

Název geologického úkolu:

Nymburk (okres Nymburk), katastrální území Nymburk (708232) - hydrogeologické posouzení pozemku s p.č. **59/2** a **59/16** z hlediska vsakování dešťových vod z ploch dvou plánovaných sportovních hřišť ZŠ Tyršova do geologického prostředí.

Etapa geologických prací:

Podrobný 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 provádění geologických prací a geologické dokumentaci).

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.) – povolení k vypouštění odpadních a dešťových vod.

<u>Lokalita:</u>	k.ú. Nymburk (708232) pozemek p.č. 59/2 a 59/16 centrální část města 288 02 Nymburk
<u>Investor:</u>	Město Nymburk Náměstí Přemyslovců 163 288 02 Nymburk
<u>Dodavatel:</u>	GEOLOGICKÁ SLUŽBA s. r. o. Studentská 235/17 290 01 Poděbrady IČO: 253 27 593 DIČ: CZ25327593 tel.: 325 615 583, 774 661 061 fax: 325 613 203 e-mail: info@geosluzba.cz

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

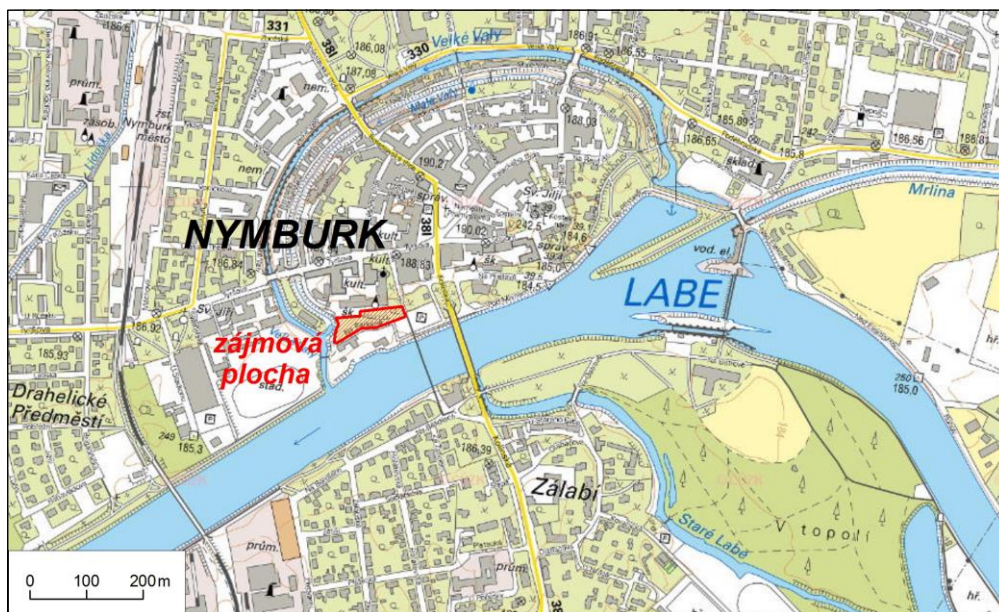
<u>Datum:</u>	8/2019
---------------	--------

Úvod

Na základě objednávky investora bylo provedeno hydrogeologické posouzení pozemku s p.č. 59/2 a 59/16 v k.ú. Nymburk, okres Nymburk. Cílem posouzení bylo zhodnotit podmínky pro vsakování dešťových vod z odvodňovaných ploch dvou plánovaných sportovních hřišť ZŠ Tyršova do geologického prostředí. Podkladem pro řešení úlohy byla rešerše geologických a hydrogeologických údajů, rekognoskace lokality, výsledky vsakovacích zkoušek a posouzení vzorků zeminy, ČSN 755115, ČSN 731001 a Vyhláška č. 432/2001 MZeČR.

Topografické vymezení

Pozemek s p.č. 59/2 a 59/16 se nachází v blízkosti jihozápadního okraje historického jádra města Nymburka - asi 230 m jihozápadně od Náměstí Přemyslovců. Zájmový pozemek je v katastru nemovitostí veden jako zahrada (p.č. 59/2), resp. ostatní plocha (p.č. 59/16) a je zatravněn. Na severu je vymezen budovami Základní a mateřské školy Tylova, na východě sousedí se segmentem ulice Pod Eliškou, na jihu je ohraničen ulicí Na Parkáně a na západě lokální komunikací. Popisovaný prostor slouží aktuálně jako školní dvůr a v jeho prostoru budou vybudována dvě nová sportovní hřiště obdélníkového půdorysu; západní o rozměrech 40 x 20 m, východní o velikosti 30 x 15 m. Nadmořská výška lokality se pohybuje od 184 do 187 m, reliéf terénu je relativně plochý a generelně svažité od severu k jihu. Při severovýchodním okraji pozemku probíhá sníženina směru západ – východ, podmíněná zvýšením terénu (navážkami) jižně od ní. V širším okolí lokality nejsou podle databáze sesuvů evidovány žádné svahové nestability (http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/). Zájmový prostor je povrchově odvodňován k jihu, a to přímo do řeky Labe, která teče ve směru SV - JZ zhruba 60 m jihovýchodně od lokality.



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) - PŘEHLEDNÁ SITUACE

Přírodní poměry území

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 185 m n.m.) je průměrné množství atmosférických srážek zhruba 570 mm za rok. Maximální měsíční úhrny srážek (kolem 70 mm) odpovídají červnu až srpnu.

Z hydrologického hlediska spadá území do povodí 1-04-05 Mrlina a Labe od Mrliny po Výrovku. Místní erozní bázi představuje řeka Labe, která protéká jihovýchodně od zájmového území.

Lokalita se nachází v ochranném pásmu II. stupně přírodních léčivých vod Poděbrady. Zájmový prostor leží současně v městské památkové zóně Nymburk, která byla vyhlášena 10. září 1992. Lokalita není součástí zvláště chráněných území, ostatních území chráněných předpisy o ochraně přírody a krajiny, ani chráněných ložiskových území.

Předpokládané technické řešení

Dešťové vody z ploch obou plánovaných sportovních hřišť budou zachyceny pomocí odvodňovacích žlabů a odvedeny do dešťové kanalizace, která bude zaústěna do vsakovací jímky (nebo vsakovacích jímek) v prostoru při jižní hranici lokality (tj. jižně od obou hřišť). Zachycenou vodu bude možné částečně využít i na zálivku zeleně. Rozsah odvodňovaných ploch je dán horizontální výměrou obou sportovních hřišť (zpevněné plochy) a bude činit celkem 1250 m².

Z každého vsakovacího zařízení musí být při přeplnění umožněn odtok vody, např. bezpečnostním přepadem 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.

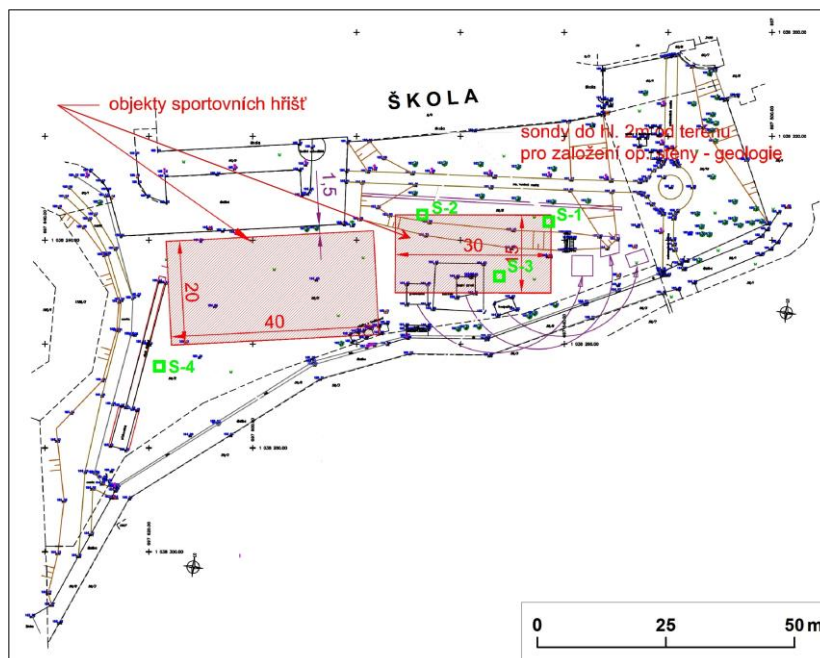
Z hydrogeologického hlediska se jeví umístění zasakovacího zařízení jižně od plánovaných hřišť vhodné, neboť reliéf terénu je generelně svažité k jihu a vsakovací těleso bude v bezpečné vzdálenosti od objektů, kterým by mohlo hrozit vyplavení vztlakem.

Množství vypouštěných dešťových vod

Celkové množství vypouštěné vody Q závisí na průměru srážek j [mm/rok] v dané oblasti, velikosti záchytné plochy P [m²], koeficientu odtoku plochy f_s (střechy ~ 0,95, zpevněné plochy ~ 0,6) 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 uvažovaných sportovních hřišť o celkové půdorysné rozloze 1250 m² by se jednalo o objem kolem 385 m³ vody ročně.



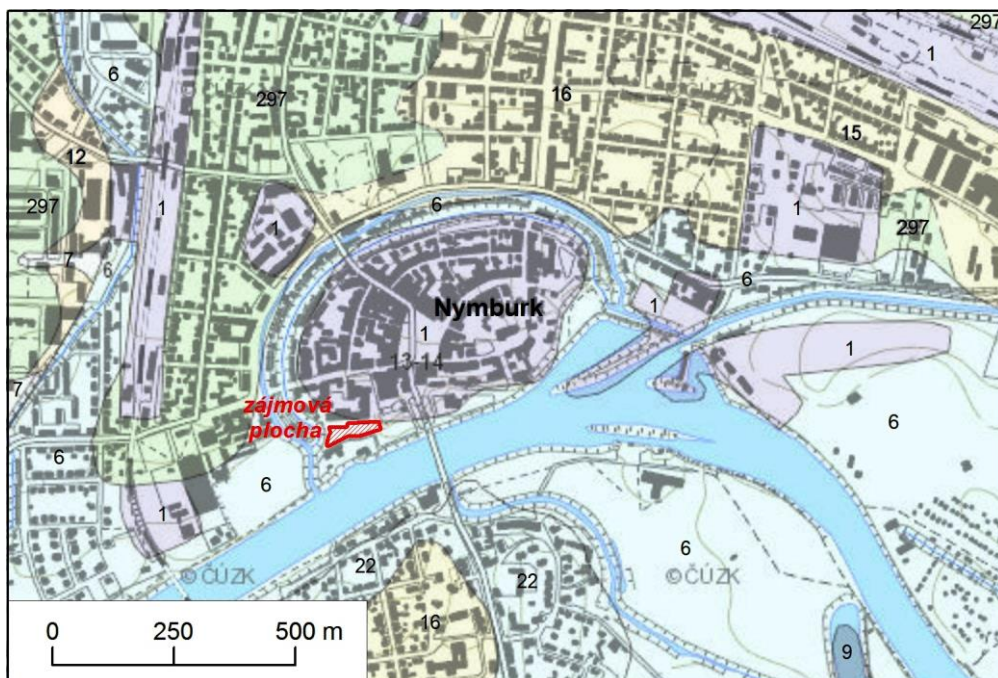
NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) - DETAILNÍ SITUACE POZEMKU

červeně šrafované plochy – plánovaná hřiště, S-3, S-4 – geologické vsakovací sondy

Geologické poměry

Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masívu je území situováno v prostoru české křídové tabule, v labské litofaciální oblasti. Předkvartérní skalní podklad tvoří křídové sedimenty středno- až svrchno-turonského stáří, které jsou litologicky zastoupené slínovci s polohami a konkréciemi vápenců. Jedná se o horniny jizerského souvrství, jehož celková mocnost se pohybuje řádově okolo 50-60 m. Turonské jemně písčité slínovce bývají ve svrchních partiích eluviálně rozložené a silně zvětralé. Jílovitě zvětralé slínovce tvoří podloží i ve všech blízkých archivních vrtech z databáze Geofondu (celkem 15 vrtů do vzdálenosti 100 m), které dosáhly křídového podloží. Skalní podklad se zde nachází v rozmezí hloubek 2,5 až 8,6 m. V nejbližší dokumentované sondě, která byla situována zhruba 30 m severně od sz. rohu lokality (šachtice S-11, identifikace Geofondu ID 231765), byly podložní slínovce zachyceny v hloubce 5,4 m.

Na horninách skalního podloží jsou na velké části území uloženy nepevněné sedimenty kvartéru. Jsou to zejména pleistocénní štěrkopísčité uloženiny teras Labe, sprašové sedimenty a naváté písky, lokálně i písčito-hlinitý sediment. V širším okolí vodních toků jsou vyvinuty holocenní fluvialní nivní a smíšené sedimenty a slatiny. Značnou část intravilánu města Nymburka pokrývají antropogenní navážky. Ty tvoří i svrchní část kvartérního pokryvu v prostoru zájmové plochy.



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) – GEOLOGICKÁ MAPA

Kvartér:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1 – navážka | 12 – písčito-hlinitý sediment |
| 6 – nivní sediment | 15 – navátý písek |
| 7 – smíšený sediment | 16 – spraš a sprašová hlína |
| 9 – slatina | 22 – písek, štěrk |

Druhoohory (křída - turon):

- 297 – slínovce s polohami vápenců

Hydrogeologické poměry

Lokalita se nachází v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy číslo 4360 – Labská křída a v blízkosti rajónu svrchní vrstvy číslo 1152 – Kvartér Labe po Nymburk.

Hydrogeologické poměry zájmového území jsou podmíněny řadou faktorů, z nichž rozhodující jsou geologická stavba území, propustnost jednotlivých geologických souvrství a morfologie terénu. Z hlediska geologické stavby je pro hydrogeologický režim podstatným rysem existence dvou z hlediska propustností zcela odlišných prostředí. Svrchní kvartérní patro, které je zastoupené převážně písčity až štěrkopísčity uloženinami, je dobře průlinově propustné (vyjma jílovitých, málo propustných, poloh) s průměrnou propustností řádu 10^{-5} až 10^{-3} m.s⁻¹. Tento obzor podzemní vody je dotovaný atmosférickými srážkami a jeho bázi tvoří nepropustné zvětraliny podložních slínovců. Skalní podklad tvořený křídovými horninami ve vývoji jemnozrnných sedimentů (slínovce s polohami vápenců) představuje hydrogeologický izolátor s velmi omezenou puklinovou propustností. Hlouběji se nachází bazální křídový kolektor v pískovcích perucko-korycanského souvrství.

Ustálená hladina podzemní vody se podle šachtové studny situované ve východní části zájmového prostoru nachází v hloubce 3,7 m pod terénem (v místě vyvýšené plošiny tvořené navážkami). V sondě S-1 (pod plošinou) byly zachyceny první průsaky vody v hloubce kolem 2,10 m, v sondě S-2 (rovněž pod plošinou) byla ustálená hladina podzemní vody dokumentována v hloubce 2,95 m pod terénem.



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16) – STUDNA

Průzkumné práce

Vlastní průzkumné práce byly zaměřeny na zjištění geologických a hydrogeologických poměrů lokality a na provedení vsakovací zkoušky. V rámci průzkumu byly pomocí mechanizace vyhloubeny celkem 4 geologické sondy S-1 až S-4, z toho sondy S-1 a S-2 byly realizovány za účelem ověření inženýrskogeologických poměrů v místech založení plánované opěrné zdi a sondy S-3 a S-4 pro stanovení vsakovacích parametrů v prostoru, kde bude(ou) situováno(a) zasakovací zařízení. Vlastní geologická dokumentace byla provedena dne 6. 8. 2019. Sondy S-1 a S-2 byly situovány ve sníženině pod plošinou s mocnými navážkami, obě dosáhly hloubky 3,00 m a zachytily následující geologickou situaci. Pod přípovrchovou vrstvou navážek (písčítá hlína s úlomky cihel) o mocnosti 0,20 až 0,60 m byla zastižena poloha spraší (písčítá hlína) sahajících do hloubky 1,50 až 1,70 m a pod nimi vrstva fluviálních jílu, na jejichž bázi byla uložena tenká vrstva písku až štěrkopísku. V hloubce větší než 2,90 m se nacházely zvětralé slínovce s úlomky horniny o velikosti až 20 x 5 cm.

Průzkumná sonda S-3 byla vyhloubena při jižní hraně východního „hřiště“, dosáhla hloubky 1,20 m pod terénem a nezachytla hladinu podzemní vody. V celém průběhu sondy byly zjištěny navážky: do hloubky 0,15 m humózní písčítá hlína, v intervalu hloubek 0,15 až 0,60 m hlinitý štěrk s úlomky cihel, kusy betonu, zbytky plastů, drátů, atd. a v rozmezí hloubek 0,60 až 1,20 m písčítá hlína s drobnými úlomky cihel, malty a keramiky. Podobná stratigrafie byla zastižena i sondou S-4, která byla vyhloubena do hloubky 1,20 m v blízkosti jz. rohu západního „hřiště“ a rovněž nezastihla hladinu podzemní vody. Pod vrstvou humózní písčité hlíny sahající do hloubky 0,10 m se v rozmezí hloubek 0,10 až 0,30 m nacházela poloha navážek se stavebním odpadem a pod ní písčítá hlína s drobnými úlomky cihel, malty, lomového kamene a slínovců.



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16)

vlevo: HLOUBENÍ SONDY S-3, vpravo: VSAKOVACÍ ZKOUŠKA V SONDĚ S-3

V obou sondách S-3 i S-4 byla vsakovací zkouška provedena v hloubce 1,20 m pod terénem, zasakovalo se v poloze písčité hlíny s drobnými úlomky cihel, malty, atp. Pro vlastní realizaci byl použit kalibrovaný válec o průměru 45 mm se vsakovací plochou 15,9 cm². Úbytek hladiny vodního sloupce byl měřen jako funkce času. V sondě S-3 byla statistickým zpracováním naměřených hodnot zjištěna průměrná vsakovací schopnost zeminy 0,9 l/m²/min a koeficient vsaku k_v podle ČSN 759010 má hodnotu $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. V sondě S-4 činila průměrná vsakovací schopnost zeminy 0,8 l/m²/min a koeficient vsaku k_v má hodnotu $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. V obou případech se jedná o středně propustnou zeminu.



NYMBURK (p.č. 59/2 a 59/16)

vlevo: HLOUBENÍ SONDY S-4, vpravo: VSAKOVACÍ ZKOUŠKA V SONDĚ S-4

Hladina podzemní vody se na lokalitě nachází v hloubce 2,1 až 3,7 m pod terénem (v závislosti na pozici vzhledem k morfologii terénu) a vsakovací podmínky jsou relativně příznivé. V tomto kontextu lze doporučit zpracování dešťových vod navrženým způsobem, tj. jejich svedením do vsakovací(ch) jímky(ek), kde budou zasakovány.

Závěr

Podrobný hydrogeologický průzkum pozemku s p.č. 59/2 a 59/16 v k.ú. Nymburk potvrdil, že projektovaný způsob nakládání s dešťovými vodami ze zpevněných ploch dvou plánovaných sportovních hřišť ZŠ Tyršova je možný a vhodný. Dešťové vody (roční objem kolem 385 m³) budou nejprve zachyceny a poté odvedeny do vsakovací jímky, případně dvou vsakovacích jímek, kde budou zasakovány do geologického prostředí. Zasakovací jímky bude vzhledem ke generelnímu sklonu terénu vhodné umístit při jižní hraně parcely č. 59/2. Zjištěný koeficient vsaku odpovídá relativně dobře propustnému prostředí, hladina podzemní vody je v dostatečné hloubce (minimálně v hloubce větší než 2,1 m pod terénem). Vzhledem k parametrům horninového prostředí lze doporučit, aby propustné dno vsakovací jímky (resp. jímek) bylo v hloubce kolem 1,2 m pod terénem, tj. v poloze navážek reprezentovaných písčitou hlínou s drobnými úlomky cihel, malty, atp. Vzhledem k relativně většímu objemu zasakované vody ve srážkově bohatých měsících bude vhodné, aby alespoň část zachycené dešťové vody byla v letním období využita i na zálivku zeleně. Při běžných srážkových úhrnech by v důsledku zasakování nemělo dojít k ovlivnění hydraulických parametrů podložního kolektoru ani žádných aktivních jímacích objektů.

Při budování zasakovacích objektů je nutné vycházet z projektové a technické dokumentace, přiměřeně též z ustanovení ČSN 75 9010, ČSN 755115 a vyhlášky č. 432/2001 Sb.

Z hydrogeologického hlediska nebyla zjištěna žádná skutečnost, která by bránila instalaci a provozu podzemních vsakovacích prvků pro dešťové vody a vsakování těchto vod do geologického prostředí. Záměr žádným podstatným způsobem neovlivní režim podzemních vod ani jejich kvalitu.

V Poděbradech, 12. 8. 2019

RNDr. Miloš Mikolanda