



GEOLIGICKÁ SLUŽBA

inženýrská geologie, hydrogeologie, užitá geofyzika
environmentální a sanační geologie, krajinná ekologie

HYDROGEOLOGICKÝ POSUDEK

VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD
ZE STŘECH REKONSTRUOVANÉHO OBJEKTU ZÁKLADNÍ ŠKOLY
V OBCI SVOBODNÉ DVORY (MĚSTO HRADEC KRÁLOVÉ)
DO GEOLOGICKÉHO PROSTŘEDÍ

p.č. st. **174/1**, k.ú. **Svobodné Dvory** (761125), město **Hradec Králové**
okres **Hradec Králové**

objednatel:
Quality Group s.r.o.
Příkop 843/4
602 00 Brno



Poděbrady
11/2024

Název geologického úkolu:

Obec Svobodné Dvory (město a okres Hradec Králové); PSČ 503 11 - hydrogeologické posouzení pozemku **p.č. st. 174/1** v katastrálním území **Svobodné Dvory** pro vsakování dešťových vod ze střech rekonstruovaného objektu základní školy do geologického prostředí.

Etapa geologických prací:

Hydrogeologický průzkum lokality pro územní rozhodování, zpracování projektu zasakovacího objektu a povolení stavby podle zákona č. 62/1988 Sb. ve znění vyhlášek č. 368/2004 Sb. a č. 369/2004 Sb. (o geologické dokumentaci, o projektování a provádění geologických prací).

Cíl geologických prací:

Souhrnná geologická dokumentace pro zpracování projektu zasakovacího objektu, žádosti o stavební povolení k vodnímu dílu a žádosti o povolení k nakládání s vodami podle § 8 vodního zákona (č. 254/2001 Sb.) a Nařízení vlády č. 57/2016 Sb. – povolení k vypouštění dešťových vod.

Lokalita: k.ú. Svobodné Dvory (761125)
p.č. st. 174/1
západní část obce, ulice Spojovací č.p. 66
503 11 Svobodné Dvory

Objednatel: Quality Group s.r.o.
Příkop 843/4
602 00 Brno

Dodavatel: GEOLOGICKÁ SLUŽBA s. r. o.
Studentská 235/17
290 01 Poděbrady

IČO: 253 27 593
DIČ: CZ25327593
tel.: 325 615 583, 774 661 061
www.geosluzba.cz
e-mail: info@geosluzba.cz

Odpovědný řešitel: RNDr. Miloš Mikolanda
odborná způsobilost MŽP ČR - hydrogeologie
č. j. 2747/660/36813/03, poř. č. 1824/2004

Datum: 11/2024

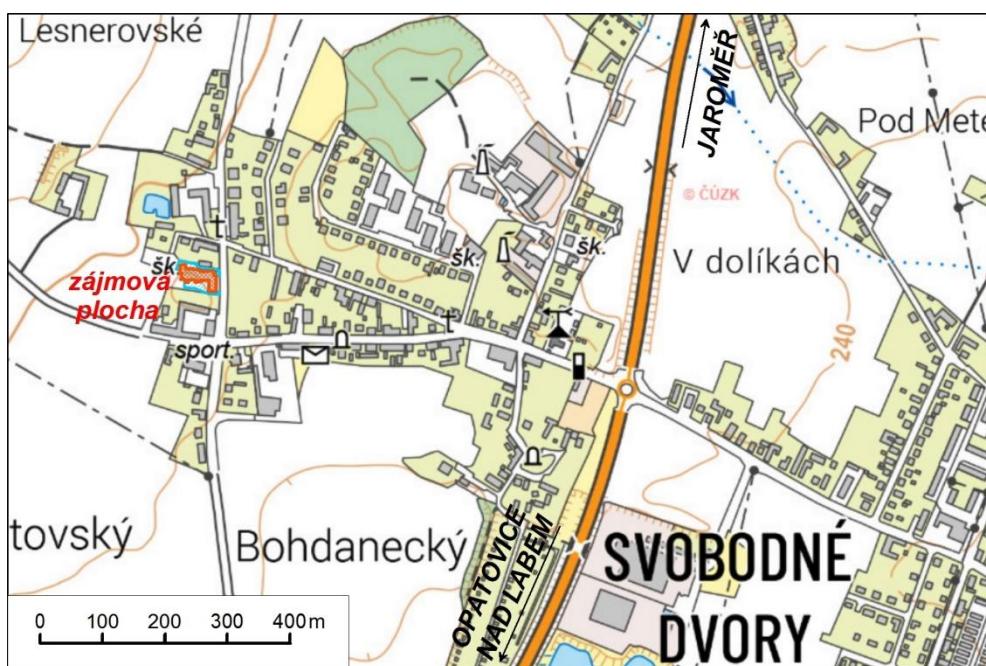
Úvod

Na základě objednávky investora bylo provedeno hydrogeologické posouzení pozemku s p.č. st. 174/1 v k.ú. Svobodné Dvory, okres Hradec Králové. Cílem posouzení bylo zhodnotit podmínky pro vsakování dešťových vod ze střech rekonstruovaného objektu základní školy do geologického prostředí. Podkladem pro řešení úlohy byla rešerše geologických a hydrogeologických údajů, rekognoskace lokality, výsledky vsakovacích zkoušek v analogických geologických podmínkách, posouzení vzorků zeminy a ČSN 755115, ČSN EN 1997-1 (731000), ČSN 759010, ČSN 759011 a Vyhláška č. 336/2011 MZeČR.

Topografické vymezení

Obec Svobodné Dvory jako součást statutárního města Hradec Králové je situována v jeho západním předpolí, pozemek s p.č. st. 174/1 se nachází v západní části intravilánu této obce, přibližně 4 km na ZSZ od Velkého náměstí v centru Hradce Králové. Zájmový prostor přiléhá na východě ke Spojovací ulici, na dalších stranách pak sousedí s pozemky typu zahrada, ostatní plocha, resp. zastavěná plocha a nádvoří. Parcela č. st. 174/1 je v katastru nemovitostí vedena jako zastavěná plocha a nádvoří, v její centrální části je situován objekt základní školy (č.p. 66) o půdorysu členitého ležatého písmene L. Nadmořská výška lokality se pohybuje od 243 m na jihu do 245 až 247 m na západě a severu, terén je generelně svažité od severu a západu směrem k jihovýchodu a východu. V okolí lokality nejsou evidovány žádné svahové nestability (http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/).

Zájmový prostor je povrchově odvodňován jednak k východu, a to do prostoru bezejmenné vodoteče směřující k JV, jednak k jihovýchodu, a to do Chaloupecké svodnice, která teče generelně směrem k východu. Obě zmíněné vodoteče se vlévají záhy z pravé strany do Malého labského náhonu. Ten směřuje k JJZ a poté k východu a za Březhradem vtéká z pravé strany do Labe.



SVOBODNÉ DVORY – PARCELA Č. ST. 174/1: PŘEHLEDNÁ SITUACE

Přírodní poměry

Podle E. Quitta (1971) spadá celé zájmové území do teplé oblasti T2, která se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem; velmi krátkým přechodným obdobím; teplým až mírně teplým jarem a podzimem; krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou a velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. V nadmořské výšce dané lokality (kolem 245 m n.m.) je průměrné množství atmosférických srážek zhruba 590 mm za rok. Maximální měsíční úhrny srážek (kolem 70 mm) odpovídají červenci až srpnu.

Z hydrologického hlediska spadá území do povodí 1-03-01 Labe od Orlice po Loučnou. Místní erozní bázi reprezentují dva drobné vodní toky, které tečou k východu, a to bezejmenná vodoteč a Chaloupecká svodnice.

Lokalita neleží v žádné chráněné oblasti přirozené akumulace vod, ani v ochranném pásmu vodních zdrojů nebo přírodních léčivých zdrojů. Současně není součástí zvláště chráněných území, ani ostatních území chráněných předpisy o ochraně přírody a krajiny, ani chráněných ložiskových území.

Předpokládané technické řešení

Dešťové vody ze střechy rekonstruovaného objektu základní školy budou svedeny okapovým systémem do podzemního dešťového svodu, který bude v prostoru jižně od objektu zaústěn do retenčně/vsakovací nádrže. Nádrž bude opatřena bezpečnostním přepadem a případný přetok bude přípořchově zasakován, současně může sloužit i jako zdroj vody pro technické využití. Horizontální rozsah nově odvodňovaného segmentu střechy rekonstruovaného objektu bude 81 m².

Z každého vsakovacího zařízení musí být při přeplnění umožněn odtok vody, např. na povrch terénu. Každé podzemní vsakovací zařízení musí být odvětráno a v místech s očekávaným přítokem jemných usaditelných částic se musí instalovat zařízení pro jejich odstranění (např. filtrace, usazovací nádrž). Dno zasakovacího zařízení musí být nad hladinou podzemní vody.

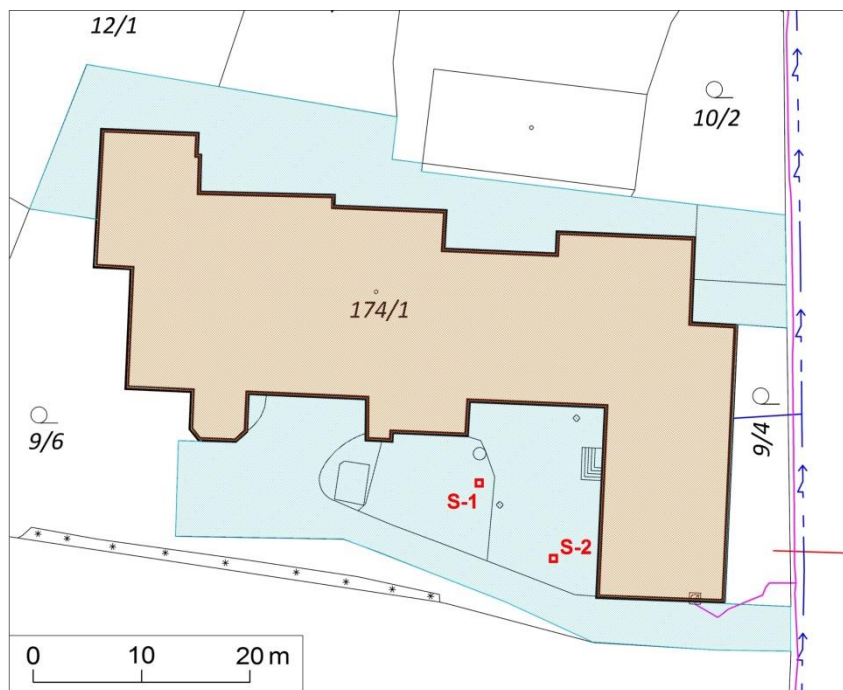
Z hydrogeologického hlediska bude vhodné umístit zasakovací zařízení jižně od rekonstruované stavby, kde bude současně v bezpečné vzdálenosti od objektů, kterým by mohlo hrozit vyplavení vztlakem.

Množství vypouštěných dešťových vod

Celkové množství vypouštěné vody Q závisí na průměru srážek j [mm/rok] v dané oblasti, velikosti zachytné plochy P [m²], koeficientu odtoku plochy f_s (střechy ~ 0,95) a koeficientu účinnosti filtru mechanických nečistot f_f (~ 0,9). Množství srážkové vody pro vypouštění (zasakování) lze vypočítat podle vztahu

$$Q = (j \cdot P \cdot f_s \cdot f_f) / 1000 \quad [\text{m}^3/\text{rok}].$$

V případě uvažovaného stavebního objektu o půdorysné rozloze nového segmentu střechy 81 m² by se jednalo o objem kolem 37 m³ vody ročně.

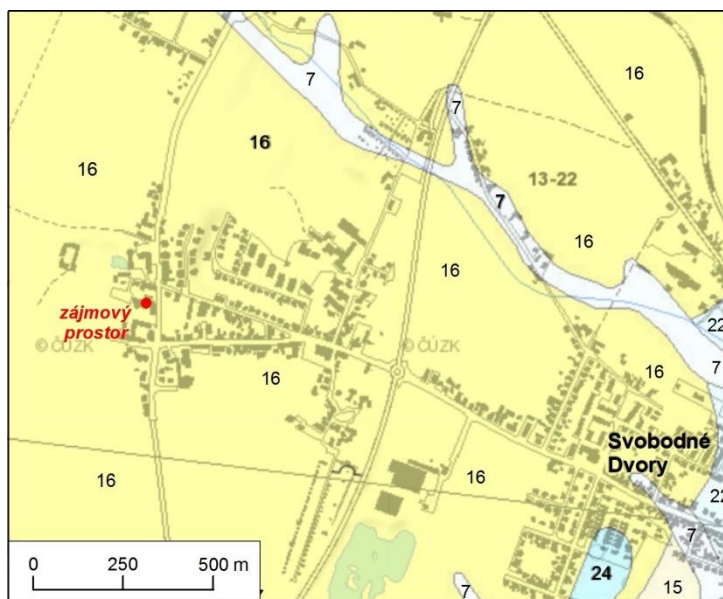


SVOBODNÉ DVORY – PARCELA Č. ST. 174/1: DETAILNÍ SITUACE OBJEKTU
S-1, S-2 - místa archivních geologických sond

Geologické poměry

Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masívu je zájmové území situováno v prostoru české křídové pánve, v labské litofaciální oblasti. Převážnou část území pokrývají větší mocnosti kvartérních uloženin. Předkvartérní skalní podklad tvoří svrchnokřídové sedimenty svrchno-coniackého stáří, které jsou litologicky zastoupené především vápnitými jílovci, slínovci a vápnitými prachovci (březenské souvrství). Podložní uloženiny vykazují proměnlivý obsah slinité a jílovité frakce a ve svrchních partiích bývají silně zvětralé až eluviálně rozložené do formy vápnitójílovitých až písčitójílovitých eluvií. Ze 14 archivních vrtů z databáze Geofondu, které byly situovány do vzdálenosti 200 m od lokality, byly podložní křídové sedimenty zjištěny pouze ve dvou z nich, a to v hloubce 7,5 a 9,5 m, v obou případech se jednalo o slíny. V nejbližším dokumentovaném vrtu (ID Geofondu 237474), který se nacházel cca 20 m východně od východní hrany zájmové plochy, byly při povrchu zachyceny dvě vrstvy hlíny (do 0,60 m), pod nimi dvě polohy jílu (v intervalu hloubek 0,60 až 7,10 m) a pod nimi štěrkořísek. Výše uvedené křídové sedimenty slinitého charakteru tvoří skalní podklad patrně i v zájmovém prostoru.

Na horninách skalního podloží jsou na převážné ploše území uloženy větší mocnosti nezpevněných kvartérních sedimentů. Ty jsou ve spodních partiích reprezentovány jílovitými zvětralinami podložních slínovců (jílovitá eluvia). Podél vodních toků jsou vyvinuty holocenní fluvialní sedimenty (nivní a smíšené uloženiny), reprezentované hlínami, písky a štěrky. V menší míře jsou zastoupeny i pleistocenní fluvialní písky a štěrky (terasové uloženiny) a váté písky. Nejvyšší část pokryvu představují eolické sedimenty (spraše a sprašové hlíny), které jsou uloženy prakticky v celém prostoru obce Svobodné Dvory i jejím okolí, a lokálně i antropogenní navážky.



SVOBODNÉ DVORY: GEOLOGICKÁ MAPA.

Kvartér:		Druháohory – křída (podloží):
6 – nivní sediment	16 – sprash a sprashová hlina	281 – vápnité jílovce, slínovce,
7 – smíšený sediment	22 – písek, štěrk	vápnité prachovce
15 – navátý písek	24 – písek, štěrk	

Hydrogeologické poměry

Lokalita se nachází v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy číslo 4360 - Labská křída a svrchní vrstvy číslo 1121 - Kvartér Labe po Hradec Králové.

Hydrogeologické poměry jsou podmíněny řadou faktorů, z nichž rozhodující jsou geologická stavba území, propustnost jednotlivých geologických souvrství a morfologie terénu. V zájmové oblasti existují dva typy zvodnělých kolektorů. Jednak je to hluboce zaklesnutá zvodeň puklinové podzemní vody, která je vázaná na větší, rozevřené pukliny či drcená pásma ve slínovcovém podloží. Slínovce jako takové jsou přitom prakticky nepropustné. Kromě této zvodně, která je hluboko pod povrchem terénu, je v zájmové oblasti vyvinuta i mělká podpovrchová zvodeň, která je vázaná na písčité vrstvy pokryvu s vysokou průlinovou propustností, kde se akumuluje voda na téměř nepropustném slínovcovém podkladu. Tato zvodeň je dotována infiltrovanou srážkovou vodou a její hloubka může během roku značně kolísat v závislosti na klimatických poměrech. Propustnost kvartérních písčitých sedimentů je obecně střední až velmi vysoká a charakterizuje ji koeficient propustnosti řádu nejčastěji 10^{-6} až 10^{-4} m.s⁻¹. Eluviálně rozložené turonské slínovce (tj. slíny a jíly) a sprashové uložení jsou naopak téměř nepropustné.

Hloubka hladiny podzemní vody v zájmovém prostoru není známa, ale podle výše zmíněného blízkého vrtu musí být zřejmě relativně hlouběji, neboť do hloubky 8,0 m, kde byl vrt ukončen, nebyla zastižena. Podobně nebyla zjištěna ani kopanými sondami S-1 a S-2 z roku 2019 (viz dále). V nedaleké šachtové studni pak byla ustálená hladina podzemní vody zastižena v hloubce cca 10 m pod povrchem terénu. Je pravděpodobné, že tato hladina je vázaná na bazální polohu písků a štěrkopísků v hloubce okolo 8–10 metrů pod povrchem terénu s preferenčním směrem proudění k jihu.

Průzkumné práce

Vlastní průzkumné práce byly zaměřeny na posouzení geologických a hydrogeologických poměrů. Pro tento účel byly využity informace zjištěné v roce 2019 na základě dvou geologických sond, které byly vyhloubené pomocí bagru jižně od objektu školy: západněji sonda S-1 a východněji sonda S-2. Sonda S-1 dosáhla hloubky 4,5 m pod terénem, sonda S-2 hloubky 1,8 m, ani jedna nezachytila hladinu podzemní vody. V sondě S-1 byly ve svrchní partii zachyceny dvě polohy navážek; do hloubky 1,20 m slabě písčité jíly s hojnými úlomky cihel a zbytky kořenů, v intervalu hloubek 1,20 až 3,50 m pak slabě písčité vápnité jíly s hojnými zrny a úlomky cihel do 1 cm. Pod navážkami (interval 3,50 až 4,50 m) byl uložen velmi jemně písčité vápnité jíly (eluvium spraše), na konci intervalu s příměsí štěrku s valouny křemene o velikosti 3 až 5 cm. V celém průběhu sondy S-2 (do hloubky 1,8 m) byla zjištěna navážka, tvořená slabě písčitém jílem s hojnými úlomky a bloky cihel.



*SVOBODNÉ DVORY – PARCELA Č. ST. 174/1: GEOLOGICKÉ PROFILY
VLEVO SONDA S-1, VPRAVO SONDA S-2*

Vsakovací zkouška na předmětné lokalitě zatím provedena nebyla. Na velikost koeficientu vsaku lze nicméně usuzovat na základě obecných znalostí o jeho hodnotách v závislosti na „zrnatosti“ materiálu, do něhož bude zasakováno, a především na základě dostupných informací o geologickém prostředí a výsledcích vsakovacích zkoušek v podobných geologických podmínkách na blízkých lokalitách. V analogické geologické situaci, kde podloží tvořily turonské sedimenty, byla v blízkém okolí zájmové lokality realizována např. vsakovací zkouška na parcele č. 320/98 na katastrálním území Plotiště nad Labem (721930), kde se vsakovalo v hloubce 0,65 m pod terénem (jílovito-hlinitý štěr s valouny křemene, podloží slínovce) a koeficient vsaku měl hodnotu $8,3 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ (středně propustné prostředí). Podle vsakovacích zkoušek v širším okolí lokality se v závislosti na variabilitě geologického prostředí hodnoty koeficientu vsaku pohybují nejčastěji v rozmezí od $1,0 \times 10^{-5}$ do $5,0 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ (výjimečně $1,0 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$), což odpovídá středně až významně propustnému prostředí.

Hladina podzemní vody se na lokalitě nachází v hloubce kolem 8 až 10 m pod terénem a vsakovací podmínky jsou průměrné. V tomto kontextu lze zpracování

dešťových vod řešit způsobem uvedeným v projektu, tj. jejich svedením do kombinované retenčně/vsakovací nádrže a následným vsakováním do geologického prostředí.

Závěr

Hydrogeologický průzkum pozemku s p.č. st. 174/1 v katastrálním území Svobodné Dvory prokázal, že podmínky pro vsak dešťových vod ze střechy rekonstruovaného objektu základní školy do geologického prostředí jsou relativně příznivé. **Hodnotu koeficientu vsaku** pro přítomné **zeminy charakteru navážek v hloubkovém intervalu od 0,0 do minimálně 2,0 m** (slabě písčité jíly s hojnými zrny a úlomky cihel) lze na základě dostupných poznatků a rekognoskace terénu odborně odhadnout **do intervalu od $1,0 \times 10^{-6}$ do $1,0 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$** , což odpovídá středně propustné zemině. Vzhledem k tomu, že se jedná o navážky, lze u těchto zemín předpokládat značnou prostorovou heterogenitu. Příznivou okolností z hlediska vsakování je značná hloubka hladiny podzemní vody, kterou lze očekávat až v hloubce kolem cca 8 až 10 m pod terénem.

Pro zpracování srážkových vod ze střechy školy proto doporučujeme zvolit řešení, které bude spočívat v jejich retenci v kombinované hlavní retenčně/vsakovací nádrži a následném zasakování pomocí vsakovacího systému s **bází v hloubce 1,50/2,00 m**. Do samostatné jímky o objemu cca $0,3 \text{ m}^3$ lze svést srážkové vody z dílčí plochy $22,8 \text{ m}^2$. Do vsakovacího systému lze směřovat i vody zachycené obvodovou drenáží stavby, jejichž objem nebude velký. Pro případ anomálních srážkových úhrnů bude nutné vybavit vsakovací nádrž bezpečnostním „přepadem“ (při překročení maximální hladiny vody v nádrži), který umožní odvádění přebytečné vody na povrch terénu. Vsakovací jímku bude s přihlédnutím k předpokládanému pohybu podzemních vod k jihu vhodné umístit jižně od rekonstruované budovy.

Při realizaci vsakovacího zařízení je obecně nutno vycházet z projektové a technické dokumentace, přiměřeně též z ustanovení ČSN 759010, ČSN 759011, ČSN 755115 a vyhlášky č. 183/2018 Sb.

Na základě obecně platných poznatků a zjištěných hydrogeologických poměrů lze konstatovat, že nebyla zjištěna žádná skutečnost, která by za splnění uvedených podmínek bránila budoucí instalaci a provozu podzemních vsakovacích prvků pro srážkové vody a vsakování těchto vod do geologického prostředí. Vsakováním do příslušné zeminy nad hladinou podzemní vody nedojde k ovlivnění hydraulických parametrů hlubokého kolektoru ani stavebních objektů. Záměr žádným podstatným způsobem neovlivní režim podzemních vod ani jejich kvalitu.

V Poděbradech, 4.11.2024



