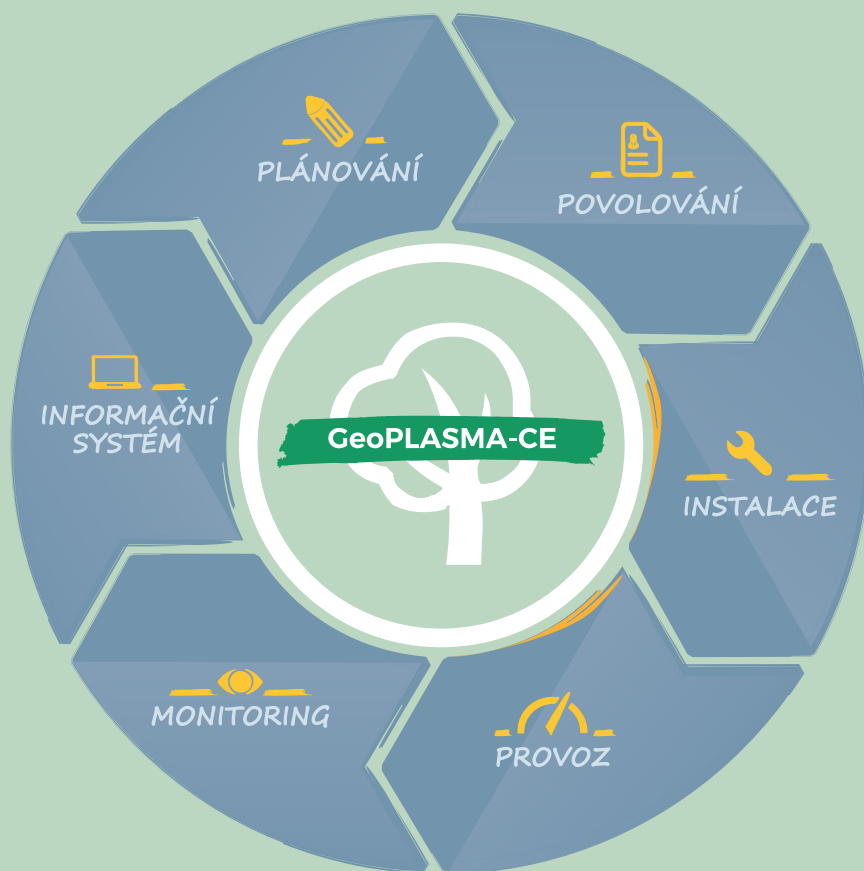


PŘÍRUČKA

pro úspěšné využívání
mělké geotermální energie



PODPORA MĚLKÉ GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

Mělká geotermální energie je udržitelným a ke klimatu přátelským zdrojem vytápění a chlazení.

Přestože tato technologie není nová, nebyla dosud dostatečně ukotvena v právním rámci a energetických strategiích mnohých regionů.

Tento dokument je cílený na státní orgány, samosprávy a experty v těchto regionech. Nabízí velmi stručný souhrn aspektů, které je třeba zvážit pro úspěšnou regulaci a management tohoto zdroje energie. Rozsah tohoto dokumentu je soustředěn na dvě běžné metody pro využívání mělké geotermální energie - uzavřené systémy (tepelné výměníky ve vrtech) a otevřené systémy (využití podzemní vody). Horizontální kolektory, energetické piloty a další alternativní metody nejsou v tomto dokumentu uvažovány.

Krátké kapitoly zaměřené na jednotlivé fáze životního cyklu mělké geotermální instalace kladou důraz na jejich propojení a význam konceptu integrovaného řízení (managementu). Každá kapitola je doplněna tabulkou shrnující hlavní aspekty a sloužící jako vodítko pro vlastní hodnocení.

Tento dokument zahrnuje příručku standardů kvality poskytující přehled nejdůležitějších technických kritérií, která je třeba vzít v úvahu pro otevřené a uzavřené systémy.

OBSAH

Úvod	4
Předpoklady	6
Integrované řízení (management)	8
Plánování a projektování	11
Povolování	13
Instalace	16
Provoz	17
Likvidace	18
Monitoring	19
Informační systém	20
Příručka standardů kvality	21

Hodnocení stavu

Každá kapitola zahrnuje část určenou k vlastnímu hodnocení s otázkami na účinnost, udržitelnost a obnovitelnost mělké geotermální energie (SGE), které jsou založené na doporučeních projektu GeoPLASMA-CE.

“Hodnocení GeoPLASMA-CE” může být využito na jakékoli úrovni (lokální, regionální nebo národní). Jeho cílem je pomoci zhodnotit současný stav využívání mělké geotermální energie ve Vámi vybrané oblasti. Zároveň tyto hodnotící otázky fungují jako ukazatele dosažení udržitelného a účinného využívání a managementu mělkých geotermálních instalací.



Mělká geotermální energie (SGE)

Teplo je pod povrchem Země dostupné kdekoli. Podzemí tak může být udržitelným zdrojem zajišťujícím vytápění či chlazení bez emisí plynů, aerosolů nebo hluku. Využívání tohoto obnovitelného zdroje nevyžaduje budování žádné nové infrastruktury, je třeba jen elektrická energie. Mělké geotermální instalace jsou nezávislé na fosilních palivech, což umožňuje udržovat stabilní a předvídatelné provozní náklady.

Tento dokument uvádí klíčové aspekty, které podporují úspěšné rozšíření mělkých geotermálních instalací na rozvíjející se trhy. Obsah této příručky je omezen na dvě základní aplikace: uzavřené systémy (tepelné výměníky ve vrtech) a otevřené systémy (využití podzemní vody). Další technologie jako jsou horizontální kolektory a energetické piloty nejsou v tomto dokumentu uvažovány.

Uzavřený systém (CLS)

CLS využívá vertikální vrty běžně dosahující hloubky od 80 m do 150 m. Kapalina přenášející teplo při cirkulaci přenáší tepelnou energii skrz tepelný výměník do topného systému budovy. CLS nezávisí na dostupnosti zdrojů podzemních vod.

Otevřený systém (OLS)

OLS odebírá podzemní vodu, která prochází přes tepelný výměník. Následně je tato podzemní voda injektována zpět do kolektoru (vodonosné vrstvy) nebo vsakována. OLS je závislý na přítomnosti podzemní vody s dostatečným přítokem a vhodnými vlastnostmi.

Příručka GeoPLASMA-CE

Instalace a provoz mělkých geotermálních systémů by měly být předmětem existujícího právního rámce. Z toho důvodu jsou nejdůležitější aspekty, které by měly být pevně ukotvené v právním systému uvedeny na začátku tohoto dokumentu. Následuje úvod do integrovaného konceptu řízení (managementu) pokrývajícího celý životní cyklus mělkých geotermálních instalací. Jednotlivé fáze tohoto cyklu jsou diskutovány v dalších kapitolách. Každá kapitola je doplněna souhrnnou tabulkou s hlavními aspekty a slouží jako vodítko k vlastnímu hodnocení stavu dané problematiky.

ÚVOD

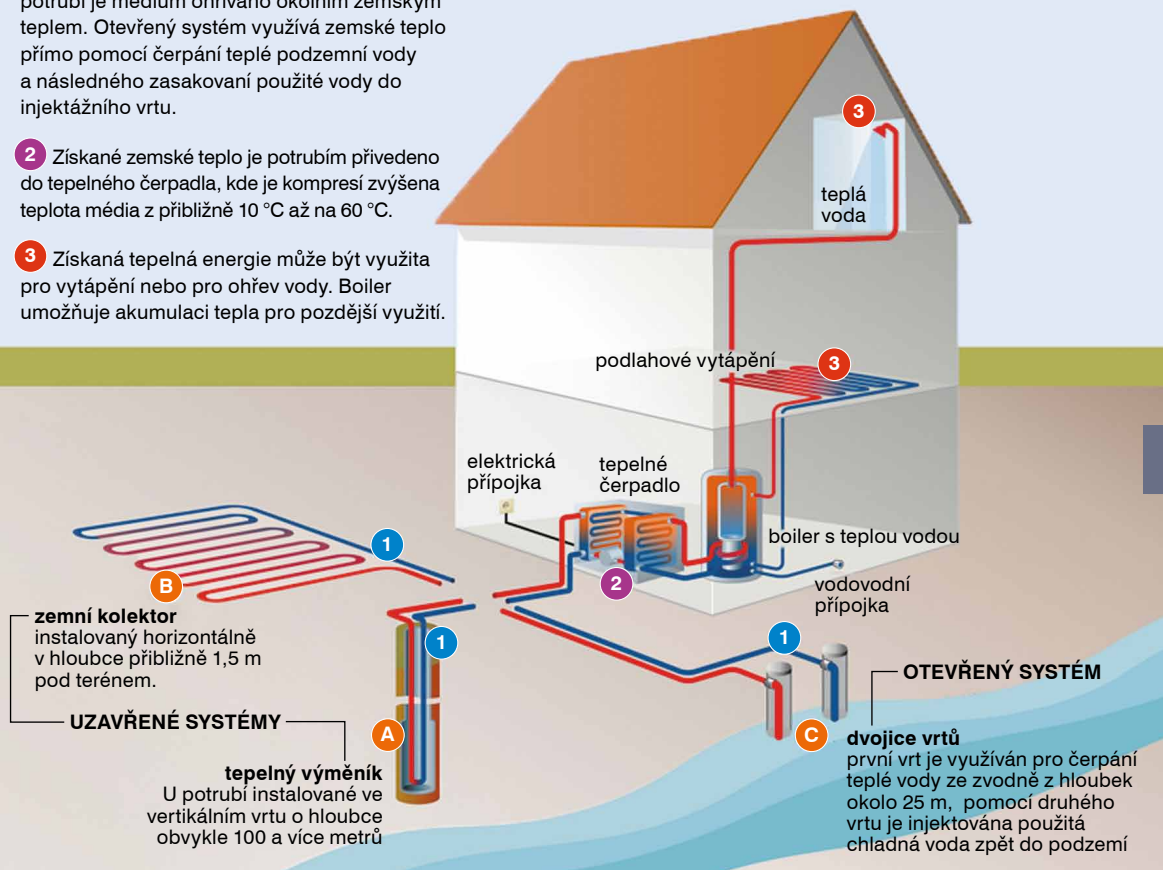


Geotermální energii je možné využívat pomocí uzavřeného systému vertikálně uloženého tepelného výměníku **A** nebo horizontálních podzemních kolektorů **B**. Další možností je instalace dvojice vrtů s otevřeným systémem čerpání a injektáže **C**.

1 V průběhu cirkulace média v uzavřeném potrubí je médium ohříváno okolním zemským teplem. Otevřený systém využívá zemské teplo přímo pomocí čerpání teplé podzemní vody a následného zasakování použité vody do injektážního vrtu.

2 Získané zemské teplo je potrubím přivedeno do tepelného čerpadla, kde je kompresí zvýšena teplota média z přibližně 10 °C až na 60 °C.

3 Získaná tepelná energie může být využita pro vytápění nebo pro ohřev vody. Boiler umožňuje akumulaci tepla pro pozdější využití.



Ve svém závěru tento dokument shrnuje nejdůležitější technická doporučení pro uzavřené a otevřené systémy. Podrobnější informace získané v projektu GeoPLASMA-CE jsou dostupné na:

<https://portal.geoplasma-ce.eu>



PŘEDPOKLADY

Právní rámec

Národní legislativa musí zajistit právní jistotu pro všechny zainteresované strany a jasný základ pro povolovací řízení. K tomu je nezbytným předpokladem závazná definice pojmu „mělká geotermální energie“. Dále musí být regulována možnost využití a vlastnictví geotermální energie.

V této souvislosti musí existovat dokumenty upravující technické standardy. To zajistí právní závaznost aktuálních dokumentů popisujících technické postupy a tyto dokumenty mohou být jednoduše aktualizovány s ohledem na technologické pokroky a znalosti.

Standardy kvality

Standardy kvality musí zajistit bezpečnost, udržitelnost a účinnost instalace po celou dobu její životnosti. Proto musí nejmodernější standardy a závazné procedury zahrnovat veškeré aspekty z hlediska životnosti instalace, včetně plánování, výběru materiálů, schválených technik a metod.

Povinná opatření pro kontrolu kvality, jakými jsou pravidelné hlášení a monitoring instalací, musí být jasně definována a musí být zajištěno jejich dodržování. Detailnější technické standardy kvality jsou uvedeny ve druhé části tohoto dokumentu v **“Příručce standardů kvality”**.

Certifikace

Za účelem zajištění kvalifikovaného personálu pro instalace mělkých geotermálních systémů a jejich uvedení do provozu, je doporučeno zavedení povinné certifikace projektantů, instalačních techniků, vrtných posádek, dodavatelů údržby a kontrolních orgánů. Využití certifikace by mělo být prosazeno a dodržováno.

Celoevropské certifikační schéma poskytuje sjednocení přístupů a umožňuje vstup zahraničních firem na národní trhy.

HODNOCENÍ STAVU



	Ano	Ne
Existuje právní rámec zahrnující nakládání s mělkou geotermální energií?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je jasná definice pojmu "mělká geotermální energie"?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jsou práva k přístupu a využívání jasně regulovaná?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je právně definováno vlastnictví mělké geotermální energie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je právní rámec aktuální a dostatečný?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Existují standardy kvality pro mělkou geotermální energii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jsou technické aspekty jasně definovány a regulovány?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jsou stanoveny povinné technické prohlídky pro instalace (např. test těsnosti)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Je projektování SGE certifikovanou profesí?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existují specifické certifikace pro vrtače a/nebo instalační techniky, které jsou nad rámec běžných profesních licencí pro vrtní nebo projektování studní?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Potřebuje personál povolujících institucí speciální certifikát opravňující k posuzování žádostí o instalaci mělkých geotermálních systémů?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INTEGROVANÉ ŘÍZENÍ



Potřeba změny

Většina stávajících instalací SGE je nebalancovaná - to znamená, že teplotní změny v podzemí jsou trvalé. Zároveň běžné způsoby povolování instalací ve střední Evropě fungují na principu „kdo dřív přijde, ten dřív mele“. Není využit celý potenciál mělké geotermální energie, protože nejsou dostatečně uvažovány ekonomické zájmy a zájmy společnosti.

Odpovědné řízení zdrojů umožňuje udržitelné a efektivní využití SGE. Ideální koncept integrované správy zohledňuje všechny instalace a jejich kolektivní dopad na podmínky pod zemským povrchem. Ve fázi plánování budoucích instalací jsou využívány informace shromážděné z provozu existujících instalací.

Předpoklady pro koncepční integrované řízení jsou: znalost geotermálního potenciálu, podpora v legislativním systému, adekvátní nastavení standardů kvality, informace o stávajících instalacích a dobře proškolený personál.

Hlavní cíle integrovaného řízení jsou:

- minimalizace dopadu využívání mělké geotermální energie, aby bylo možné zabránit negativním kumulativním interakčním účinkům;
- prevence bezpečnostních rizik, technických problémů a negativních vlivů pro životní prostředí během výstavby a provozu;
- posílení a udržení účinnosti využívání mělké geotermální energie;
- zajištění průběžné dostupnosti informací z hlediska zdrojů a limitů (potenciálních konfliktů) souvisejícím využíváním mělké geotermální energie;
- zrychlení a zjednodušení procesu povolování a komunikace mezi orgány povolujícími instalace a žadateli/provozovateli;
- minimalizace nákladů orgánů povolující instalace i provozovatelů.

V rámci projektu GeoPLASMA-CE byl navržen integrovaný postup řízení využívající informace o stávajících instalacích pro dosažení výše zmíněných cílů. Tento cyklus řízení je založen na požadavcích deklarovaných výše.

INTEGROVANÉ ŘÍZENÍ



HODNOCENÍ STAVU

Ano Ne

Jsou využívány metody integrovaného řízení?

Jsou jasně definovány cíle řízení využívání mělké geotermální energie?

Jsou dostupné postupy a výpočetní schémata pro projektování?

Jsou informace ze stávajících instalací využívány pro plánování a projektování nových instalací?

INTEGROVANÉ ŘÍZENÍ



Integrované řízení dle projektu GeoPLASMA-CE je založeno na následujících pěti principech:

Cyklické řízení je nejdůležitějším z principů pro management mělkých geotermálních systémů. Standardní přístup je založen na postupu v krocích - plánování, povolení, implementace a provoz, které jsou vykonávány pro každý ze systémů. Narozdíl od toho přístupu procesní smyčka GeoPLASMA-CE zahrnuje také monitoring a zpětnou odezvu. Poskytování provozních informací projektantům nových instalací uzavírá procesní řetězec. Tím vytváří zpětnou vazbu a zajišťuje aktuálnost systému.

Požadavek na **úplnost informací** souvisí s potřebou zahrnutí stávajících mělkých geotermálních instalací do průběhu projektování a povolovacího řízení. Stávající praxe posuzuje instalace jednotlivě nebo hodnotí pouze instalace v těsné blízkosti. To v praxi vede k problémům zejména v zemích, kde menší instalace nemusí být oznamovány dotčeným orgánům. Znalost pozice a významu stávajících instalací je nejen předpokladem pro úspěšné řízení, ale zároveň způsobem, jak se vyhnout vzájemnému ovlivnění jednotlivých instalací.

Digitální řízení umožňuje přístup k informacím a komunikaci mezi uživateli a zodpovědnými orgány. Příkladem mohou být webové informační systémy nebo elektronické žádosti. Zajištění otevřeného přístupu k informacím by mělo být podporováno zejména v oblasti bezpečného plánování nových instalací.

Integrované řízení zahrnuje soubor efektů a konfliktů využití SGE integrovaný do lokálních/regionálních energetických strategií a plánů. Integrované řízení je závislé dostupnosti informací. "cyklické řízení" a "úplnost informací" jsou neopominutelnými předpoklady pro systém integrovaného řízení.

Jasně vymezení zodpovědnosti: postupy (např. proces podání žádosti) by měly jasně definovat úkoly uživatelů a správních orgánů. Povinnosti různých orgánů musí být jednoznačné, pokud jde o jejich práva a zodpovědnosti, např. který orgán vydává doporučení a který orgán může stanovit závazné podmínky regulace.

PLÁNOVÁNÍ A PROJEKTOVÁNÍ



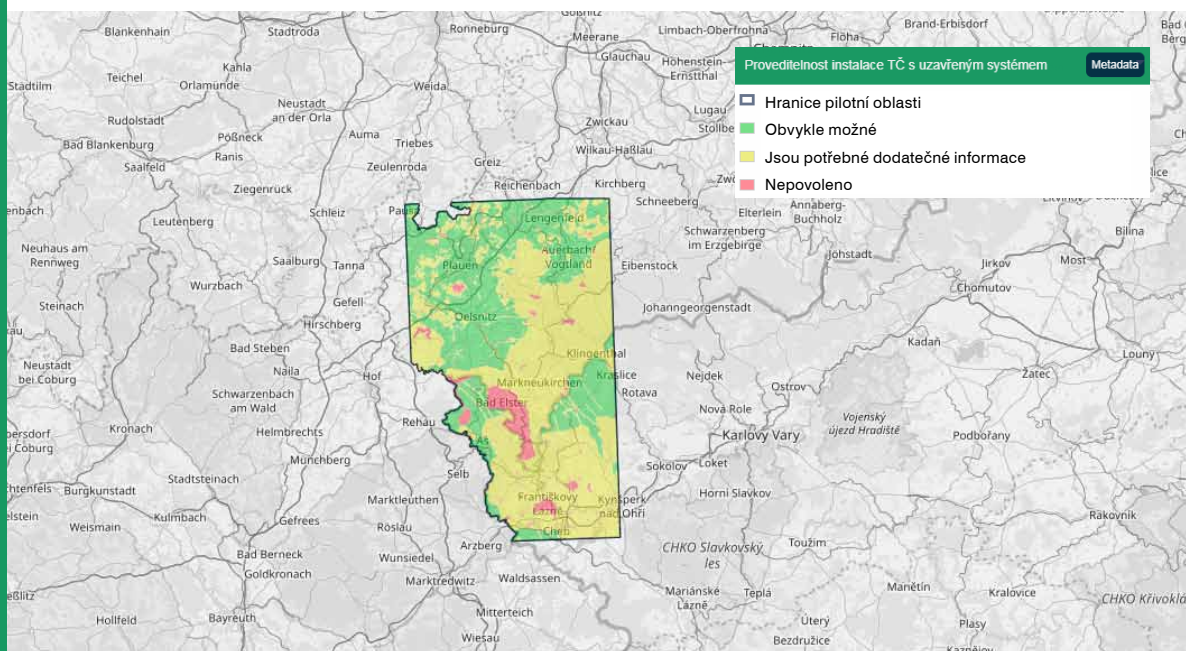
Odborná způsobilost

Mělký geotermální systém musí být navržen v souladu s platným právním rámcem a odpovídajícími standardy kvality. Doporučuje se kontrolovat a regulovat kvalitu pracovníků, kteří plánují a navrhují geotermální zařízení, buď prostřednictvím certifikačního systému, nebo zařazením profese „specialista mělké geotermální energie“ mezi profese s odbornou způsobilostí.

Místní podmínky

Návrh instalace vychází z informací o místních podmínkách. Tyto informace musí být dostupné bezplatně a ve vhodném formátu. Dostupnost spolehlivých dat vylučuje využívání obecných hodnot z literatury a dalších aproximací. Data by měla být doplňována terénními měřeními z daného zařízení. Příkladem terénních měření jsou testy tepelné odezvy pro uzavřené systémy a čerpací zkoušky pro otevřené systémy.

Pro každou oblast musí být určeny geologické nebo hydrogeologické podmínky, které by mohly představovat nebezpečí pro vrtání, jako jsou výskyty zlomů nebo artézských zvodní. Měly by být vytvořeny a publikovány mapy konfliktů zájmů a vhodnosti instalací. Potenciální dopad rizik při vrtání musí být zohledněn ve fázi plánování instalace a měl by být zohledněn také v příslušných preventivních opatřeních.



PLÁNOVÁNÍ A PROJEKTOVÁNÍ



Požadavky na informace

Následující seznam představuje minimální požadavky na informace, které by měly být dostupné ve fázi plánování a projektování instalace:

- geologické informace;
- kontaminované oblasti;
- hydraulická produktivita vrtů;
- chemické složení podzemní vody;
- rozsah využitelných kolektorů;
- artézské a napjaté kolektory;
- ochranná pásma vodních zdrojů a přírodní chráněná území;
- poddolovaná území a ostatní podzemní prostory;
- průměrná tepelná vodivost hornin ve využitelných hloubkových intervalech;
- relevantní geologické a hydrogeologické rizikové faktory;
- mapy využitelnosti geotermální energie ("semaforové mapy") pro otevřené a uzavřené systémy;
- existující geotermální instalace (pokud je to v souladu s platnými předpisy o ochraně dat).

12

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Jsou dostupné doporučené technické standardy ve formě právních předpisů, návodů či metodik?

Poskytují státní úřady poradenství během plánovací fáze?

Jsou k dispozici standardy a výpočetní schémata pro návrhy systémů?

Jsou k dispozici některé z doporučených map?

Je povinné používat údaje poskytnuté informačními systémy pro návrh zařízení mělké geotermální energie?

POVOLOVÁNÍ



Povolovací řízení

Přístup k mělké geotermální energii by měl být podpořen jednoduchým povolovacím řízením, např. žadatel komunikuje pouze s jediným správním orgánem, který v případě potřeby řeší další detaily žádosti s dalšími orgány. Měl by být také zaveden elektronický systém pro podání žádosti online.

Zahájení povolovacího řízení by mělo být nezávislé na typu instalace a její velikosti, t.j. žadatel vyplňuje jeden formulář pro jakýkoli projekt. Administrativní zajištění procesu povolování by ale mělo rozlišovat mezi malými, středními a velkými instalacemi. Příklad postupu takového povolovacího řízení je uveden na schématu na následujících stránkách.

Povolení

Povolení musí obsahovat závazné instrukce pro instalaci, provoz a monitoring geotermálního zařízení s časovým harmonogramem jejich plnění. V odůvodnění rozhodnutí se doporučuje uvést pevné sezónní saldo a operační mód, stejně tak i platnost povolení.

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Je nezbytné povolení pro využití SGE?

Je zavedeno jednoduché povolovací řízení?

Poskytují zodpovědné orgány online podporu (např. formuláře, směrnice)?

Je možné podat žádost o instalaci v elektronické formě a zároveň ji elektronicky editovat dle instrukcí v průběhu řízení?

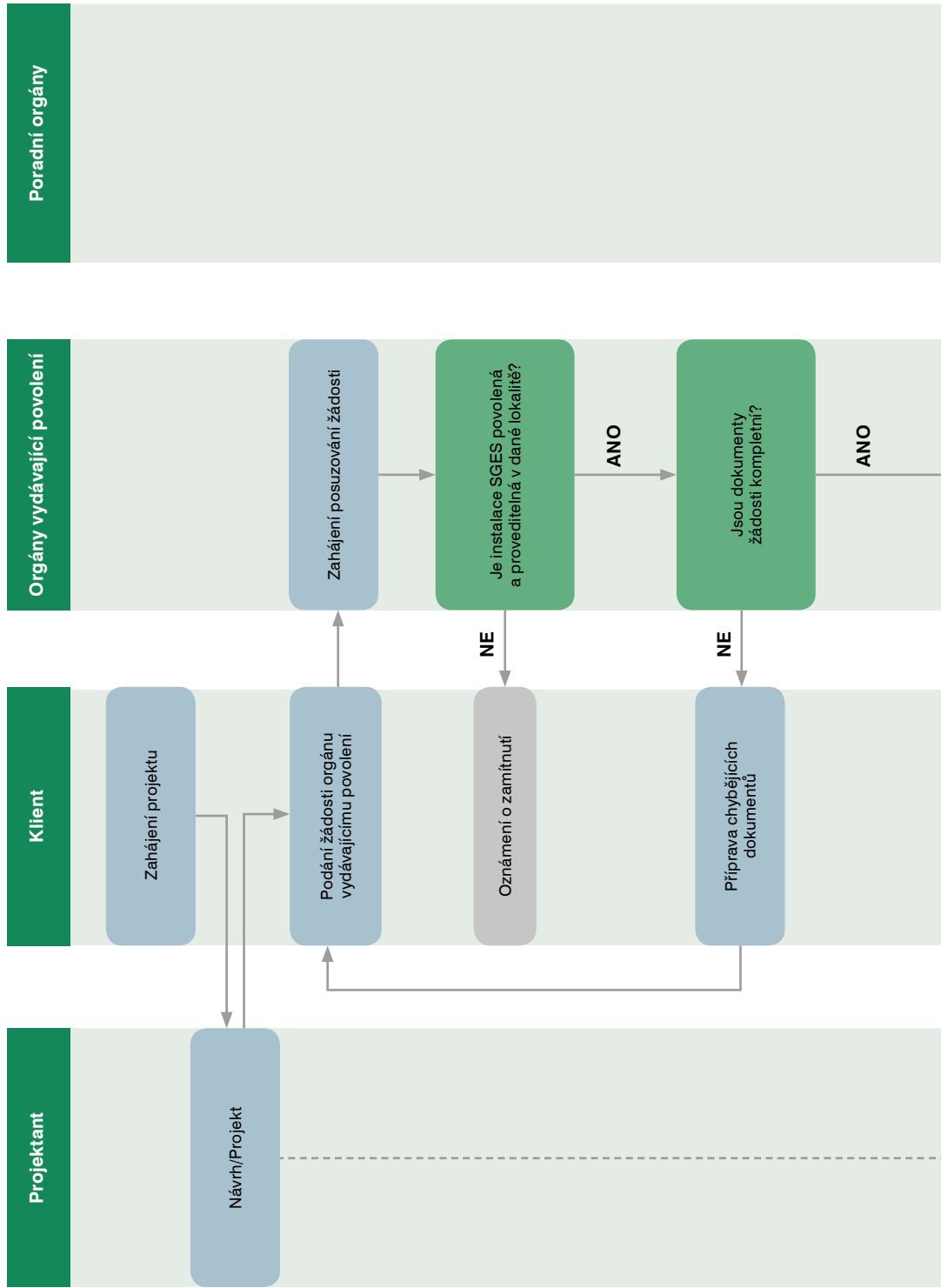
Je povolovací řízení limitováno časem, ve kterém musí být ukončeno?

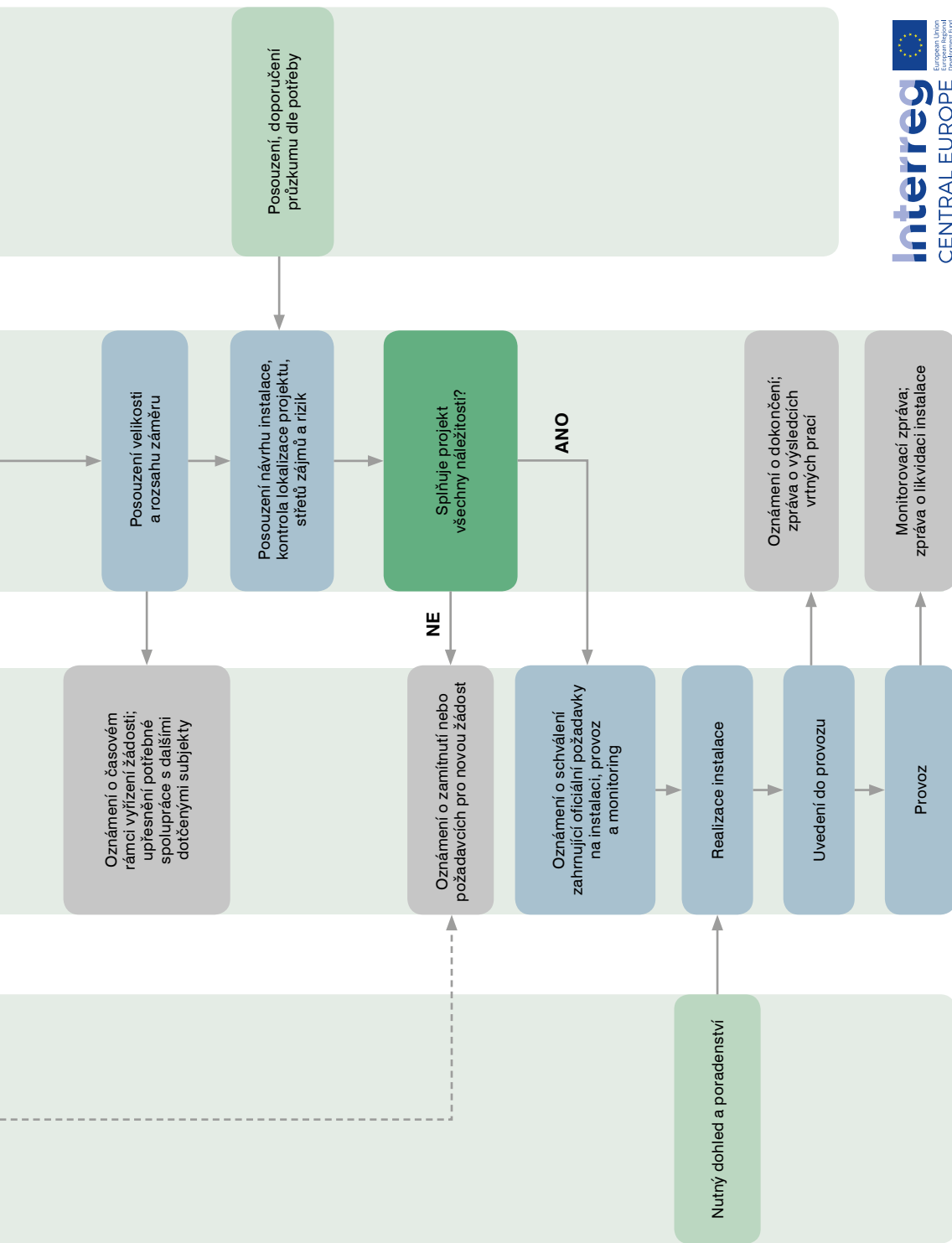
Jsou povolení provozu vydávána s dobou platnosti?

Jsou povolené instalace zahrnuty do registrů?

POVOLOVÁNÍ

14





INSTALACE



Fáze instalace zahrnuje **instalaci geotermálního systému a uvedení do provozu**, včetně vrtání, zkoušek tepelné odezvy (TRT) nebo čerpacích zkoušek, dokončení vrtu, tlakové zkoušky těsnosti potrubí geotermálního systému, připojení k tepelnému čerpadlu, nastavení provozních parametrů a závěrečnou kontrolu.

Každý krok musí být proveden **velmi kvalitně**, protože problémy spojené s instalační fází jsou obvykle velmi obtížně napravitelné, a tedy nákladné a časově náročné.

Mělo by být povinné dokumentovat všechny etapy instalace z právních důvodů a z důvodů zajištění kvality instalace. Měly by být stanoveny úřady požadované informace a měl by být zpřístupněn formulář pro poskytování požadovaných informací povolujícím orgánům. Není-li povolená instalace z jakéhokoli důvodu instalována, měly by o tom být příslušné úřady informovány.



16

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Je povinné dokumentovat vrtání, instalaci a uvedení do provozu?

Je povinné oznámit dokončení instalace zařízení?

Jsou zodpovědné orgány oprávněné provádět testy kvality na místě instalace během instalace nebo při provozu?



Pro majitele geotermálních zařízení je třeba definovat **postupy údržby**, pravidelné servisní intervaly a konkrétní doporučení či zákazy:

- vizuální kontrola opotřebení mechanických součástí;
- měření pracovních tlaků ve všech potrubích naplněných nosným médiem;
- kontrola, zda v kapalinovém systému není zachycený vzduch nebo nečistoty;
- ověření mrazuvzdornosti (teploty mrznutí) nosného media (pokud je to možné);
- měření a případně seřízení objemového průtoku geotermálním systémem.

U **uzavřených systémů** by mělo být povinné oznamovat jakékoliv úniky nosných kapalin úřadům. Tato povinnost vlastníka a správné kontaktní údaje na místní úřady by měly být uvedeny v povolení instalace. Zde by měly být uvedeny i provozní parametry, jako je špičkové a základní tepelné zatížení, minimální teplota v systému atd.

U **otevřených systémů** by povolení mělo uvádět provozní parametry, jako je povolená rychlost čerpání vody, minimální a maximální teplota vypouštěné či reinjektované vody atd.

Úřady by měly ověřovat dodržování nařízených limitů a vymáhat je příslušnými opatřeními. Účinnost geotermální instalace lze optimalizovat monitorováním chodu geotermálního systému.

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Existují technické normy definující efektivní využívání mělkých geotermálních systémů (např. využívání pro vytápění a chlazení)?

Jsou v pokynech definovány pravidelné servisní intervaly a úkony údržby?

Je povinnost ohlašovat únik nosné kapaliny a kontaktní údaje uvedené v povolení, jsou kontakty snadno dostupné online?

Ověřují a vymáhají úřady dodržování právních předpisů a ustanovení uvedených v povolení geotermální instalace?

Je dodržování právních předpisů a směrnic podporováno pravidelným oznamováním provozních údajů úřadům?

LIKVIDACE



Konec životnosti

Trvalé vyřazení geotermální instalace z provozu po skončení její životnosti má dopad na změnu distribuce tepla pod zemským povrchem. Z tohoto důvodu je nutné oznámení ukončení provozu tepelného čerpadla povolujícím orgánům.

Postupy likvidace musí být standardizovány. Doporučuje se, aby se normy zabývaly odstraněním povrchového vybavení, jako je zhlaví vrtu, potrubí atd. Teplonosné médium musí být šetrně odstraněno a ekologicky zlikvidováno. V případě geotermálních instalací s otevřeným systémem je možné zvážit přeměnu čerpací studny na studnu pozorovací.

Části potrubí zanechané pod zemí musí být vyplněny cementem pro prevenci ovlivnění proudění podzemních vod a prevenci vytvoření dutin v případě zhroucení ponechané výstroje vrtu.

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Existuje povinnost likvidace po skončení životnosti geotermální instalace?

Je proces likvidace definován v právně závazných dokumentech?

Musí být úřady informovány o vyřazení zařízení z provozu nebo o likvidaci?

Existují závazné technické pokyny, které podrobně popisují postup likvidace?

Jsou v pokynech a příručkách pro likvidaci geotermálních systémů definovány technické standardy likvidace?

Je využíváno oznámení o vyřazení z provozu nebo likvidaci pro aktualizaci informačního systému a úpravu řízení monitoringu životního prostředí?

MONITORING



Doporučuje se rozlišovat instalace s otevřeným a uzavřeným systémem do tří kategorií podle hodnot špičkového zatížení daného systému. Pro každou kategorii musí být specifikován monitoring účinnosti systému a monitoring dopadů na životní prostředí. Doporučení jsou uvedena v „**Příručce standardů kvality**“.

Závazné směrnice musí informovat zodpovědné orgány o:

- okolnostech, při kterých má být monitoring nařízen;
- parametrech monitoringu, nařízených intervalech a délce trvání monitoringu s ohledem na charakter přírodního prostředí, potenciálních dopadech a typu instalace;
- kritériích pro rozšíření stávajících povolení;
- specifikacích vhodných monitorovacích vrtů.

Sledování účinnosti systému by mělo být prováděno po dobu nejméně tří let a monitorování životního prostředí po celou dobu provozu instalace.

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Existují technické normy pro monitoring instalací?

Doporučují příslušné směrnice monitoring účinnosti systému minimálně 3 roky pro všechny provozovatele mělkých geotermálních instalací?

Existují detailní směrnice určující povolujícím orgánům, za jakých okolností musí nařídit monitoring a které parametry by měly být monitorovány?

Je rozsah monitoringu závislý na typu a velikosti instalace (špičkové zatížení)?

Existuje závazná definice parametrů vhodného monitorovacího vrtu?

Existují pokyny, které by podrobně definovaly sběr a interpretaci dat z monitoringu dopadů na životní prostředí?

Je shromažďování a interpretace dat z monitoringu dopadů na životní prostředí prováděno státními orgány nebo nezávislými třetími stranami?

INFORMAČNÍ SYSTÉM



Dostupné informace související s podložím a územním plánováním by měly být veřejně dostupné na bezplatném webovém portálu. Tento informační systém by měl být provázaný s online systémem podání žádosti o instalaci SGE.

Data v tomto systému musí být fakticky správná a aktuální. Obsah informačního systému by měl být pravidelně aktualizován v intervalech určených na základě citlivosti dat. Informační systém by měl umožnit dotazy o konkrétním místě skrze mapové rozhraní. Přístupová práva musí být nastavena v návaznosti na národní předpisy, zejména s ohledem na ochranu dat. Měl by být také zaveden systém registrace a identifikace uživatelů. Data s omezeným přístupem by měla být poskytnuta na základě žádosti a v omezeném rozsahu pouze pro žadatele, kteří prokáží vážný zájem (projektanti, majitelé).

HODNOCENÍ STAVU

Ano

Ne

Je k dispozici webový portál s dostupnými informacemi zdarma?

Umožňuje systém dotazy v konkrétním místě?

Je portál napojený na online systém pro podání žádosti o povolení?

Zahrnuje informační systém data o jednotlivých instalacích, např. umístění, hloubku, kapacitu?

Jsou využívána data z monitoringu pro aktualizaci webového informačního systému nebo jiných veřejně dostupných dat?

Byl zaveden vhodný způsob zahrnutí privátně získaných dat z monitoringu?

Jsou nastaveny různé úrovně přístupu k datům?

Je přístup do informačního systému monitorovaný, aby se předcházelo zneužití dat, neoprávněnému přístupu a manipulaci s daty?

PŘÍRUČKA STANDARDŮ KVALITY



Interreg 

CENTRAL EUROPE European Union
European Regional
Development Fund

GeoPLASMA-CE

STANDARDY KVALITY PRO UZAVŘENÉ SYSTÉMY

Zásady pro návrh instalace

Pro návrh instalace uzavřeného systému je třeba specifikovat parametry vhodných materiálů. Malé až střední instalace by měly být navrženy na základě archivních dat, nejlepších zkušeností projektantů a dostupných metodických pokynů. Střední a velké instalace by měly být navrženy na základě zkoušek tepelné odezvy (TRT) a numerických modelů. Zkouška tepelné odezvy (TRT) zpřesňuje výpočet potřebné hloubky systému a/nebo ověřuje použité modely. Měření tepelné odezvy vrtu se doporučuje pro veškeré střední a velké instalace. V pokynech by měla být specifikována i minimální doba odstavení a minimální doba trvání zkoušky.

Numerické simulace

Numerické simulace pomáhají určit možné interakce plánované instalace s okolním prostředím a s jinými blízkými instalacemi. Pro instalace středních a velkých uzavřených systémů by tyto simulace měly být povinné.

Před zpracováním numerické simulace by měla být provedena zjednodušená analytická aproximace šíření termálních změn tak, aby se stanovila nezbytná velikost modelové oblasti. V případě, že existuje možnost vzájemného ovlivnění nové instalace a stávajících instalací, musí být toto ovlivnění vyhodnoceno. Velikost modelové oblasti musí být dostatečně velká, aby se předešlo ovlivnění instalace okrajovými podmínkami na hranicích modelu. Základem numerické simulace by měl být model ustáleného stavu spojený s termo-hydraulickým modelem zahrnujícím plánovanou životnost instalace. Simulace by měla zahrnovat roční bilanci odebrané a vložené energie, spíše než krátkodobé výkyvy. Ověření numerického modelu založeného na provozních monitorovacích údajích by pro velké instalace mělo být povinné a pro střední instalace doporučené. Nová instalace by měla být monitorována nejméně po dobu tří let od zahájení provozu.

Minimální vzdálenost mezi tepelnými výměníky ve vrtech

Tepelné výměníky umístěné ve vrtech ovlivňují horninové prostředí a tím mohou potenciálně ovlivňovat účinnost okolních zařízení. Již během plánování instalace je tedy třeba vzít v úvahu stávající instalace v okolí, životní prostředí a energetickou náročnost všech zařízení. Tyto vlivy je třeba vyloučit určením minimální nutné vzdálenosti nové instalace od stávajících (např. 10% hloubky vrtu). V případě možných střetů zájmů by u středních a velkých instalací měla být numerická simulace povinná. Projekt GeoPLASMA-CE doporučuje specifikovat přijatelný dopad instalace na blízká zařízení v závazném právním dokumentu.

Teplota nosného média

Teplota nosného média by měla být zvolena tak, aby byl zajištěn udržitelný a účinný provoz. Příliš vysoká rychlost odběru tepla vede k ochlazení půdy, takto vzniká riziko zamrznutí, sesednutí půdy a nízké účinnosti systému.

V technických pokynech by měly být stanoveny kritické hodnoty teploty a provozní limity pro špičkové zatížení i pro běžný provoz. Je třeba vypočítat i předpokládanou teplotu nosného média na konci plánované životnosti geotermální instalace. Pro zamezení zamrznutí instalace by teplota nosného média měla být vždy vyšší než 4 °C.

Zpráva o průběhu vrtných prací a vzorkování

Informace o litologii a další získané informace by měly být shromažďovány příslušnými úřady. Tyto informace jsou důležité pro kontrolu kvality (návrh a účinnost systému) a kontrolu vlivu na životní prostředí. Horninové vzorky slouží jako důkaz vhodnosti rozsahu instalace navržené na základě tepelné vodivosti. Geologická zpráva by měla být povinná pro všechny instalace, bez ohledu na typ zařízení a jeho velikost. Povinnou součástí geologické zprávy by měl být popis litologického profilu, údaje o naražené hladině podzemní vody a schéma instalace.

Předpisy pro obsyp a těsnění tepelných výměníků ve vrtech

Materiál pro obsyp a těsnění vrtu musí být navržen tak, aby při optimalizaci přenosu tepla do tepelného výměníku byla zachována kvalita podzemních vod, přirozené hydraulické podmínky (oddělení zvodní), režim a oběh podzemních vod. V případě, že podzemní vody mají na použité materiály korozivní účinek, je nutné použít pro obsyp a těsnění vrtu odolný materiál. V geologickém prostředí s velkým množstvím podzemních vod by utěsnění celé délky vrtu mělo být povinné, kromě toho by měla být zavedena opatření pro kontrolu kvality praxe.

Zkouška těsnosti vstrojení vrtu a primárního okruhu geotermálního systému

Zkouška těsnosti upozorní na případné nedostatky jak samotné instalace, tak i správného fungování zařízení. Minimalizuje nepříznivý dopad na životní prostředí a může zabránit vysokým dodatečným nákladům a/nebo snížené účinnosti systémů.

Zkoušky těsnosti by měly být provedeny během instalace pro všechna zařízení s tepelnými výměníky ve vrtech. Tyto zkoušky by měly být prováděny za využití kapaliny, která není nebezpečná pro životní prostředí. Až poté může být systém naplněn nosným médiem. Podmínky, za kterých jsou zkoušky prováděny, musí být uvedeny v závazných pokynech. Je-li použitá kapalina nebezpečná pro podzemní vodu, musí být provedena příslušná kontrolní opatření a musí být zajištěno odpovídající školení obsluhy zařízení.

Monitoring

Pokud nejsou předem definované podmínky, veškerý monitoring životního prostředí a monitoring účinnosti systému by měl být prováděn na dobrovolné bázi, bez ohledu na velikost instalace.

STANDARDY KVALITY PRO OTEVŘENÉ SYSTÉMY

24

Analýzy podzemní vody

Analýzy podzemní vody umožňují výběr správného vybavení a pomáhají zamezit nepříznivým účinkům na instalaci (např. koroze použitých kovových částí). Primární analýza podzemní vody je doporučena pro všechny instalace, kde složení podzemní vody není známé. Lze také doporučit vytvoření datové vrstvy informačního systému ukazující útvary s problematickým složením podzemních vod.

Čerpací zkouška

Pomocí čerpací zkoušky lze ověřit, že instalace je pro dané prostředí navržena vhodným způsobem. Čerpací zkouška zároveň umožňuje výpočet hydraulické vodivosti.

Musí být potvrzena požadovaná vydatnost vrtu a také musí být potvrzeno, že užitá voda může být opětovně infiltrována do zvodnělé vrstvy bez nepříznivých dopadů. Pro střední a velké instalace by měly být povinné čerpací zkoušky. Pro malé instalace by tyto zkoušky měly být povinné v případě, že nejsou k dispozici dostatečné informace o vodonosných vrstvách.

Výsledky čerpacích zkoušek by měly být k dispozici odpovědným orgánům i veřejnosti.

Negativní dopad na sousední zařízení

Negativní dopad na sousední zařízení lze charakterizovat změnami teploty, ve vzácných případech také změnami hladiny podzemní vody. Je závislý na místních podmínkách a lze jej kvantifikovat za pomoci simulací v kombinaci s dlouhodobým monitoringem.

Přípustný vliv na sousední instalace se doporučuje specifikovat v právně závazných dokumentech. Specifikace může být založena na teplotě podzemní vody, změnách hladiny kolektoru nebo ve snížení produkce a jejich kombinacích.

Minimální vzdálenost ke stávajícím instalacím nebo mezi páry vrtů musí být určena na základě přírodních (podpovrchových) podmínek, energetické potřeby a posouzení sousedních SGES ve fázi plánování.

Teplota reinjektované vody

Teplotní změny mohou ovlivnit chemismus i podmínky ekosystému, a tím mohou zvýšit aktivitu bakterií a mikrofauny, a tím ke snížení kvality odebírané vody. Proto by měl být specifikován maximální povolený teplotní rozdíl odebírané a navrácené vody. Povolení by mělo uvádět také maximální tepelnou práci za rok pro topení i chlazení.

V oblastech s vyšší hustotou instalací je doporučeno zavedení obsáhlého podzemního managementu SGE a provázání maximální změny teploty s mapami teploty podzemní vody. V silně využívaných útvarech podzemních vod je doporučené stanovení maximální povolitelné teploty na základě posouzení mikrobiologických podmínek.

Doporučuje se specifikovat absolutní teplotní hranice pro reinjektovanou vodu. Minimální teplota reinjektované vody by měla být vyšší než 4 °C a maximální hranice by měla být stanovena dle národních kritérií pro pitnou vodu.

Numerické simulace

Numerické simulace pomáhají určit interakce plánovaných instalací s okolním horninovým podložím a sousedními instalacemi. Simulace by měly být povinné pro střední a velké instalace otevřených systémů.

Pro určení oblasti potřebné pro modelování by měl být před numerickou simulací proveden zjednodušený analytický odhad šíření tepla v útvarech podzemní vody. Stávající instalace musí být do modelu zahrnuty za předpokladu, že může dojít ke vzájemnému ovlivnění instalací.

Velikost modelované oblasti by měla být dostatečná pro vyloučení okrajových efektů simulace.

Numerická simulace by měla být založena na ustáleném termo-hydraulickém modelu, který pokrývá dobu plánovaného provozu instalace. Také musí být proveden výpočet potřebného množství vody (hydraulická produktivita) na základě poptávky po chlazení a topení. Simulace by měla zohlednit plánovaný roční odběr/dodávku, spíše než krátkodobé výkyvy.

Ověření numerického modelu založeného na provozních monitorovacích datech by mělo být povinné pro instalace velkého rozsahu a doporučené pro instalace středně velké. Doba monitoringu by měla pokrýt alespoň tři roky provozu instalace.

Reinjektáž podzemní vody

Reinjektáž podzemní vody zamezuje snížení hladiny v kolektoru, ale nese s sebou rizika kontaminace podzemních vod. Teplotní změny podzemní vody mohou snížit účinnost geotermálních vrtů po proudu od instalace. Za správných hydrogeologických podmínek může reinjektáž umožnit sezónní skladování tepelné energie v akviferu.

Doporučuje se povolit reinjektáž pouze do stejného akviferu, z jakého je voda odebírána. V případě nízké hydraulické konduktivity nebo mělkého nadloží nad hladinou podzemní vody by měly být využity horizontální reinjektážní vrty. Doporučuje se omezit vsakování na instalace malého rozsahu, které odebírají vodu z nejvyššího akviferu s dostatečně mělkou hladinou podzemní vody.

Monitoring

Některé minimální požadavky na monitoring účinnosti systému (SEM) a monitoring dopadů na životní prostředí (EIM) by měly být povinné.

Monitoring doporučený projektem GeoPLASMA-CE pro otevřené systémy

Tučně a kurzívou: povinné položky, normální text: doporučené položky

	Malá instalace	Střední instalace	Velká instalace
	<12 kW (rodinný dům)	12-50 kW (obytný dům)	>50 kW (komerční budova)
EIM	Počáteční analýza vody Analýza vod (2 krát/rok) Analogový elektroměr Doba provozu	Počáteční analýza vody Analýza vod (2 krát/rok) Průtok Elektronický elektroměr	Počáteční analýza vody Analýza vod (2 krát/rok) Průtok Monitorovací systém
SEM	Roční odběr vody Teplota na vstupu Teplota na výstupu 2-4 teplotní profily ročně (po proudu)	Roční odběr vody Teplota na vstupu Teplota na výstupu 2-4 teplotní profily ročně (po proudu)	Roční odběr vody Teplota na vstupu Teplota na výstupu 2-4 teplotní profily ročně (po i proti proudu)

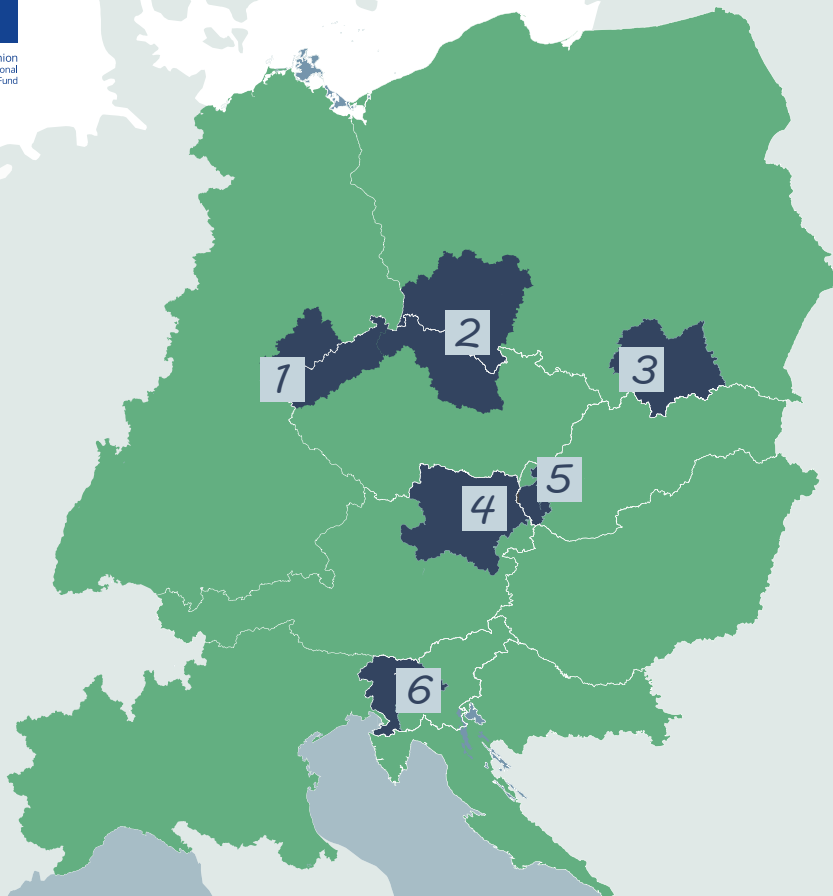
Interreg



CENTRAL EUROPE

European Union
European Regional
Development Fund

GeoPLASMA-CE



77

PARTNERŮ
PROJEKTU

6

REGIONŮ

6

STÁTŮ

2.9

MILIONU EUR
ROZPOČET
PROJEKTU

2.4

MILIONU EUR
ERDF

TAKING
COOPERATION
FORWARD

Redakce:

Saská státní agentura pro životní prostředí, zemědělství a geologii: Martina Heiermann, Karina Hofmann, Dr. Peter Riedel; Geologická služba Rakouska: Doris Rupprecht, Gregor Götzl;

Partneři projektu GeoPLASMA-CE:

Německá geotermální asociace: Gregor Dilger, Jolanda Kaufhold; geoENERGIE Konzept GmbH: Rüdiger Grimm; Česká geologická služba: Zita Bukovská, Jan Holeček; Státní geologický institut Dionýze Štúra: Radovan Černák; Geologická služba Slovinska: Mitja Janža; Polský geologický institut - Národní vědecký institut: Gregorz Rzyżyński, Wiesław Kozdrój; AGH Vědeckotechnologická univerzita: Marek Hajto, Bartłomiej Ciapała

Redakční uzávěrka: 18. června 2019

Kontakt:

Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1
Jan Holeček **e-mail:** jan.holecek@geology.cz
Zita Bukovská **e-mail:** zita.bukovska@geology.cz

Dostupné: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/GeoPLASMA-CE.html>

Fotografie: str. 16 – instalace tepelného čerpadla © projekt Bruegeo

Grafika: veškerá grafika a tabulky © projekt GeoPLASMA-CE

Sazba a tisk: Polský geologický institut – Národní vědecký institut

Upozornění:

Tento dokument byl připraven v rámci projektu Interreg IV „GeoPLASMA-CE: Shallow Geothermal Energy Planning, Assessment and Mapping Strategies in Central Europe“. Tato zpráva podává přehled témat souvisejících s řízením využívání mělké geotermální energie. Text nebyl odsouhlasen správními orgány. Redaktoři ani partneři projektu nezodpovídají za škody způsobené nevhodným používáním prezentovaného obsahu.



**CZECH
GEOLOGICAL
SURVEY**



City of
Ljubljana



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



Bundesverband
Geothermie

