

I/38 MÚK KAŇK

PROJEKT PŘEDBĚŽNÉHO GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU



KVĚTEN 2024

Zakázka: I/38 MÚK Kaňk – projekt předběžného geotechnického průzkumu

Objednatel: Ředitelství silnic a dálnic s. p.
Správa Praha, Na Pankráci 56
140 00 Praha 4
IČ: 65993390 DIČ: CZ65993390

Zhotovitel: SONDEO s.r.o.
Gajdošova 3255/102, 615 00 Brno
IČ: 02870819 DIČ: CZ02870819
info@sondeo.cz

Č. zakázka objednatele: 01ST-001223

Č. zakázky zhotovitele: 240009/1

Datum: Květen 2024

Vypracovali:

- *osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2467/2021 v oborech inženýrská geologie a hydrogeologie*
- *osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2432/2019 v oborech inženýrská geologie a hydrogeologie*
- *oprávnění MD k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací č. 535/2022 – geotechnický průzkum*

Rozdělovník: č. 1-2 Ředitelství silnic a dálnic ČR
č. 3 SONDEO s.r.o.

1 Obsah

1	ÚVOD	6
2	Dosavadní prozkoumanost	7
3	Přehled přírodních poměrů zájmového území a jeho okolí.....	10
3.1	Geografické a geomorfologické poměry	10
3.2	Klimatická charakteristika.....	10
3.3	Geologické poměry	12
3.3.1	Krystalinikum.....	12
3.3.2	Křída.....	13
3.3.3	Kvartér.....	14
3.4	Hydrogeologie.....	14
3.5	Kontaminace prostředí	15
3.6	Chráněná oblast přirozené akumulace vod.....	15
3.7	Ochranná pásma vodních zdrojů	15
3.8	Záplavová území	15
3.9	Seizmická aktivita	15
3.10	Ložiska nerostů	15
3.11	Stabilitní poměry a poddolování	15
4	Výsledky a doporučení orientačního průzkumu.....	17
4.1	Inženýrskogeologické shrnutí a doporučení pro další etapy průzkumu	18
5	Obecné požadavky na předběžný GTP	18
6	Projektované práce	19
6.1	Přípravné práce.....	20
6.2	Měřičské práce	20
6.3	Vrtné práce	20
6.4	Hydrogeologické práce	21
6.4.1	Kvalitativní a kvantitativní parametry podzemní vody	21
6.4.2	Hydrogeologické mapování	22
6.4.3	Pasportizace archivních vrtů a studní	22
6.5	Geofyzikální práce	22
6.5.1	Mělká refrakční seismika MRS.....	23
6.5.2	Elektrické odporování ERT.....	24

6.6	Odběr vzorků zemin a hornin	24
6.7	Odběry vzorků podzemní vody pro stavební účely	25
6.8	Laboratorní zkoušky zemin a hornin	25
6.9	Korozní průzkum	26
6.10	Inženýrskogeologické mapování	26
6.11	Pedologický průzkum	26
6.12	Související náklady	26
7	Vyhodnocení výsledků předběžného GTP	27
8	Harmonogram prací	28
9	Závěr a doporučení	29
10	Použité normy a předpisy	30

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Přehledná situace
Příloha 2 – Soupis archivních vrtů
Příloha 3 – Podélný profil
Příloha 4 – Přehled průzkumných prací
Příloha 5 – Přehled majitelů pozemků
Příloha 6 – Soupis prací

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Soupis archivních vrtů.....	7
Tabulka 2 – Klimatické charakteristiky oblasti T2	10
Tabulka 3 – Výpis důlních děl v evidenci ČGS	16
Tabulka 4 – Přehled vyčleněných geotechnických typů orientačního GTP.....	17
Tabulka 5 – Soupis hydrogeologických objektů	21
Tabulka 8 – Soupis geofyzikální profilů	22
Tabulka 12 – Harmonogram prací	28

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Schématická mapa zájmové oblasti	6
Obrázek 2 – Mapa archivních vrtů v zájmové oblasti GTP	9
Obrázek 3 – Klimatické pásy podle Quitta 1971, upraveno	11
Obrázek 4 – Geologická mapa zájmového území 1:25 000	12
Obrázek 5 – Poddolovaná území se zákresem důlních děl	16

SEZNAM ZKRATEK

GTP	geotechnický průzkum
IG	inženýrskogeologický
HG	hydrogeologický

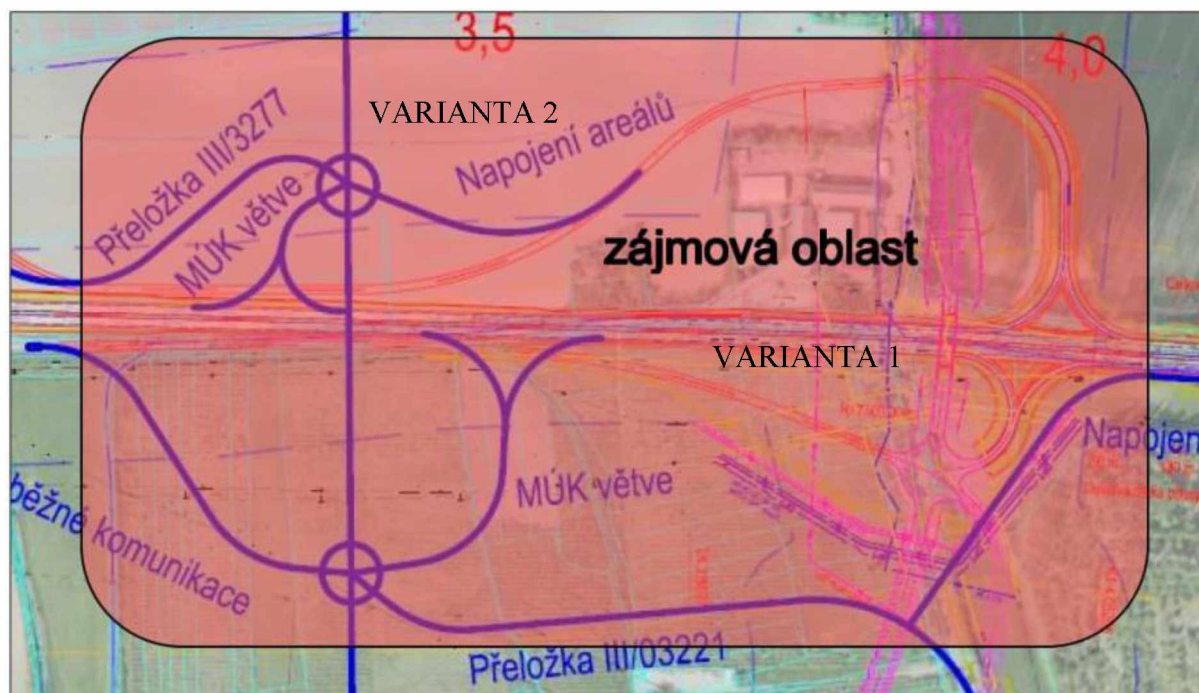
1 ÚVOD

Zájmová oblast se nachází u dvora Skalka na severním okraji města Kutná Hora, při křížení stávajících komunikací I/38 a III/03321. Oblast byla objednatelům v zadání stanovena orientační mapkou, která schematicky zobrazuje dvě možné varianty (pracovně označeny varianta 1 a varianta 2) trasování plánovaného severojižního obchvatu města Kutná Hora, zkapacitnění stávající komunikace I/38 a dvě varianty příslušných MÚK v této oblasti. Na kontrolním dnu 27. 2. 2024 byla zájmová oblast mírně rozšířena na západ k Libenicím. Celá oblast je komplikovaná z hlediska poddolování území v důsledku historické těžby stříbrných rud. Průzkum by měl dát odpověď na vhodné umístění samotné křižovatky. Umístění varianty 2 není pevně dáno a výsledkem předběžné etapy bude mimo jiné určení nejvhodnější oblasti pro stavbu křižovatky.

MÚK Skalka je mimoúrovňová křižovatka typu delta s úrovněmi částmi křižovatky navrženými formou 5-ti ramenných OK o $D = 40 - 50$ m. Minimální poloměry vratných větví jsou navrženy $R = 50$ m na $V_n = 40$ km/h při příčném sklonu 4,0 %. Maximální podélný sklon je navržen 6,21 %.

Projekt předběžného GTP je navržen dle aktuálně platných norem a předpisů. Pro oblast mimo variantu 1 je navržen průzkum plošného charakteru.

Obrázek 1 – Schématická mapa zájmové oblasti



2 Dosavadní prozkoumanost

Průzkumy v zájmové oblasti:

- [1] et al. (1987): Kolín – Malín, silnice I/38. – Inženýrsko-geologický průzkum. PRAGOPROJEKT, Praha. GF P055108
- [2] et al. (1988): Kutnohorský revír – podloží křídý, surovina: Zn-Ag a Ag rudy. - Vyhledávací geologický průzkum. GEOINDUSTRIA n. p., Praha. GF P067114
- [3] (2023): I/38 MÚK Kaňk – Orientační geotechnický průzkum. SONDEO s.r.o. Brno.
- [4] (2023): I/38 MÚK Kaňk – Báňský posudek. SONDEO s.r.o. Brno.

Průzkumy v bližším okolí:

- [5] AQUATEST a.s. (2014): Dopřůzkum znečištění horninového prostředí a podzemní vody území ve správě s. p. DIAMO – o. z. SUL Příbram, bývalého důlně úpravárenského závodu Kaňk – Kutná Hora a blízkém okolí. Brno.
- [6] et al. (2007): Libenice – Účelový průzkum znečištění. CZ BIJO, a.s. Praha.
- [7] et al. (1987): Kutná Hora – zvýšení odkaliště. – Inženýrskogeologický průzkum. GEOINDUSTRIA n.p. Praha. GF P55007
- [8] et al. (1984): Kutná Hora – Kaňk, lokalita Provaznice. – Inženýrskogeologický průzkum. GEOINDUSTRIA n. p., Praha. GF P48018
- [9] et al. (1980): Kutnohorský revír – Gruntecké pásmo, surovina Zn (Pb – Ag) ruda – Vyhledávací geologický průzkum. GEOINDUSTRIA n. p. Praha. GF P034058

Studie a posudky:

- [10] et al. (2023): I/38 Kolín – Hlízov, zkapacitnění, technicko-ekonomická studie. 4roads s.r.o. Praha.
- [11] (2019): Zhodnocení stabilitních poměrů na Turkaňské žíle – polymetalické ložisko Kutná Hora. – ZNALECKÝ POSUDEK. Láz.

Tabulka 1 – Soupis archivních vrtů

Označení vrtu	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)	Z (Bpv)	Hloubka (m)	Podzemní voda (m p. t.) naražená/ustálená
J13	1061715,00	684265,00	204,32	15,0	3,8/3,6
J14	1061730,00	684240,00	204,12	15,0	5,0/5,2
J15	1061746,00	684273,00	204,28	15,0	3,6/3,4
J17	1061790,00	684325,00	206,45	15,0	6,6/6,4
J18	1061810,00	684305,00	206,33	15,0	6,4/6,3

Označení vrtu	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)	Z (Bpv)	Hloubka (m)	Podzemní voda (m p. t.) naražená/ustálená
J25	1062235,00	683622,00	213,10	8,0	-/-
J26	1062210,00	683581,00	212,41	8,0	-/-
J27	1062204,00	683536,00	209,86	8,0	3,0/2,5
J28	1062219,00	683518,00	209,22	8,0	3,2/3,0
J29	1062237,00	683546,00	212,190	8,0	4,6/4,3
J30	1062237,00	683300,00	213,15	8,0	-/-
J31	1062270,00	683558,00	213,03	8,0	4,0/3,7
J32	1062276,00	683582,00	213,97	8,0	-/-
J33	1062306,00	683600,00	215,10	8,0	-/-
J34	1062332,00	683611,00	216,50	8,0	-/-
J40	1062077,00	683760,00	210,08	12,0	10,5/-
SK1	1061965,74	683499,25	201,87	23,0	6,5/6,0
SK2	1061959,02	683574,79	202,87	33,0	8,0/5,0
SK3	1061938,66	683598,67	202,75	33,0	6,0/3,2
SK4	1061925,49	683641,09	202,71	38,0	5,0/4,0
SK5	1061907,95	683665,71	202,50	40,0	5,0/4,2
SK6	1061883,25	683720,67	202,51	46,0	-/10,0
SK7	1061867,37	683777,20	202,23	43,0	4,3/3,5
SK8	1061851,38	683801,21	202,09	48,0	5,4/4,7
SK9	1061826,14	683850,88	202,21	49,0	4,0/3,2
SK10	1061893,77	683800,06	201,60	56,0	4,5/3,9
SK11	1062007,55	683575,01	202,80	29,0	8,0/5,0
SK13	1062015,85	683450,46	202,74	26,0	6,0/4,2
SK14	1062051,43	683394,60	203,26	25,5	5,4/3,0
SK21	1061775,45	683928,87	202,43	57,0	-/-
SK22	1061755,26	683956,82	202,38	81,0	3,5/-
SK23	1061737,79	683985,99	202,83	62,5	4,0/-
SK27	1061718,93	684013,53	202,47	56,0	-/-

Označení vrtu	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)	Z (Bpv)	Hloubka (m)	Podzemní voda (m p. t.) naražená/ustálená
SK28	1061702,64	684044,21	202,49	56,0	-/-
SK29	1061691,61	684072,23	202,67	62,0	-/-
SK30	1061660,10	684125,52	202,81	58,4	-/-
HJ-1	1061985,00	684275,00	206,50	10,0	8,5/3,25
HG3					
HP3					

Obrázek 2 – Mapa archivních vrtů v zájmové oblasti GTP



3 Přehled přírodních poměrů zájmového území a jeho okolí

3.1 Geografické a geomorfologické poměry

Modelové území Kutná Hora leží na nejsevernějším okraji geomorfologické oblasti (podsoustavy) IIC Českomoravská vrchovina (geomorfologický celek IIC-2 Hornosázavská pahorkatina, podcelek IIC-2A Kutnohorská plošina, podcelek IIC-2A-1 Malešovská pahorkatina). Území okrajově zasahuje do geomorfologické soustavy VI Česká tabule (podsoustava VI-B Středočeská tabule, geomorfologický celek VIB-3 Středolabská tabule, podcelek VIB-3B Čáslavská kotlina, okrsek VIB-3B-1 Žehušická kotlina). Právě zde, na tektonicky rozlámaném severním okraji Českomoravské vrchoviny došlo v geologické minulosti k významnému zrudnění a vzniku bohatých stříbrnosných rudních pásem, která stála na počátku kutnohorského dolování a zapříčinila rozvoj zdejší krajiny od středověku.

Reliéf s výškovými rozdíly 30-150 m odpovídá ploché, místy až členité pahorkatině. V okolí Kutné Hory i na území samotného města převládají mírné a táhlé erozně denudační svahy nebo zarovnané povrchy. Prudší svahy se objevují jen v erozním zářezu říčky Vrchlice nad Kutnou Horou, kde na nich vystupují též skalní výchozy. V jádrovém území katastrů Kutná Hora, Kaňk a Sedlec je reliéf výrazně pozměněný historickou těžební činností. Dominují v něm montánní tvary reliéfu vzniklé v důsledku mimořádně intenzivní a po staletí trvající těžby stříbrných rud. Povrch je detailně rozčleněný množstvím těžebních jam a propadlin a řadami hlušinových a struskových hald. Zájmová oblast plánované křižovatky má rovinný charakter.

3.2 Klimatická charakteristika

Zájmová lokalita patří dle Quitta, (1971) do oblasti T2.

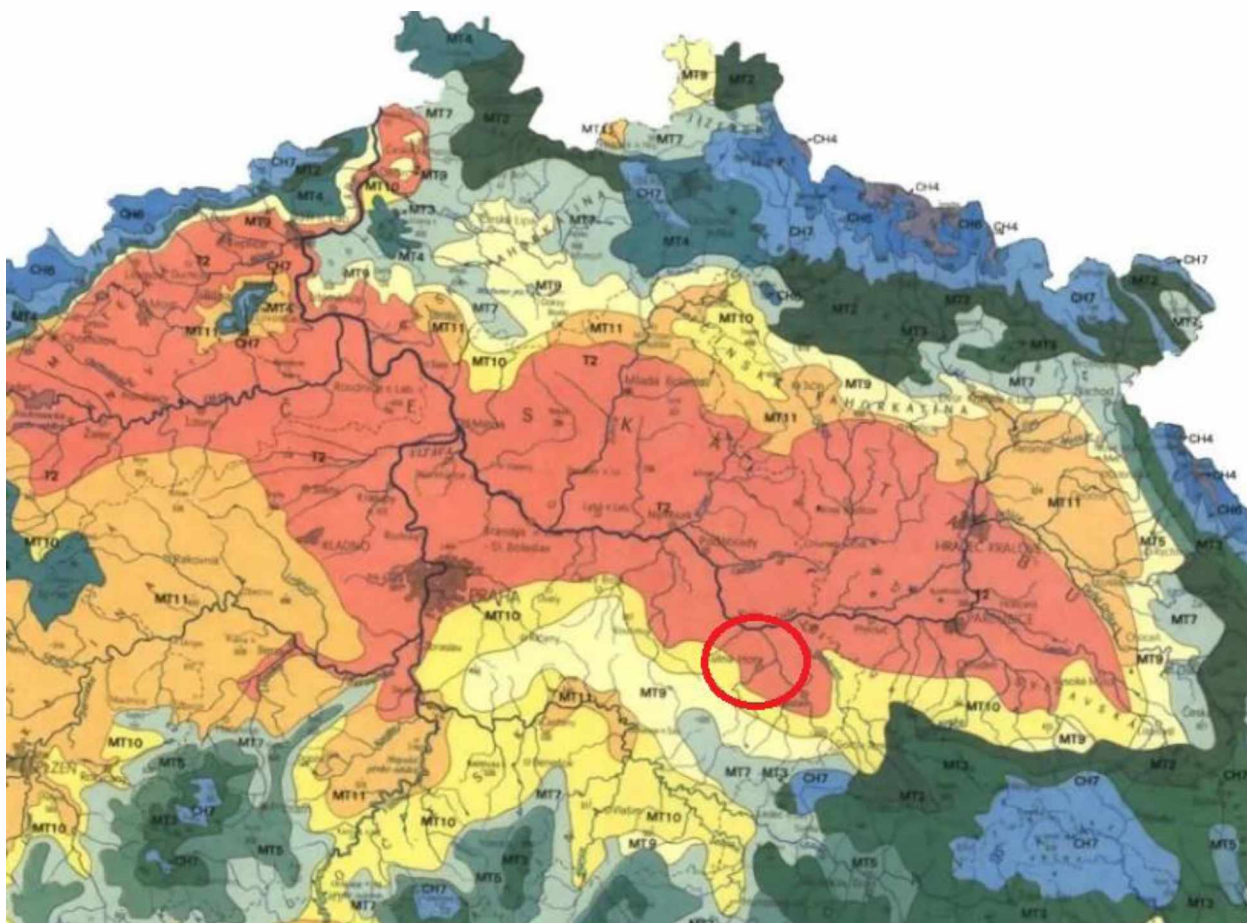
V oblasti T2 je jaro poměrně krátké, teplé až mírně teplé, léto je teplé dlouhé a suché, podzim je poměrně krátký, teplý až mírně teplý, zima je krátká, suchá až velmi suchá.

Tabulka 2 – Klimatické charakteristiky oblasti T2

Klimatická oblast T2	
Počet letních dnů	50-60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 0 C a více	160-170
Počet mrazových dnů	100-110
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až – 3 0C
Průměrná teplota v červenci	18 až 19 0C
Průměrná teplota v dubnu	8 až 9 0C
Průměrná teplota v říjnu	7 až 9 0C

Klimatická oblast T2	
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200-300 mm
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50

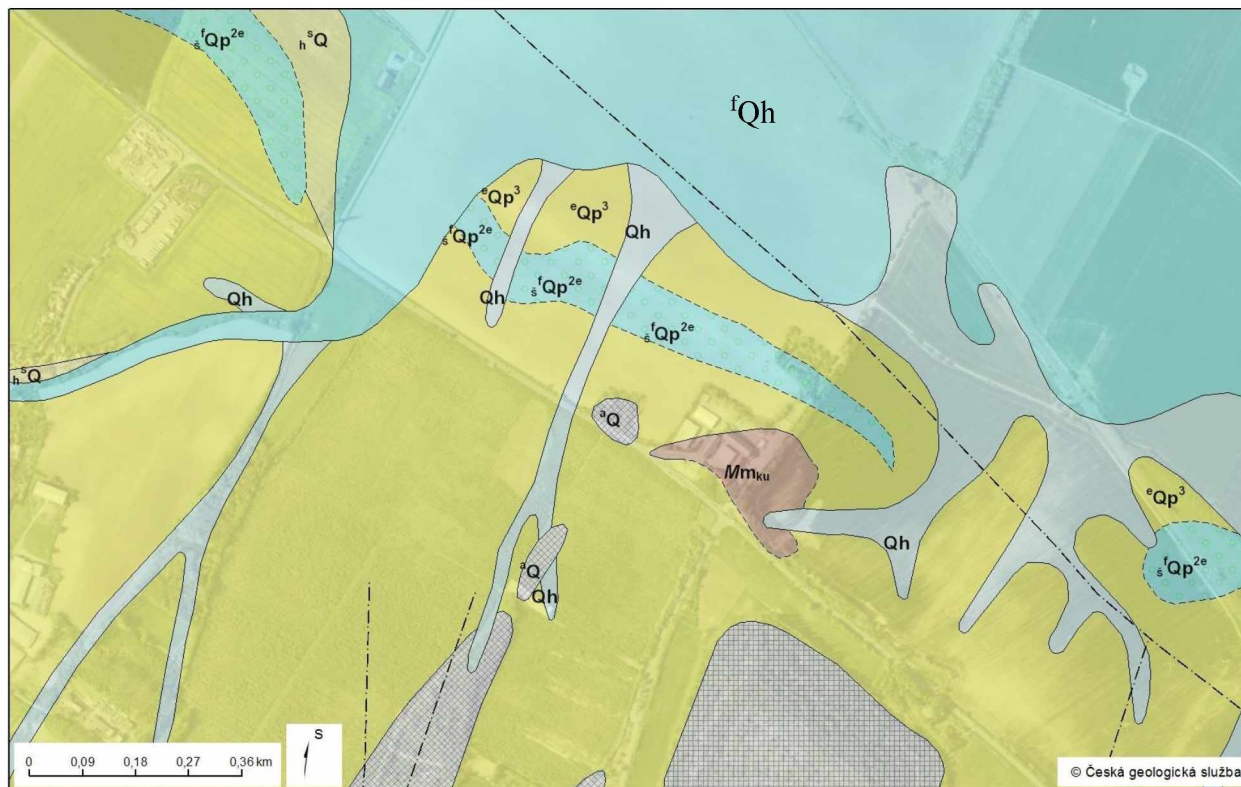
Obrázek 3 – Klimatické pásy podle Quitta 1971, upraveno



3.3 Geologické poměry

Uvedená geologie v kapitole 3.3 zahrnuje zájmovou lokalitu vloženou i do širšího kontextu v rámci bližšího okolí. Detailní inženýrskogeologické poměry jsou zpracovány v kapitole 4.

Obrázek 4 – Geologická mapa zájmového území 1:25 000



LEGENDA

Kvartér: ^aQ – antropogenní uloženiny; ^fQh – fluvialní hlinité písky až písčité štěrky; Qh – splachové hlíny, jíly a písky; ^h^sQ – svahové hlinité sedimenty, místy s úlomky hornin; ^eQp³ – spraše a sprašové hlíny; ^s^fQp^{2e} – fluvialní písčité štěrky (svrchní kolínská terasa)

Krystalinikum: Mm_{ku} – dvojslídny až muskovitický migmatit

3.3.1 Krystalinikum

Zájmová oblast spadá do kutnohorského krystalinika. V pojetí Mísaře et al. (1983) je kutnohorské krystalinikum (jako dílčí jednotka kutnohorsko-svratecké oblasti) pestrý metamorfovaný komplex se synformní stavbou a typickým nedostatkem granitoidních hornin. Hlavní horninové typy této dílčí jednotky jsou dvojslídny ruly a svory, amfibolity, erlány a skrany a dále horniny označované jako ortoruly nebo migmatity.

Kutnohorské krystalinikum se rozděluje na tři skupiny. Zájmové území je z větší části budováno malínskou skupinou, menší část šternbersko-čáslávskou skupinou. Nejmenší část zaujímají horniny skupiny kutnohorské.

3.3.1.1 *Malinská skupina*

Tvoří ji horniny s komplikovaným polyfázovým metamorfním a deformačním vývojem. Podle Holuba (1985) horniny malinské skupiny mají sedimentární původ a vznikly převážně z jílovců až drob. V malinské skupině měla sedimentace rytmický charakter – nejníže hrubě oftalmický migmatit, pak stromatitický migmatit, migmatitizovaná nebo kvarcitická rula, masivní biotitická rula (často s kyanitem a granátem), biotitická rula s pecičkami kyanit-křemen-muskovitickými a v nejvyšších částech s erlánovými vložkami.

V průběhu metamorfózy a vrásnění došlo k inverzi plasticity hornin. Plastické jílovce byly zpevněny a rigidnější bazální části rytmů se staly v důsledku metamorfní mobilizace plastickými. Souvrství centrálních migmatitů tak může nabývat až diapirového charakteru.

3.3.1.2 *Šternbersko-čáslavská skupina (pestrá skupina)*

Základními horninami jsou dvojslídne svory a ruly, zpravidla se sillimanitem a granátem a někdy i s kyanitem a staurolitem. Tyto ruly se často střídají s horninami ortorulového vzhledu, migmatity i drobovými rulami. Hojně se vyskytují i amfibolické ruly, amfibolity, erlány a mramory, ale také eklogity, serpentinity a další ultrabazické horniny. Vývoj řady těchto hornin nepochybně souvisí s několika deformačně metamorfními fázemi, jak vyplývá z komplikovaných minerálních asociací včetně reliktní asociace eklogitové, výskytu mladších generací živců, prakticky vždy přítomného muskovitu, biotitizace amfibolu apod. Celou skupinu lze v podstatě považovat za regionálně polymetamorfovaných původně sedimentárně vulkanický komplex s vulkanity bazickými a jejich tufy i vulkanity kyselého typu.

3.3.1.3 *Kutnohorská skupina*

Horniny tvoří v nadloží šedé až šedohnědé, křemité jemnozrnné ruly a pod nimi migmatitizované ruly až migmatity s převahou substrátu s tělesy migmatitů s převahou metatektu až 10 m mocnými, které odpovídají horninám ortorulového vzhledu pestré skupiny.

3.3.2 *Křída*

Křídový pokryv v zájmové oblasti náleží k jižní pobřežní hranici české křídové pánve. Reliéf předkřídového povrchu v této oblasti byl značně členitý s poměrně velkými výškovými rozdíly. Okolí Kutné Hory bylo v době křídové transgrese součástí ostrovní zóny směru zhruba SZ-JV.

Křídový vývoj začal ve svrchní křídě. Bázi svrchnokřídových souvrství tvoří sladkovodní sedimenty cenomanu – křemité, vápnité až písčité slepence, pískovce s kaolinizovanými živci, místy křemité, jílovité nebo s valouny křemene a hornin krystalinika, prachovce a jílovce slídnaté nebo jejich střídání, často se zuhelnatělými zbytky rostlin.

Vývoj pokračoval transgresí mořského cenomanu, který v severní části zájmového území nasedá na cenoman sladkovodní, nebo transgreduje přímo na horniny krystalinika (v „centru“ Kutné Hory).

Plošně největšího rozsahu u svrchnokřídových sedimentů dosahují uloženiny spodního a středního turonu, který překrývá starší cenomanské souvrství, nebo nasedá přímo na krystalinikum. Litologický vývoj turonu v okolí Kutné Hory je velmi pestrý, do značné míry se uplatňuje vliv morfologie předkřídového povrchu. Vedle lokálního klastického, resp. vápnito-klastického vývoje

spodnoturonských sedimentů v příbojové facii (písčité a vápnité slepence, vápnité pískovce až vápenec písčité, slinité, kalové, holíznaté a organodetritické s přechody do lumachelových vápenců a lumachel), jsou horniny turonu zastoupeny slínovci (resp. jílovci), místy s glaukonitem, které často v povrchových partiích zvětřávají na slíny a jíly.

Celková mocnost křídových sedimentů v zájmovém území a jeho okolí nepřesahuje 50 m, což společně s litologickým vývojem svědčí o mělkovodním vývoji sedimentace. Větších mocností dosahuje křídový pokryv severně od zájmového území, kde se směrem do centra české křídové pánve mocnost roste.

Nejrozšířenější křídové horniny v zájmové oblasti jsou turonské jílovce a slínovce.

3.3.3 Kvartér

Nejrozšířenějšími kvartérními sedimenty v zájmové oblasti jsou spraše a sprašové hlíny. Ty jsou převážně světle hnědé až hnědé, v povrchových partiích i rezavě hnědé. Velmi často obsahují drobné vápnité fukoidy a vápnité konkrece (cicváry) o velikosti až 15 cm. Ve spodních částech bývají spraše jílovité a místy v nich je obsažen detrit z podložních hornin. Směrem do nadloží přibývá prachovitě až písčité složky.

V menší míře se na lokalitě vyskytují deluviofluviální sedimenty. Ty jsou tvořeny jílovitou až jílovito-písčitou hlínou s úlomky krystal. horniny.

Do severní části zájmového území zasahují fluviální sedimenty říčních teras. Jejich bazální část je tvořena středně až hrubě zrnitými štěrkopísky a štěrky šedé až nahnědlé barvy s valouny do velikosti 10 cm, výjimečně většími. Ve valounovém materiálu převládá šedý křemen, méně často jsou valouny krystalinických hornin. Nad souvrstvím štěrků a štěrkopísků jsou vyvinuty jemně až středně zrnité, světle hnědé, žlutohnědé až žluté písky s drobnými valouny křemene.

Fluviální nivní sedimenty se vyskytují v severním a severozápadním okraji zájmového území. Tvoří je převážně hlinité a písčité zeminy se štěrkem.

3.4 Hydrogeologie

Regionální příslušnost:

653 – Kutnohorské krystalinikum

434 – Čáslavská křída

Mělká podzemní voda je vázaná na štěrkovité a písčité sedimenty fluviální geneze případně eluvium krystalinických hornin. Chování podzemní vody z hlediska napjatosti se v rámci jednotlivého geologického prostředí poměrně odlišuje. Podzemní voda vázaná na zeminy eluvia má hladinu podzemní vody převážně volnou, na druhou stranu v případě podzemní vody z fluviálních pleistocenních štěrkopísků hovoříme o hladině napjaté. Mělká zvědná je dotována přímo atmosférickými srážkami a lze předpokládat kolísání hladiny podzemní vody v závislosti na klimatických podmínkách. Hladina podzemní vody se pohybuje od hloubky min. 3 m pod terénem.

Hlubší oběh podzemních vod je vázán na horniny krystalinika, jejichž přirozený režim je narušen hlubinnou těžbou rud. Zvodnění je málo významné, je vázáno na puklinový systém skalního

podloží. Živější oběh se děje na puklinách v tektonicky predisponovaných pásmech. Pukliny jsou často vyplněny a utěsněny druhotnými produkty zvětrávání hornin a pohyb vody je zde limitován. Z chemického hlediska má voda zvýšený obsah rozpuštěných látek a zvýšenou hodnotu konduktivity. Dále se vyznačuje zvýšeným obsahem síranových iontů a iontů Ca.

3.5 Kontaminace prostředí

Zemina v oblasti obsahuje zvýšené obsahy arsenu a mírně zvýšené obsahy mědi a olova (v profilu do 1 m). Hlouběji chemismus odpovídá okolnímu horninovému prostředí. Dle práce [3] se jedná o stabilní antropogenní znečištění bez nutnosti provádět jakákoliv nápravná opatření.

Těžké kovy se v zemině vyskytují v nerozpustné formě. Zvýšený obsah kovů je zapříčiněn kontaminací území z areálu rudných dolů a úpravny Kaňk. Byl zjištěn klesající gradient obsahu kovů s hloubkou, takže jako hlavní cesta přenosu polutantů mohl být zřejmě přenos vzduchem [3].

Podzemní voda v oblasti nevykazuje žádné známky kontaminace těžkými kovy. Koncentrace kovů se pohybují v úrovni přirozeného přírodního pozadí.

3.6 Chráněná oblast přirozené akumulace vod

Trasa silnice se nenachází na území chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Trasa není součástí území chráněného pro akumulaci povrchových vod.

3.7 Ochranná pásma vodních zdrojů

Zájmová oblast nespadá do ochranného pásma vodních zdrojů.

3.8 Záplavová území

Stavba dle databáze HEIS VÚV TGM nespadá do žádného záplavového území. Záplavové území Q100 začíná cca 500 m severně od plánované stavby.

3.9 Seismická aktivita

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zkoumané území do oblasti, kde se seismická v normálních případech neuvažuje. Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy se zde pohybuje na úrovni 0,00 – 0,02 g.

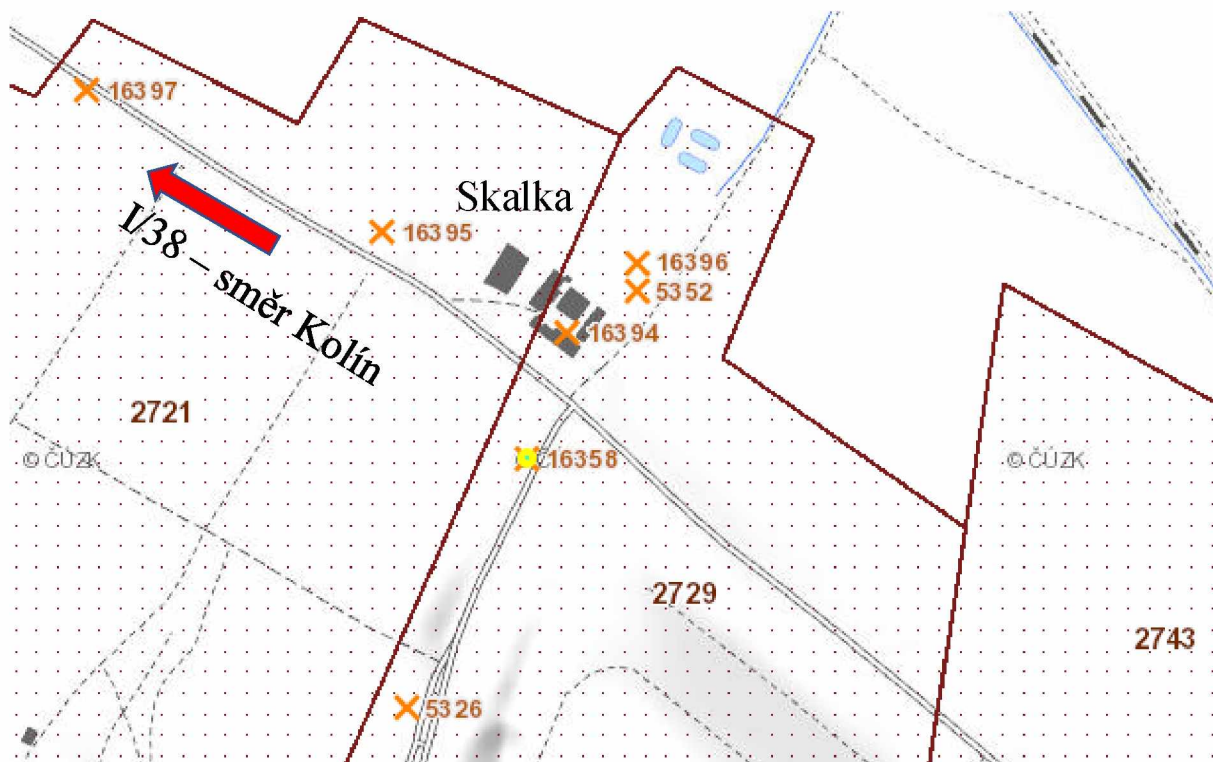
3.10 Ložiska nerostů

Dle mapového serveru České geologické služby – Geofundu ČR je v přímém kontaktu se zájmovou lokalitou ve směru na Hlízov ložisko Kutná Hora na olověno-zinkové rudy s ukončenou těžbou.

3.11 Stabilitní poměry a poddolování

Prakticky celé zájmové území se dle evidence České geologické služby nachází na dvou sousedících poddolovaných oblastech. Západní část je na oblasti e. č. 2721 Kaňk-2-Staročeské pásmo. Východní část je na oblasti e. č. 2729 Kaňk 1 – viz. Následující obrázek.

Obrázek 5 – Poddolovaná území se zákresem důlních děl



Základní informace z výpisu důlních děl v zájmové lokalitě v evidenci ČGS jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 3 – Výpis důlních děl v evidenci ČGS

ID díla	Název	Druh díla	Hl. / délka	Rok ukončení	Správce
5326	GF 28 - Skalecká žentourová šachta	Jáma	35	do 18. století	Není znám
5352	GF 27 - Šachta Karel Bartolomejský	Jáma	100	do 18. století	Není znám
16358	FRANTIŠEK	Jáma	99.99		DIAMO, s.p.
16394	ŠACHTICE NA SKALECKOU ŠTOLU	Komín	99.99	po r. 1945	DIAMO, s.p.
16396	SKALECKÁ	Štola	1250		DIAMO, s.p.
16397	Staročeská dědičná štola	Štola	1800	do 18. století	Není znám
16395	SKALKÁ	Jáma	256	null	DIAMO, s.p.

Podrobná charakteristika zájmového území z pohledu poddolování a důlních děl je součástí báňské posudku, který je součástí akce „I/38 MÚK Kaňk – Orientační geotechnický průzkum a báňský posudek“.

4 Výsledky a doporučení orientačního průzkumu

V rámci orientačního průzkumu bylo na základě archivních průzkumů vyčleněno 12 geotechnických typů. Vrtné práce archivních inženýrskogeologických průzkumů použitých pro orientační geotechnický průzkum byly vyhodnoceny dle normy ČSN 73 1001 z roku 1966. V rámci orientačního průzkumu byly zeminy převedeny do aktuálních norem ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2. Zeminy byly převedeny na základě odhadu charakteru popisů zemin a hornin v ZZ archivních průzkumů, vrtných jader, laboratorních analýz a zkušeností zhotovitele orientačního průzkumu.

Při řešení předběžného geotechnického průzkumu doporučujeme z těchto vyčleněných geotypů vycházet a zpřesnit je na základě aktuálně zjištěných geologických podmínek.

Tabulka 4 – Přehled vyčleněných geotechnických typů orientačního GTP

Stratigrafické zařazení	Genetický původ	Litologické složení	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO	Označení geotypu
Recent	Antropogenní	Navážky	Y	Y	GT1
Kvartér	Humózní horizont	Hlína	F5	clSi	GT2
	Eolické sedimenty	Sprašová hlína	F6, F4 CS	siCl, sasiCl, saCl	GT3.1
		Písky	S3 S-F, S4 SM	Sa, siSa, clSa	GT3.2
	Deluviofluviální	Hlíny, jíly	F6 CI, F4 CS	sasiCl, siCl, saCl	GT4
	Deluviální	Hlíny, jíly	F6 CI	siCl	GT5
	Fluviální	Jíly, hlíny	F6 CI	siCl	GT6.1
		Písky	S3 S-F, S4 SM	Sa, siSa, Sa+G,	GT6.2
		Štěrky	G3 G-F, G4 GM, G2 GP	Gr, saGr, siGr	GT6.3
Křída	Marinní	Slínovec	R5, R4	R5, R4	GT7
Neoproterozoikum-paleozoikum	Metamorfní	Eluvium	R6, R5	R6, R5	GT8.1
		Rula	R4, R3	R4, R3	GT8.2

Pozn. Zeminy F5 a F6 uvedeny bez rozlišení nízké a střední plasticity zahrnují obě dvě varianty.

4.1 Inženýrskogeologické shrnutí a doporučení pro další etapy průzkumu

Geologické prostředí jako takové je spíše heterogenní, vzhledem ke geologické pozici lokality na okraji české křídové pánve a kutnohorského krystalinika. V oblasti je rovněž pestrý kvarterní pokryv. Vyskytují se sedimenty holocenního stáří, které zahrnují fluviální sedimenty nivního charakteru, deluviofluviální jíly a okrajově deluviální jíly. Největší podíl z kvarterních sedimentů mají svrchnopleistocenní eolické sprašové hlíny. Celou severní částí prochází střednopleistocenní sedimenty Labské terasy v podobě štěrkopísků. V severní části byly archivními vrty zachyceny eolické tzv. naváté písky – ty z nějakého důvodu nejsou zobrazeny v mapě 1:25000, nejedná se však o žádný výrazný horizont a do samotné stavby zasahuje spíše okrajově. Směrem k severu a severozápadu se ve vrtech v podloží kvartérních sedimentu objevují křídové sedimenty, zejména slínovce. Stejným směrem narůstá celková mocnost platformního pokryvu a krystalinický podklad postupně upadá do větších hloubek, než je tomu u dvoru Skalka a jeho bližším okolí. Oblast je silně ovlivněna historickou těžbou stříbrných rud a s tím souvisejícím poddolováním území.

Doporučení pro předběžnou etapu z orientačního GTP

- Ověření krystalinického podloží pro založení mostního objektu
- Realizace geofyzikálního průzkumu z důvodu poddolovaného území
- Realizovat zkoušky pro zjištění fyzikálně mechanických vlastností zemin a pro ověření technologických vlastností zemin, zejména těch v aktivní zóně

5 Obecné požadavky na předběžný GTP

Podle TP 76 se předběžný geotechnický průzkum provádí ve stanovené aktuální trase dle předkládané projektové dokumentace ve stupni studie.

Jeho náplní je inženýrskogeologické a hydrogeologické posouzení trasy a posouzení technické realizovatelnosti pozemní komunikace včetně posouzení staveniště mostních objektů s případným doporučením optimálního vedení trasy. Požadavky na rozsah prací vyplývají z předaných podkladů, charakteru a dispozic jednotlivých objektů, délky dílčích liniových prvků zamýšleného komplexu staveb, členitosti morfologie území i aktuálních požadavků projektanta stavby.

Úkolem předběžného průzkumu je:

- a) shromáždit údaje o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech v trase a v dotčeném okolí trasy a jejich geotechnická interpretace,
- b) objasnit základové poměry stavebních objektů, případně postupovat v souladu s požadavky, kladenými na geotechnický průzkum příslušnými normami a technickými podmínkami,
- c) zjištění údajů o technologických vlastnostech zemin a hornin,
- d) stanovení chemické charakteristiky a stupně agresivity podzemních vod a zemin na stavební konstrukce dle ČSN EN 206+A2,
- e) zjištění kvantitativních a kvalitativních údajů o režimu podzemní vody v trase budoucí komunikace a jejím okolí a v případě potřeby navrhnout opatření ke snížení hladiny podzemní vody, stanovení vlivu kapilární vztlakovosti na vodní režim vozovky,
- f) zpracování případného návrhu programu podrobného geotechnického průzkumu,

6 Projektované práce

Pro vyhodnocení předběžného GTP je třeba využít všechny dostupné literární a archivní prameny a poznatky předchozí etapy geotechnického průzkumu a všech dřívějších průzkumných prací.

Níže uvedené projektované průzkumné práce a jejich charakter a rozsah odpovídá dle TP 76 A – Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace – Zásady geotechnického průzkumu a ČSN 1997-2 Průzkum a zkoušení základové půdy (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí) předběžné etapě GTP. Tato etapa by měla podat podrobné informace o geotechnických a hydrogeologických poměrech daného území ve vztahu k plánované výstavbě. Pro ověření geologických, hydrogeologických a geotechnických poměrů jsou na lokalitě projektovány následující práce:

- Přípravné práce
- Měřičské práce
- Jádrové vrty
- Hydrogeologické práce
- Vzorkovací práce
- Laboratorní rozborů a zkoušky
- Geofyzikální průzkum
- Pedologický průzkum
- Výkony geologické služby

Stanovený druh a rozsah průzkumných prací může být s konečnou platností pro realizaci upřesněn, pozměněn či doplněn pouze na základě:

- nepředvídatelných okolností či skutečností zjištěných v průběhu průzkumných prací, tj. především určení hloubek odkryvných prací, upřesnění polohy sond, případně přizpůsobení technologie sondáže na základě aktuálně zastižené geologie k dosažení účelu průzkumu požadavků ŘSD vyplývajících z činnosti projektanta či z expertní činnosti,
- získání nových poznatků z nyní nedostupných archivních podkladů.

Jednotlivé sondy byly v rámci zpracování PD umístěny tak, aby nedošlo k problémům v rámci dostupnosti pro vrtnou techniku. Umístění jednotlivých sond bylo ověřeno v terénu pomocí přenosné GPS s přesností cca 2-3 m. Rekognoskace proběhla v dubnu 2024. Umístění sond je nutné ověřit v období před samotnou realizací.

Sondy jsou umístěny na loukách, polích a v ovocném sadu s dostatečnou šířkou jednotlivých řádků.

Sondy je možné posunout do vzdálenosti 5 m bez nutnosti schválení TDI objednatele s ohledem na vedení inženýrských sítí a se zachováním účelu vrtu.

6.1 Přípravné práce

V rámci přípravných prací bude provedeno studium dostupných geologických podkladových materiálů (archivní zprávy, mapy apod.).

Dále bude provedena podrobná rekognoskace lokality zaměřená na poznání lokality, morfologie terénu a ověření přístupových cest pro vrtnou techniku.

Nedílnou součástí přípravných prací je naplnění nezbytných ohlašovacích a evidenčních povinností plynoucích ze zákona. Přípravné práce zahrnují také zjištění majetkoprávních vztahů a zajištění povolení vstupu na pozemky, na kterých jsou terénní práce projektovány. Před započatím terénních odkryvných prací je nutné získat od všech správců inženýrských sítí informace o jejich průběhu, aby při vrtných pracích nedošlo ke kolizi s inženýrskými sítěmi.

Upozorňujeme, že zájmovou oblastí a v blízkosti navržených vrtných prací mimo jiné prochází ropovod Družba ve správě společnosti MERO ČR, a.s. a produktovod a kabely katodické ochrany ve správě společnosti Čepro, a.s. Z „problematických sítí“ oblastí prochází i plynárenská zařízení.

V rámci zpracování předběžného GTP je nutné znovu u všech správců požádat o vyjádření k existenci sítí a k vyloučení kolize i verzi vedení sítí v otevřeném formátu. Dále, je třeba žádat o povolení činnosti v ochranném pásmu sítí, vytyčení apod. Vzhledem k typu a hustotě sítí na lokalitě je zcela zásadní součinnost s jednotlivými vlastníky inženýrských sítí, zejména pak se správcem ropovodu, produktovodu a plynárenských zařízení. Nutné počítat s delším schvalovacím procesem před samotnou realizací.

Na základě dostupných dat byly sondy navrženy tak, aby nedošlo ke kolizi s inženýrskými sítěmi, avšak nutné ověřit při zpracování předběžného GTP – zajištění bezkolizního průběhu vrtných prací odpovídá zpracovatel předběžného GTP.

6.2 Měřičské práce

Před zahájením terénních prací budou projektované sondy a geofyzikální profily geodeticky vytyčeny. Po ukončení terénních prací budou místa nově realizovaných sond a pasportizovaných hydrogeologických objektů přesně polohopisně a výškopisně změřena. Posun vrtů nad rámec 5 m musí být předem schválen TDI.

6.3 Vrtné práce

Vrtné práce jsou navrženy v rozsahu odpovídajícím druhu konstrukce (zemní těleso, objekt) a podrobnosti etapy průzkumu. Odkryvné práce poskytnou obraz o rozhraní odlišných struktur, o přirozeném uložení zemin, případně hornin.

Při navrhování vrtů byl využit předpis TP76 (A, B, C) a norma ČSN EN 1997-1.

Hloubky průzkumných sond jsou navrženy tak, aby byly ověřeny všechny vrstvy podloží a charakter zeminového a horninového prostředí, které bude v interakci se stavebním objektem, resp. ovlivní technické řešení objektu. Hloubky některých vrtů mohou být v závislosti na zastižených geologických podmínkách upraveny, například při nevrtatelnosti podloží. Operativní změny hloubek určí odpovědný řešitel na základě průběžného vyhodnocování terénních prací tak, aby bylo v maximální míře dosaženo splnění účelu průzkumných prací. Celková metráž sond překročena nebude.

Vrtné práce budou prováděny mobilními vrtnými soupravami v místech projektovaných vrtů. Vrty budou provedeny technologií jádrového rotačního vrtání na sucho (bez výplachu) s jednoduchou jádrovnicí s TK korunkou. Minimální vrtný průměr při této technologii vrtání bude 137 mm. V rámci mostu bude využita technologie vrtání dvojitou jádrovkou s výplachem. Inženýrskogeologické vrty budou v nesoudržných polohách dočasně zapaženy. Vrtné práce budou dokumentovány v deníku vrtných prací, kde budou zaznamenány údaje o průběhu vrtání, použitých průměrech vrtného nářadí, o horizontech naražené hladiny podzemní vody, o úrovni ustálené hladiny podzemní vody, o odběrech vzorků zemin, hornin a podzemních vod. apod. Při dokumentaci vrtů v případě zastižení soudržných zemin bude prováděno měření kapesním penetrometrem, výsledky měření budou součástí geologické dokumentace.

Likvidace průzkumných inženýrskogeologických vrtů mimo komunikaci bude provedena zpětným dusaným záhozem vytěženou zeminou až po záměru ustálené hladiny podzemní vody, tedy nejdříve po 24 hodinách od odvrtání. Bude provedena fotodokumentace vrtného jádra.

Přehled průzkumných prací je uveden v **příloze 4**.

6.4 Hydrogeologické práce

Hydrogeologické práce pro etapu předběžného GTP vychází z požadavků TP-76 (Technické podmínky Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část A – Zásady geotechnického průzkumu). Hlavními pracovními metodami hydrogeologického průzkumu v předběžné etapě bude hydrogeologické mapování, monitoring hladiny podzemních vod v archivních vrtech, stanovení kvantitativních a kvalitativních parametrů podzemní vody.

Součástí také bude zakoupení dat z okolních archivních hydrogeologických vrtů, srážek a teplot za určité období od ČHMÚ. Výstupem bude stručná přehledná tabulka v rámci závěrečné zprávy předběžného GTP s průměrovanými hodnotami za určité období (například 10 let). Vrty HG3 a HP3 budou geodeticky zaměřeny.

Tabulka 5 – Soupis hydrogeologických objektů

Označení vrtu	Elektrochemické profilování – pH, EC, rozpuštěný kyslík, t	Rozbor vody – ZCHR, C ₁₀ – C ₄₀ , TOC, SiO ₂ , CO ₂ , PAH	Měření HPV v objektech
HJ1	1	1	1
HG3	1	1	1
HP3	1	1	1

6.4.1 Kvalitativní a kvantitativní parametry podzemní vody

Ve třech archivních vrtech bude dále v jednom cyklu provedeno elektrochemické profilování podzemní vody in-situ (pH, konduktivita, teplota vody) a dynamické vzorkování podzemní vody pro sledování vývoje kvalitativních parametrů – ZCHR (základní fyzikálně-chemický rozbor), C₁₀-C₄₀ (uhlovodíky), TOC (celkový obsah organického uhlíku), agresivní CO₂ stanovený Heyerovou zkouškou, PAH (kontaminace polycyklické aromatické uhlovodíky) a CLET

(kontaminace chlorované etyleny). Dále v každém vrtu bude změřena hladina podzemní vody. Zjištěné výsledky úrovní hladin budou hodnoceny v návaznosti na data zakoupená v ČHMÚ.

Vzorky podzemní vody budou odebrány v souladu s ČSN EN ISO 22475-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Odběry vzorků a měření podzemní vody – Část 1: Zásady provádění. Analýzy vzorků podzemní vody budou provedeny v akreditované laboratoři. Výsledky rozborů budou vyhodnoceny dle platné legislativy.

6.4.2 Hydrogeologické mapování

Výstupem hydrogeologického mapování bude mapa zájmové oblasti spolu se základními údaji o jednotlivých objektech. V mapě budou rovněž zohledněny jednotlivé zvodně a uvažovaný směr proudění vod. Doporučujeme jako podklad použít podrobnou situaci.

6.4.3 Pasportizace archivních vrtů a studní

V rámci předběžného GTP bude provedena pasportizace třech archivních vrtů. V každém vrtu bude proveden jeden záměr hladiny podzemní vody. Výstupem bude protokol (pasport) pro každý objekt. Výstupem budou celkem 3 pasporty archivních hydrogeologických vrtů.

6.5 Geofyzikální práce

Hlavním cílem geofyzikálních prací bude průzkum a posouzení podloží v zájmové oblasti z hlediska vyloučení možných pozůstatků dřívější těžby nerostných surovin a zmapování geologického podloží jako takového.

Tabulka 6 – Soupis geofyzikální profilů

Profil	Délka profilu [m]	Typ měření	Sondy pro interpretaci
GF1	414	MRS, ERT	J101, J102, J103, J106, J-34, J-33, J-32, J-31
GF2	232	MRS, ERT	J104, J-33, J-32
GF3	163	MRS, ERT	J107, J108, J-29, J-26, J-31
GF4	444	MRS, ERT	J107, J110, J111, J112, J113, J-29, J-28, SK14
GF5	904	MRS, ERT	J115, J116
GF6	300	MRS, ERT	J118, SK10, , SK9, SK21, SK22, SK23, SK27
GF7	300	MRS, ERT	J120, J119, SK7, SK8, SK9, SK21, SK22, SK23, SK27
GF8	300	MRS, ERT	J115, J120, SK8, SK7, SK10
GF9	300	MRS, ERT	SK21, J118
GF10	300	MRS, ERT	J119, J116, SK23, SK27

Profil	Délka profilu [m]	Typ měření	Sondy pro interpretaci
GF11	736	MRS, ERT	J122, J123, H127
GF12	300	MRS, ERT	J214
GF13	300	MRS, ERT	J126, J125
GF14	275	MRS, ERT	J126, J122
GF15	275	MRS, ERT	J124
GF16	280	MRS, ERT	J125, J123
GF17	300	MRS, ERT	J127, J128, HJ1
GF18	190	MRS, ERT	J-18, J-17, J131
GF19	146	MRS, ERT	J129, J-17, J-18
GF20	300	MRS, ERT	J130, J131
Celkem	6759		

6.5.1 Mělká refrakční seismika MRS

Seismické metody sledují geologické prostředí pomocí uměle vyvolaných elastických vln. Seismika v širším slova smyslu zahrnuje větší počet různých metod. Pro mělký seismický průzkum se zpravidla používá metoda lomených vln – mělká refrakční seismika (MRS). Elastické vlny jsou na zemském povrchu registrovány pomocí citlivých snímačů (geofonů) napojených na měřicí aparaturu. Zdrojem vlnění bude nedestruktivní zdroj – úder kladiva. Takto vyvolané vlny se od zdroje šíří všemi směry a pronikají do hloubky. Na rozhraní se lomí, odrážejí a vracejí se k povrchu, kde jsou zaznamenány jimi vyvolané kmity.

Metoda lomených vln je nejčastěji používanou metodou pro mělký průzkum horninového prostředí. Lomená vlna vzniká, pokud je rychlost v podloží větší než rychlost nadloží. Tato podmínka musí platit i pro vícevrstevné prostředí. Vlna lomená klouže podél rozhraní a vrací se od něj zpět k povrchu. MRS se měří v linii s pravidelnou vzdáleností geofonů podél roztažení. Časy příchodu seismických vln se registrují z několika zdrojů vlnění podél roztažení a v určité vzdálenosti od krajních geofonů v linii roztažení. Délka roztažení je volena podle požadovaného hloubkového dosahu (delší roztažení pro větší hloubky). Měření času vlny a charakter vlnění umožní určení hloubky, tvaru seismického rozhraní a příslušné rychlosti šíření seismické vlny. Podle rychlosti šíření seismických vln je možno upřesnit třídy těžitelnosti.

Metoda bude provedena s krokem 2 m a standardní seismickou aparaturou 24 – 48 kanálů. Zdroj seismické energie bude úderový – palice se sumací signálu. Délka svodných hodochron musí být min 220 m v prvním úseku a 130 m v úseku druhém.

6.5.2 Elektrické odporování ERT

Elektrická odporová tomografie (ERT) je nejnovější odporovou metodou. Je možné použít širokou škálu různých uspořádání elektrod. Nejčastěji se používají čtyřelektrodová uspořádání proudové AB + potenční MN. Zjednodušeně se dá říci, že se jedná o kombinaci odporového profilování (OP) a metody vertikálního elektrického sondování (VES). Před vlastním měřením je podél linie uzemněn větší počet elektrod se stejnou vzájemnou vzdáleností, které jsou připojeny k mnohaelektrodovému kabelu. Řídící jednotka automaticky zapíná příslušné páry elektrod. Měření probíhá podle určeného algoritmu kontinuálním způsobem v linii profilu. Měřicí sekvence je založena na postupném proměření jednotlivých hloubkových úrovní až do požadované hloubky. Prostor pod měřeným profilem je horizontálně i vertikálně pokryt sítí měřených hodnot. Hustota měřených bodů je přímo úměrná vzdálenosti elektrod podél linie profilu. Základním sledovaným parametrem je měrný odpor, který závisí na řadě faktorů. Mezi nejdůležitější patří mineralogické složení, pórovitost, nasycení vodou, koncentrace roztoků zaplňující póry, struktura a textura horniny, míra zvětrání atd. Multielektrodové uspořádání poskytuje dvojrozměrné zobrazení a umožňuje sledovat současně horizontální a vertikální rozhraní v případě dostatečného odporového kontrastu a mocnosti vrstev. Výsledkem je hloubkový odporový řez s měrnými odpory a odporovými rozhraními.

Měření multielektrodovým systémem bude provedeno vhodnou digitální aparaturou s krokem elektrod 2 – 5 m s maximálním rozstupem AB elektrod = 5 x požadovaná hloubka. Koncové elektrody obou úseků je nutno umístit min. 25 m za konce měřených úseků.

6.6 Odběr vzorků zemin a hornin

V průběhu vrtných prací budou odebírány vrtnými osádkami vzorky zemin jednak pro dokumentační účely a taktéž zvláštní vzorky určené pro laboratorní analýzy. V zeminách budou vzorky odebírány výhradně metodami odběru kategorie A nebo B (dle ČSN EN ISO 22475-1 a ČSN EN 1997-2). Kvalita odebraných vzorků musí splňovat požadovanou třídu kvality pro jednotlivé předepsané laboratorní zkoušky. Kategorie vzorku odběru B, třída kvality vzorku zeminy pro laboratorní zkoušky 3, odpovídá dříve používanému označení vzorků *porušené a technologické*. Kategorie vzorku odběru A, třída kvality vzorku zeminy pro laboratorní zkoušky 1–2, odpovídá dříve používanému označení vzorků *neporušené*. Vzorky zemin budou odebírány odpovědným řešitelem podle zastiženého geologického prostředí v průzkumném díle. Je žádoucí, aby každý geotechnický typ byl v celém hloubkovém rozsahu svého výskytu ovzorkován rovnoměrně.

Vzorky hornin budou odebírány výhradně metodami odběru kategorie A nebo B (dle ČSN EN ISO 22475-1 a ČSN EN 1997-2). Kvalita odebraných vzorků musí splňovat požadovanou třídu kvality pro laboratorní zkoušky (objemová hmotnost, vlhkost, pórovitost, určení pevnosti v prostém tlaku, pevnosti v bodovém tlaku, zařazení zemin apod.).

Dokumentační vzorky budou odebírány průběžně – jedná se o vrtné jádro, které bude uloženo do řádně označených vzorkovnic.

Neporušené vzorky budou odebírány z vrstev soudržných zemin, pokud možno jako zdvojené do 2 vzorkovnic tvaru dutého válce $\varnothing$ 137 mm výšky 100 mm se základnami uzavřenými

pryžovými víky a zajištěny proti unikání vlhkosti. Po odběru budou ihned dopraveny do laboratoře ke stanovení potřebných popisných a mechanických vlastností.

Porušené vzorky budou odebírány z vrstev nesoudržných zemin, případně z vrstev soudržných zemin z míst, kde není třeba stanovovat mechanické vlastnosti zemin v původním uložení. Budou odebírány v požadovaném množství dle zrnitosti (minimálně 2 kg) a budou vloženy do polyetylenových sáčků neprodyšně uzavřených. Mikrotenové sáčky nelze pro tento účel použít. Rovněž porušené vzorky je nutno ihned po odběru dopravit do laboratoře.

Technologické vzorky budou odebrány z vrstev hrubozrnných zemin a z vrstev zemin přicházejících do úvahy jako silniční podloží nebo jako materiál pro konstrukční vrstvy. Budou odebrány v množství minimálně 20 kg (v souladu s TP 94 pro průkazní zkoušky úpravy zemin v aktivní zóně) a budou uloženy do polyetylenových pytlů. Ze stejných míst budou odebrány i vzorky porušené ke stanovení indexu vlhkosti zeminy. Po odběru budou vzorky co nejdříve dopraveny do laboratoře k dalšímu zpracování. Pro skladování vzorků před jejich laboratorní analýzou je nezbytné zajistit vhodné prostředí v temperované místnosti o stálé teplotě a vlhkosti.

Vzorky hornin budou získány z horninového masivu k provedení zkoušky pevnosti v tlaku.

6.7 Odběry vzorků podzemní vody pro stavební účely

Rozsah a charakter ověření kvalitativních parametrů podzemních a povrchových vod pro hydrogeologické zhodnocení je podrobně specifikován v hydrogeologické části projektu.

Vzorky podzemní vody budou odebírány pro zjištění agresivity vůči podzemním betonovým konstrukcím a ocelovým konstrukcím v souladu s ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi a ČSN EN 206+A2 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Je uvažováno s odběrem 3 vzorku podzemní vody pro stavební účely. – viz. příloha 4.

6.8 Laboratorní zkoušky zemin a hornin

Pro stanovení fyzikálně-mechanických charakteristik základové půdy na lokalitě budou následujícího druhu:

- *porušený – třída 3B*: u všech **38** vzorků stanovení zrnitosti včetně zdánlivé hustoty pevných částic, vlhkosti, Atterbergových mezí, výpočet čísla konzistence, plasticity, výpočet koeficientu filtrace, zařídění dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2.
- *neporušený – třída 1(2)A*: u všech **5** neporušených vzorků zemin stanovení zrnitosti včetně zdánlivé hustoty pevných částic, vlhkosti, Atterbergových mezí, výpočet čísla konzistence, plasticity, výpočet koeficientu filtrace, zařídění dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2, stanovení objemové hmotnosti, pórovitosti, stupně nasycení. U 2 neporušených vzorků zkoušky stlačitelnosti s časovým průběhem, u 2 vzorků smykové zkoušky (krabicový smyk – efektivní pevnost), u 1 vzorku stanovení prosedavosti/bobtnacího tlaku.
- *technologický – třída 3B*: u **7** technologických vzorků stanovení zrnitosti včetně zdánlivé hustoty pevných částic, vlhkosti, Atterbergových mezí, výpočet čísla konzistence, plasticity, výpočet koeficientu filtrace, zařídění dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2, stanovení pórovitosti, stupně nasycení, zkoušky zhutnitelnosti PS pro stanovení maximálních

objemových hmotností a optimálních vlhkostí, zkoušky CBR pro posouzení vhodnosti zemin pro aktivní zónu, zkoušky IBI pro posouzení vhodnosti zemin do násypu a pro podloží násypu.

Dále budou v rámci stavby odebrány 3 vzorky zemin za účelem stanovení její kontaminace pro posouzení nutnosti uložení na skládku nebo využití na povrchu terénu v rozsahu dle vyhláška č. 273/2021 Sb.

U 3 vybraných porušených vzorků bude stanovena agresivita zemin.

Z 6 vzorků hornin budou provedeny zkoušky prostého tlaku.

6.9 Korozní průzkum

Základní korozní průzkum bude proveden ve smyslu ČSN 03 8372 a souvisejících norem. Bude jedním z podkladů pro návrh projektové dokumentace z hlediska ochrany železobetonových konstrukcí proti korozním účinkům bludných proudů.

Metodika měření bude stanovena podle požadavků Technických podmínek Ministerstva dopravy TP 124 a souvisejících norem ČSN 03 8372, ČSN 03 8375 a ČSN 03 8365. Umístění měřených bodů bude zvoleno na základě zadávací dokumentace tak, aby bylo možné pomocí výpočtů s dostatečnou přesností stanovit stupně agresivity prostředí.

Průzkum bude proveden určeným normativním způsobem – časové snímky měření polí bludných proudů s registrací hodnot potenciálového vektoru ve směrech S-J a V-Z po dobu v intervalu po 1 s po dobu cca 60 minut a vytvoří podklad pro navržení ochranných opatření vůči korozním účinkům bludných proudů. Hloubka dosahu bude stanovena dle aktuálního předpokladu projektanta vzhledem k založení objektu.

Celkem budou realizovány 2 body korozního průzkumu. Jejich situování je součástí podrobné situace **přílohy 2**.

6.10 Inženýrskogeologické mapování

Bude určeno k ověření a ke znázornění inženýrskogeologických poměrů v zájmové oblasti. Lze předpokládat, že mapa bude vycházet zejména z provedených sond předběžného GTP a archivních sond, případně možných horninových výchozů a odkryvů zemin.

6.11 Pedologický průzkum

Pedologický průzkum proběhne v celém zájmovém území. Posouzení půdních poměrů bude zpracováno ve smyslu Vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 271/2019 Sb.

6.12 Související náklady

Při realizaci sond v rámci na polích předpokládáme související náklady formou náhrady škod vzniklé vstupem sondážní techniky na tato zemědělsky obdělávaná pole a louky z důvodu znehodnocení zasetých plodin a travního porostu, v případě mokrého období bude docházet k vyjetí hlubokých kolejí. Je nutno zdůraznit, že pohyb vrtných souprav bude pravděpodobně možný pouze v příznivých klimatických podmínkách a v období vegetačního klidu, tak aby případné škody byly co nejnižší.

Část sond je umístěna v ovocném sadu. Šířka řádku se jeví jako dostatečná i pro kolovou soupravu. Nutné ověřit před realizací šířku použité vrtné soupravy a šířku řádku.

7 Vyhodnocení výsledků předběžného GTP

Závěrečná práce bude zahrnovat všechny výsledky a jejich interpretace. Vyhodnocení průzkumných prací předběžného GTP bude provedeno ve vztahu k plánované výstavbě. Výsledkem prací bude závěrečná zpráva předběžného GTP.

Závěrečná zpráva předběžného GTP bude vyhotovena v souladu s ustanoveními TP76. Zpráva bude obsahovat nejen obecné závěry průzkumných prací, ale i konkrétní posouzení geotechnických, inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů a geotechnická doporučení týkající se interakce geologického prostředí s projektovanou stavbou. Nedílnou součástí závěrečné zprávy budou přílohy obsahující výsledky laboratorních rozborů zemin a podzemních vod, měřičská zpráva, vrtně technická zpráva, zpráva z korozního a pedologického průzkumu, zpráva geofyzikálního průzkumu a samostatná příloha hydrogeologických prací.

Dále bude přílohová část závěrečné zprávy obsahovat geotechnické pasporty jednotlivých stavebních objektů.

Pro mostní objekt bude zpracována samostatná zpráva

Všechny výsledky získané všemi metodami použitými v rámci zpracování předběžného GTP bude nutné rovněž interpretovat v kontextu stavby i v kontextu jednotlivých úseků v kterém je daná průzkumná metoda použita.

Závěrečná zpráva předběžného GTP bude obsahovat také nezbytné grafické přílohy minimálně v uvedeném rozsahu:

- přehledná situace okolí zájmového území
- podrobná situace zájmového území se zákresem nových i archivních průzkumných vrtů a sond, s vyznačenými liniemi konstruovaných geotechnických řezů;
- podélný geotechnický řez v měřítku
- příslušné příčné a podélné řezy;
- geologické profily jádrových vrtů ve vertikálním měřítku 1:100, vyhodnocené ve smyslu ČSN 73 6133, EN ISO 14688-1, TKP4;
- příslušné pasporty dotčených stavebních objektů.
- hydrogeologickou a geologickou mapu
- výsledky geofyzikálních měření
- fotodokumentace vrtných jader všech realizovaných vrtů

V rámci vyhodnocení průzkumných prací je třeba řešit třídy těžitelnosti zemin dle ČSN 73 6133 a v prostoru mostních objektů třídy vrtatelnosti dle ceníku 800-2.

Závěrečná zpráva bude obsahovat doporučení pro další etapu GTP.

Dokumentace bude předána ve čtyřech (4) paré v tištěné formě a v elektronické formě na tří (3) CD/DVD ROM ve formátech Word a Autocad, případně pdf dle požadavku objednatele před odevzdáním díla. Jeden výtisk bude dle vyhlášky MŽP č. 368/2004 Sb. o geologické dokumentaci ve smyslu § 12 o odevzdání výsledků geologických prací a geologické dokumentaci předán na Českou geologickou službu k archivaci.

Zhotovitel bude vycházet z aktuálně platného předpisu C4 pro digitální zpracování a předávání dat geologických zakázek pro ŘSD ČR.

8 Harmonogram prací

Tabulka 7 – Harmonogram prací

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Přípravné a projekční práce									
rekognoskace, rešeršní práce, povolení									
vstupu na pozemky, oznamovací povinnosti									
zpracování projektu GTP									
II. Geologické průzkumné práce									
měřičské práce									
sondažní práce									
hydrogeologické práce, pasportizace									
terénní měření									
pedologický a korozní průzkum									
geofyzikální průzkum									
vzorkovací a laboratorní práce									
sled a řízení terénních prací									
III. Vyhodnocovací práce									
interpretace výsledků, vyhodnocení výsledků									
Zpracování konceptu ZZ GTP									
Připomínkové řízení									
Odevzdání čistopisu ZZ GTP									

9 Závěr a doporučení

Předkládaný projekt předběžného GTP je zpracován dle platných technických norem TP76 a Eurokód 7. Stylizace, formální úprava a závěrečný formát výstupu je proveden dle předpisu C4. Závěrečná zpráva realizace předběžného GTP bude rovněž zpracována dle předpisu TP76 (pro předběžný GTP), Eurokódu 7, formální úprava, stylizace a závěrečný formát výstupu bude proveden dle předpisu C4.

Před realizací projektu je nutné vyřešit vstupy a přístupy na pozemky, které jsou dotčené průzkumnými pracemi. V rámci realizace projektu je rovněž nutná součinnost s vlastníkem sítí, které zasahují do plánované trasy projektu.

V současném době není rozhodnuto o finálním umístění MÚK Kaňk. Průzkum by měl mimo jiné říci, kde v zájmové lokalitě je z hlediska geologie a poddolovaného území vhodné tuto křižovatku umístit.

V případě zjištění nových skutečností při realizaci předběžného GTP doporučujeme aktualizovat báňský posudek „HORT O. (2023)“.

Uchazeč na předběžný GTP musí splňovat kvalifikační podmínky pro specialisty ve smyslu předpisu TP 76 – část B, kap. 2.3. Řešitelem GTP musí být osoba s příslušným oprávněním podle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky MŽP 206/2001 Sb., zároveň s Oprávněním od Ministerstva dopravy k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací podle MP SJ-PK čj. 20 840/01 – 120 ve znění pozdějších změn, které se vztahuje na provádění geotechnického průzkumu.

Doporučujeme, aby během realizace celé zakázky probíhal geotechnický dozor investora. Tuto činnost provádí firma najatá objednatelem prací. Při změně umístění navržených sond (více než 5 m), resp. při náhradě určité průzkumné metody jinou je vždy třeba dodržovat ustanovení čl. 4.5 až 4.7. části „B“ TP 76 (neprodlené projednání s objednavatelem a jeho souhlasné stanovisko). Veškeré změny umístění sond budou popsány v samostatné kapitole Závěrečné zprávy předběžného GTP.

10 Použité normy a předpisy

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN 73 6133 Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum (Předběžná technická norma)

ČSN 73 6614 Zkoušky zdrojů podzemní vody

Směrnice pro dokumentaci staveb a pozemních komunikací schválená Ministerstvem dopravy – odborem infrastruktury pod č. j. 101/07-910-IPK/1 ze dne 29. 1. 2007 s účinností od 1. 2. 2007, ve znění Dodatku č. 1 k této Směrnici, schváleného Ministerstvem dopravy – Odborem silniční infrastruktury pod č. j. 998/09-910-IKP/1 ze dne 17. 12. 2009 s účinností od 1. ledna 2010, v platném znění.

Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací.

Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací.

Předpis pro digitální zpracování a předávání projektové dokumentace pro ŘSD – C4

TP 76 A – Zásady geotechnického průzkumu

TP 76 B – Provádění geotechnického průzkumu

TP 76 C – Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů pozemních komunikací

TP 94 – Úprava zemin

C4 Předpis pro digitální zpracování a předávání dat geologických zakázek pro Ředitelství silnic a dálnic ČR. Rozsah prací odpovídá předpisu TP-76 pro předběžný GTP.