

JK envi s.r.o.

Přímětická 1199/36

140 00 Praha 4



Praha 9 – ZŠ U Elektry II

PODROBNÝ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM,

GEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO VSAKOVÁNÍ

Mgr. Petr Zimola



Objednatel: **Městská část Praha 9**
Sokolovská 14/324
180 49 Praha 9

Praha, listopad 2024

Obsah:

1	Úvod	3
2	Lokalizace a průzkumné práce.....	3
3	Popis projektované investice.....	6
4	Geologické a hydrogeologické poměry.....	7
5	Geotechnické vlastnosti zemin	11
6	Inženýrskogeologické poměry	15
7	Zatřídění těžitelnosti a vrtatelnosti zemin a hornin.....	18
8	Vsakování srážkových vod	18
9	Závěr	23

Vázané přílohy:

1. **Přehledná mapa s vyznačením zájmového území**
2. **Situace sond v měřítku 1:700**
3. **Geologické řezy A-A' až C-C' v měřítku 1:400/80**
4. **Dokumentace nově provedených a archivních sond**
5. **Tabulkové a grafické vyhodnocení penetračních sond**
6. **Výsledky laboratorních zkoušek zemin a zkoušek hornin**
7. **Graficko-numerické vyhodnocení nálevové vsakovací zkoušky**
8. **Fotodokumentace**

1 Úvod

Na základě objednávky od zástupce Městské části Praha 9 jsme vypracovali předkládaný podrobný inženýrskogeologický průzkum a geologický průzkum pro vsakování srážek pro projektovanou výstavbu nového objektu základní školy v Praze 9 s označením „ZŠ Elektra II“. Výstavba je plánována v areálu, který aktuálně slouží převážně jen jako skladovací prostory. Původně se jednalo o halu ČKD ze 60. let 20. století, v minulosti ji využívala Česká pošta, s.p.

Průvodní zpráva obsahuje základní geologické a hydrogeologické údaje o území včetně jeho zhodnocení s ohledem na projektovanou výstavbu. Vázané přílohy tvoří přehledná mapa s vyznačením zájmového území, situace sond, geologické řezy s vysvětlivkami a dokumentace nově realizovaných vrtaných a archivních sond. Dále je přiloženo tabulkové a grafické vyhodnocení penetračních sond, protokoly laboratorních rozborů zemin a zkoušek hornin a fotodokumentace. V kapitole č. 8 je uveden popis provedené hydrodynamické zkoušky, výpočet a vyhodnocení nálevové vsakovací zkoušky tvoří vázanou přílohu č. 7.

2 Lokalizace a průzkumné práce

Zájmové území představuje bývalý areál České pošty, který je přístupný z jeho jižní strany z ulice Poděbradská. Rozkládá se na pozemcích parc. č. 1814/1, 1814/3, 1814/4, 1814/5 a 1814/7. Areál má přibližně obdélníkový tvar s „vykouslým“ severovýchodním rohem. Z východní strany sousedí s novou základní a mateřskou školou, na západní straně se nachází autoservis. Severní část areálu ohraničuje ulice Sousedíkova. Lokalizace je zřejmá z přehledné mapy, která tvoří vázanou přílohu č. 1.

Ve stávajícím areálu je dominantní obdélníková hala, půdorysných rozměrů přibližně 105 x 35 m. Plocha před halou je tvořena asfaltovou komunikací, která umožňuje snadný pohyb dopravní obsluhy haly. V severní části se nachází menší budova, sloužící v minulosti jako ubytovna nebo kancelářské prostory. Severní okraj areálu tvoří částečně zpevněné plochy, kterou jsou nyní nevyužívané a nepřístupné pro mechanizaci kvůli oplocení.

Povrch území v areálu je téměř rovinný přibližně od komunikace Poděbradská až po menší budovu, zde se povrch terénu pohybuje cca v rozmezí kót 270,0 m n.m. až 270,5 m n.m. Přibližně od této budovy pak severním směrem povrch terénu poměrně strmě klesá až na kótu cca 203,0 m n.m. na úroveň zpevněné a téměř rovinné plochy.

Podle mapového serveru ČGS nejsou na posuzovaném území vyhlášena a stanovena ložiska nerostných surovin, dobývací prostory ani chráněná ložisková území. Taktéž předmětná lokalita nespadá do území s výskytem poddolování.

Jako podklad pro zpracování průzkumu jsme od objednatele obdrželi v digitální podobě ověřovací studii a geodetické zaměření. K doplnění informací o geologických a hydrogeologických poměrech zájmového území jsme použili následující archivní podklady :

- Podrobná inženýrskogeologická mapa v měř. 1:5000, list Praha 4-1, Z. Janoušková; PŮDIS Praha n.p. (r. 1984)
- Inženýrskogeologický a geotechnický průzkum; Praha 9, ulice U Elektry; Základní a mateřská škola L. Caithaml, GEO LuCa geotechnická kancelář (r. 2019)

Z mapy dokumentačních bodů uvedeného mapového listu IG mapy jsme pro účely tohoto průzkumu využili 6 archivních sond. Sondy byly kriticky zhodnoceny zejména s ohledem na skutečnost, že jejich popis byl prováděn podle norem v době realizace tohoto průzkumu již neplatných. Je také třeba upozornit na stáří sond, z nichž některé jsou již z roku 1932, a zejména svrchní polohy pokryvných útvarů jsou vlivem antropogenní činnosti v lokalitě od té doby výrazně pozměněny. Dále jsme z výše uvedeného průzkumu využili jednu archivní sondu označenou jako PJ2. Lokalizace všech dokumentačních bodů, včetně linií geologických řezů, je zřejmá ze situace sond v měřítku 1:700 – vázaná příloha č.2. Přílohu č. 3 tvoří geologické řezy A-A' až C-C' v měřítku 1:400/80.

Situování sond bylo ovlivněno zejména stávající zástavbou, kvůli které nebylo možné dostat se do některých částí areálu s vrtnou mechanizací. Severní okraj zájmového území je nepřístupný kvůli stávající zástavbě nebo oplocení a náletovým dřevinám, proto zde nebylo možné provést průzkumné vrtý. V těchto místech jsou geologické poměry popsány pouze na základě archivní dokumentace. K ověření geologických a hydrogeologických poměrů jsme provedli tři jádrové vrtý označené jako J1 až J3, vrtý byly ukončeny v hloubce 6,0 až 7,5 m. Vrtné práce pro nás v subdodávce realizovala firma Josef Klement – geologické vrtý, soupravou BORRO Geotechniques Sweden, technologií rotačního jádrového vrtání na suchu. Za účelem realizace vsakovací zkoušky byla dále provedena jedna zarážená sonda do hloubky 2 m, označená jako VS1. Z vrtného jádra sondy J1 byl odebrán vzorek zeminy, na kterém byla provedena celková síťová a sedimentační analýza. Analýzu vzorku zeminy provedla akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic, s.r.o. Z vrtů byly dále odebrány dva

vzorky hornin, na kterých byla pevnost horniny v tlaku stanovena dle kritérií ČSN EN ISO 14689-1. Výsledky laboratorního rozboru zeminy a zkoušek hornin jsou prezentovány v příloze č. 6. V závěru této přílohy je přiložen archivní rozbor vzorku podzemní vody ze sondy PJ2 (L. Caithaml, r. 2019).

Pro doplnění znalostí o geotechnických vlastnostech zemin a hornin v přirozeném uložení byly dále provedeny dvě sondy dynamické penetrace. Označili jsme je jako DP1 a DP2 a byly ukončeny v hloubce 3,80 m respektive 3,60 m pod úroveň terénu. Dynamické penetrace a zaráženou sondu realizoval geotechnik střední přenosnou penetrační soupravou.

Metodika penetračního sondování

Principem dynamického penetračního sondování je zarážení ocelového sutyčí opatřeného normovým hrotem do zeminy beranem konstantní hmotnosti o stálé výšce pádu. Vesměs se používá přístrojů a náradí daných normou DIN 4094. Pro typ DPM (Dynamic Probing Medium) se používá ocelového sutyčí o průměru 32 mm, opatřeného normovým hrotem s vrcholovým úhlem 90° o ploše 10 cm² v řezu, beran má konstantní hmotnost 30 kg a konstantní výšku pádu 50 cm. Zjišťuje se počet úderů nutných pro zarážení sutyčí o 10 cm.

Při vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky se stanoví dynamický odpor podle vzorce :

$$R_{DYN} = Q^2 \cdot h / (Q + q) \cdot A \cdot s \quad [MPa], \text{ kde}$$

Q	tíha beranu	[MN]
h	výška pádu beranu	[m]
q	tíha sutyčí	[MN]
A	plocha příčného řezu hrotu	[m ²]
s	zarážení hrotu na jeden úder	[m]

Tento vzorec odpovídá Q_{DYN} podle doporučení ISSMFE schválenému v roce 1977 na mezinárodním kongresu v Tokiu a je rovněž v souladu s EUROKÓDEM 7.

V příloze č. 5 jsou výsledky dynamického penetračního sondování doloženy jednak počtem úderů, potřebných k zarážení sutyčí o 10 cm, dále dynamickým odporem (R_{DYN}), který je vypočten podle výše uvedeného vzorce a graficky znázorněn průběh penetračního odporu v dané hloubce. Grafy jsou též součástí geologických řezů A-A' až C-C' (příloha č. 3).

Nově provedené sondy byly předem vytyčeny a zaměřeny za využití metody GNSS. Pro zaměření byl využit přístroj GNSS South S-82T s kontrolní jednotkou vybavenou softwarem SurvCE. Polohopisné souřadnice v systému JTSK a výškové v systému Balt p. v. jsou uvedeny v záhlaví dokumentace každé sondy. Lokalizace všech dokumentačních bodů včetně linií geologických řezů je zřejmá ze situace sond v měřítku 1:700 – vázaná příloha č.2. Přílohu č. 3 tvoří geologické řezy A-A' až C-C' v měřítku 1:400/80.

2.1 Tabulka souřadnic sond

Číslo sondy	Souřadnice		
	x [m]	y [m]	z [m]
J1	-735727,83	-1042074,91	207,09
J2	-735727,33	-1042115,25	207,10
J3	-735730,45	-1042153,09	207,15
DP1	-735727,70	-1042090,90	207,09
DP2	-735680,12	-1042046,10	205,22
VS1	-735679,75	-1048274,19	205,20

2.2 Tabulka průzkumných prací a odebraných vzorků

Přehled technických prací a odebraných vzorků je uveden v následující tabulce:

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Vzorkování	Pevnost hornin (hl. odběru)
		Indexové zkoušky (hl. odběru)	
J1	7,50	1,20 – 1,40 m	7,20 – 7,30 m
J2	6,00	---	4,70 – 4,80 m
J3	6,00	---	---
DP1	3,80	---	---
DP2	3,60	---	---
VS1	2,00	---	---

J – jádrový vrt; **VS** – zarážená sonda pro vsakovací zkoušku; **DP** – dynamická penetrace

3 Popis projektované investice

Před zahájením výstavby bude nutné provést přípravu staveniště, v rámci níž budou odstraněny stávající stavební objekty. Jde zejména o hlavní halu a menší kancelářskou budovu. Projektovaný objekt základní školy bude mít jedno podzemní podlaží a až čtyři nadzemní podlaží, v severní části bude tělocvična. Podzemní podlaží bude sloužit pro parkování, zásobování a další obsluhu školy, částečně do něj bude zasahovat tělocvična a její zázemí. V době realizace průzkumu nebyla pro objekt školy stanovena úroveň ±0.

4 Geologické a hydrogeologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění patří zájmové území k Poberounské soustavě, celku Pražská plošina, podcelku Říčanská plošina. Území je celkově mírně svažité směrem k severu (nadmořská výška přibližně dvou třetin areálu směrem z jihu se pohybuje v rozmezí kót cca 207,0 až 207,5 m n.m.), dále severním směrem povrch území klesá až na kótu cca 203,0 m n.m. Povrch terénu byl v celém rozsahu řešeného území upraven do současné podoby antropogenní činností.

4.1 Geologické poměry

Skalní podklad zájmového území je tvořen paleozoickými horninami ordovického stáří. Ordovické sedimenty jsou zde zastoupeny jílovitými břidlicemi bohdaleckého souvrství. Břidlice tohoto souvrství jsou černé až černošedé barvy, slídnaté, často diageneticky málo zpevněné. Díky tomu mohou tvořit nepravidelně až několik metrů mocnou zvětralinovou vrstvu. Lokálně se na diskontinuitách vyskytují limonitové povlaky. Bohdalecké souvrství se vyznačuje výskytem tzv. polyteichové facie, která je tvořena tmavošedými břidlicemi s vložkami drobových břidlic a vápnitých prachovců. Tato facie však nebyla nově provedenými průzkumnými pracemi ani využitými archivními sondami zastižena. Lokálně však nelze vyloučit výskyt této facie – z hlediska realizace stavby se tato skutečnost může projevit obtížnější těžitelností hornin.

Povrch skalního podkladu v ploše zájmového území v prostoru stávající haly je téměř rovinný s mírným vrcholem v místech realizovaného vrtu J2. V severní části zájmového území pak dochází k poměrně strmému poklesu skalního podkladu směrem k S až SVS, kde na horniny skalního podkladu nasedají terasové sedimenty Rokytky a v omezeném množství také hrubší terasové sedimenty vyšší terasy Vltavy. Předkvartérní podklad byl zastižen všemi nově provedenými průzkumnými vrty, zaráženou sondou i dynamickými penetracemi, a to v hloubce od 1,00 do 2,05 m pod stávající niveletou terénu, tzn. v rozmezí kót 203,57 m n.m. až 206,1 m n.m. (Balt p.v.). V severní části byl archivními sondami skalní podklad zdokumentován v hloubce od 5,15 m do 5,80 m, v rozmezí kót 196,79 m n.m. až 197,60 m n.m.

Z hlediska stupně zvětrání jsme na základě popisu vrtného jádra, zkoušek hornin a interpretace dynamických penetrací vymezili v jílovitých břidlic bohdaleckého souvrství tři zvětralinové zóny, které jsou taktéž rozlišeny v geologických řezech:

- Povrch skalního podkladu byl novými průzkumnými vrtly J1 až J3 zastiženy v podobě hnědošedé velmi zvětralé jílovité břidlice, střípkovitě až drobně úlomkovitě rozpadavé, s mezerami jemnozrnnou výplní a lokálním výskytem limonitového povlaku na diskontinuitách – geotechnický typ **GT5**. Zmíněnými vrtly byla poloha zastižena v mocnosti 1,10 až 2,05 m, zarážená sonda VS1 byla v hloubce 2,00 m v úrovni výskytu břidlic ukončena. Archivními sondami č. 167, 168 a 254, situovaných v severní části území, nebyly takto intenzivně zvětřáním porušené polohy břidlic popsány, zde pravděpodobně došlo vlivem erozní činnosti Rokytky a Vltavy k jejich odnosu.
- Ve vertikálním směru se snižuje intenzita zvětřání hornin, proto hlouběji již byly zastiženy šedohnědé až černohnědé mírně zvětralé jílovité břidlice, drobně úlomkovitě až úlomkovitě rozpadavé – geotechnický typ **GT6**. Novými vrtly J1 až J3 byly zastiženy v mocnosti od 1,50 do 3,00 m. Obě dynamické penetrační zkoušky byly v úrovni tohoto geotypu ukončeny pro neprostupnost penetračního hrotu již poměrně pevným horninovým prostředím. V archivní sondě č. 254 (v níže položené severní části) poloha hornin tohoto geotypu dosahuje mocnosti 0,80 m, sondy č. 167 a 168 byly v jejich úrovni výskytu ukončeny.
- Černošedé, úlomkovitě až kusovitě rozpadavé, slídnaté, slabě zvětralé jílovité břidlice – geotechnický typ **GT7** byly zastiženy ve spodních polohách nových vrtů. V sondě J1 jsme je zdokumentovali v hloubkovém rozmezí 7,10 až 7,50 m (dno vrtu), ve vrtu J1 jsme je zastihly již v hloubce 4,00 m pod terénem na kótě 203,15 m n.m. V severní části jsou slabě zvětralé břidlice popsány archivním vrtem č. 254 v hloubce 6,50 m na kótě 196,90 m n.m. Na základě realizovaných zkoušek pevnosti hornin lze horninu tohoto geotechnického typu zařadit dle ČSN P 731005 do třídy R4.

Pokryvné útvary překrývají skalní podloží souvislou vrstvou kvartérních zemin. Dle dokumentace nových i archivních sond se mocnost kvartérních sedimentů pohybuje od 1,00 m do 5,80 m. V jižní části zájmového území je povrch upravený téměř do roviny a pokryvné útvary zde dosahují mocnosti maximálně 2,05 m. Dále směrem k severu již na skalní podklad nasedají terasové sedimenty, které zde také překrývají navážky.

Antropogenní sedimenty jsou v zájmové území spjaté s rozsáhlou zejména průmyslovou výstavbou, která v této lokalitě započala přibližně před 100 lety. Jedná se především o jílovito-písčité sedimenty s úlomky cihel a stavebního odpadu. Je také třeba upozornit na výskyt parkovacích a obslužných ploch, jejichž konstrukce je tvořena asfaltovým

krytem uloženým pravděpodobně na betonových panelech. Při realizaci nových staveb bude také třeba pamatovat na relikty základových konstrukcí zdemolovaných stavebních objektů a zbytky nefunkčních inženýrských sítí.

Archivní sondy č. 167 a 168 svrchu popisují také ornici. Tyto sondy jsou z roku 1932, vzhledem k jejich stáří a skutečnosti, že jejich udávaná nadmořská výška a úroveň povrchu terénu se v porovnání s aktuálním geodetickým zaměřením liší, je výskyt ornice v zájmovém území nepravděpodobný.

V jižní části území tvoří pokryvné útvary deluviální sedimenty, jedná se o přemístěné zvětraliny bohdaleckých jílovitých břidlic. Tyto uloženiny mají charakter jílovité hlíny se slabou písčitou příměsí.

Terasové sedimenty tvoří bazální vrstvu pokryvných útvarů v severní části zájmového území. Spodní vrstva je štěrkovitá a její geneze je spojena se sedimentační činností Vltavy, jedná se tedy o její vyšší terasu. Svrchní polohy jsou převážně hlinito-písčité a méně ulehlé, v tomto případě se jedná o terasové sedimenty Rokytky.

Na základě vyhodnocení nově provedených průzkumných prací, archivní dokumentace a laboratorního rozboru jsme stanovili čtyři geotechnické typy kvartérních sedimentů. Jde o jeden geotyp reprezentující navážky, jeden geotyp deluviálních sedimentů a dva geotypy popisující pleistocénní terasové sedimenty. Svrchní konstrukční vrstvy stávajících zpevněných ploch, zásypy výkopů a relikty základových konstrukcí, ani ornici zmíněnou v archivních vrtech, jsme nestanovili jako samostatný geotechnický typ.

- Jako geotechnický typ **GT1** jsme označili středně ulehlé navážky převážně charakteru jílovitého písku s úlomky a střípky cihel a ojediněle s drobnými valounky. Poloha těchto navážek byla zastižena všemi nově provedenými sondami. Jejich mocnost se v rámci celého řešeného území pohybuje přibližně v rozmezí mocnosti 1 až 2 m.
- Novými sondami J1 až J3 byly zastiženy deluviální sedimenty charakteru šedohnědé slabě písčité hlíny pevné konzistence se střípky podložních břidlic – geotechnický typ **GT2**. Jejich mocnost se zde pohybuje od 0,15 m do 0,95 m.
- V severní části území byla archivními sondami č. 167, 168 a 254 popsána 3,30 m až 3,50 m mocná poloha terasových sedimentů Rokytky. Jedná se o hlinitý písek s drobnými valounky do průměru 4 cm – geotechnický typ **GT3**. V minimálním rozsahu jsme je zastihly také zarážanou sondou VS1, zde se jednalo o zeminu tuhé

konzistence. Je pravděpodobné, že směrem k Rokytce, kde narůstá jejich mocnost, se budou vyskytovat polohy s vyšší ulehlostí respektive s vyšším stupněm konzistence.

- Spodní vrstva hrubších pleistocenních sedimentů vyšší terasy Vltavy – geotechnický typ **GT4** byla zastižena výhradně archivními sondami a to v mocnosti jen do 1,10 m. Popis směrodatných sond je velmi stručný, dle našich zkušeností a na základě dalších archivních dokumentů se zpravidla jedná o ulehlý písčité štěrky s jemnozrnnou příměsí. Velikost štěrkové frakce se pohybuje převážně do průměru 12 cm, ojediněle však i s výskytem valounů o průměru přes 20 cm.

4.2 Hydrogeologické poměry

Obecné hydrogeologické poměry závisí zejména na litologickém charakteru skalního podkladu, tedy hlavně na jeho propustnosti, dále také na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a zejména v hustě zastavěné oblasti na antropogenních vlivech. Území leží v povodí 3. řádu 1-12-02 Vltava od Rokytky po ústí. Z hlediska hydrogeologického rájování náleží k rajonu 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy, číslo útvaru podzemních vod 62500, pozice útvaru podzemních vod - „základní“ (viz. příloha č. 6 k vyhlášce č. 5/2011 Sb.).

Hladina podzemní vody je v zájmovém území vázaná na zvětralinovou zónu skalního podkladu – jílovité břidlice. Skalní podklad zde disponuje puklinovou propustností, která je však omezena sekundární výplní puklin jemnozrnným materiálem. Obecně neposkytují tyto břidlice příliš vhodné podmínky pro cirkulaci podzemní vody. Hladina podzemní vody nebyla novými vrty zastižena ani do jejich konečné hloubky až 7,50 m. Pouze archivní sondou PJ2 byla ustálená hladina podzemní vody změřena v hloubce 6,60 m pod terénem na kótě 199,0 m n.m. v úrovni výskytu slabě zvětralých břidlic geotypu **GT7**. Hladina se zde ustálila až po 24 hodinách od odvrtání, to dokazuje, že vododajnost a rychlost proudění vody v tomto kolektoru je minimální.

V severní části se vyskytují průlinově propustné uloženiny vyšší terasy Vltavy a terasy Rokytky, které poskytují lepší podmínky pro oběh podzemní vody. Vzhledem k tomu, že zde však nedochází ke komunikaci této potenciální zvodně s hladinou vody v žádné vodoteči, je zde hladina vody plně závislá na infiltraci atmosférických srážek. Dle dokumentace archivní sondy č. 168 se v prostředí terasových sedimentů hladina podzemní vody ustálila při jejich

bázi v hloubce 5,60 m pod terénem na kótě 196,45 m n.m. Tento údaj však pochází z roku 1932, od té doby se zejména infiltrační schopnosti vlivem výstavby budov a zpevněných ploch výrazně snížily. V současnosti lze podzemní vodu v prostředí těchto sedimentů očekávat jen v období zvýšených srážkových úhrnů.

Podle archivního chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu PJ2 se jedná o vody středně agresivní z důvodu zvýšeného obsahu síranových iontů a agresivního CO₂. Z hlediska kritérií ČSN EN 206-1 lze předběžně podzemní vody označit stupněm „XA2“. Protokol archivního laboratorního rozboru je uveden v příloze č. 6.

5 Geotechnické vlastnosti zemin

Podle popisu vrtného jádra nově provedených vrtů, interpretace dynamických penetrací, nově provedeného laboratorního rozboru zemin a zkoušek hornin jsme zaštižené zeminy a horniny rozdělili do následujících sedmi geotechnických typů **GT1** až **GT7**. K popisu geotechnických vlastností a pojmenování jsme použili jednak neplatnou, ale osvědčenou ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“, jednak ČSN EN ISO 14688-1 a 2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – pojmenování a popis“, ČSN P 731005 „Inženýrskogeologický průzkum“ a ČSN 731004 „Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody“.

- GT 1 :** navážka středně ulehlá – jílovitý písek s úlomky; třída S5-Y, symbol clSa
- GT 2 :** slabě písčitá hlína – tuhá / pevná konzistence; třída F5, symbol saSi
- GT 3 :** hlinitý písek tuhé až pevné konzistence; třída S4, symbol siSa
- GT 4 :** písčitý štěrky s jemnozrnnou příměsí – ulehlý; třída G3, symbol sasiGr
- GT 5 :** velmi zvětralá jílovitá břidlice; třída R6
- GT 6 :** mírně zvětralá jílovitá břidlice; třída R5
- GT 7 :** slabě zvětralá jílovitá břidlice; třída R4

Z hloubkové úrovně výskytu geotypu **GT2** byl z jádra sondy J1 z hloubky 1,20 – 1,40 m odebrán porušený vzorek zeminy. Podle výsledku laboratorní zkoušky byla zkoušená zemina zařazena dle ČSN P 731005 do třídy F3; symbol MS. Podle ČSN EN ISO 14688-2 „Pojmenování a zatřídování zemin“ je zemina zařazena do skupiny označené symbolem saSi. Zde je však nutné podotknout, že se pravděpodobně nepovedlo odebrat dostatečně reprezentativní vzorek zeminy. Dle makroskopického popisu, a taktéž při srovnání s archivní dokumentací, se jedná o jen o hlínu s písčitou příměsí. Při zatřídění na základě laboratorního rozboru byl zejména uveden poměrně vysoký podíl štěrkovité složky a

hrubozrnného písku. Hrubozrnná složka se v této vrstvě vyskytuje jen v podobě ojedinělých střípků břidlic, to je zřejmé jak na základě našeho zatřídění in-situ, tak z hodnot penetračního odporu sondy DP1. Proto budeme nadále využívat pro tento geotechnický typ makroskopické zatřídění (dle ČSN P 731005 třída F5; symbol ML, podle ČSN EN ISO 14688-2 symbol saSi). Zrnitostní skladba odebraného vzorku je podle provedeného laboratorního testu následující:

J1 (1,20 – 1,40 m)

jílovitá složka – cl	4%
prachovitá složka - si :	55%
písčítá složka - sa :	35%
štěrková složka - gr :	6%

Na dvou odebraných vzorcích hornin byly provedeny zkoušky pevnosti hornin v prostém tlaku dle kritérií ČSN EN ISO 14689-1, ve smyslu tabulky 5 (Polní stanovení pevnosti v prostém tlaku). Na základě výsledků polních a laboratorních zkoušek byly horniny jednotlivých geotypů zařazeny do tříd pevnosti podle ČSN P 73 1005. Přehled provedených zkoušek na vzorcích je patrný z následující tabulky. Protokoly s výsledky laboratorní zkoušky zeminy a zkoušek hornin jsou uvedeny v příloze č. 6.

Vrt	Hloubka odběru	Geotechnický typ	Typ zkoušky	Pevnost v prostém tlaku (δ_c)	Třída pevnosti podle ČSN P 73 1005
J1	7,20 – 7,30 m	GT7	Polní	5 – 15 MPa	R4
J2	4,70 – 4,80 m	GT7	Polní	5 – 15 MPa	R4

V následujících tabulkách uvádíme vybrané geotechnické vlastnosti zemin a hornin, které se v zájmovém území vyskytují a mohou být zastiženy při zemních pracích a zakládání objektu:

Tab. 1. Geotechnické hodnoty zemin kvartérních sedimentů:

geneze / stratigrafie	Antropogenní sedimenty - navážky	Deluviální sedimenty	Pleistocénní terasové sedimenty	
petrografické složení	Navážka – jílovitý písek s úlomky cihel a ojedinělými valounky	Slabě písčitá hlína s drobnými střípky břidlic	Hlinitý písek s drobnými valounky do velikosti 4 cm	Hrubozrný písčitý štěrť s jemnozrnnou příměsí
geotechnický typ	GT1	GT2	GT3	GT4
ČSN EN ISO 14688-2 „Pojmenování a zatřídování zemin“	clSa	saSi	siSa	sasiGr
ČSN P 731005 „Inženýrskogeologický průzkum“	S5 SC-Y	F5 ML	S4 SM	G3 S-F
konzistence, ulehlost	středně ulehlá	tuhá / pevná	tuhá až pevná	ulehlý
ČSN 731004 tabulková návrhová únosnost q_{dt} /kPa/	max. 150 *	200	225 *+**	450 *+**
objemová hmotnost v přirozeném uložení /kg.m ⁻³ /	1850	2000	1800	1900
modul deformace E_{def} /MPa/	2-8	3-8	5-15	90-100
Poissonova konstanta ν /1/	0,35	0,40	0,30	0,25
1) soudržnost efektivní c_{ef} /kPa/ 2) soudržnost totální c_u /kPa/	1) 4-12 2) -	1) 10-20 2) 60-70	1) 0-10 2) -	1) 0 2) -
1) úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef} /°/ 2) úhel vnitřního tření totální ϕ_u /°/	1) 26-28 2) -	1) 19-23 2) 0-5	1) 28-30 2) -	1) 33-38 2) -
ČSN 736133 vhodnost do silničního podloží	podmínečně vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná
ČSN 736133 vhodnost do násypů	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná	vhodná
ČSN 736133 / ČSN 733050 třída těžitelnosti	I / 2-3	I / 3	I / 3	I / 4
třída vrtatelnosti pro piloty	I	I	I	I

* - platí při hloubce založení 1m a pro šířku základu 1m

** - hodnota R_{dt} není snížena o 30% z důvodu negativního vlivu podzemní vody

Tab. 2: Geotechnické hodnoty hornin skalního podkladu

geneze / stratigrafie	Ordovik – bohdalecké souvrství		
petrografické složení	velmi zvětralá břidlice	mírně zvětralá břidlice	Slabě zvětralá jílovitá břidlice
geotechnický typ	GT5	GT6	GT7
ČSN P 731005 „Inženýrskogeologický průzkum“	R6	R5	R4
pevnost v prostém tlaku δ /MPa/	0,5-1,5	1,5-5	5-15
hustota ploch nespojitosti (pro horninové prostředí)	velmi velká	velká až velmi velká	velká
ČSN 731004 tabulková návrhová únosnost q_{dt} /kPa/	225	250-300	400
objemová hmotnost v přiroz. uložení /kg.m ⁻³ /	2150	2250	2350
modul deformace E_{def} /MPa/	12-30	35-60	80-120
Poissonova konstanta ν /1/	0,35	0,30	0,30
soudržnost zdánlivá c' /kPa/	12-23	25-35	35-40
úhel pevnosti ϕ' /°/	22-26	28-30	30-34
ČSN 736133 / ČSN 733050 třída těžitelnosti	I / 3-4	I / 4	I-II / 4-5
třída vrtatelnosti pro piloty	I	I	I-II

6 Inženýrskogeologické poměry

Podle předaných podkladů je záměrem výstavba nové budovy základní školy s označením ZŠ U Elektry II. Projektovaný objekt základní školy bude mít jedno podzemní podlaží a až čtyři nadzemní, v severní části bude tělocvična. Podzemní podlaží bude sloužit pro parkování, zásobování a další obsluhu školy, částečně do něj bude zasahovat tělocvična a její zázemí. Před zahájením výstavby bude nutné provést přípravu staveniště, v rámci níž budou odstraněny stávající stavební objekty. Jde zejména o hlavní halu a menší kancelářskou budovu. V době realizace průzkumu nebyla pro objekt školy stanovena úroveň ± 0 . Jako podklad byla poskytnuta ověřovací studie, její součástí bylo jen orientační výškové osazení objektu.

Geologické poměry v půdorysu objektu jsou zřejmé z geologických řezů A-A' až C-C', které jsou prezentovány jako vázaná příloha č. 3. Hodnoty potřebné pro statický výpočet jsou uvedeny v tabulkách v kapitole č. 5.

Projektovaný objekt základní školy bude mít ve smyslu ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7) a podle ČSN P 731005 „Inženýrskogeologický průzkum“ náročnou konstrukci. Zájmové území disponuje poměrně složitými základovými poměry, které jsou dané situováním objektu na okraj pleistocénní terasy. V jižní části půdorysu se vyskytují břidlice poměrně mělce pod povrchem terénu, zatímco v severní části objektu již jsou horniny skalního podkladu překryty vrstvou terasových sedimentů v mocnosti několika metrů. Proto lze konstatovat, že pro stanovení požadavků na geotechnický návrh je možno ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ postupovat podle zásad 3. geotechnické kategorie.

6.1 Základové poměry objektu

Plošné založení

Dle dodaného řezu projektovaným objektem školy je patrné, že budova bude založena ve dvou různých úrovních, tak aby částečně kopírovala úklon terénu směrem k severu. Dle řezů bude objekt založen přibližně na kótě 203,5 m n.m. (úroveň -3,40 m) nebo přibližně 202,0 m n.m. (úroveň 5,10 m) v severní části v prostoru tělocvičny. Na základě interpretace geologických poměrů, které jsou patrné zejména z geologického řezu A-A', je zřejmé uklonění vrstev skalního podkladu ve směru k S až SVS a také výskyt terasových sedimentů **GT3** při severním okraji objektu (v půdorysu tělocvičny).

Základovou půdu hlavního objektu by při plošném založení tvořily jak břidlice velmi zvětralé **GT5** s nižší hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti ($R_{dt} = 225 \text{ kPa}$), tak mírně zvětralé břidlice **GT6** a dokonce také slabě zvětralé břidlice **GT7**. Zde není vyloučena možnost založení objektu na základových pasech nebo na základové desce.

V severní části v prostoru tělocvičny budou základovou půdu tvořit velmi zvětralé břidlice geotypu **GT5** a částečně také hlinito-písčité terasové sedimenty geotypu **GT3**. Z důvodu výskytu dvou výrazně odlišných materiálů v základové spáře je nutné zamezit možnému nerovnoměrnému sedání objektu. Zde lze proto uvažovat založení na vyztužené základové desce. Je také možné využít kombinaci plošného založení pro hlavní objekt budovy a hlubinného pro tělocvičnu.

Hlubinné založení

Hlubinné založení celého objektu školy je taktéž vhodná alternativa, a to zejména v případě, že je také ekonomicky výhodnější. Výhodou realizace pilot v prostředí bohdaleckých břidlic je jejich poměrně snadná vrtatelnost díky jejich nižšímu diagenetickému zpevnění. Širokoprofilové piloty by měly být vetknuty alespoň 1 metr do slabě zvětralých břidlic geotechnického typu **GT7**, zařazených do pevnostní třídy R4. V případě umístění pilotovací roviny přibližně na kótě 203,5 m n.m. se bude délka pilot v jižní části objektu pohybovat v rozmezí hloubek 3 až 5 m. Jižním směrem se bude jejich hloubka dále zvyšovat. V prostoru tělocvičny, kde bude pilotovací rovina umístěna hlouběji, očekáváme hloubku pilot 5 až 7 m. Upozorňujeme na nutnost důsledného dočištění paty piloty tak, aby základovou spáru v patě piloty tvořila již rostlá hornina stanovené pevnostní třídy. V případě, že budou zemní práce a piloty prováděny v období zvýšených srážek, je nutno do rozpočtové části projektu zahrnout i ochrannou vrstvu proti poškození pláně při vrtání pilot (z recyklátu, ze štěrkodrtě a pod.) Hladinu podzemní vody je třeba při vrtání pilot očekávat přibližně na kótě 199,0 m n.m., nelze však vyloučit její kolísání v závislosti na dlouhodobých srážkových úhrnech. Podle výsledku laboratorního archivního rozboru z vrtu PJ2 (rok 2015) je podzemní voda středně agresivní (stupeň XA2) na betonové konstrukce z důvodu zvýšeného obsahu síranových iontů a agresivního CO_2 . Střední agresivité je tedy třeba přizpůsobit také kvalitě betonu. Při betonáži pilot je nutno používat „sypákovou rouru“ a dále je třeba zajistit, aby betonáž nebyla prováděna do vrtu, ve kterém se vystavila podzemní voda.

6.2 Zemní práce

S ohledem na geologický profil uvažovanou stavební jámou je zřejmé, že zemní práce budou probíhat převážně ve svrchní zvětralínové zóně břidlic (**GT5** a **GT6**), navážkách (**GT1**) a v menší míře také v prostředí deluviálních sedimentů (**GT2**). Pro odtěžení těchto materiálů bude pravděpodobně možno využít běžných, případně těžkých bagrů. Výjimkou jsou základové konstrukce stávající zástavby a zpevněné plochy, jejichž demolice proběhne v rámci přípravy staveniště. Vytěžený materiál břidlic bude možné použít pro zásypy výkopů po odstranění reliktů základových prvků, případně i jako materiál do aktivní zóny obslužných komunikací.

Zabezpečení stěn stavební jámy vychází z parametrů jednotlivých geologických prostředí, která budou ve stěnách odkryta dle geologických řezů. Stavební jáma může dosáhnout hloubky přes 4 m. Pro zajištění jámy se jeví jako vhodná možnost například využití kotvené záporové stěny. V případě, že bude přistoupeno ke svahování jámy, je možné pro navážky **GT1**, deluviální sedimenty **GT2** a hlinito-písčité sedimenty **GT3** uvažovat sklon svahu 1:1. Pro realizaci svahování v prostředí velmi a mírně zvětralých břidlic **GT5** a **GT6** lze počítat se sklonem 2:1, pro slabě zvětralé břidlice **GT7** 2,5:1. Při realizaci může geotechnický dozor případně rozhodnout o strmějším svahování v případě příznivější ulehlosti či konzistence zemin nebo po zjištění směru a sklonu diskontinuit u hornin.

6.3 Obslužné komunikace

Komunikace a parkovací plochy je nutno dohutnit tak, aby pláň a aktivní zóna měly požadovanou hodnotu únosnosti. Ta je dána dosaženým modulem deformace z druhé větve statické zatěžovací zkoušky $E_{\text{def},2}$. Pro tyto plochy doporučujeme (pokud projektant nestanoví jinak) dosáhnout v aktivní zóně hodnotu $E_{\text{def},2} = 45 \text{ MPa}$ při poměru $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} < 2,5$. U chodníků a travnatých ploch postačuje dosažení hodnoty $E_{\text{def},2} = 30 \text{ MPa}$, aby nedocházelo k následným deformacím. U komunikací lze očekávat difuzní vodní režim.

S ohledem na zjištěnou geologickou skladbu zájmového území lze předpokládat, že na značné ploše zájmového území budou navážky geotechnického typu **GT0** nebo v jižní části také hlinité písky **GT3** tvořit pláň a aktivní zónu chodníku, obslužných komunikací a pozemních parkovacích ploch.

Heterogenní navážky jsou obecně nevhodné materiály pro zemní pláň a aktivní zónu. V takovém případě by měla být navážka odtěžena až do úrovně parapláňe (báze aktivní

zóny). Ta musí být následně dohutněna minimálně na hodnotu modulu deformace $E_{\text{def},2} = 25 \text{ MPa}$ při poměru $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} < 2,5$. Po dohutnění parapláně na požadovanou hodnotu modulu deformace bude možné v maximálně 25 cm mocných vrstvách ukládat a hutnit nový, vhodný materiál nebo zpět ukládat a hutnit již v předchozí fázi odtěžené navážky. O možnosti zpětného využití navážek musí na místě rozhodnout geotechnický dozor.

Hlinitý písek geotypu **GT3** je podle ČSN 736133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ klasifikován pro podloží i do násypu komunikací jako podmíněčně vhodný.

7 Zatřídění těžitelnosti a vrtatelnosti zemin a hornin

Zatřídění těžitelnosti zemin a hornin dle ČSN 733050 „Zemní práce“, ČSN 736133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a vrtatelnosti pro piloty dle ceníku 800-2 „Zvláštní stavební práce“:

	ČSN 733050	ČSN 736133	ceník 800-2
navážka – zpevněné plochy a zákl. konstrukce...	5.-6.tř	třída II-III	II.-III. tř.
navážka – jílovitý písek (GT1)	2.-3.tř.	třída I	I. tř.
slabě písčitá hlína (GT2)	3.tř	třída I	I. tř.
hlinitý písek (GT3)	3.tř	třída I	I. tř.
písčitý štěrk s jemnozrnnou příměsí (GT4)	4.tř.	třída I	I. tř.
velmi zvětralá břidlice (GT5)	3.-4.tř	třída I	I. tř.
mírně zvětralá břidlice (GT6)	4.tř	třída I	I. tř.
slabě zvětralá břidlice (GT7)	4.-5.tř	třída I-II	I.-II. tř.

8 Vsakování srážkových vod

Od února 2012 je platná norma ČSN 759010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, v srpnu 2017 byla vydána „Změna Z1“ (ČSN 759010/Z1). Norma řeší problematiku vsakování z hlediska kvality a kvantity srážkových vod, bezpečnostní odstupy od budov atd. Pro návrh vsakovacích zařízení je nutné řešení jakosti srážkových povrchových vod - viz. kapitola 5 ČSN. Srážkové vody se dělí na „Srážkové povrchové vody přípustné pro vsakování“ a „Srážkové povrchové vody podmíněčně přípustné pro vsakování“ – tj. přípustné po předčištění. V závislosti na hloubce vsakovacích zařízení a hloubce základové spáry objektů v blízkosti vsakovacích zařízení je nutné stanovit „Odstupovou vzdálenost“. Postup je

popsán v kapitole 6.1 ČSN „Stanovení odstupové vzdálenosti“, kde se uvádí v bodu 6.1.1 : „Vsakovací zařízení nesmí způsobit škody jak na odvodňované stavbě, tak na sousedních budovách, komunikacích a jiných zařízeních, zejména studnách pro zásobování pitnou vodou“. V bodu 6.1.2 výše citované normy je stanoveno že „Odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budovy musí zajistit takovou maximální hladinu podzemní vody, která neohroží podzemní prostory budovy“.

Dimenzování vsakovacích zařízení je nutné vypočítat dle kapitoly 6.2. ČSN 759010, resp. ČSN 759010/Z1 tak, aby retenční objem vsakovacího zařízení a doba prázdnění vsakovacího zařízení vyhověla normě.

8.1 Sondážní práce

Pro účely ověření koeficientu vsaku byla realizována jádrová zarážená sonda VS1, ukončená v hloubce 2,00 m pod terénem. Sonda byla následně vystrojena PVC pažnicí o průměru 40 mm. Jádro bylo makroskopicky popsáno (vázaná příloha č.3). Umístění sondy je patrné ze situace sond, která tvoří vázanou přílohu č. 2.

8.2 Vsakovací zkouška

Dne 29.10.2024 byla v dočasně vystrojené sondě VS1 realizována nálevová vsakovací zkouška. Před zahájením hydrodynamické zkoušky bylo provedeno kontrolní měření hladiny podzemní vody, ta však nebyla zastižena.

Metodika vsakovacích zkoušek

Vsakovací zkouška byla provedena dle ČSN 759010/Z1 jako zkouška s proměnnou hladinou vody. Jedná se o zjišťování hydraulických parametrů hydrodynamickými zkouškami „in situ“, jde proto o informace o fyzikálně-hydrogeologických parametrech zvodněných prostředí (kolektorů) v podstatě poloprovodního charakteru. Zkouškou samotnou je modelováno fungování vsakovacího zařízení.

Nálevová (vsakovací) zkouška představuje jednorázový nálev konkrétního objemu vody do testovaného objektu, čímž se ve vrtu zvýší hladina na určitou maximální hodnotu. Ta pak následně v důsledku infiltrace vody z vrtu do kolektoru začne postupně klesat (při stále se snižující úrovni vodního sloupce a zmenšující se vydatnosti vsaku ve vrtu). Závislost

poklesu hladiny na čase je průběžně zaznamenávána. V závislosti na objemu vody infiltrované v určitém časovém intervalu se vyhodnocují základní hydraulické parametry kolektoru. Vyhodnocení bylo provedeno na základě vzorců z kapitoly 4.11.6 ČSN 759010/Z1. Průběh poklesu hladiny vody v jednotlivých časových úsecích je uveden v následující tabulce:

Sonda VS1

Lokalita: Praha 9 – ZŠ Elektra II
Hladina podzemní vody: nebyla zastižena
Rozměry : hloubka 2,00 m; průměr sondy 80 mm; poloměr pažnice 20 mm
Počasí : zataženo, 10°C

Datum a čas (h:min:s)	Doba (h:min:s)	Hladina pod terénem (m)
29.11.24 9:45:00	0:00:00	0,220
29.11.24 9:46:00	0:01:00	0,270
29.11.24 9:47:00	0:02:00	0,310
29.11.24 9:48:00	0:03:00	0,340
29.11.24 9:49:00	0:04:00	0,370
29.11.24 9:50:00	0:05:00	0,390
29.11.24 9:55:00	0:10:00	0,440
29.11.24 10:00:00	0:15:00	0,500
29.11.24 10:05:00	0:20:00	0,540
29.11.24 10:15:00	0:30:00	0,560
29.11.24 10:25:00	0:40:00	0,590
29.11.24 10:35:00	0:50:00	0,610
29.11.24 10:45:00	1:00:00	0,630
29.11.24 10:58:00	1:13:00	0,640
29.11.24 13:20:00	3:35:00	0,860

8.3 Vyhodnocení vsakovací zkoušky

Získané hodnoty z provedených nálevové vsakovací zkoušky byly vyhodnoceny pomocí vzorců ČSN 759010/Z1, kapitola 4.11.6.1. Výsledný koeficient vsaku je uveden v tabulce níže:

Vrt - vsak.zkouška	VS1 - ZŠ U Elektry II
Objem vsakované vody	0,00181 m ³
Čas vsaku	12900 s
Qzk	1,40272E-07 m ³ /s
Azk	0,005655 m ²
hloubka vrtu	2,00 m
Perforovaná pažnice	2,00 m
kv	7,225,E-07 m/s

Graficko-numerické vyhodnocení vsakovací zkoušky je uvedeno v příloze č. 7.

8.4 Zhodnocení možnosti infiltrace srážek

Způsob likvidace srážkových vod zasakováním do geologického prostředí je podmíněn geologickými a hydrogeologickými poměry, klimatickými poměry i vlastním návrhem vsakovacího objektu.

Sonda VS1 byla situována v severovýchodní části území, pažnice sondy byla perforována v celé její délce. V profilu sondy se svrchu nacházejí navážky (**GT1**) až do hloubky 1,10 m pod terénem, které nasedají na 0,55 m mocnou vrstvu okraje terasy Rokytky, která je zde tvořena hlinitým pískem. Následně byla sonda ukončena v hloubce 2,00 m pod terénem v prostředí velmi zvětralých břidlic – geotechnický typ **GT5**.

Vypočtený koeficient vsaku z provedené zkoušky $k_{vVS1} = 7,23 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ ukazuje, že zkoušené prostředí je méně vhodné pro přímou infiltraci dešťových vod. Příčinou je zejména přítomnost vyššího podílu jemnozrné frakce v pokryvných útvarech. Zvětraliny jílovitých břidlic mají pukliny sekundárně vyplněny jemnozrným materiálem a omezují tak možnost rychlejší cirkulaci podzemní vody po puklinách.

Hladinu podzemní vody lze v zájmovém území očekávat, dle změřené hladiny vody v nejbližším archivním vrtu PJ2, přibližně v hloubce 6,50 m. Vsakovací těleso by mělo být umístěno nejhluběji v úrovni 5,50 m pod terénem tak, aby bylo dodrženo doporučení normy

ČSN 759010/Z1, kdy má být dno vsakovacího objektu umístěno alespoň 1 m nad úrovní hladiny podzemní vody.

Vzhledem k výše uvedeným důvodům lze pro eventuální likvidaci srážkových vod doporučit technický způsob řešení, kdy bude využito kombinace vsaku a retence. Rozměry vsakovacího objektu musí splňovat požadavky ČS normy na dobu prázdnění. Dále doporučujeme, aby v souladu s bodem 6.2.5 ČSN 759010, bylo vsakovací zařízení opatřeno bezpečnostním přepadem. Alternativně je možné uvažovat se vsakováním v severní části areálu u nové tělocvičny. Zde se dle archivní dokumentace vyskytuje větší množství kvartérních sedimentů respektive terasových sedimentů Rokytky, u kterých předpokládáme lepší vlastnosti pro infiltraci srážkových vod. V době realizace tohoto průzkumu však nebyla jižní část z důvodu stávající zástavby, oplocení a náletové vegetace přístupná pro mechanizaci a tedy ani pro provedení vsakovací zkoušky v těchto místech. Doporučujeme zde vsakovací zkoušku provést po přípravě staveniště, jakmile do těchto míst bude umožněn příjezd.

Zásadní informace o hospodaření se srážkovými vodami řeší TNV 759011, platná od března 2013. Při návrhu technického řešení je nutno mít na zřeteli, že infiltrovaná voda nesmí v žádném případě zhoršit geotechnickou kvalitu zemin na pláni a v aktivní zóně projektovaných komunikací a parkovacích ploch, zároveň také nesmí zhoršit zeminu v podzákladí objektů. V případě degradace zemin, zejména vlivem zvýšení vlhkosti a následným změnám konzistence, dojde ke snížení jak únosnosti zemin, tak i modulu deformace $E_{\text{def},2}$, což může být příčinou pozdějších deformací. Vsakovací objekt musí splňovat požadavky normy ČSN 75 9010/Z1, zejména odstupová vzdálenost vsakovacího objektu od budov musí být v souladu s bodem 6.1.2 a přílohou C této normy.

9 Závěr

Na základě objednávky od zástupce Městské části Praha 9 vypracovali předkládaný podrobný inženýrskogeologický průzkum a geologický průzkum pro vsakování srážek pro projektovanou výstavbu nového objektu základní školy v Praze 9 s označením „ZŠ Elektra II“. Výstavba je plánována v areálu, který aktuálně slouží jako převážně jen jako skladovací prostory.

V rámci průzkumu byly provedeny tři jádrové vrtý do maximální hloubky 7,50 m, dvě dynamické penetrační zkoušky a jedna zarážená sonda pro účely vsakovací zkoušky. Z vrtných jader sond byl odebrán jeden vzorek zeminy na laboratorní rozbor. Z vrtů byly dále odebrány dva vzorky horniny, na kterých byla pevnost horniny v tlaku stanovena dle kritérií ČSN EN ISO 14689-1.

Průvodní zpráva inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu obsahuje kromě textové části i vázané přílohy č. 1 až 8.

V Praze dne 28. listopadu 2024

Odpovědný řešitel pro
hydrogeologii:

Mgr. Jaroslav Voltr



Vypracoval:

Odpovědný řešitel pro
inženýrskou geologii:

Mgr. Petr Zimola



JK envi s.r.o.
Vyšehradská 320/49
128 00 Praha 2
www.jkenvi.cz
IČO: 27235491
DIČ: CZ27235491