM
- Hloubka: 550 m (12. patro)
- Délka exp. prostor: cca 500 m
- Geologie: vulkano-sedimentární komplex (migmatity, amfibolity,...)



PVP Bukov



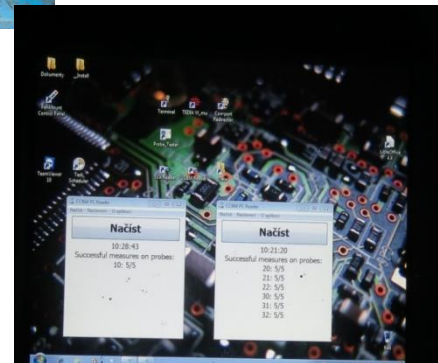
- **Výstavba**
(2013 – 2017)

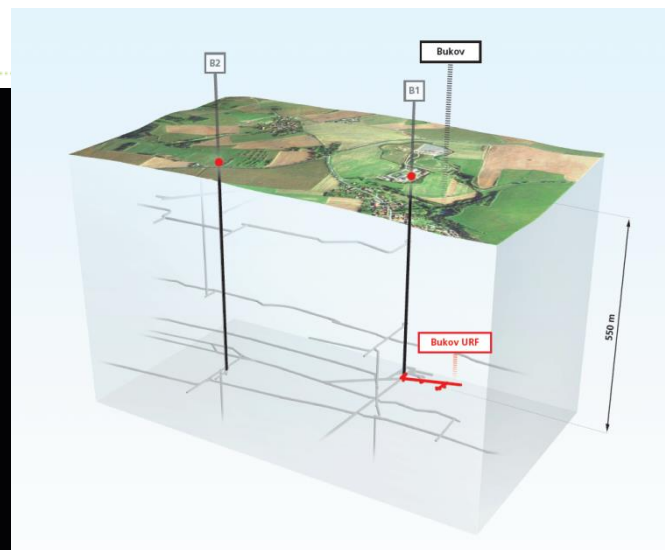
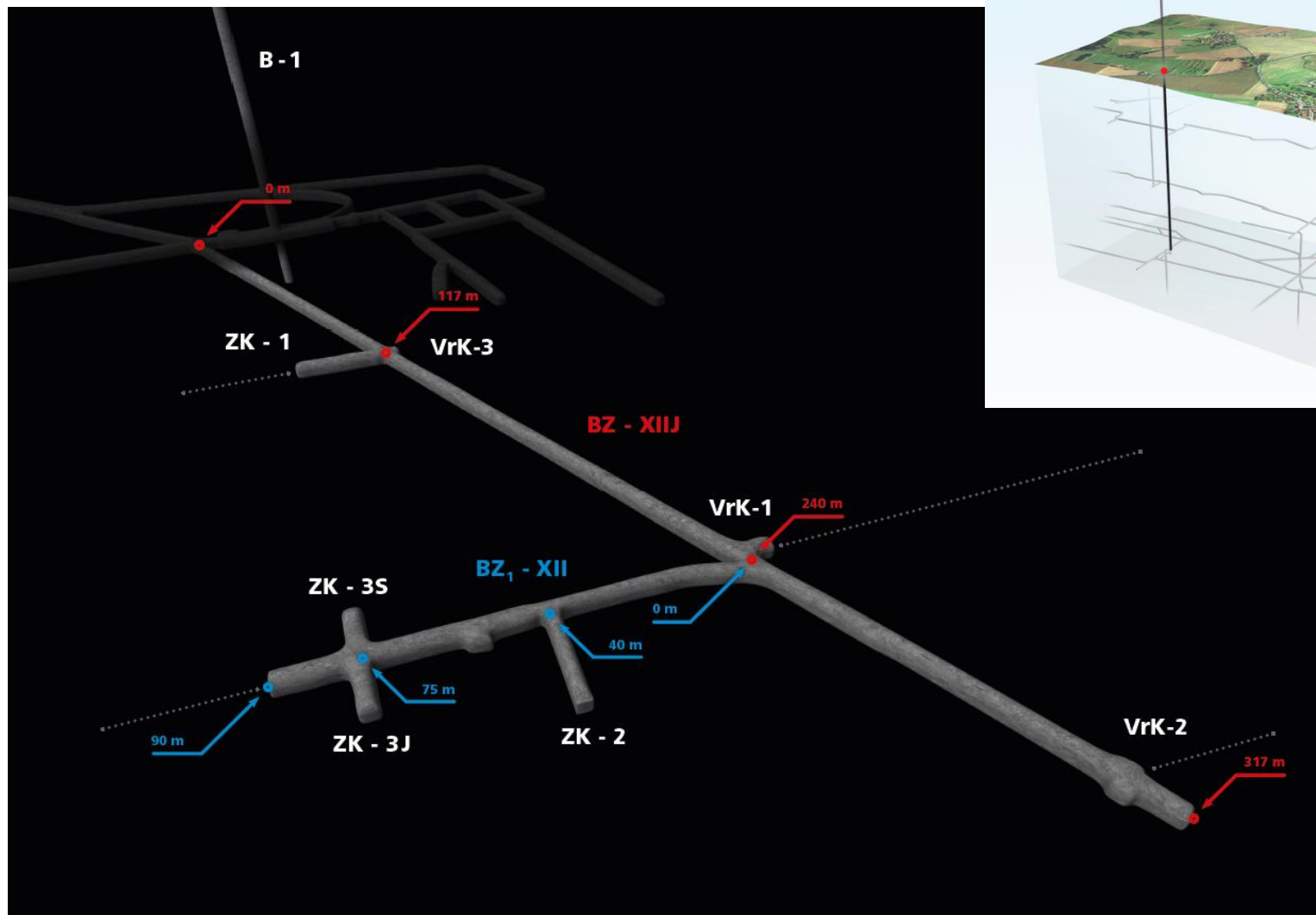


- **Charakterizace**
(2015 – 2017)

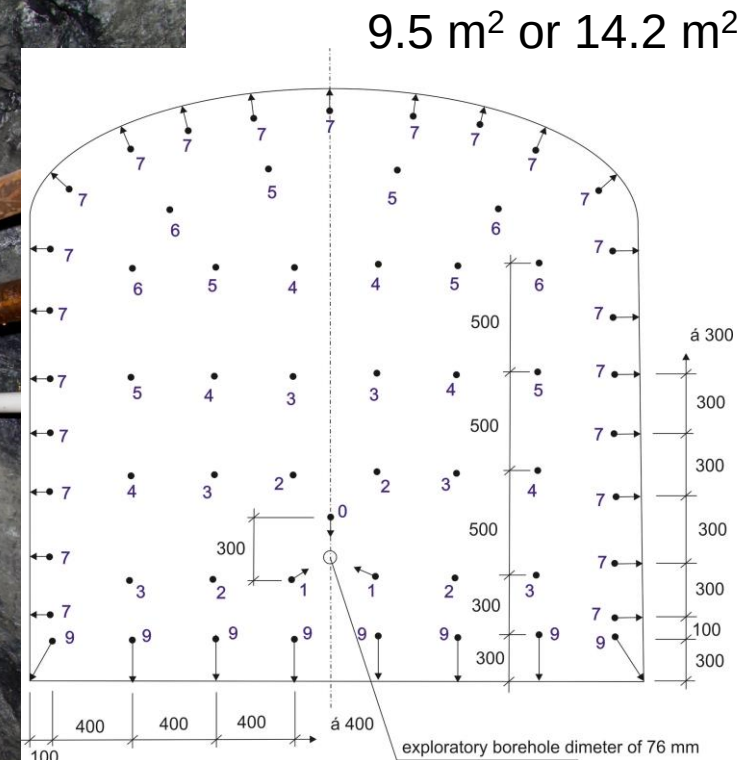
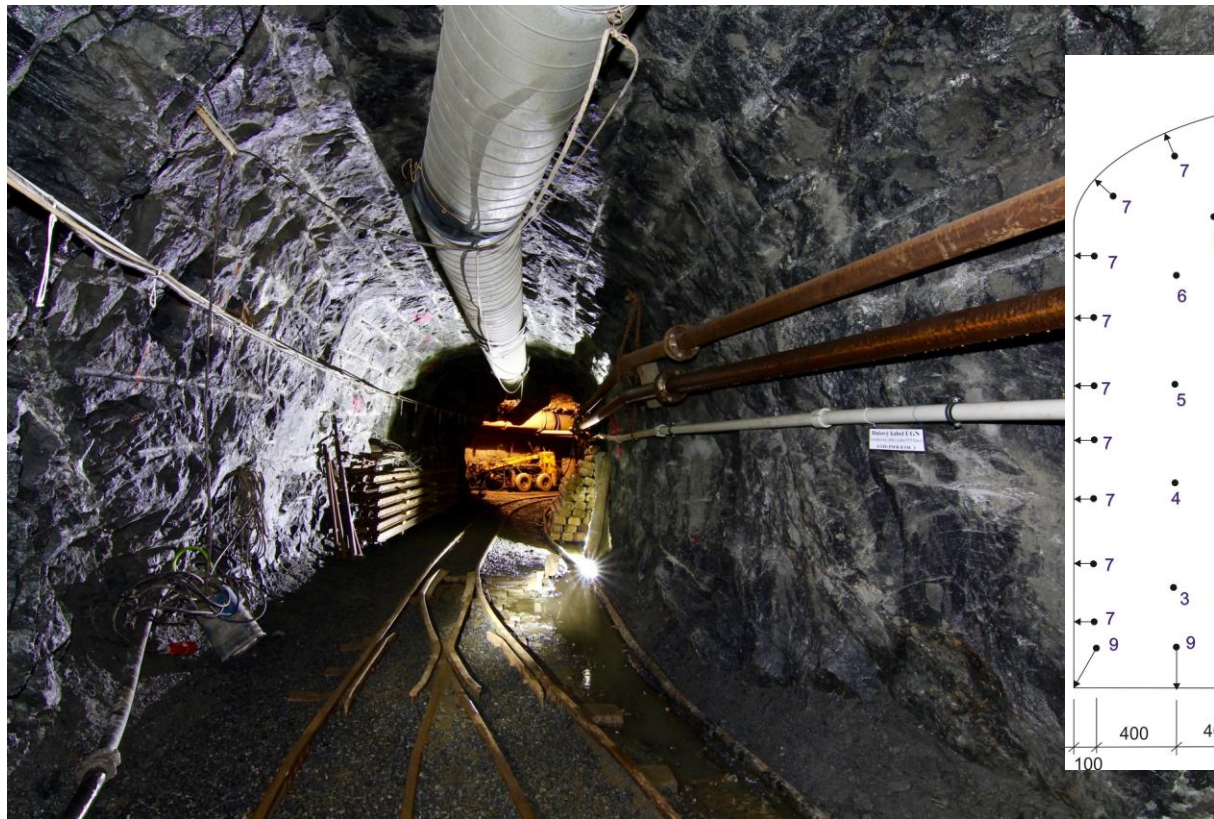


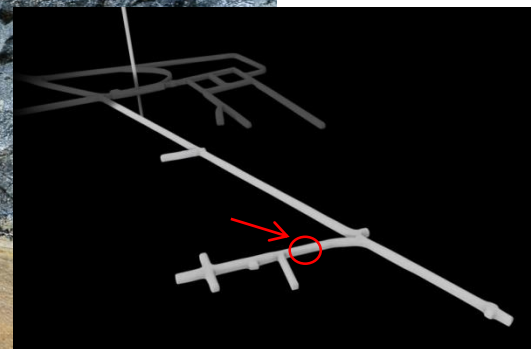
- **Experimentální fáze**
(2017 – do výstavby
konfirmační laboratoře)





- Experimentální prostory (150 m) – metoda hladkého výlomu
(*minimalizovat rozsah oblasti EDZ – bez výztuže*)





- ČGS; Ústav Geoniky AV ČR v.v.i.; ÚJV Řež, a. s.; SG Geotechnika, a.s.
- Multidisciplinární zhodnocení horninového prostředí v prostoru samotného PVP Bukov a v jeho širším okolí (geologie, hydrogeologie, sesimický monitoring, transportní vlastnosti hornin, geochemické a geotechnické parametry masivu).
- Důležitost získávat data již v průběhu výstavby
 - př. Měření napětového stavu (metoda hydraulického štěpení ve vrtech, kuželové tenzometrické sondy).
- Ucelený soubor dat a poznatků nezbytných pro plánovanou realizaci experimentů.

1 - Charakterizace horninového masivu

2 - Dlouhodobý monitoring

3 - Transportní modely

4 - Materiálové interakce

5 - Vznik a vývoj EDZ

6 - Konstrukční experimenty

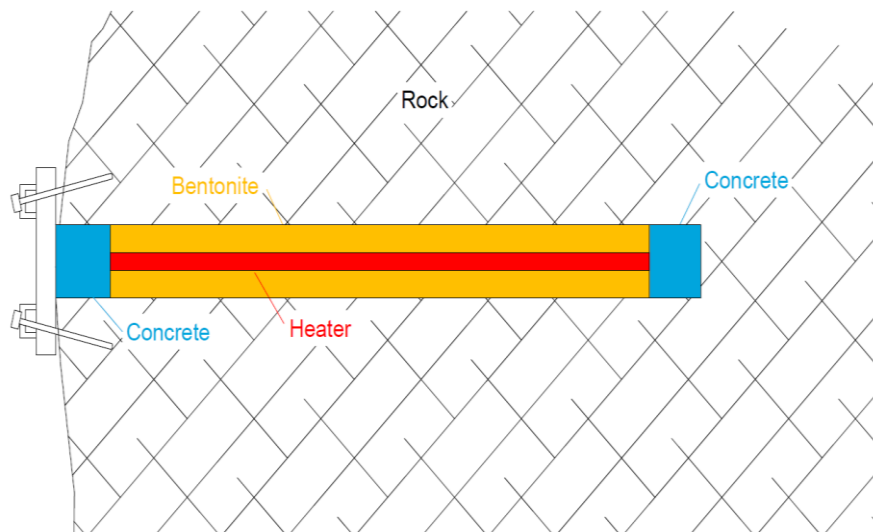
7 - Demonstrační experimenty

■ „*Hluboké horizonty*“ (2017-2019)

- Konsorcium: ČGS, UGN, ÚJV Řež, DIAMO o.z. GEAM
- Cíle:
 - Určení prostorvé distribuce geologických, geotechnických, geochemických a transportních vlastností hornin v různých hloubkových úrovních dolu Rožná (od 12. do 24. patra)
 - Definice homogenních bloků a poruchových zón v různých hloubkách
 - Popis oblasti EDZ

■ Interakční fyzikální modely (2017-2021)

- Konsorcium: ČVUT v Praze, ČGS a ÚJV Řež
- Výzkum stability bentonitových bariér v podmínkách HÚ (interakce bentonitu s hostitelskou horninou, betonem, a podzemní vodou; za zvýšené teploty)
- 10 fyzikálních modelů



■ Hydrogeologický monitoring (2018-2022)

- Dodavatel: Geotest
- Navazující projekt k fázi *Charakterizace* (ČGS)
- Cíl: Určení charakteru toku podzemních vod a jejich chemického složení
- Sít' monitorovacích bodů (od povrchu do hloubky 1200 m)



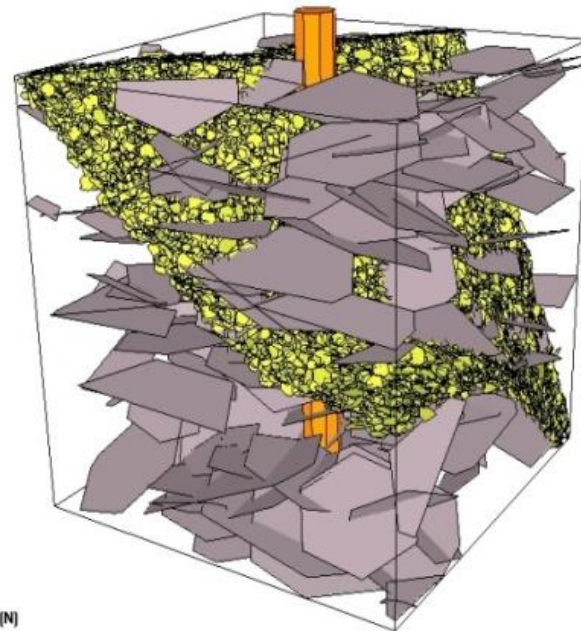
■ Mikrobiální screening (2018-2019)

- Dodavatel: TU v Liberci
- „Mikroorganismy mohou ovlivnit inženýrské bariéry“
- Vyhodnocení postupné kolonizace nebo úbytku mikrobiální aktivity



■ „Puklinové konektivita“

- Geologická/hydrogeologická charakterizace vybraného bloku horniny (v měřítku m až 10m)
- Hydrodynamické testy ve vrtech, testy se stopovači
- Tvorba hydrogeologického strukturního modelu
- Simulace stopovacích testů

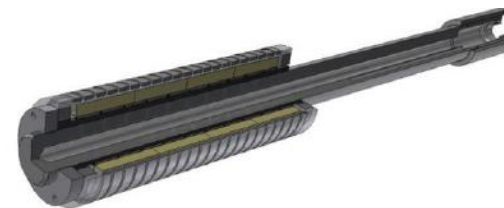
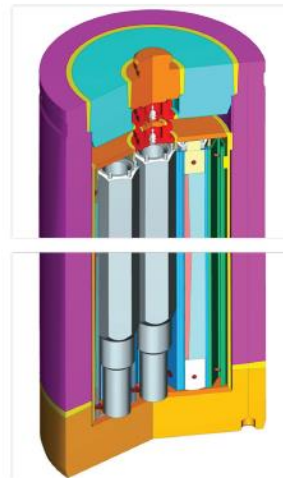


[N]

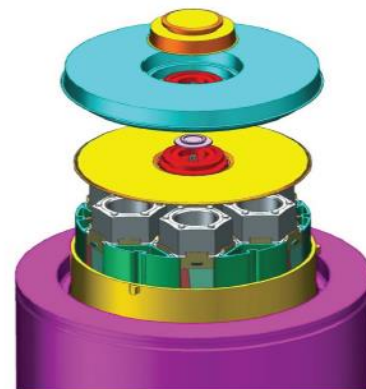
■ In-situ korozní experimenty

- Detailní popis korozního chování materiálu ukládacího obalového souboru (uhlíková ocel)
- Za přirozených teplot a za zvýšených teplot (70–90°C) v anaerobních podmínkách
- 10 let

→ Korozní sonda / Corrosion probe



① → Dvouplášťový UOS / Two-layer waste package



- Podzemní prostory připraveny pro instalaci experimentů
- Experimenty pro podporu návrhu a přípravy HÚ
- Plán na výstavbu nových experimentálních prostor (vrtná kampaň)
- Výstavba povrchového areálu u šachty B-1
 - zázemí podzemní laboratoře, sklad hmotné dokumentace

Děkuji za
pozornost

smutek@surao.cz