



G-Consult, spol. s r.o.

ZBYSLAVICE

Posouzení možností likvidace odpadních a srážkových vod v obci Část B

Závěrečná zpráva z hydrogeologického průzkumu

Číslo zakázky	2019 0005
Evidenční číslo Geofondu	4338/2019
Účel	Ověření možnosti zasakování předčištěných odpadních a srážkových vod do zeminového prostředí
Etapa	Předběžná
Katastrální území	Zbyslavice
Kraj	Moravskoslezský
Objednatel	Obec Zbyslavice

Zpracoval	Ing. Šárka ŠIŠKOVÁ
Schválil	Ing. Radan ŠMÍT
Datum zpracování	Září 2019

Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

.....
Ing. Michal KOFROŇ
ředitel společnosti

Rozdělovník:

Vyhotovení č. 1 - 4 : Obec Zbyslavice
Vyhotovení č. 5 : Archív G-Consult, spol. s r.o. (elektronická verze)
Vyhotovení č. 6 : ČGS-Geofond, Praha



OBSAH

	strana
1. ÚVOD	5
1.1. Úvodní údaje.....	5
1.2. Požadavky objednatele, předané podklady.....	5
1.3. Zájmové území	6
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	6
2.1. Přípravné práce	6
2.2. Vrtné práce	6
2.3. Vzorkovací práce	7
2.4. Laboratorní rozborů.....	7
2.5. Měřické práce	8
2.6. Vsakovací zkoušky	9
2.7. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací	9
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY	10
3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry.....	10
3.2. Geologické poměry	11
3.3. Hydrogeologické poměry	12
3.4. Svahové nestability	13
4. PODROBNÁ ČÁST	14
4.1. Podmínky zasakování v jednotlivých oblastech zájmového území	14
4.1.1. Centrální oblast - sever	15
4.1.2. Centrální oblast - západ.....	16
4.1.3. Centrální oblast - východ.....	16
4.1.4. Centrální oblast - střed	17
4.1.5. Předevsí I.....	18
4.1.6. Předevsí II.....	19
4.1.7. Vrchpolí.....	19
4.1.8. Rekreační objekty.....	19
4.2. Ověření kvality podzemní vody v domovních studních.....	20
4.2.1. Výsledky kvality podzemní vody v době průzkumných prací.....	20
4.2.2. Možnost ovlivnění jakosti podzemní vody	20
5. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	21



SEZNAM TABULEK V TEXTU

	strana
Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území.....	6
Tabulka č. 2. - Seznam souřadnic vrtů a domovních studní.....	8
Tabulka č. 3. - Geomorfologické vymezení zájmového území	10
Tabulka č. 4. - Průměrné měsíční srážkové úhrny (mm) ze stanice Ostrava-Poruba	10
Tabulka č. 5. - Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C), stanice Ostrava-Poruba	10
Tabulka č. 6. - Hydrologické pořadí.....	11
Tabulka č. 7. - Hydrogeologická rajonizace.....	12
Tabulka č. 8. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-11.....	15
Tabulka č. 9. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-12.....	15
Tabulka č. 10. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-14.....	16
Tabulka č. 11. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-19.....	16
Tabulka č. 12. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-13.....	17
Tabulka č. 13. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-23.....	17
Tabulka č. 14. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-24.....	17
Tabulka č. 15. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-01.....	18
Tabulka č. 16. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-02.....	18
Tabulka č. 17. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-07.....	19

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace rozmístění realizovaných vrtů, vzorkovaných domovních studní a mapa podmínek zasakování vod, M 1 : 1 500
3. Geologické profily vrtů, M 1 : 100
4. Tabulka výsledků analytických rozborů podzemní vody z vybraných domovních studní
5. Grafické znázornění průběhu vsakovacích zkoušek
6. Fotografická dokumentace vrtného jádra



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje

Předkládaná závěrečná zpráva uvádí výsledky geologických průzkumných prací provedených v rámci části B studie **Posouzení možností likvidace odpadních a srážkových vod v obci Zbyslavice**. Průzkumné práce byly realizovány na základě Smlouvy o dílo uzavřené mezi společnostmi G-Consult, spol. s r.o. a obcí Zbyslavice dne 07.01.2019.

Výsledky části A - Analýza současného stavu nakládání s odpadními a srážkovými vodami u jednotlivých objektů - byly zpracovány v závěrečné zprávě z dubna 2019.

1.2. Požadavky objednatele, předané podklady

Požadavky objednatele byly uvedeny ve výzvě Obce Zbyslavice k podání veřejné zakázky má-
lého rozsahu. Tyto požadavky byly zhotovitelem zpracovány do nabídky v následujícím rozsahu:

- A) Analýza současného stavu nakládání s odpadními a srážkovými vodami u jednotlivých objektů
Provedení analýzy odvedení odpadních vod z jednotlivých objektů v obci
- Analýza bude zahrnovat fyzickou návštěvu objektů za účasti zástupce objednatele a zhotovitele, prověření způsobu odvedení odpadních a srážkových vod (žumpa, septik, biologický drén, DČOV) a umístění těchto zařízení ve vztahu k pozici analyzovaného objektu.
- B) Hydrogeologický průzkum
Hydrogeologický průzkum, jehož hlavním úkolem bude ověřit možnosti zasakování předčištěných odpadních vod z domovních ČOV či septiků a srážkových vod do zeminového prostředí; obec zajistí součinnost s vlastníky pozemků pro realizaci vrtů na místech vybraných zhotovitelem, objednatel zajistí povolení vstupu a informace o výskytu podzemních inženýrských sítí.
- Realizace průzkumných vrtů,
 - Realizace vsakovacích zkoušek,
 - Vyhodnocení - mapa obce s vyznačením vhodnosti geoprostředí k zasakování vod v posuzovaných plochách.

Pro zpracování průzkumu byly objednatelem předány následující podklady:

- situační výkres ve formátu dwg, včetně katastrální mapy a situace podzemních inženýrských sítí (kanalizace)



1.3. Zájmové území

Zájmovým územím byla definována zastavěná část obce Zbyslavice, včetně místní části Vrchpolí, viz příloha č. 2.

Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území

NUTS 2 - Region soudržnosti	Moravskoslezsko
NUTS 3 - Kraj	Moravskoslezský
Okres	Ostrava-město
Obec s rozšířenou působností	Ostrava
Obec s pověřeným obecním úřadem	Ostrava
Obec	Zbyslavice
Katastrální území	Zbyslavice
List mapy 1 : 50 000	15-43
List mapy 1 : 25 000	15-43-1, 15-43-3

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ◆ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ◆ rekognoskaci lokality,
- ◆ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),
- ◆ spolupráce při uzavírání "Dohod o provádění geologických prací",
- ◆ spolupráce při zajišťování informací o podzemních inženýrských sítích.

2.2. Vrtné práce

V rámci hydrogeologického průzkumu bylo v zájmovém území realizováno celkem 23 jádrových, nepažených vrtů označených HG-01 - HG-05, HG-07 - HG-20 a HG-22 -HG-25, do hloubky 2.0 až 4.6 m. Celkem bylo odvrtno 82.9 bm průzkumných nepažených vrtů.

Vrty HG-01, HG-02, HG-07, HG-11, HG-12, HG-13, HG-14, HG-19, HG-23, HG-24 byly dočasně vystrojeny pro potřebu realizace vsakovacích zkoušek. Celkem bylo dočasně vystrojeno 37.3 m vrtů.

Všechny vrty byly odvrtny strojní pojízdou vrtnou soupravou Nordmeyer na podvozku Mercedes - Benz, jádrově s průměrem nástroje 220 - 156 mm, nasucho, s maximálním výnosem jádra. Po skončení vrtných prací byly vrty, na kterých nebyly plánovány vsakovací zkoušky, likvidovány dusaným záhozem. Vrty určené k realizaci vsakovacích zkoušek byly dočasně vystrojeny PVC pažnicemi o průměru 110 mm, s řezanou 2 mm perforací po celé délce pažnice. Tyto pažnice byly po ukončení vsakovacích zkoušek vytěženy a vrty byly následně likvidovány dusaným záhozem.

Vrtné jádro bylo umístěno do plastových metrových vzorkovnic. Po provedení prvotní dokumentace (včetně fotodokumentace) a odběru vzorků zemin bylo vrtné jádro skartováno.



V průběhu vrtání byla zaznamenávána úroveň naražené hladiny podzemní vody a následně zaměřena úroveň ustálené hladiny. Vrtání byl po celou dobu přítomen geolog, který usměrňoval průběh vrtání a úrovně vzorkování zemin.

Vrtné práce soupravou Nordmeyer provedli pracovníci společnosti LTgeo, spol. s r.o. dne 18.-19.9.2019. Technická zpráva o provedení vrtných prací a hlášení vrtné soupravy jsou součástí prvotní dokumentace a jsou uloženy v archívu G-Consult, spol. s r.o.

Geologické profily vrtů jsou uvedeny v příloze č. 3., fotografická dokumentace v příloze č. 7, pozice vrtů v zájmovém území jsou vykresleny v situaci přílohy č. 2.

2.3. Vzorkovací práce

Vzorky podzemní vody ze studní

Celkem bylo odebráno 10 ks vzorků podzemní vody z domovních studní s označením ST-1 až ST-10, viz příloha č. 2. Vzorky podzemní vody byly odebrány maloprůměrovým čerpadlem Gigant do vzorkovnic dodaných laboratoří a v chladicích boxech neprodleně dodány do laboratoře ke zpracování.

2.4. Laboratorní rozbor

Veškeré laboratorní práce byly realizovány v akreditované laboratoři ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Laboratorní stanovení byla provedena podle platných operačních postupů a čs. norem.

Na odebraných vzorcích vod byly provedeny **krácené rozbor** *dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 252/2004 Sb.:*

- escherichia coli, koliformní bakterie, počty kolonií při 22 °C, počty kolonií při 36 °C,
- amonné ionty, barva, dusičnany, dusitany, hliník, chemická spotřeba kyslíku-manganistanem, chuť, konduktivita, mangan, pach, pH, zákal, železo)



2.5. Měřické práce

Všechny vrty (HG) byly před realizací polohopisně vytýčeny a po jejich odvrtání situačně a výškově a zaměřeny GNSS systémem **South S82 2013**. Situačně a výškově byly zaměřeny také domovní studny (ST), ze kterých byly odebírány vzorky vody k laboratorním analýzám. Terénní data byla vyhodnocena akreditovaným programem **SurvCE 3** a výsledné souřadnice byly do systému S-JTSK a Balt p.v. převedeny pomocí akreditovaného softwaru Transform MAX 2. Všechny vrty a studny byly vyneseny do digitální situace v M 1 : 1 500, viz příloha č. 2. Měřické práce prováděli pracovníci společnosti G-Consult, spol. s r.o. ve dnech 3.- 26.9.2019.

Tabulka č. 2. - Seznam souřadnic vrtů a domovních studní

Objekt	X	Y	Z _{terén}	* Z _{pažnice}
HG-01	1104211.675	486086.656	287.247	288.137
HG-02	1103953.557	486016.949	303.898	304.538
HG-03	1104736.372	485894.599	278.413	-
HG-04	1104591.682	485412.657	353.235	-
HG-05	1105008.597	485260.201	335.218	-
HG-07	1104855.688	485222.645	342.689	342.939
HG-08	1104355.506	484873.376	354.102	-
HG-09	1103337.791	485529.818	373.597	-
HG-10	1103268.054	485598.025	373.840	-
HG-11	1103255.757	485694.438	375.090	375.460
HG-12	1103323.379	485994.352	363.105	363.455
HG-13	1103640.883	485948.323	345.994	346.444
HG-14	1103656.781	486110.465	337.218	337.408
HG-15	1103757.056	486057.672	331.489	-
HG-16	1103649.232	486025.084	342.480	-
HG-17	1103574.726	486077.503	346.842	-
HG-18	1103905.225	485944.118	307.247	-
HG-19	1103671.765	485617.722	346.262	346.262
HG-20	1103783.658	485368.737	358.072	-
HG-22	1103480.044	485603.881	367.839	-
HG-23	1103469.964	485916.370	361.063	361.063
HG-24	1103573.151	485723.318	355.430	355.690
HG-25	1103311.462	485850.929	368.773	-
ST-1	1103488.197	485827.088	362.210	362.560
ST-2	1103958.857	485947.683	298.955	299.105
ST-3	1103991.095	485976.699	301.190	301.470
ST-4	1103753.320	485911.684	325.937	326.297
ST-5	1103649.312	485714.771	344.618	345.277
ST-6	1103674.508	485705.374	343.29	343.430
ST-7	1103552.526	485903.937	354.162	354.422
ST-8	1103507.578	485950.294	357.725	358.075
ST-9	1103378.911	485979.173	362.621	362.880
ST-10	1103566.720	485724.581	355.243	355.963

Pozn.: Nadmořská výška ústí vrtu nebo ústí/horního okraje studny



2.6. Vsakovací zkoušky

V dočasně vystrojených vrtech HG-01, HG-02, HG-07, HG-11, HG-12, HG-13, HG-14, HG-19, HG-23, HG-24 byly provedeny vsakovací zkoušky. Zkoušky byly provedeny za účelem ověření možnosti utráčet do zeminového prostředí vyčištěné odpadní a srážkové vody. Vsakovací zkoušky provedli pracovníci společnosti G-Consult, spol. s r.o. ve dnech 2.9.-4.9.2019. Data ze vsakovacích zkoušek jsou použita pro výpočet koeficientu vsaku. Celkem bylo provedeno 10 vsakovacích zkoušek.

2.7. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací

Veškeré práce související se sledem, řízením a koordinací prací, dokumentací a závěrečným zhodnocením provedli pracovníci firmy G-Consult, spol. s r.o.

V průběhu prací byl prováděn trvale sled a řízení tak, aby v případě, že by zjištěné skutečnosti byly v rozporu s předpoklady projektu, mohl být modifikován postup a užitá vhodnější průzkumná metoda či pozměněno navržené rozvržení průzkumných děl.

Závěrečná zpráva obsahuje přehledně zpracované výsledky realizovaných průzkumných prací podle požadavků zadavatele.



3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry

Zájmové území klasifikujeme z hlediska *geomorfologického* následovně:

Tabulka č. 3. - Geomorfologické vymezení zájmového území

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Krkonošsko-jesenická soustava
Oblast	Jesenická oblast
Celek	Nízký Jeseník
Podcelek	Vítkovská vrchovina
Okres	Těškovická pahorkatina

Nadmořská výška povrchu terénu zájmového území se pohybuje okolo 275 - 380 m n. m. Nejvyšší část zájmového území se nachází na plochem temeni, odkud terén výrazně klesá k jihu, jihovýchodu a východu.

Klimaticky leží řešené území v mírně teplé oblasti MT9. Pro oblast MT9 je charakteristické dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, zima je krátká, mírná a suchá krátkým trváním sněhové pokrývky.

V následujících tabulkách uvádíme údaje, které byly objednány u Českého hydrometeorologického ústavu z nejbližší klimatologické stanice (Poruba). Údaje v tabulkách znázorňují kontinuálně měřené hodnoty průměrných měsíčních teplot vzduchu a měsíčních úhrnů srážek za posledních 9 let.

Tabulka č. 4. - Průměrné měsíční srážkové úhrny (mm) ze stanice Ostrava-Poruba

Rok	Měsíc												suma
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2010	63.7	29.9	16.8	65.5	227.0	95.5	110.5	102.5	105.9	11.7	66.7	58.1	953.8
2011	23.6	11.6	37.8	44.4	86.4	84.3	161.3	76.8	14.7	40.2	0.2	19.9	601.2
2012	61.5	32.3	25.8	30.3	37.1	86.9	49.7	105.5	63.4	90.6	32.2	24.4	639.7
2013	61.8	38.7	52.7	23.7	92.4	118.0	11.9	50.1	87.1	21.4	25.2	13.5	596.5
2014	26.2	21.3	16.5	27.7	124.0	59.5	79.8	128.3	86.7	42.4	36.2	21.3	669.9
2015	62.2	29.2	21.7	34.9	99.2	49.7	24.9	24.2	42.6	30.3	32.2	19.7	470.8
2016	25.2	72.1	23.5	63.7	41.2	46.7	135.3	66.4	35.7	106.3	42.9	12.1	671.1
2017	11.8	26.2	44.5	109.7	76.8	64.8	105.0	47.8	136.4	73.8	42.8	16.5	756.1
2018	35.1	22.9	25.5	7.0	58.0	90.4	59.9	55.5	56.3	43.3	11.9	42.6	508.4

Tabulka č. 5. - Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C), stanice Ostrava-Poruba

Rok	Měsíc												Ø roční hodnota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2010	-5.5	-0.8	4.1	9.2	12.7	18.0	20.6	18.7	12.7	6.8	6.9	-3.8	8.3
2011	-0.2	-1.7	4.7	11.4	14.3	18.4	17.7	19.5	15.2	8.9	2.7	2.6	9.5
2012	-0.2	-5.3	5.5	10.1	16.0	18.5	20.7	19.5	14.4	8.9	6.6	-0.9	9.5
2013	-2.2	-0.1	0.3	9.5	14.2	17.5	20.8	19.8	12.8	10.7	5.7	2.7	9.3
2014	0.9	4.2	7.3	11.1	13.8	17.2	21.0	17.4	15.5	10.8	7.2	2.0	10.7
2015	1.6	1.6	5.3	9.4	13.5	17.8	21.8	22.7	15.3	8.7	6.8	3.9	10.7
2016	-1.3	4.6	4.8	9.2	15.0	19.0	20.1	18.2	16.3	8.4	4.6	0.3	9.9
2017	-4.6	1.2	6.8	8.2	14.5	19.4	19.5	20.1	13.4	10.3	5.0	2.3	9.7
2018	2.5	-2.8	1.8	14.4	17.7	18.8	20.5	21.7	15.6	10.6	5.3	1.9	10.7

Na základě těchto údajů převzatých ze srážkoměrné stanice Ostrava-Poruba za období 2010–2018 uvádíme přehled extrémních klimatických parametrů za hodnocené období:



- ◆ nejvyšší měsíční úhrn srážek (227 mm) - květen 2010
- ◆ nejnižší měsíční úhrn srážek (0.2 mm) - listopad 2011
- ◆ nejvyšší roční úhrn srážek (953.8 mm) - 2010
- ◆ nejnižší roční úhrn srážek (470.8 mm) - 2015
- ◆ nejvyšší hodnota měsíční teploty (22.7°C) - srpen 2015
- ◆ nejnižší hodnota měsíční teploty (-5.5°C) - leden 2010

Z hlediska **hydrologického** charakterizujeme zájmové území následovně:

Tabulka č. 6. - Hydrologické pořadí

Mezinárodní oblast povodí	Povodí Odry
Dílčí povodí	2-01 Odry po Opavu
Povodí III. řádu	2-01-01 Odry po Opavu
Povodí IV. řádu	2-01-01-1220 Sežina

Zájmové území je odvodňované říčkou Sežinou. Dle informace VÚV (<http://heis.vuv.cz>) se zájmové území nenachází v záplavovém území. Není součástí žádné chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) a není součástí území chráněného pro akumulaci povrchových vod.

3.2. Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska se území nachází na západním okraji předhlubně karpatských příkrovů, přiléhající k východní části Českého masívu, budované kulmskými sedimenty Nízkého Jeseníku. Kulmský vývoj (tzv. neproduktivní karbon) je charakteristicky klastickými sedimenty - střídání drob, popř. slepenců s prachovci a jílovitými břidlicemi. Uložení mají flyšový charakter a na jejich usazování se v rozhodující míře podílely turbiditní proudy v tektonicky aktivních mobilních oblastech. Nejspodnější část kulmského sledu je faciálně složitá. Siliciklastické horniny různé zrnitosti se v ní střídají s karbonáty různého typu, rozdílné mocnosti a stratigrafické pozice. Nejsou vyloučeny stratigrafické hiáty. Teprve vyšší části sledu mají zřetelně kulmský ráz.

Předkvartérní podloží posuzovaného území je tvořeno spodnokarbonskými skalními horninami hradecko-kyjovického souvrství, stáří paleozoikum - spodní karbon - visé, které jsou součástí Nízkého Jeseníku. Mocnost tohoto souvrství je odhadována až na 1500 m (Kumpera 1972). Flyšový charakter tohoto souvrství je dán cyklicky se střídajícími jemnozrnnými až hrubozrnnými drobami, prachovci a jílovitými břidlicemi. V posuzovaném území převládají břidlice a prachovce s nižším podílem pískovců a drob. Karbonské horniny jsou hluboko navětralé, rozvolněná zóna dosahuje prvních desítek metrů. V některých, převážně severovýchodních, částech posuzovaného území (HG-9, HG-14, HG-20, HG-22) vycházejí tyto horniny v různém stupni zvětrávání téměř až na povrch.

Karbonské horniny byly zastiženy téměř všemi realizovanými vrty a to v hloubce od 0.1 m (HG-14) do 2.5 m (HG-7, HG-10, HG-12) pod úrovní terénu. Vrt HG-02 do své konečné hloubky (4.5 m) prvohorní horniny nezastihl.

Rozvětralé skalní podloží je překryto až 2.5 m mocným pokryvem střípkovitého až kamenitého, hlinitojílovitého až jílového eluvia pelitických poloh kyjovických vrstev. Jedná se o zeminy charakteru štěrkovitých jílu až štěrku s jílovitou výplní mezi zrny, s proměnlivým množstvím a velikostí ostrohranných úlomků jílovců, prachovců a drob. S hloubkou se většinou četnost a velikost úlomků zvětšuje.

V údolních částech posuzovaného území nasedají na karbonské horniny nezpevněné kvartérní sedimenty deluviálního a deluviofluviálního původu. Jedná se o zeminy charakteru jílu s proměnlivým množstvím a velikostí ostrohranných úlomků jílovců, prachovců a drob.

Geologický profil je ve vrtech HG-15, HG-19 a HG-24 ukončen antropogenními navážkami. Mocnost těchto navážek se pohybuje od 0.5 m (HG-24) do 2.0 m (HG-19), materiál navážek tvoří



hloubky několika desítek metrů. Generelní směr proudění podzemní vody je k jihu až jihozápadu. Kolektory jsou dotovány periodicky, výhradně atmosférickými srážkami.

Hladina podzemní vody v závislosti na dotaci vodami ze srážek osciluje a její úroveň může být v čase výše nebo níže. V průběhu průzkumu nebyla hladina podzemní vody naražena v žádném vrtu, pouze v dočasně zapaženém vrtu HG-02 po 24 hodinách nastoupala do úrovně 3.2 m p.t.

3.4. Svahové nestability

Na lokalitě nebyly při terénní rekognoskaci patrné žádné svahové pohyby ani jejich indicie. Dle prozkoumanosti České geologické služby - Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené aktivními ani potencionálními sesuvnými pohyby.



4. PODROBNÁ ČÁST

Výsledkem předkládaného hydrogeologického průzkumu je zhodnocení hydrogeologických a vsakovacích poměrů v zájmovém území. Na základě těchto informací lze pro jednotlivé konkrétní požadavky vypracovat autorizovaným inženýrem vodohospodářských staveb definitivní návrh vsakovacího objektu na zásáknutím určeného množství vod do horninového prostředí.

Požadavkem přitom je, aby vody byly likvidovány nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů či svahů.

Zájmové území je výrazně rozdílné v několika směrech:

- **Nadmořskou výškou** - v centrální části jsou mezi jednotlivými sousedícími pozemky až několikametrové výškové rozdíly, mezi nejvyšším místem v obci (u vodojemu) a okolím rybníků v oblasti Předevsí I je výškový rozdíl cca 100 m;
- **Hustotou zastavěnosti** - centrální část území je hustě zastavěna, pozemky jsou relativně malé, na zbylých částech území je zastavěnost řidší, pozemky větší;
- **Způsobem využití** - v centrální části jsou pozemky využívány jako zahrady a takto na sebe navazují, v zbylých částech území jsou pozemky taktéž využívány jako zahrady, ale navazují na pozemky zemědělsky využívané;
- **Geologickou stavbou** - ve většině části zájmového území byly blízko povrchu terénu zastíženy horniny (jílovce, droby), ale v různém stupni zvětrávání; v jižní části je geologický profil místy tvořen kamenitohliníty svahovými sedimenty do hloubky až 4.5 a více metrů pod terémem;
- **Výsledky** deseti provedených vsakovacích zkoušek.

4.1. Podmínky zasakování v jednotlivých oblastech zájmového území

Pro zjištění jímavost geoprostředí v jednotlivých oblastech zájmového území byly jako hlavní ověřovací metody provedeny na vrtech HG-01, HG-02, HG-07, HG-11, HG-12, HG-13, HG-14, HG-19, HG-23, HG-24 vsakovací zkoušky. Pro vsakovací zkoušky byla využita voda z obecních studní. Objemy vody nalité do vrtů jsou uvedeny v tabulkách níže v textu.

Po celou dobu nálevu vody do vrtů a následného vsaku (poklesu hladiny po ukončení nálevu) byla zaznamenávána úroveň hladiny vody ve vrtech v pravidelných časových intervalech za pomoci ručního hladinoměru.

Úroveň hladiny vody v průběhu nálevu a následného vsaku byla současně měřena pomocí automatického přístroje Levelogger (tlakové čidlo) s kontinuálním záznamem v intervalu po jedné minutě. Průběhy jednotlivých vsakovacích zkoušek, včetně grafického záznamu z leveloggeru jsou patrné z grafů v příloze č. 5. Podrobný numerický záznam průběhu vsakovací zkoušky je součástí prvotní dokumentace.

Z dat zjištěných v průběhu těchto zkoušek byl vypočten koeficient vsaku podle vztahu:

$$kv = Qzk / Azk$$

kde:

- Azk = zkušební vsakovací plocha
- Qzk = „přítok“ (pokles vodního sloupce v sondě během zkoušky v konkrétním časovém segmentu) v $m^3 \cdot s^{-1}$

Data ze vsakovacích zkoušek byla použita při výpočtu koeficientů vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulkách níže.

Uvedené výpočty koeficientu vsaku jsou vázány na bodovou informaci. V reálu, při vyšším plošném otevření zeminového prostředí může být hodnota koeficientu vsaku mírně odlišná.



Zájmové území bylo v průběhu vyhodnocování podmínek zasakování **rozčleněno na osm oblastí.**

Obecně lze konstatovat, že celé zájmové území je vzhledem ke své geologické stavbě pro zasakování vod málo vhodné. V centrální oblasti - středu jsou podmínky pro zasakování navíc ztíženy hustou zástavbou a velkým spádem terénu. Ve Vrchpolí byl ověřen nejnižší koeficient vsaku zájmového území.

Vypočtená hodnota koeficientu vsaku se v geologickém prostředí zájmového území pohybuje v intervalu

$$k_v = 1.03 \cdot 10^{-6} - 2.82 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$$

4.1.1. Centrální oblast - sever

V této oblasti bylo realizováno 5 ks vrtů a na dvou z nich byla provedena vsakovací zkouška. Data ze vsakovacích zkoušek byla použita při výpočtu koeficientů vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulkách níže. Na základě ověřeného geologického profilu, vypočteného koeficientu vsaku a terénní rekognoskace je tato **oblast pro zasakování podmínečně vhodná.**

Tabulka č. 8. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-11

Vsakovací zkouška na vrtu HG-11, započata dne 2.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	2.00
úroveň báze vrtu	m n.m.	373.09
úroveň terénu	m n.m.	375.09
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	2.00
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	0.90
celková doba vsakovací zkoušky	s	97560
Koeficient vsaku k_v	m.s^{-1}	1.03E-06

Tabulka č. 9. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-12

Vsakovací zkouška na vrtu HG-12, započata dne 3.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.00
úroveň báze vrtu	m n.m.	371.09
úroveň terénu	m n.m.	375.09
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	2.00
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	0.90
celková doba vsakovací zkoušky	s	97560
Koeficient vsaku k_v	m.s^{-1}	2.48E-06



4.1.2. Centrální oblast - západ

V této oblasti byly realizovány 4 ks vrtů a na jednom z nich byla provedena vsakovací zkouška. Data ze vsakovací zkoušky byla použita při výpočtu koeficientu vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulce níže. Na základě ověřeného geologického profilu, vypočteného koeficientu vsaku a terénní rekognoskace je tato **oblast pro zasakování podmíněčně vhodná**.

Tabulka č. 10. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-14

Vsakovací zkouška na vrtu HG-14, započata dne 2.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.00
úroveň báze vrtu	m n.m.	333.22
úroveň terénu	m n.m.	337.22
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	3.43
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	2.42
celková doba vsakovací zkoušky	s	78240
Koeficient vsaku k_v	$m.s^{-1}$	1.95E-06

4.1.3. Centrální oblast - východ

V této oblasti byly realizovány 3 ks vrtů a na jednom z nich byla provedena vsakovací zkouška. Data ze vsakovací zkoušky byla použita při výpočtu koeficientu vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulce níže. Na základě ověřeného geologického profilu, vypočteného koeficientu vsaku a terénní rekognoskace je daná **oblast pro zasakování podmíněčně vhodná**.

Tabulka č. 11. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-19

Vsakovací zkouška na vrtu HG-19, započata dne 4.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.50
úroveň báze vrtu	m n.m.	341.76
úroveň terénu	m n.m.	346.26
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	3.78
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	3.13
celková doba vsakovací zkoušky	s	62400
Koeficient vsaku k_v	$m.s^{-1}$	1.73E-06



4.1.4. Centrální oblast - střed

V této oblasti byly realizovány 3 ks vrtů a na všech byly provedeny vsakovací zkoušky. Data ze vsakovacích zkoušek byla použita při výpočtu koeficientů vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulkách níže. Na základě ověřeného geologického profilu, vypočteného koeficientu vsaku a terénní rekonstrukce je **oblast středu pro zasakování nevhodná**.

Tabulka č. 12. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-13

Vsakovací zkouška na vrtu HG-13, započata dne 3.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.00
úroveň báze vrtu	m n.m.	341.99
úroveň terénu	m n.m.	345.99
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započatím zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	2.66
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	2.57
celková doba vsakovací zkoušky	s	55020
Koeficient vsaku k_v	$m.s^{-1}$	7.45E-06

Tabulka č. 13. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-23

Vsakovací zkouška na vrtu HG-23, započata dne 4.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	3.20
úroveň báze vrtu	m n.m.	357.86
úroveň terénu	m n.m.	361.06
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započatím zkoušky	m	0.11
startovací výška vodního sloupce	m	3.20
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	1.90
celková doba vsakovací zkoušky	s	74100
Koeficient vsaku k_v	$m.s^{-1}$	1.60E-06

Tabulka č. 14. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-24

Vsakovací zkouška na vrtu HG-24, započata dne 4.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	2.00
úroveň báze vrtu	m n.m.	353.43
úroveň terénu	m n.m.	355.43
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započatím zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	2.00
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	1.29
celková doba vsakovací zkoušky	s	360600
Koeficient vsaku k_v	$m.s^{-1}$	4.34E-06



4.1.5. Předevsík I.

V této oblasti byly realizovány 3 ks vrtů a na dvou z nich byly provedeny vsakovací zkoušky. Data ze vsakovacích zkoušek byly použity při výpočtu koeficientů vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulkách níže. Na základě ověřeného geologického profilu, vypočteného koeficientu vsaku a terénní rekognoskace je **oblast Předevsík I pro zasakování podmínečně vhodná**.

Tabulka č. 15. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-01

Vsakovací zkouška na vrtu HG-01, započata dne 2.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.50
úroveň báze vrtu	m n.m.	282.75
úroveň terénu	m n.m.	287.25
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	4.50
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	2.57
celková doba vsakovací zkoušky	s	350280
Koeficient vsaku k_v	m.s ⁻¹	1.57E-06

Tabulka č. 16. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-02

Vsakovací zkouška na vrtu HG-02, započata dne 2.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.70
úroveň báze vrtu	m n.m.	299.2
úroveň terénu	m n.m.	303.9
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	4.50
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	1.17
celková doba vsakovací zkoušky	s	90600
Koeficient vsaku k_v	m.s ⁻¹	6.79E-06



4.1.6. Předevsí II.

V této oblasti byl realizován 1 ks vrt, vsakovací zkoušky zde provedeny nebyla. Na základě ověřeného geologického profilu, odhadnutého koeficientu vsaku ($k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$) a terénní reko-gnoskace je tato **oblast pro zasakování podmíněčně vhodná**.

4.1.7. Vrchpolí

V této oblasti byly realizovány 3 ks vrtů a na jednom z nich byla provedena vsakovací zkouška. Data ze vsakovací zkoušky byly použity při výpočtu koeficientu vsaku. Tyto údaje jsou uvedeny v tabulce níže. Na základě ověřeného geologického profilu, vypočteného koeficientu vsaku a terénní reko-gnoskace je daná **oblast pro zasakování nevhodná až podmíněčně vhodná**.

Tabulka č. 17. - Vyhodnocení vsakovací zkoušky na vrtu HG-07

Vsakovací zkouška na vrtu HG-07, dne 2.9.2019		
hloubka vrtu	m p.t.	4.50
úroveň báze vrtu	m n.m.	338.19
úroveň terénu	m n.m.	342.69
průměr vrtu	m	0.15
výška vodního sloupce v sondě před započítáním zkoušky	m	suchý
startovací výška vodního sloupce	m	4.50
výška vodního sloupce v sondě po ukončení zkoušky	m	3.97
celková doba vsakovací zkoušky	s	130560
Koeficient vsaku k_v	m.s^{-1}	2.82E-07

4.1.8. Rekreační objekty

V této oblasti byl realizován 1 ks vrt, vsakovací zkouška zde provedena nebyla. Na základě ověřeného geologického profilu, odhadnutého koeficientu vsaku ($k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$) a terénní reko-gnoskace je **oblast pro zasakování podmíněčně vhodná**.



4.2. Ověření kvality podzemní vody v domovních studních

4.2.1. Výsledky kvality podzemní vody v době průzkumných prací

V průběhu průzkumných prací bylo v zájmovém území vybráno 10 ks **domovních studní**. Studny byly označeny **ST-01 až ST-10**. Žádná ze studní není podle vyjádření majitelů používána jako zdroj pitné vody.

Studny ST-1 až ST-10 byly polohově a výškově zaměřeny, viz tab. č. 2 , kap. 2.5. Pozice všech studní ST-1 až ST-10 jsou vyneseny do mapy v příloze č. 2.

Ve studnách ST-1 až ST-10 bylo laboratorně ověřeno chemické a bakteriální znečištění podzemní vody - krácený rozbor dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 252/2004 Sb, viz příloha č. 4. Jako kritérium pro posouzení kvality vody ze studní byly použity limity vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu.

V analyzovaných vzorcích vody byly ověřeny pouze zvýšené hodnoty dusičnanů a to ve studních ST-1, ST-4 a ST-10 . Míra překročení limitu vyhlášky však byla nevýrazná.

U ukazatelů mikrobiologických bylo zjištěno překročení hygienických limitů ve všech studních i ve všech sledovaných ukazatelích. *Escherichia coli*, koliformní bakterie, počty kolonií při 22°C a počty kolonií při 36°C překročily limity ve všech analyzovaných vzorcích vody.

Escherichia coli je přítomná v odpadních vodách a fekáliích teplokrevných živočichů a člověka. Je nejlepší indikátor fekálního znečištění. Vzhledem ke své citlivosti k okolním vlivům indukuje čerstvé fekální znečištění.

Koliformní bakterie jsou neškodné, saprofytické bakterie, osidlující střevní trakt, ale žijící běžně i v půdě. I přesto se mezi nimi mohou výjimečně vyskytnout i patogenní kmeny, které tvoří toxiny, mohou proniknout do tkání a způsobit přímo ohrožení zdraví. Jsou považovány víceméně za indikátor účinnosti úpravy a dezinfekce vody či vysokého obsahu živin v upravené vodě.

Počty kolonií při 22°C a počty kolonií při 36°C. Jedná se o všudypřítomné bakterie, které se množí ve vodě za vhodných podmínek. Na jejich množení má vliv velký počet faktorů, mezi něž může patřit například doba zdržení vody v potrubí a s ní související faktory, jako je vyšší teplota vody, rychlost proudění vody nebo druh dezinfekčního prostředku. Vliv hrají i korozní produkty a sediment na stěnách a dně potrubí, kvalita materiálu potrubí.

Parametry kvality pitné vody přináší tabulka v příloze č. 1 dané vyhlášky (zkráceně pak tabulka v příloze č. 4 této zprávy). Vyplývá z ní, že pitná voda nemusí být, a v zásadě ani nemůže být zcela prostá jakýchkoli organismů. Na druhou stranu v ní nesmí být přítomné takové bakterie, které určitá rizika představovat mohou - v tabulce vyhlášky (a přílohy č. 4 této zprávy) je poznáme podle hygienického limitu nula.

Ověřená kvalita podzemní vody ve vybraných studních svědčí o určitém stupni antropologického znečištění podzemní vody v zájmovém území. Problém představuje především mikrobiologické znečištění. Výstavba kvalitních domovních čistíren odpadních vod, lokalizovaných s respektem k poloze stávajících domovních studní, kvalitě podzemní vody výrazně prospěje.

4.2.2. Možnost ovlivnění jakosti podzemní vody

Návrh likvidace splaškových vod v obci domovními čistírnami odpadních vod, bude jistě předpokládat použití domovních čistíren odpadních vod v nejlepší dostupné kvalitě na trhu, s evropským certifikátem. Použité domovní čistírny budou odpadní vodu čistit do kvality, která bezpečně vyhovuje platné legislativě. Kvalita podzemní vody v obci i povrchové vody v toku Sezina bude mít po plném zapojení domovních čistíren lepší kvalitu než v současnosti, kdy je velká část nevyčištěné odpadní vody likvidována přímo zásakem do geoprostředí nebo odvodem do obecní kanalizace a z ní pak do toku Sezina.



5. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Pro posouzení možnosti zasakování předčištěných a srážkových vod do zeminového prostředí zájmového území Zbyslavice byl proveden soubor průzkumných prací. Výsledky těchto prací jsou uvedeny v předešlých kapitolách této zprávy a jejich přílohách.

Na základě výsledků průzkumu můžeme konstatovat, že **zájmové území je z hlediska zasakování vod významně nehomogenní**. Obecně je z hlediska možnosti zasakování nevhodnější poloha 0.0-1.5 m s vývinem eluviálních a deluvioeluviálních zemin charakteru hlinitého štěrku. V polohách eluviálních a deluvioeluviálních zemin byly v některých oblastech zájmového území (vrty HG-13, HG-14, HG-19 ověřeny zóny přednostního odtoku.

Zájmové území bylo na základě výsledků geologických průzkumných prací **rozděleno na osm oblastí**, které byly vyhodnoceny jako **podmínečně vhodné či nevhodné pro zasakování předčištěných odpadních a srážkových vod**.

V oblastech označených jako **podmínečně vhodné** doporučujeme pro zabezpečení zásaku srážkových a předčištěných odpadních vod do geoprostředí **vybudovat drenážní systémy - retenční nádrž, s přepadem do drénu**.

- ◆ Retenční nádrž s propustným dnem bude sloužit především pro akumulaci nárazového objemu srážkové vody, jejímu částečnému zásaku a čištění drénů. Hloubka nádrže bude odvislá od hloubky skalního masivu v daném místě. Objem retenční nádrže musí minimálně pojmout tzv. kritickou srážku.
- ◆ Pro předčištěné vody bude retenční nádrž s propustným dnem sloužit k jejímu částečnému zásaku, sedimentaci kalu (zbytků produktů bakterií z čistírny), jejímu čištění a čištění drénů. Hloubka retenční nádrže bude odvislá od hloubky skalního masivu v daném místě. Objem retenční nádrže musí umožnit především pohodlný pracovní prostor pro čištění.
- ◆ Drény doporučujeme relativně plytké, do nezámrzné hloubky, plošně rozsáhlé a s velkou kapacitou (průměr až 300 mm) tak, aby byla zajištěna retence pro očekávané množství vody. Drény doporučujeme vyplnit dobře propustným materiálem (štěrk, kamenivo), v závěru drénu vybudovat čistící šachtici. Strusku jako zásyrový materiál nedoporučujeme.
- ◆ Obecně doporučujeme zasakovací zařízení objemově mírně předimenzovávat a tím zkrátit čas potřebný pro vsak vod do geoprostředí (maximálně 72 hodin).
- ◆ Srážkové i předčištěné vody je možné zasakovat v jednom drenážním systému, ovšem s odpovídajícím objemem retenční nádrže.
- ◆ V oblastech, kde je terén silně svažité doporučujeme drény budovat po vrstevnici, tak aby došlo k pozvolnému plošnému zasakování. V drénu vybudovaném po spádnicí bude zvýšena rychlost proudění vody a může docházet bodovému výtoku vod na terén.
- ◆ Na malých pozemcích a při hustší zástavbě je nutné dbát na odstupové vzdálenosti, aby nedocházelo k ovlivnění stavebních objektů pod daným místem zasakování.
- ◆ Při předpokládané obsazenosti jednotlivých RD 4 lidmi a produkci 400-500 l předčištěné odpadní vody za den nebude problém správně konstruovaným a dimenzovaným drenážním systémem předčištěnou odpadní vodu utrácet za předpokladu výše uvedených podmínek.
- ◆ Při zasakování srážkových vod je především nutné zajistit v retenční nádrži dostatečný objem pro nárazový objem srážek.

Při navrhování drenážních systémů je nutné kromě geologických a hydrogeologických poměrů dbát na to, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů či svahů.

Definitivní návrh vsakovacího objektu **je předmětem projektu autorizovaného inženýra vodohospodářských staveb**.

Centrální oblast - střed je pro zasakování **nevhodná**. Předčištěné a srážkové **vody** doporučujeme **odvádět přímo do kanalizace** případně do zasakovacího zařízení s přepadem do kanalizace.

Na jaře roku 2019 byla společností Ostravské vodovody a kanalizace a.s. na objednávku obce provedena rutinní kontrola stavu obecní kanalizace. Stav jednotlivých úseků kanalizace byl prověřen



robotizovaným kamerovým systémem. Čištění kanalizace provedeno nebylo. Celkově byl stav kanalizačního řadu označen jako uspokojivý, s některými úseky v havarijním stavu. V rámci celkových příprav obce na legislativně správný postup nakládání s odpadními a srážkovými vodami je žádoucí připravit k opravě ty úseky kanalizačního řadu obce, které jsou v havarijním stavu.

