

Inženýrskogeologický průzkum pro sanaci hráze VD Skalice nad Svitavou



2021

Projekce iGEO s.r.o.
Nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno Černá Pole
IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443
web: www.igeo.cz
e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky:	Inženýrskogeologický průzkum pro sanaci hráze VD Skalice nad Svitavou
Číslo zakázky:	064-2021
Objednatel:	ŠINDLAR s.r.o., Na Brně 372,2a, 500 06 Hradec Králové

Inženýrskogeologický průzkum pro sanaci hráze VD Skalice nad Svitavou



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, listopad 2021

Obsah

1. Úvod.....	1
1.1 Použité normy.....	1
2. Geomorfologické, hydrologické a geologické poměry.....	2
2.1 Hydrogeologické poměry	2
3. Terénní práce, laboratorní rozbor a analýzy a výsledky	2
3.1 Hladina podzemní vody.....	3
3.2 Těžitelnost zemin a hornin	3
3.3 Zrnitostní rozbor a mechanické vlastnosti.....	3
4. Závěr	4

Přílohy:

1. Situace
2. Dokumentace průzkumných sond
3. Laboratorní analýzy
4. Fotodokumentace

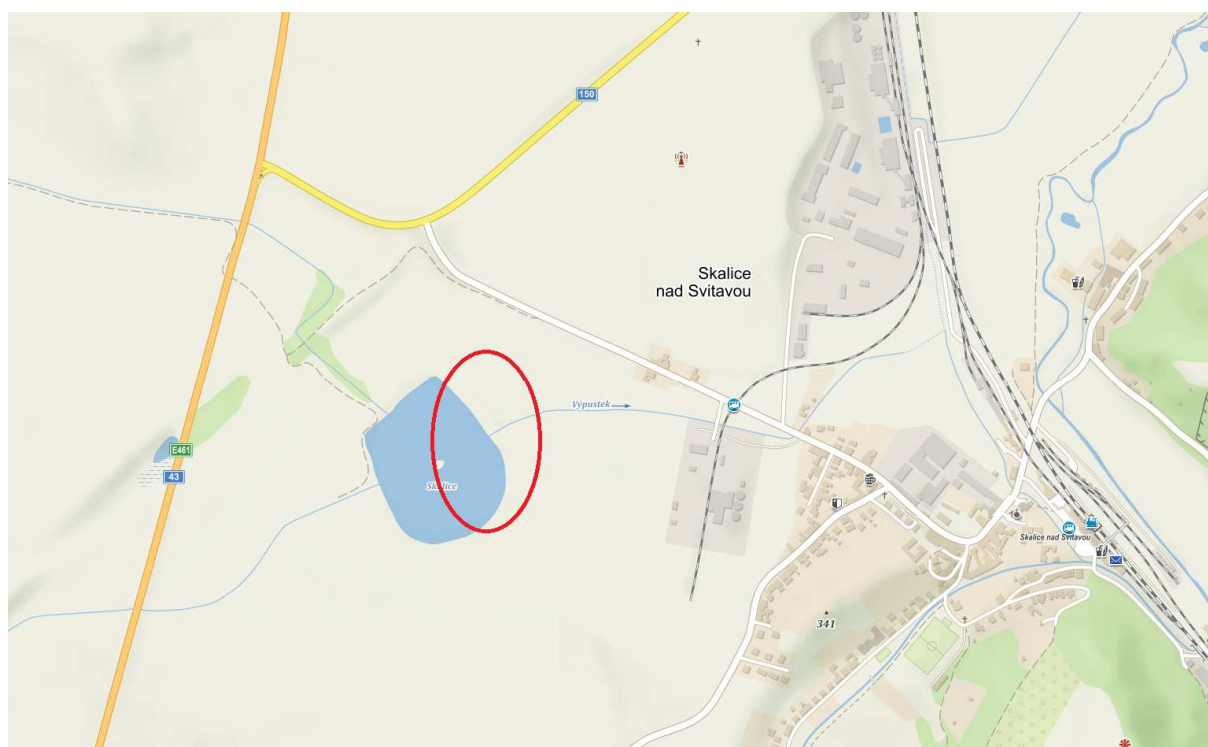
Rozdělovník:

1 - 3 a digitálně	VZD Invest s.r.o.
4	Česká geologická služba
Digitálně	Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

Na základě objednávky od byl na podzim roku 2021 proveden hydrogeologický průzkum na hrázi rybníka Skalice v k.ú Skalice nad Svitavou. Hlavním účelem průzkumu bylo ověření geologického sledu zemin, přítomnost podzemní vody a stanovení mechanických vlastností zemin na zastiženém materiálu.

Celkem byly provedeny 3 sondy: 2 dynamicky zarážené sondy (hloubka 5 m), 1 těžká dynamická penetrace (hloubka 8 m, nebyla součástí objednávky).



Obr. 1: Výřez z www.mapy.cz, bez měřítka, průzkumné území viz červená elipsa.

1.1 Použité normy

BS 1377-7:1990 Methods of test for soils for civil engineering purposes. Shear strength tests (total stress)
ČSN 73 6133 - Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - část 2: Zásady pro zařizování
ČSN CEN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin
ČSN CEN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin

ČSN EN ISO 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška

ČSN CEN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška

2. Geomorfologické, hydrologické a geologické poměry

Geomorfologicky oblast náleží k oblasti Brněnská vrchovina, celku Boskovická brázda. Jedná se o sníženinu vyplněnou permo-karbonskými a neogenními sedimenty.

Z regionálně-geologického hlediska zkoumané území spadá do regionu Terciér Karpat, subregionu Terciér Alpsko-karpatské předhlubně a vnitrohorských pánví. Horninovou náplň tvoří jíly, vápnité jíly ("těgl"), podřízeně písky, štěrky a řasové vápence miocenního stáří. V nadloží jsou zastoupeny fluviální sedimenty (jíl, písek a štěrk) kvartérního stáří a antropogenní navážky (např. hráz).

V mapách svahových nestabilit a poddolovaných území na stránce České geologické služby nejsou v posuzované lokalitě evidovány žádné geohazardy.

2.1 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologicky oblast spadá k rajonu 5221 Boskovická brázda – severní část, v sedimentech permokarbonu. Území je odvodňováno potokem Odpustek, povodí Dyje, hlavní povodí Dunaj.

3. Terénní práce, laboratorní rozbor a analýzy a výsledky

V rámci technických prací byly provedeny 2 dynamicky zarážené sondy vnitřního průměru 47 mm (vnějšího 80 mm) ozn. ZS1 a ZS2 obě hluboké 5 m. Dále byla provedena jedna těžká dynamická penetrace ozn. DPH1. Ve vrtu probíhal každý metr měření neodvodněné smykové pevnosti podle BS 1377 a ČSN EN 1997-2. Ze zemin byly odebrány 3 porušené vzorky pro klasifikaci podle ČSN 75 2410 a provedení 1 krabicové smykové zkoušky (ČSN EN ISO 17892-10) na rekonstituovaném vzorku.

Těžká dynamická penetrace ve vlastnictví Projekce iGEO s.r.o. typ STITZ byla využita pro stanovení zhutnění hráze. Postup provádění byl zvolen podle ČSN EN ISO 22476-2 a průzkum byl vyhodnocen podle ČSN EN 1997-2. Jedná se o těžkou penetrační sondu se závažím (beranem) 50 kg s dopadem na kovadlinu z výšky 50 cm. Hrot je normový s pravým úhlem v řezu. Byly využity neztratné i ztratné hroty (pro hlubší sondy a sondy v pevných jílech). Vliv tření na tyčích byl stanovován za pomoci momentového klíče a stanovení parazitických úderů přepočtem podle ověřených potů úderů a případně dalších publikovaných postupů (např. Matys a kol. 1991). Výsledkem penetračního sondování jsou nalezená rozhraní mezi geologickými vrstvami, deformační vlastnosti, efektivní úhel vnitřního tření, konzistence jemnozrnných zemin a ulehlost hrubozrnných. Touto metodikou je zejména možné zkoumat zvětralé až navětralé skalní horniny. **Efektivní smykovou pevnost složenou z úhlu vnitřního tření a koheze u jemnozrnných zemin není možné stanovit. Lze stanovit neodvodněnou smykovou pevnost jemnozrnných zemin a efektivní úhel u nesoudržných hrubozrnných zemin.**

3.1 Hladina podzemní vody

Byla sledována ve všech provedených sondách. Vzhledem k málo propustným zeminám se naražená hladina významně liší od ustálené (ZS1 – 2,0 m) v ZS2 – volná hladina podzemní vody nezastižena (je však možné, že po dlouhém časovém úseku voda ve vrtu vystoupí).

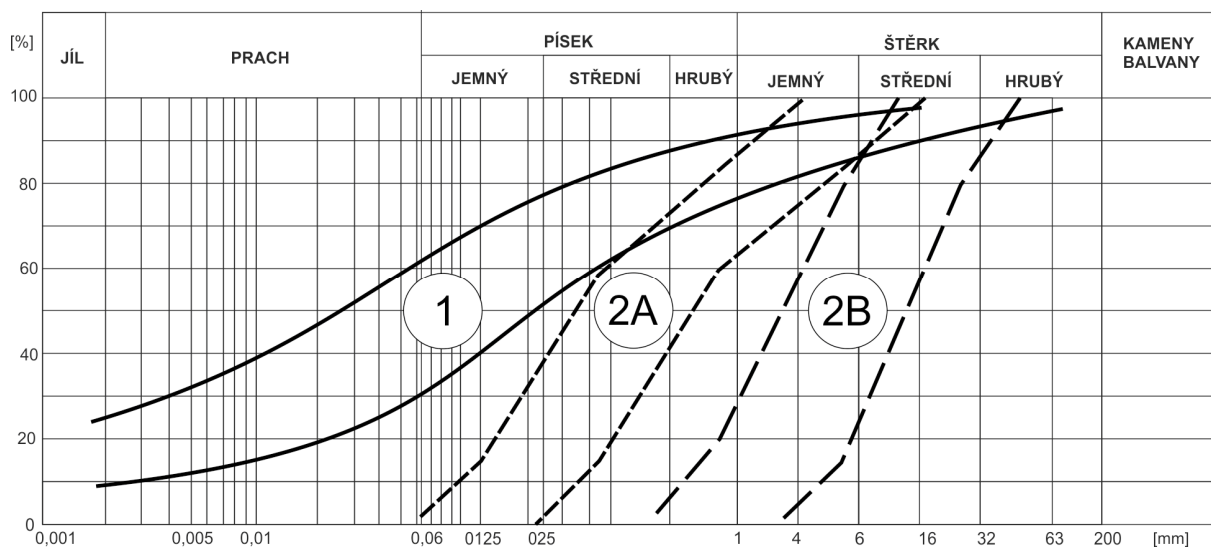
3.2 Těžitelnost zemin a hornin

Součástí geologických průzkumů bývá stanovení těžitelnosti zemin pro stanovení ceny zemních prací. Jediná platná česká norma pro stanovení těžitelnosti je ČSN 73 6133 (pro dopravní stavby), kdy všechny zkoumané soudržné i nesoudržné zeminy spadají do I. třídy.

3.3 Zrnitostní rozbor a mechanické vlastnosti

Pro účely posuzování vodního díla byly provedeny 3 laboratorní a klasifikační rozborů zemin hodnocené podle ČSN 75 2410. Byly zastiženy zeminy tříd F6 a F8 konzistence tuhé až pevné. Zeminy třídy F7 symbolů CL, CI jsou hodnoceny jako vhodné do homogenní hráze a málo vhodné do těsnící části hráze. Zeminy třídy F8 symbolů CH až CE jsou málo vhodné do homogenní hráze a těsnící části. Všechny jemnozrné zeminy jsou nevhodné do stabilizační části. Zejména zeminy symbolů CH-CE jsou objemově nestálé z důvodu přítomnosti expandabilních minerálů, které po bobtnacím tlakem až 100 kPa mění svůj objem při dotaci vody. Při poklesu saturace výrazně zmenšují svůj objem (až o 10 %) a mohou vznikat trhliny. Pokud je hráz budována těmito zeminami, je nutné udržovat konstantní hladinu v nádrži a saturaci zemin. Svah, který není smáčen vodou, je nutné chránit před vysycháním.

Zemina vystavená smykovému testování (F8 CV) z ZS2 dosahuje typického úhlu vnitřního tření pro neogenní jíly $\varphi' = 21,3^\circ$ a soudržnosti $c' = 22,6$ kPa. Neogenní jíly jsou však smykově porušeny, což se projevuje přítomností šedých trhlinek. Neodvodněná smyková pevnost (c_u v kPa) se pohybuje v intervalu $c_u = 60 - 120$ kPa.



Obr. 2: Křivky zrnitosti zemin vhodných do 1 – těsnící části (jádra), 2A – filtr A jemný, 2B – filtr B hrubý (Fella et al. 1992)

4. Závěr

Předložená zpráva shrnuje poznatky z inženýrskogeologického průzkumu VD Skalice. Byly provedeny 2 zarážené sondy (á hl. 5 m) za účelem odběru vzorků pro laboratorní testování a k tomu nad rámec objednávky jednu těžkou dynamickou penetrací (hl. 8 m). Dynamická penetrace zjišťovala míru ztuhnutí a konzistenci zeminy. Účel IG průzkumu není znám.

V hrázi jsou použity zeminy podle ČSN 75 2410 málo vhodné do homogenní hráze symbolů CI, CH a CV. Zeminy CI jsou eolického původu (kvartérní) a byly získány z povrchu okolí. Zeminy CH, CV jsou z předkvartérního podloží – neogén. **Neogenní jíly jsou smykově porušeny a potrhány.** Tyto diskontinuity pochází z dlouhého geologického vývoje spojeného se zahlubováním vodních toků a vyklízení údolí vyplněných neogenním jílem po ústupu moře. Toto je spojeno se sesuvy. Další trhliny mohly vzniknout vysycháním. Trhliny jsou vyplněny měkkou zeminou šedé barvy. Zemina obsahuje také drobné krystalky sádrovce.

V zarážené sondě ZS1 byla v hloubce 3,5-3,7 m **pod povrchem zjištěna vrstva písku** s jemnou příměsí (S-F), která byla plně saturovaná. Vrstva, pokud je propojena s povrchem nebo jiným kolektorem, může z VD odvádět vodu. **Tato zvodeň je napjatá.**

Vyhloubené sondy byly zasypány bentonitem.

V Brně dne 5.11.2021

Zpracoval: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., GIPENZ

autorizovaný inženýr pro geotechniku, č.a. 1005146

odborná způsobilost v inženýrské geologii 2101/2009

odborná způsobilost v hydrogeologii 2144/2011

PŘÍLOHY: