

®

aquatest



aquatest®

REALIZACE NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ V AREÁLU BÝVALÉ SKLÁDKY V LEDCÍCH

ODBORNÝ DOZOR

Závěrečná zpráva

Praha, Plzeň listopad 2014

AQUATEST a. s.

Geologická 4, 152 00 Praha 5 IČO 44 79 48 43

zapsána v obchodním rejstříku Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 1189

Kód zakázky: LEDCE – odborný dozor číslo zakázky: 332140240000, neevidováno u ČGS

Popis zakázky: Odborný dozor

Pořadové č.: 1

Objednatel: Plzeň, statutární město, náměstí Republiky 1, 306 32 Plzeň

REALIZACE NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ V AREÁLU BÝVALÉ SKLÁDKY V LEDCÍCH

(kraj Plzeňský)

ODBORNÝ DOZOR

Závěrečná zpráva

Zpracoval: **RNDr. Vít Holeček**
osvědčení MŽP o odborné způsobilosti č. 1643/2002

Přezkoumal: **RNDr. Jiří Jelínek**
místopředseda představenstva

Za statutární
orgán: **Ing. Martin Pišek**
člen představenstva
a ředitel společnosti



[Handwritten signatures of Vít Holeček, Jiří Jelínek, and Martin Pišek]

Praha, Plzeň, listopad 2014

Výtisk č.: 1 2 3 4 5

OBSAH:

1. ÚVOD.....	3
2. KONTROLA TERÉNNÍCH PRACÍ.....	3
2.1 Geofyzikální průzkum	3
2.2 Vybudování provizorně vystrojených vrtů, karotážní měření, odběr a analýza vzorků podzemní vody.....	3
2.3 Odběr a analýza vzorků podzemní vody z okrajových studní v obcích Ledce a Záluží.....	4
2.4 Matematický model.....	4
2.5 Odborná likvidace a zatěsnění vrtů v tělese skládky	5
3. PROJEDNÁNÍ VÝSLEDKŮ PRACÍ	5
4. ZÁVĚR	6
5. POUŽITÁ LITERATURA	7

PŘÍLOHY:

1. Přehledná situace území
2. Podrobná situace nových provizorních a stávajících vrtů
3. Certifikát rozboru

ZKRATKY POUŽITÉ V TEXTU:

AR	Analýza rizik
ERT	Geoelektrické multiprofilování
TDI	Technický dozor investora
DEMP	Dipolové elektromagnetické profilování

ROZDĚLOVNÍK:

Výtisk č. 1 - 4	- objednatel
Výtisk č. 5	- vlastní
Výtisk č. 6	- ČGS

1. ÚVOD

Společnost DEKONTA, a.s. se sídlem Dřetovice 109, 273 42 Stehelčevy (dále jen zhotovitel) provedla ve druhé polovině roku 2014 na lokalitě Ledce v rámci projektu „Realizace nápravných opatření v areálu bývalé skládky v Ledcích“ průzkumné práce, jejichž cílem byla především *úprava scénářů analýzy rizik zpracované spol. Geotest v roce 2012 a návrh definitivního řešení problému bývalé skládky v Ledcích*.

Pro zajištění uvedeného cíle prací byly realizovány následující průzkumné práce:

- geofyzikální měření v okolí skládky s cílem zjistit preferenční zóny šíření podzemní vody;
- vybudování 5-ti provizorně vystrojených vrtů, provedení karotážních měření, odběr a analýza vzorků podzemní vody z nových a vybraných stávajících vrtů;
- odběr a analýza vzorků podzemní vody z okrajových studní v obcích Ledce a Záluží;
- zpracování matematického modelu šíření kontaminace;
- odborná likvidace a zatěsnění vrtů, které byly v minulosti vyhloubeny v tělese skládky.

Společnost AQUATEST a.s. se sídlem Geologická 4, 126 00 Praha 5 (dále jen technický dozor investora - TDI), zajišťovala dozor nad technickými pracemi v terénu, průběžně konsultovala se zhotovitelem výsledky jednotlivých průzkumných prací včetně definitivního návrhu řešení problému.

2. KONTROLA TERÉNNÍCH PRACÍ

2.1 Geofyzikální průzkum

V okolí obce Ledce bylo vytyčeno za přítomnosti TDI osm geofyzikálních profilů, které byly po projednání metodiky prací v plné délce proměřeny pro zjištění možných preferenčních cest proudění podzemních vod metodami ERT a DEMP, u dvou profilů bylo navíc provedeno detailní gravimetrické měření s cílem ověřit přítomnost a průběh předpokládané štol.

2.2 Vybudování provizorně vystrojených vrtů, karotážní měření, odběr a analýza vzorků podzemní vody

Vrtné práce

Na lokalitě bylo vyhloubeno metodou rotačně-příklepového vrtání 5 dočasně vystrojených vrtů, hlubokých 50 m a označených MV1 až MV5. Vrt MV-1, MV-2 a MV-3 byly vybudovány ve směru severozápadním, tj. ve směru na obec Ledce, vrt MV-5 ve směru jihovýchodním (ve směru na soustavu Boleveckých rybníků) a vrt

MV-4 v linii bývalé štoly. Přesné umístění vrtů bylo provedeno za účasti TDI na základě výsledků geofyzikálního průzkumu do míst zjištěných tektonických poruch.

Karotážní měření

Karotážní měření pomohla upřesnit pomocí metod rezistivimetrie, ředění označené kapaliny, konstantního čerpání, gama a neutron-neutron karotáže litologický profil vrtů a objasnit detailní režim proudění podzemní vody ve vrtech za přirozených podmínek. Předběžné výsledky měření byly konzultovány s TDI za účasti investora přímo na lokalitě v karotážním voze.

Odběry vzorků a analýza

Celkem bylo odebráno v dynamickém stavu 10 vzorků podzemní vody z 5 nových a 5 stávajících vrtů. Paralelně byla zaměřena hladina podzemní vody pro získání dat k vypracování matematického modelu.

U odebraných vzorků byly nejprve změřeny základní fyzikálně-chemické parametry a následně analyzovány koncentrace zvolených parametrů: sodík, amonné ionty, chloridy, hydrogenuhličitan, kadmium, olovo, zinek, mangan, železo, nikl a kobalt.

Pro kontrolu výsledků analýz vzorků podzemních vod byl TDI realizován 11.11.2014 společný odběr a následná analýza z vrtů MV-4 a MV-1. Výsledky analýz vzorků vykazaly obdobný charakter jako vzorky dodavatele prací a jsou doloženy v příloze tohoto dokumentu.

Likvidace vrtů

Vrty MV1 – MV5 byly po odběru vzorků a provedení karotážních měření odborně zlikvidovány tlakovou tamponáží jílocementovou směsí od počvy vrtu. TDI provedla kontrolu tamponáže vrtů v terénu.

2.3 Odběr a analýza vzorků podzemní vody z okrajových studní v obcích Ledce a Záluží

Celkem bylo odebráno ve dvou kolech 9 vzorků podzemní vody z předepsaných hydrogeologických objektů (domovních studní). Odebrané vzorky byly analyzovány na parametry: sodík, amonné ionty, chloridy, hydrogenuhličitan, kadmium, olovo, zinek, mangan, železo, nikl a kobalt.

2.4 Matematický model

Na základě archivních dat i nově získaných informací byl zpracován model proudění podzemních vod a kontaminantů, který slouží k simulaci proudění podzemní vody a transportu kontaminantů na sledované lokalitě.

2.5. Odborná likvidace a zatěsnění vrtů v tělese skládky

Vrty HJ 3 – HJ 8 a P7 vybudované v minulosti v tělese skládky, které umožňovaly odtok skládkových vod do spodní karbonské zvodně, byly odborně zlikvidovány tlakovou tamponáží jílocementovou směsí od počvy vrtu. Zhlaví vrtů bylo uříznuto v hloubce cca 0,5 – 1,0 m pod terénem a okolí vrtů bylo uvedeno do původního stavu. TDI provedla kontrolu tamponáže vrtů v terénu.

Po provedených kontrolách TDI lze konstatovat, že veškeré výše uvedené terénní průzkumné práce byly realizovány v požadovaném rozsahu a kvalitě a poskytly dostatečné informace k úpravě scénářů analýzy rizik, zpracované spol. Geotest v roce 2012 a návrhu definitivního řešení problému bývalé skládky Ledce.

3. PROJEDNÁNÍ VÝSLEDKŮ PRACÍ

Z výsledků provedených průzkumných prací vyplynuly následující informace:

- Petrografické popisy hornin v průběhu vrtných prací prokázaly, že u většiny nově vybudovaných vrtů zasahuje minimálně propustná vrstva písčitých jílu až jílovitých písků do hloubky 36 – 41 m, určitou výjimku, která poukazuje na lokální změnu litologických podmínek, tvoří vrt MV-1 (21 m) a zejména vrt MV-4 (14 m). Jedná se o předpokládanou preferenční cestu proudění podzemních vod a šíření polutantů (severním směrem), která byla prokázána i v předchozích etapách realizovaných průzkumných prací.
- Přirozené proudění podzemní vody zjištěné karotážním měřením má u měřených vrtů značně rozdílný charakter. Ve dvou vrtech (MV-2 a MV-4) neexistuje přirozené proudění podzemní vody vůbec, ačkoliv v nich existují propustné polohy. Ve vrtu MV-5 dochází k výraznějšímu přetékání od paty kovové pažnice směrem ke dnu vrtu, ve zbývajících dvou vrtech existuje pomalé proudění od dna směrem vzhůru. Rychlost šíření podzemní vody je relativně malá, zjištěné hodnoty hydraulické vodivosti se pohybují v řádu 10^{-5} až 10^{-7} m/s.
- Nejvyšší obsah iontů byl zjištěn ve vzorku z vrtu HJ-3, dále ve vrtech P-5, P-3 a novém vrtu MV-4. Hodnoty pH se pohybovaly v rozmezí od 5,50 do 6,92, přičemž výjimku tvoří vrt MV-2 kde bylo zjištěno pH 4,67. Skládková voda (HJ-3) a voda v blízkém okolí skládky (P-3) vykazovala relativně redukční prostředí, oproti podzemní vodě z okolních vrtů.
- Nejvyšší obsahy sodíku, chloridů a amonných iontů byly zjištěny ve vrtu HJ-3 vybudovaném v prostoru skládky, mimo prostor skládky pak ve vrtech P-5, MV-4 a P-3, což koreluje s výsledky AR z roku 2012, zjištěnými fyzikálně-chemickými parametry podzemní vody a závěry matematického modelu
- Z dostupných dat nelze bohužel vypočítat jednoznačný trend a směr šíření znečištění těžkými kovy, jelikož každý vrt vykazuje kvalitativně odlišný charakter kontaminace. Nejvyšší znečištění rizikovými těžkými kovy bylo zjištěno ve vrtech MV-4 a P-5. Znečištění zinkem a niklem v případě vrtu MV-4 může nicméně souviset i s jiným zdrojem znečištění, jelikož tyto kovy nebyly předchozími průzkumy (Geotest, 2012) ve skládkových vodách zjištěny. Kontaminovaná voda zjištěná v nově vybudovaných vrtech MV-2 a MV-3, pravděpodobně rovněž

souvisí s jiným antropogenním zdrojem znečištění. Jedním z důvodů je vzdálenost těchto vrtů od skládky (cca 1000 m), druhým důvodem je kvalitativně odlišné znečištění (dominantně Pb a Co), které se ve skládkových vodách neprojevuje.

- Vzorke podzemní vody odebrané z domovních studní v obcích Ledce a Záluží nesplňují požadavky na kvalitu pitné vody dle Vyhlášky č. 252/2004 Sb. Znečištění nicméně souvisí s jinými zdroji znečištění, což dokládá odlišné kvalitativní zastoupení těžkých kovů (resp. přítomnost kovů, které se ve skládkových vodách v nadlimitním množství neobjevují) a rovněž až řádově vyšší obsahy Na, Cl, Ni a Co oproti obsahům v podzemní vodě z vrtů MV-1, MV-2 a MV-3, situovaných v nátokové části obce Ledce ve směru od skládky.
- Matematický model potvrdil šíření skládkové vody směrem k vrtům P-5 a MV-4, naopak směrem k vrtu MV-5 se kontaminace dle modelu nešíří. Rychlost proudění částic je přibližně 20 m/rok. S ohledem na vzdálenost obce Ledce od skládky cca 1,5 km lze konstatovat, že znečištěné kontaminované vody by se na kvalitě podzemní vody v domovních studnách této obce projevily nejdříve v horizontu cca 70 let.

4. ZÁVĚR

Výsledky průzkumu lze shrnout následovně:

- Na základě výsledků monitoringu kvality podzemní vody lze konstatovat, že z prostoru skládky dochází k velmi pomalému šíření znečištění primárně severním (vrty P-3 a MV-4) a východním směrem (vrt P-5), jak indikují zvýšené obsahy chloridů a sodíku a výsledky matematického modelu. Migrace znečištění jihovýchodním směrem (vrt MV-5) nebyla prokázána.
- Rychlost proudění částic je přibližně 20 m/rok. S ohledem na vzdálenost obce Ledce od skládky cca 1,5 km lze konstatovat, že znečištěné kontaminované vody by se na kvalitě podzemní vody v domovních studnách této obce projevily za ideálních podmínek nejdříve v horizontu cca 70 let. Aktuální znečištění domovních studní však dokládá odlišné kvalitativní zastoupení těžkých kovů (resp. přítomnost kovů, které se ve skládkových vodách v nadlimitním množství neobjevují) a rovněž až řádově vyšší obsahy Na, Cl, Ni a Co oproti obsahům v podzemní vodě z vrtů MV-1, MV-2 a MV-3, situovaných v nátokové části obce Ledce ve směru od skládky a souvisí tudíž s jinými zdroji znečištění lokality.

S ohledem na nově zjištěné výsledky a data archivních etap průzkumných prací doporučujeme v souladu se zhotovitelem prací ukončit monitoring podzemních vod v tělese i okolí bývalé skládky Ledce a nerealizovat jakákoli technická opatření na vlastním tělese skládky. Tyto práce by do budoucna dle našeho názoru nepřinesly žádné nové informace ani jiný pozitivní efekt ohledně přístupu k řešení lokality bývalé skládky Ledce.

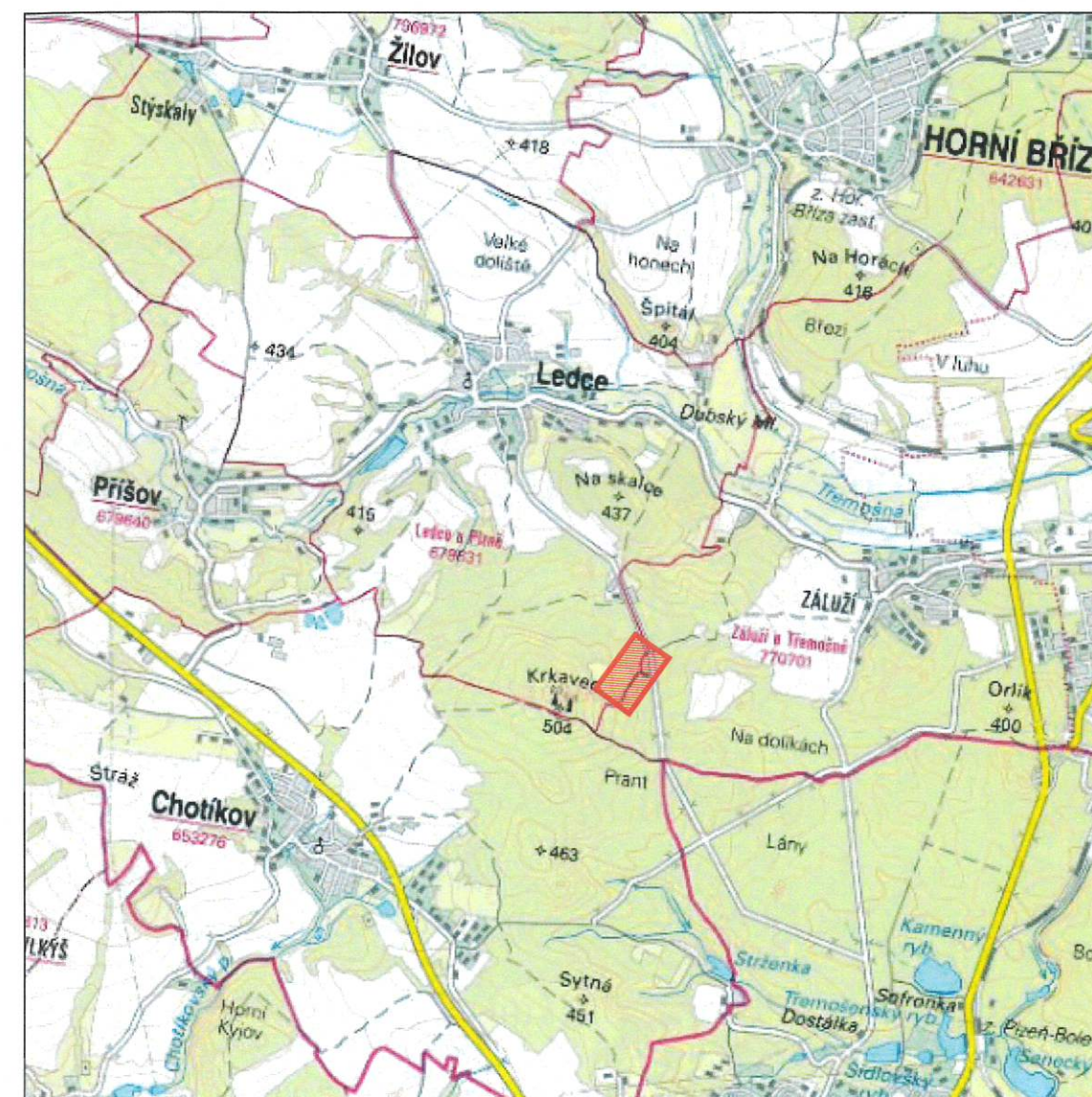
Doporučujeme rovněž informovat zástupce obce Ledce o aktuálních výsledcích provedených analýz vzorků podzemních vod z domovních studní.

5. POUŽITÁ LITERATURA

- Studie ohrožení životního prostředí skládkou Ledce – Krkavec, GEKON s.r.o. – M. Hájek, J. Krupař, P. Kohout, A. Pyšek (1993),
- Ledce – skládka II. – Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu, GEKON s.r.o. – V. Dyk, M. Hájek, J. Krupař, P. Vízdal (1994),
- Úvodní projekt sanace a rekultivace skládky Ledce, KAP spol. s r.o. – V. Rýdl, J. Tykal (1996),
- Skládka odpadu v Ledcích u Plzně (Česká republika) – Sanace skládky – Studie produkce bioplynu a návrhy opatření, GAEA (1996),
- Zpráva o vybudování monitorovacích a sanačních vrtů na lokalitě skládka Ledce, KAP spol. s r.o. – J. Linhartová, V. Rýdl (1998),
- Zpráva o sanačním čerpání v prostoru skládky Ledce v roce 2000, ŠKODA – RECON s.r.o. – V. Traksmandl (2001),
- Ledce – skládka, závěrečná zpráva průzkumu znečištění, GEKON s.r.o. – J. Krupař, V. Dyk (2002),
- Výsledky rozborů vzorků vod z lokality Ledce – skládka, KAP spol. s r.o. – V. Rýdl (2004),
- Bývalá skládka Ledce – Zpráva monitoringu kvality vod, VÚV TGM, – P. Eckhardt (2006),
- Hydrogeologický posudek lokality bývalé skládky Ledce, AECOM CZ s.r.o., – V. Rýdl (2009)
- Bývalá skládka Ledce – Zpráva monitoringu kvality vod, VÚV TGM, – P. Eckhardt (2009).
- Analýza rizik, Ledce – areál bývalé skládky, GEOTest, M. Čáslavský, R. Jurnečková, J. Bartoň (2012)

LEDCE - odborný dozor
Přehledná situace území

Příloha č. 1



Vysvětlivky:



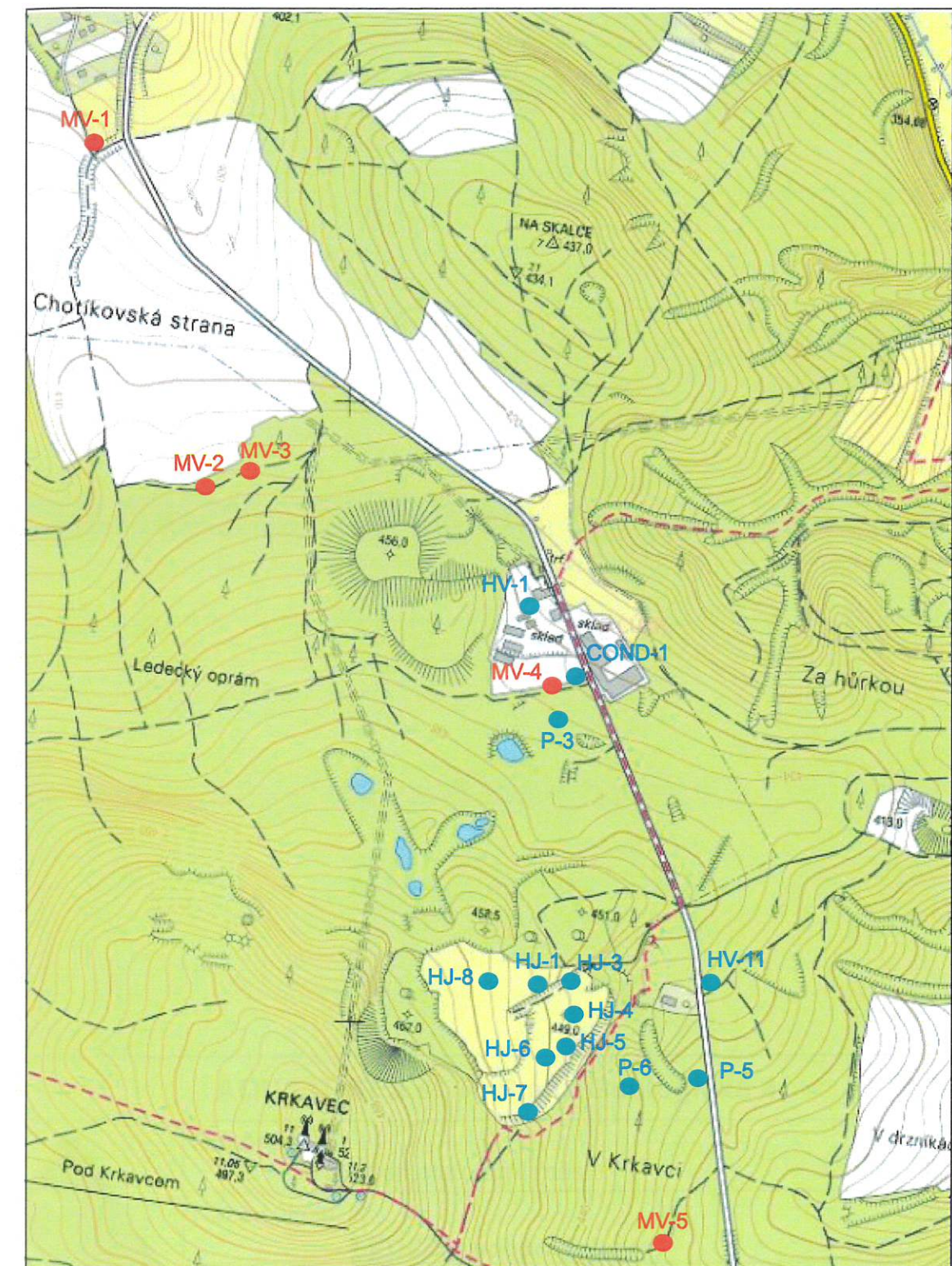
zájmové území

N

0 2,5 km

Měřítko 1 : 50 000

Podrobná situace nových provizorních a stávajících vrtů



Vysvětlivky:

- nový provizorní hydrogeologický vrt
- stávající hydrogeologický vrt

0 500m
Měřítko 1 : 10 000