

Evidenční číslo Geofondu 671/2020

**ROZŠÍŘENÍ CDP PŘEROV – NOVÁ BUDOVA
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

březen 2020

2020-028

Výtisk č.:

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**
Legionářská 1085/8
779 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Rozšíření CDP Přerov – nová budova,
inženýrskogeologický, radonový průzkum a korozní
průzkum

Číslo smlouvy objednatele: 19-091-234-UR-K02

Číslo smlouvy zhotovitele: GTC/2020/028

Úkol průzkumu: Zhodnocení základových poměrů v místě navržených
budoucích stavebních objektů, stanovení radonového
indexu pozemků určených k zástavbě, provedení
korozního průzkumu

Název zprávy: Rozšíření CDP Přerov – nová budova,
inženýrskogeologický průzkum

Brno, březen 2020

Zpracoval: Bc. Eduard Žáček

Kontroloval: Ing. Michal Hartman
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

OBSAH:

1. ÚVOD.....	5
1.1 ÚKOLY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	5
1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU.....	5
1.3 SEZNAM SUBDODAVATELŮ	7
2. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ	8
2.1 SO 02 PŘÍSTAVBA CDP.....	8
2.2 SO 03 ENERGOCENTRUM.....	8
2.3 SO 04 NOCLEŽNA.....	8
2.4 SO 05 GARÁŽ.....	8
2.5 SO 09 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY – AREÁL CDP	8
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	9
3.1 GEOMORFOLOGIE	9
3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	9
3.3 HYDROGEOLOGIE	10
3.4 HYDROLOGIE	11
4. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY	12
4.1 ZAMĚŘENÍ SOND	12
4.2 JÁDROVÉ VRTY.....	13
4.3 POLNÍ ZKOUŠKY	13
4.4 ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY	14
5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU	15
5.1 LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY.....	15
5.2 VYHODNOCENÍ DYNAMICKÝCH PENETRACÍ	17
5.3 VYMEZENÍ GEOTYPŮ.....	19
5.4 STANOVENÍ ZNEČIŠTĚNÍ NAVÁŽEK.....	23
5.5 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ	27
5.6 DOPORUČENÍ PRO ZALOŽENÍ.....	29
5.7 PODMÍNKY PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD	30
6. ZÁVĚRY	32

Přílohy:

- 1 Přehledná situace zájmového území 1:15000
- 2 Podrobná situace průzkumných prací 1:1 000
- 3 Dokumentace průzkumných sond
- 4 Schematické geologické profily 1:100/200
- 5 Zpráva o výsledcích laboratorních zkoušek
- 6 Dynamické penetrace
- 7 Korozní průzkum
- 8 Radonový průzkum
- 9 Technická zpráva o odkryvných pracích

1. ÚVOD

Společnost MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. objednala provedení inženýrsko-geologického, radonového a korozního průzkumu pro akci „Rozšíření CDP Přerov – nová budova“. Stavba je navržena v areálu Centrálního dispečerského pracoviště v Přerově v ulici Tovární č.p. 3286. Pozice lokality v širších územních vztazích je zřejmá v příloze č. 1. Radonový a korozní průzkum byl zpracován jako samostatná zpráva.

1.1 ÚKOLY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

- stanovit inženýrskogeologické poměry v místě navržených objektů
- zjistit aktuální hladinu podzemní vody, agresivitu vody na betonové a ocelové konstrukce podle ČSN EN 206+A1 a ČSN 03 8375
- zhodnotit geotechnickou kvalitu zemin v podloží obslužných komunikací a vodní režim v podloží vozovky
- zhodnotit možnost úpravy místních zemin v podloží navržených obslužných komunikací vhodným pojivem
- základní zhodnocení podmínek pro soustředěné vsakování srážkových vod do geologických vrstev
- stanovit kontaminaci navážek v rozsahu (PAU, NEL, C₁₀-C₄₀) v sušině a vodném výluhu

1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU

Objednatelem inženýrskogeologického průzkumu (dále jenom IGP) byly pro zpracování úkolu poskytnuty níže uvedené podklady:

- zastavovací situaci
- půdorys jednotlivých nadzemních podlaží
- řezy navrženými stavebními objekty
- situaci se zákresem vedení inženýrských sítí
- výřez z mapy katastru nemovitostí

Prostudovány byl soubor účelových geologických map, databáze České geologické služby [3] jako např. Registr svahových nestabilit a Hydroekologický informační systém Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (dále jen HEIS) a Národní geoportál INSPIRE ministerstva vnitra [2].

Dále byla pro zpracování úkolu použita následující literatura:

- [1] Demek, J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [online]. [citováno 2020-02-04]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [3] Česká geologická služba. GeoDATA. Mapový server [online]. [citováno 2020-03-10]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- [4] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M. [online]. [citováno 2020-03-10]. Dostupné z: www.heis.vuv.cz
- [5] Banaszekiewicz, K a Marcinkowski, T.: Use of cement-fly ash-based stabilization techniques for the treatment of waste containing aromatic contaminants. E3S Web of Conferences, 22, 00009. doi:10.1051/e3sconf/20172200009, 2017 [citováno 2020-03-06]. Dostupné z: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2017/10/e3sconf_asee2017_00009.pdf
- [6] Štěpánek, Z. a kol.: Mechanika zemin a zakládání staveb, vydalo České vysoké učení technické v Praze, 2008.
- [7] Jetel, J.: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Praha: ČAV, 1982.

Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě níže uvedených norem:

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum, vydal UNMZ Praha, 2016

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, vydal UNMZ Praha, 2006

ČSN EN ISO 17892-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin: Stanovení objemové hmotnosti“. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-3. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic“. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

ČSN EN ISO 17892-4. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

ČSN CEN ISO/TS 17982-12. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 14688-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001. Základová půda pod plošnými základy. Praha: Český normalizační institut, 1987 [01.04.2010 ukončena platnost].

ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání (norma platná od 1.12.2012)

ČSN EN 13286-2. Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 206+A1. Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017

ČSN EN ISO 22476-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 03 8375. Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. Praha: Český normalizační institut, 1987.

Vyhláška č. 294/2005 Sb. - Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Metodický pokyn MŽP „Kritéria znečištění zeminy a podzemní vody“, 1996.

Metodický pokyn MŽP „Indikátory znečištění“, 2013.

1.3 SEZNAM SUBDODAVATELŮ

GEO krtek s.r.o.	- jádrové vrty kolovou soupravou UGB
GEONIKA, s.r.o.	- korozní průzkum
PROTON PLUS, spol. s r.o.	- radonový průzkum
ALS Czech Republic, s r.o.	- laboratorní rozbor podzemní vody a stanovení obsahu kontaminantů v sušině a vodném výluhu

2. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ

2.1 SO 02 PŘÍSTAVBA CDP

Jedná se o nepodsklepený 5-ti podlažní objekt s plochou střechou sloužící pro dálkové řízení železniční dopravy a se stávající budou CDP bude vzájemně propojen spojovacím krčkem. Celková zastavěná plocha je 939,97 m².

V průběhu realizace průzkumu byla stanovena úroveň podlahy 1. podlaží na kótě $\pm 0,000 = 208,8$ m n.m. Předpokládá se hlubinné založení objektu na pilotách.

2.2 SO 03 ENERGOCENTRUM

Je uvažováno s nepodsklepeným jednopodlažním objektem sloužícím jako energetické centrum pro celý areál CDP. Zastavěná plocha 268 m².

V průběhu realizace průzkumu byla stanovena úroveň vyvýšené podlahy (0,8 m nad terénem) pro 1. NP na kótě $\pm 0,000 = 208,8$ m n.m. Základová spára objektu bude v hloubce přibližně 1,5 m od upraveného terénu. Předpokládá se plošné založení budovy na základových pasech, případně na železobetonové (ŽB) desce.

2.3 SO 04 NOCLEŽNA

Plánovaná nocležna bude tvořena samostatným nepodsklepeným dvoupodlažním objektem sloužícím pro přechodné ubytování zaměstnanců CDP. Zastavěná plocha 247,50 m².

Stanovená úroveň podlahy 1. NP bude na kótě $\pm 0,000 = 208,8$ m n.m. Založení je předpokládáno na základových pasech, případně na ŽB desce, se základovou spárou objektu v hloubce přibližně 1,2 m od upraveného terénu.

2.4 SO 05 GARÁŽ

Bude se jednat o jednopodlažní nepodsklepený halový objekt s plochou střechou. Zastavěná plocha 350 m².

V průběhu realizace průzkumu byla stanovena úroveň podlahy na kótě $\pm 0,000 = 208,5$ m n.m. Základová spára objektu bude v hloubce přibližně 1,5 m se založením budovy na základových pasech, případně na ŽB desce.

2.5 SO 09 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY – AREÁL CDP

Nové zpevněné plochy tvoří pojízdné komunikace s asfaltovým povrchem. Navazující plochy pro parkování zaměstnanců jsou navrženy z důvodu minimalizace množství odváděných dešťových vod z betonových zatravnovacích tvárnic doplněných kačírkovým vsypem. Požadovaná únosnost v úrovni zemní pláně je stanovena parametrem $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 GEOMORFOLOGIE

Zájmové území spadá do provincie Západní karpáty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Západní vněkarpatské sníženiny, celku Moravská brána, podcelku Bečevská brána a okrsku Radslavická rovina [1].

Radslavická rovina má charakter plochého erozně-denudačního povrchu, který se zvedá k jihovýchodu. Rozkládá se v jihovýchodní části Bečevské brány a přechází do Tučínské pahorkatiny, od které je oddělena zlomovým systémem s orientací JZ-SV. Okrsek Radslavické roviny je tvořen badenskými a pleistocenními fluvialními, eolickými a svahovými sedimenty [2].

Samotné zájmové území se nachází v areálu Správy železnic, státní organizace (dále jen SŽ), mezi silnicí první třídy I/55 a provozovanou železniční dopravní cestou. Území bylo dotvořeno antropogenní činností a v těsném okolí navržených staveb jsou patrné mělké terénní odřezy, vyrovnávky a zpevněné plochy.

Obrázek 1 Pohled na lokalitu od severozápadu



3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

3.2.1 PŘEDKVARTÉRNÍ PODLOŽÍ

Zájmové území z regionálně geologického hlediska náleží do Karpatské předhlubně. Karpatská předhlubeň je zastoupena klastickými sedimenty stáří spodního až středního miocénu, a dělí se na jižní, střední a severní část. Přerov patří do střední části, jejíž nejstarší sedimenty jsou egenburské pískovce. Do nadloží pokračuje sled střídáním

písků, štěrků a jílu až do badenu. Místy se vyskytují vápnité jíly, tzv. tégly.

Průzkumem byly zastiženy neogenní jíly tuhé až pevné konzistence.

Karpatská předhlubeň se nachází v předpolí flyšových jednotek, ve kterých dominuje tektonický systém směru SZ-JV. Zájmová lokalita se vyskytuje v prostoru nivy řeky Bečvy, který je ohraničen zlomovým systémem s orientací JZ-SV [3].

3.2.2 KVARTÉRNÍ SEDIMENTY

Niva řeky Bečvy tvoří převážnou část kvartérního pokryvu. Jedná se o fluviální sedimenty, tvořené holocenními nivními hlínami a jíly, písčitými jíly, písky a písčitými štěrky nižšího nivního stupně.

Průzkumnými pracemi byl výskyt těchto sedimentů ověřen v různých mocnostech, pohybujících se v hloubce okolo 0,5 – 7,1 m pod terénem. Zastižené soudržné jemnozrnné zeminy měly proměnlivou konzistenci. Štěrků a písků se vyskytovaly převážně uhlé.

Dle prozkoumanosti České geologické služby - Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené aktivními ani potencionálními sesuvnými pohyby a není dotčena historickou těžbou nebo výskytem starých důlních děl [3].

3.2.3 ANTROPOGENNÍ NAVÁŽKY

Ve zkoumaném území se vyskytovaly navážky heterogenního charakteru. Jedná se o materiál použitý pro srovnání terénu okolo železnice, s různou příměsí zemin, převážně místního původu nebo o navážky charakteru stavebních sutí. Část areálu je pokryta betonovými panely s písčitým podsypem. Dříve se v zájmové lokalitě vyskytovalo několik dnes již zdemolovaných objektů.

3.3 HYDROGEOLOGIE

Podle hydrogeologické rajonizace se lokalita nachází v oblasti hydrogeologického rajonu č. 2211 „Bečevská brána“ a tuto oblast můžeme začlenit do rajónu 1622 - Pliopleistocén Hornomoravského úvalu – jižní část. Rajon je vymezen nivou řeky Bečvy v Hornomoravském úvalu a Moravské brány [4].

Oblast náleží do povodí Dunaje. Hydrogeologický rajon „Bečevská brána“ je součástí skupiny hydrogeologických rajónů „Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitro-karpatských pánví“.

Zájmové území je odvodňováno jihozápadním směrem do toku Svodnice. Hladina podzemní vody byla zastižena většinou provedených sond a úroveň její ustalené hladiny korespondovala s úrovní hladiny blízké studny v hloubce 2,7 m pod terénem. Její pozice je vyznačena v podrobné situaci průzkumných prací v příloze 2.

Kvartérní fluviální uloženiny údolní nivy Bečvy a jejích přítoků představují zvodnělé písčité štěrky a písky, které jsou překryty hlínami, působícími do jisté míry jako stropní izolátor. Kvartérní fluviální štěrky a písky reprezentují průlinově propustný hydrogeologický kolektor. Ověřená mocnost zvodně v lokalitě je 3,3 – 4,3 m.

Kvartérní zvodeň vázaná na fluviální štěrkopísky je dotovaná vodou ze srážek a také

břehovou infiltrací povrchové vody z řeky Bečvy a jejich dalších přítoků.

Neogenní jíly zachycené vrtnými sondami v podloží štěrkopísků jsou téměř nepropustné. Hladina podzemní vody je mírně napjatá.

3.4 HYDROLOGIE

Z hydrologického hlediska náleží území k povodí 4. řádu „Svodnice“ č. h. p. 4-12-02-0990-0-00, který spadá pod povodí 3. řádu „Haná a Morava od Hané po Dřevnici“ č. h. p. 4-12-02 [4].

Přírozený vodní režim na vodních tocích se projevuje vysokou vodností v jarních měsících, březnu a dubnu, kdy dochází k odtávání sněhu a také při záplavách. Dále je vyšší průtok zaznamenán v letním období s ohledem na srážkové úhrny v daných měsících. Naopak nízký odtok je zde zaznamenán na konci léta, v podzimních měsících a v zimě.

Podle mapy záplav (VÚ TGM) leží zájmové území na hraně inundační oblasti. Do této oblasti zasahují úseky 100leté povodně.

Při povodni v roce 1997 bylo zájmové území zatopeno do úrovně 209,8 m n.m, tzn. 1 m nad kótu podlahy v 1. NP $\pm 0,000 = 208,8$ m n.m. Důležité technické vybavení budov je umísťováno nad úroveň 209,8 m n.m.

4. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY

4.1 ZAMĚŘENÍ SOND

Tabulka 1 Přehled sond a jejich souřadnic

sonda	souřadnice JTSK		výška terénu
	X [m]	Y [m]	Bpv [m n.m.]
J1	1139739.23	534304.02	208.17
J2	1139765.24	534350.84	208.26
J3	1139773.96	534322.08	208.12
J4	1139786.83	534367.60	208.82
J5	1139802.62	534350.20	208.19
J6	1139793.33	534290.26	208.20
J7	1139813.24	534337.88	208.27
J8	1139831.18	534316.50	208.20
J9	1139837.88	534263.33	207.68
J10	1139833.01	534331.49	208.22
DP11	1139751.17	534338.13	208.48
DP12	1139761.77	534365.80	208.31
DP13	1139794.16	534314.15	208.23
DP14	1139794.56	534267.20	208.15
DP15	1139838.82	534341.45	207.82

Tabulka 2 Přehled archivních sond, objektů a jejich souřadnic

sonda	souřadnice JTSK		výška terénu
	X [m]	Y [m]	Bpv [m n.m.]
AJ1	1139744.1000	534371.0900	208.80
AJ2	1139726.6500	534368.2500	208.41
AD-2	1139782.1000	534297.5000	208.40
studna	1139766.3648	534293.5839	208.15

Místa pro průzkumné sondy byla vytýčena a následně zaměřena aparaturou South Trimble. Výpočty souřadnic bodů byly vyhodnoceny v reálném čase v software kontroleru Transform plus. Při výpočtu byl použitý transformační modul zpřesněné globální transformace Trimble 2013 verze 1.0 schválený ČÚZK pro měření od 1. 7. 2012. Přesnost určení polohy odpovídá apriorní střední souřadnicové chybě 0,14 m, tj. kódu kvality 3 pro KN.

4.2 JÁDROVÉ VRTY

Průzkumné jádrové sondy byly provedeny jako strojně vrtané ve dnech 23.1. až 7.2. 2020 soupravou UGB 50M na kolovém podvozku. Vrtáno bylo jednoduchými tvrdokovovými korunkami o průměru 220/175/136 mm. Hloubka sond je 2,5 – 11,0 m a celková metráž dosáhla 78,8 m. SONDY byly ponechány nezasypané po dobu 24 hod, aby došlo k ustálení hladiny podzemní vody, resp. aby byly ověřeny případné drobné průsaky vody, které se v průběhu vrtání jevíly pouze jako zavlhlé polohy. Po skončení prací byly sondy zasypány a terén uveden do původního stavu.

Všechny nově provedené inženýrskogeologické vrty byly geodeticky polohově a výškově zaměřeny v systému S-JTSK a B.p.v. Přehled realizovaných vrtů je přehledně shrnut v tabulce č. 1.

4.3 POLNÍ ZKOUŠKY

Pro získání dalších informací o vlastnostech zemin, o rozhraních mezi jednotlivými geologickými vrstvami atd., byly v rámci inženýrskogeologického průzkumu realizovány níže uvedené polní zkoušky.

- Dynamické penetrační sondování
- Měření kapesním penetroměrem

4.3.1 DYNAMICKÉ PENETRACE

Součástí průzkumných prací bylo rovněž provedení sond dynamické penetrace. V určených místech bylo provedeno celkem 5 dynamických penetračních sond o úhrnné metráži 35,7 bm.

Dynamické penetrace byly provedeny těžkou penetrační soupravou (hmotnost beranu 50 kg). Při penetrování byl odečítán počet úderů beranu, potřebných na vnik hrotu o 10 cm a průběžně po 1 m byla měřena velikost krouticího momentu na soutyčí momentovým klíčem.

Parametry zařízení jsou následující:

<i>Hmotnost beranu</i>	50 kg
<i>Hmotnost 1 m tyče</i>	6,0 kg
<i>Průměr tyče</i>	32 mm
<i>Výška pádu beranu</i>	0,5 m
<i>Průměr hrotu</i>	45,0 mm
<i>Plocha hrotu</i>	15 cm ²
<i>Úhel hrotu kužele</i>	90°
<i>Měření momentu</i>	ano

Vyhodnocení bylo provedeno z hodnoty měrného dynamického odporu q_{dyn} , vypočítaného z redukovaných úderů N10. Cílem zkoušky bylo zjistit odpor zemin a poloskalních či rozvětralých hornin vůči zaráženímu hrotu a stanovit tak rozhraní vrstev, stanovit polohy a mocnost neúnosných a únosných zemin a určit hloubku zvětrání. V sondách, pokud nedošlo k jejich zavalení/sevření, byla po provedení zaměřena hladina podzemní vody. Přehled provedených sond dynamické penetrace je shrnut v tabulce č. 6. Dokumentace sond těžké dynamické penetrace je součástí přílohy

č.6 a jejich vyhodnocení se nachází v kapitole 5.2.

4.3.2 KAPESNÍ PENETROMĚR

Na vrtném jádru jemnozrnné zeminy (jíly a hlíny) byla prováděna měření kapesním penetroměrem. V ideálním, avšak spíše teoretickém případě, kdy je zemina plně nasycená vodou je naměřená hodnota dvojnásobkem hodnoty pevnosti zeminy v neodvodněném stavu (koheze c_u). V praxi se měření často používá k potvrzení konzistence zeminy při geologické dokumentaci in situ.

4.4 ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

V průběhu vrtných prací byly z provedených vrtů odebrány vzorky zemin a podzemní vody. Skutečné množství provedených zkoušek uvádíme níže. Kompletní výstupy z provedených laboratorních rozborů a zkoušek jsou obsahem přílohy 5.

Na odebraných vzorcích byly provedeny následující zkoušky a rozborů:

- | | |
|--|-----------|
| • indexové zkoušky (zrnitostní rozbor, vlhkost, indexové vlastnosti) | ... 19 ks |
| • zkouška zhutnitelnosti Proctor standard | ... 4 ks |
| • zkoušky CBR_{sat} | ... 4 ks |
| • zkoušky IBI | ... 2 ks |
| • stanovení agresivity podzemní vody na beton | ... 2 ks |
| • stanovení znečištění navážek v rozsahu (C_{10} - C_{40} , PAU, NEL) | ... 3 ks |
| • analýzy vodného výluhu z navážek | ... 3 ks |

Na technologickém vzorku zeminy byly zkoumány účinky úpravy přidáním pojiva a provedeny zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard, CBR na nasycené zemině a index okamžité únosnosti IBI. Pro úpravu bylo použito směsné hydraulické pojivo (směs portlandského cementu, vzdušného vápna 50% a hydraulických komponent).

5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

5.1 LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

Na vzorcích zemin byly stanoveny hodnoty původní vlhkosti, indexové vlastnosti a proveden zrnitostní rozbor v souladu s platnými technickými normami. Výpočtem byly stanoveny hodnoty stupně konzistence a z křivky zrnitosti orientačně také hodnota koeficientu filtrace.

Tabulka 3 Výsledky rozborů zemin

Sonda	Hloubka odběru [m]	Typ vzorku	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Přirozená vlhkost [%]	Index konzistence [-]	Koeficient filtrace [m.s ⁻¹]
J1	3,3-3,5	P	F4 CS	26,2	0,28	7,89 ⁻⁷
J1	4,6-4,8	P	G3 G-F	8,3	---	5,25 ⁻⁴
J2	3-3,2	P	F4 CS	26,9	0,39	2,93 ⁻⁷
J2	6-6,2	P	F4 CS	15,4	1,13	1,05 ⁻⁶
J3	2,5-2,7	P	F4 CS	24,9	0,56	3,19 ⁻⁷
J3	5,5-5,7	P	G3 G-F	7,7	---	5,32 ⁻³
J4	2,3-2,5	P	F8 CH	20,4	1,32	2,46 ⁻⁹
J4	3,8-4	P	F4 CS	23,4	0,68	2,02 ⁻⁷
J4	6,6-6,8	P	G3 G-F	8,6	---	1,91 ⁻³
J4	8,3-8,5	P	F8 CH	27,3	0,95	1,95 ⁻¹⁰
J5	4,5-4,7	P	S3 S-F	15,6	---	3,33 ⁻⁵
J5	5,4-5,6	P	G3 G-F	10,3	---	4,84 ⁻³
J5	8,8-9	P	F8 CH	28,3	0,96	3,47 ⁻¹⁰
J7	4,3-4,5	P	F4 CS	23	0,65	1,48 ⁻⁶
J8	2,6-2,8	P	F4 CS	24	0,55	1,24 ⁻⁶
J6+J8	0,2-0,8	T	G4 GM	9,1	2,23	6,71 ⁻³
J9	1,8-2	P	F8 CH	25,6	1,01	8,95 ⁻⁹
J10	3,7-3,9	P	F4 CS	22,8	0,78	2,76 ⁻⁶
J10	5,7-5,9	P	G3 G-F-Cb	9,1	---	1,32 ⁻²

Legenda:

P.....porušený vzorek

T.....směsný technologický vzorek

Na technologickém vzorku zeminy byla provedena zkouška Proctor standard dle ČSN EN 13286-2, sloužící ke zjištění w_{opt} – optimální vlhkosti pro hutnění (tedy vlhkosti, při které dosáhne zemina maximální objemové hmotnosti). Zkouška Proctor standard byla doplněna poměrem únosnosti zeminy stanoveným zkouškou CBR_{sat} podle ČSN EN 13286-47 a okamžitý index únosnosti IBI. Výsledky zkoušek uvádíme v tabulce č. 4.

Tabulka 4 Výsledky zkoušek CBR_{sat} a IBI

Sonda	Hloubka odběru	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Úprava vzorku (Geosol C50)	Proctor standard		CBR _{sat}	CBR _{sat}	IBI	IBI
				Max. objem. hmotnost	Optimální vlhkost	2,5 mm	5,0 mm	2,5 mm	5,0 mm
	[m]			[kg.m ⁻³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
J6+J8	0,2-0,8	G4 GM	neupraveno	1600	18	15	15	18	21
			1%	1550	19	12	13	---	---
			2%	1570	18	11	13	8,5	9,0
			3%	1540	19	15	19	---	---

Poznámka: Zkoušené zeminy byly nahutněny energií odpovídající 100% PS a při optimální vlhkosti. Zkoušeny byly zeminy antropogenního původu znečištěné ropnými látkami

Kvalitativní požadavky na materiály použité pro stavbu zemního tělesa pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6133. Kritérium použitelnosti zemin pro stavbu aktivní zóny vozovky uvádí nutnost úpravy v případě maximální objemové hmotnosti $\rho_{d\max} < 1\,600\text{ kg.m}^{-3}$. Na základě požadavku na únosnost podloží vozovky vyjádřené parametrem $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45\text{ MPa}$ na zemní pláni odvozujeme, že dle ČSN 736133 se jedná o podloží PIII a do aktivní zóny vozovky lze použít materiály splňující podmínku $\text{CBR}_{\text{sat}} = \text{min. } 15\%$. **Této hodnoty bylo u zemin tř. G4 dosaženo na neupraveném vzorku zhutněném energií odpovídající míře zhutnění D = 100% dle standardní Proctorovy zkoušky.**

Po úpravě směsným hydraulickým pojivem nedošlo oproti očekávání ke zlepšení. Důvodem jsou pravděpodobně uhlovodíky zjištěné v navážkách [6]. Úprava zemin obsahující uhlovodíky je náročná na stanovení přesné receptury a vyžaduje zkoušky mimo rozsah tohoto průzkumu [6].

Chemismus podzemní vody pro stavební účely byl posouzen z laboratorních vzorků podzemní vody odebraných z vrtů J3 a J4. Vzhledem k projektovaným geotechnickým konstrukcím plánovaných budov, bylo smyslem chemických analýz stanovení agresivity na beton dle ČSN EN 206 + A1 a kovové konstrukce podle ČSN 03 8375.

Tabulka č. 5 Posouzení agresivity podzemní vody

Sonda:		J3	J4
Hloubka		4,2-4,3	3,0-3,1
RL(105)	mg/l	834	794
Tvrdost	mmol/l	4,32	5,57
Vodivost	mS/cm	142	124
pH	-	7,98	6,94
Cl	mg/l	140	139
SO ₃ + Cl	mg/l	213	290
CO ₂ agresivní	mg/l	0	12,96
Mg ²⁺	mg/l	22,5	31,7

NH ₄ ⁺	mg/l	1,77	0,203
SO ₄ ²⁻	mg/l	73,1	151
ČSN 03 8375			
Vodivost		IV	IV
pH		I	I
SO ₃ + Cl		III	III
CO ₂ agresivní		I	IV
ČSN EN 206 + A1			
pH		-	-
Mg ²⁺		-	-
NH ₄ ⁺		-	-
SO ₄ ²⁻		-	-
CO ₂ agresivní		-	-

Z hodnocení laboratorních analýz vzorků podzemní vody vyplývá následující:
Celkově vykazuje podzemní voda na zájmové lokalitě dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu (stupeň IV.) na ocel a ocelové konstrukce vlivem agresivního CO₂, velmi vysokou agresivitu (stupeň IV.) vlivem vodivosti a střední agresivitu (stupeň III.) z hlediska sumy síranů a chloridů. Pro zařazení dle normy ČSN EN 206+A1, stanovující skupiny agresivity na stavební beton, nevykazuje podzemní voda žádnou agresivitu.

5.2 VYHODNOCENÍ DYNAMICKÝCH PENETRACÍ

Jádrové vrty byly doplněny zkouškami těžké dynamické penetrace. Celkem bylo provedeno 5 ks dynamických penetračních sond. Penetrační sondy DP11, DP12 a DP15 měly za cíl ověřit ulehlost písků a štěrků a odvození parametrů úhlu vnitřního tření a deformačního modulu. Sondy DP13 a DP14 slouží jako podklad pro orientační stanovení geotechnických parametrů podloží SO 09 „Komunikace a zpevněné plochy“ a mocnosti navážek.

Na základě všech provedených penetračních sond byla zjištěna vrstva jemnozrnných zemin **s měkkou konzistencí** (počet úderů N_{10red} = 0 – 1) o mocnosti 0,6 – 1,0 m, která začínala generelně v hloubce 1,8 – 2,6 m pod úrovní terénu.

Tabulka 6 Přehled realizovaných sond dynamické penetrace

Sonda	Hloubka	Souřadnice X [m]	Souřadnice Y [m]	Výška terénu Bpv [m n.m.]	Objekt
DP11	10	1139751.1725	534338.1281	208.48	SO 02, SO 03, SO 05
DP12	10	1139761.7721	534365.7964	208.31	SO 02
DP13	2,9	1139794.1598	534314.1506	208.23	SO 09
DP14	2,8	1139794.5632	534267.1983	208.15	SO 09
DP15	10	1139838.8153	534341.4520	207.82	SO 04

Tabulka 7 Vyhodnocení sond dynamické penetrace

sonda	hloubka (m)	N10 průměrně (-)	Qdyn (MPa)	geotyp	ulehlost	úhel vnitřního tření efektivní
DP11	0,1 – 0,6	9	10,5	Y2	-	-
	0,7 – 2,2	2	2,8	Q1a	-	-
	2,3 – 3,1	0,8	1,3	Q1b	-	-
	3,2 – 3,6	2	2	Q1a	-	-
	3,7 – 4,5	13	13,3	Q4	I _D = 0,5	φ = 38°
	4,6 – 6,1	4	3,9	Q1	-	-
	6,2 – 10,0	13	9,3	N	-	-
DP12	0,1 – 1,3	12	14,6	Y2	-	-
	1,4 – 2,5	2	2,3	Q1a	-	-
	2,6 – 3,7	1	1,3	Q1b	-	-
	3,8 – 4,9	13	14,8	Q4	I _D = 0,5	φ = 38°
	5,0 – 5,9	2	1,8	Q1b	-	-
	6,0 – 10,0	9	7,1	N	-	-
DP13	0,1 – 1,2	8	9,4	Y2	-	-
	1,3 – 2,2	2	2,8	Q1a	-	-
	2,3 – 2,9	1	1,4	Q1b	-	-
DP14	0,1 – 0,9	4	4,6	Y2	-	-
	1,0 – 1,7	2	2,5	Q1a	-	-
	1,8 – 2,8	1	1,7	Q1b	-	-
DP15	0,1 – 1,1	9	11,3	Y2	-	-
	1,2 – 1,8	2	2,8	Q1a	-	-
	1,9 – 2,7	1	1,4	Q1b	-	-
	2,8 – 3,8	8	8,8	Q3	I _D = 0,4	φ = 33°
	3,9 – 4,6	23	25,8	Q4	I _D = 0,7	φ = 40°
	4,7 – 10,0	7	5,2	N	-	-

Poznámka: N10 ... počet úderů potřebných pro zaražení soutyčí do geologické vrstvy o 10 cm
Qdyn ... hodnota odporu na hrotu zaráženého soutyčí

5.3 VYMEZENÍ GEOTYPŮ

Dobrý přehled o sledu geologických vrstev v lokalitě podávají schematické geologické profily v příloze 4, do kterých byly zakresleny i navržené stavby. Na základě charakteru zastižených geologických vrstev bylo vymezeno celkem 10 geotechnických typů, které budou blíže komentovány v textu níže:

O ... humusový horizont	tř. F5
Y1 ... konstrukce zpevněné cesty	
Y2 ... navážky jemnozrnné	tř. F3, F4, F5, F6 a S4
Y3 ... navážky štěrkovité	tř. G4
Q1a ... jíly písčité a jíly se střední plasticitou tuhé	tř. F4, F6
Q1b ... jíly písčité a jíly se střední plasticitou měkké	tř. F4, F6
Q2 ... jíly s vysokou plasticitou	tř. F8
Q3 ... písky s příměsí jemnozrnné zeminy a písky jílovité	tř. S3, S5
Q4 ... štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy a štěrky jílovité	tř. G3, G5
N ... neogenní jíly s vysokou plasticitou	tř. F8

Humusový horizont **O**

Jedná se o hnědé hlíny se střední plasticitou, které byly zastiženy pouze sondou J9 v mocnosti 0,6 m a jsou zakryty drnem. Tyto zeminy se vyskytují mimo aplanovaný areál SŽ na JV zkoumaného území a tento prostor sloužil pro zahrádkářské účely.

Vrstva bude na začátku prací skryta.

Navážky **Y**

Níže rozdělené navážky se kromě sondy J9 vyskytovaly ve všech vrtaných sondách o mocnosti 0,4 – 2,0 m.

Konstrukce zpevněné cesty **Y1**

Panelová cesta a plocha před garážemi v areálu SŽ.

Navážky jemnozrnné **Y2**

Jedná se o polohy převážně místní překopané zeminy s rozdílným zastoupením zemin jiného původu (stavební odpad, struska, atd). Navážky jsou charakteru zemin tř. F3, F4, F5, F6 a S4 s proměnlivým množstvím kamenité frakce.

V některých případech, tyto zeminy senzoricky jeví známky znečištění ropnými látkami. Detailní vyhodnocení kontaminace navážek je v kapitole 5.4 této zprávy.

Navážky štěrkovité Y3

Navážky třídy Y3 jsou tvořeny černou zeminou tř. G4 a byly zachyceny sondami J6 a J8. Jde o navezené zeminy štěrkovité charakteru určené pro zpevnění povrchu. I zde zeminy senzoricky jeví známky znečištění ropnými látkami.

- zeminy jsou generelně mírně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy podmíněčně vhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu
- výška kapilárního vztlínání H_s bude odhadem až 1 m

Jíly písčité a jíly se střední plasticitou tuhé Q1a

Jedná se o světle hnědé rezavě smouhované písčité jíly tř. F4 podle ČSN 73 6133 a vzhledem k proměnlivému obsahu jemnozrnné složky mají dle ČSN P 73 1005 charakter středně plastických prachovitých jílu tř. F6. Konzistence tuhé, ojediněle pevné. Granulometrickými analýzami byl stanoven obsah jemnozrnné složky F v rozmezí 37 – 60%, písčité frakce S 30 – 62 %. Charakterizují směsné jílovito-písčité fluviální uloženiny. Zastiženy byly všemi sondami buď přímo pod vrstvou navážek nebo pod humusovým horizontem v mocnosti 0,4 – 1,9 m.

- vrstva se bude vyskytovat hlavně v základové spáře a také ve stěnách hlubších výkopů
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu tř. F4, bez úpravy podmíněčně vhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu a o zeminu tř. F6 bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a podmíněčně vhodnou do násypu
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je $H_s = 1,4 - 2,1$ m
- oproti ostatním vrstvám jsou jíly více stlačitelné a s nižší smykovou pevností
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. stavební dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírají se (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

Jíly písčité a jíly se střední plasticitou měkké Q1b

Měkké písčité jíly a jíly se střední plasticitou tř. F4 a F6 se vyskytují především pod hladinou podzemní vody, která byla stanovena generelně v hloubce 2,5 – 2,9 m pod úrovní terénu. Zastiženy byly všemi sondami, buď přímo pod vrstvou navážek nebo pod humusovým horizontem, v mocnosti 0,4 – 1,9 m. Místy se tyto zeminy vyskytují i jako neprůběžné a málo mocné polohy písčitých jílu ve štěrcích geotypu Q4 (J1) nebo i pod nimi, na kontaktu s podložími jíly geotypu N (J2).

- vrstva se bude vyskytovat v úrovni 1 – 2,2 m pod základovou spárou
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu tř. F4, bez úpravy podmíněčně vhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu a o zeminu tř. F6 bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a podmíněčně vhodnou do násypu
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je $H_s = 1,4 - 2,1$ m

- jedná se o zeminy, které reprezentují nejvíce stlačitelné a nejpomaleji konsolidující podloží s nižší smykovou pevností
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. stavební dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírají (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

Jíly s vysokou plasticitou Q2

Sedimenty geotechnického typu Q2 se vyskytují jen ojediněle a dle ČSN 73 6133 odpovídají tyto zeminy třídě zemin F8. Byly zastiženy přímo pod vrstvou navážek v sondě J4 nebo pod jíly tř. F6 v sondě J9. Tyto zeminy představují jílovité fluviální uloženiny. Jedná se o světle hnědé až hnědé, tuhé jíly s vysokou plasticitou. Ve vyšších pozicích mimo dosah vlivu podzemní vody konzistence pevné. Tyto zeminy byly ověřeny v mocnosti až 0,7 m.

- jedná se o zeminy, které reprezentují nejvíce stlačitelné a nejpomaleji konsolidující podloží
- konkrétní plošný rozsah vrstvy je nejasný, kvartérní jíly třídy F8 nebyly kromě J4 a J9 v ostatních sondách zastiženy
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je $H_s = 3,8 - 4,2$ m
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. stavební dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírají (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu

Písky s příměsí jemnozrnné zeminy a písky jílovité Q3

Jedná se o zvodněné, šedohnědé až nazelenalé, středně ulehlé písky tř. S3 podle ČSN 73 6133 a písčité jíly tř. F4, které vzhledem k hraničnímu obsahu písčité složky a výsledkům dynamických penetrací mají dle ČSN P 73 1005 spíše charakter středně ulehlých resp. pevných písků jílovitých tř. S5. Granulometrickými analýzami byl u zemin tř. F4 stanoven obsah jemnozrnné složky F na 37% a písčité frakce S 43 – 61 %. Reprezentují písčité fluviální uloženiny, které jsou v celé mocnosti 0,4 – 1,1 m zvodněné a většinou tvoří průběžné polohy zastižené v sondách J3, J4, J5, J7 a J10. V rámci štěrkopískových teras tvoří povrchové partie, které často hloubkově korelují se zastiženou hladinou podzemní vody.

- zeminy třídy S3 jsou mírně namrzavé a tř. S5 nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se u zemin tř. S3 jedná o zeminu bez úpravy podmíněně vhodnou do aktivní zóny vozovky a vhodnou do násypu, zeminy tř. S5 jsou bez úpravy podmíněně vhodné do aktivní zóny vozovky i do násypu

Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy a štěrky jílovité Q4

Jedná se o zvodněné, šedohnědé až nazelenalé, slabě hlinité štěrky podle ČSN 73 6133 zařazené do tř. G3 a dle ČSN P 73 1005 byly vyčleněny i polohy štěrku jílovitých tř. G5. Granulometrickými analýzami byl u zemin tř. G3 stanoven obsah jemnozrnné

složky F v rozmezí 5 – 13%. Hranice zařazení mezi zeminami tř. G3 a G5 je 15%.

Tyto zeminy byly zastiženy všemi hlubšími sondami a vyskytovaly se většinou při bázi štěrkopískové terasy, na kontaktu s tuhými až pevnými neogenními jíly. Charakterizují středně ulehle štěrkovité fluviální uloženiny, které jsou v celé mocnosti 0,4 – 2,9 m zvodněné a tvoří průběžné polohy.

- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy vhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu
- zeminy jsou generelně mírně namrzavé

Neogenní jíly s vysokou plasticitou N

Marinní sedimenty geotechnického typu N byly zastiženy všemi hlubšími sondami a byly ověřeny do hloubky až 11,0 m. Většinou se nacházely přímo pod zvodnělou štěrkopískitou terasou a tvoří nepropustnou vrstvu. Tyto neogenní plastické jíly byly dle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 zařazené do tř. F8 tuhé až pevné konzistence ($I_c = 0,95 - 0,96$). Povrch neogenních jílu byl sondami ověřen jako mírně zvlněný a byl zastižen v hloubkách 5,8 – 7,1 m pod terénem.

- jedná se o zeminy, které reprezentují stlačitelné a pomalu konsolidující podloží, ale budou vhodným geotypem pro vetknutí pilot
- zeminy jsou vysoce namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu

Geotechnické parametry vymezených vrstev

V tabelární podobě uvádíme hodnoty geotechnických parametrů. Jedná se o hodnoty převzaté z publikace Mechanika zemin a zakládání staveb [6]. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti jsou orientační a jsou odvozené z dnes již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Tabulka 8 Geotechnické parametry vymezených antropogenních geotypů

Geotyp	ČSN 73 6133	Konzistence/ulehlost	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	c_u [kPa]	v [-]
Y2	F6, méně F3, F4 a F5,	T-P	21	6	21	8	65	0,40
Y3	G4	P	19	25	30	2	-	0,30

Tabulka 9 Geotechnické parametry vymezených geotypů

Geotyp	ČSN 73 6133	Konzistence/ulehlost	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	c_u [kPa]	ν [-]	Rdt [kPa]
Q1a	F4-F6	M	18,5	2	20	10	25	0,40	60
Q1b		T		5	20	15	50	0,40	110
Q2	F8	P	21	5	18	10	80	0,42	160
Q3	S3	SU	17,5	15	31	0	-	0,30	175
	S5	SU	18,5	8	27	8	-	0,35	175
Q4	G3	SU	19	40	35	0	-	0,25	290
	G5	SU	19,5	30	30	2	-	0,30	200
N	F8	T-P	20,5	6	18	10	70	0,42	120

Vysvětlivky:

 γ ... objemová tíha zeminy E_{def} ... modul deformace ϕ_{ef} ... úhel vnitřního tření efektivní c_{ef} ... soudržnost efektivní c_u ... soudržnost totální ν ... poissonova konstanta

Rdt ... tabulková výpočtová únosnost dle neplatné ČSN 73 1001 platná pro šířku základu $b = 1$ m a hloubku založení 1 m; při hloubce založení větší než 1 m bude únosnost větší v důsledku větší tíhy zeminy nad základovou spárou

konzistence: M ... měkká, T ... tuhá, P ... pevná, T-P ... tuhá až pevná ($I_c = \text{cca } 1$)

ulehlost: K ... kyprá, SU ... středně ulehlá, U ... ulehlá

5.4 STANOVENÍ ZNEČIŠTĚNÍ NAVÁŽEK

S ohledem na činnosti prováděné v areálu byly jako hlavní potenciální kontaminanty vybrány ropné látky stanovitelné jako uhlovodíky C_{10} - C_{40} , polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) a nepolární extrahovatelné látky (NEL). S přihlédnutím na historické a současné využití některých ploch byla vytipována potenciální místa kontaminace výše uvedenými látkami. Vzorky zemin byly odebrány z navážek, především na základě senzorického zhodnocení a poté byly tyto vzorky odeslány k analytickým rozborům.

V průběhu rekognoskace lokality nebyla na povrchu řešeného území vizuálně zjištěna kontaminovaná místa.

Sonda J1 byla vyhloubena v místě provozní komunikace v blízkosti stávajících budov Správy železnic, státní organizace (dále jen SŽ) a garáží. V celém profilu nebylo senzoricky zjištěno znečištění po ropných látkách a vzorek byl odebrán z hloubky 1,0 – 1,1 m.

Sonda J4 byla nejblíže provozované dopravní cesty v prostoru plánované nové budovy CDP (SO 02) a odebraný vzorek z hloubky 1,5 – 1,8 m vykazoval senzoricky pouze mírné znečištění ropnými látkami.

Sonda J6 byla vyhloubena v prostoru plánovaného parkoviště, kde se předpokládá největší objem zemních prací. Vzorek byl odebrán z hloubky 0,5 – 0,7 m a senzoricky vykazoval mírné znečištění ropnými látkami. Tento prostor se nachází v JV části areálu a v minulosti byl využíván jako kovošrot.

5.4.1 VYHODNOCENÍ ODEBRANÝCH VZORKŮ Z NAVÁŽEK

Metodický pokyn MŽP „Kritéria znečištění zeminy a podzemní vody“ z roku 1996, byl zrušen a kritéria A, B, C jsou nyní použitelné pouze jako signální porovnávací hodnota. Parametr „NEL“ je však orientačně vyhodnocen dle tohoto pokynu, jelikož v novém metodickém pokynu již indikátory znečištění pro NEL definovány nejsou.

Tabulka 10 Přehled sond s místy odběru vzorků a výsledky NEL dle MP MŽP 1996

Číslo sondy	Nadmořská výška terénu [m n. m.]	Hloubka odebraných vzorků [m]	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Výsledek NEL [mg/kg suš.]	Kritérium znečištění
J1	208,17	1,0 – 1,1	F6 CI	91	A (100 mg/kg suš.)
J4	208,82	1,5 – 1,8	F5 ML+Cb	156	B (400 mg/kg suš.)
J6	208,20	0,5 – 0,7	G4 GM	302	B (400 mg/kg suš.)

Kritérium „A“ odpovídá přibližně přirozeným obsahům sledované látky v přírodě. Překročení této hodnoty se posuzuje jako znečištění vyjma oblastí s přirozeným vyšším obsahem sledované látky. Pokud však není překročena hodnota kritéria „B“, znečištění není pokládáno za tak významné, aby bylo nutno zahájit průzkum nebo jeho monitoring.

Pro vyhodnocení parametrů C₁₀-C₄₀ a PAU byl použit Metodický pokyn MŽP „Indikátory znečištění“ z roku 2013.

Tabulka 11 Přehled sond s místy odběru vzorků a vyhodnocení C₁₀-C₄₀ dle MP MŽP 2013

Látka	Limity pro zeminy [mg/kg suš.]		Výsledek (sonda J1) [mg/kg suš.]	Výsledek (sonda J4) [mg/kg suš.]	Výsledek (sonda J6) [mg/kg suš.]
	Průmyslově využívané území	Ostatní plochy			
C ₁₀ -C ₄₀	1500	500	86	163	571

Na základě výsledků a vyhodnocení dle MP MŽP 2013, bylo prokázáno **mírné překročení** limitní hodnoty C₁₀-C₄₀ u vzorku ze sondy J6 pro ostatní plochy mimo průmyslově využívaná území. Sem spadají např. plochy pro bydlení, plochy veřejného vybavení, plochy smíšené atd.

Tabulka 12 Přehled **pouze** nadlimitních PAU a limitů dle MP MŽP 2013

PAU [mg/kg suš.]	Limity pro zeminy dle MP MŽP „Indikátory znečištění“ (2013), [mg/kg suš.]		Výsledek (sonda J1) [mg/kg suš.]	Výsledek (sonda J4) [mg/kg suš.]	Výsledek (sonda J6) [mg/kg suš.]
	Průmyslově využívané území	Ostatní plochy			
Benzo(a)antracen	2,1	0,15	11,1	1,26	1,30
Benzo(a)pyren	0,21	0,015	8,77	0,998	1,28
Benzo(b)fluoranthén	2,1	0,15	16,3	1,74	2,74
Benzo(k)fluoranthén	21	1,5	6,43	0,527	0,835
Dibenzo(a,h)antracen	0,21	0,015	1,06	0,209	0,260
Indeno(1,2,3cd)pyren	2,1	0,15	4,72	0,822	0,949

Dle kritérií Metodického pokynu MŽP „Indikátory znečištění“ z roku 2013, vykazovaly výsledky odebraných vzorků **nadlimitní hodnoty některých PAU**.

Tabulka 13 Výsledky analýz vzorků v sušině dle vyhlášky 294/2005 Sb. (tabulka 4.1)

Látka [mg/kg suš.]	Limity pro zeminy dle vyhl. 294/2005 [mg/kg suš.]		Výsledek (sonda J1) [mg/kg suš.]	Výsledek (sonda J4) [mg/kg suš.]	Výsledek (sonda J6) [mg/kg suš.]
	Limitní hodnota LPT	Limitní hodnota S-IO			
C ₁₀ -C ₄₀	300	500	86	163	571
PAU	6	80	154	13	14,9

Vysvětlivky:

LPT: Limit pro ukládání zemin na povrch terénu dle vyhl. 294/2005 Sb., tab. 10.1

S-IO: Limit pro ukládání odpadů na skládku S – inertní odpad dle vyhl. 294/2005 Sb., tab. 4.1

Na základě provedených zkoušek **bylo prokázáno mírné překročení** parametrů C₁₀-C₄₀ (u vzorku ze sondy J6) a PAU (u všech odebraných vzorků) pro ukládání odpadů na povrch terénu dle tab. 10.1. přílohy č. 10 k vyhl. 294/2005 Sb. Limitní hodnota pro ukládání odpadů na skládku S – inertní odpad byla pouze mírně překročena ve vzorku ze sondy J6 u parametru C₁₀-C₄₀ a dvojnásobně ve vzorku ze sondy J1 u parametru PAU. Vzorek ze sondy J1 na základě provedených rozborů spadá na skládku ostatního odpadu S-003.

Tabulka 14 Výsledky analýz vodného výluhu pro třídu vyluhovatelnosti II dle vyhlášky 294/2005 Sb. (tabulka 2.1)

Látka [mg/l]	Limitní hodnota [mg/l] Třídy vyluhovatelnosti			Výsledek (sonda J1) [mg/l]	Výsledek (sonda J4) [mg/l]	Výsledek (sonda J6) [mg/l]
	IIa	IIb	III			
DOC	80	80	100	13,6	7,56	13,0
chloridy	1500	1500	2500	<1.0	<1.0	<1.0
fluoridy	30	15	50	1.01	0,977	1,84
sírany SO ₄ ⁽²⁻⁾	3000	2000	5000	<5.0	9,46	21,3
As	2,5	0,2	2,5	0,0049	0,0021	0,0068
Ba	30	10	30	0,0651	0,0449	0,208
Cd	0,5	0,1	0,5	<0,0005	<0,0005	0,00062
Cr celkový	7	1	7	0,0106	0,0063	0,0041
Cu	10	5	10	0,0189	0,0164	0,0247
Hg	0,2	0,002	0,2	<0,001	<0,001	<0,001
Ni	4	1	4	0,0053	0,0028	0,0143
Pb	5	1	5	0,0092	0,0077	0,0153
Sb	0,5	0,07	0,5	0,0029	0,0019	0,004
Se	0,7	0,05	0,7	<0,005	<0,005	0,0051
Zn	20	5	20	0,0394	0,06008	0,273
Mo	3	1	3	0,0068	0,0043	<0,02
RL (rozpuštěné látky)	8000	6000	10000	1020	613	323
pH	≥6	≥6		7,68	8,19	8,0

Výsledky analýz vodného výluhu z odebraných vzorků navážek vyhovují limitním hodnotám třídy vyluhovatelnosti IIa, IIb a III z hlediska všech zkoumaných látek.

5.5 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Z výsledků průzkumných prací hodnotí pro celé zájmové území **složité inženýrskogeologické poměry staveniště** podle ČSN P 73 1005, a to především z důvodu výskytu různorodých navážek proměnlivé mocnosti při povrchu terénu a vrstev jemnozrnných náplavů s rozdílnou stlačitelností a únosností v hloubce 3 – 4 m pod terénem. Hladina podzemní vody se nachází již v úrovni 2,5 – 2,9 m pod úrovní stávajícího terénu.

Sled zastižených geologických vrstev, úrovně naražené a ustálené hladiny podzemní vody, výškové řešení navržených objektů a jiné rozhodné skutečnosti byly zpracovány formou schematických geologických profilů A-A' až D-D', které jsou obsahem přílohy 4.

Geotechnická kategorie podle ČSN EN 1997 – 1:

SO 02 Přístavba CDP	... 2. GT
SO 03 Energocentrum	... 2. GT
SO 04 Nocležna	... 2. GT
SO 05 Garáž	... 1. GT

SO 02 Přístavba CDP

Průběh předkvartérního podkladu byl ověřen průzkumnými sondami v hl. 6,3 – 7,1 m pod ú.t. Předpokládá se hlubinné založení na vrtných pilotách. Délka pilot, jejich průměr a hloubka vetknutí budou určeny statikem na základě statického výpočtu. Podzemní voda vázaná na štěrkopísky byla zjištěna v hloubce cca 2,8 m pod terénem a laboratorní rozbory vody ze sond J3 a J4 ukázaly, že voda není podle ČSN EN 206+A1 agresivní vůči betonu, ale podle ČSN 03 8375 vykazuje velmi vysokou agresivitu vůči kovovým konstrukcím.

Doporučení: Projektovaný objekt výškové budovy s 5 NP doporučujeme jednoznačně **založit hlubinným způsobem** na vrtných pilotách vetknutých min. 3 m do neogenních jílu, které se vyskytují od hloubky cca 6,3 až 7,1 m. Při hlubinném založení nutno počítat s pažením vrtů pro piloty.

SO 03 Energocentrum

Při zakládání SO 03 lze v základové spáře navržených základových pásů očekávat fluvialní jemnozrnné zeminy tř. F4 a F6 tuhé konzistence (geotyp Q1a). Hladina podzemní vody, která se zde nachází v hloubce 2,7 m p.t. nepříznivě ovlivňuje konzistenci fluvialních jílu, které při bázi vykazují až **měkkou konzistenci (Q1b)**. Tato silně stlačitelná a málo únosná vrstva byla dobře rozpoznatelná i z průběhu sond dynamické penetrace.

Doporučení: V případě plošného založení objektu je ke zvážení založení na základové desce. Jako min. nezámrznou hloubku doporučujeme uvažovat 1,1 m od upraveného terénu.

Projektovaný objekt budovy však bude vhodnější založit hlubinně na

vrtaných pilotách vetknutých min. 3 m do neogenních jílu tř. F8, které se vyskytují od hloubky cca 7,0 m. Při hlubinném založení nutno počítat s pažením vrtů pro piloty v celé délce. Ustálená hladina podzemní vody byla v době průzkumu 2,7 m pod terénem.

SO 04 Nocležna

Průběh předkvartérního podkladu byl ověřen dynamickou penetrací DP15 a sondami J7 a J10. Při zakládání SO 04 lze v základové spáře navržených základových pásů očekávat heterogenní navážky. Jejich báze byla sondami zjištěna v hloubce 0,9 – 1,0 m pod terénem. V podloží navážek se nachází jemnozrnné náplavy tř. F6, F4 s tuhou a při bázi až měkkou konzistencí!

Doporučení: Vzhledem k rozdílným geotechnickým vlastnostem navážek doporučujeme pro případ plošného založení na pasech uvažovat s úpravou základové spáry. Nevhodné navážky doporučujeme vyměnit za vhodný hrubozrnný materiál (např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm), aby tak prakticky vznikl dobře zhutnitelný roznášecí polštář o tloušťce min. 500 mm. V případě, že výkopy pro pasy budou zasahovat do jílovitých náplavů, bude nutné oddělit štěrkodrt' od podloží separační geotextilií. Hladina podzemní vody, která se zde nachází v hloubce 2,6 – 2,7 m p.t. nepříznivě ovlivňuje konzistenci fluviálních jílu, které při bázi vykazují **měkkou konzistenci!** Tato silně stlačitelná a málo únosná vrstva geotypu Q1b může způsobovat větší sednutí podloží objektu nocležny se 2 NP.

Alternativně lze objekt založit hlubinně na pilotách vetknutých alespoň 3 m do neogenních jílu, které se vyskytují od hloubky cca 5 až 7 m. Při hlubinném založení nutno počítat s pažením vrtů pro piloty.

SO 05 Garáž

Uvažováno je plošné založení objektu na pasech. V základové spáře navržených základových pásů lze očekávat heterogenní navážky, jejichž mocnost se bude v půdorysu stavby pravděpodobně měnit. V podloží navážek se objevují jemnozrnné náplavy tř. F4 a F6 tuhé a pod úrovní HPV až měkké konzistence (silně stlačitelné a málo únosné jíly).

Doporučení: Vzhledem k rozdílným geotechnickým vlastnostem navážek doporučujeme uvažovat s jejich výměnou v základové spáře. Doporučujeme navrstvit vhodný hrubozrnný materiál (např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm), tak aby prakticky vznikl dobře zhutnitelný roznášecí polštář o tloušťce min. 500 mm. V případě, že výkopy pro pasy budou zasahovat do jílovitých náplavů, bude nutné oddělit štěrkodrt' od podloží separační geotextilií.

SO 09 Komunikace a zpevněné plochy

V době provádění inženýrskogeologického průzkumu nebyla přesně známa niveleta obslužných komunikací parkovací plochy v areálu. Předpokládáme, že úroveň nivelety bude navazovat na stávající areálové komunikace. V podloží komunikací a parkovacích

ploch se budou nacházet navážky tvořené převážně hlinitými štěrky tř. G4. Tyto zeminy jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné pro použití do aktivní zóny vozovky a jsou generelně mírně namrzavé. Z výsledků zkoušek (tabulka č. 4) těchto zemin vyplývá, že po zhutnění bylo dosaženo hodnoty $\text{CBR}_{\text{sat}} = 15\%$, což je nejnižší přípustná hodnota pro podloží vozovky PIII dle resortního předpisu Ministerstva dopravy TP170.

Lokálně se pravděpodobně budou objevovat polohy a „hnízda“ méně kvalitní hlinitopísčité navážky tř. F3 a F4. Oproti hlinitým štěrům se jedná o zeminu méně únosnou, více stlačitelnou a namrzavou až nebezpečně namrzavou, která nezaručí dosažení min. požadované hodnoty na parametr $E_{\text{def}, 2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$ na zemní pláni.

Vodní režim v podloží vozovky hodnotíme celkově jako krajně nepříznivý!

Doporučení: Protože u různorodých navážek nelze zaručit dosažení parametru $E_{\text{def}, 2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$ v úrovni zemní pláně, doporučujeme uvažovat s jejich částečnou výměnou. Kvalitním materiálem je např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm v tloušťce 200 mm. Lokálně nelze vyloučit výměnu v celé AZ obslužné komunikace.

Na stavbě doporučujeme navážky zhutnit a provést kontrolní statické zatěžovací zkoušky deskou nebo pojezdovou zkoušku plně naloženým nákladním vozem. Podle výsledků zkoušek bude rozhodnuto o nutnosti výměny navážek nebo o tloušťce a plošném rozsahu navážky.

5.6 DOPORUČENÍ PRO ZALOŽENÍ

V případě stavebních objektů **SO 02, SO 03 a SO 04 doporučujeme** s ohledem na zjištěné složité inženýrskogeologické i základové poměry zvážit **založení objektů na vrtaných pilotách vetknutých do podložních neogenních jílu tř. F8 alespoň 3 m**. Povrch neogenních jílu byl ověřen v hloubce cca 6 – 7 m pod terénem. Délka pilot, jejich průměr a hloubka vetknutí budou určeny statikem na základě statického výpočtu.

Případné plošné založení objektů SO 03 a SO 04 by vyžadovalo vždy nějakou úpravu základové spáry a mělkého podzákladí a patrně i záměnu pasů za desku příp. základový rošt. Podrobněji se vyjadřujeme k založení jednotlivých objektů v kapitole 5.5.

Podzemní voda na lokalitě byla zastižena ve vrstvě fluvialních písků a štěrků. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce od 2,1 do 4,2 m a ustálila se v hloubce 1,3 do 2,9 m pod terénem na úrovni cca 205 – 206 m n. m.

Z vrtů J3 a J4 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity prostředí na betonové konstrukce. Po zařídění dle normy ČSN EN 206+A1, stanovující skupiny agresivity na stavební beton, nevykazuje podzemní voda žádnou agresivitu. Z hlediska agresivity na kovové konstrukce, vykazuje podzemní voda podle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu.

Minimální hloubku založení pro vyloučení klimatických vlivů (vysychání/promrzání) stanovujeme na 1,1 m od povrchu upraveného terénu.

Pro potřeby ocenění zemních prací uvádíme zařazení vrstev vymezených geotypů do

tříd těžitelnosti a vrtatelnosti podle ČSN P 73 1005, přílohy B resp. C. Těžba zemin patřících do I. třídy je prováděna běžnými výkopovými mechanismy. Pro těžbu zemin ve II. třídě je bude nutné použít těžší bagry s objemnější lžící.

Tabulka 15 Zařazení zemin do tříd těžitelnosti a vrtatelnosti podle ČSN P 73 1005

Geotyp	ČSN 73 6133	Těžitelnost (třída)	Vrtatelnost (třída)
Q1	F6, F4	I	I
Q2	F8	I	I
Q3	S3, S5	I	I
Q4	G3, G5	I	II
N	F8	I	I

5.7 PODMÍNKY PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly posouzeny hydrogeologické poměry v areálu CDP Přerov za účelem možnosti likvidace srážkových vod zasakováním do horninového prostředí. Pro hydrogeologické posouzení byly použity vrty realizované v rámci průzkumu J1 až J10.

Hydrogeologické poměry jsou v lokalitě určovány hloubkou povrchu nepropustného prostředí neogenních jílu kolem 6 – 7 m, kolektorem tvořeným štěrkopískovou terasou a jílovitými náplavy v jejich nadloží. **Štěrkopísky jsou prostoupeny podzemní vodou v celé mocnosti a významně sytí i jemnozrnné náplavy v jejich nadloží.** Hladina podzemní vody je souvislá, nachází se poměrně mělce pod úrovní terénu. Zaměřené úrovně hladiny podzemní vody z období provedení průzkumu a několika archivními údaji jsou uvedeny níže v tabulce č.16.

Tabulka 16 Úroveň hladiny podzemní vody v zájmové lokalitě

Sonda	Výška terénu Bpv [m n.m.]	Naražená hladina pod terénem [m]	Ustálená hladina [m]	Datum měření
J1	208,17	3,3	2,5	5.2.2020
J2	208,26	4,2	2,8	29.1.2020
J3	208,12	4,2	2,7	28.1.2020
J4	208,82	4,2	2,9	4.2.2020
J5	208,19	4	2,8	28.1.2020
J6	208,20		2,5	27.1.2020
J7	208,27	4	2,7	3.2.2020
J8	208,20		2,55	30.1.2020
J9	207,68	2,1	1,3	30.1.2020
J10	208,22	4,1	2,6	3.2.2020
DP11	208,48		2,93	5.2.2020
DP15	207,82		1,9	29.1.2020

AJ1	208,80	2,9	2,8	3.11.2008
AJ2	208,41	2,3	2,3	4.11.2008
AD-2	208,40		1,9	1980
studna	208,15		2,73	5.2.2020

Sled geologických vrstev je v areálu CDP Přerov do hloubky 0,4 až 2,4 m tvořen heterogenními navážkami nevhodnými pro zasakování z důvodu znečištění kontaminanty. Od hloubky 0,4 – 4,2 m se vyskytují soudržné jíly a písčité jíly tř. F4, F6 a v menší míře i F8, které nejsou pro zasakování vhodné z důvodu výskytu těchto zemin v zóně saturace a jejich značnému nasycení. Součinitele filtrace K stanovených empiricky z analyzovaných vzorků písčitých jílu tř. F4 až jílu tř. F6 se pohybují v rozmezí $7,9 \times 10^{-7}$ až $1,2 \times 10^{-6}$ m/s. V případě plastických jílu tř. F8 je hodnota $K = 2,5 \times 10^{-9}$ až 9×10^{-9} m/s. Pod fluvialními jíly se nachází vrstva štěrkopísků hlavní terasy. Tyto zeminy byly klasifikovány jako písek s příměsí jemnozrnné zeminy tř. S3, písek jílovitý tř. S5, štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy tř. G3 a štěrk jílovitý tř. G5. Z hlediska zrnitostního složení jsou štěrkopísky tř. S3 a G3 vhodné pro zasakování dešťových srážek. **Vrstva štěrkopísků je však zvodněná v celé mocnosti.** Podložní neogenní jíly představují prostředí téměř nepropustné.

Tabulka č. 17 Koeficienty filtrace a klasifikace zemin dle tříd propustnosti

Zemina – GT typ	Koeficient filtrace K [m.s ⁻¹]	Třídy propustnosti dle J. Jetela [7]
Q1, Q2: Náplavové jíly - F4 CS, (F6 CI), F8 CH	$1 \cdot 10^{-6}$ až $1 \cdot 10^{-9}$	V - VIII dosti slabě propustné až nepatrně propustné
Q3: Fluvialní písky/jíly - S3 S-F, F4 CS, (S5 SC)	$1 \cdot 10^{-5}$ až $1 \cdot 10^{-6}$	IV – V mírně až dosti slabě propustné
Q4: Fluvialní štěrky - G3 G-F, G5 GC)	$1 \cdot 10^{-2}$ až $1 \cdot 10^{-4}$	I – III velmi silně propustné až dosti silně propustné
N: Neogenní jíly - F8 CH	$1 \cdot 10^{-10}$	VIII nepatrně propustné

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody se na lokalitě nachází v úrovni stropu vrstvy písků, které jsou vůči štěrům v nadloží a je v hloubce od 2,5 – 2,9 m p.t. a může se během roku měnit v závislosti na množství srážek. Ve vrtech J1 až J5 a J7, J9 a J10 byla zjištěna mírně napjatá hladina, která se ustálila 0,8 až 1,5 m nad naraženou hladinou podzemní vody.

Na základě výše uvedeného klasifikujeme přírodní poměry ve vztahu k zasakování v souladu s čl. 4.3 ČSN 75 9010 jako složité z důvodu výskytu hladiny podzemní vody v úrovni hrubozrnných nesoudržných zemin vhodných pro vsakování.

Z hlediska rozsahu průzkumu inženýrskogeologického průzkumu, nelze dle zjištěných hydrogeologických poměrů konkretizovat návrh vsakovacího zařízení pro likvidaci srážkových vod. Dle laboratorně zjištěných koeficientů filtrace nelze stanovit koeficient vsaku, doporučujeme provedení vsakovací zkoušky na místě stavby.

6. ZÁVĚRY

V areálu Centrálního dispečerského pracoviště v Přerově byl proveden inženýrskogeologický, radonový a korozní průzkum pro možnosti jeho dalšího rozšíření. Průzkum byl proveden s cílem zhodnotit inženýrskogeologické poměry v místě hlavních stavebních objektů SO 02, SO 03, SO 04, SO 05 a SO 09.

Geotechnické poměry na lokalitě jsme vyhodnotili na základě dokumentace nových a archivních vrtů, laboratorních zkoušek a geologických map. Sled geologických vrstev a vodní režim v místech plánovaných stavebních objektů byl objasněn čtyřmi schematickými profily, které jsou v příloze 4. **Inženýrskogeologické a základové poměry na staveništi jsou složité.** Doporučení pro založení pozemních objektů SO 02, SO 03, SO 04, SO 05 a jejich základové poměry jsou podrobně zpracovány v kap. 5.5 a 5.6.

V podloží navržené **obslužné komunikace SO 09** a navazujících parkovacích ploch byly zjištěny navážky s proměnlivou kvalitou. Vodní režim v podloží vozovky je generelně krajně nepříznivý, místy nepříznivý. Doporučení pro úpravu zemin v aktivní zóně vozovky, tak aby bylo dosaženo únosnosti na zemní pláni vyjádřené parametrem $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$ uvádíme v kap. 5.5.

Zájmová lokalita je pro zasakování odváděných dešťových vod pouze podmíněně vhodná z důvodu složitých geologických podmínek. Z hlediska rozsahu inženýrskogeologického průzkumu, nelze dle zjištěných hydrogeologických poměrů konkretizovat návrh vsakovacího zařízení pro likvidaci srážkových vod.

V prostoru zkoumaného areálu byla v navážkách zjišťována přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), uhlovodíků $C_{10} - C_{40}$ a nepolárních extrahovatelných látek (NEL) v sušině. Na vzorcích z navážek byly také provedeny zkoušky pro stanovení obsahu rizikových látek ve vodném výluhu. Výsledky a vyhodnocení těchto analýz uvádíme v kap. 5.4.1.

V průběhu stavby doporučujeme provádět geotechnický dohled a kontrolu kvality zemních prací (zakládání objektů, aktivní zóna vozovky aj.).

Radonový a korozní průzkum je zpracován jako samostatná zpráva.