

" REKONSTRUKCE ŽST. BRNO - KRÁLOVO POLE "

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Část A

**SOUHRANNÁ ZPRÁVA O DOPLŇUJÍCÍM
GEOTECHNICKÉM A STAVEBNĚTECHNICKÉM
PRŮZKUMU**

duben 2021

2020 - 415

Výtisk č.:

Objednatel: **SUDOP BRNO, spol. s r.o.**
Kounicova 26
611 36 Brno

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

Název zakázky zhotovitele: Brno-Královo Pole, GTP a STP

Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 - 415

Úkol / název úkolu: **Rekonstrukce žst. Brno-Královo Pole**

Název zprávy: **Část A - Souhrnná zpráva o doplňkovém geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu**

Brno, duben 2021

Zpracoval: Mgr. Radek Jeníček
odpovědný řešitel

Za věcnou správnost Ing. Michal Hartman
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

OBSAH:

1. ÚVOD.....	4
2. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	5
3. KLIMATICKÉ POMĚRY	6
4. GEOLOGICKÁ STAVBA	6
4.1 PŘEDKVARTÉRNÍ PODKLAD.....	6
4.2 KVARTÉRNÍ POKRYV	7
4.3 TEKTONIKA	7
4.4 SEISMICKÁ AKTIVITA	7
4.5 PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ.....	7
4.6 CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ.....	7
4.7 GEODYNAMICKÉ JEVY	7
5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
6. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	8
6.1 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	9
6.2 GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO INŽENÝRSKÉ A POZEMNÍ OBJEKTY	10
6.2.1 Geotechnický průzkum pro inženýrské a pozemní objekty.....	10
6.2.2 Stavebnětechnický průzkum.....	11
7. ZÁVĚR	12
8. SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	12

Tabulky za textem:

Tabulka č. 1: Přehled provedených průzkumných prací

Přílohy:

Příloha č. 1: Přehledná situace
Příloha č. 2: Situace průzkumných sond
Příloha č. 3: Situace svahových nestabilit

1. ÚVOD

Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Rekonstrukce žst. Brno-Královo Pole
Investor:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o., Kounicova 26, Brno 611 36 Brno
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení (DSP), projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	trať č. 250 žst. Brno-Královo Pole
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno-město
Katastrální území:	Brno
Předmět plnění:	Geotechnický a stavebnětechnický průzkum
Účel průzkumu:	Provedení geotechnického průzkumu pražcového podloží a následného návrhu konstrukce pražcového podloží, ověření míry znečištění štěrkového lože. Provedení geotechnického a stavebnětechnického průzkumu inženýrských objektů. Výsledky těchto průzkumů jsou podkladem pro dokumentaci pro stavební povolení a dokumentaci pro provádění stavby „Rekonstrukce žst. Brno-Královo Pole“.

Předkládaná souhrnná zpráva zahrnuje přírodní charakteristiky zájmového území a současně uvádí cíle, rozsahy a metodiky provedených průzkumných prací. Zpracování geotechnického a stavebnětechnického průzkumu rozdělujeme do níže uvedených dílčích částí označených v souladu členěním uvedeným ve smlouvě o dílo:

A Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu

B.1 Geotechnický průzkum pražcového podloží

B.2 Geotechnický průzkum znečištění ŠL a recyklace

B.3 Geotechnický průzkum pro zlepšení zemin v ZP

C.1 Geotechnický průzkum pro mostní objekty

C.2 Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro opěrné a zárubní zdi

C.3 Geotechnický průzkum pro pozemní objekty

G Aktualizace návrhu konstrukce pražcového podloží

Přehledná situace zájmového území je v příloze č. 1. Situace všech průzkumných sond, které byly provedeny v rámci průzkumu, je zpracována jako příloha č. 2.

2. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska regionálního geomorfologického členění náleží zájmové území v okolí TÚ Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole, žst. Brno-Králové Pole a TÚ Brno-Královo Pole – Kuřim do následujících geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší)

V km 3,000 – 3,393

- *Provincie:* *Západní karpáty*
- *Soustava (subprovincie):* *Vněkarpatské sníženiny*
- *Podsoustava (oblast):* *Západní vněkarpatské sníženiny*
- *Celek:* *Dyjsko-svratecký úval*
- *Podcelek:* *Pracká pahorkatina*
- *Okrsek:* *Šlapanická pahorkatina*

V km 3,393 – 8,070

- *Provincie:* *Česká vysočina*
- *Soustava (subprovincie):* *Česko-moravská subprovincie*
- *Podsoustava (oblast):* *Brněnská vrchovina*
- *Celek:* *Drahanská vrchovina*
- *Podcelek:* *Adamovská vrchovina*
- *Okrsek:* *Obřanská kotlina (v km 3,393 – 3,760)*
Soběšická vrchovina (v km 3,760 – 8,070)

V km 8,070 – 15,000

- *Provincie:* *Česká vysočina*
- *Soustava (subprovincie):* *Česko-moravská subprovincie*
- *Podsoustava (oblast):* *Brněnská vrchovina*
- *Celek:* *Bobravská vrchovina*
- *Podcelek:* *Řečkovicko-kuřimský prolom*
- *Okrsek:* *Řečkovický prolom*

Dyjsko-svratecký úval je geomorfologický celek na jižní Moravě v geomorfologické oblasti Západních vněkarpatských sníženin. Nejvyšší a výrazný vrchol tvoří Výhon (355 m n.m.), nejnižší bod (kolem 170 m n.m.) je v oblasti Novomlýnských jezer. Úval tvoří sníženina s plochým profilem vyplněná třetihorními a čtvrtohorními usazeninami, nivy a terasy řek Dyje, Jevišovky a Jihlavy se sprašemi.

Drahanská vrchovina je geomorfologický celek, spadající pod Brněnskou vrchovinu. Na západě sousedí s Boskovickou brázdou a Bobravskou vrchovinou, na jihu s Dyjsko-svrateckým úvalem a Vyškovskou bránou, na východě s Hornomoravským úvalem a na severu se Zábřežskou vrchovinou. Je nazvána podle městysu Drahany na Prostějovsku, který je nejvýše položenou obcí její východní části. Nejvyšší bod Skalky, který dosahuje 735 m n. m., se nachází ve východní části, označované jako Konická vrchovina (droby, slepence, břidlice, ostrůvky prvohorních devonských vápenců u Javoříčka a Mladče). Dalšími podcelky Drahanské vrchoviny jsou Moravský kras, v němž vystupují na ploše téměř 100 km čtverečních prvohorní devonské vápence, a Adamovská vrchovina, složená hlavně z žuly a granodioritu, která byla rozrušena třetihorními tektonickými pohyby a činností řek.

Bobravská vrchovina je geomorfologický celek náležející k Brněnské vrchovině. Východním směrem přes ní protéká říčka Bobrava a řeky Svratka a Jihlava. Je tvořena

vyvřelinami brněnského plutonu. Na jejích okrajích jsou hluboká údolí, vodní toky jsou zpravidla krátké a mají velký spád. Nejvyšším bodem je Kopeček – vrchol leží v katastrálním území Brno-Bystrc, nedaleko městyse Ostrovačice a dosahuje 479 metrů nad mořem (Demek 1987).

3. KLIMATICKÉ POMĚRY

Širší okolí studované oblasti náleží do klimatického okrsku T2: teplého na srážky chudého. Průměrná teplota se pohybuje v rozmezí 7-8 °C, průměrný roční srážkový úhrn se nachází v intervalu 450-500 mm (Míková a kol, 2007).

4. GEOLOGICKÁ STAVBA

Z regionálně geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti moravoslezika (moravsko-slezská oblast). Je to oblast intenzivní variské orogeneze a je převážně tektonicky omezená. Oblast je budována předvariskými magmatity (tzv. brunovistulikum) a metamorfity krytými varisky zvrásněným devonem a karbonem. Hlavní odkrytou složkou je brněnský masív.

Horniny neoproterozoika a paleozoika pak překrývá neogenní jednotka karpatské předhlubně, která je budována sedimentárními horninami. Povrch území je překryt kvartérními pokryvnými útvary.

4.1 PŘEDKVARTÉRNÍ PODKLAD

V zájmové oblasti tvoří předkvartérní podklad neoproterozoické vyvřelé horniny, místy metamorfované. Objevit se mohou rovněž paleozoické sedimentární horniny (devonského stáří). Dále se zde významně objevují neogenní sedimentární horniny.

Na severu zájmového území (v km cca 14,5 – 15,0) se nacházejí neoproterozoické horniny metadioritové a metabazické subzóny, která od sebe odděluje východní a západní část brněnského masivu.

V metadioritové subzóně se vyskytují hlavně amfibolické až biotit-amfibolické diority až metadiority, lokálně se může objevit slabě metamorfovaný mikrogranit a subvulkanický ryolit, vyskytnout se zde mohou i různé ultramafické horniny, metagabro až metadiorit.

V metabazické subzóně se vyskytují hlavně metabazalty s polohami zelených břidlic, objevují se i vrstvy metaryolitu s polohami metafutitu.

Ve střední a jižní části zájmového území (v km cca 3,0 – 14,5) se nacházejí neoproterozoické horniny východní části brněnského masivu. Tvoří je převážně středně až hrubě zrnitý biotitický granodiorit. V km cca 3,3 – 3,6 se objevují drobně až středně zrnité biotit-amfibolické až amfibol-biotitické granodiority.

V km 14,0 – 14,5 se mohou objevit červenofialové až šedé arkózy a slepence devonského stáří.

Výše popisovaný neoproterozoický a paleozoický podklad je překryt sedimenty karpatské předhlubně neogenního stáří, které se objevují nepravidelně v celé délce trati. Tvoří je marinní vápnité jíly (tégly), místy s polohami písků, pouze v km cca 3,6 – 3,8 se objevují i brakické až sladkovodní jíly, prachovité jíly, podřadně písky, vzácně štěrky.

4.2 KVARTÉRNÍ POKRYV

Kvartérní pokryv je v zájmovém území budován především navážkami, eolickými a fluviálními sedimenty, méně pak deluviálními sedimenty.

Navážky se vyskytují v celém prostoru železničních stanic a v náspech železniční trati. Jedná se o heterogenní materiál terénních úprav relativně širokého kolejiště. Převážně jsou pak tvořeny písčitohlinitými a hlinitoštěrkovitými zeminami s příměsí úlomků hornin, cihel, drážního štěrku a škváry, ojediněle se vyskytují navážky jemnozrnné zeminy s variabilní písčitou a štěrkovitou příměsí (písčité a štěrkovité jíly).

Fluviální sedimenty jsou v zájmovém území vázané na tok řeky Svitavy a potoka Ponávky. Jedná se o náplavy holocenního stáří. Tyto sedimenty jsou zastoupené převážně hlinitopísčitými místy štěrkovitými zeminami.

Eolické sedimenty jsou plošně rozšířené v celé délce trati. Zrnitostně se jedná o jemnozrnné prachovité až jemně písčité zeminy, které mohou být vápnité.

Deluviální sedimenty se nacházejí pouze lokálně, a to především v hlubokých roklích, které vznikají na horninách brněnského masivu. Jedná se o písčito až štěrkovito-hlinité zeminy.

4.3 TEKTONIKA

V zájmovém území se nachází množství tektonických poruch. Vystupují zde dva hlavní tektonické směry SSZ-JJV a SV-JZ. V prvním tektonickém směru je hojně rozpukaná východní část brněnského masivu. V druhém tektonickém směru probíhá metabazaltová a metadioritová subzóna.

4.4 SEISMICKÁ AKTIVITA

Ve smyslu ČSN 73 0036 (která ukončila platnost 1.4.2010), čl. 29, se za seismické oblasti považují taková území, v nichž se makroskopicky projevilo v historické době vědecky prokázané zemětřesení s intenzitou nejméně 6° M.C.S. Protože zájmové území mezi takové oblasti nepatří, není potřeba uvažovat účinky zemětřesení.

V souladu s ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení patří okres Brno-město k oblastem, pro které národní příloha NA, článek 3.2.1, změna Z4 (leden 2016) stanovuje hodnotu referenčního špičkového zrychlení $ag_R = 0,03 \cdot g$ pro skalní horninový masiv. Za případy velmi malé seizmicity, kdy není potřeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998, se podle článku NA 2.8 v ČR považují takové, kdy hodnota součinu $ag_R \cdot \gamma_I \cdot S$ použitého pro výpočet seizmického zatížení, není větší než 0,05g.

4.5 PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

V prostoru zájmového území nejsou v České geologické službě – Geofondu ČR evidována žádná poddolovaná území ani důlní díla (šachty, štoly, haldy apod.).

4.6 CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ

V zájmovém území se nenachází chráněné ložiskové území, které je registrované v České geologické službě – Geofondu ČR.

4.7 GEODYNAMICKÉ JEVY

V zájmovém území je rizikovější zejména úseku v TÚ Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole. Vyskytují se zde neaktivní a dočasně uklidněné svahové nestability přírodního původu.

V úseku cca km 7,200 – 7,600 se vyskytuje vlevo ve směru růstu staničení uklidněný sesuv č. 11. Svahová nestabilita je založena v jílech spodního badenu. Na povrchu se místy mohou vyskytovat spraše a sprašové hlíny. Sesuvné území je málo zřetelné vlivem intenzivní nekoordinované výstavby. Sesuv se může dále rozvíjet, např. při nevhodné stavební činnosti. Aktivní faktory vzniku: přesycení silně jílovitých

sedimentů, existence starého sesuvu. ČGS zařazuje svahovou nestabilitu do **I. kategorie** (kategorizace ohrožení).

V úseku cca km 4,700 – 5,388 se vyskytuje vlevo ve směru růstu staničení dočasně uklidněný sesuv č. 14. V databázi svahových nestabilit o něm nejsou podrobnější informace.

V úseku cca km 4,700 – 4,800 se vyskytuje vpravo ve směru růstu staničení neaktivní sesuv č. 20. V databázi svahových nestabilit o něm nejsou podrobnější informace.

V úseku cca km 4,500 – 4,700 se vyskytuje vpravo ve směru růstu staničení dočasně uklidněný sesuv č. 1. Sesuv se může aktivovat, např. nevhodnými stavebními zásahy. Svahová nestabilita je založena ve kvartérních zvětralinách, nelze vyloučit přítomnost sedimentů neogénu v podloží. Aktivní faktory vzniku: přesycení svahových zvětralin a sedimentů vodou, soliflukční procesy. ČGS zařazuje svahovou nestabilitu do **I. kategorie** (kategorizace ohrožení). Přehledná mapa svahových nestabilit je uvedena v příloze č.3.

5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska hydrogeologické rajonizace se širší zájmová oblast nachází v rajonu Krystalinikum brněnské jednotky – střední a jižní část (č. 6570), resp. v rajonu Dyjsko-svratecký úval – střední a jižní část (č. 2241) a spadá do povodí Dyje. Severní část zájmového území spadá do rajonu Kuřimská kotlina (č. 2242).

V krystalinických horninách předkvartérního podkladu je vytvořen puklinový systém, který však má zvýšenou propustnost pouze v přípovrchové zóně intenzivně rozvolněných hornin. Propustnost tohoto kolektoru je značně proměnlivá a závisí na druhu hornin, jejich stupni rozpukání a rozevření puklin. Podzemní voda tak má intenzivnější oběh především podél průběžných poruchových pásem tektonických linií.

V hrubozrnných náplavových písčitých a štěrkovitých zeminách kvartérního pokryvu jsou vyvinuty průlinové zvodně, které jsou většinou navzájem propojeny se zvodněmi v horninách předkvartérního podkladu a tvoří jeden kolektor. Jejich zvodnění je značné a podzemní voda tohoto kolektoru komunikuje s vodou v řece Svitavě a potokách Kuřimka a Ponávka.

6. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah realizovaných prací byl specifikován na základě zadávacích podmínek a požadavků objednatele. Případné změny v rozsahu průzkumných prací ze strany objednatele, resp. zhotovitele byly společně vzájemně konzultovány a vzájemně schváleny. Celkový přehled všech nově provedených průzkumných prací je uveden v tabulce č. 1 za textem této zprávy.

Geotechnický a stavebnětechnický průzkum probíhal v součinnosti s pracovníky příslušné správy tratí a dílčími subdodavatelskými společnostmi zhotovitele. Jedná se zejména o následující subdodavatelské společnosti:

- KZ Geofeda s.r.o. (*vrtné práce*)
- DGB technik, s.r.o. (*vrtné práce*)
- Mostní a silniční, spol. s.r.o. (*vrtné práce*)
- Jan Suchomel (*kopné práce*)

Níže v textu uvádíme metodiku provedení prací dílčích částí geotechnického a stavebnětechnického průzkumu.

6.1 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Výsledky geotechnického průzkumu pražcového podloží jsou uvedeny v samostatném oddílu B.1 předkládané závěrečné zprávy.

Cílem průzkumných prací bylo získání informací o skladbě drážního tělesa, geotechnických vlastnostech zemin tvořících pražcové podloží a ověření úrovně hladiny podzemní vody.

Průzkumné práce byly provedeny v souladu s následujícími předpisy:

- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- „Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah“ (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- příslušnými ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušnými ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

Práce při provádění průzkumu pražcového podloží spočívaly v:

Provedení **ručně kopaných sond** v koleji mezi hlavami pražců kolejí do úrovně zemní pláně a jejich makroskopická dokumentace. Rozměrově byly kopané sondy prováděny tak, aby bylo možné realizovat příslušné zkoušky. Ze dna sondy byl proveden vrt ruční soupravou a odběr porušených vzorků charakteristických zemin železničního spodku pro laboratorní rozbory.

Provedení **statických zatěžovacích zkoušek** deskou o průměru 0,30 m. Deska byla uložena do pískového lože na ručně dočištěném dně kopané sondy. Vzdálenost osy zatěžovací desky od osy příslušné koleje se pohybovala v rozmezí 0,95 až 1,05 m. Zkoušky byly provedeny ve dvou zatěžovacích cyklech.

Provedení **dynamických penetračních zkoušek** ze dna kopaných sond, lehkou penetrační soupravou s hmotností beranu 10 kg, jejíž technické parametry jsou v souladu s normou DIN 4094 pro lehkou dynamickou penetraci. Parametry soupravy jsou - hmotnost beranu 10 kg, výška pádu beranu 0,50 m, vrcholový úhel hrotu 90°, příčný průřez hrotu 1000 mm². Specifický dynamický odpor byl určen na základě holandského vzorce.

Provedení **laboratorních zkoušek** odebraných vzorků zemin železničního spodku. U všech odebraných vzorků byl proveden základní klasifikační rozbor (vlhkost, zrnitost, konzistenční meze) a následně zařídění podle příslušných norem. Odebrané vzorky zemin byly zpracovány v akreditované laboratoři společnosti GeoTec-GS a.s.

Provedené kopané sondy a k nim příslušející dokumentace o provedených zkouškách jsou v textové části a přílohách označovány stávajícím staničením a číslem koleje a jsou řazeny ve směru staničení odděleně pro jednotlivé zkoumané koleje. Hloubkové úrovně provedených kopaných sond, zatěžovacích zkoušek a dynamických penetrací jsou vztaženy k úrovni úložné plochy pražce nepřevýšeného kolejového pásu.

Výsledky geotechnického průzkumu mechanického znečištění kolejového lože, který byl zaměřen na stanovení obsahu nevhodných a cizorodých zrn (obsah vápence, dolomitu a strusky) jsou uvedeny v samostatném oddílu B.2 předkládané závěrečné zprávy.

Na 22 vybraných místech v úseku Brno-Maloměřice – Kuřim byly odebrány vzorky drážního štěrku z celého profilu kolejového lože v množství min. po 60 zrnech za

hlavami pražců a v mezipražcovém prostoru. Po mechanickém očištění kameniva byl proveden jednoduchý makroskopický petrografický rozbor a zkouškou kyselinou chlorovodíkovou byl stanoven obsah zrn vápence a dolomitu, a dále vizuální přítomnost strusky.

Během průzkumných prací byla v celém zájmovém území vytipovaná místa pro odběr velkoobjemových technologických vzorků, za účelem posouzení a ověření možnosti úprav zemin zemní pláně směsným hydraulickým pojivem pro zvýšení její únosnosti.

Pro uvedené účely bylo postupně odebráno celkem 6 ks technologických vzorků. Tyto zeminy byly odebrány z kopaných sond. Na vzorcích byly provedeny základní zrnitostní rozborů za účelem jejich zatřídění, dále zkoušky zhutnitelnosti Proctor standart, poměry únosnosti CBR na zeminách saturovaných vodou a okamžitý index únosnosti IBI.

6.2 GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO INŽENÝRSKÉ A POZEMNÍ OBJEKTY

Jednotlivé výsledky geotechnického (GTP) a stavebnětechnického (STP) průzkumu jsou uvedeny ve formě samostatných pasportů v oddílu C.1, C.2 a C.3 předkládané závěrečné zprávy. Průzkumy byly provedeny pro následující mostní objekty:

Žst. Brno-Královo Pole, návesní lávka v ev.km 9,675 „GTP“

Žst. Brno-Královo Pole, návesní krakorec v ev.km 10,384 „GTP“

Žst. Brno-Královo Pole, návesní krakorec v ev.km 11,835 „GTP“

Žst. Brno-Královo Pole, návesní krakorec v ev.km 12,860 „GTP“

Průzkumy byly provedeny pro následující opěrné a zárubní zdi:

Žst. Brno-Královo Pole, zárubní zeď v ev.km 9,210 – 9,800 „GTP“

Žst. Brno-Královo Pole, opěrná zeď v ev.km 8,600 – 8,650 „GTP“

T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, opěrná zeď u mostu v ev. km 11,547 „STP“

Průzkumy byly provedeny pro následující pozemní objekty:

T.ú. Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole, protihluková opatření v ev. km 4,150 vlevo „GTP“

Žst. Brno-Královo Pole, protihluková opatření v ev. km 7,000 vpravo „GTP“

T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, protihluková opatření v ev. km 11,600 vlevo „GTP“

6.2.1 Geotechnický průzkum pro inženýrské a pozemní objekty

Geotechnický průzkum byl proveden za účelem ověření základových poměrů v místě stávajících, resp. nově uvažovaných objektů. Výsledky průzkumu jsou uvedeny ve formě samostatného pasportu.

V rámci vyhodnocení a interpretace geotechnického průzkumu jsou ověřené zeminy řazeny do tzv. „**geotechnických typů**“. Geotechnický typ představuje kvazihomogenní část geologického prostředí s podobnými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi.

Průzkumné práce byly provedeny pomocí níže uvedených technologií průzkumu:

- inženýrskogeologické jádrové vrty
- dynamické penetrační zkoušky
- ručně kopané sondy

Inženýrskogeologické jádrové vrty - byly provedeny pojízdnou vrtnou soupravou s technologií rotačního vrtání tvrdokovovými korunkami, bez použití vodního výplachového média. Uved' i typy souprav, průměry vrtání, jaké vrty jsme provedli a do jaké hloubky ... Vrtné jádro bylo makroskopicky zdokumentováno, ověřené zeminy byly zaříděny dle ČSN 73 6133, resp. SŽDC S4. Po ukončení vrtných prací byl vrt likvidován dusaným záhozem a okolní terén byl uveden do původního stavu.

Dynamické penetrační zkoušky - byly provedeny těžkou dynamickou penetrací s hmotností beranu 50 kg a výškou pádu 0,50 m. Cílem penetračních zkoušek bylo stanovení specifického dynamického odporu Q_d [MPa] zemního, popř. horninového prostředí. Dynamický odpor byl určen na základě holandského vzorce.

Ručně kopané sondy - byly po vyhloubení makroskopicky zdokumentovány a ověřené zeminy, popř. horniny byly zaříděny dle ČSN 73 6133, resp. SŽDC S4. Po ukončení dokumentačních prací byly kopané sondy likvidovány hutněným záhozem z výkopku.

Fotodokumentace - u všech objektů byla provedena fotodokumentace vrtného jádra, resp. profilu kopaných sond a okolí objektů. Fotodokumentace je archivována u zhotovitele.

*V průběhu průzkumných prací byly z vrtů a kopaných sond odebírány vzorky zemin za účelem **laboratorních rozborů a zkoušek**. Vzorky zemin byly podrobeny základnímu klasifikačnímu rozboru (stanovení vlhkosti, zrnitosti a konzistenčních mezí).*

Průzkumné sondy byly polohově a výškově zaměřeny v souřadnicovém systému S-JTSK a BpV. Zaměření bylo provedeno metodou GPS pomocí přístroje Trimble. Souřadnice jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých sond.

6.2.2 Stavebnětechnický průzkum

Výsledky stavebnětechnického průzkumu jsou uvedeny pro každý zájmový objekt zvlášť, ve formě samostatných pasportů. Stavebnětechnický průzkum byl proveden na základě následujících tematických okruhů:

- vizuální prohlídka
- diagnostické jádrové vrty
- pevnost betonu v prostém tlaku
- fotodokumentace

Vizuální prohlídka - byla provedena metodou subjektivního hodnocení přístupných částí konstrukce se zaměřením na její viditelné poruchy. Během prohlídky byla provedena **fotodokumentace**. Cílem prohlídky je získání zevrubné představy o skladbě konstrukcí, jejich porušení a vlivech, které porušení způsobily.

Při hodnocení pojiva cihelného, nebo kamenného zdiva se používá zjednodušená klasifikace používaná ve společnosti GeoTec-GS, a.s. dle následující stupnice:

- **pojivo zachovalé** - pojivo je po celou dobu své existence v konstrukci

v původním technickém stavu ochráněné od degradačních vlivů hladové vody (srážková voda, kondenzát), mrazových účinků a chemických látek (zejména soli). Pojivo pojí zdící prvky v jeden kompaktní celek.

- **pojivo slabě degradované** - u pojiva došlo následkem malé expozice od degradačních vlivů k oslabení pevnostních charakteristik max. o 50 %, pojivo má však stále charakter soudržného materiálu a pojí k sobě zdící prvky
- **pojivo silně degradované** - u pojiva došlo následkem větší expozice od degradačních vlivů k oslabení pevnostních charakteristik o více než 50 %, stále si sice zachovává charakter soudržného materiálu, ale zdící prvky už nepojí v jeden kompaktní celek.
- **pojivo zcela degradované** - u pojiva došlo vlivem expozice od degradačních vlivů k úplné alteraci na materiál charakteru zeminy, pojivo nemá charakter soudržného materiálu a nepojí k sobě zdící prvky. Zdivo má spíše charakter kamenné, nebo cihelné rovnániny.

Jádrové diagnostické vrtý - byly provedeny jednoduchými jádrovkami s řezným průměrem 80 mm s technologií na vodní výplach. Cílem vrtů bylo ověření skrytých rozměrů konstrukce (tloušťka konstrukce atd.), makroskopické ověření technického stavu konstrukčních materiálů a odběr vzorků příslušných konstrukčních materiálů. Vrtý byly sanovány cementovou maltou.

Všechny diagnostické vrtý a byly polohově a výškově zaměřeny relativně k hlavním obrysovým hranám objektů; zaměření je uvedeno v dokumentaci jednotlivých sond a ve schématech jednotlivých objektů.

Pevnost betonu v prostém tlaku - pro určení pevnosti betonu v prostém tlaku byla použita dvojí metodika - pomocí destruktivních a nedestruktivních zkoušek.

Destruktivní zkouška - pro stanovení pevnosti betonu v tlaku, byly odebrány jádrové vývrtý z diagnostických jádrových vrtů. Z vývrtů byla v laboratoři připravena zkušební tělíska, na kterých byly provedeny zkoušky pevnosti v prostém tlaku. Výsledky zkoušek z laboratoře jsou uvedeny v protokolech laboratorních zkoušek. Válcové pevnosti betonu $f_{c,cy}$ na tělískách byly převedeny pomocí opravných součinitelů štíhlosti a pevnosti betonu na dílčí krychelné pevnosti $f_{c,cu}$. Dále byly pro skupiny tělísek z vymezených částí konstrukce dle ČSN EN 13791 stanoveny charakteristické krychelné pevnosti betonu $f_{ck,cube}$.

Fotodokumentace - u všech objektů byla provedena fotodokumentace vrtného jádra a technického stavu viditelných, resp. odkrytých částí konstrukce. Fotodokumentace je v příloze všech pasportů s provedeným stavebnětechnickým průzkumem.

7. ZÁVĚR

Předkládaná souhrnná zpráva podává celkový přehled o rozsahu a metodice provedeného geotechnického a stavebnětechnického průzkumu a dále pojednává o základních přírodních charakteristikách zájmové oblasti.

Výsledky průzkumu jsou uvedeny v příslušných částech předkládané závěrečné zprávy (části B-G). Výsledky průzkumu budou součástí projektové dokumentace akce „Rekonstrukce žst. Brno-Královo Pole“.

8. SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- Demek, J. a kol. (1987): Hory a nížiny: Zeměpisný lexikon ČSR. Academia,

Praha

- Míková a kol. (2007): Atlas podnebí Česka, Český hydrometeorologický ústav
- internetové podklady: www.mapy.cz, mapové aplikace ČGS,
- příslušné státní normy ČSN

Tab. č. 1- Přehled provedených průzkumných prací

Část zprávy	Název objektu / Dílčí část	Hloubka sond [m]				Ostatní práce
		IG vrty	Kopané sondy	Dynamické penetrační zkoušky	DIA vrty	
B Geotechnický průzkum pražcového podloží						
B.1	Geotechnický průzkum pražcového podloží	---	9x KS v koleji ¹⁾	9x DP ¹⁾	---	8x SZZ, 8x VZP
B.2	Průzkum mechanického znečištění kolejového lože	---	---	---	---	22x VŠL
B.3	Zlepšení zemin v zemní pláni	---	6x KS v koleji ¹⁾	---	---	6x VZT
C.1 Geotechnický průzkum pro mostní objekty						
C.1	T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, návěstní lávka v ev. km 9,675	---	KS3 – hl.2,3 m KS4 – hl. 2,3 m	DP3 – hl. 7,0 m DP4 – hl. 7,0 m	---	1x VZP
	T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, návěstní krakorec v ev. km 10,384	---	KS5 – hl. 2,4 m	DP5 – hl. 8,0 m	---	1x VZP
	T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, návěstní krakorec v ev. km 11,835	---	KS7 – hl. 2,5 m	DP7a – hl. 3,2 m DP7b – hl. 6,0 m	---	1x VZP
	T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, návěstní krakorec v ev. km 12,860	---	KS8 – hl. 2,5 m	DP8 – hl. 5,7 m	---	1x VZP
C.2 Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro opěrné a zárubní zdi						
C.2	Žst. Brno-Královo Pole, zárubní zeď v ev. km 9,210-9,800	J2 – hl. 15,0 m	---	DP10 – hl. 9,0 m	---	3x VZP, 1x VZV, 1x F
	Žst. Brno-Královo Pole, opěrná zeď v ev. km 8,600-8,650	J1 – hl. 14,0 m	---	DP9 – hl. 7,8 m	---	3x VZP, 1x VZV, 1x VZO, 1x F
	T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim, opěrná zeď u mostu v ev. km 11,547	---	---	---	Š1 - 5,00 m V1 - 3,50 m	2x VZB, 1x VP, 1xVTZ, 1xF
C.3 Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro pozemní objekty						
C.3	T.ú. Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole – PHO v km 4,150 vlevo	---	KS1 – hl. 2,3 m	DP1 – 9,0 m	---	1xVZP
	T.ú. Brno-Maloměřice – Brno-Královo Pole – PHO v km 7,000 vpravo	---	KS2 – hl. 2,3 m	DP2 – 6,6 m	---	1xVZP
	T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim – PHO v km 11,600 vpravo	---	KS6 – hl. 2,5 m	DP6 – 10,0 m	---	1xVZP
G. Aktualizace návrhu konstrukce pražcového podloží						

Část zprávy	Název objektu / Dílčí část	Hloubka sond [m]				Ostatní práce
		IG vrty	Kopané sondy	Dynamické penetrační zkoušky	DIA vrty	
G	Aktualizace návrhu konstrukce pražcového podloží	---	---	---	---	---

Pozn.:

¹⁾ průzkumné sondy jsou označeny číslem příslušné koleje a stávajícím staničením příslušného traťového úseku

Vysvětlivky:

VP ... vizuální prohlídka
 F ... fotodokumentace
 VZP ... vzorek zeminy - porušený
 VZV ... vzorek vody
 VZO ... vzorek zeminy – organika
 VZT ... vzorek zeminy – technologický
 VZB ... vzorek zdícího prvku - beton
 VZK ... vzorek zdícího prvku - kámen

V, Š, S ... diagnostický vodorovný vrt do konstrukce objektu
 VTZ ... vodní tlaková zkouška
 J ... jádrový inženýrskogeologický vrt
 SZZ ... statická zatěžovací zkouška
 VŠL ... vzorek štěrkového lože

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah:**

Příloha č. 1 - Přehledná situace

Příloha č. 2 - Situace průzkumných sond

Příloha č. 3 – Situace svahových nestabilit

Název zakázky:	Brno-Královo pole, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 - 415	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	4 / 2021	Zpracoval:	Mgr. Radek Jeníček
Počet stran:	6	Schválil:	Ing. Michal Hartman

PŘEHLEDNÁ SITUACE

Název zakázky:

Brno-Královo Pole, GTP a STP

Číslo zakázky:

2020 -415

Objednatel:

SUDOP BRNO, spol. s r.o.

Datum:

04 / 2021

Zpracoval:

Mgr. Radek Jeníček

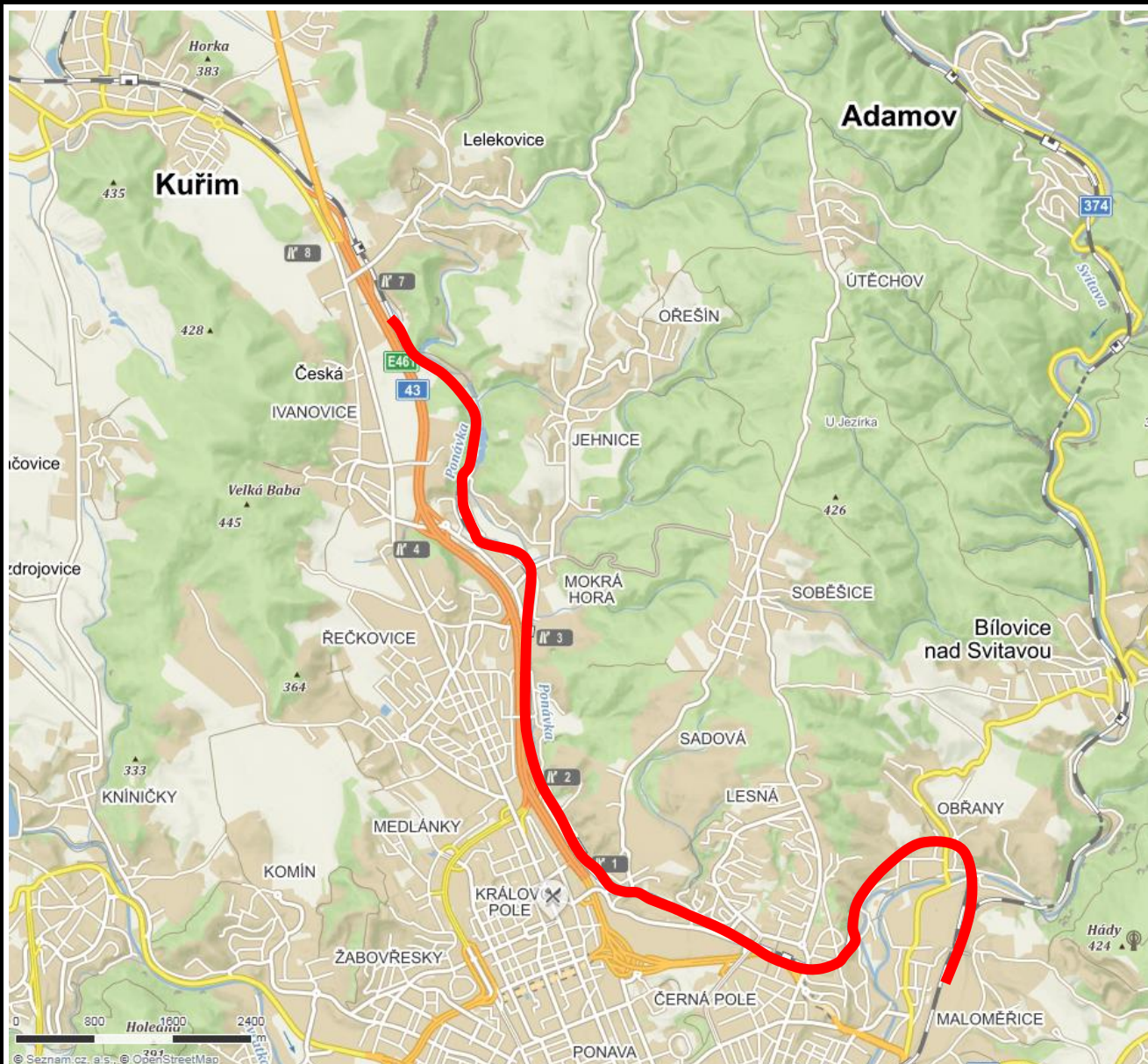
Počet stran:

1

Schválil:

Mgr. Filip Dudík

PŘEHLEDNÁ SITUACE



Zájmová oblast je označena červenou linií

Název zakázky:	Brno-Královo pole, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020-415	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	4 / 2021	Zpracoval:	Mgr. Radek Jeníček
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Michal Hartman

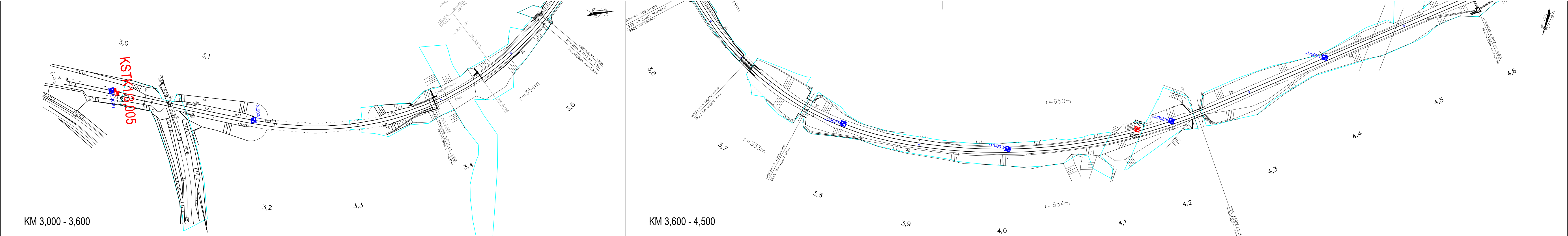
SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND

Název zakázky:	Brno-Královo Pole,GTP a STP		
----------------	-----------------------------	--	--

Číslo zakázky:	2020 -415	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
----------------	-----------	-------------	--------------------------

Datum:	04 / 2021	Zpracoval:	Mgr. Radek Jeníček
--------	-----------	------------	--------------------

Počet stran:	4	Schválil:	Mgr. Filip Dudík
--------------	---	-----------	------------------

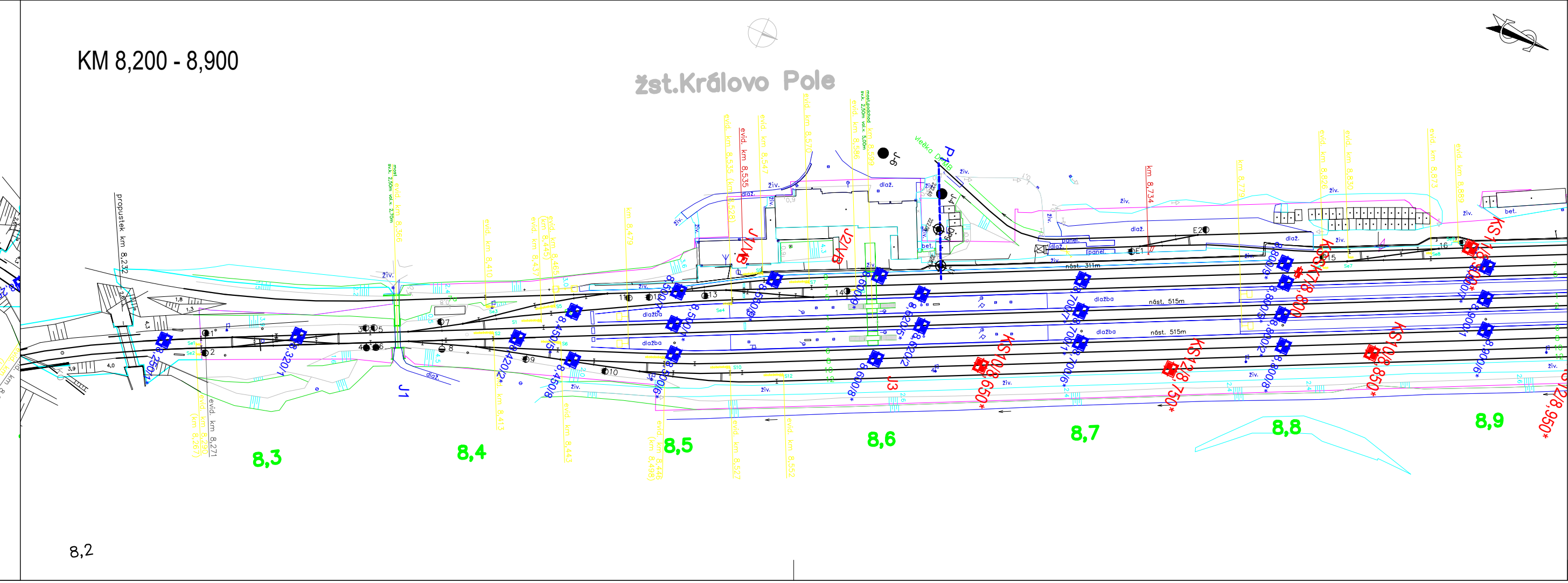
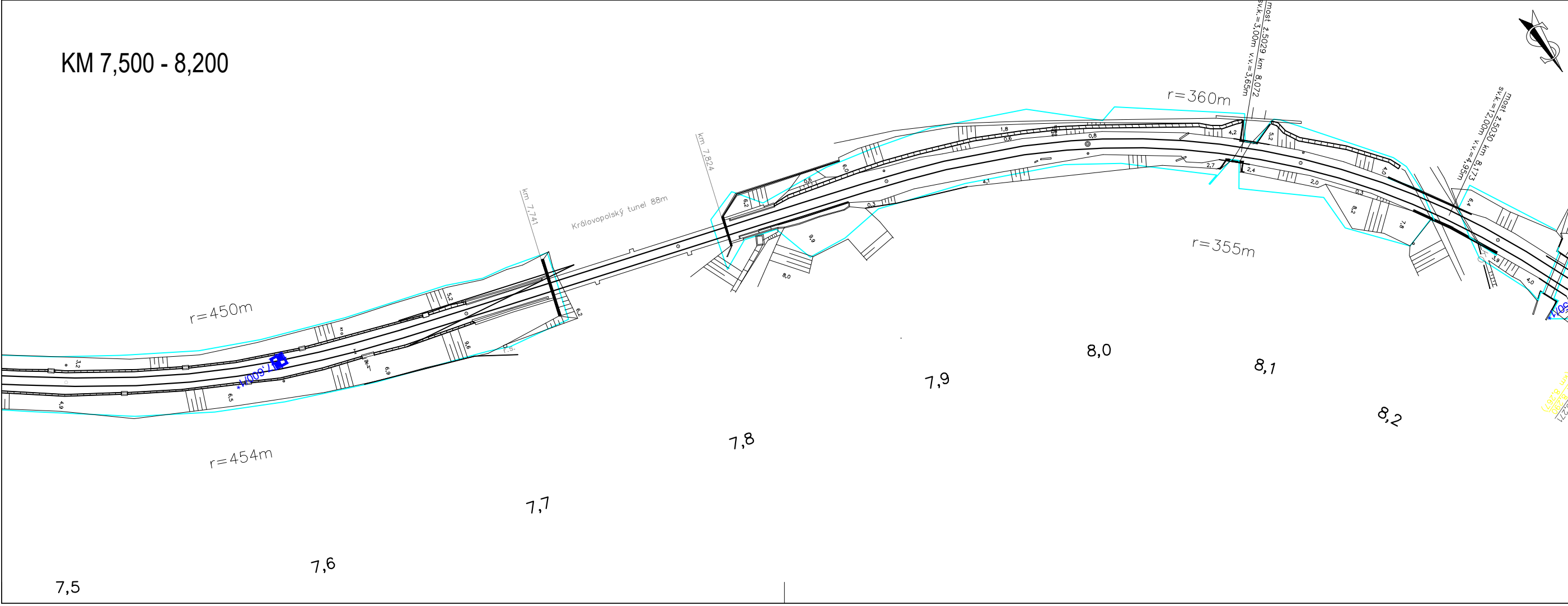
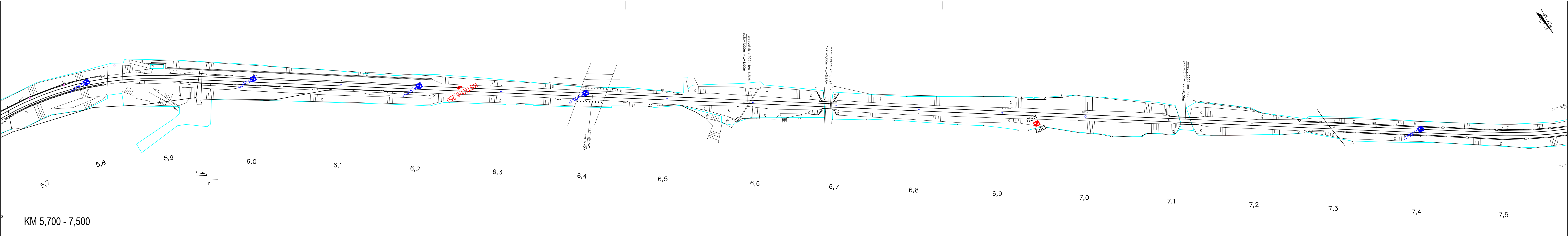


VYSVĚTLIVKY:

- J1 ... jádrový vrt
- DP ... dynamická penetrační zkouška
- ... jádrový vrt archivní
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška - ARCHIVNÍ
- ... kopaná sonda
- * ... označení kopané sondy, ve které byla provedena statická zatěžovací zkouška

SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1 : 2000
STANIČENÍ KM 3,000 - 5,700

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Brno - Královo Pole, GTP a STP	Vypracoval: Mgr. R. Jeníček Odpovědný řešitel: Mgr. R. Jeníček	Zak. číslo: 2020-415	Příloha: 2.1
-------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------



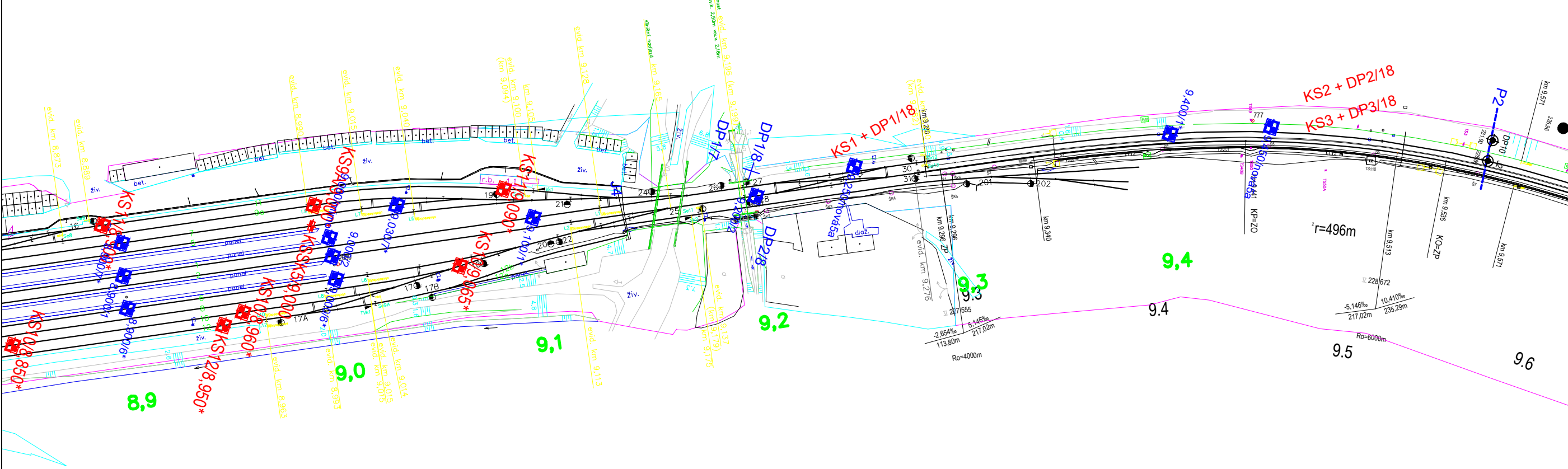
VYSVĚTLIVKY:

- J1 ... jádrový vrt
- DP ... dynamická penetrační zkouška
- ... jádrový vrt archivní
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška - ARCHIVNÍ
- ... kopaná sonda
- * ... označení kopané sondy, ve které byla provedena statická zatěžovací zkouška

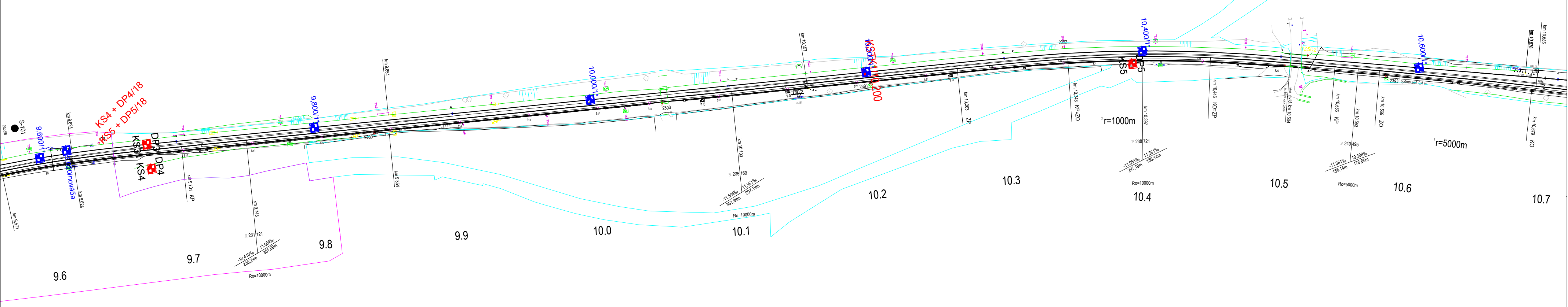
SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1 : 2000
STANIČENÍ KM 5,700 - 8,900

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Brno - Královo Pole, GTP a STP	Vypracoval: Mgr. R. Jeníček Odpovědný řešitel: Mgr. R. Jeníček	Zak. číslo: 2020-415	Příloha: 2.2
-------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------

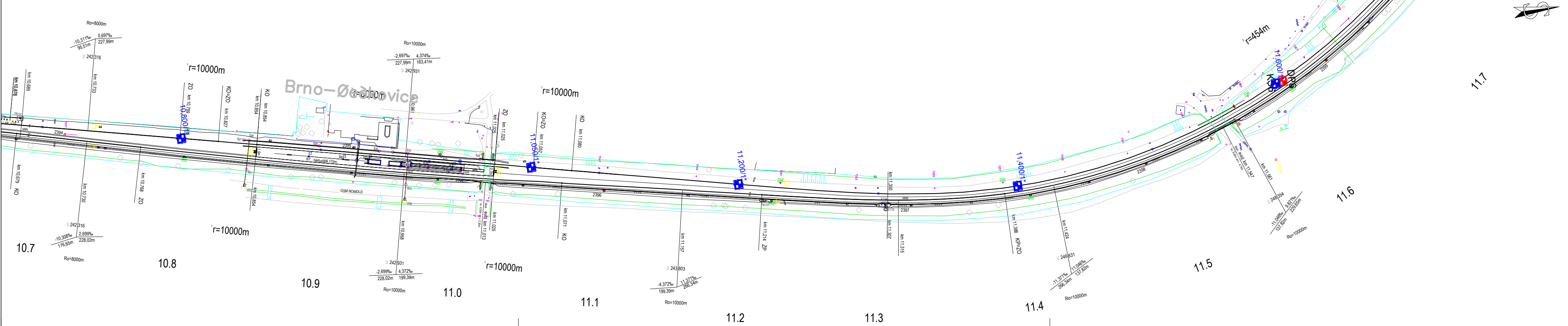
KM 8,900 - 9,600



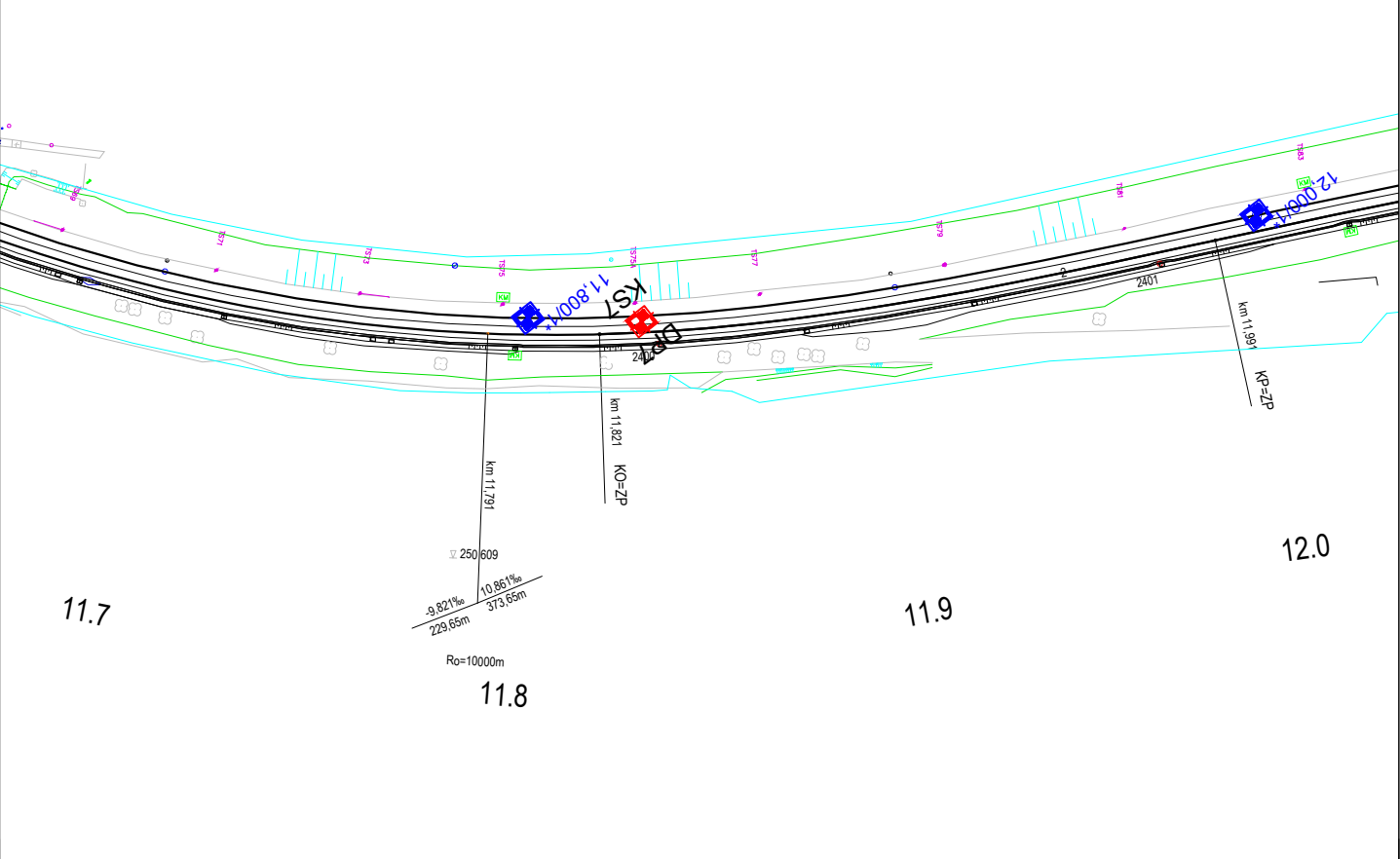
KM 9,600 - 10,700



KM 10,700 - 11,700



KM 11,700 - 12,000

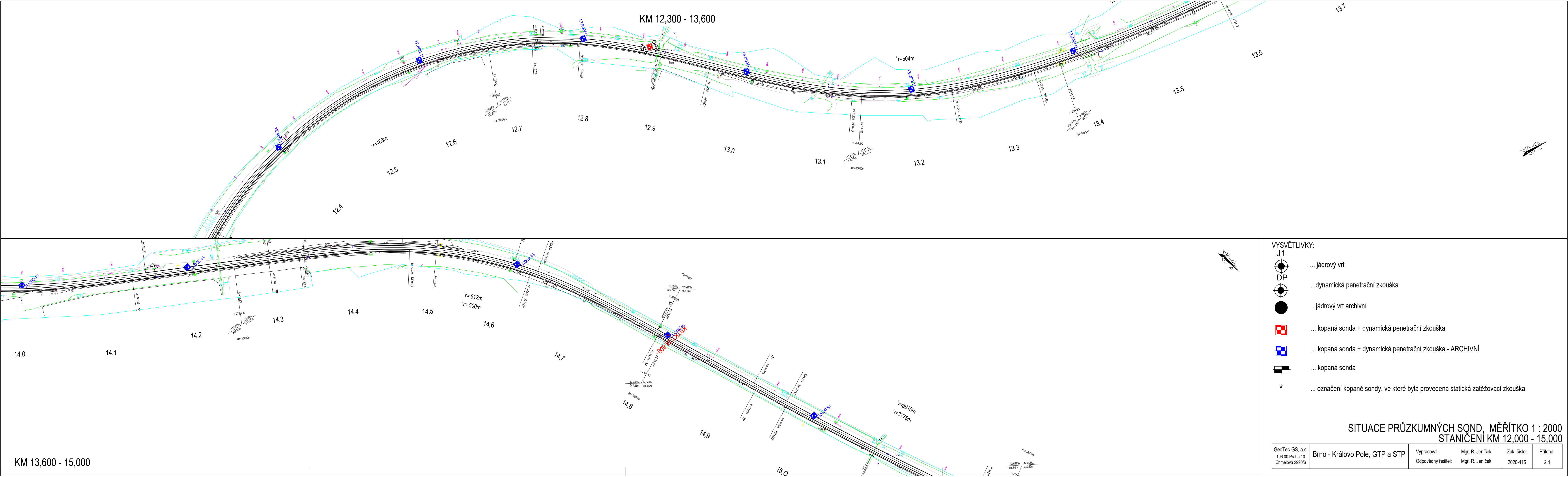


VYSVĚTLIVKY:

- J1 ... jádrový vrt
- DP ... dynamická penetrační zkouška
- ... jádrový vrt archivní
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška - ARCHIVNÍ
- ... kopaná sonda
- * ... označení kopané sondy, ve které byla provedena statická zatěžovací zkouška

SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1 : 2000
STANIČENÍ KM 8,900 - 12,000

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Brno - Královo Pole, GTP a STP	Vypracoval: Mgr. R. Jeníček Odpovědný řešitel: Mgr. R. Jeníček	Zak. číslo: 2020-415	Příloha: 2.3
-------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------



VYSVĚTLIVKY:

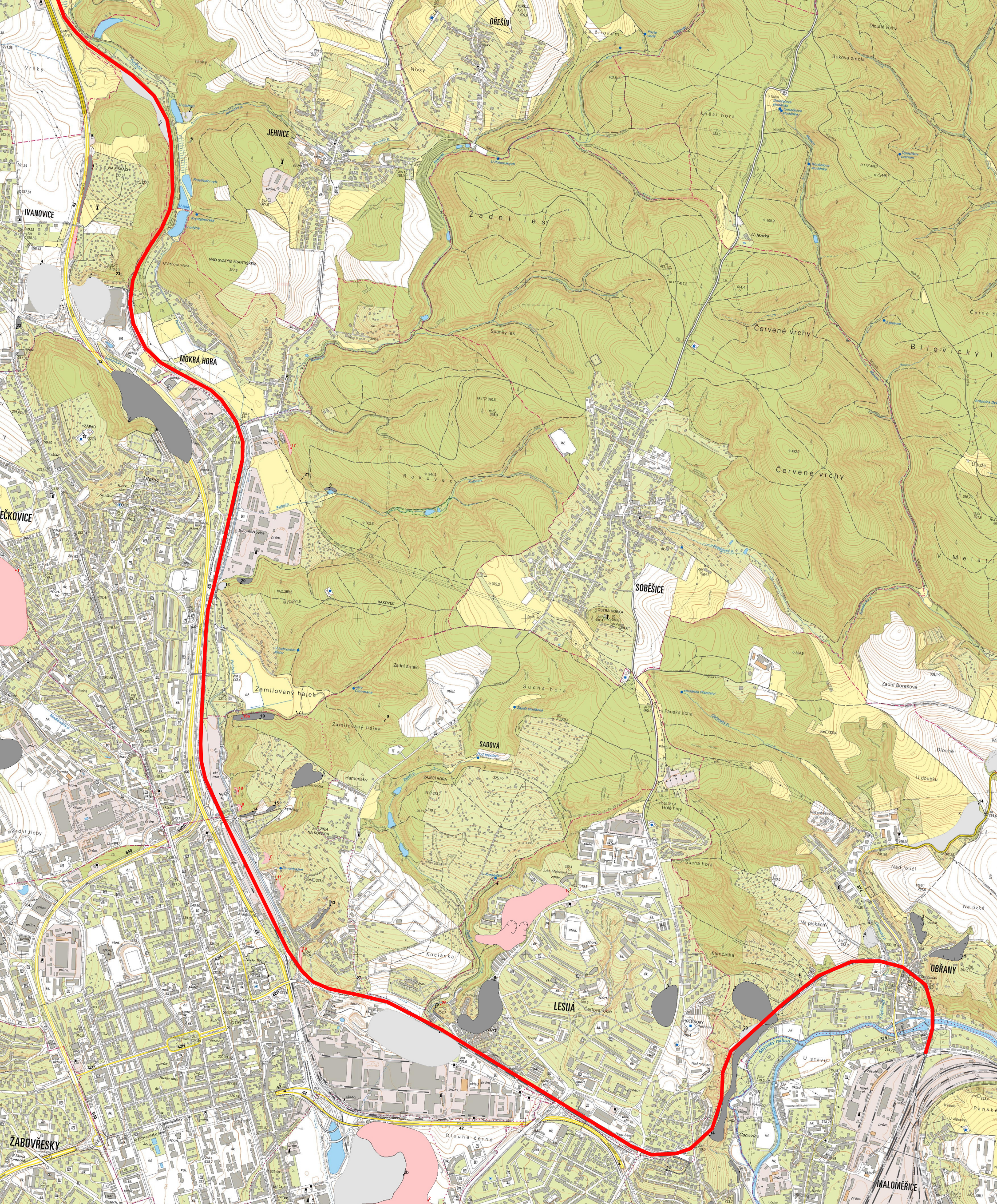
- J1 ... jádrový vrt
- DP ... dynamická penetrační zkouška
- ... jádrový vrt archivní
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška
- ... kopaná sonda + dynamická penetrační zkouška - ARCHIVNÍ
- ... kopaná sonda
- * ... označení kopané sondy, ve které byla provedena statická zatěžovací zkouška

SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND, MĚŘÍTKO 1 : 2000
STANIČENÍ KM 12,000 - 15,000

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	Brno - Královo Pole, GTP a STP	Vypracoval: Mgr. R. Jeníček Odpovědný řešitel: Mgr. R. Jeníček	Zak. číslo: 2020-415	Příloha: 2.4
-------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------

SITUACE SVAHOVÝCH NESTABILIT

Název zakázky:	Žst. Brno-Královo Pole,GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 -415	Objednatel:	SUDOP Brno spol. s r.o.
Datum:	04 / 2021	Zpracoval:	Mgr. Radek Jeníček
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



0 500 1,000 m



— zájmový úsek

