

**„SANACE ŽELEZNIČNÍHO SPODKU V ÚSEKU
LOVOSICE - BOHUŠOVICE“**

Část A

**SOUHRNNÁ ZPRÁVA O GEOTECHNICKÉM
A STAVEBNĚTECHNICKÉM PRŮZKUMU**

červen 2021

2020 - 360

Výtisk č.:

Objednatel: **EXprojekt s.r.o.**
Heršpická 758/13
619 00 Brno

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

Název zakázky zhotovitele: Lovosice - Bohušovice, GTP a STP

Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 - 360

Úkol / název úkolu: Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice

Název zprávy: Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu

Praha, červen 2021

Zpracoval: Mgr. Aleš Kubát
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

OBSAH:

1. ÚVOD.....	4
2. VSTUPNÍ PODKLADY	5
3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY.....	5
3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY.....	6
3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY	6
3.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	7
3.5 TEKTONIKA A SEISMICKÁ AKTIVITA	7
3.6 STŘETY ZÁJMŮ	8
4. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	8
4.1 ARCHIVNÍ REŠERŠE	9
4.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO SPODKU.....	9
4.3 PRŮZKUM MECHANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ KOLEJOVÉHO LOŽE.....	11
4.4 STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM INŽENÝRSKÝCH OBJEKTŮ	12
4.5 CHEMICKÉ ANALÝZY ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ..	13
4.6 NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	13
5. ZÁVĚR	14

Tabulky za textem:

Tabulka č. 1: Přehled provedených průzkumných prací

Tabulka č. 2: Souřadnice provedených průzkumných sond

Přílohy:

Příloha č. 1: Přehledná situace

1. ÚVOD

Základní údaje o zakázce:

Název stavby:	Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice
Investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1, 110 00
Objednatel:	EXprojekt s.r.o. Heršpická 758/13, Brno, 619 00
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Celostátní trať dle JŘ SŽ s.o. č. 090 Praha - Děčín mezistaniční úsek Bohušovice - Lovosice v km 489,740 - 492,830
Kraj:	Ústecký
Katastrální území:	Bohušovice, Keblice, Prosmyky, Lukavec u Lovosic
Předmět plnění:	Geotechnický a stavebnětechnický průzkum
Účel průzkumu:	Provedení geotechnického (GTP) a stavebnětechnického (STP) průzkumu pro projekt stavby „Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice“.

Předkládaná souhrnná zpráva shrnuje přírodní charakteristiky zájmového území a současně uvádí cíle, rozsahy a metodiky provedených průzkumných prací.

Na základě vstupních podkladů a geologických předpokladů bylo rozhodnuto, že průzkumné práce budou provedeny ve dvou etapách:

V rámci I. etapy byly průzkumné práce soustředěny v každé koleji na 3 místa - konkrétně na dvě problematická místa (s indikovanými deformacemi vrstev tělesa železničního spodku - georadar známka 3 - 4, lokality s vizuálně viditelnými deformacemi GPK a lokality s možným výskytem málo únosných zemin v opuštěných ramenech Labe) a dále pak na jedno referenční místo relativně bez poruch.

Na základě výsledků první etapy průzkumu byl následně zpřesněn návrh průzkumu 2. etapy. V této druhé etapě průzkumných prací byl proveden průzkum pražcového podloží pomocí kopaných sond, které nejpřesněji ověřily mocnosti a složení konstrukčních vrstev pražcového podloží i stav a kvalitu zemin zemní pláně, na které byly provedeny statické zatěžovací zkoušky. Průzkum pomocí kopaných sond byl doplněn těžkými dynamickými penetracemi, které nepřímo ověřily mocnost zlepšené zemní pláně a kvalitu zemin v železničním zemním tělese a v jeho bezprostředním podloží. Dynamické penetrace byly vzhledem k místním podmínkám provedeny nestandardně do hloubek cca 5 – 7 m.

V průběhu připomínkování byl vznesen názor, že deformace GPK mohou být způsobeny také bobtnáním zemin. Z tohoto důvodu byly odebrány neporušené vzorky zemin pro ověření jejich bobtnavosti.

Tato zpráva shrnuje a komentuje výsledky obou etap průzkumných prací.

Cílem průzkumu bylo poskytnout informace o stavu zemní pláně, zemních těles a jejich bezprostředního podloží pro návrh konstrukce pražcového podloží a pro výběr vhodné technologie pro případnou sanaci podloží.

Zpracování a výsledky geotechnického a stavebnětechnického průzkumu rozdělujeme do níže uvedených, dílčích částí:

- **Část A: Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu**
- **Část B: Železniční spodek - Geotechnický průzkum pražcového podloží**
- **Část C: Železniční spodek - Průzkum mechanického znečištění kolejového lože**
- **Část D: Most v ev. km 489,960 - stavebnětechnický průzkum**
- **Část E: Chemické analýzy znečištění zemin pražcového podloží**
- **Část F: Návrh konstrukce pražcového podloží**

Přehledná situace zájmového území je patrná z přílohy č.1.

2. VSTUPNÍ PODKLADY

Ze strany objednatele byly před zahájením průzkumu převzaty následující podklady:

- definovaná staničení zemních těles s projevy nestability GPK
- informace od traťmistra ohledně úseků s pravidelnými poruchami GPK, úseky s nejčastějšími nutnými zásahy a úpravami GPK
- záměr projektu včetně vyhodnocení průzkumu georadarem v obou kolejích – stanovení kvazihomogenních celků s definovanými nehomogenitami a s ohodnocením známkami 1 až 4
- situace lokality se zákresem uvažovaného stavu, situace v digitálním formátu *.dwg
- situace se zákresem vedení inženýrských sítí v digitální formě *.dwg
- mapové podklady se serveru www.mapy.cz
- připomínky k zaslané dokumentaci akce „Sanace železničního spodku Lovosice – Bohušovice (DÚSP) – dílčí etapa 1.a“ od Správy železnic

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Studované území a jeho blízké okolí prodělalo z geomorfologického hlediska několik vývojových etap, které měly zásadní vliv na modelaci terénu a ukládání zemin v nejmladším geologickém období - kvartéru.

Koncem terciéru a zejména v kvartéru (pleistocénu) byly svrchnokřídové horniny

podkladu postupně erodovány říčními toky (nynějším Labem a zčásti i Ohří). V chladnějších obdobích starších čtvrtohor docházelo ke značné akumulaci štěrkopísku v pleistocénních říčních korytech. V teplejších obdobích se naopak řeka zahlubovala do svých náplavů, částečně měnila polohu svého koryta a vytvářela terasové stupně.

Terén je prakticky rovinatý, jen velmi mírně zvlněný a jeho tvary jsou oblé. Zájmové území se nachází v ploché údolní nivě řeky Labe a Ohře. Povrch terénu má nadmořskou výšku přibližně v rozmezí cca 148 - 151 m n.m..

Z hlediska regionálního geomorfologického členění (Demek a kol., 1987) náleží zájmové území do následujících geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| • <i>Provincie:</i> | Česká vysočina |
| • <i>Soustava (subprovincie):</i> | Česká tabule |
| • <i>Podsoustava (oblast):</i> | Středočeská tabule |
| • <i>Celek:</i> | Dolnooharská tabule |
| • <i>Podcelek:</i> | Tereziánská kotlina |
| • <i>Okrsek:</i> | Lvosická kotlina |

3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Z klimatického hlediska náleží zájmové území dle klasifikace atlasu podnebí ČSR do teplé oblasti, okrsku A2, který je charakterizovaný jako teplý, suchý, s mírnou zimou a s kratším slunečním svitem.

Dále lze území charakterizovat těmito údaji:

- průměrná teplota vzduchu je 8 - 9°C
- průměrná teplota vzduchu v létě je 15 - 16°C
- průměrná teplota vzduchu v zimě je -1 - 0°C
- průměrný úhrn srážek je 450 - 550 mm
- první mrazový den je 10.-20.10.
- průměrný počet mrazových dnů je 80-100
- průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je 30 - 40
- první den se sněhovou pokrývkou je po 30.11.

3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Předkvartérní podklad

Předkvartérní podklad je v zájmovém území budován horninami druhohorního stáří - mesozoika - svrchní křídly. Konkrétně se jedná o svrchnokřídové souvrství oharsko - středohorské oblasti České křídové pánve. Jedná se o mořské sedimentární horniny svrchní křídly (turon).

Jedná se o souvrství vápnitých prachovců, vápnitých jílovců a slínovců. Slínité a spongilitické prachovce, s výraznou jemně písčitou příměsí, jsou běžně známé pod názvem opuky. Tyto horniny mají šedou nebo hnědošedou barvu a vystupují ve vrstvách o mocnosti 5 – 30 cm, zhruba vodorovných. Mezi vrstvami jsou místy tenké vrstvičky slínovce. Horniny jsou ve svrchních částech prachovitě zvětralé, eluvia běžně dosahuje mocnosti kolem 1 – 3 m. Hluběji jsou horniny mírně zvětralé a navětralé.

Horniny uvedeného podkladu v dané oblasti „nevystupují na den“, ale jsou zakryty poměrně mocnou vrstvou zemin kvartérního pokryvu. Horniny podkladu byly zastiženy pouze v některých archivních sondách v hloubkách cca 13 - 17 m pod povrchem terénu.

Kvartérní pokryv

Kvartérní pokryv je v zájmovém území budován fluviálními, eolickými a antropogenními sedimenty.

Fluviální sedimenty se vyskytují v celém zájmovém území a mají největší mocnost. Tvoří výplň údolní nivy Labe. Jsou zastoupeny mocným souvrstvím především hrubozrnných zemin – písků a štěrků různých faciálních přechodů. Písky jsou většinou středně až hrubě zrnité, podružně pak jemnozrnné. Štěrků bývají drobné s proměnlivým podílem valounů křemene a hornin velikosti až do 10 cm. Fluviální zeminy zasahují do hloubek až cca 13 – 17 m.

Na lokalitě se vyskytují reliktů původních, v současné době opuštěných koryt a slepých ramen řeky Labe. V těchto korytech lze očekávat jejich významnější zaplnění stlačitelnými jemnozrnnými nebo dokonce organogenními zeminami.

Tyto hrubozrnné sedimenty jsou téměř v celém zájmovém území překryty eolickými sedimenty. Jedná se o spraše a sprašové hlíny, které mají charakter prachovitých, vápnitých, jemně slídnatých jílu a jílovitých hlín. Lokálně mohou být tyto zeminy přeplavené. Klastická příměs je tvořena zrny o velikosti několika mm a drobnými vápnitými konkréty (cicváry). Mocnost těchto sedimentů je značně proměnlivá a pohybuje se v rozmezí cca 0,4 – 3,0 m.

Navážky se vyskytují především v tělesech stávající železniční trati a v okolí stávajících umělých staveb. Charakter navážek je velmi různorodý – jílovité, písčité a štěrkovité materiály, kamenité až balvanité zeminy, stavební odpad, apod.

3.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrogeologické poměry území jsou dány geologickou stavbou.

V pokryvných kvartérních uloženinách je podzemní voda vázána na mocné polohy hrubozrnných písčitých nebo štěrkovitých sedimentů náplavů řeky Labe. Tyto zeminy jsou značně propustné a hladina podzemní vody je souvislá. V průběhu vrtných prací byla zastižena v hloubkách cca 1,8 – 7,2 m pod povrchem terénu. Svrchní polohy jemnozrnných zemin vytvářejí nepropustný izolátor. Díky tomu je podzemní voda většinou mírně napjatá. Tato zvodeň také komunikuje přímo s vodou v blízkých vodních tocích. V širším slova smyslu se jedná o tzv. poříční vodu.

Propustnost hornin předkvartérního podkladu (jílovců a slínovců) je puklinová. Ve svrchních partiích horninového masívu se jedná se o zcela ojedinělé, nesouvislé a podružné zvodnělé pukliny. Hladina podzemní vody se vyskytuje ve větších hloubkách a je vázána na otevřené puklinové zóny s omezenou komunikací a propustností. Hladina podzemní vody bývá nespojitá a mírně napjatá. Podloží horniny bez výrazného rozpukání a podrcení jsou prakticky nepropustné a tvoří horninový izolátor, pro podzemní vodu nepropustný.

3.5 TEKTONIKA A SEISMICKÁ AKTIVITA

Tektonika

Křídové uloženiny jsou uloženy přibližně subhorizontálně s mírnými, lokálně se měnícími úklony. Horniny jsou především při povrchu silně všesměrně rozpukané, přičemž

stupeň zvětrání a rozpukání se směrem do podloží rychle zmenšuje.

Přímo v zájmovém území vedení železniční tratě se podle mapových podkladů nevyskytují žádné tektonické poruchy. Pouze jižním směrem od Bohušovic je vymapován zlom přibližného směru východ – západ.

Lokální tektonické poruchy nemají na projektovanou stavbu vliv.

Seismická aktivita

Ve smyslu ČSN 73 0036 (která ukončila platnost 1.4.2010), nepatří zájmové území do seismických oblastí, není tedy potřeba uvažovat účinky zemětřesení.

Ve smyslu ČSN EN 1998-1, tabulka 3.1 - Typy základových půd, lze zjištěné základové poměry, resp. půdy (křídové uloženiny) charakterizovat typem B.

Podle mapy seismických oblastí ČR, obr. NA.1 ČSN EN 1998-1/Z4, se v celém zájmovém území uvažuje referenční zrychlení a_{gR} menší než 0,03 g.

3.6 STŘETÝ ZÁJMŮ

Geodynamické jevy

Podle České geologické služby - Geofundu ČR nejsou v prostoru zájmového území železniční trati evidovány žádné svahové nestability.

Poddolovaná území

Podle České geologické služby - Geofundu ČR nejsou v prostoru zájmového území železniční trati evidována žádná poddolovaná území ani ložiska surovin.

Chráněná ložisková území, výhradní ložiska, dobývací prostory

V zájmovém území se prakticky v celé délce řešeného úseku nachází chráněné ložiskové území suroviny štěrkopísky registrované v České geologické službě - Geofundu ČR pod číslem ID 16350000 s názvem „Bohušovice nad Ohří“. Toto území nezasahuje přímo do trasy, nachází se pouze vlevo od trati.

V ploše tohoto chráněného ložiskového území jsou definována 2 výhradní ložiska pod číslem ID 3163500; název - Bohušovice nad Ohří; surovina - štěrkopísek (číslo SurlS 316350001 a 316350002).

V části plochy jednoho z chráněných ložiskových území je stanoven dobývací prostor těžený s názvem Lukavec; nerost - štěrkopísek; organizace - České štěrkopísky spol. s r.o.; stav využití - ložisko v průzkumu, otvírce.

4. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah realizovaných prací byl specifikován na základě zadávacích podmínek a požadavků objednatele.

Celkový přehled provedených průzkumných, vrtných a diagnostických prací je uveden v tabulce č.1 za textem této zprávy.

Geotechnický a stavebnětechnický průzkum probíhal v součinnosti s pracovníky příslušné správy tratí a subdodavateli zhotovitele. Jedná se o následující subdodavatele:

- Správa železnic, státní organizace (*výluková činnost*)

- Jan Suchomel (*kopné práce*)
- DGB Technik s.r.o. (*vrtné práce*)
- Mostní a silniční, s.r.o. (*vrtné práce*)
- VZ lab s.r.o. (*laboratorní rozbor*y)

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

4.1 ARCHIVNÍ REŠERŠE

Před rozmístěním a vlastním zahájením nových terénních průzkumných prací byla provedena archivní geologická rešerše zájmového území. Práce sestávaly z vyhledání, shromáždění a studia archivních podkladů a také byla provedena podrobná terénní rekognoskace trasy železniční trati.

Pro získání geologických podkladů, které budou následně vyhodnocovány, byl v první řadě prostudován archiv zhotovitele zakázky a archiv České geologické služby Geofond. Byly prostudovány obecně přístupné mapy s geologickou problematikou a odborná literatura, zabývající se zájmovým územím.

Výsledkem archivní rešerše bylo zjištění stávající vrtné prozkoumanosti a představa o geologické skladbě zájmového území.

Vybrané archivní sondy v zájmovém území v bezprostřední blízkosti jednotlivých stavebních objektů nebo stavebních celků nebo sondy nejvhodnější pro celkové vyhodnocení jednotlivých dílčích zpráv jsou dokladovány v dílčích zprávách či pasportech pro tyto objekty.

4.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

Výsledky geotechnického **průzkumu železničního spodku jsou uvedeny v části B** předkládané závěrečné zprávy ve formě samostatné zprávy.

Rozsah geotechnického průzkumu, metody průzkumných prací, počet sond a jejich umístění odsouhlasil objednatel.

V rámci první etapy se průzkum zaměřil na ověření materiálového a kvalitativního složení železničního svršku a spodku vybraných zemních těles na charakteristických místech s projevy poruch GPK a zjištění geologických a geotechnických poměrů v jejich podloží se zaměřením na identifikaci oslabených poloh, které by mohly být jednou z příčin poruch geometrické polohy koleje.

Cílem průzkumu bylo poskytnout prvotní informace o stavu zemní pláně, zemních těles a jejich bezprostředního podloží pro výběr vhodné technologie pro sanaci podloží.

Na základě vstupních podkladů a geologických předpokladů bylo rozhodnuto, že průzkumné práce budou provedeny v každé koleji na 3 místech; konkrétně potom na dvou problematických místech - s indikovanými deformacemi vrstev tělesa železničního spodku (georadar známka 3 - 4), lokality s vizuálně viditelnými deformacemi GPK, lokality s možným výskytem málo únosných zemin v opuštěných ramenech Labe a dále na jednom referenčním místě relativně bez poruch.

Konkrétně se v konečné podobě jednalo o tyto zájmové lokality:

- **kolej č. 1 v km 490,240** – lokalita bez poruch GPK, dle georadaru známka 2, násep výšky cca 2 – 3 m

- **kolej č. 1 v km 491,306** – lokalita s poruchami GPK, dle georadaru známka 4, lokalita starého opuštěného ramene Labe, násep výšky cca 3 – 4 m
- **kolej č. 1 v km 492,230** – lokalita s poruchami GPK, dle georadaru známka 3-4, přibližně v úrovni terénu
- **kolej č. 2 v km 491,000** – lokalita s poruchami GPK, dle georadaru známka 2-3, lokalita starého opuštěného ramene Labe, násep výšky cca 4 – 6 m
- **kolej č. 2 v km 491,750** – lokalita s okem viditelnými poruchami GPK, dle georadaru známka 4, násep výšky cca 2 – 3 m
- **kolej č. 2 v km 492,500** – lokalita bez poruch GPK, dle georadaru známka 2, násep výšky cca 1 m

Průzkumné práce byly zaměřeny na ověření skladby a stavu stávajícího pražcového podloží, tj. ověření úrovně hladiny podzemní vody, geotechnických vlastností zemin tvořících zemní pláň včetně ověření charakteru a složení konstrukčních vrstev, zemin násypů a jejich podloží.

Na jednotlivých lokalitách byly provedeny kopané sondy s detailním popisem zjištěných zemin železničního svršku i spodku, statické zatěžovací zkoušky v úrovni zemní pláně, těžké dynamické penetrační zkoušky skrz násypové těleso do podloží násypů a průzkumné jádrové vrty.

V rámci druhé etapy průzkumu byla pomocí kopaných sond, statických zatěžovacích zkoušek a těžkých dynamických penetračních zkoušek ověřena skladba a stav stávajícího pražcového podloží a zemních těles v celém zájmovém úseku.

Geotechnický průzkum byl proveden následujícími pracemi:

- inženýrskogeologické jádrové vrty
- ručně kopané sondy
- dynamické penetrační sondy
- statické zatěžovací zkoušky
- laboratorní rozbory a zkoušky
- fotodokumentace
- geodetické zaměření sond

Celkem bylo provedeno **6 ks jádrových vrtů**. Všechny jádrové vrty byly vytýčeny a jejich přesná poloha byla určena při terénní pochůzce. Sondy byly umístěny dle výše uvedených pravidel. Některá místa s poruchami GPK byla viditelná pouhým okem. Jednotlivé vrty byly provedeny mezi kolejnicemi a jsou označeny pomocí staničení a čísla koleje. Hloubka vrtů činí 9,0 – 10,0 m a byla volena tak, aby báze vrtů zastihla hrubozrné zeminy v přirozeném uložení v podloží násypů.

Ručně kopané sondy byly provedeny v rámci průzkumu pražcového podloží za hlavami pražců a byly ukončeny v úrovni stávající zemní pláně. Ve vybraných místech bylo provedeno celkem 35 kopaných sond. U těchto kopaných sondách byly následně provedeny dynamické penetrační zkoušky.

Dynamické penetrační zkoušky byly provedeny v rámci průzkumu pražcového podloží v blízkosti kopaných sond z úrovně úložné plochy pražce mezi kolejnicovými pásy. Byly provedeny těžkou penetrační soupravou s hmotností beranu 50 kg, pro upřesnění kvality a

inženýrskogeologických charakteristik zastižených zemin – především pro upřesnění konzistence zemin a litologických rozhraní. Bylo provedeno celkem 34 ks dynamických penetračních zkoušek. Hloubky zkoušek byly 1,0 - 14,7 m a byly ukončeny z důvodu velkého nárůstu úderů.

Statické zatěžovací zkoušky deskou o průměru 0,30 m byly provedeny v úrovni zemní pláně. 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 podle metodiky uvedené v předpisu SŽDC S4. Bylo provedeno 32 ks zkoušek.

Ze všech sond byly průběžně odebírány charakteristické vzorky zastižených zemin pro provedení **laboratorních rozborů a zkoušek**. Celkem bylo odebráno 42 ks poloporušených a neporušených vzorků zemin, z toho 19 ks poloporušených a 5 ks neporušených z kopaných sond a 18 ks poloporušených z jádrových vrtů. Další 4 ks neporušených vzorků bylo odebráno z mělkých kopaných sond v bezprostřední blízkosti trati (předpoklad výskytu stejných zemin, jaké jsou zabudovány do tělesa náspu). U všech odebraných vzorků byl proveden základní klasifikační rozbor (vlhkost, zrnitost, konzistenční meze) a následně zařazení podle příslušných norem. U neporušených vzorků odebraných jak ze zemin zemní pláně tak i zemin in situ byla zjišťována bobtnavost zemin. Odebrané vzorky zemin byly zpracovány v akreditované laboratoři.

Fotodokumentace – u všech objektů byla provedena fotodokumentace vrtného jádra a okolí objektů, která je archivována u zhotovitele.

Všechny sondy provedené v rámci první etapy průzkumných prací byly **polohově a výškopisně geodeticky zaměřeny** metodou GPS, a to v systému JTSK, resp. B. p. v. Souřadnice nově provedených vrtů jsou uvedeny v jejich dokumentacích. Průzkumné práce druhé etapy byly zaměřeny pouze relativně – polohově podle staničení trati, výškově od úložné plochy pražce.

4.3 PRŮZKUM MECHANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ KOLEJOVÉHO LOŽE

Výsledky průzkumu **mechanického znečištění kolejového lože jsou uvedeny v samostatném oddílu C** předkládané závěrečné zprávy.

Rozsah průzkumu byl stanoven po dohodě s objednatelem (se zpracovatelem projektové dokumentace). Posouzení materiálu kolejového lože bylo provedeno v souladu s OTP SŽDC - Kamenivo pro kolejové lože železničních drah č.j. 59 110/2004-O13, příloha 10 a bylo zaměřeno na stanovení obsahu nevhodných a cizorodých zrn (obsah vápence, dolomitu a strusky).

Místa zkoušek byla vybrána v prostoru uvažovaných stavebních úprav jednotlivých kolejí náhodným výběrem v dohodnuté četnosti cca 1 zkouška na 1 km trati ve všech zkoumaných kolejích.

Dále byl proveden odborný odhad míry znečištění šterku kolejového lože, resp. obsah jemnozrnné výplně (podsítného) v pórech ŠL. Tento odhad byl proveden na základě detailního popisu míry znečištění šterkového lože v kopaných sondách prováděných v rámci průzkumu pražcového podloží.

Za účelem stanovení obsahu nevhodných a cizorodých zrn bylo provedeno 6 ks makroskopických petrografických rozborů. Rozbor zrnitosti šterku kolejového lože, resp. obsah znečištění jemnozrnnou výplní (podsítného) byl stanoven na 35 místech.

Jednotlivá zkoušená místa jsou označena staničením (stávajícím) a číslem koleje.

4.4 STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM INŽENÝRSKÝCH OBJEKTŮ

Výsledky stavebnětechnického (STP) **průzkumu inženýrských objektů jsou uvedeny v části D** předkládané závěrečné zprávy ve formě samostatného pasportu. Průzkum byl proveden pouze pro most v ev. km 489,960.

Rozsah průzkumných prací byl stanoven podle požadavků objednatele a projektanta.

Průzkum byl zaměřen na získání informací o stavebnětechnických parametrech (rozměry, hloubky založení, kvalita a pevnost zdiva konstrukcí a celkový technický stav) vybraných částí konstrukcí.

Průzkum byl zaměřen na získání informací o technickém stavu vybraných částí konstrukcí u stávajících objektů, které budou zachovány, ale přestavěny, a byl proveden více technologiemi průzkumu, které lze rozdělit na následující základní okruhy:

- vizuální prohlídka
- diagnostické vrty jádrové
- pevnost kamenů a zdiva
- laboratorní zkoušky vzorků zdících prvků
- kopané sondy na mostovce
- fotodokumentace

Vizuální prohlídka objektů byla provedena metodou subjektivního hodnocení přístupných částí konstrukce se zaměřením na viditelné poruchy konstrukce. Během prohlídky byla provedena fotodokumentace. Vizuální prohlídka se soustředila v souladu se zadáním na vnitřní přístupné části budov. Cílem prohlídky je získání zevrubné představy o skladbě konstrukcí, jejich porušení a vlivech, které porušení způsobily. Prohlídka může být podkladem pro návrh změny rozsahu průzkumu přímo z terénu.

Diagnostické vrty jádrové – vrty byly provedeny jednoduchými jádrovkami s řeznými průměry 50 a 80 mm technologií na vodní výplach. Cílem vrtů bylo ověření skrytých rozměrů zdiva (hloubka založení), makroskopické ověření technického stavu zdících prvků a zdiva zastižených ve vrtu, odběr vzorků zdiva a zdících prvků. Vrty byly sanovány cementovou maltou. Všechny diagnostické vrty byly polohově a výškově zaměřeny relativně k hlavním obrysovým hranám objektů; rozměry jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých sond a ve schématech.

Pevnost cihel a kamenů – byla stanovena pomocí destruktivních zkoušek. Pro stanovení pevnosti cihel a kamenů v tlaku **destruktivně na vývrtech** byly odebrány jádrové vývrty z jednotlivých jádrových diagnostických vrtů. Z vrtů byla v laboratoři vyrobena zkušební tělíska a na nich provedeny zkoušky pevnosti v prostém tlaku. Výsledky zkoušek z laboratoře jsou 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 ISO 13822 stanoveny charakteristické krychelné pevnosti betonu $f_{ck,cube}$.

Laboratorní zkoušky na odebraných vzorcích – z jádrových vrtů byly pro laboratorní zkoušky odebrány vzorky jádrových vrtů, na kterých byly provedeny zkoušky pevnosti v prostém tlaku.

Kopané sondy na mostovce – v ose objektu byly v nejvyšším místě klenby v prostoru kolejiště provedeny mezi kolejí a římsou objektu kopané sondy za účelem zjištění prostorové polohy kolejových polí na nosné konstrukci a skladby a mocnosti konstrukčních vrstev

Fotodokumentace – u objektů byla provedena fotodokumentace vrtného jádra a technického stavu viditelných částí konstrukce; vybrané fotografie jsou v příloze zprávy o provedeném stavebnětechnickém průzkumu.

4.5 CHEMICKÉ ANALÝZY ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Výsledky **kontrolních chemických analýz vzorků zemin pražcového podloží odebraných ze štěrkového lože jsou zpracovány v části E** ve formě samostatné zprávy. Rozsah odběrů a analýz byl odsouhlasen objednatelem.

Hodnocení bude využito při přípravě podmínek a volbě opatření pro zabezpečení dalšího nakládání s použitým stavebním materiálem a s případnými stavebními odpady, které vzniknou v rámci stavebních prací.

V rámci průzkumu kontaminace bylo odebráno celkem 12 bodových vzorků štěrkového lože a konstrukčních vrstev, z nichž bylo následně smícháno 6 směsných vzorků.

Vzorky byly odebrány z kopaných sond z celého profilu štěrkového lože, které byly hloubeny ručně mezi pražci, pod úroveň železničního svršku. Vzorky byly ihned po odběru a po kvartaci vloženy do dvojitého PE sáčku.

Vzorky byly odebrány zonálně z profilu v dané kopané sondě. Místa odběrů byla vybrána tak, aby charakterizovala zkoušené zeminy v celém zájmovém prostoru uvažovaných stavebních úprav. Před převezením do laboratoře byly vzorky uchovány v chladu a temnu.

Vzorky byly zpracovány v akreditované zkušební laboratoři.

Vzorky byly podrobeny analýzám v rozsahu ukazatelů dle přílohy č.2 a tab. č.2.1 a popřípadě přílohy č.4, tab. č.4.1 vyhlášky č. 294/2005 Sb. Dále pak byly provedeny rozborů dle přílohy č. 10, tabulky č. 10.1. vyhlášky č. 294/2005 Sb. a dále s ohledem na tyto výsledky u vybraných vzorků rozborů dle přílohy č. 10, tabulky č. 10.2 vyhl. 294/2005 Sb.

V příloze č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. jsou uvedeny požadavky na nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti.

V příloze č. 4 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. jsou uvedeny podmínky, které musí splňovat odpady ukládané na skládky.

V příloze č. 10 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. jsou uvedeny požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu. Tabulka č. 10.1 uvádí nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů využívaných na povrchu terénu. Tabulka č. 10.2 uvádí požadavky na výsledky ekotoxikologických testů.

4.6 NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Na základě výsledků průzkumu pražcového podloží a uvažovaných stavebních úprav v zájmovém úseku byl zpracován **návrh konstrukce pražcového podloží, který je dokladován v samostatné části F.** Tento návrh je zpracován pro obě koleje.

Při hodnocení úseku bylo přihlédnuto k archivnímu průzkumu provedenému před modernizací úseku. Nepodařilo se zajistit dokumentaci skutečného provedení stavby při modernizaci, realizované v roce 2002.

Na základě poznatků získaných průzkumem pražcového podloží, bylo provedeno rozdělení zkoumaného úseku na kvazihomogenní bloky.

Navržené typy konstrukcí pražcového podloží vycházejí z typů uvedených v příloze 6 předpisu SŽDC S4 Železniční spodek.

Na základě geotechnických poměrů byl navržen jednotný typ konstrukce pražcového

podloží a jeden typ zesílené konstrukce pražcového podloží.

Zesílená konstrukce je navržena s vrstvou stabilizované zeminy. Zesílená konstrukce pražcového podloží bude zřízena v souladu s ustanoveními přílohy 24 předpisu SŽDC S4 a vzorového listu Ž 4.2 u následujících objektů:

- most v km 489,940
- přejezd P2417 v km 490,634
- přejezd P2418 v km 491,449
- most v km 492,385
- přejezd P2419 v km 492,752

Délka zesílené konstrukce a výběhu bude provedena v souladu s ustanovením vzorového listu Ž4.

5. ZÁVĚR

Výsledky průzkumu jsou uvedeny v příslušných částech předkládané závěrečné zprávy, které tvoří samostatné dílčí zprávy (části B až F).

Tato zpráva shrnuje a komentuje výsledky obou etap průzkumných prací.

Předkládaná souhrnná zpráva podává celkový přehled o základních přírodních charakteristikách zájmové oblasti a dále pojednává o rozsahu a metodice provedeného geotechnického a stavebnětechnického průzkumu pro akci „Sanace železničního spodku v úseku Lovosice - Bohušovice“ pro účely zpracování dokumentace stavby.

V jednotlivých kapitolách jsou podrobně uvedeny a popsány rozsahy a metody průzkumných prací pro dílčí objekty.

Vlastní výsledky průzkumů jsou zpracovány jednak formou ucelených zpráv, jednak formou samostatných pasportů pro jednotlivé stavební objekty.

Přehled provedených vrtných, průzkumných a diagnostických prací pro jednotlivé dílčí zprávy je uveden v tabulce 1 za textem této souhrnné zprávy. Objekty mají označení dle čísel SO a staničení.

Výsledky průzkumů budou sloužit jako jeden z podkladů pro zpracování dokumentace pro provádění stavby.

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	
Část A - Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu						
A	Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu	---	---	---	---	---
Část B - Železniční spodek - Geotechnický průzkum pražcového podloží						
B	Geotechnický průzkum pražcového podloží	J490,240/1 - 10,0 m J491,306/1 - 10,0 m J492,230/1 - 10,0 m J491,000/2 - 10,0 m J491,750/2 - 9,0 m J492,500/2 - 9,0 m	18x KS v koleji č.1 17x KS v koleji č.2	34x těžká DP hloubka 1,0 - 14,7 m	---	16x SZZ v koleji č.1 16x SZZ v koleji č.2 37x VZP 9x VZN 7x bobtnavost zemin
Část C - Železniční spodek - Průzkum mechanického znečištění kolejového lože						
C	Průzkum mechanického znečištění kolejového lože	---	---	---	---	6x PR 35x vizuální posouzení ŠL
Část D - Most v ev. km 489,960 - stavebnětechnický průzkum						
D	SO 11-20-01 - Most v ev. km 489,960	---	---	---	V1 – 2,50 m V2 – 2,50 m Š1 – 2,50 m Š2 – 2,80 m K1 – 1,50 m K2 – 1,60 m	10x PZZ 4x VTZ 2x KS na mostovce 4x VZH 1x F

Část zprávy	Název objektu / Dílčí část	Hloubka sond [m]				Ostatní práce
		IG vrty	Kopané sondy	Dynamické penetrační zkoušky	DIA vrty	
Část E - Chemické analýzy znečištění zemin pražcového podloží						
E	Chemické analýzy znečištění zemin pražcového podloží	---	---	---	---	12x BKVŠL (z nich uděláno 6x SKVŠL)
Část F - Návrh konstrukce pražcového podloží						
F	Návrh konstrukce pražcového podloží	---	---	---	---	1x návrh konstrukce pražcového podloží

Vysvětlivky:

VP ... vizuální prohlídka
 F ... fotodokumentace
 VZP ... porušený vzorek zeminy
 VZN ... neporušený vzorek zeminy
 VZH ... vzorek horniny
 VZV ... vzorek podzemní vody
 VZZP ... vzorek zdícího prvku – kámen/cihla
 VB ... vzorek betonu
 BKVŠL ... dílčí bodový kontaminační vzorek štěrkového lože
 SKVŠL ... směsný kontaminační vzorek štěrkového lože
 BKVZP ... dílčí bodový kontaminační vzorek zemní plně
 SKVZP ... směsný kontaminační vzorek zemní plně
 VZL ... vzorek štěrkového lože pro zrnitostní rozbor
 PZZ ... stanovení pevnosti pojiva v prostém tlaku
 SCH ... stanovení pevnosti v prostém tlaku Schmidovým tvrdoměrem
 VTZ ... vodní tlaková zkouška
 PR ... petrografický rozbor
 DP ... dynamická penetrační zkouška
 KS ... kopaná sonda
 J ... jádrový inženýrsko-geologický vrt
 V ... diagnostický vodorovný vrt do konstrukce objektu
 Š ... diagnostický šikmý vrt do konstrukce objektu
 K ... diagnostický vrt do nosné konstrukce
 N ... diagnostický návt do konstrukce objektu
 RADON ... radonový průzkum

Tabulka č. 2: Souřadnice provedených průzkumných sond

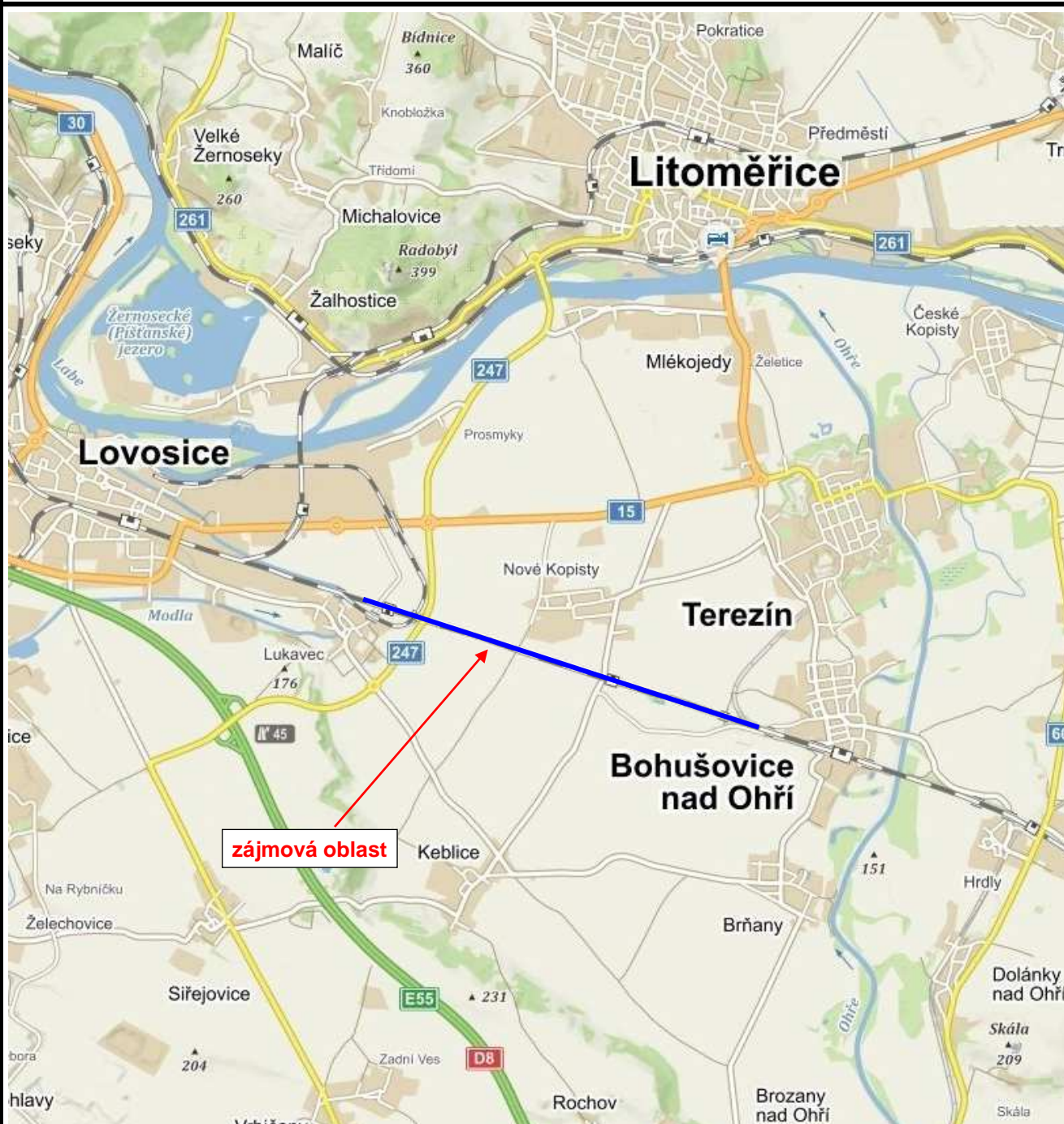
Sonda	Y [m]	X [m]	Z [m n.m.]
J 490,240/1	757 446,07	995 051,00	152,74
DP 490,245/1	757 452,72	995 047,88	152,65
KS 490,247/1	757 455,39	995 047,96	152,74
J 491,306/1	758 410,35	994 583,54	151,09
DP 491,314/1	758 419,01	994 579,34	151,12
KS 491,312/1	758 419,05	994 580,75	151,15
J 492,230/1	759 241,23	994 180,72	150,72
DP 492,236/1	759 247,40	994 178,21	150,69
KS 492,235/1	759 251,03	994 177,35	150,75
J 491,000/2	758 130,57	994 715,16	151,59
DP 491,010/2	758 136,41	994 712,21	151,65
KS 491,015/2	758 139,14	994 709,90	151,71
J 491,750/2	758 800,73	994 389,81	150,75
DP 491,756/2	758 807,12	994 386,85	150,78
KS 491,755/2	758 810,21	994 384,23	150,83
J 492,500/2	759 489,27	994 056,99	150,68
DP 492,507/2	759 494,90	994 053,27	150,74
KS 492,505/2	759 498,92	994 050,42	150,81

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah:**

Příloha č. 1: Přehledná situace

Název zakázky:	Lovosice - Bohušovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020–360	Objednatel:	EXprojekt s.r.o.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

PŘEHLEDNÁ SITUACE



Název zakázky:	Lovosice - Bohušovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020-360	Objednatel:	EXprojekt s.r.o.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran:	-	Schválil:	Mgr. Filip Dudík