

# Využívání a integrace mělké a hlubinné geotermální energie

Antonín Tym

Česká geologická služba, PŘF Univerzity Karlovy

Konference „Budoucnost Ústeckého kraje - strategické zdroje a suroviny regionu“,  
11.-12.4. 2023, Ústí nad Labem

I. Fakta o geotermální energii

II. OP ST - Strategický projekt SYNERGYS

# I. Fakta o geotermální energii

- geotermální energie pokrývá jen asi **0,3 % celosvětové spotřeby energie** (tj. tepla i elektřiny dohromady)
- využití **pouze 0,1 %** potenciální energie zemské kůry je schopné pokrýt současnou **spotřebu lidstva na 20 mil. let**

Zdroj: MIT, 2021

- sektor vytápění je zdrojem více než **40 % emisí CO<sub>2</sub>** v rámci sektoru energetiky
- sektor vytápění je zásadně závislý na fosilních zdrojích – **méně než 25 %** pochází z OZE (2020), tento stav se nemění posledních 30 let

Zdroj: IEA, 2021



# Geotermální energie v podmínkách ČR

## Mělká

### Základní parametry

- Hloubka: do 400 m
- Teploty: 10-30 °C
- Technologie: tepelná čerpadla (Nt/Vt)
- Výkony: desítky kW/jednotky MW
- Dodávka tepla přes TČ
- Kombinace vytápění & chlazení

## Střední

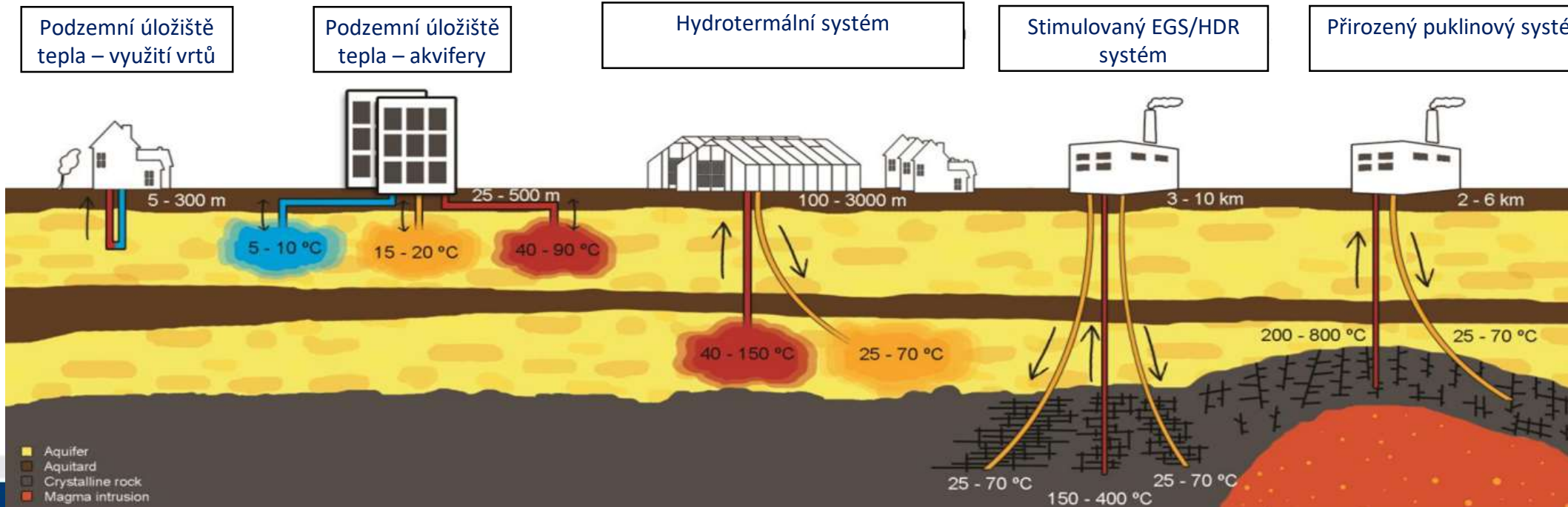
### Základní parametry

- Hloubka: cca 400-1000 m
- Teploty: cca 15-80 °C
- Technologie: Vt TČ
- Výkony: jednotky MW
- Dodávka tepla přes TČ
- Primárně vytápění

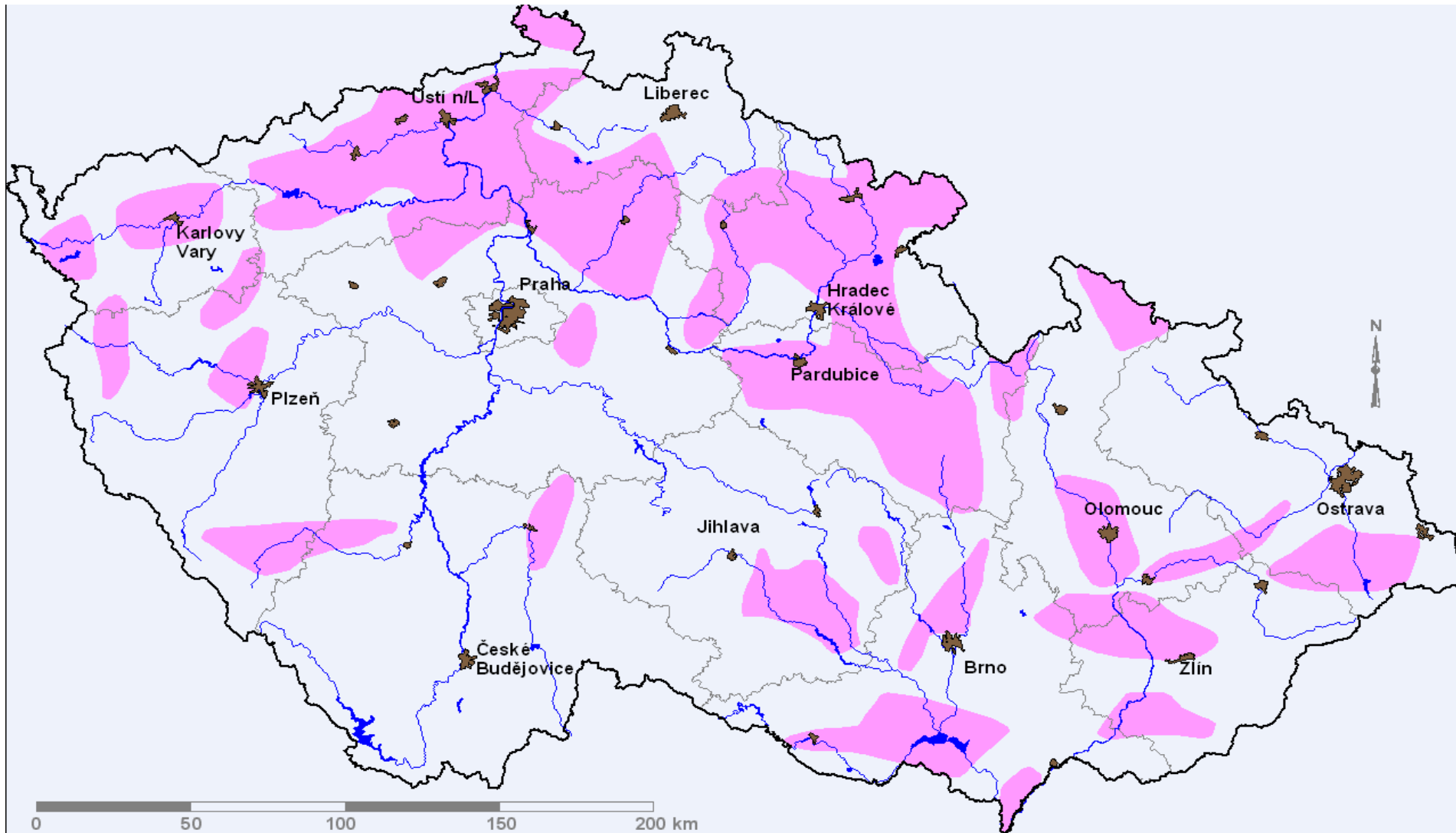
## Hlubinná

### Základní parametry

- Hloubka: od cca 2000 m
- Teploty: 80>°C
- Technologie 1: hydrotermální zdroj
- Technologie 2: stimulovaný „suchý“ zdroj
- Výkony: jednotky/desítky MW
- Přímá dodávka tepla do systému/budovy
- Primárně vytápění, doplňkově elektriny

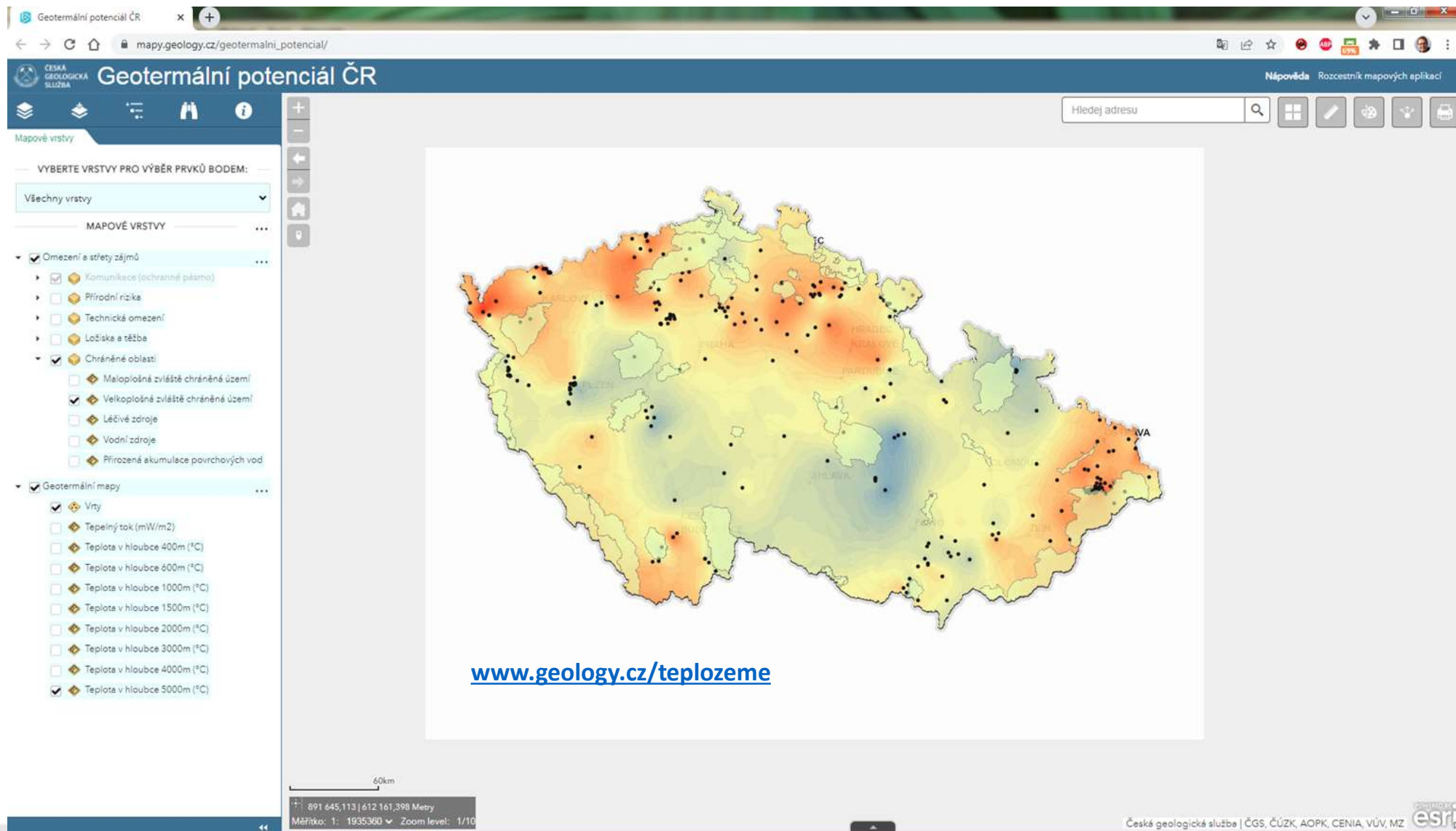


# Potenciál geotermální energie v ČR





# Geotermální mapy vhodných území (TAČR 2020-22)



## Přírodní rizika

Svahové sesuvy a skalní řízení  
Zlomy a tektonické poruchy  
Krasové oblasti  
Záplavová území

## Technická omezení

Skládky  
Letiště  
Elektrárny  
Elektrická vedení  
Existující vrtý  
Poddolovaná území  
Dobývají prostory  
Ložiska a prognózní zdroje

## Legislativní omezení

Území ochrany přírody  
Ochranná pásma vodních zdrojů  
Ochranná pásma minerálních vod  
Ochranná pásma komunikací

# Shrnutí

- Geotermální energie je **široce dostupný zdroj tepla** vhodný pro velké instalace a dálkové vytápění
- Geotermální energie je rovněž **energie využitelná k chlazení** – po roce 2050 zřejmě dominantní konzument energie
- Geotermální energie může být mělká <400 m, střední 400-2000 m a hluboká >2000
- Geotermální energie může mít podobu **uloženého tepla v horninovém prostředí**
- **Jen 5 % z veškerých instalací TČ** je systém využívající zemskou energii (typ země-voda/vzduch)
- Geotermální energie je schopná poskytovat **výkony v MW** instalovaného výkonu
- Podzemí **nabízí víc, než si myslíte**, ale je třeba jej lépe poznat
- Geotermální **energie máme dostatek**, je naše, nepodléhá rozmarům počasí a je zdarma



## II. OP ST - Strategický projekt SYNERGYS

# Geotermální projekt Litoměřice - milníky

2004

**představení  
systému EGS  
& exkurze po  
EU**

2007

**realizace  
průzkumnéh  
o vrtu LT1 do  
2,1 km**

2014

**RINGEN –  
založení  
výzkumného  
centra**

2020

**RINGEN –  
zahájení  
provozu**

2020

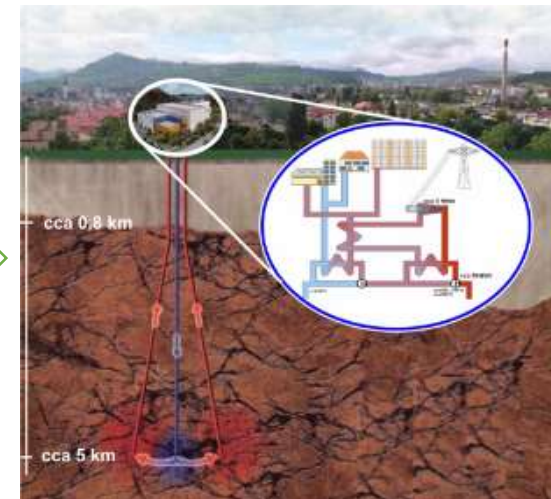
**Fond  
spravedlivé  
transformace  
ohlášen**

2021

**strategické  
projekty za 3  
regiony (MSJ,  
UK, KVK)  
schváleny**

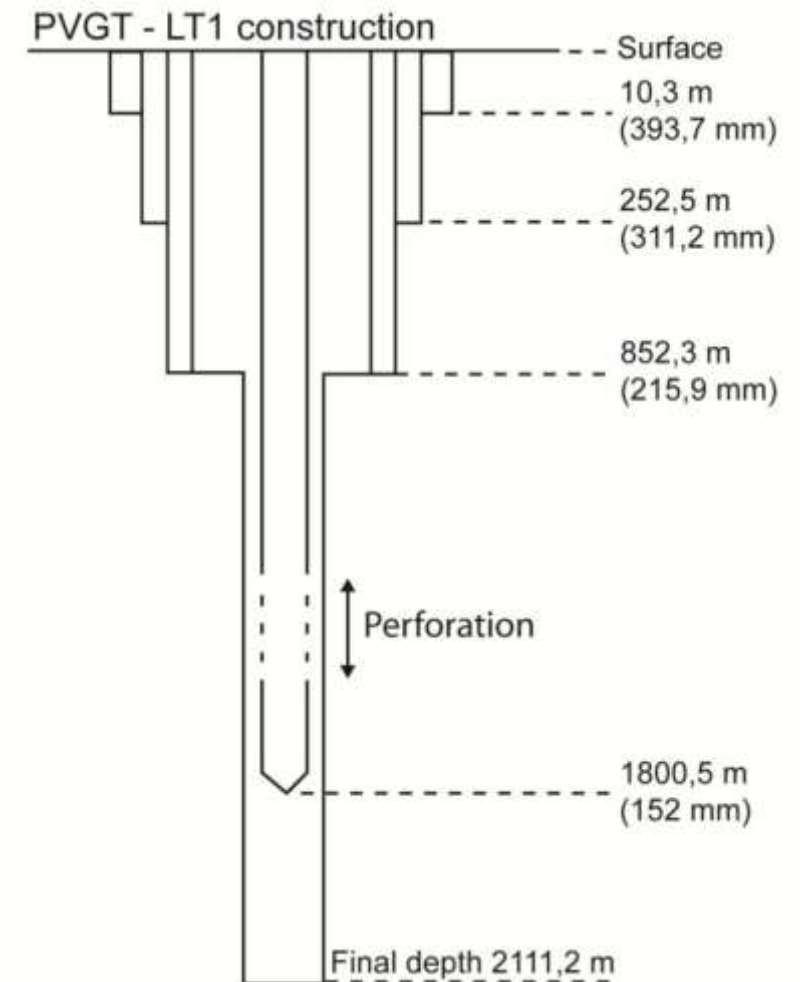
2022/23

**zpracování &  
podání  
projektové  
žádosti**



# Fáze 1: Průzkumný vrt PVGT-LT1 – 2,1 km

- Realizace 2006-2007
- hloubka 2111
- potvrzení geofyzikálních průzkumů
- celkové náklady 73 mil Kč (bez DPH)





# Fáze 2: RINGEN – výzkumná infrastruktura pro geotermální energii – otevřena 2020, bývalá kasárna Litoměřice



**Celkem 9 hektarů plochy**  
**6 laboratoří 40 až 108 m<sup>2</sup>**  
**800 m<sup>2</sup> skladovacích prostor**

&

**PVGT průzkumný vrt 2,1 km**  
**Seismická monitorovací síť (vč.  
vrtních stanic )**

# Fáze 3: SYNERGYS

## SYNERGYS - systémy pro energetickou synergii (2023-2027)

Rozpočet celkem: 1 200 mil Kč (INV: 1 mld & NEINV: 200 mil)

### Hlavní cíle:

- přispět k řešení problémů a výzev spojených s transformací kraje v energetice
- přispět ke snížení energetické náročnosti a nahrazení fosilních zdrojů pro lokální vytápění (CZT)
- rozvíjet podmínky pro vývoj a aplikaci nových čistých zdrojů energie a jejich skladování v podzemí
- realizovat soubor pilotních technologií: **hlubinná GTE, podzemní zásobníky tepla, výroba H2 a další OZE (obnovitelné zdroje energie) - komplexní přístup**
- vytvořit **nové odvětví geoenergií** – nová příležitost odborníky z utlumovaného důlního a energ. sektoru



# Nositel a partneři

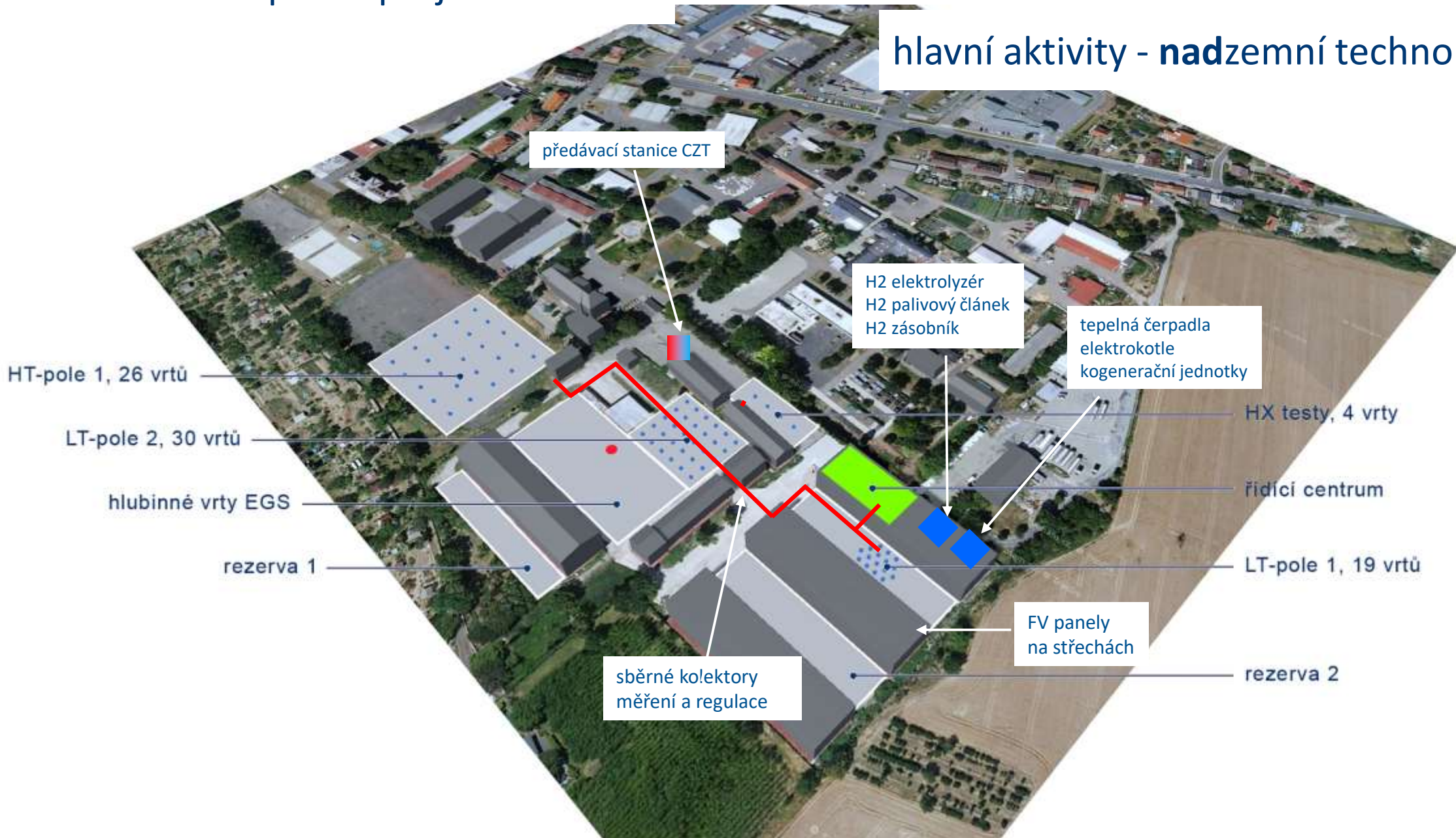
- Česká geologická služba (nositel)
- České vysoké učení technické – UCEEB & CEG
- Přírodovědecká fakulta UK
- Univerzita J.E. Purkyně
- Geofyzikální ústav AV
- město Litoměřice
- další partneři RINGEN
- zahraniční V&V centra (Německo, Francie, Nizozemí, Švýcarsko, Rakousko)
- firmy jako aplikační garanti





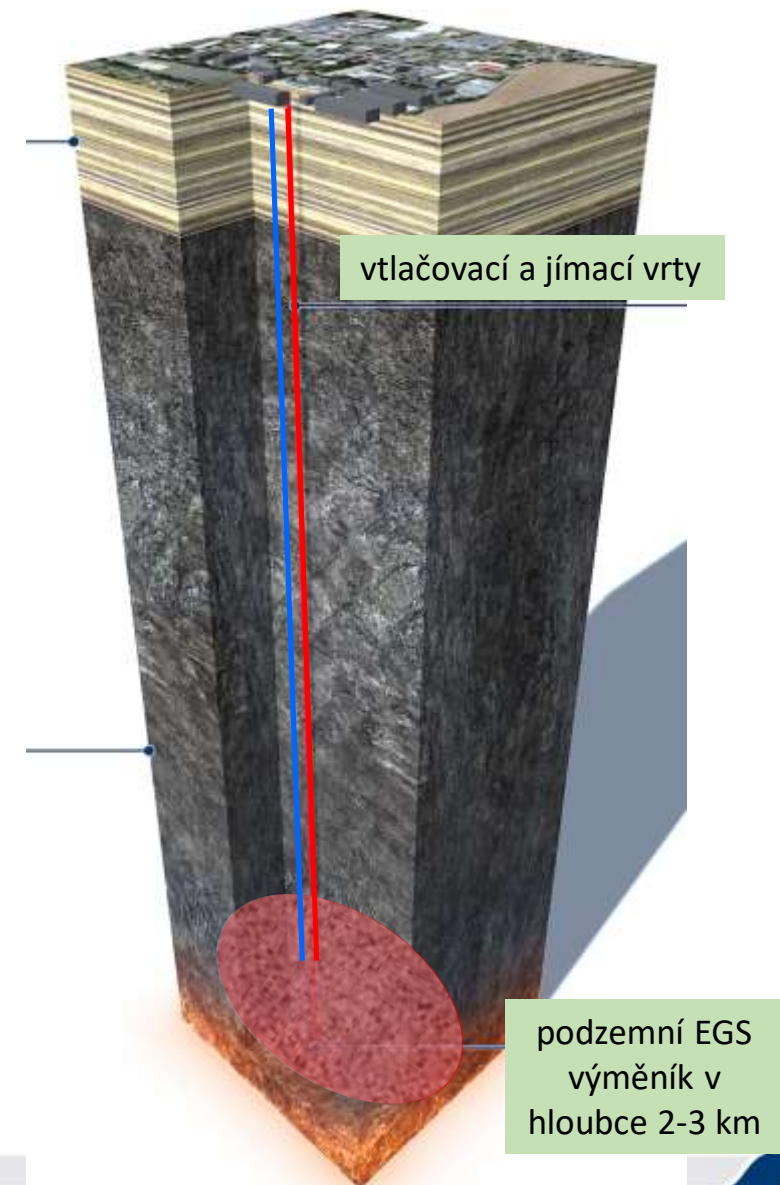
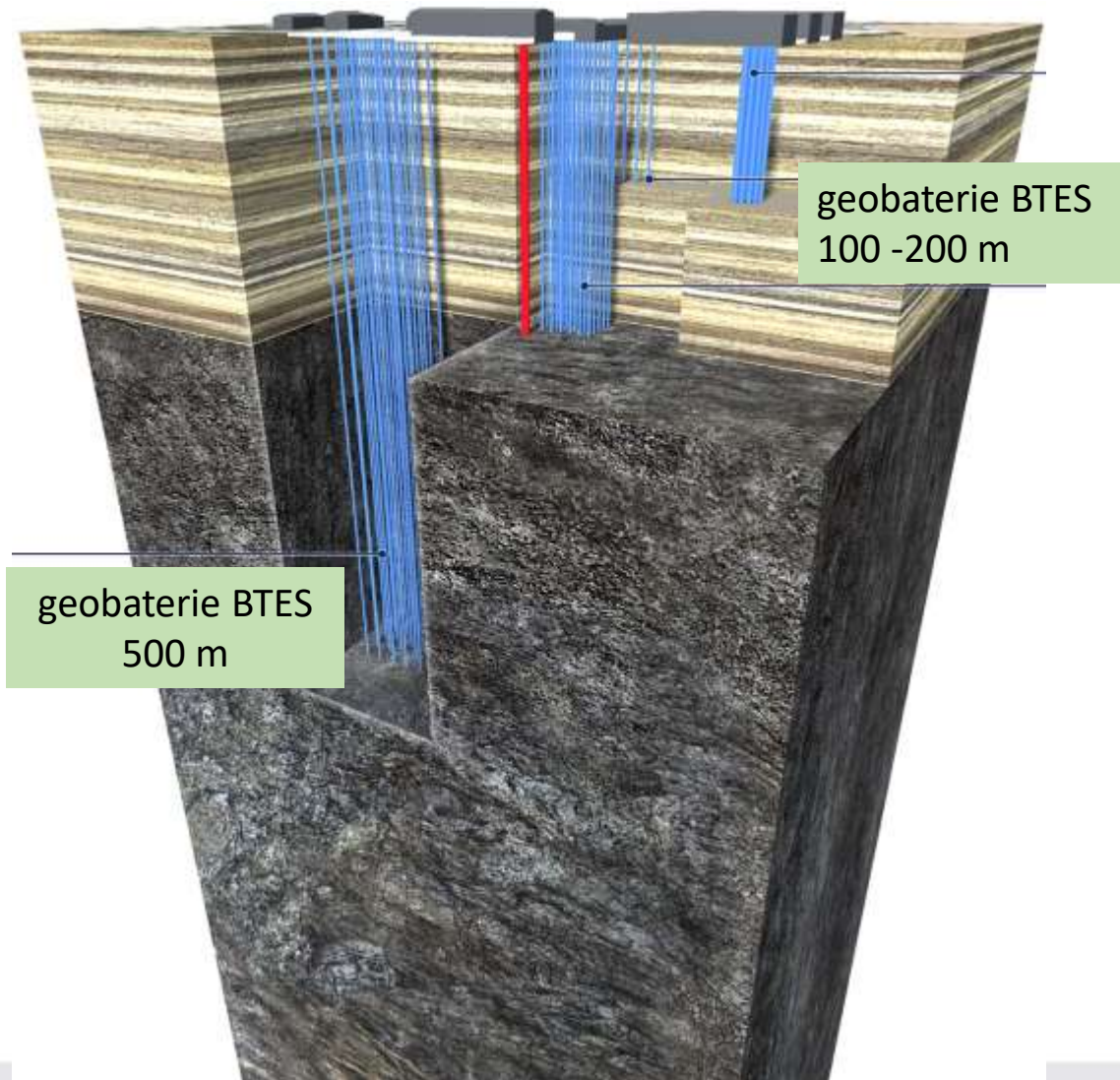
# Mimořádně komplexní projekt

## hlavní aktivity - nadzemní technologie



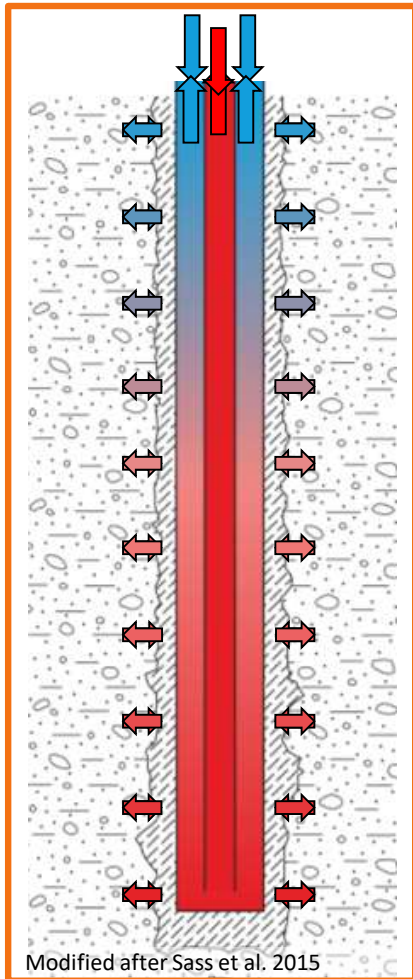


## hlavní aktivity - podzemní technologie

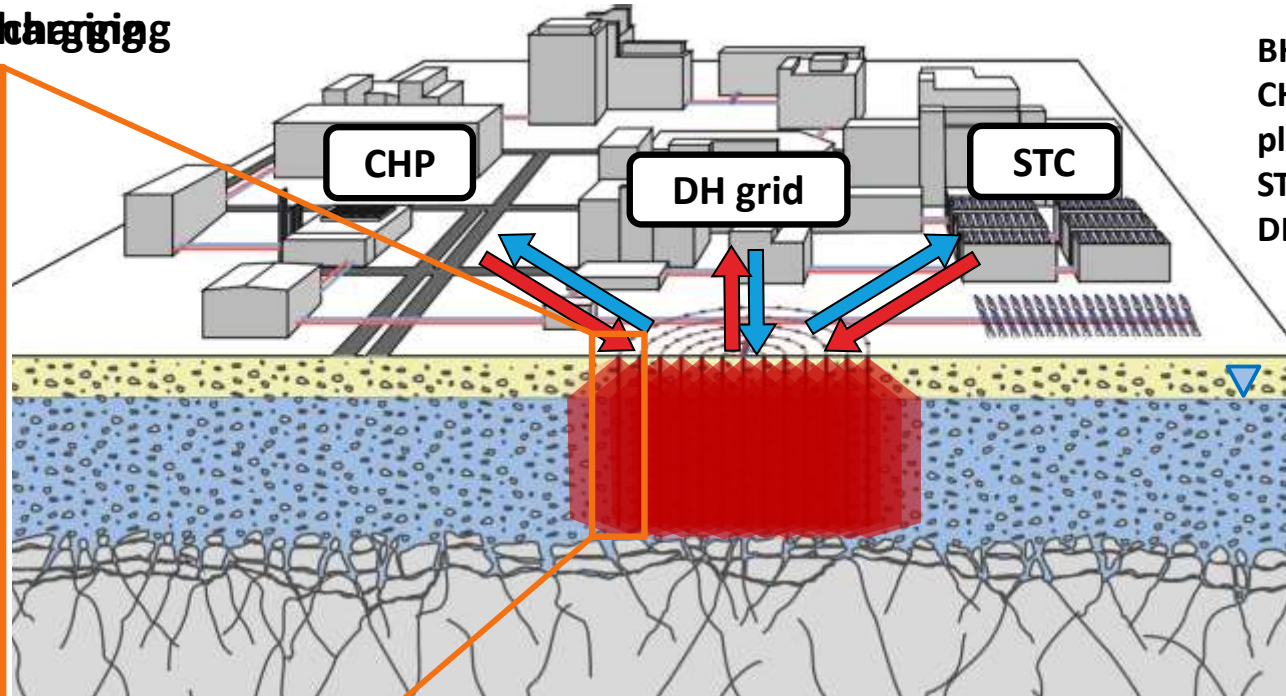


# PUSH-IT: BTES - Borehole Thermal Energy Storage

Winter operation - discharging



Modified after Sass et al. 2015

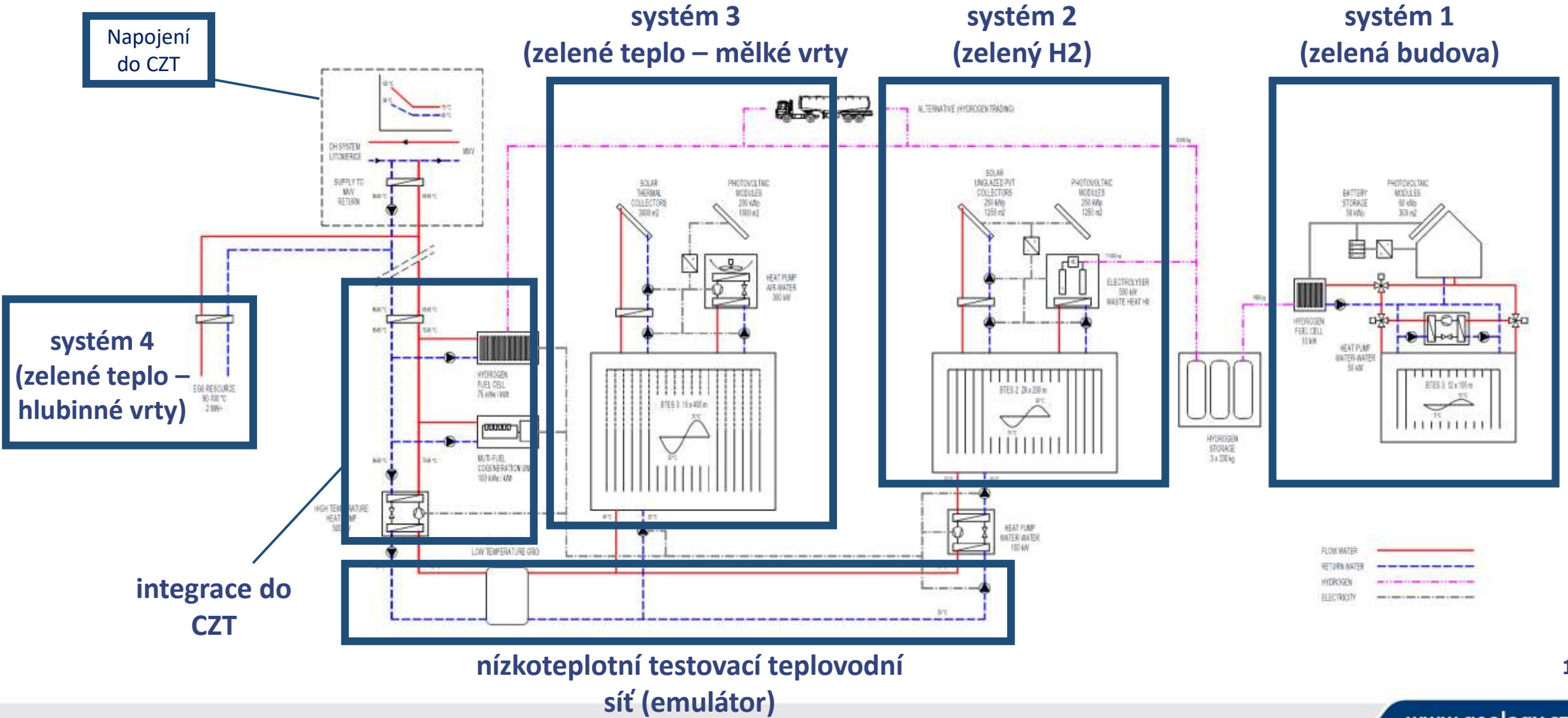


- BHE = Borehole heat exchanger
- CHP = Combined heat and power plant
- STC = Solar thermal collector field
- DH = District heating

**SKEWs – Seasonal crystalline borehole thermal energy storage**



# Energetický koncept SYNERGYS - technologie



# Děkuji za pozornost!

Mgr. Antonín Tym, Ph.D.

Česká geologická služba, PřF Univerzity Karlovy, RINGEN

[antonin.tym@geology.cz](mailto:antonin.tym@geology.cz)