

**GEON, s. r. o.**

*hydrogeologie - ochrana podzemních vod - inženýrská geologie*

*sanace podzemních vod a horninového prostředí*

*posuzování vlivů na životní prostředí*

664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421

## **Výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu**

### **Sudoměřice**

**Protierozní a protipovodňová opatření**

*Závěrečná zpráva o výsledcích inženýrsko-geologického posouzení  
provedeného za účelem zjištění podkladů pro zpracování projektové  
dokumentace*

*Zadavatel:*

**Atelier Půda - voda  
Zábranského 7  
602 00 Brno**

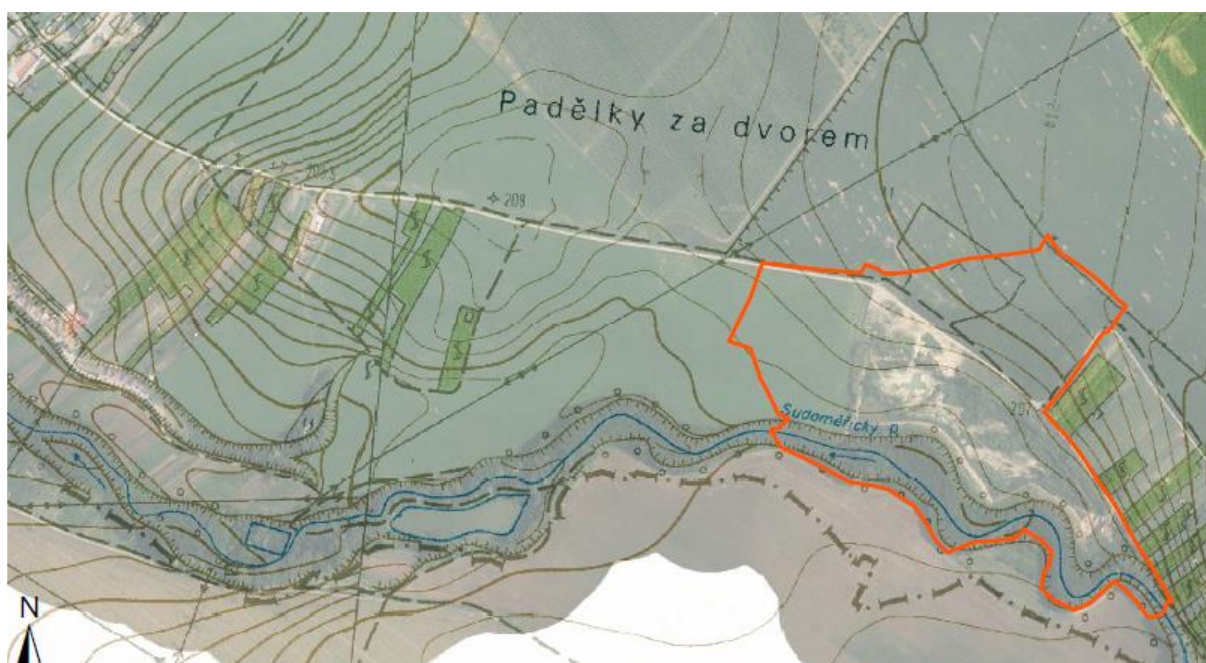
**Brno – květen 2015**

## ***1/ Úvod a použité podklady***

Předmětná etapa geologicko-průzkumných prací na lokalitě byla provedena za účelem inženýrsko-geologického, hydrogeologického a geotechnického posouzení zájmového území z hlediska zjištění podmínek projektové přípravy vodohospodářských a protierozních opatření prováděných v dané oblasti.

Náplní průzkumných prací bylo objasnění inženýrsko-geologických poměrů v místě projektovaného objektu retenční nádrže v trati Telatniska na pravém břehu Sudoměřického potoka (cca 1 km směrem proti toku) nad vesnicí Sudoměřice, směrem na východ. Pro území zátopy je využit stávající prostor původně vytěženého zemníku, který je v současnosti vyplněn různorodým materiálem.

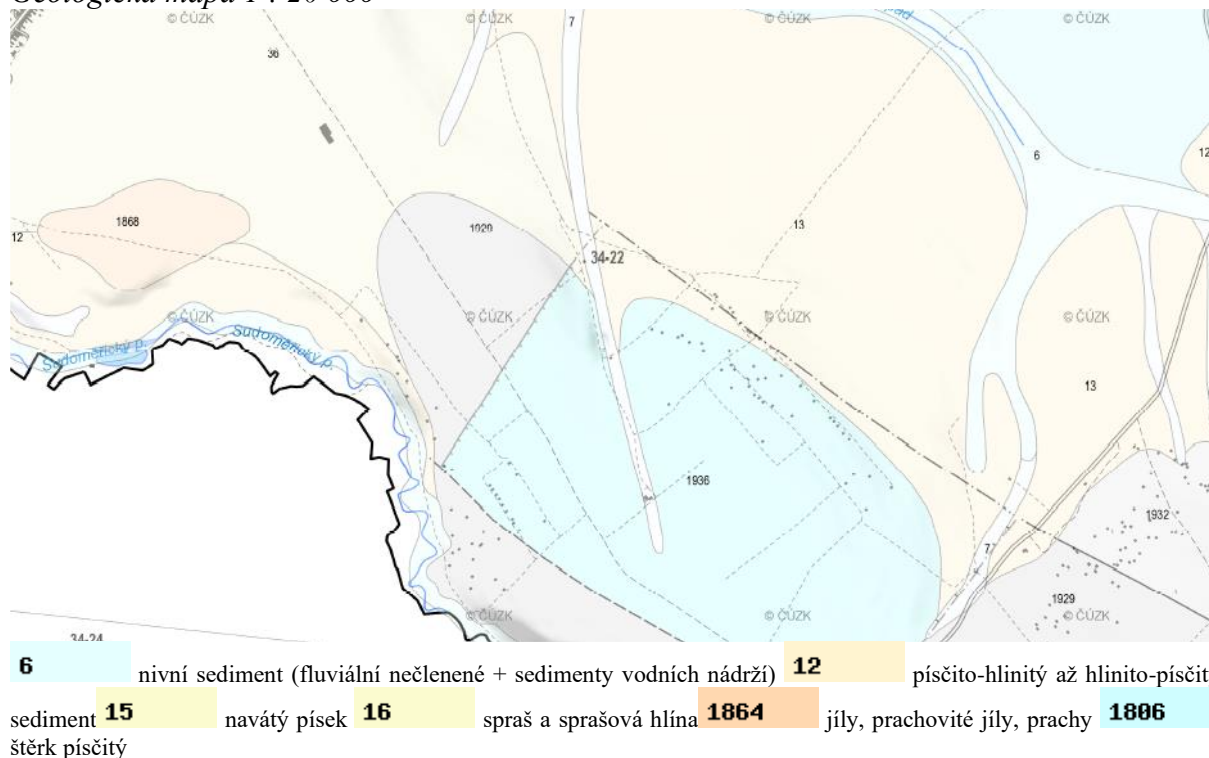
*Situace zájmového území*



## ***2/ Geologické a hydrogeologické poměry všeobecně***

Zájmové území leží v Dolnomoravském úvalu. Je protékáno řekou Moravou a jejími přítoky, které se svými sedimenty výrazně podílely na geologii oblasti. Dle regionálně geologického členění náleží zájmové území k soustavě Vnitrokarpatských sníženin, podsoustavě Vídeňská pánev. Po stránce geologické je zkoumané území budováno především kvartérními uloženinami různého genetického charakteru. V podloží kvartéru byly identifikovány sedimenty panonského stáří. Jedná se především o sedimenty pliocenního sedimentačního cyklu, které jsou zde zastoupeny především jíly, , písky převážně jemného zrna, písčité vápnité jíly .

## Geologická mapa 1 : 20 000



Jedná se o klasickou pánevní sedimentaci. V nadloží těchto sedimentů se nachází kvartérní sedimenty, které prezentují jednak aluviální, eolický, eluviální a deluviální sedimentační cyklus. Nejvýraznějšími kvartérními sedimentacemi jsou, aluviální-jsou zde prezentovány v údolních nivách vrstvami štěrkopísků, překrytými povodňovými, organickými kaly a hlínami a eolické-jsou zde prezentovány především sprašemi a sprašovými hlínami, které jsou místně silně erozně postiženy a přetransportovány. Dále jsou to váté písky charakteristické pro tuto oblast.

## Hydrogeologické poměry

Zájmové území náleží do okrajové části hydrogeologického rajónu 22502 – Dolnomoravský úval - střední část. Z hydrogeologického hlediska mají největší význam kvartérní písčité štěrky teras a údolních niv při vodotečích a svrchní partie písků Karpaty, které se nacházejí v podloží kvartérních sedimentů s nízkou mineralizací podzemních vod. V zájmovém území plní úlohu kolektoru kvartérní štěrkopískové fluviální uloženiny při vodotečích a písky Karpaty uložené v jejich podloží. Podložní hranice této mělké zvodně je ostrá a je dána prvním výskytem vrstvy jílu v miocéních vrstvách. Plynulé odvodňování uvedené zvodně je realizováno rozptýlenými přírony podzemních vod z mělce uložených kolektorů do povrchových toků v okolí erosivní báze terénu.

Neogenní sedimenty jsou zastoupeny sedimenty panonu a sarmatu. Vícekolektorový systém neogenních sedimentů vídeňské pánve – nepravidelné střídání průlinových kolektorů a izolátorů. Zvodnění je vázáno na mocnější polohy neogenních hrubozrnných písků, které mají možnost přirozeného doplňování zásob podzemních vod. Sarmat se vyskytuje v pelitické facii (vápnité jíly), psamitickou složku obsahuje jen ojediněle (pískovce, křemenné pískovce). Plní funkci počevního izolátoru, ale v případě tektonického postižení může umožňovat komunikaci podzemní vody mezi paleogénem a panonem. Hodnota transmisivity se pohybuje řádově od  $T = 1 \cdot 10^{-4}$  do  $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . V panonských sedimentech se střídají vrstvy písků, prachů a jílu, méně často se vyskytují štěrky a lignit. Jíly, většinou slabě prachovitě písčité, ojediněle zvláště na plochách odlučnosti i silně prachovitě písčité. Za sucha jsou pevné až tvrdé, střípkovitě a lupenitě rozpadavé, za vlhka plastické až tuhé. Jejich funkce je převážně izolační, kdy tvoří ochrannou nepropustnou polohu hlubším puklinově propustným kolektorům s napjatou hladinou. Tyto kolektory mohou být místně významně využívány. Hodnota transmisivity je  $T = 7,76 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,39$ . Mocný komplex sedimentace průlinově propustných kolektorů a izolátorů je ukončen naprostou převahou izolátorů nad kolektory.

Byla zjištěna značná kompakce sedimentů a tím i snížení porozity a propustnosti sedimentů. Koeficient filtrace dosahuje hodnoty  $1,8 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Komplex neogenních sedimentů je otevřená hydrogeologická struktura, jejíž infiltrační oblast se nachází severně od ní v oblasti karpatského flyše. Povrch neogenních sedimentů je značně členitý, generelně klesá od J k JV. Mělký povrch podzemní vody se vyskytuje v kvartérních sedimentech a hlavním zdrojem dotace jsou atmosférické srážky v celé oblasti výskytu těchto sedimentů. Tato hydrogeologická struktura je částečně odvodňována Sudoměřickým potokem a částečně odtéká okrajem nivy do kvartérních fluvialních uloženin řeky Moravy. Sklon hladiny podzemní vody sleduje v hrubých rysech celkový spád povrchu území směrem k řece Moravě.

### ***3/ Výsledky průzkumných prací***

Vlastní průzkumné práce na lokalitě navázaly na výsledky předchozích průzkumných prací na lokalitě, především z roku 1998 – RNDr. Nováková – „Sudoměřice-protipovodňová nádrž“. Jak vyplývá z archivních podkladů a dále z aktuálně provedených sondážních prací, vlastní lokalita se nachází ve vytěženém prostoru bývalé štěrkovny, kdy tento je v současnosti částečně zaplněn deponovanými zeminami. V případě deponovaných zemin se jedná částečně

o skrývku zemin, pravděpodobně pozůstatek bývalé těžební činnosti a dále o nesourodé výkopové zeminy charakteru převážně zahliněných štěrků a částečně jílovito-písčitých hlín.

V případě použití daného zemníku je nutno brát na zřetel, že vzhledem k variabilitě zemin z daného zdroje ve vztahu k vhodnosti pro použití jako konstrukční zeminy, by v případě odtěžování těchto zemin z daného zemníku byla nutná selektivní těžba řízená zodpovědným geologem nebo geotechnikem. Z hlediska deponované skrývky se pravděpodobně kromě zemin s vyšším podílem organické složky bude převážně jednat o zeminy použitelné pro výstavbu homogenní hráze. Je nutno předpokládat, že jako nevhodné bude nutno separovat zeminy s vyšším podílem organické složky, případně s nadlimitním výskytem štěrků a balvanů o velikosti větší jak  $0,1 \text{ m}^3$  a potencionálně se vyskytujících zbytků odpadů. Vzhledem ke stávajícímu stavu na lokalitě není možné odpovědně stanovit bilanci použitelných zemin pro výstavbu homogenní hráze a proto doporučuji v rámci projektové zvážit alternativu pro zajištění potencionálního zdroje konstrukční zeminy – zemníku.

V podloží stávajících deponií se na lokalitě v převážné většině nacházejí hlinito-písčité a štěrkopísčité zeminy v různém stupni zahlinění. Soudržné zeminy na lokalitě lze z hlediska použití jako konstrukčních zemin pro homogenní hráze klasifikovat z litologického hlediska převážně jako vhodné. Úroveň hladiny podzemní vody je konformní s úrovní hladiny v přilehlé vodoteči.

Tab. č.1 charakteristika převažujících typů zemin

<i>Zemina</i>	<i>ČSN 75 2410 Znak zeminy</i>	<i>ČSN 75 2410 Homogenní hráz</i>	<i>Propustnost – <math>\text{m.s}^{-1}</math></i>
Jílovito-písčité hlíny, Písčité hlíny	CL-CI-MS-CS	Vhodná až podmíněně vhodná zemina	Nepropustná $\text{n.}10^{-8} - 10^{-9}$
Štěrkovité hlíny, zahliněné štěrky,	MG -GM	Vhodná až výborná	málo propustné $\text{n.}10^{-6} - 10^{-7}$
Štěrkopísky, štěrky v různém stupni zahlinění	MG -GM	Vhodná až výborná	málo propustné $\text{n.}10^{-6} - 10^{-7}$

#### *Předpokládané propustnosti zemin*

- soudržné jílovito-písčité zeminy  $k_f = \text{n. } 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$
- zahliněné štěrky  $k_f = \text{n. } 10^{-4} - 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$

Všechn materiál v tělese hráze musí být hutněn u soudržných zemin minimálně na 95 % maximální objemové hmotnosti sušiny podle standardní Proctorovy zkoušky. Sklony dočasných násypů by se podle druhu použitého materiálu a výšky svahu měli pohybovat v rozmezí 1 : 2 až 1 : 3.

Jak bylo uvedeno výše, vzhledem k předpokládané variabilitě konstrukční zeminy je nutno dbát v průběhu stavby na provádění kontrolních zkoušek zemin z místa těžby a dále kontrolu zhutnění zemin ve smyslu ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin.

Z hlediska použití odtěžených zemin v zájmovém prostoru pro konstrukci homogenní zemní hráze lze tyto zeminy posoudit částečně jako **vhodné** za výše uvedených podmínek.

Doporučené **minimální** sklony svahů hráze

Návodní 1 : 3,6

Vzdušní 1 : 3,0

Bylo by vhodné předpokládat, že hloubka vlastní základové spáry hráze bude upřesněna na základě skutečných geologických poměrů zjištěných při výstavbě za účasti geologa a projektanta. Rovněž vlastní realizace doporučujeme provádět za úzké spolupráce s projektantem a geologem. Při vlastním budování hráze je nutno dbát na stejnorodost použité zeminy a postup hutnění, aby se zamezilo výskytu pracovních ploch.

V zátopě je nutno odstranit veškeré hmoty zhoršující nebo znemožňující z biologického nebo hygienického hlediska plnění účelu nádrže. Odtěženou humózní zeminu, případně zeminy s nadlimitní příměsí organické složky nebo odpadů ( deponované zeminy ) nelze použít jako těsnící ani konstrukční zeminu.

Na základě výsledků průzkumných prací lze konstatovat, že z hlediska geologického, geomorfologického a hydrologického lze lokalitu označit jako vhodnou pro daný záměr, t.j. vybudování retenční nádrže, kdy tento předpoklad je podmíněn výše uvedenými podmínkami

## 5/ Údaje pro rozpočet

Zeminy na staveništi, v nichž budou prováděny zemní práce, jsou zařazeny dle požadavků dle ČSN 73 6133 ( **nahrazující normu ČSN 73 30 50** ) do **třídy těžitelnosti I.** ( dle ČSN 733050 převážně do 3. třídy těžitelnosti ).

Zemina dna výkopů kopaných v zimních podmínkách se musí chránit před zamrznutím ponecháním vrstvy na pozdější dokopávku anebo krytím ochrannými materiály. Ochranná vrstva se musí odstranit bezprostředně před vybudováním základu anebo přede položením potrubí. Vzhledem k charakteru zemin na lokalitě, je nutno provádět pažení vždy u základových jam a rýh hlubších jak 1,3 m p.t. případně při výskytu nesoudržných zemin a v blízkosti vozovky od 0,7 metru p.t. Použije se pažení příložné s mezerami a roubení dimenzované na tlačivou zeminu. V případě výskytu nesoudržných zemin je nutno použít pažení plné. Strojně vyhloubené krátkodobé rýhy, zářezy a jámy se strmými svahy do kterých

nebudou pracovníci vstupovat se mohou nechat nezapažené. Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit.

Při **hloubce zářezu** menší nebo rovné 3 m je navržen sklon ne strmější než **1 : 2**.

Při **hloubce zářezu** menší než 3 m až do 6 m je navržen sklon ne strmější než **1 : 1,75**.

**Sklony trvalých svahů** do výšky cca 3 m p.t. je možno navrhovat v poměru **1 : 2,5**.

**Sklony trvalých svahů** do výšky od 3 do 6 m p.t. je možno navrhovat v poměru **1 : 1,5**

U zemních svahů, které jsou nutné udržovat by sklon neměl být vyšší než 1,75.

Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit.

S čerpáním podzemní vody je nutné uvažovat v případě výstavby jednotlivých objektů, kdy úroveň hladiny podzemní vody a vydatnost přítoků do stavební jámy budou proměnlivé v závislosti na úrovni povrchové vody ve vodoteči. Přítoky by se měly pohybovat řádově ve vydatnostech n.l/s a měly by být zvládnutelné běžnými stavebními čerpadly.

Vypracoval: Ing. Albert Kmet'

Situace na lokalitě



