

4. Závěr

Na základě smlouvy o dílo č. 04058B uzavřené mezi objednatelem – Dopravní projektování spol s.r.o. a zhotovitelem – firmou UNIGEO a.s. Ostrava, byl proveden geotechnický průzkum za účelem ověření geologické stavby a geotechnických parametrů budoucí tramvajové tratě, k.ú.Ostrava – Poruba, město Ostrava, kraj Moravsko-slezský, mapový list č.15-43. Geotechnický průzkum zahrnoval:

- realizaci průzkumných vrtů
- realizaci dynamických penetračních zkoušek
- ověření geologické stavby
- laboratorní analýzy zemin a podzemní vody
- ověření geotechnických parametrů
- geodetické zaměření
- zpracování závěrečné zprávy

Rozsah průzkumných prací byl splněn, čímž byly splněny požadavky zadavatele. Celková vrtná metráž byla 60,0 m. V průběhu realizace jádrových vrtů byly odebrány 12 ks neporušených vzorků zemin, 12 ks poloporušených vzorků zemin a 3 ks porušených vzorků zemin, za účelem ověření jejich fyzikálně mechanických parametrů. V průběhu realizace průzkumných prací byly také odebrány 3 vzorky podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové a kovové konstrukce.

Geologické poměry zájmové lokality byly ověřeny vrty V-1 až V-13, hlubokými cca 3,0 – 10,0 m. Vrty byly výškově a situačně zaměřeny. Vrty V-3, V-4, V-8 a V-13 ověřily na bázi glacifluviální sedimenty charakteru jílu, písku a štěrků. V nadloží těchto vrtů a u ostatních vrtů byly ověřeny eolické sedimenty charakteru jílu, převážně jílu nízko a

středněplastických. Antropogenní soudržné zeminy byly ověřeny vrty V-1, V-3, V-4 a V-5, tzn. vrty v severní části traťového úseku. Tyto uloženiny uzavírají komplex kvartérních sedimentů. Soudržné antropogenní zeminy jsou zastoupeny jíly, šterkovitými jíly a písčítými hlínami. Antropogenní nesoudržné zeminy byly ověřeny vrty V-6 až V-13. Tyto zeminy tvoří konstrukční vrstvu silniční komunikace a jsou reprezentovány šterky. Humózní hlína byla zastižena vrty V-1 až V-4 na povrchu terénu v mocnosti od cca 0,1 do cca 0,3 m. Jedná se převážně o písčitou hlínu s rostlinnými zbytky. Fluviální uloženiny nebyly průzkumem zastiženy, i když lze předpokládat jejich výskyt mezi vrty V-9 a V-10, část těchto uloženin se může také objevit mezi vrty V-10 a V-11. Geologická stavba včetně popisu jednotlivých typů zemin je podrobně popsána v kap.3.1.

Hladina podzemní vody byla zastižena průzkumnými sondami V-3, V-4 a V-8. U vrtu V-3 byla hladina podzemní vody ověřena v hloubce 1,2 m pod úrovní současného terénu a nasvědčuje o saturaci navážkových zemin v okolí vrtu. U vrtu V-4 byla hladina podzemní vody naražena v hloubce cca 9,5 m, zvodnělý kolektor je vázán na polohu glacifluviálních šterků a jedná se o kolektor s napjatou hladinou podzemní vody. U vrtu V-8 byla hladina podzemní vody naražena v hloubce cca 7,1 m, zvodnělý kolektor je v tomto případě vázán na zvodnělé písčité polohy eolických sedimentů. Jedná se o kolektor s napjatou hladinou podzemní vody, hladina se ustálila v hloubce cca 4,1 m. Pro účel stanovení agresivity podzemní vody na kovové a betonové konstrukce byly odebrány a laboratorně analyzovány 3 ks vzorků podzemní vody. Výsledky analýz jsou součástí kap.3.1.

Dynamické penetrační zkoušky byly realizovány v počtu 10 ks, hloubkový rozsah 3,0 – 6,0 m. Záznamy dynamických penetračních zkoušek jsou součástí přílohy č.5. Ověřené zóny nízké kvality jsou přehledně uvedeny v kap.3.2. Pro představu byly vypočteny hodnoty E_{def} v hl. 1,0 – 1,5 m - předpokládaná zemní pláň, tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce kap. č.3.2.

Základové poměry v zájmové oblasti ověřené vrty V-1 až V-13 lze charakterizovat, dle realizovaného průzkumu a také ve smyslu kritérií ČSN 73 1001, čl.20, jako složité. Vzhledem k tomu, že dosud není znám typ konstrukce a zakládání nelze dle výše uvedené normy, čl.21 rozlišit konstrukci a tím i určit, podle jakých zásad a které

geotechnické kategorie bude nutno přistupovat při zpracování projektu. Hloubka založení by se měla nacházet pod minimální nenamrzavou hloubkou, která v zájmové oblasti má hodnotu cca 0,9 m. Směrné normové, resp. průkazné, charakteristiky pro jednotlivé typy glacifluviálních, eolických a antropogenních zemin, zastižných realizovanými vrty, jsou součástí kap. 3.2.

V průběhu realizace stavby a během následného užívání traťového úseku se mohou objevit tyto problémy :

- U glacifluviálních nesoudržných zeminy lze předpokládat jejich značnou variabilitu mocností i plošného rozsahu a velkou pestrost typů zastižných zemin. Z toho důvodu se jeví tyto zeminy pro založení staveb jako málo vhodné. Jelikož jsou nesoudržné glacifluviální sedimenty zvodnělé je nutno počítat s nepříznivým působením agresivity podzemní vody. Jako málo vhodné se pro zakládání mohou jevit glacifluviální soudržné sedimenty, které vykazují jak nízkou, tak i proměnlivou úroveň únosnosti, zjištěná organická příměs může nepříznivě působit na betonové a kovové konstrukce svoji agresivitou.

- Průzkumem byly u eolických uloženin zjištěny *laminy vátých písků*, které zejména v hlubších partiích bývají zvodnělé. Během výkopových prací mohou být právě tyto laminy zdrojem *nestabilit stěn výkopu*. Prostřednictvím těchto písčitéch poloh mohou také infiltrovat povrchové vody. Pravděpodobně k tomu také dochází (poznatky průzkumu). Tento jev má nepříznivý dopad na soudržné jíly, u kterých dochází k poklesu konzistence (zóny převážně s měkkou konzistencí).

- Fluviální sedimentace nebyla průzkumnými pracemi ověřena. Na základě archivních informací a z geologických map, viz.příloha č.1, lze daný typ sedimentace očekávat v území mezi vrty V-9 a V-10, část těchto uloženin se může také objevit mezi vrty V-10 a V-11. Je pravděpodobné, že v průběhu stavebních prací budou tyto sedimenty ve výše uvedeném prostoru zastiženy, v tom případě bude nutné provést ověření jejich kvality, posouzení jejich vhodnosti, resp. nevhodnosti k zakládání.

- U vrtu V-3 v komplexu antropogenních soudržných zemin byla průzkumem zjištěna *vysoká saturace hlín*, hladina podzemní vody se zde nachází cca 1,2 m pod úrovní současného terénu. V minulosti byly v okolí tohoto vrtu opakované problémy [2] se stabilitou svahu – aktivní sesuv. Všeobecně u antropogenních zemin, vzhledem k jejich pestrosti, variabilitě, může nastat problém s nerovnoměrným sedáním.

- V severní oblasti traťového úseku, resp. v oblasti vrtů V-1 až V-5 se v minulosti nacházel *aktivní sesuv*. V této části může v průběhu užívání docházet ke stabilitním problémům. Konfigurace terénu byla v době sesuvné aktivity jiná, jednalo se o svažité terén. Terén byl do dnešního stavu remodelován dalšími navážkami a v současné době má v prostoru trati spíše rovinný charakter. Průzkum v této oblasti byl proveden i za účelem ověření saturovaných zón, které bývají jednou z hlavních příčin nastability svahu. Závažné je zjištění saturované zóny v oblasti vrtu V-3, hladina podzemní vody je zde cca 1,2 m pod úrovní terénu. Doporučujeme proto realizovat v místech zjištěné saturace drenáže, které odvedou podzemní vodu mimo prostor svahu. Nabízí se možnost svedení těchto vod do Plesenského potoka, který protéká u paty svahu, cca 200 m od úseku tramvajové tratě.
- Západně od tramvajové tratě se v těsné blízkosti nachází zlom, který má orientaci SZ-JV. Tento zlom se táhne od Velké Polomi až po Ostravu-Porubu. Existence tohoto zlomu byl v minulosti prokázána [6]. Vzhledem k známé seismické aktivitě opavského regionu [7] je nutné při návrhu konstrukce zvážit i problematiku zatížení přirozenou seismicitou.
- Při zmínce o přirozené seismicitě je nutné také upozornit na technickou seismicitu vyvolanou pojezdem tramvajových souprav. Projektant musí zvážit nejenom statické zatížení od souprav, ale také i dynamické zatížení.

Třídy těžitelnosti stanovené dle normy ČSN 73 3050 jsou zhodnoceny v kap.3.3.

V případě dotazů k výsledkům tohoto průzkumu je možné nás kdykoli kontaktovat. V průběhu realizace stavby tramvajové trati jsme v případě zájmu schopni realizovat další geotechnické zkoušky *in situ* k ověření základových poměrů, jako jsou statické zatěžovací zkoušky, dynamické penetrační zkoušky, dynamické zkoušky lehkým závažím atd. akreditovanou polní geotechnickou laboratoří UNIGEO a.s.

Pro konkrétní stavební objekty, jako jsou např. podchody, doporučujeme realizovat etapu doplňujícího průzkumu.