



Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660, Pardubický kraj. Zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu.

Chrudim, květen 2025

Číslo výtisku:

.....

Zpracovatel úkolu a odpovědný
řešitel geologických prací:

Mgr. Miroslav Komberec

Jednatel a ředitel společnosti:

Mgr. Jan Doucek

OBSAH

0	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	strana 5
1	ÚVOD A NÁSTIN PROBLEMATIKY	6
2	GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ ÚZEMÍ	6
3	PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	7
4	OCHRANNÉ REŽIMY VOD A KRAJINY, STŘETY ZÁJMŮ	9
5	PRŮZKUMNÉ PRÁCE V ZÁJMOVÉ LOKALITĚ	10
5.1	Metodika a rozsah průzkumných prací	10
5.2	Rešeršní činnost, přípravné práce	10
5.3	Průzkumné hydrogeologické práce	11
5.3.1	Vrtné práce – provedení a vystrojení	11
5.3.2	Dlouhodobá hydrodynamická zkouška	12
5.3.3	Vzorkovací a laboratorní práce	13
5.3.4	Polohopisné a výškopisné zaměření	13
5.3.5	Monitoring okolních objektů	14
6	VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	15
6.1	Geologický profil průzkumného vrtu	15
6.2	Geneze podzemní vody	16
6.3	Výsledky hydrodynamické zkoušky	16
6.4	Stanovení využitelné vydatnosti	17
6.5	Výpočty hydraulických parametrů	18
6.6	Vliv průzkumných prací na okolní zdroje	19
7	Hydrochemické zhodnocení	20
7.1	Charakteristika jakosti podzemní vody	20
7.2	Vliv čerpaného množství na jakost vody	21
7.3	Hydrochemie – shrnutí	21
8	Návrh a doporučení pro jímání	22
9	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	23
	Seznam použité literatury	25
	WWW a mapové podklady	25

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

1	Topografická situace zájmového území, měř. 1 : 10 000
2	Geologická mapa, měř. 1 : 50 000
3	Situace průzkumně-jímacího vrtu a okolních studní na podkladě katastrální mapy a letecké fotografie, měř. 1 : 1 000
4	Geologická dokumentace průzkumně-jímacího vrtu HMH-1, měř. 1 : 200
5	Grafy hydrodynamické zkoušky
6	Protokoly o odběru vzorků
7	Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek
8	Grafy denních srážek v období 1. 1. 2024 – 22. 5. 2025, měsíčních srážkových úhrnů za roky 2020 – 04/2025 a ročních srážek za roky 1961 – 2024 Stanice ČHMÚ Heřmanův Městec
9	Protokol o polohopisném a výškopisném zaměření
10	Informace o pozemku
11	Fotodokumentace

DOKLADOVÁ ČÁST

- 1 Evidenční list geologických prací č. 4957/2024
- 2 Rozhodnutí MěÚ Chrudim, č. j.: CR 031954/2025 OŽP/Ks – 1427
- 3 Rozhodnutí MěÚ Chrudim, č. j.: CR 031990/2025 OŽP/Ks – 1441
- 2 Stanovisko Povodí Labe, s. p. č. j.: PLa/2025/001119

ROZDĚLOVNÍK

Výtisky 1 – 4: Národní hřebčín Kladruby nad Labem

Výtisk 5: Česká geologická služba – Geofond

Výtisky 6 – 7: Vodní zdroje Chrudim, spol. s. r. o.

0 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název úkolu:	Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. 2249, Pardubický kraj.
Zakázkové číslo:	24 9 240
Etapu geologických prací:	zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu za účelem zajištění zdroje podzemní vody pro zásobování výcvikových stájí v Heřmanově Městci
Druh geologických prací:	hydrogeologie: kód 400
Evidenční číslo Geofondu:	č. 4957/2024
Kraj:	CZ053 Pardubický kraj
Lokalita:	571385 Heřmanův Městec
Zadavatel úkolu:	Národní hřebčín Kladruby nad Labem
Adresa:	Kladruby nad Labem 1, 533 14
Statutární zástupce:	Ing. Jiří Machek, ředitel společnosti
Zástupce pro věci technické:	Ing. Martin Lacina, mob.: 720 999 350
Telefon:	466 736 530
E-mail:	kladruby@nhkladruby.cz
Internet:	www.nhkladruby.cz
IČ:	72048972
DIČ:	CZ72048972
Řešitelská organizace:	Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
Adresa:	537 01 Chrudim II, U Vodárny 137
Statutární zástupci:	Mgr. Jan Doucek, jednatel a ředitel společnosti RNDr. Zdeněk Koch, jednatel společnosti Mgr. Miroslav Komberec, jednatel společnosti
Zpracovatel úkolu a odpovědný řešitel geologických prací:	Mgr. Miroslav Komberec
Telefon:	469 637 101
E-mail:	vz@vz.cz
Internet:	www.vz.cz
IČ:	15053865
DIČ:	CZ15053865
Spisová značka zápisu v Obchodním rejstříku:	oddíl C, vložka 1134 u Krajského soudu v Hradci Králové ze dne 28.11.1991
Datum vyhotovení posudku:	leden 2025

1 ÚVOD A NÁSTIN PROBLEMATIKY

Na základě objednávky ze dne 23. 10. 2024 vypracovala společnost Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o., pro objednatele Národní hřebčín Kladruby nad Labem, závěrečnou zprávu o hydrogeologických průzkumných pracích provedených za účelem zajištění zdroje podzemní vody pro areál výcvikových stájí v Heřmanově Městci. Podzemní voda bude využívána především pro kropení venkovní jízďárny za účelem omezení prašnosti. V areálu stájí se nachází jedna širokoprofilová studna, která svou vydatností nedostačuje požadovanému účelu. Pitná voda je dodávána z veřejného vodovodu.

Hydrogeologický průzkum byl zaměřen na ověření kvantitativních a kvalitativních parametrů podzemní vody vázané na klastické sedimenty cenomanu **kolektoru A** v perucko-korycanském souvrství hydrogeologického rajónu **4310 Chrudimská křída** v okrajové části hydrogeologické struktury. Za tímto účelem byl vyhlouben nový průzkumně-jímací vrt **HMH-1**. Na základě pozitivních výsledků zjištěných při hydrogeologickém průzkumu byl vrt po provedených zkouškách a měřeních aktivován. Oproti projektované hloubce 30 m byl vrt ukončen již v hloubce **27 m** z důvodu dostatečné vydatnosti.

Hydrogeologický průzkum byl proveden na základě projektu průzkumných hydrogeologických prací (KOMBEREC, 2025).

2 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Areál výcvikových stájí Národního hřebčína Kladruby nad Labem se nachází ve východní části Heřmanova Městce (571385), Pardubický kraj (CZ053). Lokalita je situovaná severně od Masarykova náměstí. Průzkumně-jímací hydrogeologický byl vyhlouben v prostoru mezi kruhovou jízďárnou a venkovní jízďárnou na pozemku p. č. st. 660 v k. ú. Heřmanův Městec (638731). Předmětný pozemek je ve vlastnictví zadavatele prací, viz přílohu č.10. Zájmové území leží v zastavěné části obce a dle územního plánu spadá do plochy občanského vybavení – jiné. Lokalita je přístupná z ulice Jarkovského a Masarykova náměstí nebo zadní branou u ulice U Bažantnice.

Topograficky je zájmové území zobrazeno na mapách:

- list 2-4 Heřmanův Městec, měř.: 1 : 5 000
- list 13-42-11 měř.: 1 : 10 000
- list 13-42-3 měř.: 1 : 25 000
- list 13-42 Pardubice, měř.: 1 : 50 000 (vodohospodářská mapa).

Situace zájmového území je patrná z příloh č. 1 a 3.

3 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Z hlediska klimatického leží zájmové území dle klasifikace QUITTA (1971) na okraji klimatické oblasti mírně teplé MT10 při kontaktu s oblastí teplou T2, resp. MW10 a W2 (TOLASZ a kol., 2007). Průměrná červencová teplota dosahuje 17 °C – 18 °C, průměrná lednová teplota je –2 °C až –3 °C. Po období 140 – 160 dní v roce se průměrná denní teplota pohybuje nad hodnotou 10 °C, 110 – 130 dní je teplota pod bodem mrazu. Sněhová pokrývka se v průměru drží na zemském povrchu po dobu 50 – 60 dní v roce. Úhrn srážek dosahuje hodnoty 600 mm až 700 mm ročně, přičemž většina srážek spadne ve vegetačním období (400 mm – 450 mm), v zimním období spadne v průměru 200 mm – 250 mm.

Měsíční normál úhrnů srážek 1991 – 2020 stanice ČHMÚ Heřmanův Městec uvádíme v následující tabulce č. 1. V tabulce též uvádíme skutečné úhrny srážek na téže stanici za roky 2021 až 2025. Grafické znázornění denních 2024 – 2025, měsíčních 2020 – 2025 a ročních 1961 – 2024 srážek uvádíme v příloze č. 6.

Tabulka č. 1: Měsíční normálové úhrny srážek stanice ČHMÚ Heřmanův Městec pro roky 1991 – 2020 a srážky v letech 2021 až 2024

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
normálové úhrny srážek stanice Heřmanův Městec, mm													
1991 – 2020	38,2	31,4	43,5	34,9	71,3	79,7	95,1	71,7	57,0	43,3	38,7	39,2	643,9
porovnání skutečných úhrnů srážek stanice Heřmanův Městec (mm) v letech 2021 – 2024 s normálem 1991 – 2020													
2021	41,5	39,4	36,4	30,6	97	101,2	121,1	96	22,7	14,6	31	27,7	659,2
% průměru	108,6	125,5	83,7	87,7	136,0	127,0	127,3	133,9	39,8	33,7	80,2	70,7	102,4
2022	35,5	29,7	14,7	38,5	38,7	81,2	58,5	63,4	79	25,4	28	45,3	537,9
% průměru	92,9	94,6	33,8	110,4	54,2	101,9	61,5	88,4	138,6	58,7	72,4	115,6	83,5
2023	52,2	26,2	64,8	77,6	34,9	28,6	54,4	131,4	9,7	35,1	89,1	85,8	689,8
% průměru	136,6	83,5	149,0	222,5	48,9	35,9	57,2	183,3	17,0	81,1	230,5	219,0	107,1
2024	47,2	62,4	27,3	21,9	84,7	16,9	68,2	79,7	204	37,6	20,4	43,1	713,4
% průměru	123,5	198,8	62,8	62,8	118,7	21,2	71,7	111,2	357,8	86,9	52,8	110,0	110,8
2025	22,4	4,7	19,3	28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% průměru	58,6	15,0	44,4	80,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Dle geomorfologického členění (DEMEK a kol., 1987) leží lokalita v okrsku Heřmanoměstecká tabule (6c-3c-c) v podcelku Chrudimská tabule, který je součástí celku Svitavská pahorkatina, oblasti Východočeské tabule, subprovincie Česká tabule a jednotky prvního řádu provincie Česká vysočina. Heřmanoměstecká tabule je plochá pahorkatina v povodí Chrudimky a železnohorských přítoků. Je umístěna převážně na slínovcích, jílovcích a prachovcích spodního, středního a svrchního turonu, s pleistocenními říčními a proluvialními šterky a písky, případně sprašemi. Reliéf má charakter slabě rozčleněného erozně akumulárního povrchu pleistocenních teras Chrudimky a proluvialních teras železnohorských přítoků Labe se strukturně denudačními plošinami a sprašovými pokrivy a závěsemi. Terén zájmového území je rovinný s mírným úklonem k severu a nachází se v nadmořské výšce mezi 274 m až 275 m

Z regionálně geologického hlediska leží zájmové území v jižní části české křídové pánve. Území náleží k faciální oblasti příbojové. V širším okolí zájmového území jsou ověřena litologická souvrství perucko-korycanské (cenoman) a bělohorské (spodní turon). Bazální perucko-korycanské souvrství je v pískovcovém vývoji. Litologicky jsou zastoupeny převážně křemenné jemně, středně až hrubě zrnité pískovce až slepence (vrstvy korycanské). V níže

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

položených peruckých vrstvách jsou uloženy černé jílovce a slepence. Mocnost perucko-korycanského souvrství činí v širším území lokality 20 m až 30 m. Zájmové území leží v okrajové části souvrství. V průzkumném vrtu byly ve svrchní části souvrství zastiženy do hloubky asi 14 m hlinité jemně až středně zrnité pískovce, do hloubky asi 19 m hrubě zrnité biodetritické pískovce, do hloubky asi 24 m silně křemité konglomeráty a do konečné hloubky vrty bazální hrubě zrnité slepence. Horninový profil jevil značné známky rozpukání.

Nadložní souvrství bělohorské (spodní turon) je v širší oblasti budováno především slínovci. Slínovce jsou vápnité, prachovité a spongilitické. V oblasti lokality se již bělohorské souvrství nenachází. V jímácím vrtu pro veřejné zásobování HM-2, vzdáleném asi 900 m severně od lokality, je souvrství mocné asi 14 m.

Kvartérní pokryv je v zájmové oblasti tvořen především pleistocenními fluviálními štěrkopísky v mocnosti mezi 4 m až 7 m. Směrem k severu mocnost štěrkopísků vzrůstá až na 11 m (HMA-1). Štěrkopísky jsou polymiktní se zaoblenými valouny velikosti od cm po první dm. V průzkumném území byly ve svrchní části geologického profilu zastiženy do hloubky 3,0 m navážky. Svrchní část navážek do hloubky 1,4 m je písčito-hlinitá, níže jsou pak uloženy štěrkovité hlíny a štěrky. Původní kvartérní pokryv budují v místě průzkumu zahliněné částečně opracované štěrky s velikostí valounů do asi 6 cm.

Podloží křídových sedimentů tvoří břidlice a křemence chrudimského staršího paleozoika.

Z pohledu **hydrogeologického** (OLMER a kol., 1990) náleží zájmové území do hydrogeologického rajónu základní vrstvy **4310 Chrudimská křída**. Území náleží do tzv. přeloučsko-markovické deprese. Nejvýznamnější zvodnění je v zájmovém prostoru vázáno na bazální cenomanský kolektor A v perucko-korycanském souvrství. Propustnost kolektoru A je průlinově-puklinová, hladina kolektoru má napjatý charakter, se střední až vysokou transmisivitou v řádu $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Mineralizace vody je v okolo $0,6 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$, voda je chemického typu převážně $\text{Ca-HCO}_3\text{-(SO}_4\text{)}$, slabě alkalické reakce. Koncentrace železa a manganu jsou nízké a vyhovují limitům pro pitnou vodu. Směr proudění cenomanské zvodně je generelně k severu do centra pánve. V přímo v místě průzkumu je hladina podzemní vody napatá s negativní výtlachnou výškou v hloubce okolo 8,0 m, což je typické pro jižní okrajovou zónu kolektoru. Vydatnost průzkumného vrtu je vysoká v řádu vyšších litrů za sekundu.

Podzemní voda kolektoru je vodárensky využívána v nedalekém jímácím území Heřmanův Městec (vrt HM-2 a vrt V-2). V prameništi má již kolektor artésky napjatý režim. Průměrný odběr podzemní vody činí z vrtu HM-2 okolo $10,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (r. 2022), při maximálních odběrech mezi $330 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ až $40 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Mělká podzemní voda je vázána na fluviální štěrkopísky v širší oblasti. V průzkumném území nebylo zvodnění kvartérních sedimentů ověřeno.

Z **hydrologického** hlediska leží zájmové území v hydrologickém povodí IV. řádu Podolského potoka (IDVT 10100270), číslo hydrologického pořadí 1-03-04-023 (plocha dílčího povodí je $5,65 \text{ km}^2$). Podolský potok protéká při východní hranici zájmové lokality (areálu stájí) ve vzdálenosti asi 50 m od průzkumného vrtu (ř. km asi 12,3). Průtok povrchové vody v Podolském potoce byl v profilu nad zámeckým parkem i v profilu fotbalového hřiště změřen v roce 2022 ve výši $19 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (červenec) a $20 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (říjen), (NADRCHAL – VLČEK, 2023). Zájmové území náleží do útvaru povrchových vod s názvem Labe od toku Chrudímka po tok Doubrava (ID HSL_1180, kategorie útvaru: řeka).

4 OCHRANNÉ REŽIMY VOD A KRAJINY, STŘETY ZÁJMŮ

- Zájmová oblast není součástí žádné chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).
- V zájmové lokalitě, ani jejím nejbližším okolí, se nenacházejí žádná ochranná pásma vodních zdrojů. Ochranná pásma II. stupně prameniště Heřmanův Městec (vrty HM-2 a V-2) nejsou stanovena (původní pozbyla platnosti). Stanovena jsou pouze ochranná pásma I. stupně. Z hydrogeologického hlediska se zájmová lokalita nachází v dostatečné vzdálenosti od jímacích objektů a vzájemné negativní ovlivnění není předpokládáno. Mírné ovlivnění hladiny cenomanského kolektoru při využívání vrtu HM-2 je v jeho okolí prokázáno (NADRCHAL, 2021).
- Z hlediska individuálních zdrojů se přímo v areálu jízárny nachází kopaná studna, viz přílohu č. 3. Dále byla dokumentována studna za základní uměleckou školou. Tyto studny byly při vrtných pracích a při čerpací zkoušce měřeny z důvodu vymezení vlivu na okolí.
- Zájmové území není součástí žádného ochranného pásma přírodních léčivých zdrojů nebo přírodních minerálních vod.
- Území leží dle nařízení vlády č. 71/2003 Sb. v povodí lososových vod s názvem Pstruhové potoky pardubického Labe.
- Zájmové území spadá dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. do citlivé oblasti.
- Zájmové území není součástí zranitelné oblasti dle nařízení vlády č. 262/2012 Sb., ve znění nařízení vlády č. 277/2020 Sb.
- Zájmová lokalita se nachází v záplavovém území Q100 toku Podolského potoka a na okraji rozlivu Q20. Aktivní zóna záplavového území na lokalitu nedosahuje.
- Zájmové území je součástí Městské památkové zóny Heřmanův Městec. Areál výcvikových stájí je nemovitou kulturní památkou.
- Zájmové území není součástí žádného plošného chráněného území, maloplošného chráněného území, přírodního parku, evropsky významné lokality, ptačí oblasti soustavy NATURA 2000, ani jejich ochranných pásem. V bezprostředním okolí průzkumného vrtu se nenachází žádný památný strom dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně krajiny a přírody, v platném znění.
- Podél Podolského potoka prochází lokální biokoridor.
- V lokalitě nejsou mapovány žádné svahové nestability.
- Zájmové území není součástí žádného chráněného ložiskového území, ložiskové výhradní plochy, průzkumného území ani chráněného území pro zvláštní zásah do zemské kůry. V zájmovém území nejsou stanoveny žádné dobývací prostory. Na lokalitě se nenachází žádné poddolované území, ani důlní díla.

5 PRŮZKUMNÉ PRÁCE V ZÁJMOVÉ LOKALITĚ

5.1 Metodika a rozsah průzkumných prací

Hydrogeologický průzkum byl zaměřen na ověření vydatnosti a kvality podzemní vody vázané na sedimentární horniny perucko-korycanského souvrství cenomanu (kolektor A) hydrogeologického rajónu **4310 Chrudimská křída**. Za tímto účelem byl vyhlouben průzkumně-jímací hydrogeologický vrt **HMH-1 hloubky 27 m**. Nový vrt bude využíván jako zdroj užitkové vody pro zásobování výcvikových stájí koní v Heřmanově Městci.

Požadované množství podzemní vody bylo stanoveno **v minimální vydatnosti $0,5 \text{ l.s}^{-1}$, a optimální vydatnosti v rozmezí $1,0 \text{ l.s}^{-1}$ až $1,5 \text{ l.s}^{-1}$.**

Svým rozsahem a zaměřením vycházel průzkum z projektové dokumentace (KOMBEREC, 2025).

Průzkumné práce byly zahájeny po odsouhlasení vstupů na pozemky v průzkumném území, určení vedení podzemních inženýrských sítí a vyřízení vodoprávního souhlasu a povolení. Průběh a rozsah průzkumných prací byl na lokalitě řízen a operativně upravován v závislosti na místních geologických podmínkách odpovědným řešitelem geologických prací. Z hlediska majetkoprávních poměrů byl vrt umístěn na pozemku investora prací.

Pro zpracování hydrogeologického průzkumu byly provedeny následující práce a činnosti, které jsou níže podrobně popsány v jednotlivých kapitolách:

- rešeršní činnost, přípravné práce, vypracování projektu,
- vrtné práce – vrt HMH-1 konečné hloubky 27 m,
- dlouhodobá čerpací zkouška 13 dní, stoupací zkouška (SZ) 3 dny,
- odběr dvou vzorků podzemní vody, laboratorní zkoušky,
- polohopisné a výškopisné zaměření průzkumného vrtu a okolních sledovaných studní,
- monitoring hladiny podzemní vody v okolních vybraných studních,
- vyhodnocení a vypracování závěrečné zprávy.

Terénní průzkumné práce byly provedeny v období dubna a května 2025.

5.2 Rešeršní činnost, přípravné práce

Během přípravných prací byla provedena podrobná rešerše dostupných podkladů o průzkumné lokalitě, zejména z mapových pokladů, archivu ČGS Geofondu a archivu zpracovatele. Vycházeno bylo z provedených monitorovacích prací jímacího území Heřmanův Městec (NADRCHAL – VLČEK, 2023) a výsledků při budování zdrojů podzemní vody v širší oblasti lokality (např. NADRCHAL, 2021). Údaje o mocnosti kvartérního profilu v blízkosti lokality poskytují například výsledky inženýrskogeologického průzkumu HONSY (1974). Archivní objekty byly využity pro komplexní zhodnocení širší zájmové oblasti a byly vodítkem pro projektování rozsahu průzkumných prací.

Dále byla provedena rekognoskace zájmového území spojená s pasportizací okolních hydrogeologických objektů pro monitoring.

V projekční fázi byly vyřízeny písemné vstupy na pozemky. Před započítím prací byl získán vodoprávní souhlas k provedení vrtu a povolení k provedení hydrodynamické zkoušky na MěÚ Chrudim, stanovisko Povodí Labe, s. p. Průzkumné práce byly evidovány u ČGS Praha.

5.3 Průzkumné hydrogeologické práce

5.3.1 Vrtné práce – provedení a vstrojení

Průzkumný hydrogeologický vrt HMH-1 byl proveden dne 29. 4. 2025 pomocí vrtné soupravy ROTAMEC na podvozku nákladního vozidla TATRA technologií rotačně příklepového vrtání ponorným kladivem se vzduchovým výplachem, vrtným průměrem 254 mm. V profilu nesoudržných pokryvných vrstev, tj. kvartérních sedimentů a silně zvětralého skalního podloží bylo vrtáno do hloubky 7,0 m jádrově jednoduchou jádrovnicí průměrem 282 mm, se zapažením celého profilu ocelovou pažnicí průměru 273 mm. Hloubení vrtu bylo ukončeno v hloubce 27 m z důvodu značného přítoku podzemní vody a z důvodu silně porušeného a rozpukaného profilu s rizikem rozvolnění stěn vrtu. Po odvrtání byl vrt vstrojen PVC-U zárubnicí průměr 160/6 mm. V úseku aktivované zvodně byla volena zárubnice s příčnou šterbinovou perforací tloušťky 1,5 mm. V aktivní části vrtu byl proveden obsyp šterkem (kačírek) frakce 4/8 mm. V úseku 1,5 m až 10,0 m byla provedena zaplášťová cementace na výstroji pro oddělení pokryvných nesoudržných vrstev. Vrtem byl aktivován bazální kolektor A v perucko-korycanském souvrství v okrajové příbojové facii hydrogeologického rajónu 4310 Chrudimská křída.

Technické parametry průzkumně-jímacího hydrogeologického vrtu HMH-1:

označení vrtu:	HMH-1	
lokalizace vrtu:	pozemek p. č. st. 660, k. ú. Heřmanův Městec	
Souřadnice Y – JTSK (m):	656 000,73	
Souřadnice X – JTSK (m):	1 069 959,98	
Souřadnice Z (terén):	274,21 m n. m. (B. p. v.)	
Souřadnice Z (odměrný bod):	274,44 m n. m. (vrch PVC výstroje 160 mm)	
Způsob lokalizace:	geodeticky zaměřeno	
vrtná souprava:	ROTAMEC 50	
hloubka vrtu:	27,0 m	
technologie vrtání:	0,0 m – 7,0 m rotační jádrová	
	7,0 m – 27,0 m rotačně příklepová	
profil vrtání:	0,0 m – 7,0 m (kvartér + navětralé podloží) 282 mm	
	7,0 m – 27,0 m (skalní hornina) 254 mm	
profil pažící kolony:	+0,25 m – 7,0 m pracovní pažnicová kolona, ocel průměr 273 mm	
profil vstrojovací kolony:	+0,23 m – 11,7 m	PVC-U 160/6,0 mm plná
	11,7 m – 21,7 m	PVC-U 160/6,0 mm perforovaná
	21,7 m – 23,7 m	PVC-U 160/6,0 mm plná
	23,7 m – 25,7 m	PVC-U 160/6,0 mm perforovaná
	25,7 m – 26,7 m	PVC-U 160/6,0 mm plná – kalník
	26,7 m – 27,0 m	nevystrojeno, napadávká úlomků horniny ze stěny vrtu
	perforace příčná šterbinová šířky 1,5 mm ve třech řadách, spoje kolony hrdlo + vruty, délka trubek 5 m,	
zaplášťové úpravy:	0,0 m – 1,5 m zához odvrtaným materiálem	
	1,5 m – 10,0 m cementace mezikruží 160/254/273 mm	
	10,0 m – 10,5 m pískový most	

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

10,5 m – 26,7 m obsyp 4/8 mm, praný kačírek
 26,7 m – 27,0 m kusy horniny, napadávká
úprava zhlaví vrtu: ústí výstroje vrtu opatřeno PVC víčkem a zajištěno vruty,
 vyvedené 0,23 m nad terén,
 datum provedení: 29. 4. 2025
 Hladina podzemní vody naražená: 10,7 m – slabý přítok, desetiny l.s⁻¹
 14,0 m – silný přítok, vyšší l.s⁻¹
 Hladina podzemní vody ustálená: 8,0 m (29. 4. 2025, po odvrtání)
 7,99 m (6. 5. 2025)

Hladiny podzemní vody jsou vztaženy k terénu.

5.3.2 Dlouhodobá hydrodynamická zkouška

Na průzkumném vrtu HMH-1 byla po vystrojení provedena dlouhodobá hydrodynamická zkouška v délce 13 dní. Účelem testování bylo zjištění základních hydraulických parametrů zastiženého kolektoru, zjištění využitelné vydatnosti průzkumného vrtu, ověření kvality podzemní vody a vymezení vlivu odběru na okolí. Čerpací zkouška byla zahájena dne 7. 5. 2024 v 13:10 h a byla ukončena dne 20. 5. 2024 v 10:20 h. Celková doba čerpání byla 12 dní, 21 hodin a 10 minut. Čerpání bylo provedeno metodou ustáleného proudění na dvě depresní snížení. V závěru hydrodynamické zkoušky byla provedena zkouška stoupací v délce trvání 2 dny, 21 hodin a 50 minut (ukončena dne 23. 5. 2024 v 8:30 h). Ustálená hladina podzemní vody se před zahájením čerpací zkoušky nacházela v hloubce 8,22 m. Hladina podzemní vody byla vztažena k odměrnému bodu (OB), kterým byl vrch vystrojovací PVC pažnice s výškou 0,23 m. Čerpání bylo provedeno bez trvalé obsluhy zařízení s automatickým záznamem dat hladiny.

Čerpaná voda byla při čerpací zkoušce vypouštěna do Podolského potoka v ř. km 12,3 ve vzdálenosti asi 50 m od průzkumného vrtu. Jako pozorovací objekty byly využity nejbližší okolní studny S-1 a S-2, viz situaci v příloze č. 3. V následující tabulce č. 2 uvádíme souhrnná data o provedené hydrodynamické zkoušce na vrtu HMH-1.

Tabulka č. 2: Dlouhodobá hydrodynamická zkouška na vrtu HMH-1

deprese	I.	II.	SZ
Datum a čas zahájení snížení	07.05.2025 13:10	13.05.2025 10:00	20.05.2025 10:20
Datum a čas ukončení snížení	13.05.2025 10:00	20.05.2025 10:20	23.05.2025 8:30
Délka čerpání/SZ (den/h/min)	5/20/50	7/00/20	2/21/50
HPV na počátku snížení (m od OB)	8,22	8,33	8,37
HPV při ukončení snížení (m od OB)	8,33	8,40	-
Snížení hladiny od ustálené (m)	0,11	0,18	-
HPV po ukončení SZ (m od OB)	-	-	8,33
Rozdíl HPV ustálené a po ukončení SZ (m)	-	-	0,11
Čerpadlo	Grundfos SQ 7-40, Q _{max} = 7 m ³ za hodinu; 1,55 KW; napětí 220 V		-
Vydatnost prům. (l.s ⁻¹)	1,1	1,36	-
Hloubka zapuštění čerpadla (m)	22,5	22,5	-
Odměrný bod (OB)	vrchní hrana výstroje	vrchní hrana výstroje	vrchní hrana výstroje vrtu

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

deprese	I.	II.	SZ
	vrtnu PVC	vrtnu PVC	PVC
Výška OB (m)	0,23	0,23	0,23
Způsob čerpání	ustálené proudění, konstantní průtok	ustálené proudění, konstantní průtok	-
Intervaly měření	první 1 h každé změny dle formuláře pro neustálené proudění, dále v intervalu po 10 minutách dataloggerem po celou dobu zkoušky		
Sledované veličiny	průtok Q (l.s^{-1}), snížení hladiny s (m)		nástup hladiny (m)
Způsob měření vydatnosti	Indukční průtokoměr Flow 38 DN32 kontrolně nádoba 1,0 l		-
Způsob měření hladiny	OAL 50 elektro kontaktní hladinoměr Levelogger Solinst 3001 LT F30/M10 Barologger Solinst 3001 LT F5/M1.5		
Odpadní potrubí	PVC hadice 25,4/32 mm, délka 80 m		
Monitorované objekty	S-1, S-2	S-1, S-2	S-1, S-2
Hloubka vrtu před HDZ, m od OB	26,93		
Hloubka vrtu po HDZ, m od OB	26,93		

5.3.3 Vzorkovací a laboratorní práce

Za účelem ověření kvality podzemní vody byly na vrtu odebrány v průběhu čerpací zkoušky dva vzorky na laboratorní analýzu následujícího rozsahu, viz tabulku č. 3. Protokoly o odběru vzorků jsou součástí přílohy č. 6.

Tabulka č. 3: Přehled odběrů vzorků a provedených laboratorních zkoušek

objekt	datum odběru	fáze odběru	číslo vzorku	Číslo protokolu o zkoušce	provedené rozbor
HMH-1	13. 5. 2025	závěr I. deprese ČZ, $Q = 1,1 \text{ l.s}^{-1}$	1298 PR2557562001	PR2557562 1298/25	ZFCHR ¹
	20. 5. 2025	závěr II. deprese ČZ, $Q = 1,36 \text{ l.s}^{-1}$	1335 PR2561756001	PR2561756 1335/25	ZFCHR

1 ZFCHR (základní fyzikální a chemický rozbor)

5.3.4 Polohopisné a výškopisné zaměření

Provedený vrt HMH-1 byl polohopisně zaměřen v souřadném systému S-JTSK a výškovém Bpv. Zaměřeny byly dále pozorovací studny S-1 a S-2 a profil Podolského potoka v úseku zájmové lokality. Protokol o geodetickém měření je obsahem přílohy č. 9. Souřadnice uvádíme v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4: Seznam polohopisných souřadnic a výšek terénu

objekt	Y (m)	X (m)	Z_{ob} (m n. m.)	$Z_{\text{terén}}$ (m n. m.)	Dno (m n. m.)
HMH-1	656 000,73	1 069 959,98	274,44 ¹	274,21	247,51
S-1	656 047,16	1 069 968,85	275,52 ²	274,79	265,19
S-2	656 043,87	1 070 050,09	275,55 ²	274,20	265,15
Podolský potok	655 993,72	1 070 029,23	272,52 ³	274,25 ⁴	272,52

1 výstroj – vrch

2 vrch betonové zakrytové desky

3 dno toku

4 levý břeh

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

5.3.5 Monitoring okolních objektů

V oblasti zájmové lokality se nachází šachtová studna S-1 situovaná v západní části areálu výcvikových stájí a šachtová studna S-2 situovaná v zadní části (ze zahrady) základní umělecké školy. Studna S-1 je využívána pro užitkové účely provozu výcvikových stájí, nicméně její využitelná vydanost je nízká, jelikož je založena pouze na strop cenomanského kolektoru. O využití studny S-2 nejsou informace, patrně ji nikdo nevyužívá. Před zahájením vrtných prací, v průběhu jejich konání a po jejich ukončení, dále pak před zahájením čerpací zkoušky, v jejím průběhu, při stoupací zkoušce a po jejím ukončení byla sledována hladina podzemní vody ve výše uvedených studních. Účelem sledování bylo zachycení případného vlivu odběru podzemní vody z exploatovaného kolektoru A na jeho okolí. Ve fázi projektu byla provedena pasportizace okolních studní se zjištěním základních rozměrových a situačních údajů. V následující tabulce uvádíme souhrn parametrů studní, viz situaci v příloze č. 3. Měření hladiny bylo prováděno pomocí automatického hladinoměru (datalogger) s kontinuálním záznamem dat po čtyřech hodinách.

Tabulka č. 5: Parametry studní

označení studny	S-1	S-2
kolektor	cenoman	cenoman
nadmořská výška terénu, (m n. m.)	275,52	275,55
výška odměrného bodu (m)	0,73	0,35
popis odměrného bodu	vrch zákrytové desky	vrch zákrytové desky
materiál a průměr výstroje	0,0 m – 1,0 m betonová skruž, průměr 1,5 m 1,0 m – 10,3 m roubená z pískovce, průměr 1,15 m	betonová skruž, průměr 1,2 m
hloubka, m od OB	10,33	10,4
hloubka, m p. t.	9,60	10,05
hladina podzemní vody, m od OB	8,91 (21. 11. 2024) 8,23 (24. 4. 2025)	8,59 (21. 11. 2024) 9,00 (24. 4. 2025)
hladina podzemní vody, m p. t.	8,18 (21. 11. 2024) 7,50 (24. 4. 2025)	8,14 (21. 11. 2024) 8,65 (24. 4. 2025)
vzdálenost studny od vrtu HMH-1	46,0 m zjz.	100 m jjv.
způsob měření hladiny	OAL 50 elektro kontaktní hladinoměr Levellogger Solinst 3001 LT F30/M10	OAL 50 elektro kontaktní hladinoměr Levellogger Solinst 3001 LT F30/M10

6 VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

6.1 Geologický profil průzkumného vrtu

V následujícím přehledu je dokumentován geologický profil průzkumného vrtu. Geologická dokumentace je součástí přílohy č. 4. Mocnosti litostratigrafických vrstev v geologickém profilu průzkumného vrtu uvádíme v tabulce č. 7.

Tabulka č. 6: Geologický profil průzkumného vrtu

HMH-1		Y = 656 000,73 X = 1 069 959,98 Z _t = 274,21
Hloubka (m)		Geologický popis
od	do	
0,00	0,10	humózní vrstva, hlína písčitá na navážce, hnědá, travní drn
0,10	1,4	navážka, hlína písčitá, tuhá, ojediněle ostré úlomky do 3 cm
1,4	2,0	navážka, hlína s úlomky, písčitá, hnědá, ostré úlomky a zaoblené šterky do 5 cm, místy kameny až 15 cm, asi 30 % úlomků
2,0	3,0	navážka, šterk ostrý, šedý, velikost úlomků do 4 cm, asi 50 % šterkovité frakce
		RECENT – NAVÁŽKA
3,0	6,0	šterk zahliněný, hnědý, částečně opracované šterky do 6 cm asi 50 %, suchý
		KVARTÉR, HOLOCÉN – FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
6,0	14,0	pískovec hlinitý, jemně až středně zrnitý, světle žlutohnědý
14,0	19,0	pískovec biodetritický, vápnitý, hrubě zrnitý, světle hnědý, v úseku 16,0 m – 17,0 m velmi silně rozpukaný
19,0	24,0	konglomerát, silně prokřemenělý, polohy středně zrnitého nazelenalého měkkého pískovce
24,0	27,0	slepenec bazální, šedý, silně rozpukaný
		SVRCHNÍ KŘÍDA, CENOMAN – PERUCKO-KORYCANSKÉ SOUVRSTVÍ
Hladina podzemní vody:		
- naražená:		10,7 m – cenomanský kolektor A, slabý přítok
		14,0 m – cenomanský kolektor A, silný přítok
- ustálená:		8,0 m (29. 4. 2025); 7,99 m (6. 5. 2025); 8,00 m (7. 5. 2025)
Datum provedení: 29. 4. 2025		

Tabulka č. 7: Přehled mocností litostratigrafických vrstev v průzkumném vrtu

		HMH-1
výška terénu	(m n. m.)	274,21
kvartér – recent, navážky	do (m)	3,0
	do (m n. m.)	271,21
	mocnost (m)	3,0
kvartér – fluviální sedimenty	do (m)	6,0
	do (m n. m.)	268,21
	mocnost (m)	3,0
svrchní křída, cenoman, souvrství perucko-korycanské	do (m)	27,0
	do (m n. m.)	247,21
	Zastižená mocnost (m)	21,0

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

6.2 Geneze podzemní vody

Průzkumným vrtem **HMH-1** byla aktivována podzemní voda cenomanského kolektoru A v perucko-korycanském souvrství v jižní okrajové části hydrogeologického rajonu **4310 Chrudimská křída**. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubkách 10,7 m a 14,0 m. Další přítoky již nebylo s ohledem na vysokou vydatnost registrovat. Hladina podzemní vody je napjatá s negativní výtlačnou výškou v hloubce okolo 8 m. Propustnost kolektoru převažuje puklinová nad průlinovou.

Cenomanská zvodeň je vázaná na korycanské vrstvy, jejichž litologickou výplň tvoří v dané okrajové části hydrogeologické struktury pískovce, biodetritické pískovce, konglomeráty a slepence. Transmisivita hornin je s ohledem vysoký stupeň rozpukání vysoká v průměrné hodnotě $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Hydraulická vodivost činí průměrně $2,6 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Zdrojová oblast podzemních vod se nachází v území jižně od průzkumného území v oblasti výchozů cenomanských pískovců a přilehlé části krystalinika.

Vydatnost kolektoru A je s ohledem na příznivé hydrofyzikální vlastnosti cenomanských hornin v dané okrajové části hydrogeologické pánevní struktury vysoká dosahuje řádu vyšších litrů až nižších desítek litrů za sekundu.

Sedimenty vyššího bělohorského souvrství se již v oblasti lokality nenacházejí.

Sedimenty kvartérního pokryvu nejsou na lokalitě zvodnělé.

V následující tabulce č. 8 uvádíme naražené a ustálené hladiny podzemní vody v průzkumně-jímacím vrtu.

Tabulka č. 8: Hladina podzemní vody

objekt	hloubka objektu	kolektor	hladina podzemní vody				
			naražená		ustálená		
	m		m	m n. m.	m	m n. m.	datum
	27,0	cenomanský kolektor A	10,70	263,51	8,00	266,21	29. 4. 2025
				7,99	266,22	6. 5. 2025	
					8,00	266,21	7. 5. 2025

6.3 Výsledky hydrodynamické zkoušky

Dlouhodobá hydrodynamická zkouška na vrtu **HMH-1** byla provedena ve dnech 7. 5. 2025 až 23. 5. 2025, tj. v celkové délce 13 + 3 dní. Čerpání bylo provedeno na dvě depresní snížení. Celková délka čerpání byla 13 dní. Délka stoupací zkoušky činila 3 dny. Před započítáním čerpání byla ustálená hladina ve vrtu změřena v hloubce 8,22 m. Hladina podzemní vody byla vztažena k odměrnému bodu – vrchní hraně PVC zárubnice vrtu, která je vyvedena 0,23 m nad okolní terén. Čerpání bylo prováděno v automatickém režimu bez stálé obsluhy zařízení.

Čerpání I. snížení bylo provedeno konstantní vydatností $1,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Ihned po spuštění čerpadla došlo k poklesu hladiny asi o 5 cm. Po celou další dobu čerpání byl zaznamenán nízký kontinuální pokles hladiny do hloubky 8,33 m, při které bylo čerpání I. deprese ukončeno. Celkové snížení hladiny činilo 0,11 m. Při ukončení čerpání nebyla hladina podzemní vody ustálená. Celková doba čerpání byla 5 dní, 20 hodin a 50 minut. Záznam hladiny při čerpání je graficky znázorněn v příloze č. 5.1.

Čerpání II. snížení bylo provedeno konstantní vydatností $1,36 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, tj. na plný výkon instalovaného čerpadla. Během čerpání II. deprese byl taktéž zaznamenán nízký kontinuální pokles hladiny do hloubky 8,40 m, při které bylo čerpání II. deprese ukončeno. Celkové snížení

hladiny činilo 0,18 m. Při ukončení čerpání nebyla hladina podzemní vody ustálená. Celková doba čerpání byla 7 dní a 20 minut. Záznam hladiny při čerpání je graficky znázorněn v příloze č. 5.1.

Celková délka čerpací zkoušky činila 12 dní, 21 hodin a 10 minut.

Po ukončení čerpací zkoušky byla provedena zkouška stoupací v délce necelých tří dní (2 dny, 21 hodin a 50 minut). Při stoupací zkoušce došlo ihned po vypnutí čerpadla k nástupu hladiny asi o 7 cm (8,33 m). Po mírném vzestupu hladiny (8,31 m) byl opět zaznamenán mírný poklesový trend hladiny. Stoupací zkouška byla ukončena při hladině podzemní vody v hloubce 8,33 m. Celkový rozdíl ustálené hladiny a hladiny po ukončení stoupací zkoušky byl 0,11 m.

Z grafického znázornění vývoje hladiny v čerpaném vrtu a okolních pozorovacích objektech (především pak studna S-1, viz přílohu č. 5) je zřejmé, že poklesový trend hladiny odpovídal přirozenému poklesu kolektoru ve srážkově deficitním období. To znamená, z celkového poklesu hladiny ve vrtu během čerpací zkoušky 0,18 m, lze přičíst 0,09 m vlivu čerpání a 0,09 m vlivu přirozeného poklesu hladiny kolektoru. Denní kolísání hladiny lze přičíst vlivu vodárenského odběru v blízkém jímacím území Heřmanův Městec. Rovněž z celkového rozdílu ustálené hladiny před začátkem čerpací zkoušky a po jejím ukončení 0,11 m (vůči hladině 8,33 m), respektive nejvyšší hladině po nástupu 8,31 m, a výši přirozeného poklesu 9 cm, lze usuzovat na návrat hladiny prakticky do ustáleného stavu.

Výsledky dlouhodobé čerpací zkoušky na vrtu HMH-1 jsou shrnuty v následující tabulce. Grafické znázornění průběhu hladiny a čerpaných vydatností při čerpací zkoušce je obsahem přílohy č. 5.

Tabulka č. 9: Výsledky čerpací zkoušky na vrtu HMH-1

datum čerpání	doba čerpání (den/h/m)	snížení hladiny (m)	čerpaná vydatnost (l.s^{-1})	mocnost kolektoru (m)	specifická vydatnost ($\text{l.s}^{-1}.\text{m}^{-1}$)
Výsledky čerpání s vlivem přirozeného poklesu hladiny					
7. 5. 2025 – 13. 5. 2025	05/20/50	0,11	1,1	16	10,0
13. 5. 2025 – 20. 5. 2025	07/00/20	0,18	1,36	16	7,6
Výsledky čerpání po eliminaci vlivu přirozeného poklesu hladiny					
7. 5. 2025 – 13. 5. 2025	05/20/50	0,07	1,1	16	15,7
13. 5. 2025 – 20. 5. 2025	07/00/20	0,09	1,36	16	15,1

6.4 Stanovení využitelné vydatnosti

Období začátku roku 2025, tj. před započítáním čerpací zkoušky, bylo srážkově velmi podprůměrné. Srážkové úhrny činily, ve srovnání s dlouhodobým srážkovým normálem let 1991 – 2020 stanice Heřmanův Městec pouze 58,6 % pro leden, 15,0 % pro únor, 44,4 % pro březen a 80,3 % pro duben.

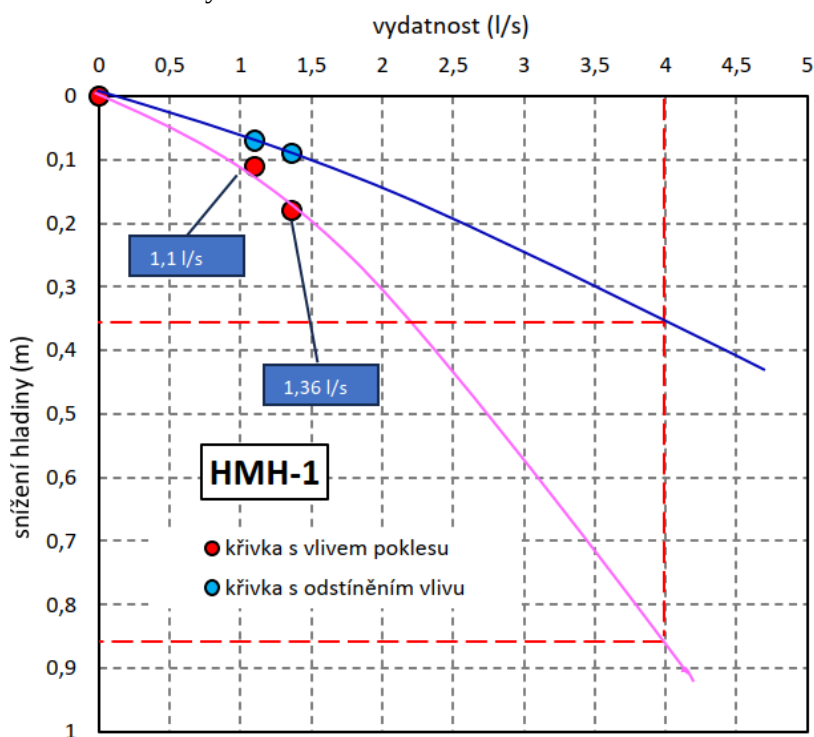
S ohledem na předešlé suché období lze konstatovat, že čerpací zkouška byla provedena v již období sezónního vyprazdňování cenomanského kolektoru. Výsledky čerpací zkoušky můžeme z tohoto důvodu hodnotit jako průkazné při průměrných srážkových stavech.

Vydatnost průzkumného vrtu odhadujeme dle provedené čerpací zkoušky v řádu vyšších litrů za sekundu. Využitelnou vydatnost průzkumného vrtu **HMH-1** v dané lokalitě a dané konstrukci **stanovujeme** na **$4,7 \text{ l.s}^{-1}$** , v podmínkách normálně vlhkého roku. Specifická vydatnost vrtu dosahuje orientačně vysokých hodnot **$7,5 \text{ l.s}^{-1}.\text{m}^{-1}$ – $15 \text{ l.s}^{-1}.\text{m}^{-1}$** . Skutečná vydatnost kolektoru A v širší oblasti lokality je vysoká a dosahuje řádu nižších desítek litrů za sekundu. V následujícím grafu uvádíme čáru vydatnosti vrtu HMH-1.

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

Graf č. 1: Graf vydatnosti vrtu HMH-1



6.5 Výpočty hydraulických parametrů

Transmisivita a hydraulická vodivost hornin

Na základě vyhodnocení hydrodynamických zkoušek semilogaritmickou metodou neustáleného proudění dle Jacoba v podmínkách napjaté hladiny podzemní vody byly stanoveny hydraulické parametry zvodnělého kolektoru, viz následující tabulku č. 10. Vzorce použité pro výpočty uvádíme v následujícím přehledu.

$$T = \frac{0,1832 \cdot Q}{i}; \quad k = \frac{T}{M}; \quad v_{\text{krit}} = \frac{\sqrt{k}}{15};$$

$$R_{\text{Sichardt}} = 3000 \cdot s \cdot k; \quad R_{\text{Kusakin}} = 575 \cdot s \cdot \sqrt{k} \cdot M; \quad q = \frac{Q}{s}$$

T	koeficient průtočnosti ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)
k	hydraulická vodivost ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
s	snížení hladiny v jímácím objektu (m)
i	směrnice proložené přímkou (přírůstek za jeden log. cyklus, m)
M	mocnost zvodnělého kolektoru (m)
v_{krit}	kritická rychlost proudění ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
Q	čerpané množství vody ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
R_{Sichardt}	poloměr deprese podle Sichardta (m)
R_{Kusakin}	poloměr deprese podle Kusakina (m)
q	specifická vydatnost ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$).

Z hlediska klasifikace transmisivity hornin dle KRÁSNÉHO a kol. (2012) spadá lokalita do třídy II (transmisivita vysoká). Horninové prostředí lze dle JETELA (1982) zařadit do třídy III – horniny dosti silně propustné.

Tabulka č. 10: Hydraulické parametry kolektoru

zkouška	T (m ² .s ⁻¹)	k (m.s ⁻¹)	v _{krit} (m ² .s ⁻¹)	R _{Sichardt} (m)	R _{Kusakin} (m)	mocnost kolektoru (m)
ČZ I. deprese	4,2.10 ⁻³	2,6.10 ⁻⁴	1,1.10 ⁻³	5,3	4,1	16
ČZ II. deprese	4,3.10 ⁻³	2,7.10 ⁻⁴	1,1.10 ⁻³	0,5	0,4	
SZ	3,8.10 ⁻³	2,4.10 ⁻⁴	1,1.10 ⁻³	8,4	6,4	
průměr	4,1.10 ⁻³	2,6.10 ⁻⁴	1,1.10 ⁻³	6,8	5,2	

Skutečná vtoková rychlost proudění

Kritická (maximální vtoková) rychlost proudění vychází v průměru 1,1.10⁻³ m.s⁻¹. Skutečná vtoková rychlost v_{rok} byla vypočtena dle vztahu:

$$v_{\text{vtok}} = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot r_0 \cdot M \cdot \alpha},$$

kde Q je využitelná vydatnost vrtu (0,4.10⁻³ m³.s⁻¹), r₀ je poloměr vrtného profilu (0,127 m), M je mocnost otevřeného úseku vrtu (filtr) 12 m a α je pórovitost obsypu (0,45). Skutečná vtoková rychlost vychází **9,3.10⁻⁴ m.s⁻¹**. Vypočtená hodnota splňuje podmínku

$$v_{\text{vtok}} \leq v_{\text{krit}}$$

čímž nedochází k překročení kritické vtokové rychlosti, při jejímž překročení by došlo k poškození filtru.

Jímací schopnost vrtu

Jímací schopnost vrtu Q_{max} byla stanovena dle vztahu:

$$Q_{\text{max}} = 2 \cdot \pi \cdot r_0 \cdot M \cdot v_{\text{krit}} \cdot \alpha,$$

kde r₀ je poloměr vrtného profilu (0,127 m), M je mocnost otevřeného úseku vrtu (filtr), v_{krit} je kritická rychlost proudění (1,2.10⁻³ m.s⁻¹) a α je pórovitost obsypu (0,45). **Jímací schopnost vrtu** v daných hydrogeologických podmínkách při průměrném k = 2,6.10⁻⁴ m.s⁻¹ vychází **4,7 l.s⁻¹**.

6.6 Vliv průzkumných prací na okolní zdroje

Při hloubení vrtu a při provádění čerpací zkoušky byla monitorována hladina podzemní vody v okolních studních S-1 a S-2. Situace studní je patrná z přílohy č. 3. Technické parametry studní jsou součástí tabulky č. 5. Hladina podzemní vody byla ve studních sledována od 24. 4. 2025 do 23. 5. 2025. Graf vývoje hladiny v monitorovaných studních při hloubení a při čerpací zkoušce na vrtu HMH-1 je uveden v příloze č. 5.5 a 5.6. V grafu jsou dále zakresleny údaje o denních srážkách stanice ČHMÚ Heřmanův Městec.

Studna S-1 se nachází ve vzdálenosti asi 46 m západojihozápadně od průzkumného vrtu HMH-1 v areálu investora. Studna zasahuje na strop cenomanského kolektoru. V období před zahájením čerpací zkoušky byl ve studni zaznamenán poklesový trend hladiny. Tento trend pokračoval i během čerpání na průzkumném vrtu. Po ukončení čerpací zkoušky je viditelný mírný vzestup hladiny asi o 1 cm. Z tohoto je patrné, že ovlivnění studny S-1 v areálu zadavatele je minimální a prakticky neznatelné. Při hloubení vrtu nebyl zaznamenán žádný vliv na hladinu podzemní vody ve studni.

Studna S-2 se nachází ve vzdálenosti asi 100 m jihojihovýchodně od průzkumného vrtu HMH-1. Studna zasahuje patrně taktéž na strop cenomanského kolektoru. Vývoj hladiny ve studni je výrazně ovlivněn srážkovou činností. Po jakýchkoli srážkách byl ve studni zaznamenán výrazný vzestup hladiny. Výše vzestupu koresponduje s velikostí srážkového úhrnu. Nejspíše je do této studny zaústěn výtok srážkových vod např. ze střechy blízkého objektu. V bezesrážkovém období hladina koresponduje s vývojem hladiny ve studni S-1. Vliv nového vrtu HMH-1 není na tuto studnu vůbec patrný, a to i z toho důvodu, že hladina ve studni je silně ovlivněna srážkovými vodami.

Odběrem podzemní vody z nového jímacího vrtu nebudou při stanoveném odběru ovlivněny jiné zdroje podzemní a povrchové vody.

7 HYDROCHEMICKÉ ZHODNOCENÍ

V následujícím oddíle je uvedeno hydrochemické zhodnocení výsledků analýz vzorků podzemní vody odebraných při čerpací zkoušce na vrtu HMH-1. S ohledem na účel využití byly vzorky analyzovány pouze v rozsahu základního chemismu. Nebyl zde kladen požadavek na úplné zhodnocení kvality pro pitné účely. V následujícím textu je podzemní voda hodnocena ve vztahu k limitním hodnotám pro pitnou vodu dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., v platném znění.

7.1 Charakteristika jakosti podzemní vody

Reakce vody je slabě alkalická (pH 7,3), i když byla hodnota pH při prvním odběru vyšší 8,12 (silně alkalická). Voda je zvýšeně mineralizovaná (celková mineralizace mezi 588 mg.l⁻¹ – 611 mg.l⁻¹; konduktivita mezi 77,7 mS.m⁻¹ až 79,8 mS.m⁻¹), tvrdá (Ca + Mg 3,16 mmol.l⁻¹ až 3,3 mmol.l⁻¹), typu Ca-HCO₃-SO₄.

Orientačně lze vodu na základě dopočtu Langelierova indexu hodnotit jako inkrustující (LI = 0,55, vzorek 13. 5. 2025).

Koncentrace železa a manganu jsou pod mezí detekce laboratorního stanovení. Přirozeně zvýšené jsou koncentrace vápníku (110 mg.l⁻¹ až 115 mg.l⁻¹). Naopak přirozeně nižší nežli je doporučená hodnota jsou koncentrace hořčíku (9,78 mg.l⁻¹ – 10,2 mg.l⁻¹). Koncentrace dusičnanů jsou relativně nízké (18,7 mg.l⁻¹ až 19,2 mg.l⁻¹), což signalizuje mírný vliv zemědělské výroby.

Ostatní základní chemické ukazatele se pohybují na úrovni geogenního pozadí a jsou většinou podlimitní či velmi nízké.

Převažujícími ionty jsou kation vápníku (110 mg.l⁻¹ až 115 mg.l⁻¹) a anion hydrogenuhličitanů (243 mg.l⁻¹ až 260 mg.l⁻¹).

V následující tabulce uvádíme souhrnný přehled vybraných fyzikálně-chemických ukazatelů podzemní vody.

Tabulka č. 11: Vybrané ukazatele chemismu podzemní vody

vrt		HMH-1 13.05.2025	HMH-1 20.05.2024	vyhl. MZ č. 252/04 Sb. (pitná voda)	typ limitu
pH	-	8,12	7,3	6,5 – 9,5	MH
konduktivita	mS.m ⁻¹	77,7	79,8	125	MH
celk. mineralizace	mg.l ⁻¹	588	611	–	–
RL suš.	mg.l ⁻¹	476	489	–	–
ChSK-Mn	mg.l ⁻¹	0,61	<0,5	3,0	MH
Ca + Mg	mg.l ⁻¹	3,16	3,3	2 – 3,5	DH
NH ₄ ⁺	mg.l ⁻¹	<0,05	<0,05	0,50	MH
NO ₂ ⁻	mg.l ⁻¹	<0,005	<0,005	0,50	NMH
NO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	18,7	19,2	50	NMH
Cl ⁻	mg.l ⁻¹	40,6	40,8	250	MH
SO ₄ ²⁻	mg.l ⁻¹	128	128	250	MH
HCO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	243	260	–	–
PO ₄ ³⁻	mg.l ⁻¹	<0,04	<0,04	–	–
F ⁻	mg.l ⁻¹	<0,2	<0,2	1,5	NMH
Na ⁺	mg.l ⁻¹	25,1	25,2	200	MH
K	mg.l ⁻¹	12,2	12,9	–	–
Ca ²⁺	mg.l ⁻¹	110	115	40 – 80	DH
Mg ²⁺	mg.l ⁻¹	9,78	10,2	20 – 30	DH
Fe	mg.l ⁻¹	<0,002	<0,002	0,2	MH
Mn	mg.l ⁻¹	<0,0005	<0,0005	0,05	MH

Poznámky:

MH – mezní hodnota dle vyhl. č. 252/2004 Sb. (pitná voda)

NMH – nejvyšší mezní hodnota dle vyhl. č. 252/2004 Sb. (pitná voda)

DH – doporučená hodnota dle vyhl. č. 252/2004 Sb. (pitná voda)

7.2 Vliv čerpaného množství na jakost vody

Velikost čerpaného množství v rozmezí 1,1 l.s⁻¹ až 1,36 l.s⁻¹ neměl významný vliv na jakost čerpané podzemní vody. Při daných vydatnostech čerpání bylo snížení hladiny velmi nízké.

7.3 Hydrochemie – shrnutí

Jakost podzemní vody z vrtu HMH-1 lze shrnout následovně:

- jakost podzemní vody lze považovat za dobrou,
- v rozsahu stanovovaných ukazatelů požadavků na jakost pitné vody (dle vyhlášky č. 252/2004 Sb., v platném znění) nevyhovovaly doporučeným hodnotám pouze vyšší obsah vápníku a nižší obsah hořčíku. Jedná se o přirozený obsah těchto prvků v daném hydrogeologickém prostředí. Tyto hodnoty se nepovažují za nevyhovující ve vztahu k vyhlášce č. 252/2004 Sb., v platném znění,
- koncentrace dusičnanů jsou nízké, vliv zemědělského hospodaření na okolních pozemcích je mírný;
- koncentrace kovů železa a manganu se pohybují pod mezí stanovitelnosti,

Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu.

- na základě čerpací zkoušky a provedených rozborů lze usuzovat na poměrně dobrou stabilitu chemismu v čase, výsledky se rámcově shodují s prováděnými analýzami v jímácích vrtech HM-1 až HM-3 veřejného vodovodu (NADRCHAL, 2025).

8 NÁVRH A DOPORUČENÍ PRO JÍMÁNÍ

Vybudovaný jímací vrt **HMH-1** bude využíván dle požadavku investora pro kropení venkovní jízdrny za účelem omezení prašnosti. Podzemní voda bude využívána nepravidelně dle potřeby zadavatele, především pak v sušších měsících roku. Kropení bude prováděno například pomocí postřikovačů umístěných na hrazení a zdech jízdrny. Pro tento účel lze využít rotační či úderové postřikovače s velkým dosahem. Lze předpokládat dosah jednoho postřikovače asi v okruhu do 15 m. Plocha jízdrny odpovídá zhruba 1 500 m² (30 m x 50 m). Lze předpokládat provádění kropení např. v ranních hodinách před začátkem výcviku, případně dle potřeby během dne. Dobu jednoho cyklu kropení můžeme odhadnout na 0,5 h až 1,0 h. Lze předpokládat maximální průtok jednoho postřikovače 0,5 l.s⁻¹. Při úvaze 6 až 8 postřikovačů lze uvažovat o vydatnosti čerpání mezi 3 l.s⁻¹ až 4 l.s⁻¹. Kropení lze provádět např. na dvě skupiny postřikovačů, kdy v chodu budou vždy jen 4. Zde by poté klesla vydatnost průtoku na 2 l.s⁻¹. Při jednom cyklu zavlažování v délce jedné hodiny lze předpokládat spotřebu asi 15 m³ vody. Při úvaze jednoho zavlažování za den lze týdenní spotřebu vody odhadovat na 105 m³, ve variantě 2x za den 210 m³ vody za týden (aj.) a 420 m³ – 840 m³ za měsíc. Při využití závlah po 9 měsíců v roce lze celkovou roční spotřebu kalkulovat mezi 3 800 m³ až 7 600 m³ za rok. Podzemní vodu je možné využít i pro kropení jiných ploch či pro jiné účely v areálu stájí, například k napájení koní, z jakostního hlediska toto podzemní zdroje umožňuje.

Návrh závlahového systému musí být upřesněn dodavatelem technologie.

Sací koš čerpadla doporučujeme zapustit do hloubky 22,5 m pod terén (plný úsek zárubnice mezi 21,7 m – 23,7 m). Výkon čerpadla bude volen dle požadavku závlah – rozstříků a lze jej předpokládat v rozmezí 2,0 l.s⁻¹ až 4,0 l.s⁻¹. Vydatnost vrtu umožní čerpání vody pro rozstřík přímo, bez mezistupně s akumulací. Výkon instalovaného čerpadla bude dle výsledné potřeby vody pro daný počet postřikovačů.

Údaje o doporučeném odběru vody:

- **prům. 2,0 l.s⁻¹**
- **max. 4,0 l.s⁻¹**
- **max. 900 m³ měsíčně**
- **max. 8 000 m³ ročně.**

Ve vzdálenosti asi 6,5 m západně od jímacího vrtu prochází vedení areálové splaškové kanalizace. Z tohoto důvodu nesplňuje pozice vrtu (studny) požadavek § 79 a přílohy č. 8, části 10 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, z hlediska dodržení nejmenších vzdáleností studny od zdrojů možného znečištění. Z tohoto důvodu bude nutné požádat o výjimku z hlediska požadavků na výstavbu.

Z hydrogeologického hlediska není toto na závadu. Kanalizace je vedena v navážkách, tj. v obecně nízké propustném prostředí. Celková mocnost navážek je 3 m. Pod navážkami se nachází 3 m mocná vrstva kvartérních sedimentů. S ohledem na jejich ulehlost se jedná o nízké propustné prostředí, lze konstatovat, že se jedná o izolátor na stropu cenomanského souvrství. Bazální část kvartérního pokryvu působí jako izolátor. Tyto sedimenty na lokalitě neumožňují akumulaci podzemní vody, a proto nejsou zvodnělé. Vrstva kvartérního pokryvu včetně

navážek je zaplášťovými úpravami ve vrtu zatěsněna a s křídovými horninami není propojena. Na základě tohoto provedení není možný průsak povrchových vod do exploatované zvodně. Provedená kanalizace je nového data z nepropustných materiálů, a tedy je těsná.

V těsné blízkosti jímací studny se nesmí skladovat žádný druh nebezpečného odpadu, nesmí zde být umístěna jímka splaškových odpadních vod, ČOV, ustájení domácích zvířat ani žádný jiný zjevný zdroj znečištění. Tyto vzdálenosti a požadavky budou provozovatelem zdroje dodrženy.

Vzhledem k účelu odběru se na vodní zdroj HMH-1 nevztahuje dle § 30 zák. č. 254/2001Sb., vodní zákon, v platném znění, povinnost stanovení ochranného pásma.

9 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky provedeného hydrogeologického průzkumu za účelem zajištění zdroje podzemní vody na pozemku p. č. st. 660 v k. ú. Heřmanův Městec pro zásobování výcvikových stájí koní v Heřmanově Městci společnosti Národní hřebčín Kladruhy nad Labem. Podzemní voda bude využívána pro kropení venkovní jízdrny pro zamezení prašnosti. Na základě provedených prací lze provést následující shrnutí.

- Na uvedeném pozemku byl vyhlouben průzkumně-jímací hydrogeologický vrt **HMH-1** hloubky 27,0 m. Vrtem HMH-1 byl zastižen profil kvartérních a svrchnokřídových sedimentů v jižní okrajové části chrudimské křídý, viz následující přehled litologicko-stratigrafického sledu hornin:

0,0 m – 3,0 m	antropocén, navážky
3,0 m – 6,0 m	kvartér, fluviální souvrství
6,0 m – 27,0 m	perucko-korycanské souvrství, vrstvy korycanské, cenoman

Vrtem nebyl provrtán celý profil perucko-korycanského souvrství, tj. nebylo ověřeno podloží křídových vrstev. S ohledem na vysokou vydatnost byl vrt ukončen v nižší hloubce, nežli byl projektován.

- Průzkumně-jímacím vrtem **HMH-1** byl aktivován průlino-puklinový kolektor podzemní vody vázaný cenomanské pískovce, konglomeráty a slepence **perucko-korycanského souvrství (kolektor A) Chrudimské křídý**. Přítoky podzemní vody jsou vázány na kolektorské horniny v hloubce od 10,7 m do 27,0 m. Hladina podzemní vody je napjatá s negativní výtlachnou výškou v hloubce okolo 8 m. Transmisivita kolektoru je vysoká v průměrné hodnotě $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Průzkumná lokalita náleží k jižnímu okraji křídové pánve do oblasti stoku a infiltrace kolektoru. S ohledem na příznivé hydrofyzikální vlastnosti hornin je vydatnost kolektoru vysoká v řádu vyšších litrů až nižších desítek litrů za sekundu. Z tohoto důvodu je předmětný kolektor využíván v nedalekém jímacím území Heřmanův Městec provozovaném Vodárenskou společností Chrudim, a. s.
- V zájmovém území nebyly horniny vyššího bělohorského souvrství zjištěny.
- Kvartérní sedimenty na lokalitě neumožňují vytvoření samostatného obzoru podzemní vody. I přes to byl profil pokryvných vrstev od hlubšího cenomanského souvrství konstrukcí vrtu oddělen – zatěsněn zaplášťovou cementací.
- Na základě výsledků hydrodynamické zkoušky stanovujeme využitelnou vydatnost průzkumného vrtu **HMH-1** ve vyšších litrech za sekundu. K trvalému odběru navrhuje, s ohledem na požadavky provozu, **prům. 2,0 l.s⁻¹, max. 4,0 l.s⁻¹, max. 900 m³ měsíčně a 8 000 m³ ročně.**

- Podzemní voda kolektoru je slabě alkalické reakce, zvýšeně mineralizovaná, tvrdá, typu $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$. Ostatní základní fyzikálně-chemické ukazatele se pohybují na úrovni geogenního pozadí a jejich koncentrace jsou většinou velmi nízké. Na stabilně snížené úrovni jsou koncentrace hořčíku, což je přirozeného původu a není toto považováno za nevyhovující z hlediska vyhlášky. Naopak přirozeně zvýšené koncentrace jsou vápníku. Převažujícími ionty jsou kationy vápníku a anion hydrogenuhličitanů. Pro využívání vody na závlahový systém doporučujeme podzemní vodu využívat bez úpravy. Dle vyhlášky č. 428/2001 Sb., v platném znění, lze vodu zařadit do kategorie surové vody A1.
- S ohledem na příznivou jakost podzemní vody a vysokou vydatnost kolektoru rovněž nevyklučujeme její využití i pro jiné účely v areálu stájí (napájení koní, aj.).
- Vybudováním nového zdroje **HMH-1** a zkušebním odběrem podzemní vody z něj nedošlo k ovlivnění žádných jímacích objektů v okolí. Vrtem HMH-1 nedošlo k propojení vrstevních zvodní, jiné kolektory nebyly vrtnou sondáží zastiženy. Exploatovaný kolektor A je konstrukcí vrtu bezpečně oddělen od nadložních vrstev tak, aby nedocházelo k infiltraci povrchové vody do zvodně.
- Odběrem podzemní vody z vrtané studny nebudou ovlivněna vodní díla, stavby a zařízení, ani ekosystém vázaný na vodu.
- Hydrogeologický průzkum zajistil požadované množství podzemní vody.
- Před napojením nového vrtu do provozu bude vrt vybaven nezámrznou šachticí.
- Zpráva má náležitosti pro získání povolení nakládání s podzemními vodami dle § 8 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., vodní zákon, v platném znění. Je možno, aby vodoprávní úřad vydal příslušné rozhodnutí o nakládání s podzemními vodami.
- S ohledem na blízké vedení areálové splaškové kanalizace vůči pozici nového jímacího vrtu nejsou dodrženy požadavky § 79 a přílohy č. 8, části 10 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, z hlediska dodržení nejmenších vzdáleností studny od zdrojů možného znečištění. Z tohoto důvodu bude nutné požádat o výjimku z hlediska požadavků na výstavbu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- DEMEK, J., a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny. Praha, Academia.
- HERČÍK, F. – HERRMANN, Z. – VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. Praha, ČGÚ.
- HONSA, J. (1974): Geologická zpráva o výsledcích IG průzkumu pro Heřmanův Městec – Za domovem důchodců. Stavoprojekt Hradec Králové.
- CHLUPÁČ, I., a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Praha, Academia.
- JETEL, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Praha, Academia.
- KRÁSNÝ, J., a kol. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Praha, ČGS.
- NADARCHAL, J. (2019): Heřmanův Městec, vrt HM-2 (Pardubický kraj). Monitorování vlivu zvýšeného odběru na režim podzemních a povrchových vod, chemismus a jakost podzemních vod. Chrudim, Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
- NADARCHAL, J. (2020): Heřmanův Městec – AMAKO, p. p. č. 2394, okres Chrudim. Hydrogeologický posudek vlivu vrtané studny HMA-1 na vodní poměry v okolí. Chrudim, Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
- NADARCHAL, J. (2021): Heřmanův Městec – AMAKO, p. p. č. 2394, okres Chrudim. Závěrečná zpráva o vybudování jímacího vrtu HMA-1. Chrudim, Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
- NADARCHAL, J. – VLČEK, L. (2021): Heřmanův Městec, vrt HM-2 (Pardubický kraj). Monitorování vlivu zvýšeného odběru na režim podzemních a povrchových vod, chemismus a jakost podzemních vod. Chrudim, Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
- KOMBEREC, M. (2025): Heřmanův Městec – Národní hřebčín Kladruby nad Labem, průzkumně-jímací vrt HMH-1 na pozemku p. č. st. 660. Projekt hydrogeologického průzkumu. Chrudim, vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o.
- OLMER, M., a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. Praha, VÚV.
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti ČSR. Brno, Geografický ústav ČSAV.
- TOLASZ, R., a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Olomouc, ČHMÚ Praha a UP v Olomouci.

WWW A MAPOVÉ PODKLADY

- Denní, měsíční a roční data srážek dle zákona 123/1998 Sb. [online]. Stanice Heřmanův Městec, ČHMÚ [cit. 2025-05-026]. Dostupný na <<https://www.chmi.cz/historicka-data/>>
- Katastrální mapa ČR WMS služba. [cit. 2026-05-26] Praha, ČÚZK.
- Mapový server ČGS [online]. Geologická mapa měř. 1 : 50 000. Praha, ČGS [cit. 2025-01-06]. Dostupný na <<http://mapy.geology.cz>>
- Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Praha, ČÚZK [cit. 2025-05-22]. Dostupný na <<https://nahlizenidokn.cuzk.gov.cz/>>
- Národní geoportál INSPIRE [online]. Praha, Čenia a ČÚZK Praha [cit. 2025-05-21]. Dostupný na <<http://geoportal.gov.cz>>
- Ortofotomapa ČR WMS služba. [cit. 2025-05-20] Praha, ČÚZK.
- Vodní hospodářství a ochrana vod [online]. Mapy a data. Praha, VÚV [cit. 2025-05-20]. Dostupný na <<http://heis.vuv.cz>>
- Surovinový informační systém [online]. Praha, ČGS [cit. 2025-05-20]. Dostupný na <<http://mapy.geology.cz>>
- Územní plán Města Heřmanova Městce [online]. Město Chrudim [cit. 2025-05-26]. Dostupný na <<https://www.chrudim.eu/pup/obec/hermanuv-mestec/>>
- Základní mapa ČR, měř. 1 : 10 000 WMS služba. [cit. 2025-05-26] Praha, ČÚZK.
- Základní vodohospodářská mapa ČR, měř. 1 : 50 000, list 13-24 Pardubice, VÚV a ČÚZK.