

Zakázka: Kopřivnice ON, rekonstrukce
Číslo zakázky: 202217

KOPŘIVNICE, REKONSTRUKCE ON – VSAK SRÁŽKOVÝCH VOD

(vyjádření odborně způsobilé osoby k vsakování srážkových vod dle
§ 5 zák. č. 254/2001 Sb.

OBSAH

1	Úvod.....	3
2	Klimatické poměry	3
3	Geologické a hydrogeologické poměry.....	3
4	Ochranný statut posuzovaného území.....	5
5	Základní charakteristika projektovaného řešení.....	5
6	Provedené průzkumné práce	5
6.1	Rekognoskace terénu	6
6.2	Vyhodnocení archivních materiálů a literatury	6
7	Vyhodnocení prací	6
7.1	Rekognoskace terénu	6
7.2	Geologické a hydrogeologické poměry lokality.....	6
8	Množství a charakter zasakováných vod do podzemní vody	7
9	Dimenzování vsakovacího prvku	8
10	Vyjádření.....	8
10.1	Posouzení reálnosti vsaku srážkových do horninového prostředí	8
10.2	Možnost negativního ovlivnění okolních vodních zdrojů	9
11	Celkové vyjádření a doporučení.....	10

Přílohy:

- 1 Situace umístění vsaku M 1 : 10 000
- 2a Situace - areál ON Kopřivnice
- 2b Situace umístění archivních sond
- 3 Geologická dokumentace archivních vrtů J-1, V-336

1 Úvod

Objednatel: JM YARD service s.r.o.
Suderova 2024/8
709 00 Ostrava - Mariánské Hory

Dodavatel: Ing. Michal Vacek

Datum a číslo objednávky: 27.5.2022/202033

Nositel odborné způsobilosti: Ing. Michal Vacek

Předkládaná práce je zpracována na základě objednávky ze dne 27.5.2022.

Cílem práce je vyjádření odborně způsobilé osoby z hlediska možnosti a vlivu zasakování srážkových vod do půdní vrstvy z objektů nádražních budov v Kopřivnici, které budou součástí rekonstrukce a k vlivům navrhovaného opatření na podzemní vody dle § 5 zák. č. 254/2001 Sb.

Zpracovatel posoudil záměr z následujících hledisek:

- posouzení reálnosti vsaku srážkových vod do horninového prostředí
- možnosti negativního ovlivnění okolních vodních zdrojů

Pro zpracování posudku byl zvolen postup zhodnocení literárních a archivních geologických a hydrogeologických údajů o zájmové lokalitě, doplněný rekognoskací terénu.

2 Klimatické poměry

Podle Quitta je zájmová lokalita součástí mírně teplé klimatické oblasti MT9. Průměrná červencová teplota dosahuje 17–18°C, průměrná lednová teplota je -3 až -4°C. Po období 140–160 dní v roce se průměrná denní teplota vyskytuje nad hodnotou 10°C, 110–130 dní je teplota pod bodem mrazu. Sněhová pokrývka se v průměru drží na zemském povrchu po dobu 60–80 dní v roce. Úhrn srážek dosahuje hodnoty 650–750 mm/rok, přičemž většina srážek spadne ve vegetačním období (400–450 mm), v zimním období spadne v průměru 250–300 mm.

3 Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmová oblast se z pohledu regionální geologie nachází ve flyšovém pásmu Vnějších Západních Karpat. Horniny flyšového pásma jsou tvořeny příkrovy slezské a podslezské jednotky, které jsou nasunuty na autochtonní výplň miocenní předhlubně a dále na varijské podloží, které je tvořeno horninami Českého masívu.

Varijské podloží je tvořeno hrušovickými vrstvami (namur A) svrchního karbonu v ostravském souvrství. Povrch těchto sedimentů (pískovce) se nalézá na úrovni cca - 300 m n. m. Karbonské horniny jsou překryty horninami vněkarpatských příkrovů.

Vněkarpatské příkrovy jsou zastoupeny frýdeckými vrstvami stupně turon–maastricht (svrchní křída) spadající do podslezské jednotky a dále souvrstvím bašským (stupeň apt–alb spodní křída) a těšínsko-hradišťským (chlebovické vrstvy; apt–alb spodní křída), které jsou součástí slezské jednotky.

Frýdecké vrstvy jsou zastoupeny šedými vápnitými jílovci a občasným výskytem pískovců a slepenců. Bašské souvrství tvoří převážně pískovce, silicity, vápence a jílovce, přičemž horninami těšínsko-hradišťských vrstev jsou jílovce, pískovce, slepence a vápence.

Mezozoické horniny vycházejí místy na povrch ve formě výchozů, většinou však zůstávají překryty kvartérním pokryvem, který dosahuje proměnlivé mocnosti. Složení kvartérních sedimentů je pestré – vyskytují se zde sedimenty geneze eolické, fluviální, deluviální, glacifluviální až po lakustrinní. Mezi nejrozšířenější kvartérní sedimenty patří naváté sprašové hlíny svrchního pleistocénu, dále pak písky a štěrky, kterým dalo vznik sálské zalednění Českého masívu ve středním pleistocénu. Na úbočí svahů se vyskytují deluviální sedimenty, které jsou zastoupeny hlinito-kamenitými sedimenty. V oblastech vodních toků se vyskytují sedimenty fluviálně podmíněné, jsou to obzvláště hlína, písek a štěrk holocenního stáří.

Přirozený vrstevní sled sedimentů je místy narušen antropogenní aktivitou ve formě deponace navážek.

Vlastní skalní podloží je na lokalitě tvořeno frýdeckými vrstvami. Kvartérní pokryv lokality (neovlivněný antropogenní činností) budují především holocenní deluviální hlíny.

Z hydrogeologického hlediska spadá oblast Kopřivnice a její blízké okolí do hydrogeologického rajonu 3213 – Flyš v mezípodí Odry.

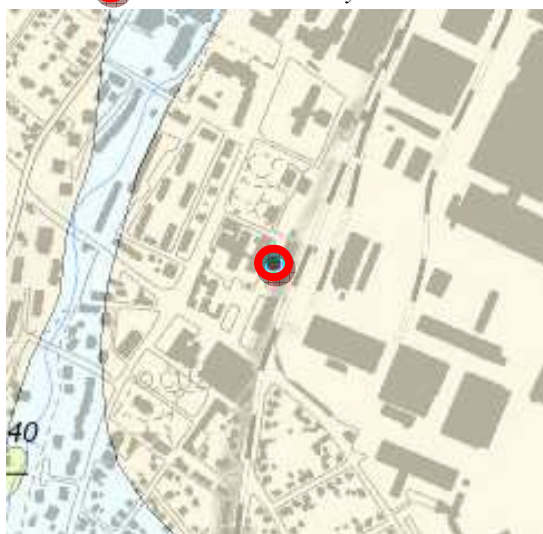
Podzemní voda je v oblasti soustředěna především na kvartérní sedimenty a svrchní část přípovrchového rozpojení flyšoidních sedimentů. Převládá především mělký oběh podzemní vody s volnou hladinou. Propustnost kvartérních sedimentů je průlinová, propustnost podložních hornin je průlino-puklinová. V nivě řeky Kopřivnička se vyskytuje průlinový kolektor holocenních fluviálních sedimentů údolních niv. Jsou to písčité hlíny a štěrky s nízkou až střední hodnotou transmisivity ($2,2 \cdot 10^{-5}$ – $2,3 \cdot 10^{-4}$ m²/s). Kvartérní glacigenní sedimentace glacifluviálních písků, písčitých štěrků a písčitých tillů bazální morény vytváří lokální kolektory. Koefficient transmisivity se pro tyto kolektory pohybuje v řádu $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s. Sprašové hlíny, které jsou v nadloží, vykazují velmi nízké až nízké hodnoty transmisivity (s hodnotami $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s). Regionální izolátor ($T \cdot 10^{-6}$ – $1 \cdot 10^{-5}$ m²/s) v oblasti tvoří frýdecké vrstvy, které vyplňují centrální část a oblast okolo obce Mniší. Na JV a JZ oblasti tvoří horské části převážně bašské souvrství a chlebovické vrstvy, které vykazují velmi nízké až nízké hodnoty transmisivity (s hodnotami $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s).

Na lokalitě je zvodnění vázáno na přípovrchovou zónu rozpukání podložního jílovce.

Obrázek č. 1: Geologická mapa



Umístění stavby



Legenda:

- nivní sediment [ID 6]
- kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID 13]

Obrázek č. 2: Hydrogeologická mapa (výřez mapy + částečná legenda)



Umístění stavby



Legenda:



ukloněný zvrásněný regionální
izolátor $T < 1.10^{-6}$ až $1.10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

4 Ochranný statut posuzovaného území

V hydrogeologickém povodí, ve kterém se uvažuje s umístěním vsaku, se nenacházejí zdroje veřejného zásobování pitnou vodou a jejich ochranná pásma.

V nejbližším okolí ve směru proudění podzemní vody nebyl nalezen individuální zdroj podzemní vody - studna.

5 Základní charakteristika projektovaného řešení

Záměrem objednatele je rekonstrukce vybraných objektů na území železniční stanice Kopřivnice v katastrálním území Kopřivnice na parcele č. 1937/1.

Prvním objektem je rekonstruovaná výpravní budova – A, u které se předpokládá zasakování dešťové vody ze střechy. Dále se jedná o objekt B – provozní budovu a nové objekty na parcele č. 1936/1. Celková velikost odvodňované plochy se předpokládá přibližně $1\,145 \text{ m}^2$.

Dalším posuzovaným objektem je parkoviště automobilů s 21 místy, u kterých se rovněž předpokládá zasakování dešťové vody. Velikost odvodňované plochy se předpokládá přibližně 615 m^2 .

V současné době není zpracován žádný dokument, ve kterém by bylo specifikováno technické řešení zasakování. Umístění objektů je znázorněno v příloze č. 2.

6 Provedené průzkumné práce

V rámci zpracování vyjádření byly provedeny následující průzkumné práce:

- rekognoskace terénu
- vyhodnocení archivních materiálů a literatury

6.1 Rekognoskace terénu

Na lokalitě byla dne 9.6.2022 provedena rekognoskace terénu s cílem identifikovat lokální zdroje podzemní vody. V případě výskytu studní provést jejich zjednodušenou dokumentaci (hloubka objektu, hladina podzemní vody). Dále byla věnována pozornost výskytu odvodňovacích zařízení zamokřených míst.

6.2 Vyhodnocení archivních materiálů a literatury

V rámci zpracování hydrogeologického posouzení byla vyhodnocena dostupná data o geologické stavbě území a hydrogeologických poměrech z dřívějších posudků a průzkumných prací autora posouzení v oblasti Kopřivnice.

Nejvýznamnější zdrojem informací byla závěrečná zpráva „Aktualizace analýzy rizika v areálu společnosti TATRA, a.s. (EPS, 2013)“, která hodnotila geologické a hydrogeologické poměry v areálu TATRA, který těsně navazuje na posuzované území.

Pro hodnocení byly dále využity poznatky z dokumentu „Závěrečná zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu pro SPŘ pro 5 objektů - Tatra Kopřivnice (J. Homola, 1973) z vrtu V-336, který byl umístěn cca 50 m J od parkoviště. Rovněž byly převzaty údaje z akce „Kopřivnice - přístavba polikliniky, závěrečná zpráva, (M. Vincenecová, 2009)“ z vrtu J-1, který byl umístěn cca 90 m Z od budovy A.

Dále byly využity údaje z geologické a hydrogeologické mapy území v měřítku 1 : 50 000.

7 Vyhodnocení prací

7.1 Rekognoskace terénu

Dne 9.6.2022 byla na stavební parcele a v nejbližším okolí provedena rekognoskace terénu.

V nejbližším okolí hodnocené lokality, do 100 m, nebyla identifikována žádná domovní studna.

Většina hodnoceného pozemku je zastavěna budovami, případně zpevněnými plochami. Podmáčená místa nebyla identifikována, protože je celý pozemek odkanalizován.

7.2 Geologické a hydrogeologické poměry lokality

Na základě archivních údajů, vrtů J-1 a V-336 (viz příloha č. 3) můžeme pro zájmovou lokalitu sestavit následující schematický popis geologických poměrů:

Tabulka 1: Geologické a hydrogeologické poměry

Metráž		Geologický profil	Naražená/ ustálená hladina (m p. t.)	Hydrogeologická charakteristika
od	do			
0,00	0,70	navážka/hlína		
0,70	2,00	hlína – šedá s úlomky pískovce		stropní poloizolátor $k_v < 10^{-7}$ m/s (odhad)
2,00	4,00	jíl – hnědošedý, tuhý, s úlomky jílovce		stropní izolátor $k_v < 10^{-8}$ m/s (odhad)
4,00	15,00	jílovec – šedý, vápnitý, rozpukaný, zvodnělý	-1,30	Kolektor průlinovo-puklinově propustný $k_v = n \cdot 10^{-6}$ m/s (odhad)

Místní erozivní bázi tvoří říčka Kopřivnička, která protéká od posuzované lokality ve vzdálenosti cca 340 m Z. Ustálená hladina podzemní vody se na vrtu V-336 pohybovala v roce 1972 v hloubce 1,3 m p. t. (cca 342,5 m n. m.). V rámci roční fluktuace hladiny vody může její nejvyšší úroveň v posuzované oblasti dosahovat hloubky 0,5 m p. t. Z její úrovně a geologické stavby vyplývá, že se jedná o zveděň s napjatou hladinou. Směr odvodňování kolektoru se nepodařilo zjistit, ale z morfologie terénu odhadujeme směr k SZ.

Úvodní metráž do hloubky cca 4,00 m s koeficientem vsaku $k_v < 10^{-7}$ až $< 10^{-8}$ m/s můžeme považovat za poloizolátor až izolátor. Tato vrstva umožňuje omezenou infiltraci srážkových vod do podzemní vody a na lokalitě představuje stropní poloizolátor až izolátor. Koeficient filtrace (hydraulické konduktivity) odhadujeme na hodnotu $K \sim n \cdot 10^{-8}$ až 10^{-7} m/s, což můžeme hodnotit dle klasifikace J. Jetela jako horninové prostředí velmi slabě propustné. Podle zatřídění horninového prostředí do skupin dle ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ představuje poloha hlín z hlediska vsakování zeminy pro vsak nevhodné.

Rozpukané skalní podloží reprezentuje průlinovo-puklinově propustné prostředí zóny rozvětrání, u něhož se bude koeficient filtrace K , do hloubky přibližně 15 m, pohybovat v hodnotách $2 \cdot 10^{-6}$ - $8 \cdot 10^{-5}$ m/s, což odpovídá prostředí dosti slabě až mírně propustnému. Koeficient vsaku odhadujeme na hodnotu $k_v = n \cdot 10^{-6}$ m/s.

8 Množství a charakter zasakováných vod do podzemní vody

Při orientačním návrhu akumulačního objemu vsakovacího zařízení byla použita metodika vycházející z hodnoty srážkového úhrnu vybrané z řady hodnot s dobou trvání od 5 do 4320 minut (72 hodin, podle normy ČSN 75 9010 vydané v únoru 2012). Vybírá se hodnota, pro kterou vychází nejvyšší akumulační objem vsakovacího zařízení, tzv. nejnepříznivější srážka. Pro výběr byly použity hodnoty úhrnů srážek h_d (mm) ze srážkoměrné stanice Ostrava - Vítkovice. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu p (1.rok⁻¹). Pro výpočet byla použita četnost $p = 0,2$. Největší akumulační objem vsakovacího zařízení bude při dešti (nejnepříznivější srážka) o době trvání 2880 minut a srážkovém úhrnu 68,7 mm.

Požadovaný retenční objem pro střechy a parkoviště V_{VZ} činí 52,1 m³, doba prázdnění T_{pr} je zhruba 71,6 hodin pro vsakovací plochu A_{vsak} 202,4 m². Tento údaj platí pro vrstvu rozpukaného jílovce v intervalu 4,0 a více metrů bez použití bezpečnostního přelivu.

Uvedené hodnoty jsou orientační, závazné parametry stanoví včetně dimenzování případného vsakovacího zařízení projektant.

Z hlediska charakteru, tedy kvalitativních požadavků na vsakovanou vodu, je srážková voda ze střech z inertních materiálů dle ČSN 75 9010 považována za přípustnou. U vody odtékající z parkovišť je voda posuzována dle velikosti parkoviště a jejího koncového příjemce (podrobněji viz kapitola 10.2).

9 Dimenzování vsakovacího prvku

Pro správnou funkci vsakování je nutné umístit aktivní prvek vsaku do horninového prostředí s koeficientem k_v větším než 10^{-7} m/s.

Pro posouzení možnosti zasakování vod jsme na posuzované lokalitě vycházeli z výsledků průzkumných prací, které ověřily následující hydrogeologické poměry ovlivňující možnosti vsaku:

- 1) hladina podzemní vody je napjatá a pohybuje se v úrovni kolem 1,3 m p. t.; v rámci její roční fluktuace však nemůžeme vyloučit její nastoupání až do úrovně 0,5 m p. t.
- 2) horninové prostředí lze rozdělit na následující vrstvy:

a. hlína (0,70 – 2,00 m)	$k_v = < 10^{-7}$ m/s (odhad)
b. jíl (2,00 – 4,00 m)	$k_v = < 10^{-8}$ m/s (odhad)
c. jílovec (4,00 – a více m)	$k_v = n \cdot 10^{-6}$ m/s (odhad)

Z výše uvedených údajů vyplývá, že na lokalitě není v podstatě možné vybudovat funkční **podzemní** vsakovací zařízení. Úvodní metráž zemin do přibližně 4,0 m je v podstatě nepropustná a hladina vody jílovcového kolektoru může dosahovat až do úrovně 0,5 m pod terénem. Z tohoto důvodu je vybudování vsaku pro dešťovou vodu nereálné.

Hospodaření s dešťovou vodou doporučujeme řešit jiným postupem ve smyslu TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami a ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Jako nejvhodnější se jeví dešťovou vodu akumulovat a využít na pozemcích investora a přebytek odvézt bezpečnostním přelivem do kanalizace.

10 Vyjádření

10.1 Posouzení reálnosti vsaku srážkových do horninového prostředí

Na základě zhodnocení výsledků provedeného hydrogeologického posouzení a s uvážením skutečnosti, že ustálená hladina podzemní vody může oscilovat v hloubce jen 0,5 metru pod úrovní terénu, je možno z hlediska hydrogeologického vsakování srážek pomocí vsakovacího zařízení posoudit následovně:

- geologické prostředí a hydrogeologické podmínky hlíny a kolektor jílovce jsou pro vsakování vod na hranici funkčnosti, horninové prostředí nemusí být schopno výše uvedené množství srážkových vod zcela pojmout. Znamená to, že pouze část zásáklé vody bude postupně sestupovat ve směru gravitace až k hladině podzemní vody a s ní potom pomalu odtékat po nepropustném podloží směrem k nivě Kopřivničky. Přebytečnou vodu bude nutné odvést bezpečnostním přelivem,

- vylučujícím kritériem vybudování podzemního vsakovacího zařízení je vysoká hladina podzemní vody.

Dílčí vyjádření

Porovnáním hodnot teoretického ročního vypouštění a hydrogeologických poměrů je zřejmé, že je zvažované technické řešení (utrácení srážkových vod vsakem) v daných hydrogeologických poměrech nereálné. Vzhledem k vysoké úrovni hladiny podzemní vody není prakticky možné vybudovat podzemní vsakovací zařízení. Hospodaření s dešťovou vodou je možné řešit jiným postupem ve smyslu TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami a ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod.

10.2 Možnost negativního ovlivnění okolních vodních zdrojů

Srážkové vody odtékající z urbanizovaného území jsou znečištěny látkami obsaženými v ovzduší a látkami pocházejícími z materiálu a užívání odvodňovaných ploch. Obecně je znečištění srážkových vod popsáno v příloze A, TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami. Typické znečišťující látky na jednotlivých typech ploch a očekávaná míra znečištění srážkové vody je uvedena v tabulce A.1. Orientační klasifikace znečištění srážkových vod z hlediska znečištění nerozpuštěnými látkami, těžkými kovy a uhlovodíky je uvedena v tabulce A.2.

Jakost vody odtékající ze střech ovlivňuje kromě lokálních suchých a mokrých depozic také typ střechy (ploché či šikmé) a její materiál, včetně materiálu střešních instalací (inertní či reaktivní). Na plochých střechách s vrstvou šterku dochází díky filtraci, adsorpci a biologickému rozkladu k vyššímu zadržení znečištění ze suchých a mokrých depozic než na střechách šikmých. Průsak šterkem s obsahem vápníku (vápencovým, mramorovým či dolomitickým šterkem) vede také ke zvýšení hodnoty pH vody a její kyselinové neutralizační kapacity KNK_{4,5} (celkové alkality), což ještě více podporuje zadržení látek. U těchto ploch je hodnocena míra znečištění srážkových vod jako nízká.

Vody odtékající z málo frekventovaných parkovišť (pouze osobní auta) a komunikací se pro jednotlivé kontaminanty považují za mírně znečištěné.

Podle orientační klasifikace znečištění srážkových vod z hlediska znečištění nerozpuštěnými látkami, těžkými kovy a uhlovodíky uvedené v tabulce A.2 je míra znečištění vody odtékající z málo frekventovaných parkovišť a komunikací považována za nízkou.

Doporučené způsoby vsakování srážkových vod z různých typů ploch s ohledem na jejich znečištění jsou uvedeny v tabulce B.1. Podzemní vsakování z málo frekventovaných parkovišť a komunikací bez zatravněné a humusové vrstvy je považováno za nepřípustné. Povrchové vsakování přes zatravněné a humusové vrstvy je považováno za přípustné.

Doporučená opatření pro předčištění srážkových vod z různých typů ploch při zaústění do povrchových vod jsou uvedena v příloze C, tabulce C1. Dle této tabulky pro vody odtékající z málo frekventovaných parkovišť a komunikací nejsou nutná opatření pro předčištění srážkových vod.

Dílčí vyjádření

Srážkové vody ze střech objektů umístěných na území v železniční stanici Kopřivnice a z parkoviště nebudou zasakovány do horninového prostředí. Jejich vypouštění bude realizováno do kanalizace/povrchových vod. Vypouštění vody ze střech nebude představovat riziko pro kvalitu jejich konečného příjemce – povrchovou vodu. Pokud bude dodržen předpoklad, že se bude jednat pouze o málo frekventované parkoviště, nebude ani vypouštění dešťové vody z této plochy představovat neakceptovatelné riziko pro povrchovou vodu.

11 Celkové vyjádření a doporučení

Po zhodnocení zvolených kritérií můžeme konstatovat, že zvažované zasakování srážkových vod do vod podzemních pomocí podzemního vsakovacího zařízení není na posuzovaném území reálné. Proto doporučujeme vybrat jiné opatření uvedené např. v TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami.

Zpracovatel vyjádření si vyhrazuje právo na neprodlené kontaktování v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Kuníně, 10.6.2022



Tacek

Vyjádření zpracoval:

Ing. Michal Vacek
nositel odborné způsobilosti
v oboru hydrogeologie a sanační
geologie