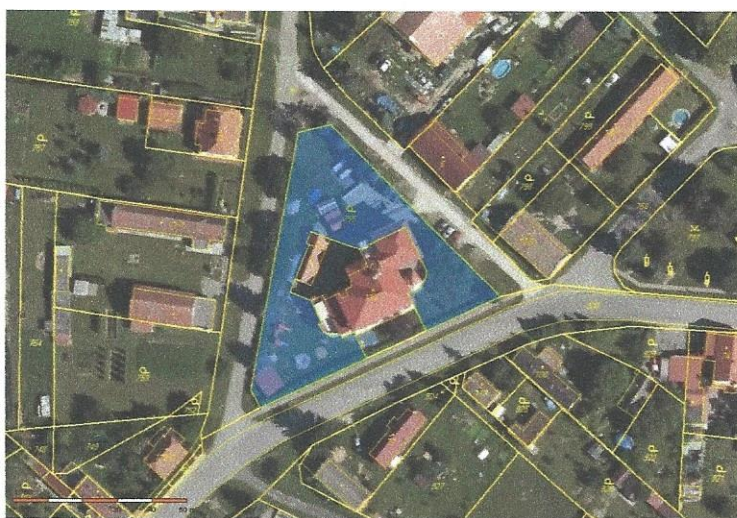


LIPNÍK

**Hydrogeologické posouzení hloubkových vrtů
pro tepelné čerpadlo na pozemku p. č. 755
v k. ú. Lipník**



Kutná Hora, prosinec 2018

RNDr. Milan Novák – INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE

Číslo zakázky: 68/2018

Název projektu:

LIPNÍK

**Hydrogeologické posouzení hloubkových vrtů pro tepelné čerpadlo
na pozemku parc. č. 755 v k. ú. Lipník**

Objednatel: P.R.I. s.r.o.
Ulrichova 1423
Benešov, 256 01

Zhotovitel: RNDr. Milan Novák
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
A HYDROGEOLOGIE
Kudrnova 285/12
284 01 Kutná Hora
IČ: 07 15 76 22

Předmět akce: posouzení hydrogeologických poměrů pro projekt hloubkových vrtů pro tepelné čerpadlo v lokalitě Lipník, rešerše archivních hydrogeologických a geologických podkladů, rekognoskace zájmového území, zpráva s vyjádřením k rizikům negativního ovlivnění případných vodních zdrojů v okolí

Zpracovatel: RNDr. Milan Novák

Odpovědný řešitel: RNDr. Milan Novák

Datum zpracování: 31. 12. 2018



RNDr. Milan Novák
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
A HYDROGEOLOGIE
Kudrnova 285/12, 284 01 Kutná Hora
IČ: 07157622

OBSAH	strana
1. ÚVOD	4
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE K VRTŮM TČ	4
3. REŠERŠE PODKLADŮ, REKOGNOSKACE ÚZEMÍ	4
4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
4.1. Regionální hydrogeologická stavba širšího okolí	5
4.2. Geologické poměry v zájmovém území.....	6
4.3. Hydrogeologické poměry	6
4.4. Hydrogeologická a hydrologická rajonizace.....	7
5. GEOLOGICKÝ PROFIL PROJEKTOVANÝCH VRTŮ TČ.....	7
6. OCHRANNÁ PÁSMATA VODNÍCH ZDROJŮ A PODDOLOVÁNÍ	8
7. JÍMACÍ OBJEKTY PODZEMNÍCH VOD V OKOLÍ	8
8. ZÁVĚR	9

PŘÍLOHY:

1. Přehledná lokalizace zájmového území
2. Situace území projektovaných vrtů TČ a blízkých vodních zdrojů

1. ÚVOD

Na základě požadavku společnosti P.R.I., s.r.o. zpracovala firma „RNDr. Milan Novák – INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE“ posouzení hydrogeologických poměrů pro projekt hloubkových vrtů pro tepelné čerpadlo v Lipníku, na pozemku parc. č. 755 v k. ú. Lipník (okres Mladá Boleslav).

V zájmovém území je pro stávající budovu sociálního ústavu uvažováno s realizací 7 vrtů TČ, s maximální hloubkou 150 m.

Zájmové území se nachází v severozápadní části obce Lipník, ve vrcholové partii táhlého širokého hřbetu směru cca JZ - SV, v nadmořské výšce cca 260 m n. m. Přehledná lokalizace zájmového území je patrná z přílohy č. 1.

Obsahem hydrogeologického posouzení je dle zadání objednatele:

- *základní popis technických parametrů navrhovaných vrtů a jejich umístění*
- *geologická a tektonická stavba území, specifikace geologického a hydrogeologického prostředí vrtů TČ*
- *hydrogeologické poměry a oběh podzemních vod, charakteristika geohydrodynamického systému z hlediska stavu podzemní vody v jednotlivých zvodních, průtočnosti zvodnělého horninového prostředí*
- *základní dostupné údaje k jímacím objektům podzemních vod, nacházejících se v blízkosti vrtů TČ v předmětném geohydrodynamickém systému*
- *existence OPVZ či OPPLZ, resp. poddolovaných území a limity vzhledem k vrtům pro TČ z nich vyplývající*
- *ocenění míry rizika provádění vrtů TČ pro zachování přirozené hydrogeologické stratifikace geohydrodynamického systému, zejména vzhledem k jímacím objektům podzemních vod v okolí*
- *stanovení případných podmínek z hydrogeologického hlediska k provádění vrtů TČ, v případě reálných rizik nevratných negativních dopadů hloubení a provozování vrtů TČ na jímací objekty podzemních vod v okolí doporučení na zamítnutí daného záměru*

Toto „hydrogeologické posouzení“ je „vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí“, určené pro předložení na vodoprávní úřad v souladu s § 17, písmeno g) vodního zákona k udělení (neudělení) souhlasu ve věci realizace hloubkových vrtů pro TČ.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE K VRTŮM TČ

V zájmovém území, v severní části předmětného pozemku, je projektováno 7 vrtů TČ, s hloubkou 150 m, se vzájemnou minimální roztečí cca 10 m. Po vyhloubení vrtů a osazení výměníků TČ je počítáno s tlakovým proinjektováním vrtů cementobentonitovou termosměsí, která po zatuhnutí vytvoří v prostoru vrtu mezi jeho stěnou a výstrojí pro vodu nepropustnou tamponážní směs.

Schematická lokalizace vrtného pole TČ v maximálním rozsahu je v příloze č. 2.

3. REŠERŠE PODKLADŮ, REKOGNOSKACE ÚZEMÍ

Z archivů zpracovatele a ČGS Geofond byly využity následující geologické a hydrogeologické podklady:

- Heršt V. (1965): *Hydrogeologický průzkum na stavební akci Lipník*. - Vojenský projektový ústav. Praha.
- Kraus J. (2013): *Hydrogeologický průzkum na pozemku parc. č. 1005, kat. území Lipník*. - Geoprojekt - Jiří Kraus. Praha.
- Krásný J. et al. (2012): *Podzemní vody ČR - regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod*. - ČGS. Praha.
- Morávková G. et al. (2009): *Milovice nad Labem - Boží Dar, pozemek p. č. 1709, vyhodnocení vrtného průzkumu pro využití geotermální energie svislými kolektorovými vrtů*. - Hydrogeologická společnost s.r.o. Praha.
- Šeda S. (2006): *Metodický pokyn České asociace hydrogeologů č. 2 / 2006 - pravidla pro projekci a provádění vrtů pro tepelná čerpadla systému země – voda*.
- Šeda S. (2010): *Metodika pro projektování, povolování a provádění zemních tepelných sond pro tepelná čerpadla systému země-voda*. - verze 1 – prosinec 2010. – RNDr. Svatopluk Šeda. Žamberk.
- Šeda V. (2016): *Vrty pro tepelná čerpadla systému země x voda versus ochrana vodních zdrojů podzemní vody*. – FINGEO. Choceň.
- *geologická a hydrogeologická mapa, list 13 - 11, 1 : 50 000*

Na webovém portálu „voda.gov.cz“ byly ověřovány aktuální zákresy případných ochranných pásem vodních zdrojů (OPVZ) v širší zájmové oblasti.

Na webovém portálu Ministerstva zdravotnictví „mzcr.cz“ byla zjišťována případná existence ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů (OPPLZ) v blízkosti zájmové lokality.

Na webovém portálu „geology.cz“ bylo ověřováno, zda v území neprobíhala v minulosti důlní činnost, tj. zda není poddolováno.

Rekognoskace území proběhla dne 27. 12. 2018, při ní byla provedena i podrobná prohlídka zájmové oblasti z hlediska výskytu domovních studní. V obci se u všech nemovitostí nacházejí starší kopané domovní studny, využívané jako zdroje užitkové vody. Pitnou vodou jsou nemovitosti zásobovány z obecního vodovodního řadu.

Další podrobnosti k ochranným pásmům, resp. poddolování uvádíme v kap. 6, hydrogeologickou problematiku domovních studní zmiňujeme pak v kap. 7.

4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

4.1. Regionální hydrogeologická stavba širšího okolí

Z regionálně-hydrogeologického hlediska náleží zájmové území do západní části novobydžovského zvodnělého systému České křídové pánve. Křídové sedimenty v zájmové oblasti dosahují mocnosti okolo 250 m a zahrnují bazální perucko-korycanské souvrství až svrchní teplické souvrství.

Tektonická aktivita v terciéru postihla i oblast novobydžovského zvodnělého systému, významnější zlomy, resp. zlomová pásma jsou však vázány spíše na jeho severní a východní okrajové části, ve zkoumaném území tektonické porušení horninového komplexu prokázáno není.

Řídícím kolektorem novobydžovského zvodnělého systému je bazální křídový kolektor, vázaný na pískovce perucko-korycanského souvrství, s celkovou mocností v řádu prvních desítek metrů.

Jeho nadloží tvoří více jak 200 metrový hydrogeologický izolátor souvrství v pelitickém vývoji (s převahou prachovců, jílovců, slínovců a jemnozrnných jílovitých pískovců), náležející k souvrstvím bělohorské, jizerské a teplické. Ve výchozových, resp. mělce podpovrchových partiích zmíněného pelitického komplexu se nachází přípovrchový kolektor rozvolněné a rozpukané zóny.

V kvartérním pokryvu v zájmovém území, v reliktu pleistocenních terasových šterkopísků, je na jejich bázi vázáno více či méně souvislé zvodnění s nízkou mocností, závislé významně na přímé dotaci z atmosférických srážek.

4.2. Geologické poměry v zájmovém území

Předkvartérní podklad je tvořen vápnitými jílovcí a slínovci teplického souvrství, s povrchem mělce pod terénem, v hloubkách okolo 10 m. Ve svrchní části jsou jílovce (slínovce) zcela zvětřalé v jílovitoúlomkovité eluvium (zcela zvětřalá zóna), směrem s hloubkou ubývá obvykle jemnozrnné frakce a více se objevují úlomky zvětřalých hornin (silně a mírně zvětřalá zóna). Mocnost zvětřalinových zón je relativně nízká, v hloubkách okolo 5 - 10 m pod povrchem předkvartérního podkladu lze očekávat již přechod do pevných navětřalých slínovců a jílovců, středně rozpukaných.

Nižší jizerské souvrství se sestává z vápnitých jílovců, slínovců a vápnitých, resp. jílovitých jemnozrnných pískovců, rovněž tak i podložní bělohorské souvrství je zde vyvinuto v pelitické facii s převažujícími slínovci či jílovcí. Celková mocnost všech tří souvrství v pelitickém vývoji (teplické + jizerské + bělohorské) zde dosahuje cca 200 m, s báží komplexu okolo kóty 50 m n. m.

Pod nimi se nachází již bazální křídové perucko – korycanské souvrství, tvořené pískovci a jílovcí, s předpokládanou mocností okolo 30 - 50 m. Jedná se prakticky o jediný regionální (řídicí) kolektor svrchnokřídového komplexu, s artézsky napjatou zvodní.

Kvartérní pokryv tvoří pleistocenní fluvialní střednězrnné zrnité hlinité písky s příměsí šterku velikosti okolo 5 cm, přičemž místy je svrchní část kvartéru nahrazena různorodými navážkami. Mocnost kvartéru se pohybuje okolo 10 m.

4.3. Hydrogeologické poměry

V zájmovém území, v hloubkách do cca 150 m, je podzemní voda vázána jen na bazální polohy pleistocenních písčitošterkovitých sedimentů a na přípovrchový kolektor rozvolněné a rozpukané zóny jílovců a slínovců do hloubek okolo 20 – 40 m pod terénem. Níže pak v pelitickém (izolátorském) komplexu (teplické + jizerské + bělohorské souvrství) se podzemní voda prakticky nevyskytuje, výjimku mohou tvořit případné, spíše ojedinělé poruchové zóny, pokud nejsou vyplněny jílovitými produkty zvětřání.

V místech, kde při povrchu předkvartérního podkladu je porušena, resp. chybí jílovitě rozložená zcela zvětřalá zóna dochází ke komunikaci mezi bazální zvodní šterkopísků a přípovrchovou zónou rozpukání skalního podkladu, zejména k pozvolné infiltraci vod ze šterkopísků do propustnějších puklin jílovců a slínovců.

K dotaci kolektoru šterkopísků dochází, s ohledem na morfologicky pozitivní polohu zájmové oblasti, jen z přímé infiltrace srážkových vod v širším okolí. Při bázi šterkopísků

proudí podzemní voda ve směru generálního sklonu povrchu rozložených jílovců (slínovců), cca k severovýchodu. Povrch předkvartérního podkladu je mírně zvlněný s dílčími elevacemi a mělkými depresemi, přičemž v terénních depresích se podzemní voda bazální štěrkopískové zvodně může i dlouhodobě akumulovat.

Rychlost proudění podzemní vody v bazálním kolektoru štěrkopísků je proměnlivá, jednak závisí na výše zmíněném proměnlivém sklonu podkladu a rovněž také na velikosti obsahu jemnozrné frakce v písčitých a písčitoštěrkovitých sedimentech. Lze jej charakterizovat koeficienty filtrace v cca hodnotách $k_f = 1 \cdot 10^{-6} - 9 \cdot 10^{-5}$ m/s, tj. jako mírně propustné až dosti slabě propustné horninové prostředí (Jetel 1982).

Přípovrchový kolektor teplických vápnitých jílovců (slínovců), nejen v zájmovém území, se vyznačuje obecně velmi omezenou puklinovou propustností, nepřesahující obvykle hodnoty transmisivity ($Y < 5,0$), odpovídající transmisivitě $10 \text{ m}^2/\text{den}$.

4.4. Hydrogeologická a hydrologická rajonizace

Z hydrogeologického hlediska je zájmové území součástí hydrogeologického rajónu č. 4430 - „Jizerská křída levobřežní“, číslo útvaru podzemních vod „44300“, název útvaru podzemních vod „Jizerská křída levobřežní“, pozice útvaru podzemních vod „základní“.

Svým bazálním křídovým kolektorem je zájmové území součástí hydrogeologického rajónu č. 4710 - „Bazální křídový kolektor na Jizeře“, číslo útvaru podzemních vod „47100“, název útvaru podzemních vod „Bazální křídový kolektor na Jizeře“, pozice útvaru podzemních vod „hlubinný“.

Hydrologicky území projektovaných vrtů TČ náleží do ČHP 4. řádu 1-04-07-0230-0-00, Stružský potok, s plochou dílčího povodí $18,11 \text{ km}^2$.

5. GEOLOGICKÝ PROFIL PROJEKTOVANÝCH VRTŮ TČ

Předpokládaný průměrný geologický profil vrtů pro tepelné čerpadlo v předmětné lokalitě bude přibližně následující:

0,0 – 10 m	hlinité písky a štěrkopísky, různorodé navážky – kvartér (s naražením průlinové podzemní vody v hloubkách okolo 7 m)
10 – 15 m	jílovec (slínovec), zcela až silně zvětralý – sv. křída
15 – 20 m	jílovec (slínovec), mírně zvětralý, středně rozpukaný – sv. křída (s naražením puklinové podzemní vody v hloubkách okolo 15 - 20 m)
20 – 40 m	jílovec (slínovec), navětralý, slabě až středně rozpukaný – sv. křída (ojediněle s možností zastížení významnější pukliny, výjimečně i poruchové zóny, málo zvodnělé)
40 – 150 m	jílovec (slínovec), vápnitý a jílovitý jemnozrný pískovec, slabě navětralý až zdravý, slabě rozpukaný – sv. křída (ojediněle s možností zastížení významnější pukliny, výjimečně i poruchové zóny, málo zvodnělé)

Celkové přítoky podzemní vody do jednotlivých vrtů (při zapažení zvodnělých kvartérních štěrkopísků) se budou v peltickém komplexu svrchnokřídových hornin pohybovat v řádu prvních desetin l/s (maximálně okolo 0,5 l/s)

6. OCHRANNÁ PÁSMA VODNÍCH ZDROJŮ A PODDOLOVÁNÍ

Zájmové území není lokalizováno v ochranných pásmech vodních zdrojů (OPVZ), ani v ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů (OPPLZ), rovněž ani v chráněné oblasti přirozené akumulace podzemních vod (CHOPAV).

Nejbližší hranice OPPLZ stupně 2 lázní Poděbrady se nachází ve vzdálenosti více než 3 km JV, rovněž do vzdálenosti 3 km se nenachází žádné OPVZ.

V registru poddolovaných území databáze ČGS Geofond není v zájmovém území a jeho širším okolí evidováno žádné poddolované území.

Není zde žádné riziko ovlivnění chráněných území - OPVZ podzemních vod či OPPLZ - vlivem realizace vrtů TČ.

7. JÍMACÍ OBJEKTY PODZEMNÍCH VOD V OKOLÍ

Zásobování obyvatelstva pitnou vodou v zájmovém území je zajištěno z obecního vodovodu. U všech nemovitostí se nacházejí starší kopané domovní studny, jímající bazální zvodnění terasových štěrkopísků. Jsou využívány jako zdroje užitkové vody.

Hloubka studní se pohybuje v rozmezí cca 7 – 10 m, obvyklý sloupec vody v nich při průměrných atmosférických srážkách je cca 1 m. V obdobích déletrvajícího horka a sucha se pak sloupec vody v nich snižuje, některé z nich pak i dočasně vysychají.

Přibližná lokalizace domovních studní, viditelných či „navštívených“ při rekognoscaci, či umístěných dle ústního sdělení sousedů, je znázorněna v příloze č. 2.

V této příloze je rovněž v okolí vrtného pole vymezena „zóna lokálního ovlivnění HG poměrů, dočasná – krátkodobá“ (od hloubení po tamponáž vrtů). Rozsah této zóny je stanoven zpracovatelem na základě jeho zkušeností z monitoringu studní při realizaci vrtných polí TČ v obdobných hydrogeologických poměrech, a to s dostatečnou rezervou.

Domovní studny v blízkém okolí se nacházejí mimo výše prezentovanou „zónu lokálního krátkodobého ovlivnění“ a nebudou realizací vrtů v rámci projektovaného vrtného pole TČ negativně ovlivněny, tj. nacházejí se mimo dosah předpokládaného dočasného (krátkodobého) ovlivnění hydrogeologických poměrů - kolísání úrovně hladin – při hloubení, vystrojení a tamponáži vrtů pro TČ.

Standardním postupem při realizaci vrtných polí TČ, a to i v případech, kde nehrozí negativní ovlivnění studní v okolí, je jejich pasportizace a sledování úrovně hladin při realizaci vrtů TČ. Tato pasportizace a monitoring jsou nezbytné i s ohledem na současnou hydrogeologickou problematiku v přípovrchových kolektorech, v nichž jímací objekty (zejména kopané studny s nízkým sloupcem vody) jsou negativně ovlivněny vzhledem k častějším obdobím dlouhotrvajícího horka a sucha.

S ohledem na výše uvedené tak bude nutná před zahájením realizace vrtů pro TČ pasportizace domovních studní, nacházejících se ve vzdálenosti do cca 50 m (viz vymezení monitorovaného území v příloze č. 2), včetně záměru jejich hladin před, během realizace vrtů TČ a po jejich zatamponování, aby nedošlo k případným neoprávněným stížnostem na negativní ovlivnění hladiny, popř. využitelné vydatnosti studní.

8. ZÁVĚR

Ze zpracovaného hydrogeologického posouzení území v okolí pozemku parc. č. 755 v k. ú. Lipník vyplývá, že po technické a technologické stránce lze vrtý TČ (v rámci vrtného pole cca 7 vrtů s maximální hloubkou cca 150 m) zde realizovat standardním vrtným postupem rotačně – přiklepového vrtání, se vzduchovým výplachem.

Touto technologií, při zapažení svrchní části profilu vrtu v nezpevněných horninách (šterkopiscích), nedojde k únikům vzduchového výplachu do okolního horninového v zapažené části. I v nezapažené střední a spodní části profilu vrtů (v pevných jílovcích – slínovcích – vápnitých jílovitých pískovcích) nedojde k únikům vzduchového výplachu v „zaznamenané“ míře, pelitické horniny horninového komplexu se „chovají“ jako regionální hydrogeologický izolátor a jejich pukliny jsou spíše sevřené (jen velmi málo propustné, a to i pro vzduch).

Injektáže vrtů TČ termosměsí na bázi jílocementu, při vzestupné injektáži od báze vrtu až k povrchu (a následném pak odpažení pracovní kolony, s případným dodatečným doplněním injekční směsí v povrchové zóně) budou dostatečným opatřením pro trvalé zamezení propojení zvodnění na bázi kvartéru se zvodněním v puklinách jílovců (slínovců), resp. i „mezipuklinového“ propojení ve skalním podkladu (rovněž i s ohledem na zkušenosti zpracovatele z již realizovaných lokalit v obdobných hydrogeologických podmínkách).

Ochranná pásma vodních zdrojů ani poddolovaná území do zájmového území nezasahují a nebudou limitujícím faktorem pro realizaci hloubkových vrtů TČ.

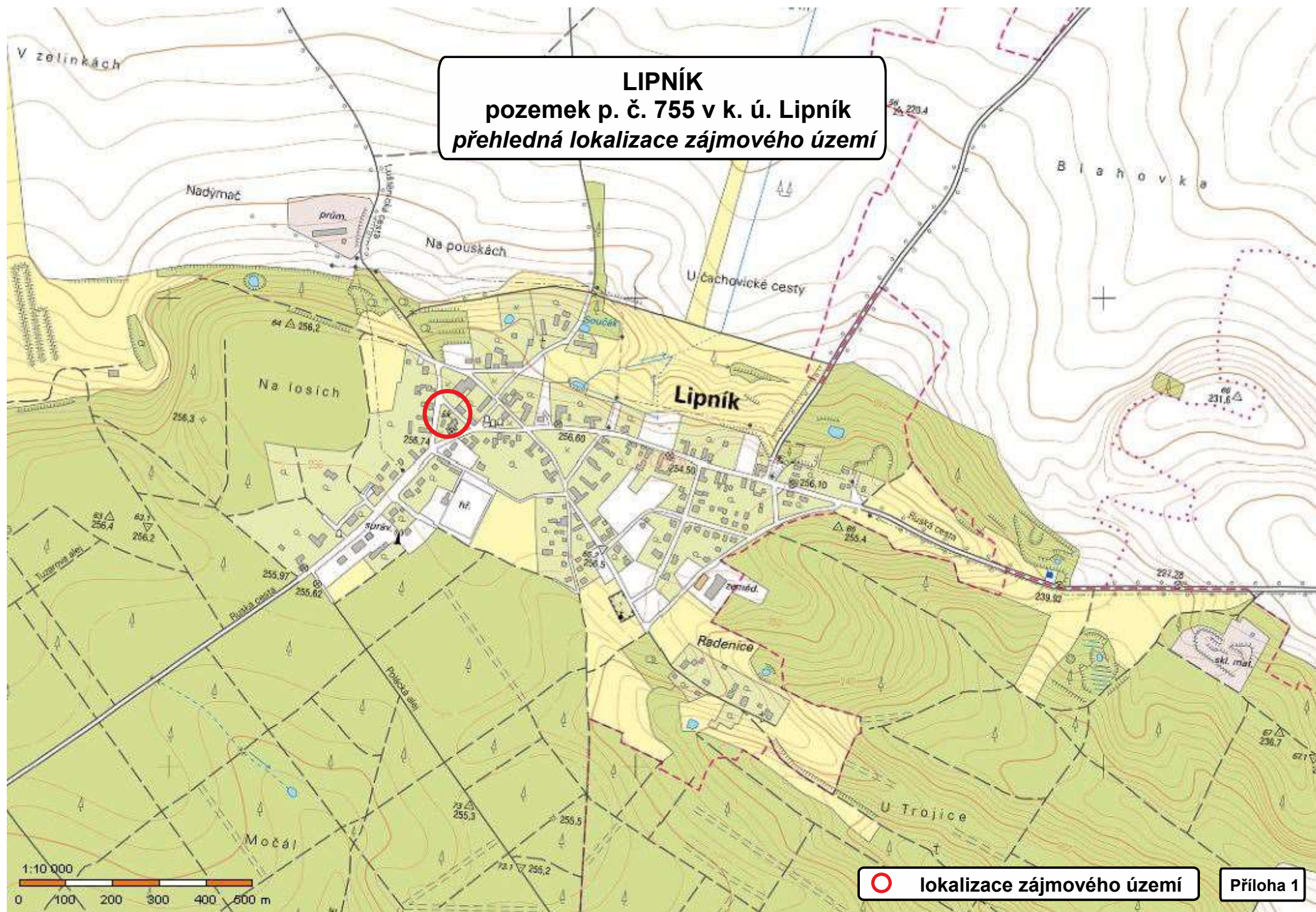
U domovních studní v okolí nedojde při realizaci vrtů TČ k jejich negativní ovlivnění, nacházejí se mimo dosah předpokládaného dočasného (krátkodobého) ovlivnění HG poměrů - kolísání úrovně hladin – při hloubení, vystrojení a tamponáži vrtů pro TČ.

S ohledem na současnou hydrogeologickou problematiku, zejména u kopaných studní s nízkým sloupcem vody v nich, a častější výskyt období dlouhotrvajícího horka a sucha bude nutná před zahájením realizace vrtů pro TČ pasportizace domovních studní v blízkém okolí (viz oblast monitoringu – příloha č. 2). Jedná se o standardní postup i pro ty vrtná pole TČ, kde riziko negativního ovlivnění studní v okolí není reálné. Součástí pasportizace budou i opakované záměry jejich hladin během realizace vrtů TČ (cca 2 x týdně), aby byl stav hladin ve studních zaznamenán, a to i z důvodu, aby nedošlo k případným neoprávněným stížnostem na negativní ovlivnění hladiny v souvislosti s realizací vrtů TČ.

Během hloubení vrtného pole TČ bude první vrt prováděn za osobního dozoru hydrogeologa, který provede geologickou a hydrogeologickou dokumentaci vrtu a stanoví vrtmistrovi požadavky na odběry dokumentačních vzorků vrtné drtě a záznamy přítoků podzemních vod u dalších vrtů TČ.

Závěrem lze konstatovat, že na základě výše prezentovaných výsledků HG posouzení předmětné lokality je z hydrogeologického hlediska daná lokalita vhodná pro realizaci vrtného pole TČ, bez rizika negativních dopadů na hydrogeologický režim podzemní vody v okolí.

Z hydrogeologického hlediska není nutné specifikovat žádné zvláštní podmínky pro vydání souhlasu k hloubkovým vrtům TČ, kromě standardní vzestupné tamponáže výměníku TČ v celém profilu vrtů nepropustnou injektážní směsí od báze vrtu až k povrchu terénu a výše specifikovaného kontrolního monitoringu studní v okolí.



LIPNÍK, pozemek p. č. 755 v k. ú. Lipník
situace území projektovaných vrtů TČ a blízkých vodních zdrojů



projektované vrtné pole TČ
(celkem 7 vrtů hloubky 150 m)



zóna lokálního ovlivnění HG poměrů
DOČASNÁ - KRÁTKODOBÁ
(od hloubení po tamponáž vrtu)



jímací objekty podzemní vody
(domovní studny kopané hloubky
cca 7 - 10 m, se sloupcem vody
okolo 1 m, využití jako užitková
voda, pitná voda je z obecního
vodovodu - přípojky do objektů)



generelní směr proudění
podzemní vody



blízké pozemky bez jímacích
objektů podzemních vod - studní



oblast doporučeného monitoringu
studní při realizaci vrtů TČ
cca 6 domovních studní