

Název: **RESUMÉ - Geotermální energie  
z důlních zdrojů**

“Studie využití geotermální energie a  
podzemních vod na poddolovaných  
územích Sokolovska”

Číslo: 4.2.6



**Jméno:** Mikroregion Sokolov-východ  
**Adresa:** Lázeňská 114, 357 41 Královské Poříčí  
**Telefon:** +420 352 669 596  
**E-mail:** sokolov.vychod@seznam.cz  
**Webová adresa:** [www.sokolov-vychod.cz](http://www.sokolov-vychod.cz)  
**Datum a místo:** 31.5.2011 Sokolov



**EUROPEAN UNION**  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND

# OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>1</b>
<b>1.0 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b> .....	<b>2</b>
1.1 ZADAVATEL .....	2
1.2 ZPRACOVATEL.....	2
1.3 PŘEDMĚT STUDIE.....	2
<b>2.0 POPIS VÝCHOZÍ SITUACE</b> .....	<b>3</b>
<b>3.0 ÚKOL STUDIE</b> .....	<b>4</b>
3.1 VYUŽITÍ GEOTERMÁLNÍ ENERGIE PRO VYTÁPĚNÍ BUDOV V OBCI DOLNÍ RYCHNOV .....	4
3.2 VYUŽITÍ GEOTERMÁLNÍ ENERGIE PRO VYBUDOVÁNÍ GEOTERMÁLNÍ TEPLÁRNY V PRŮMYSLOVÉ ZÓNĚ OBCE DOLNÍ RYCHNOV .....	5
3.3 PRÁVNÍ ANALÝZA.....	5
<b>4.0 POSTUPY</b> .....	<b>6</b>
<b>5.0 VÝSLEDKY</b> .....	<b>7</b>
5.1 VYTÁPĚNÍ OBJEKTŮ V OBCI DOLNÍ RYCHNOV .....	7
5.1.1 <i>Geologická část</i> .....	7
5.1.2 <i>Část vytápění</i> .....	9
5.2 GEOTERMÁLNÍ TEPLÁRNA V PRŮMYSLOVÉ ZÓNĚ DOLNÍ RYCHNOV .....	12
5.2.1 <i>Geologická část</i> .....	12
5.2.2 <i>Část vytápění</i> .....	14
5.3 PRÁVNÍ ANALÝZA MOŽNOSTÍ VYUŽÍVÁNÍ ENERGIE A DŮLNÍCH VOD.....	16
<b>6.0 VYHODNOCENÍ</b> .....	<b>18</b>
VYTÁPĚNÍ OBJEKTŮ V OBCI DOLNÍ RYCHNOV .....	18
GEOTERMÁLNÍ TEPLÁRNA V PRŮMYSLOVÉ ZÓNĚ DOLNÍ RYCHNOV.....	19
DALŠÍ KROKY.....	19
<b>7.0 MEZINÁRODNÍ VÝZNAM</b> .....	<b>20</b>
<b>8.0 PŘÍLOHY</b> .....	<b>22</b>
8.1 PODDOLOVANÉ ÚZEMÍ.....	22
8.2 SITUACE – DOLNÍ RYCHNOV .....	22

## 1.0 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 Zadavatel

Název subjektu ..... Mikroregion Sokolov – východ  
Právní forma subjektu..... svazek obcí  
Adresa subjektu..... Lázeňská 114, 357 41 Královské  
Poříčí  
IČ..... 709 48 755  
Statutární zástupce..... Ing. Ivan Stefan, předseda svazku

### 1.2 Zpracovatel

Zpracovatel..... ENERGOPLAN s.r.o.  
Adresa ..... Hlavní 174/22, 362 63 Dalovice  
Telefon..... 353 232 701  
Fax ..... 353 232 702  
E-mail ..... energoplan@energoplan.cz  
IČ..... 263 63 968

### 1.3 Předmět studie

#### Předmět studie:

Využití geotermální energie a podzemních vod na poddolovaných územích Sokolovska

#### Dílčí část:

Vytápění budov v obci Dolní Rychnov pomocí využití tepelného potenciálu důlních vod z poddolovaného území.

## 2.0 POPIS VÝCHOZÍ SITUACE

Tato předinvestiční studie byla vypracována v rámci mezinárodního projektu ReSource (program Central Europe), který se zaměřuje na průzkum a využívání post-těžebních potenciálů v hornických regionech střední Evropy.

Mikroregion Sokolov-východ jako člen projektu ReSource a jeho pracovní skupiny Přírodní potenciály zkoumal možnosti budoucího využití geotermální energie z důlních vod na Sokolovsku. Tento dokument můžeme považovat za pilotní studii, jelikož žádná podobná studie / průzkum zaměřující se na geotermální potenciál Sokolovska nebyl doposud zpracován / proveden.

Obec Dolní Rychnov leží jižně od města Sokolov, na který plynule navazuje. V katastru obce Dolní Rychnov jsou pozemky, pod kterými jsou situována stará důlní díla, u kterých se předpokládá jejich zatopení důlní vodou. Podrobný popis této části je předmětem samostatné geologické zprávy, která je rozdělena na dvě části. První část řeší situaci v bezprostřední blízkosti obce (její obytné části) a druhá část řeší možnost vybudování geotermální teplárny v oblasti průmyslové zóny ležící v katastru obce Dolní Rychnov.

Důvodem zadání studie je prověření předpokladu, že stará důlní díla jsou zatopena a následný návrh možnosti využití tepelného potenciálu důlních vod pro vytápění objektů v obci Dolní Rychnov. Pro tento cíl byl v zadání studie navržen postup, v rámci kterého byl proveden v blízkosti obytné části průzkumný vrt, jehož úkolem bylo ověřit kvantitativní a kvalitativní parametry zvodnění starých uhelných dobývek. Pro oblast průmyslové zóny pak převzetí poznatků z průzkumného vrtu a posouzení možnosti vybudování geotermální teplárny, na kterou by byly napojeny objekty v průmyslové zóně.

Výsledky této předinvestiční studie budou sloužit jako výchozí bod pro navazující investiční studie pro budoucí investory, pro územní plánování a další cílové skupiny, kteří se zajímají o využití podzemních vod pro různé účely.

### 3.0 ÚKOL STUDIE

Úkolem studie je provést základní zhodnocení možnosti využití geotermální energie na poddolovaných územích Sokolovska. Jako vhodná lokalita byla určena oblast Dolního Rychnova, v jehož katastru se nachází území, která odpovídají zadanému úkolu. Z hlediska způsobu využití těchto lokalit byl úkol rozdělen na dvě části. První lokalitou je obytná část obce a druhou částí je průmyslová zóna situovaná v katastru obce. V obou případech měla být posouzena možnost využití geotermální energie obsažená ve zvodnění starých uhelných dobývek pro vytápění objektů. V prvním případě jde o objekty bytové a objekty občanské vybavenosti, ve druhém případě jde o objekty průmyslové.

#### 3.1 Využití geotermální energie pro vytápění budov v obci Dolní Rychnov

Úkolem studie využití geotermální energie pro vytápění budov v obci Dolní Rychnov byly následující body:

- Ověření předpokladu, že se ve starých důlních dílech vyskytuje dostatečné množství důlních vod, které jsou využitelné pro vytápění budov v obci Dolní Rychnov pomocí průzkumného vrtu
- Navržení technologie využití tepelného potenciálu důlních vod v oblasti Dolního Rychnova pro potřeby vytápění a posouzení variant řešení
- Stanovení vlivu použité technologie na stabilitu území, provedení potřebného průzkumu a bilančních analýz
- Zpracování projektové dokumentace vytápění tří konkrétních budov v obci Dolní Rychnov s využitím geotermální energie pomocí tepelných čerpadel včetně projektu hydrogeologického průzkumu

### **3.2 Využití geotermální energie pro vybudování geotermální teplárny v průmyslové zóně obce Dolní Rychnov**

Úkolem studie využití geotermální energie pro vybudování geotermální teplárny v průmyslové zóně obce Dolní Rychnov byly následující body:

- Analýza možností vybudování geotermální teplárny
- Návrh funkčního schématu geotermální teplárny
- Předběžný odhad investičních a provozních nákladů geotermální teplárny
- Bilanční analýza
- Zpracování projektu hydrogeologického průzkumu na využití geotermální energie pro využití geotermální energie pro vytápění budov v oblasti ochranného pásma, posouzení vlivu chemismu vody na využitelnost pro navržené technologie

### **3.3 Právní analýza**

Úkolem v této oblasti bylo zpracování následujících bodů:

- Právní analýza vytvoření vybudování geotermální teplárny v obci Dolní Rychnov
- Provedení právních analýz plánovaných a připravovaných aktivit dle zákona o odpadech

## 4.0 POSTUPY

Pro splnění zadaného úkolu byl zvolen následující postup prací, jejichž sled byl důležitý pro návaznost jednotlivých dílčích úkolů:

- V úvodním kroku bylo nutno vytipovat a zmapovat lokality, pod kterými jsou umístěna stará důlní díla. Existují historické i současné prameny, z kterých bylo možno čerpat, ale zcela přesné zmapování těchto starých důlních děl nejsou běžně dostupná. Z těchto důvodů bylo nutné v prvním kroku vypracovat odborný báňský posudek, který by jednoznačně definoval oblasti kde jsou lokalizována stará důlní díla.
- V souběhu s předchozím krokem byla zpracována právní analýza, jejíž cílem bylo stanovit veškeré právní dopady na využití daných území pro účely využití geotermální energie pro vytápění
- Na základě odborného báňského posudku bylo následným krokem vypracování projektu průzkumného vrtu, který byl situován do blízkosti obytné části obce.
- Dle projektové dokumentace byl realizován průzkumný vrt a provedena čerpací zkouška, na základě které byly stanoveny kvantitativní a kvalitativní vlastnosti důlní vody.
- Dle odborného báňského posudku a informací zjištěných čerpací zkouškou z průzkumného vrtu byl zpracován projekt geologického průzkumu v oblasti průmyslové zóny pro geotermální teplárnu.
- V následném kroku byl proveden návrh technologie pro vytápění objektů občanské vybavenosti v obci Dolní Rychnov a návrh technologie pro geotermální teplárnu v oblasti průmyslové zóny Dolní Rychnov
- Pro tři vytipované objekty občanské vybavenosti obce Dolní Rychnov (mateřská škola, domov důchodců a obecní úřad) byly vypracovány projektové dokumentace vytápění těchto objektů
- V závěrečném kroku byly zhodnoceny výsledky všech průzkumů a na základě těchto výsledků byly provedeny doporučení pro další etapu průzkumu

## 5.0 VÝSLEDKY

### 5.1 Vytápění objektů v obci Dolní Rychnov

#### 5.1.1 Geologická část

##### Dolní Rychnov – vrt HDR1

Cílem dílčího úkolu „Dolní Rychnov – vrt HDR1“ bylo ověření možnosti využití geotermální energie pro tři konkrétní budovy v poddolovaném území v k. ú. Dolní Rychnov. Vlastním průzkumným pracím předcházelo zpracování znaleckého posudku, jehož cílem bylo navrhnout umístění vrtů pro využití tepelné energie podzemní vody z hlubinně přerubané hnědouhelné sloje Anežka v Dolním Rychnově (terciérní sokolovské souvrství) a zhodnocení případných rizik s jejich realizací. Na základě doporučení posudku báňského znalce byl zpracován projekt geologických prací. Vlastní geologický průzkum pak spočíval v provedení následujících kroků:

- evidence geologického úkolu v ČGS-Geofond, oznámení realizace prací obci,
- získání informací z archivu ČGS-Geofond o archivních průzkumných dílech v okolí lokality,
- terénní rekognoskace za účasti geologa a zástupce investora s prioritním cílem vytyčení místa realizace průzkumného vrtu,
- řešení střetů zájmů (majetkoprávní vztahy, průběh inženýrských sítí, okolní studny, vyjádření KÚKK k realizaci vrtu, oznámení prací OBÚ Sokolov apod.),
- zpracování projektu a jeho předložení investorovi ke schválení,
- odvrtání průzkumného vrtu HDR1,
- terénní práce hydrogeologa v zákonném rozsahu a za respektování podmínek stanovených projektem,
- geodetické zaměření vrtu,
- realizace hydrodynamických zkoušek (13 dní čerpání na tři deprese s postupně zvyšovaným množstvím vody z 0,20 na 0,45 l/s a s odběry vzorků podzemní vody, stoupací zkouška v trvání 8 dní),

- laboratorní rozborů podzemní vody (odebrané na konci 1. a 3. snížení hladiny) v atestované laboratoři,
- zpracování výsledků prací formou závěrečné zprávy.

Provedeným průzkumem bylo ověřeno, že v zájmovém území je vyvinuta uhelná sloj Anežka (sokolovské souvrství.) v hloubce od 24,3 m. Oproti předpokladům a na rozdíl od výsledků archivních prací jsou zde poměrně silně zvodnělé i uhelné jíly v nadloží uhelné sloje. Nelze zde vyloučit komunikaci terciárního kolektoru se zvodní kvartérní vázanou na fluvialní štěrky, případně přítok povrchové vody z blízké vodoteče.

Z hydrodynamických zkoušek a následných výpočtů vyplynulo, že zvodnělé prostředí je v místě realizovaného vrtu slabě propustné. Podzemní voda zde má teplotu mírně přesahující 10°C a poměrně problematickou kvalitu, která se mění s množstvím odebrané vody. Z provedeného vrtu HDR1 by bylo možno odebírat 0,33 l/s, tj. 28,5 m<sup>3</sup>/den vody, což by způsobilo snížení hladiny o 10,2 m a poloměr deprese odpovídající tomuto snížení by dle výpočtů činil 24,71 m. Z toho mj. vyplývá, že při případném budování sítě geotermálních vrtů by bylo nutno dodržet vzájemnou vzdálenost děl alespoň 50 m (2×R). V prostředí depresního kužele by naopak mohly být s velkou pravděpodobností vybudovány zasakovací vrty, pomocí nichž by se odpadní voda (ochlazená) navracela do horninového prostředí.

Historicky ve sloji Anežka byly dle dlouhodobých zkušeností značné problémy se zvodněním. Proto zde nechal Johann Anton Edler von Starck razit dědičnou štolu Svatého Antonína v délce 2820 metrů až do řeky Ohře, která je dnes nefunkční z důvodu mnoha závalů, navíc v chemických závodech v Sokolově v délce asi 50 m je zabetonovaná. S vodou se zde zápasilo při těžbě vždy a doly byly několikrát zatopeny. Proudící voda vyvolává občas dodatečné závaly dosud nezavaleného důlního díla i v současnosti. Z uvedených skutečností je zřejmé, že průzkumný vrt HDR1 byl s největší pravděpodobností proveden v lokálně méně propustném a méně zvodnělém úseku přerubané sloje (lokální zával) a že v jiných místech v obci lze předpokládat propustnost sloje a vydatnost vodních děl minimálně řádově vyšší. Průzkumem ověřené hodnoty těchto parametrů je tak možno považovat za minimální.

V případné etapě podrobného hydrogeologického průzkumu bude třeba zaměřit pozornost na celou mocnost sloje, možnost zasakování vod, komunikaci terciárního a kvartérního kolektoru, kvalitu podzemní vody i z hlediska vypouštění odpadních vod a také na případné ovlivnění stability území z pohledu stávajících staveb a důlních děl.

## 5.1.2 Část vytápění

### Tepelné bilance

V rámci studie byly zadavatelem vytipovány tři objekty, u kterých byl dán požadavek na posouzení možnosti jejich vytápění pomocí geotermální energie důlní vody. Jedná se o tyto objekty :

- Obecní úřad, Revoluční 303, Dolní Rychnov, p.p.č. 174/1 k.ú. Dolní Rychnov
- Mateřská škola, Šafaříkova 17, Dolní Rychnov, p.p.č. 519 a 520 k.ú. Dolní Rychnov
- Dům pro seniory, Zahradní 234, Dolní Rychnov, p.p.č. 650 k.ú. Dolní Rychnov

Pro tyto objekty byla zpracována projektová dokumentace, jejíž součástí byl výpočet tepelných ztrát objektů, posouzení velikostí otopných ploch z hlediska snížení teplotního spádu z původní hodnoty 90°C/70°C na teplotní spád vhodný pro tepelná čerpadla 55°C/45°C. Zároveň byl proveden hydraulický přepočít stávajících topných rozvodů pro nově navržené parametry. Ve všech případech byla navržena a zapracována taková opatření, aby topné soustavy byly schopny zabezpečit tepelnou pohodu s novými technickými parametry.

Současně byla provedena předběžná tepelná bilance objektů, které se nacházejí podél distribuční trasy pro přenos tepla mezi předpokládaným umístěním vrtů pro čerpání důlní vody a jednotlivými vytipovanými odběrnými místy (obecní úřad, mateřská škola, dům pro seniory).

Výsledkem těchto kroků jsou dvě tepelné bilance, s kterými bylo dále pracováno s ohledem na stanovení technických možností kapacity čerpání důlní vody :

- Celková tepelná potřeba pro investorem vytipované objekty – 90 až 100 kW. (Pozn.: Jedná se o objekty, které určil pro připojení na geotermální energii zadavatel, tj. objekty Obecního úřadu, Mateřské školy a Domu pro seniory.)

- Celková tepelná potřeba potencionálních odběrných míst včetně zadavatelem vytipovaných objektů – cca 740 kW (Pozn.: Potencionálními odběrnými místy jsou myšleny všechny objekty, které se nacházejí podél distribuční trasy pro přenos tepla mezi předpokládaným umístěním vrtů pro čerpání důlní vody a koncovými odběrnými místy, kterými jsou na jednotlivých topných větvích objekty Obecního úřadu, Mateřské školy a Domu pro seniory. Součet tepelné potřeby těchto tří objektů a tepelné potřeby všech objektů ležících podél distribuční trasy (potencionálních odběrů) je zmíněných cca 744 kW.).

### **Umístění vrtů pro čerpání důlní vody**

Z výsledků provedených průzkumných geologických prací a výpočtů byly stanoveny následující předběžné podmínky situování nových vrtů:

- vrty budou umístěny v poddolovaném území,
- vrty budou umístěny min. 50 m od zástavby z důvodů eliminace možných negativních vlivů depresní kotliny,
- vzájemná vzdálenost realizovaných čerpacích vrtů nebude menší než 50 m (z důvodů vzájemného ovlivnění),
- vrty budou umístěny min. 50 m od stávajících zdrojů podzemních vod (studní),
- místa realizace vrtů budou dostupná pro vrtnou techniku,
- v místě realizace vrtů budou vyřešeny všechny možné střety zájmů (souhlas majitele pozemku, kolize s podzemními inženýrskými sítěmi apod.)

Tyto závěry jsou učiněny na základě jednoho průzkumného vrtu a nelze je natolik zobecnit, aby bylo možno doporučit situování vrtů přímo v bytové zástavbě a to i při dodržení definovaných omezujících podmínek. Značným rizikem je ohrožení stability území a statické bezpečnosti staveb.

Z těchto důvodů bylo v dalších krocích uvažováno se situováním vrtů pro čerpání důlní vody mimo zastavěnou oblast, do místa zkušebního vrtu.

Jelikož naměřená kapacita zkušebního vrtu byla pouze 0,33 l/s a lze reálně uvažovat s maximálním tepelným spádem na hranici 8°C, je přibližná využitelná tepelná kapacita cca 11 kW. Pokrytí příkonu 740 kW dostatečným množstvím vrtů je v takovém případě zcela mimo realitu. V reálných podmínkách nelze rovněž uvažovat, že o připojení projeví zájem všichni potenciaální odběratelé. Byl učiněn předpoklad, že o reálné připojení může projevit zájem cca 40 % ze všech potenciaálních odběratelů. Na základě těchto předpokladů byl stanoven maximální tepelný výkon 360 kW.

V obou případech (připojení pouze vytipovaných objektů, nebo včetně potenciaálních dalších odběrných míst) je nutno vybudovat soustavu čerpacích a vsakovacích vrtů situovanou mimo zástavbu. To následně předpokládá vybudování distribuční soustavy mezi vrty a odběrnými místy.

### **Popis způsobu výroby tepla**

Provedením zkušebního vrtu a následnou čerpací zkouškou bylo ověřeno, že v zájmovém území jsou důlní vody k dispozici, ovšem vydatnost čerpání byla u zkušebního vrtu stanovena na poměrně nízkou hodnotu 0,33 l/s. Teplota důlních vod dosahuje hranice těsně nad 10°C. Chemicko-fyzikální vlastnosti jsou v průběhu čerpání proměnné a na základě časově omezené doby čerpací zkoušky nelze s dostatečnou přesností garantovat kvalitu důlní vody.

Na základě zjištěných skutečností lze dojít k následujícím závěrům :

- Vydatnost zkušebního vrtu je poměrně nízká a za předpokladu využití teplotního spádu 10°C/2°C lze jedním vrtem zabezpečit cca 11 kW tepelného výkonu
- Fyzikálně-chemické vlastnosti jsou proměnné v čase a nelze doporučit využití důlní vody přímo v okruhu běžného tepelného čerpadla

Na základě těchto faktů je možno uvažovat pouze o oddělení okruhu důlní vody od okruhu tepelného čerpadla přes externí výměník tepla.

Čerpaná důlní voda bude přes externí výměník tepla předávat teplo do meziokruhu mezi výměníkem a tepelným čerpadlem

## Možnosti umístění zdroje tepla (tepelných čerpadel)

Z hlediska možnosti umístění zdroje tepla (tepelných čerpadel) byly posuzovány dvě varianty :

- Umístění centrálního zdroje tepla v lokalitě u čerpacích vrtů a následná distribuce topné vody o teplotě 55°C k jednotlivým odběrným místům – Varianta A
- Umístění tepelných čerpadel v odběrných místech (decentralizované zdroje) s distribucí zdrojové vody o teplotě 10°C od čerpacích vrtů k odběrným místům – Varianta B

V obou případech je systém stejný od čerpání důlní vody až po externí výměník. Hlavní rozdíl je ve vlastnictví tepelných čerpadel. Ve variantě A nese pořizovací náklady na technologii tepelných čerpadel zadavatel. Ve variantě B je tato investice přenesena na odběratele tepla, což může být příčinou nižšího zájmu o využití této technologie. Na druhou stranu vybudování centrálního zdroje, který využívá geotermální energii, může mít šanci na získání dotačních prostředků. Snížení investice pro potenciální odběratele energie tepla je dobrým předpokladem pro optimalizaci velikosti celého systému.

## 5.2 Geotermální teplárna v průmyslové zóně Dolní Rychnov

### 5.2.1 Geologická část

#### Dolní Rychnov – teplárna

Cílem dílčího úkolu „Dolní Rychnov – teplárna“ bylo zpracování projektu geologického průzkumu s cílem ověření možnosti využití geotermální energie v poddolovaném území pro průmyslovou zónu v Dolním Rychnově. Průzkumným pracím předcházelo zpracování znaleckého posudku s cílem navrhnout umístění vrtů pro průzkum možnosti využití tepelné energie podzemní vody z hlubinně přerubané hnědouhelné sloje Anežka v Dolním Rychnově. Posudek nastínil i případná rizika související s jejich realizací a dále vymezil výskyt poddolované plochy v zájmovém území a určil tak plošně a rámcově i hloubkově zájmový prostor geologického průzkumu. V souladu s doporučením báňského znalce a vzhledem k možnému riziku ovlivnění stability území počítá projekt s vracením vyčerpané vody zpět do kolektoru.

Projektovány jsou tyto technické a geologické práce:

- 4 svislé vystrojené čerpací vrty HDR2 – HDR5 s projektovanou hloubkou dle skutečné geologické situace cca 30 m, technologie vrtání bude rotačně jádrová, vzhledem k očekávanému geologickému profilu a přítomnosti tlakové podzemní vody je nutno počítat s propažování vrtu,
- 4 svislé mělké pozorovací vystrojené vrty PDR2 – PDR5 (hloubka do 8 m, dle geologického vývoje, vždy na bázi kvartéru) určené k pozorování vlivu čerpání vod na kvartérní kolektor, umístěné v blízkosti vrtů čerpacích (cca 5 m),
- 4 svislé zasakovací vystrojené vrty ZDR2 – ZDR5 s projektovanou hloubkou cca 30 m (dle zastiženého geologického profilu) umístěné v depresní kotlině u čerpacích vrtů (cca 20 m) určené k zasakování vyčerpaných vod při čerpacích zkouškách, příp. k zasakování odpadních vod při provozu teplárny,
- geodetické zaměření vrtů,
- čerpací zkoušky s předpokládanou čerpanou vydatností do 2 l/s v trvání 21 dní (čerpání na tři deprese s postupně se zvyšujícím čerpaným množstvím) a ukončené stoupacím pokusem v trvání cca 7 dní. Vyčerpaná podzemní voda bude zasakována do horninového prostředí prostřednictvím zasakovacího vrtu ZDR v blízkosti čerpacího vrtu. Zkoušky budou provedeny postupně na všech 4 čerpacích vrtech, dle výsledků bude rozhodnuto o případné realizaci skupinové čerpací zkoušky,
- sledování hladiny podzemní vody v okolních čerpacích, zasakovacích a pozorovacích vrtech po dobu čerpacího a stoupacího pokusu, do systému pozorovacích vrtů bude zapojen i vrt HDR1 z předchozí etapy prací,
- sledování hladiny podzemní vody ve zjištěných okolních vodních zdrojích (studnách) po dobu provádění hydrodynamických zkoušek,
- laboratorní ověření fyzikálně-chemických parametrů podzemní vody (pH, teplota, mineralizace, tvrdost, sírany, chloridy, hydrogenuhličitany, železo, sodík, draslík, resp. na konci čerpací zkoušky provedení úplného chemického rozboru dle Vyhlášky MZ 252/2004 Sb.),
- geologické vyhodnocení všech získaných údajů formou závěrečné zprávy.

## 5.2.2 Část vytápění

### Tepelná bilance

V rámci studie bylo zadavatelem vytipováno zájmové území v oblasti průmyslové zóny Dolní Rychnov podél ulic Chebská a Bergmannova. V této oblasti se nachází množství průmyslových objektů a areálů, které jsou v současné době vytápěny převážně pomocí parovodu elektrárny Tisová. Pára je vedena do výměňkových stanic jednotlivých odběratelů, v kterých je pro účely vytápění vyráběna topná voda. Topnou vodou jsou vytápěny jednotlivé objekty průmyslového i kancelářského typu a zároveň je pomocí topné vody připravována teplá voda.

V rámci zpracování studie byly osloveni potenciální odběratelé tepelné energie z geotermální teplárny ke spolupráci, v rámci které by bylo možno blíže specifikovat reálné potřeby odběru tepla jednotlivých odběratelů. Na opakovanou výzvu ke spolupráci reagovala pouze společnost VISHAY ELECTRONIC spol. s.r.o., která provozuje dva průmyslové areály na adrese Bergmannova 392 a Bergmanova 399, Dolní Rychnov a která poskytla relevantní technické podklady. Ostatní společnosti na výzvy nereagovaly. Z těchto důvodů byl proveden odborný odhad tepelného příkonu celého zájmového území na hodnotu 7,37 MW.

Maximální topný výkon pro oba areály společnosti VISHAY ELECTRONIC spol. s.r.o. činí 2,82 MW. Z této hodnoty je však výkon 2,04 MW pro vzduchotechniku a pouze 0,48 MW pro ústřední vytápění a 0,3 MW pro ohřev teplé vody.

V současné době lze vycházet pouze z poznatků, které byly získány na základě provedeného zkušebního vrtu HDR1 v obci Dolní Rychnov. Zjištěná čerpací kapacita vrtu prakticky vylučuje reálně uvažovat o vybudování geotermální teplárny o výkonech v řádech MW.

### Okrajové podmínky pro vybudování geotermální teplárny

Pro stanovení reálných okrajových podmínek pro vybudování geotermální teplárny lze vyjít z tepelné bilance společnosti VISHAY ELECTRONIC spol. s.r.o. a předpokladu vydatnosti čerpacích vrtů alespoň na hodnotě kolem 2 l/s.

Je třeba vzít v úvahu, že v celém zájmovém území se jedná o průmyslové objekty jejichž tepelné hospodářství pracuje s tepelnými spády 90°C/70°C.

Vzhledem k tomu, že nelze reálně předpokládat, že budou všechny průmyslové soustavy přebudovány na soustavy s běžným tepelným spádem pro tepelná čerpadla je podmínkou využití tepelných čerpadel pracujících s teplotami alespoň 70°C. I v tomto případě je nutno počítat s tím, že geotermální energie bude využitelná pouze pro některá zařízení a pouze v části topné sezóny. Celoročně lze využít geotermální energii pouze pro ohřev teplé vody.

Pro společnost VISHAY ELECTRONIC spol. s.r.o. by bylo možné plnohodnotně vytápět objekty pomocí geotermální energie až do venkovní teploty -5°C. Potřebný výkon zdroje by pak byl 1,4 MW. Při nižších venkovních teplotách by bylo možno tento zdroj využít pouze omezeně pro vytápění, ale plnohodnotně pro ohřev TV. To předpokládá využití bivalentního zdroje a tudíž zachování stávajících výměňkových stanic.

### **Technologie geotermální teplárny**

Technologie geotermální teplárny bude obdobná jako v případě napojení objektů v obci Dolní Rychnov.

Čerpaná důlní voda bude předávat tepelnou energii sekundárnímu okruhu přes externí výměník tepla. Sekundární okruh pak bude zdrojem tepelné energie pro tepelná čerpadla. Topná voda o teplotě 70°C bude pomocí distribuční soustavy dodávána do stávajících výměňkových stanic odběratele tepla.

## 5.3 Právní analýza možností využívání energie a důlních vod

### Právní analýza možnosti využití geotermální podzemních vod na Sokolovsku

Předmětem této analýzy je rozbor právní úpravy možnosti využívání termálních podzemních vod v České republice. Tato právní analýza je vypracována jako součást rozsáhlé „Studie využití geotermální energie a podzemních vod na poddolovaných územích Sokolovska“, která je jedním z výstupů rozsáhlého projektu ReSource.

Právní úprava využívání podzemní termální vody upravují v ČR čtyři hlavní právní předpisy.

Zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)

Zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích (geologický zákon)

Problematiku využívání podzemních minerálních vod v lázeňství pak upravuje zejména Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon)

Využívání podzemní vody v oblasti Sokolovska bude prováděno pomocí hlubinných vrtů. Čerpání podzemní vody za účelem využívání jejího energetického potenciálu pomocí hlubinných vrtů je považováno za nakládání s vodami. Výstavba vrtů pro čerpání podzemní vody je pak dle vodního zákona **vodním dílem** a podléhá schvalování ve vodoprávním řízení. Aby bylo možné vrty vůbec realizovat musí stavebník získat celkem tři správní rozhodnutí:

- **územního rozhodnutí** dle §§ 79 a 92 stavebního zákona
- **povolení k nakládání s vodami** dle § 8 odst. 1 písm. d) vodního zákona
- **stavební povolení k vodním dílům** dle § 15 vodního zákona.

První u uvedených rozhodnutí vydává příslušný stavební úřad a další dvě vodoprávní úřad, kterým bude v našem případě Odbor životního prostředí Městského úřadu v Sokolově.

Dle parametrů vrtu je nutno získat před vydáním uvedených rozhodnutí ještě vyjádření či povolení dalších institucí.

U vrtů hlubších 30 m jsou to zejména rozhodnutí k povolení provádění činnosti hornickým způsobem vydané Báňským úřadem a vyjádření Krajského úřadu k projektu geologických prací dle geologického zákona.

Významnou možností, kdy lze celý proces povolování vrtů značně zjednodušit a urychlit je provedení tzv. průzkumných vrtů. Průzkumnými vrty jsou vrty trvajících méně než 14 dnů a současně odběr vody v této době nebude větší než 1 l/s. K těmto vrtům pak není potřeba vydávat územní rozhodnutí, povolení k nakládání s vodami ani stavební povolení jelikož se jejich provádění realizuje pouze v režimu geologického zákona.

Samostatnou oblastí je využívání podzemní minerální vody k **lázeňským účelům**. Aby bylo možné využívat podzemní minerální vodu k lázeňským účelům je nutné získat dvě správní rozhodnutí vydávané ministerstvem zdravotnictví jsou to:

- **Osvědčení o zdroji dle § 5 lázeňského zákona**
- **Povolení k využívání zdroje dle § 12 lázeňského zákona**

Pro vydání těchto rozhodnutí je nutné doložit veliké množství dokladů např. zprávu o výsledku geologických prací či odborný posudek o využitelnosti minerálních vod. Po získání těchto rozhodnutí může být zahájena stavba samotného zařízení pro čerpání minerální vody, kdy stavební úřad opět provede územní řízení a vodoprávní úřad postupuje v intencích vodního zákona.

## 6.0 VYHODNOCENÍ

Průzkumným vrtem byl prokázán výskyt podzemních důlních vod v oblasti poddolovaného území obce Dolní Rychnov. Naměřená vydatnost vrtu však byla na nižší hodnotě než bylo očekáváno na základě historických zkušeností. Ze skutečností uvedených v kapitole 5.1.1. je zřejmé, že průzkumný vrt HDR1 byl s největší pravděpodobností proveden v lokálně méně propustném a méně zvodnělém úseku přerubané sloje (lokální zával), a že v jiných místech v obci lze předpokládat propustnost sloje a vydatnost vodních děl minimálně řádově vyšší. Průzkumem ověřené hodnoty těchto parametrů je tak možno považovat za minimální.

V případné etapě podrobného hydrogeologického průzkumu bude třeba zaměřit pozornost na celou mocnost sloje, možnost zasakování vod, komunikaci terciérního a kvartérního kolektoru, kvalitu podzemní vody i z hlediska vypouštění odpadních vod a také na případné ovlivnění stability území z pohledu stávajících staveb a důlních děl.

Pro potvrzení reálnosti realizování záměru využití důlních vod z poddolovaných území pro vytápění objektů v Dolním Rychnově a vybudování geotermální teplárny v průmyslové zóně Dolní Rychnov je nutné v dalším stupni ověřit následující skutečnosti:

### Vytápění objektů v obci Dolní Rychnov

- Vybudování alespoň dvou skupin vrtů (čerpací, vsakovací, pozorovací) v lokalitě zkušebního vrtu HDR1.
- Provést dlouhodobou zkoušku čerpání pro ověření vyšší čerpací kapacity, ustálení chemicko-fyzikálních vlastností a účinnosti vsakování.
- Na základě zjištěných údajů prověřit možnost realizace vrtů přímo v zastavěné oblasti s ohledem na stabilitu zástavby, vlivu na území a posouzení vlivu na životní prostředí.
- Provést podrobný průzkum zájmu potenciálních odběratelů tepla z geotermálního zdroje tepla v ulicích Revoluční, Zahradní a Šafaříkova.

## Geotermální teplárna v průmyslové zóně Dolní Rychnov

- Na základě vypracované projektové dokumentace vybudovat vrty PDR2, HDR2, ZDR2 na pozemku č. 711/1, PDR3, HDR3, ZDR3 na pozemku č.837, PDR4, HDR4, ZDR4 na pozemku č.839, a PDR5, HDR5, ZDR5 na pozemku č.845.
- Provést dlouhodobou zkoušku čerpání pro ověření vyšší čerpací kapacity, ustálení chemicko-fyzikálních vlastností a účinnosti vsakování.
- Zahájit jednání se společností VISHAY ELECTRONIC spol. s.r.o. o technických a ekonomických podmínkách napojení objektů společnosti na geotermální teplárnu (vypracování energetického auditu).

## Další kroky

Mikroregion Sokolov-východ stejně jako starostka obce Dolní Rychnov považují výsledky studie za důležité a mimořádně zajímavé. Studie napomohla identifikovat možnosti a proveditelnost výstavby geotermální teplárny v obci. Výsledky studie také potvrzují proveditelnost využití podzemních vod pro vytápění veřejných budov.

Za tímto účelem učiní společně Mikroregion a obec Dolní Rychnov nezbytné kroky k přípravě navazujících detailních výzkumů vč. hydrogeologického průzkumu, k provedení vrtů s dlouhodobou zkouškou čerpání v dotčených oblastech obce Dolní Rychnov a k vypracování projektových dokumentací vč. stavebních povolení. Společně také budou hledány cesty k zajištění finančních zdrojů pro vlastní realizaci záměru.

## 7.0 MEZINÁRODNÍ VÝZNAM

Tato předinvestiční studie představuje prvotní krok v oblasti průzkumu možností využití geotermální energie v Sokolovském regionu. Žádná podobná studie, na které bychom mohli stavět, nebyla v minulosti zpracována. Toto naznačuje mimořádný význam rozsáhlého dokumentu.

Prostřednictvím úzké spolupráce s ostatními partnery projektu ReSource jsme byli schopni vytvořit tento výchozí bod široké problematiky geotermální energie. Velmi důležité a cenné rady byly získány od zkušenějších partnerů v průběhu jak pravidelných schůzek pracovní skupiny Přírodní potenciály, které se konají souběžně s celoprojektovým setkáním projektu ReSource každých 6 měsíců, tak v rámci dobrovolných dodatečných jednání mezi partnery.

Celkově jsou v rámci projektu ReSource vypracovávány 4 předinvestiční studie na téma geotermální energie z důlních zdrojů a to pro 4 různá místa na území Střední Evropy – Aue (Německo), Mansfeld (Německo), Zasavje (Slovinsko) a Sokolovsko. Navíc leadpartner projektu – Okres Zwickau (Ekonomický region Chemnitz-Zwickau) – provede jako hlavní výstup projektu průzkumný vrt do štol v hornickém regionu Zwickau s cílem produkovat v budoucnu geotermální energii. Porovnání rozdílných přístupů, technologií, charakteristik důlní vody a jejího potenciálu bude jedním z hlavních cílů závěrečné tématické zprávy pracovní skupiny Přírodní potenciály. Tato zpráva bude vypracována leaderem pracovní skupiny v oblasti geotermiky – partnerem č. 3 – Vzdělávací instituce podnikatelů Sasko-Anhaltsko.

Tímto měl Mikroregion Sokolov-východ jako nováček v oblasti geotermální energie jedinečnou možnost čerpat zkušenosti od partnerů projektu pro svou vlastní studii. Této příležitosti využil mikroregion především ve spolupráci s partnerem č. 3. Mikroregion zůstane v blízkém kontaktu s partnery projektu s cílem budoucí spolupráce při realizaci dalších kroků v oblasti využívání geotermální energie z důlních zdrojů, které jsou na Sokolovsku do budoucna plánovány.

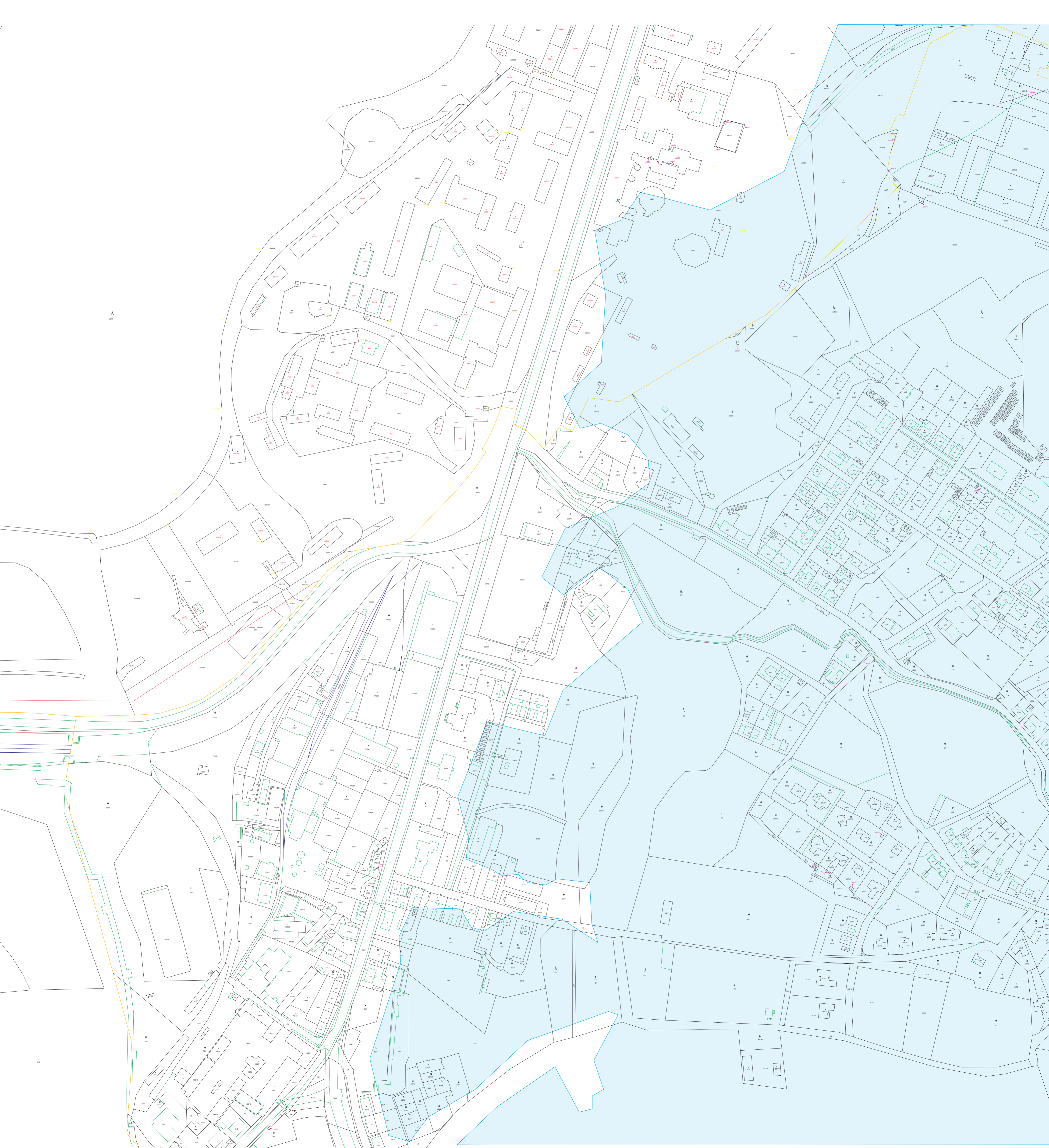
Na druhé straně metodologie a přístupy využitě v této předinvestiční studii jsou přenosné a mohou sloužit jako návod pro jakýkoliv jiný hornický region, který má v záměru pustit se do problematiky geotermální energie. Kompletní verze studie je dostupná v českém jazyce, resumé jak v českém tak anglickém jazyce.

Dokumenty budou přístupné elektronicky na webových stránkách projektu ReSource: [www.resource-ce.eu](http://www.resource-ce.eu) a Mikroregionu Sokolov-východ: [www.sokolov-vychod.cz](http://www.sokolov-vychod.cz). Fyzicky bude studie k dispozici k nahlédnutí v sídle mikroregionu (Obecní úřad Královské Poříčí).

## **8.0 PŘÍLOHY**

### **8.1 Poddolované území**

### **8.2 Situace – Dolní Rychnov**



A

