

OD PRŮZKUMNÉHO VRTU KE KOMPLEXNÍM ENERGETICKÝM SYSTÉMŮM

GEOTERMÁLNÍ PROJEKT V LITOMĚŘICÍCH

Veronika Slavíková

Myšlenka na využití geotermální energie byla rozvíjena v Litoměřicích už od začátku milénia. Původní plán města vybudovat pouze nový obnovitelný zdroj energie pro dálkové vytápění se postupně vyvíjel a projekt se rozšířil, a to díky partnerství s Univerzitou Karlovou. V roce 2019 tak v areálu bývalých Jiříkových kasáren vzniklo unikátní výzkumné centrum RINGEN, na jehož základě je v současnosti rozvíjen projekt SYNERGYS. Ten posune využívání zemské energie blíže do praxe a propojí ho s dalšími obnovitelnými zdroji energie.

Klíčový krok – průzkumný geotermální vrt do 2 111 m

Nejllepší řešení se často nachází na dosah ruky, respektive pod našima nohama. Právě tak je tomu se stabilní, celoročně dostupnou, a přesto málo využívanou geotermální energií. U zrodu myšlenky na její využití byla čistě praktická potřeba zbavit město Litoměřice zplodin ze spalovaného uhlí a zároveň ušetřit za stále dražší plyn, a tím zajistit dlouhodobě udržitelnou cenu tepla pro obyvatele a firmy ve městě. Proto navrhl Pavel Gryndler, vedoucí Odboru životního prostředí Městského úřadu Litoměřice, využití tepelného potenciálu horninového podloží, zjednodušeně řečeno, začít získávat čistou energii z hloubi Země. Díky jeho snaze získalo město povolení pro zvláštní zásah do zemské kůry a v areálu Jiříkových kasáren vzniklo státem chráněné ložiskové území určené pro jímání zemské energie z hloubky až 5 km.

Původní ambiciózní záměr, který počítal se třemi vrtů o hloubce 5 km, byl vzhledem k náročnosti a finanční nákladnosti přepracován, a to i s ohledem na vývoj v energetice během posledních dvou dekad. Nicméně 2,1 km hluboký průzkumný geotermální vrt PVGT-LT1, realizovaný v letech 2006–2007, poskytl klíčová data o geologické struktuře, teplotních podmínkách a dalších geofyzikálních parametrech dané lokality. Položil tak základy pro budoucí výzkumný geotermální projekt.

V hloubce 1,5 km je ve vrtu umístěna seismická sonda, která je součástí seismické monitorovací sítě. Tato síť je

v současnosti nejrozsáhlejší svého druhu v České republice a je určena pro výzkum a využití hlubinné geotermální energie. Jejím primárním účelem je detekce přirozené seismicity a otřesů způsobených dopravou či průmyslovou činností v okolí budoucího geotermálního zdroje. Tato data jsou klíčová pro dlouhodobý monitoring a k zajištění bezpečnosti geotermálního projektu.

Tento první, a zatím nejhlubší, průzkumný geotermální vrt v ČR tak vedle ověření geologie poskytuje již více než šest let vysoce kvalitní seismická data z hloubky 1,5 km. V roce 2018 byl tento vrt vyčištěn a podrobně proměřen, což je klíčové pro další testování vlastností horninového prostředí a pro zajištění jeho průchodnosti. Během roku 2025 v něm budou navíc provedeny další testy, jež ověří potenciál propustnosti horniny v intervalu 1 500–1 800 m. Vrt PVGT-LT1 se tak stal nezbytným pro dimenzování plánovaných hlubokých vrtů v rámci projektu SYNERGYS.

Partnerství města a Univerzity Karlovy vyústilo v založení výzkumného centra RINGEN

V listopadu 2017 se v Litoměřicích začala psát další kapitola geotermálního projektu, a to zahájením stavby výzkumného centra RINGEN (angl. zkratka pro *Research INfrastructure for Geothermal ENergy*) v bývalých Jiříkových kasárnách. Litoměřická radnice pro tyto účely bezúplatně převedla na Univerzitu Karlovu pozemek a jednu ze tří armádních garáží, která byla určena k přestavbě.

Demolice starých vojenských garáží proběhla v lednu 2018. Slavnostní otevření nového centra se uskutečnilo už za rok a půl poté, 4. června 2019.

Hlavní náplní RINGENU je výzkum a vývoj v oblasti geotermální energie s důrazem na testování nových technologií, simulace a monitoring podzemních procesů. Nositelem projektu je Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, která zajišťuje vysokou vědeckou úroveň a mezinárodní spolupráci. Výzkumný tým zahrnuje přibližně 50 odborných pracovníků, kteří spolupracují s obdobně zaměřenými centry z Německa, Francie, Švýcarska, Velké Británie a Islandu. RINGEN je koncipován jako jeden z uzlových bodů evropské sítě geotermálních testovacích lokalit a v letech 2015–2018 byl zapsán do Cestovní mapy ČR velkých výzkumných infrastruktur.

RINGEN nabízí unikátní prostor pro práci mezinárodních vědeckých týmů a výuku studentů kombinující in situ vrt, doprovodnou infrastrukturu, seismickou monitorovací síť, laboratoře a ubytovací kapacity. Objekt za celkem 45 mil. Kč a vybavení za dalších zhruba 26 mil. Kč byl financován z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání EU a MŠMT.

Služby RINGENU jsou primárně poskytovány v režimu Open Access, privátním subjektům pak jako smluvní výzkum. V současnosti je výzkumným zájmem RINGENU také kombinace geotermální energie s dalšími obnovitelnými zdroji, což je právě náplní několika paralelně probíhajících projektů.

Nová éra energetické transformace

V současné době se geotermální projekt Litoměřic nachází v klíčové fázi s projekty SYNERGYS a PUSH-IT, které jsou realizovány v areálu výzkumné infrastruktury RINGEN.

Projekt SYNERGYS – systémy pro energetickou synergii, představuje další, dosud nejambicióznější fázi dlouholetého geotermálního projektu, který má za cíl rozvinout dosavadní výzkumné úsilí do plnohodnotného energetického systému. Byl zařazen mezi strategické projekty Ústeckého kraje v rámci programu tzv. spravedlivé transformace regionu, což podtrhuje jeho regionální význam a potenciál.

Projekt SYNERGYS se soustředí na energetickou transformaci Ústeckého kraje, regionu silně závislého na fosilních palivech. Dlouhodobým cílem je přispět ke snížení této závislosti a zároveň podpořit rozvoj lidských zdrojů pro nově se rozvíjející odvětví geoenergií. Tato oblast může být pracovní příležitostí pro odborníky z utlumovaného důlního sektoru.

Hlavním cílem projektu je vytvoření mezinárodní výzkumné a testovací lokality pro obnovitelné zdroje energie, jejíž klíčovou součástí je mělká i hlubinná geotermální energie. Díky ní budou inovativní zdroje propojeny s již existujícími konvenčními zdroji a budou postupně integrovány do stávajícího energetického systému. Ústecký kraj má pro využití tohoto postupu velmi vhodné podmínky, a to díky historicky rozvinuté infrastruktuře pro teplárství a elektroenergetiku.

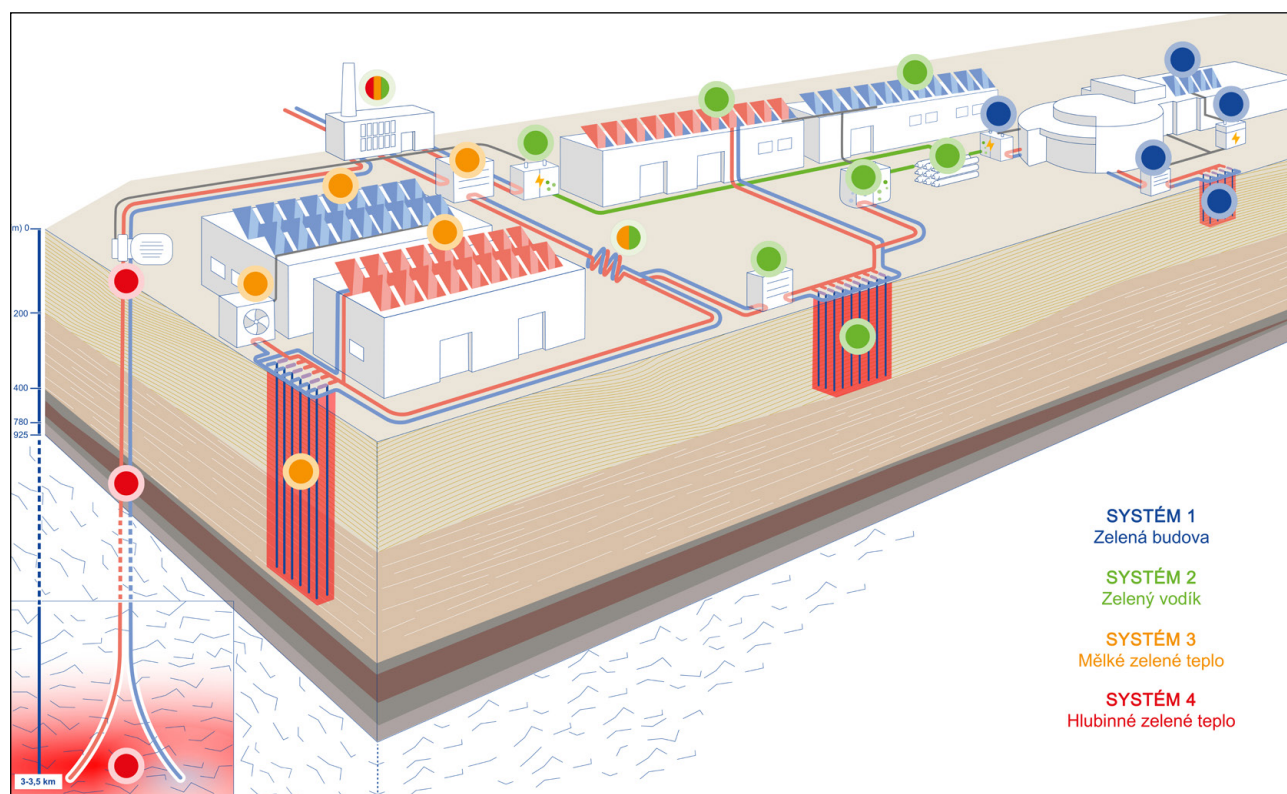
Projekt SYNERGYS v neposlední řadě vychází z potřeb samotného města Litoměřice. Princip energetické soběstačnosti, a s ní související úspory energie a využívání obnovitelných zdrojů, je zakotven ve Strategickém plánu rozvoje města „Litoměřice 2030“, stejně jako v Energetickém plánu města Litoměřice 2014–2030. Město považuje tento projekt za klíčový pro další rozvoj místní ekonomiky a pro zvýšení atraktivity města pro investory a podnikatele.

V následujícím grafu, zveřejněném v Energetickém plánu města Litoměřice, je zobrazen trend vedoucí k vyšší energetické soběstačnosti zahrnující využití obnovitelných zdrojů, včetně geotermálního.

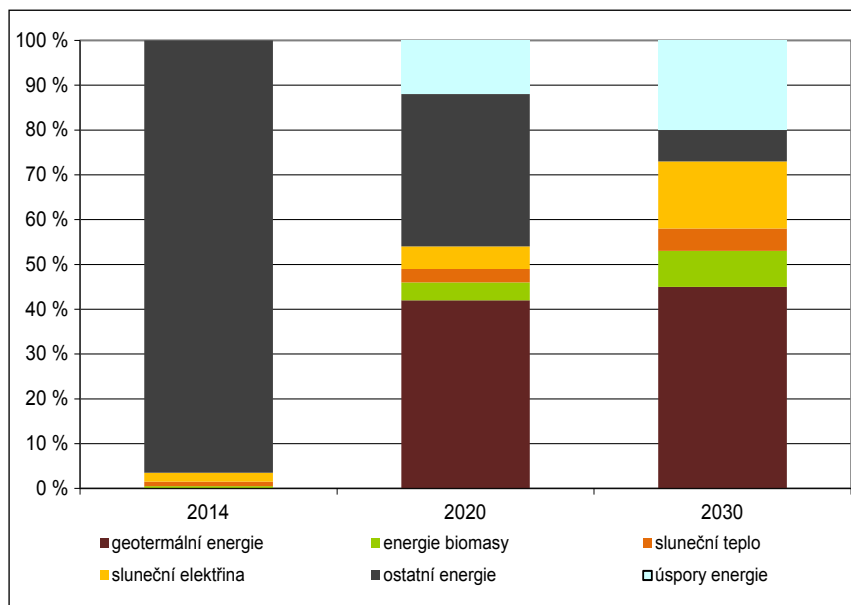
V rámci projektu dojde k realizaci několika experimentálních zdrojů, které budou testovány jako samostatné technologické jednotky, ale i jako součást celého systému, který cílí na maximální efektivitu využívání získané energie:

- hlubinný geotermální zdroj (vrty do hloubky 3–3,5 km),
- mělká geotermální úložiště tepla BTES (vrtná pole hloubky 100–400 m),
- vodíkový zdroj využívající fotovoltaickou elektrárnu,
- solární termické zdroje pro výrobu tepla do geotermálních úložišť,
- doplňkové technologie pro efektivní integraci a dlouhodobý monitoring.

Tyto technologie budou demonstrovány a dlouhodobě testovány v reálném prostředí, což umožní jejich následnou replikaci a komerční využití v dalších lokalitách. SYNERGYS tak přinese nejen vědecko-výzkumné poznatky, ale podnítl i konkrétní investice do cenově dostupné a čisté energie. Díky partnerství s firmou ENERGIE Holding, která vlastní litoměřickou výtopnu, bude možné zapojit nově vzniklý geotermální zdroj do stávajícího systému CZT, a umožnit tak postupný přechod výtopny až na 100% obnovitelný provoz. Partnerství mezi výzkumným centrem RINGEN a firmou



Interaktivní popis čtyř hlavních technologií naleznete na webových stránkách programu SYNERGYS



Schematické znázornění trendu k energetické soběstačnosti

ENERGIE Holding bylo v říjnu 2024 potvrzeno podpisem Memoranda o spolupráci.

Nedílnou součástí projektu je aktivní komunikace s veřejností. V říjnu loňského roku proběhlo v pořadí druhé veřejné projednání a letos v květnu dny otevřených dveří, kde se nejen občané Litoměřic mohli seznámit s jeho pokroky, klást dotazy odborníkům a diskutovat vše, co je zajímalo. Během setkání s veřejností byly zodpovězeny např. dotazy týkající se výkonu plánovaných systémů a jejich napojení na městskou výtopnu. Účastníky setkání také zajímal průběh vrtných prací a případná rizika s nimi spojená. Tento otevřený přístup je klíčový pro budování důvěry široké veřejnosti v nové technologie a jejich bezpečné využívání.

Celkový rozpočet na realizaci projektu SYNERGYS přesahuje úctyhodných 1,2 mld. Kč. Dotaci ve výši 95 % z celkových nákladů byla poskytnuta v rámci Operačního programu Spravedlivá transformace 2021–2027 a je spolufinancována Evropskou unií. Hlavním nositelem projektu je Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy ve spolupráci s městem Litoměřice, Českou geologickou službou, Geofyzikálním ústavem Akademie věd ČR, Českým vysokým učením technickým v Praze – Univerzitním centrem energeticky efektivních budov a Univerzitou J. E. Purkyně v Ústí nad Labem.

Sezónní skladování tepla v podzemí

Kromě projektu SYNERGYS probíhá současně v areálu výzkumné infrastruktury RINGEN další projekt, tentokrát celoevropský. Nese název PUSH-IT a zaměřuje se na výzkum a aplikaci ukládání tepla do horninového prostředí. Je realizován na šesti výzkumných lokalitách v Evropě a testuje tři různé systémy pro sezónní ukládání tepelné energie.

Technologie ATEs (*Aquifer Thermal Energy Storage*) cílí na ukládání a získávání tepla ve vodonosných vrstvách, což jsou propustné vrstvy obsahující podzemní vodu. Technologie MTES (*Mine Thermal Energy Storage*) využívá ke stejnému účelu důlní vodu z opuštěných dolů. Technologie BTES (*Borehole Thermal Energy Storage*), která je realizována v Litoměřicích, testuje ukládání tepla do mělkých vrtů. Samotná technologie BTES vznikne v rámci projektu SYNERGYS. K jejímu naprojektování budou ale sloužit data získaná ze dvou pilotních vrtů projektu PUSH-IT. Oba projekty jsou tedy úzce provázané.

Celkový rozpočet projektu PUSH-IT 20 mil. eur je financován Evropskou unií v rámci programu Horizon Europe. Konsorcium PUSH-IT tvoří 19 velmi různorodých partnerů včetně dodavatelů tepla, vrtných společností, státních geologických služeb a akademických institucí. Koordinátorem projektu je Technická

univerzita v Delftu v Nizozemsku. Partnery na české straně jsou Přírodovědecká fakulta UK a Česká geologická služba, zakládající instituce RINGENU.

Aktuální vývoj a budoucí plány

Na začátku roku 2025 byly v areálu RINGENU úspěšně dokončeny dva pilotní geotermální vrty financované z projektu PUSH-IT. Prvním byl hydrogeologický vrt o hloubce 200 m a druhým jádrový vrt hluboký 516 m. Tyto vrty slouží ke sběru klíčových dat o horninovém prostředí, zejména o jeho schopnosti vést a akumulovat teplo.

Ve 200 m hlubokém hydrogeologickém vrtu se konkrétně zkoumá přítomnost podzemní vody, její chemické složení a rychlost a směr jejího proudění, které může ovlivnit efektivitu ukládání tepla. Tento vrt bude i nadále přístupný a umožní průběžné hydrogeologické analýzy v době realizace mělkých vrtů SYNERGYS. Je také vybaven optickým kabelem pro měření teploty a hladinoměry pro sledování hladiny podzemní vody.

V jádrovém vrtu byla naopak klíčovým zdrojem informací hornina, která se v podobě vrtního jádra postupně odbírala až do hloubky 516 m a následně analyzovala v geotermické laboratoři. Měřila se zejména její tepelná vodivost, tepelná difuzivita, objemová tepelná kapacita a detailně se mapovala její puklinová struktura pomocí 3D skenování. Díky znalosti těchto parametrů bude možné určit, které vrstvy jsou vhodné pro podzemní ukládání tepla a které nikoliv. Během vrtání proběhlo také geofyzikální měření přímo ve vrtu předtím, než do něj byl umístěn optický kabel pro měření teploty a akustická sonda. Následně byl vrt v celé délce vyplněn a utěsněn cementační záplavkou.

Data získaná z obou PUSH-IT vrtů jsou zásadní pro návrh budoucích tepelných úložišť typu BTES plánovaných v rámci projektu SYNERGYS. Jejich výstavba má začít již na podzim tohoto roku. Počátkem roku 2026 se také začne s instalací solárních systémů na střeších budov v sousedství výzkumného centra

RINGEN a začne také příprava největší investice, hlubinných geotermálních vrtů, k jejichž odvrtání dojde na přelomu 2026–2027.

Dlouhodobý výzkum jako klíčový faktor pro využívání geotermální energie

Geotermální projekt v Litoměřicích představuje vizionářský počín, který má velký význam pro budoucí rozvoj obnovitelných zdrojů energie nejen v České republice, ale i v celé Evropě. Jeho realizace přinese městu a regionu benefity zejména v podobě výzkumu a demonstrace nových zdrojů čisté, obnovitelné energie, jež mohou být v budoucnu využity v budovách nebo pro dálkové vytápění, což povede ke snížení emisí skleníkových plynů a závislosti na fosilních palivech.

Toto unikátní testovací centrum umožní další výzkum a vývoj v oblasti geotermálních technologií. Přispívá k vytvoření nových pracovních míst a příležitostí pro místní a regionální firmy, čímž podporuje ekonomický rozvoj oblasti.

Význam celého projektu ale dalece přesahuje pouhé získávání energie. Jeho

realizace otevírá příležitost pro rozvoj nového odvětví geoenergií v České republice, což povede k uplatnění vysoce kvalifikovaných odborníků a vytvoření školicího centra pro firmy i veřejné instituce, které potřebují získávat informace o nových technologiích a postupech, jež jsou momentálně nedostupné, nebo dokonce nejsou ani reflektovány současnou legislativou.

Litoměřice se tak stávají jedním z center inovací a vzdělávání v této progresivní oblasti. Díky projektům, které ve spolupráci a za podpory města a výzkumných organizací vznikají, může být jednou Ústecký kraj vnímán nejen jako uhelný region, ale nově jako kraj, kde se daří rozvíjet a aplikovat novinky v oblasti zelených technologií a udržitelného rozvoje.

Použité zdroje:

LITOMĚŘICE. 2014. *Energetický plán města Litoměřice 2014–2030* [on-line]. Dostupné z: https://www.litomerice.cz/images/strategicke-dokumenty/Energeticky_plan_mesta_Litomerice.pdf [cit. 18. 8. 2025].

LITOMĚŘICE. 2023. *Strategický plán rozvoje města „Litoměřice 2030“. Aktualizace 2023* [on-line]. Dostupné z: <https://www.litomerice.cz/images/strategicke-dokumenty/strategicky-plan-mesta-2023.pdf> [cit. 18. 8. 2025].

MŽP. 2024. *Rozhodnutí o přidělení dotace číslo 22_002/0000172*. Praha: Ministerstvo životního prostředí.

PŘF UK. 2025. *Nová spolupráce mezi výzkumem a praxí v oblasti energetiky* [on-line]. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy. Dostupné z: <https://synergys.cz/cz/aktualne/nova-spoluprace-mezi-vyzkumem-a-praxi-v-oblasti-energetiky> [cit. 20. 8. 2025].

SYNERGYS. 2025. *Špičkový výzkum geotermální energie se naplno rozjíždí a Litoměřičtí o něm diskutovali s odborníky* [on-line]. Dostupné z: <https://synergys.cz/cz/aktualne/spickovy-vyzkum-geotermalni-energie-se-rozjizdi-diskuze-odbornici> [cit. 18. 8. 2025].



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí

synergys

Ing. Veronika Slavíková
Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie
a užití geofyziky
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova

ENGLISH ABSTRACT

From Exploration Well to Integrated Energy Systems: Geothermal Project in Litoměřice, by Veronika Slavíková

The idea of using geothermal energy has been developed in Litoměřice since the beginning of the millennium. The city's original plan to build only a new renewable energy source for district heating gradually evolved, expanding the project through a partnership with Charles University. In 2019, the unique RINGEN research centre was established on the site of the former Jiří of Poděbrady military Barracks, forming the basis for the current SYNERGYS project. This project aims to bring the use of geothermal energy closer to practical application and integrate it with other renewable energy sources.