

P E T Ř V A L D

„Projektová dokumentace – Kanalizace Podlesí“

Hydrogeologický posudek



Brno, duben 2020



ochrana vod

konzultační, posudkové a technické služby

ing. Milan Kučera

adresa:
Ondrova 38
635 00 Brno
tel.: 546 220 465

e-mail:
kuceramilan@volny.cz
mobil:
725 545 741

Název úkolu: PETŘVALD – Podlesí, „Projektová dokumentace – Kanalizace Podlesí“,
hydrogeologický posudek

Zak. číslo: 2222

Objednatel: Sweco Hydroprojekt a.s.
Divize Morava, pracoviště Ostrava
Varenská 49
730 02 Ostrava

Hydrogeologické posouzení

**možnosti odvodnění stavebních jam při budování kanalizace
v Petřvaldu-Podlesí**

Vypracoval: Ing. Milan Kučera

Brno, duben 2020

Výtisk č.:

ROZDĚLOVNÍK:

Výtisk č.1 – 4: Objednatel úkolu

Výtisk č. 5: Autorský výtisk

OBSAH:

1. Úvod.....	4
2. Základní informace.....	4
3. Stručný přehled přírodních poměrů.....	5
4. Přítok podzemní vody do výkopů.....	11

SEZNAM PŘÍLOH:

1. Situace 1:8 000

1. Úvod

Sweco Hydroprojekt a.s., Divize Morava, pracoviště Ostrava, Varenská 3101/49, 729 02 Ostrava se obrátila na firmu Ing. Milan Kučera, Ondrova 38, 635 00 Brno svojí objednávkou č.21-9065-0102 ze dne 4.3.2020 s požadavkem o vypracování hydrogeologického posudku. Cílem vyžádaných prací bylo posouzení případného výskytu podzemní vody ve výkopu pro úkol „Projektová dokumentace–Kanalizace Podlesí“ v Petřvaldu. Tento posudek je požadovaným vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí podle § 9, odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) pro účely povolení k nakládání s podzemními vodami. Objednatel úkolu poskytl zpracovateli následující podklad:

- situace se zakreslením ulic, ve kterých je kanalizace projektována
- podélné profily projektovaných kanalizačních projektovaných stok a výtlačků 1:1000/100
- výsledky inženýrsko-geologického průzkumu G-Consult, spol. s r.o., Petřvald-kanalizace-Podlesí-IGP, Kempa, K., Ostrava leden 2020.

2. Základní informace

Lokalita je zobrazena topografické mapě v měř. 1:50 000, listy 15-44 Karviná.

Budování kanalizace je projektováno při jižním okraji Petřvaldu, části Podlesí. Jsou připravovány gravitační páteřní stoky „A“, „B“, „D“ a „E“ na které budou připojovány podružné větve. V závislosti na výškových poměrech území, jsou dále projektována výtlačná potrubí, kterými se z níže položených míst budou odpadní vody přečerpávat do výše položených potrubí.

Páteřní stoka „A“ o délce 984 m je vedena ulicí Topolovou s koncovou šachtou A29. V šachtě A15 se do páteřní stoky „A“ připojuje prostřednictvím výtlačku „V1“ podružná větev „A1“. V šachtě A23 se do stoky „A“ připojuje prostřednictvím výtlačku „V11“ podružná větev „A2a“. V šachtě A28 se do stoky „A“ připojuje podružná větev „A3“. Páteřní stoka „A“ je napojena v ulici Bužkovská v šachtě SŠ 5 na stávající kanalizační stoku „FIV“. V místě napojení stoky „A“ na stoku „FIV“ se současně napojuje podružná větev „A4“ s počátkem v šachtě A4-11. V šachtě A4-9 přijímá větev „A4“ podružnou větev „A4a“, do které je ještě napojena další podružná větev „A4b“. Hloubky výkopů pro stoku „A“ se budou pohybovat od 1,89 m do 3,87 m od povrchu terénu. Hloubky výkopů pro podružné stoky se budou pohybovat od 2,57 do 2,60 m od povrchu terénu. Podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu, nelze vyloučit výskyt podzemní vody ve výkopech pro ČS1, podružnou stoku „A1“.

Páteřní stoka „B“ o délce 1810 m s počáteční šachtou B0, ve které se napojuje na stávající stoku „A“ je vedena ulicemi Na Návrší, Podlesní a Šumbarskou ve které je ukončena koncovou šachtou B54. Stávající stoka A je vedena podél Petřvaldské stružky. Na páteřní stoku „B“ se v šachtě B54 napojuje podružná stoka „B2“. Podružná stoka „B2“ přijímá v šachtě B2-3 prostřednictvím výtlačku „V4“ odpadní vody z podružné stoky „B4“. Podružná stoka „B2“ těsně před napojením do páteřní stoky „B“ přijímá v šachtě B2-1 z výtlačku „V3“ odpadní vody z podružné stoky „B3“. Hloubky výkopů pro stoku „B“ se budou pohybovat od 1,34 m do 4,10 m od povrchu terénu. Hloubky výkopů pro podružné stoky se budou pohybovat od 2,48 do 3,74 m od povrchu terénu. Podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu, nelze vyloučit výskyt podzemní vody ve výkopu v počátečním úseku stoky „B“ u Petřvaldské stružky.

Páteřní stoka „D“ o délce 1669 m, má počátek v šachtě v ČS8. Je vedena ulicí U Letiště a Podlesní, až ke koncové šachtě D55. Na páteřní stoku „D“ je v šachtě D23 napojen výtlač „V5“, kterým jsou do stoky „D“ přiváděny odpadní vody z podružné stoky „D3“. Na páteřní stoku „D“ je dále v šachtě D44 napojen výtlač „V10“, kterým jsou do stoky „D“ přiváděny odpadní vody z páteřní stoky „E“. Do ČS8 je zaústěna podružná stoka „D1“. K podružné stoce „D1“ se v šachtě D1-9 napojuje výtlač „V7“ z ČS7, kterým je do stoky „D1“ přiváděna odpadní voda ze stoky „D2“. Do stoky „D2“ se

v šachtě D2-6 připojuje podružná stoka „D2.1“. Dále pak se do ČS7 připojuje další podružná stoka „D2.2“. Do ČS8 je dále napojena podružná stoka „DA“. Z čerpací stanice ČS8 je pak podél stoky „DA“ veden výtlač „V8“, který odpaní vody ze stok „D“, „D1“ a „DA“ odvádí do stávající stoky „A“ vedené podél Petřvaldské stružky.

Hloubky výkopů pro stoku „D“ se budou pohybovat od 2,01 m do 3,86 m od povrchu terénu. Hloubky výkopů pro podružné stoky se budou pohybovat od 2,01 do 4,65 m od povrchu terénu. Podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu, nelze vyloučit výskyt podzemní vody ve výkopech pro střední úsek páteřní stoky „D“ v blízkosti kontaktu s podružnou stokou „E6“ a ve výkopu pro ČS7.

Páteřní stoka „E“ o délce 601,2 m má počátek při zaústění do ČS12. Je vedena ulicí Pod Lesem a ukončena je v šachtě E17, poblíž probíhající páteřní stoky „D“. Do ČS12 je dále zaústěna podružná stoka „E2“. Podružná stoka „E4“ je zaústěna do ČS10, do které je také zaústěna podružná stoka „E6“. Z ČS10 je veden výtlač V10, který je zaústěn v šachtě D44 do páteřní stoky „D“. Poblíž šachty E10 je do výtlačku V10 s počátkem v ČS10 připojen výtlač V12, který má počátek v ČS12. Hloubky výkopů pro stoku „E“ se budou pohybovat od 1,94 m do 3,18 m od povrchu terénu. Hloubky výkopů pro podružné stoky se budou pohybovat od 2,00 do 2,80 m od povrchu terénu. Podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu, nelze vyloučit výskyt podzemní vody ve výkopech pro část úseku podružné stoky „E6“ v blízkosti kontaktu s páteřní stokou „D“.

Hloubky výkopů pro výtlačná potrubí se budou pohybovat od 1,70 do 2,50 m od povrchu terénu.

Čerpání podzemní vody bude prováděno za účelem snížení její hladiny pro potřeby výstavby kanalizace.

3. Stručný přehled přírodních poměrů

Lokalita je zobrazena topografické mapě v měř. 1:10 000, listy 15-44-06 a 15-44-07.

Z hlediska orografického třídění ČR leží lokalita v systému Alpsko-himálajském, provincii Západní Karpaty, subprovincii Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní Vněkarpatské sníženiny, celku a podcelku Ostravská pánev a okrsku Orlovská plošina.

Podle typologického členění reliéfu je Orlovská plošina plochou pahorkatinou kvartérních struktur v oblasti pleistocenního kontinentálního zalednění.

Lokalita se nachází v chráněném ložiskovém území č. 714400000: Čs. část Hornoslezské pánve. Je situována na poddolované ploše důlního pole bývalého dolu Julius Fučík. Současně spadá do dobývacího prostoru ložiska zemního plynu Petřvald III, vázaného na uhelné sloje. Ložisko je ve stádiu průzkumu a pokusné otvírky, kterou realizuje organizace OKD, DPB, a.s., Paskov.

Podle územního systému ekologické stability (ÚSES) probíhá údolím Lučiny stávající biokoridor č. 964 Bučina-U Kristkovy kolonie s typy ekosystémů L2-SM, BO, DB, HB, DD. Západně od Petřvaldu probíhá nadregionální biokoridor K98-Hukvaldy s typem ekosystému MB.

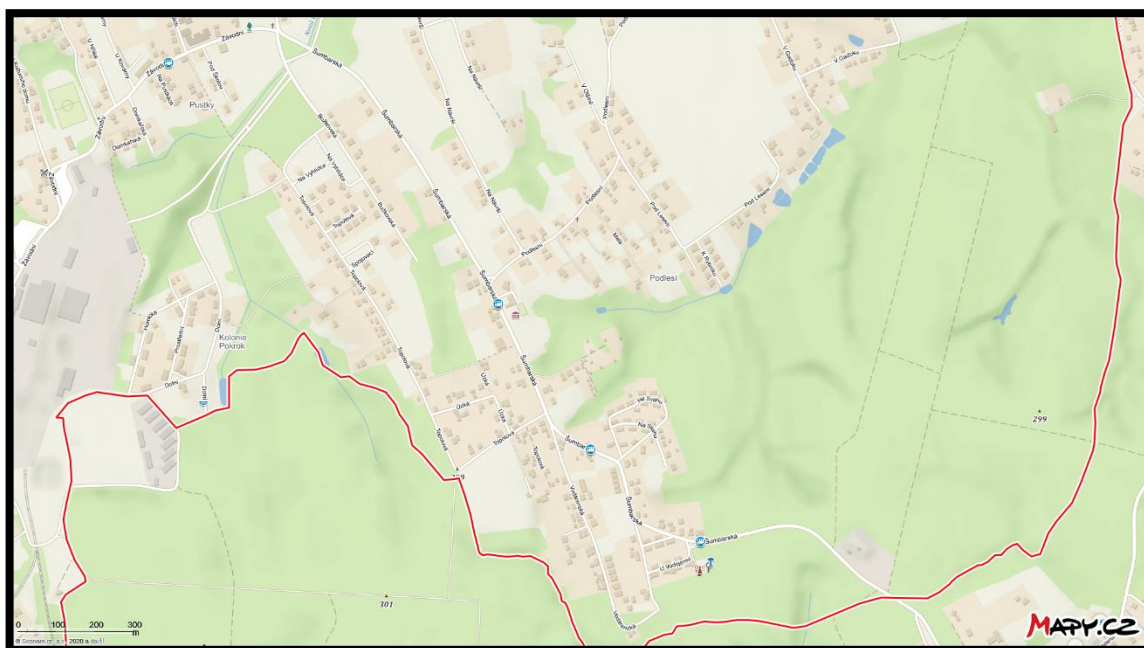
Geologické poměry

Nezpevněná autochtonní neoidní výplň Ostravská pánve je terciérního až kvartérního stáří. Terciér je zastoupen neogenními sedimenty karpatské předhlubně miocenního stáří. Tyto sedimenty vyplňují členitý reliéf povrchu svrchnokarbonského skalního podloží, který lze geomorfologicky rozdělit na zbytky staré paroviny a na soustavu do paroviny zahluobených depresí, označených místně jako vymýtiny.

Systém reliéfových depresí má ráz víceméně pravoúhlé soustavy údolí s převládajícím směrem Z - V. V tomto směru se táhne především ostravsko-karvinský pohřbený hřbet (pokračování Nízkého Jeseníku) od Ostravy přes Petřvald, Orlovou a Doubravu ke Karviné. K severu se reliéf karbonu noří do Dětmárovice vymýtiny, k jihu do bludovické vymýtiny.



Obr. 1a: Situace hodnoceného území

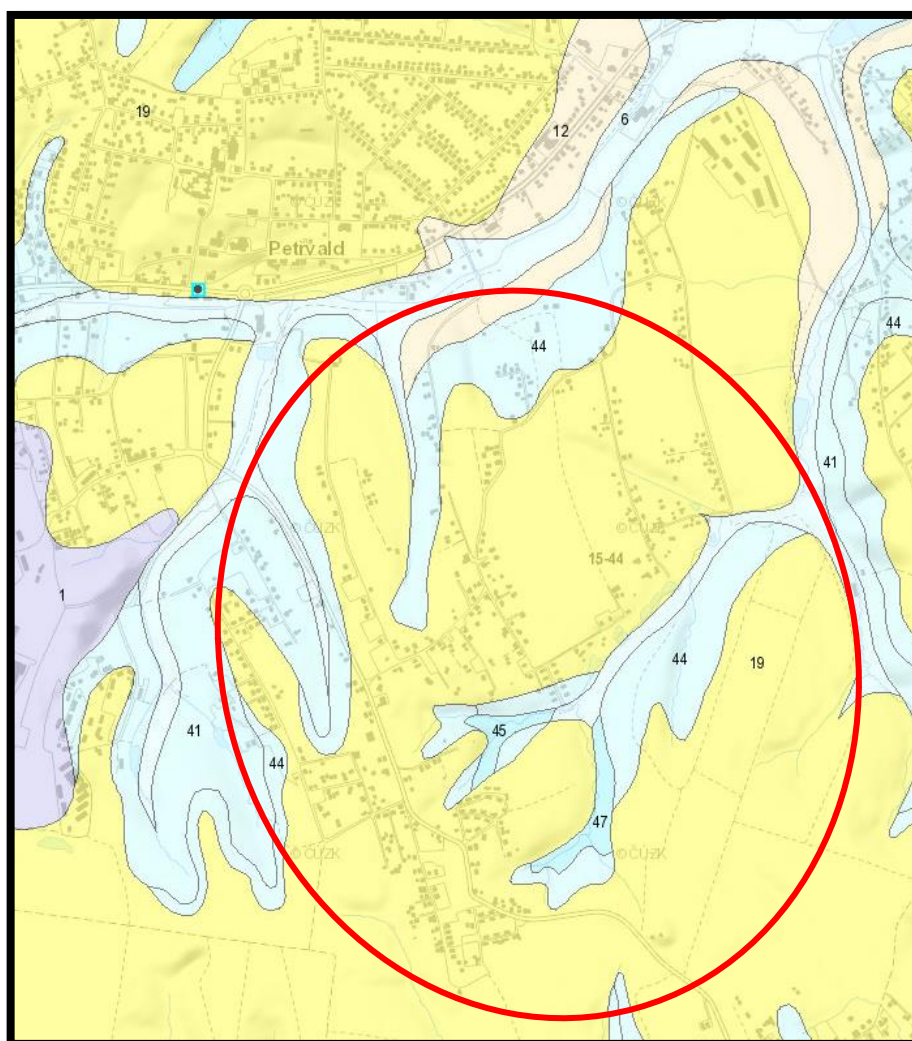


Obr. 1b: Situace hodnoceného území

Z neogenních sedimentů je vyvinut v největší rozloze a mocnosti spodní baden.

Lanzendorfská série spodního badenu je rozčleněna na dvě odlišná souvrství. Níže se nachází zvodněná bazální klastika s převahou nevytrřiděných šterků a písků, označované na Ostravsku jako "detrit". Tato klastika jsou obávaným zdrojem přítoků a průvalů tlakových a proplyněných solanek do důlních děl, v průběhu těžby často s katastrofálními následky (důl Bedřich v Zábřehu). Mocnost bazálních klastik je několik desítek až stovek metrů.

V nadloží bazálních klastik je vyvinuto několik set metrů mocné monotónní souvrství téglů, ve kterých převládají vápnité prachovité jíly s podřadnou písčitou příměsí.



Obr. 2: Výřez geologické mapy
Vysvětlivky ke geologické mapě

◻	◻	Horniny GeoČR50
◻	◻	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
19		sprašová hlína
12		písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
6		nivní sediment
1		navážka, halda, výsypka, odval
44		till
7		smíšený sediment
46		písek, štěrk
41		písek až štěrk
47		jíl

Rozsahem a pestrostí kvartérních uloženin je Ostravská pánev klasickou oblastí ČR. Sedimentace zde probíhala od nejstaršího pleistocénu do holocénu až recentu. Kvartérní pokryv na lokalitě je především glaciální a eolické geneze. Menší význam mají uloženiny deluviální a deluviofluviální.

Glaciální sedimenty v okolí Petřvaldu jsou zastoupeny především glacialakustrinními písky a souvkovými hlínami sálského zalednění.

Glacialakustrinní písky jsou převážně křemité, jemně až středně zrnité, moučkovité, zřídka hrubozrnnější. Vznik sálských glacialakustrinních sedimentů je vázán na existenci rozsáhlého jezera, které bylo na jihu omezeno Beskydy a Oderskými vrchy, na severu čelní morénou a čelem ledovce. Dokladem pro ledovcovo-jezerní původ těchto písčitých sedimentů je rytmičnost jejich sedimentace. Ta se projevuje nejen v charakteru páskovaných jílu, ale i ve způsobu sedimentace glacialakustrinních písků na okraji jezerní pánve.

Souvkové hlíny sálského zalednění jsou žlutavě hnědé až hnědožluté písčité hlíny až hlinité písky, místy vápnité. Souvky, popř. bloky eratik, jsou buď nepravidelně vtroušeny, nebo jsou orientovány ve směru postupu ledovce. Petrografické složení souvků je velmi pestré, a kromě eratik obsahují hlavně kulmské horniny, popř. krystalinické horniny silezika.

Z eolických sedimentů jsou plošně nejrozsáhlejší würmské sprašové hlíny, které překrývají starší kvartérní sedimenty, nebo jsou uloženy přímo na předkvartérním podloží. Vyplňují nerovnosti v nějakém povrchu nebo tvoří mocnější závěje na v. a jv. svazích. Jsou to zcela nebo téměř zcela odvápněné spraše, žlutohnědé, nevrstevnaté, prizmaticky odlučné, s limonitickými konkrécemi a skvrnami. Na bázi sprašových pokryvů se místy vyskytují polohy písčitých spraší a písčitých sprašových hlín, představujících začátek eolické sedimentace.

Deluviální sedimenty jsou v okolí lokality v malé míře tvořeny pleistocénními soliflukčními sedimenty, hojnější jsou ronové sedimenty holocenního stáří, které pokrývají svahy a zejména úpatí svahů. Vznikají přemísťováním povrchových částí sedimentů různé geneze při dešťových přívalech. Zpravidla jsou to šedé nebo šedožluté, většinou humózní a po svahu zvrstvené hlíny, promíšené pískem a úlomky, popř. valouny pevných hornin.

Splachové deprese a koryta občasných toků vyplňují deluviofluviální uloženiny ve vývoji písčito-jílovitém.

V nejvyšší části geologického profilu jsou v místech obytné a dopravní zástavby uloženy antropogenní navážky. Jsou zpravidla málo mocné, ale místy souvisle pokrývají značné plochy terénu.

Hydrogeologické poměry

Lokalita je součástí hydrogeologického rajónu č. 2261: „Ostravská pánev-ostravská část“. Číslo a název útvaru podzemních vod je 22610 „Ostravská pánev-ostravská část“. Pozice útvaru podzemních vod je základní. V tomto rajónu podmiňuje značná litologická pestrost sedimentů komplikované hydrogeologické poměry. Jako celek je území rajónu z vodohospodářského hlediska problematické.

Podzemní voda v kvartérních sedimentech je vázána především na nesoudržné fluviální uloženiny teras a údolních niv, popř. glacialakustrinní písky tam, kde jsou vhodné morfologické podmínky pro vytvoření nádržních kolektorů.

Mělká podzemní voda v kvartéru má složitý oběh, který je podmíněn množstvím litologických typů, členitostí reliéfu i terénu, mocností a polohou kolektorů a izolátorů a způsobem přirozeného odvodňování zvodní.

Glacialakustrinní písky jsou dotovány pouze infiltrací atmosférických srážek. Tento proces je ztížen existencí krycí vrstvy eolických sedimentů, která má dobrou ochrannou funkci. Krycí vrstva je však místy narušena antropogenními zásahy, kterými jsou základy budov, liniové podzemní sítě a stavební jámy, které byly zasypány více propustnějším materiálem, než jsou eolické zeminy. V zastavěném prostoru zasakování spadlých atmosférických srážek brání i existence zpevněných ploch, ze kterých

je spadlá atmosférická voda svedena do kanalizace.

Přirozený směr proudění podzemní vody v glacialakustrinních píscích na lokalitě je k Petřvaldské Stružce, to znamená k S až SV.

Terciární sedimenty lanzendorfské série jsou pro vodárenské zásobování zcela bezvýznamné. Těgla plní funkci nepropustného podloží mělkým kvartérním zvodním a v čerstvém stavu jsou pro vodu prakticky nepropustné. Zvodeň v bazálních klastikách je izolována mocnou polohou téglů, a je negativními vlivy z povrchu prakticky neovlivnitelná. Využitelnost zvodní v miocénu karpatské předhlubně na Ostravsku je pouze pro balneologické účely (lázně Darkov).

Klimatické poměry

Lokalita náleží podle regionálního klimatického členění do mírně teplé oblasti, klimatického rajónu MT 10. Slovní charakteristika rajónu je následující:

MT 10: dlouhé léto, teplé a mírně suché, přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima, mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Základní klimatické charakteristiky rajónu MT 10

Tabulka č. 2 – 1:

Rajón	MT 10
počet letních dnů	40 - 50
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 - 160
počet mrazových dnů	110 - 130
počet ledových dnů	30 - 40
průměrná teplota v lednu	-2 - -3
v červenci	17 - 18
v dubnu	7 – 8
v říjnu	7 – 8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 - 120
srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450
srážkový úhrn v zimním období	200 - 250
počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
počet dnů zamračených	120 - 150
počet dnů jasných	40 - 50

Hydrologické poměry

Hydrologicky je lokalita součástí povodí. Leží v dílčím hydrologickém pořadí 2-03-02-005 Petřvaldská Stružka.

Základní hydrologické charakteristiky povodí Petřvaldské Stružky u ústí jsou následující (sine 1970):

plocha povodí:	59,73 km ²
odtokový součinitel	0,23
specifický odtok:	5,29 l/s.km ²
průtok:	0,32 m ³ /s

V následující tabulce jsou průtoky Q [m³/s] uvedené vodoteče při ústí překročené s periodicitou n dní, kdy je rovno 30, 90, 180, 270, 330, 355 a 364 dnům.

Průtoky vodoteče překročené s danou periodicitou

Tabulka č. 2 – 2:

n	30	90	180	270	330	355	364
Stružka	0,78	0,36	0,18	0,10	0,06	0,04	0,03

Průtoky n-letých velkých vod v Petřvaldské Stružce Q [m³/s] uvádí následující tabulka.

Průtoky velkých vod ve vodoteči

Tabulka č. 2 – 3:

za roky	1	2	5	10	20	50	100
Stružka	9	13	18	22	27	34	40



Obr. 3: Výřez vodohospodářské mapy

4. Přítok podzemní vody do výkopů

Cílem vyžádaných prací je stanovení velikosti přítoku podzemní vody do hloubených rýh pro pokládku kanalizačního potrubí a jam pro budování čerpacích stanic. Objednatel poskytl zpracovateli výsledky inženýrsko-geologického průzkumu, který zajistila spol. s r.o. G-Consult se sídlem v Ostravě. Výsledky provedených průzkumných prací ukázaly, že výskyt podzemní vody ve výkopech je možno očekávat při hloubení výkopu pro čerpací stanici ČS1, v místě napojení pátevní stoky „B“ do stávající stoky „A“, v prostoru, kde se stýkají pátevní stoky „D“ a „E“ a v místě hloubení výkopu pro čerpací stanici ČS7.

Posouzení přítoku podzemní vody do výkopu pro čerpací stanici ČS1

Hloubka výkopu pro čerpací stanici ČS1 bude činit 2,57 m od povrchu terénu. Hladina podzemní vody ve vrtu ČS-01 byla ověřena v úrovni 2,7 m pod povrchem terénu. S ohledem na rozsah kolísání hladiny podzemní vody může dojít k nástupu hladiny podzemní vody o cca 0,5 m, tj. na úroveň cca 2,2 m pod terénem. V tomto případě, bude přítok podzemní vody do výkopu jámy pro ČS1, stanovený Dupuitovým postupem ve výši:

Dosah depresní křivky R byl vypočten podle Sichardta ze vztahu:

$$R = 3000 z \sqrt{k}$$

z – snížení hladiny podzemní vody = 0,9 m

k_f – koeficient filtrace = 0,00005 m/s

$$R = 3000 \cdot 0,9 \cdot 0,0071 = 19 \text{ m}$$

Přítok do výkopu šachty při R = 19 m

$$Q = 1,365 \frac{k_f \cdot (Y^2 - y^2)}{R \log \frac{R}{r}}$$

k_f – koeficient filtrace = 0,00005 m/s

Y – mocnost zvodněné vrstvy = 1,7 m

y – vzdálenost snížené hladiny podzemní vody od nepropustného podloží = 0,8 m

R – poloměr deprese = 19 m

r – poloměr šachty = 3 m

$$Q = \frac{1,365 \cdot 0,00005 \cdot (1,7^2 - 0,8^2)}{9 \log \frac{19}{3}} \cdot 1000 = 0,2 \text{ l/s}$$

Případný přítok podzemní vody do výkopu pro ČS1 se bude pohybovat ve výši cca 0,2 l/s. V případě výskytu podzemní vody ve výkopu pro ČS1, čerpáním podzemní vody dojde k vytvoření depresního kužele, který pokryje také počáteční metry výkopu pro podružnou stoku „A1“.

Výpočet přítoku podzemní vody do výkopu šachty B0 a napojení na stávající stoku „A“

Stávající stoka „A“ na kterou se bude napojovat páteřní stoka „B“ je v hloubce 4,10 m pod terénem. Hladina podzemní vody v blízkém vrtu J-01 byla ověřena v hloubce 2,90 m pod terénem. Hloubka nepropustného podloží pod povrchem terénu byla odhadnuta na 8 m. Velikost přítoku podzemní vody do výkopu jámy pro šachtu B0, stanovený Dupuitovým postupem se bude pohybovat ve výši:

Dosah depresní křivky R byl vypočten podle Sichardta ze vztahu:

$$R = 3000 z \sqrt{k}$$

z – snížení hladiny podzemní vody = 1,7 m

k_f – koeficient filtrace = 0,0001 m/s

$$R = 3000 \cdot 1,7 \cdot 0,01 = 51 \text{ m}$$

Přítok do výkopu šachty při R = 51 m

$$Q = 1,365 \frac{k_f \cdot (Y^2 - y^2)}{R \log \frac{R}{r}}$$

k_f – koeficient filtrace = 0,0001 m/s

Y – mocnost zvodněné vrstvy = 5,1 m

y – vzdálenost snížené hladiny podzemní vody od nepropustného podloží = 3,4 m

R – poloměr deprese = 51 m

r – poloměr šachty = 3 m

$$Q = \frac{1,365 \cdot 0,0001 \cdot (5,1^2 - 3,4^2)}{51 \log \frac{51}{3}} \cdot 1000 = 1,6 \text{ l/s}$$

Přítok podzemní vody do výkopu pro šachtu B0 a napojení páteřní stoky „B“ na stávající stoku „A“ se bude pohybovat ve výši cca 1,6 l/s. Čerpáním podzemní vody ve výkopu pro šachtu B0, dojde k vytvoření depresního kužele, který pokryje také úsek výkopu pro napojení na stávající stoku „A“ a rovněž počáteční metry výkopu pro páteřní stoku „B“.

Výpočet přítoku podzemní vody do výkopu pro páteřní stoku „D“ v blízkosti kontaktu s podružnou stokou „E6“

Poblíž kontaktu páteřní stoky „D“ s podružnou stokou „E6“ se hloubka výkopu bude pohybovat okolo 3,6 m pod terénem. Vrtem J-06, byla ověřena hladina podzemní vody v hloubce 3,5 m pod terénem. Hloubka nepropustného podloží pod povrchem terénu byla odhadnuta na 8 m. Výpočet přítoku podzemní vody do hloubené rýhy jsme provedli Chapmanovou empirickou rovnicí na délku rýhy 100 m.

$$Q = (0,73 + 0,27 \frac{Y - y_0}{Y}) \frac{k_f}{R} (Y^2 - y_0^2)$$

R – poloměr deprese podle Sichardta:

$$R = 3000 z \sqrt{k}$$

při čemž platí:

k_f – koeficient filtrace (m/s)

z – snížení hladiny podzemní vody (m)

Y – mocnost zvodněné vrstvy (m)

y_0 – vzdálenost snížené hladiny podzemní vody od nepropustného podloží (m)

l – délka rýhy (m)

k_f – koeficient filtrace = 0,0001 (m/s)

z – snížení hladiny podzemní vody = 0,5 (m)

Y – mocnost zvodněné vrstvy = 4,5 (m)

y_0 – vzdálenost snížené hladiny podzemní vody od nepropustného podloží = 4,0 (m)

l – délka rýhy = 100 m

$$R = 3000 \cdot 0,5 \cdot 0,01 = 15 \text{ m}$$

$$Q = (0,73 + 0,23 \frac{4,5 - 4,0}{4,5}) \cdot \frac{0,0001}{15} \cdot (4,5^2 - 4,0^2) \cdot 100 \cdot 1000 = 2,15 \text{ l/s}$$

Posouzení přítoku podzemní vody do výkopu pro čerpací stanici ČS7

Hloubka výkopu pro čerpací stanici ČS7 bude činit 2,60 m od povrchu terénu. Hladina podzemní vody ve vrtu ČS-07 byla ověřena v úrovni 2,0 m pod povrchem terénu. S ohledem na rozsah kolísání hladiny podzemní vody může dojít k nástupu hladiny podzemní vody o cca 0,5 m, tj. na úroveň cca 1,5 m pod terénem. V tomto případě, bude přítok podzemní vody do výkopu jámy pro ČS7, stanovený Dupuitovým postupem ve výši:

Dosah depresní křivky R byl vypočten podle Sichardta ze vztahu:

$$R = 3000 z \sqrt{k}$$

z – snížení hladiny podzemní vody = 1,4 m

k_f – koeficient filtrace = 0,00005 m/s

$$R = 3000 \cdot 1,4 \cdot 0,0071 = 30 \text{ m}$$

Přítok do výkopu šachty při $R = 30 \text{ m}$

$$Q = 1,365 \frac{k_f \cdot (Y^2 - y^2)}{R \log \frac{R}{r}}$$

k_f – koeficient filtrace = 0,00005 m/s

Y – mocnost zvodněné vrstvy = 1,5 m

y – vzdálenost snížené hladiny podzemní vody od nepropustného podloží = 0,1 m

R – poloměr deprese = 30 m

r – poloměr šachty = 3 m

$$Q = \frac{1,365 \cdot 0,00005 \cdot (1,5^2 - 0,1^2)}{\log \frac{30}{3}} \cdot 1000 = 0,2 \text{ l/s}$$

Případný přítok podzemní vody do výkopu pro ČS7 se bude pohybovat ve výši cca 0,2 l/s. V případě výskytu podzemní vody ve výkopu pro ČS7, čerpáním podzemní vody dojde k vytvoření depresního kužele, který pokryje počáteční metry výkopu pro podružné stoky „D2“ a „D2.2“.

Použité koeficienty filtrace byly odhadnuty na základě zkušeností z řešení jiných úkolů v Petřvaldu a okolí. Výše uvedený výpočet ukazuje, že přítok podzemní vody do rýhy o délce výkopu 100 m pro část páteřní stoky „D“ se bude pohybovat okolo 2,15 l/s. Přítok podzemní vody do jámy pro ČS1 a ČS7 se bude pohybovat okolo 0,2 l/s a pro šachtu B0 pak 1,6 l/s. Výpočty nezahrnují případné přítoky z porušených stávajících sítí a přítoky z přívalových srážek. K odvodnění rýhy bude možno použít drenážní potrubí, které bude vodu odvádět do čerpacích jímek. Z jámy pro ČS bude přitékající podzemní vody odčerpávána ze dvou čerpacích jímek, které budou postupně zahlubovány do dna výkopu. Pokud bude v rámci prací na snižování hladiny podzemní vody položen na dno výkopu drén, je nezbytné, aby po ukončení stavby byl tento drén zaslepen a drenážní účinek zrušen. Vzhledem k tomu, že některé vstupní údaje pro hydraulické výpočty bylo potřeba odhadnout, je nutno výše uvedené hodnoty velikosti přítoku podzemní vody do výkopů, chápat jako kvalifikovaný odhad.

V Brně 23.4.2020