

OBSAH:

1. Úvod	2
2. Charakteristika zájmového území.....	2
2.1. Geologické poměry všeobecně	2
2.2. Klimatické poměry	5
2.3. Geologické poměry vodního díla Jevišovice	6
3. Technické závěry	7
3.1. Popis hráze a její koruny	7
3.2. Průzkumné práce	9
3.3. Popis sond	9
3.4. Fotodokumentace sond	10
4. Závěr	13
Literatura	14

1. Úvod

Předmětná etapa geologicko-průzkumných prací na lokalitě byla provedena za účelem inženýrsko-geologického posouzení koruny hráze vodního díla Jevišovice. Náplní geologicko-průzkumných prací bylo objasnění skladby vozovky koruny hráze a mocnosti svrchních vrstev.

Dále byly průzkumné práce zaměřeny na celkové zhodnocení koruny hráze, především pak na stav jednotlivých částí a konstrukcí koruny hráze.

2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

2.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY VŠEOBECNĚ

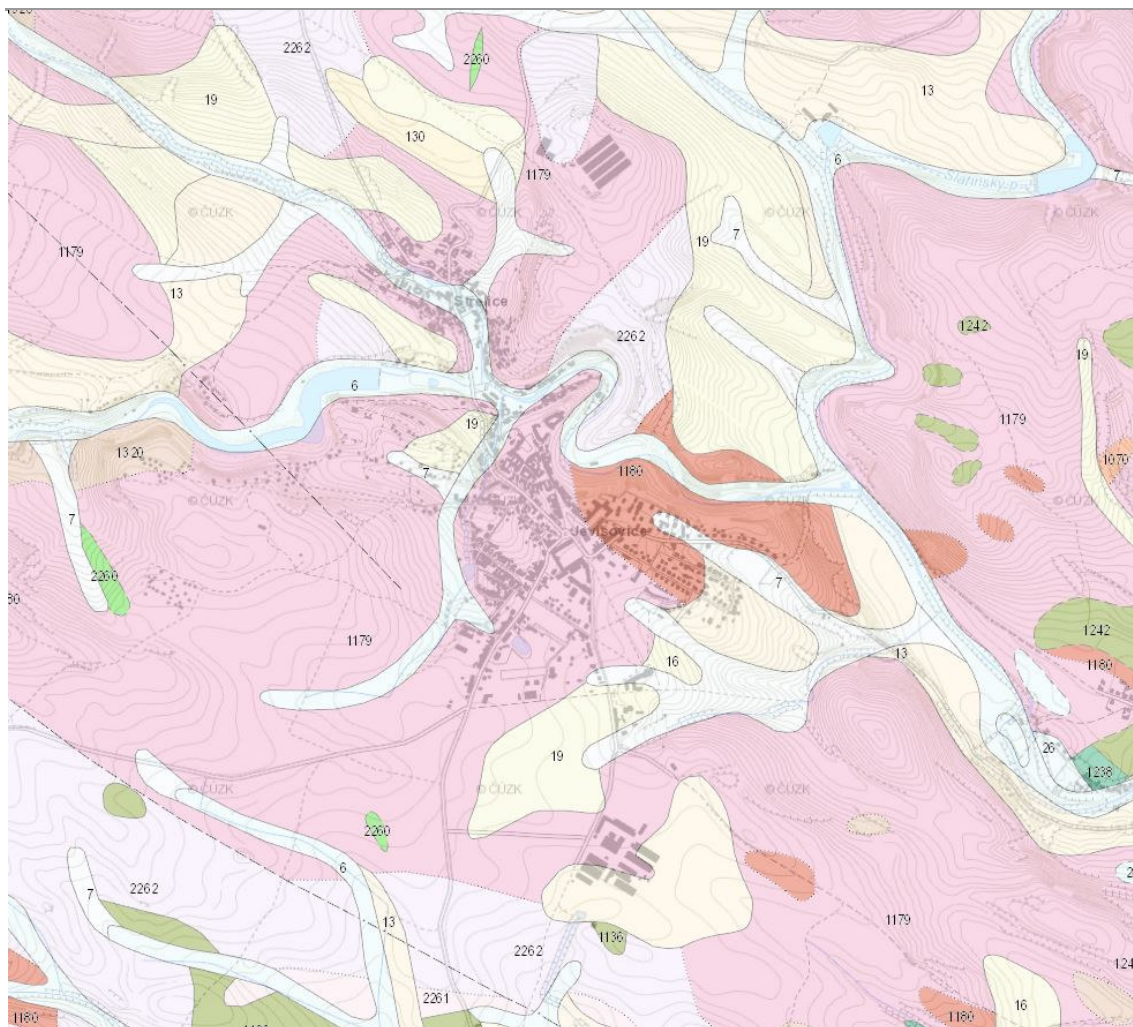
Město Jevišovice leží v Jihomoravském kraji, v okrese Znojmo. Velikost města činí 787 ha, z toho cca 81 % tvoří zemědělská půda, 5,2 % lesy, 2,5 % zastavěné plochy a 1,6 % vodní plochy.

Město se rozkládá v nadmořské výšce od 300 m n.m. do 400 m n.m. Jevišovice tvoří zvlněná vyvýšenina, kde je umístěno centrum města, a svahy spadající k toku Jevišovky. Na katastrálním území města převažuje zemědělská půda. Lesy se vyskytují jen kolem řeky Jevišovky a kolem vodní nádrže Jevišovce. Ta se nachází na západě k. ú. a byla zde postavena, aby snížila povodňové riziko toku Jevišovky.

Geomorfologicky náleží zájmové území do provincie Česká Vysočina, Česko-Moravské soustavy, podsoustavy Česko-Moravská vrchovina, celku Jevišovická pahorkatina a podcelku Znojemská pahorkatina. Území města se rozkládá ve třech okrscích a to na Bojanovické pahorkatině, Myslibořickém hřbetu a Tavíkovické pahorkatině.

Z hlediska geologie je podloží pod zástavbou tvořeno migmatitem a ortorulou, podloží zemědělské půdy granulitem a podloží toku nivními sedimenty. Půdní pokryv území tvoří převážně kambizem, která je místy doplněna hnědozemí nebo luvizemí. V nivě toku se nachází fluvizem glejová. Svahy spadající k Jevišovice mají půdní typ ranker.

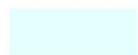
VD Jevišovice, koruna hráze, oprava – Inženýrsko-geologické prosouzení koruny hráze



Obrázek 1 – Geologická mapa 1 : 50 000 města Jevišovice [1]

Legenda:

Kenozoikum – Kvartér



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **hlína, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **hlína, písek, štěrk**, Poznámka: **inundovaný za vyšších vodních stavů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**



smíšený sediment [ID: 7]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **sediment smíšený**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **jemnozrnná převážně**, Poznámka: **včetně výplavových kuželu**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**



kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **kamenitý až hlinito-kamenitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **kamenitá až hlinito-kamenitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **místy bloky nebo eolická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

spraš a sprašová hlína [ID: 16]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén svrchní**, Horniny: **spraš, sprašová hlína**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **křemen + příměsi + CaCO₃**, Barva: **okrová**, Poznámka: **místy klastická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

sprašová hlína [ID: 19]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén svrchní**, Horniny: **sprašová hlína**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **křemen + příměsi**, Barva: **okrově hnědá**, Poznámka: **místy s hrubší klastickou příměsí**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

písek, štěrk [ID: 28]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén spodní**, Poznámka: **mladší štěrkopískový pokryv**, Horniny: **písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **písek, štěrk**, Barva: **šedohnědá až rezavá**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

písek, štěrk [ID: 26]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén střední**, Poznámka: **Riss (hlavní terasa)**, Horniny: **písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **písek**, Barva: **šedohnědá až rezavá**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

Kenozoikum – Neogén

štěrky, písčité štěrky, písky s vložkami jílu [ID: 130]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **neogén**, Oddělení: **pliocén**, Horniny: **štěrk, písek, jíl**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **terciér**, Region: **relikty sladkovodního terciéru**, Poznámka: **Čechy(0243,0331,0334,0343,0344,2121,2123)**

Paleozoikum až Proterozoikum

porfyroid [ID: 1070]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Skupina: **lukovská skupina**, Horniny: **porfyroid**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moravskoslezská oblast**, Region: **moravikum**

eklogit [ID: 1238]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **eklogit**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

serpentinit [ID: 1242]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **serpentinit**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

rula [ID: 1320]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Poznámka: **paleozoikum - proterozoikum, archaikum**, Horniny: **rula**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **sillimanit biotit**, Poznámka: **perlová**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **moldanubická oblast (moldanubikum)**, Region: **metamorfní jednotky v moldanubiku**, Poznámka: **moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské**

	serpentinit [ID: 1136] Eratém: paleozoikum až proterozoikum , Skupina: chotěbořská přechodní skupina , Horniny: serpentinit , Typ hornin: metamorfit , Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum , Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum) , Region: metamorfnní jednotky v moldanubiku , Poznámka: moldanubikum Českého lesa,šumavské,české,strážecké,moravské
	migmatit až ortorula [ID: 1179] Eratém: paleozoikum až proterozoikum , Skupina: gföhlská skupina , Horniny: migmatit, ortorula , Typ hornin: metamorfit , Barva: leukokratní , Poznámka: nebulitického typu , Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum , Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum) , Region: metamorfnní jednotky v moldanubiku , Subjednotka: gföhlská skupina , Poznámka: moldanubikum Českého lesa,šumavské,české,strážecké,moravské
	migmatit [ID: 1180] Eratém: paleozoikum až proterozoikum , Skupina: gföhlská skupina , Horniny: migmatit , Typ hornin: metamorfit , Barva: leukokratní , Poznámka: s reliktly granulitu (gfohlského typu) , Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum , Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum) , Region: metamorfnní jednotky v moldanubiku , Subjednotka: gföhlská skupina , Poznámka: moldanubikum Českého lesa,šumavské,české,strážecké,moravské
	amfibolit a granátický amfibolit [ID: 2260] Eratém: paleozoikum až proterozoikum , Horniny: amfibolit, amfibolit granátický , Typ hornin: metamorfit , Mineralogické složení: granát , Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum , Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum) , Region: metamorfnní jednotky v moldanubiku , Poznámka: moldanubikum Českého lesa,šumavské,české,strážecké,moravské
	granulit [ID: 2261] Eratém: paleozoikum až proterozoikum , Horniny: granulit , Typ hornin: metamorfit , Mineralogické složení: granát, +- biotit, kyanit/sillimanit , Poznámka: často rekrystalovaný, barva acidní , Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum , Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum) , Region: metamorfnní jednotky v moldanubiku , Poznámka: moldanubikum Českého lesa,šumavské,české,strážecké,moravské
	granulit [ID: 2262] Eratém: paleozoikum až proterozoikum , Horniny: granulit , Typ hornin: metamorfit , Mineralogické složení: granát, +- biotit, kyanit/sillimanit , Poznámka: převážně rekrystalovaný, barva acidní , Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum , Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum) , Region: metamorfnní jednotky v moldanubiku , Poznámka: moldanubikum Českého lesa,šumavské,české,strážecké,moravské

2.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Dle členění klimatických oblastí (Quitt, E. 1971) spadá území města do mírně teplé oblasti MT11. Charakteristika oblasti MT11 se vyznačuje dlouhým teplým a suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem, zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Charakteristika	MT11
Počet letních dnů	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 – 160
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	-2 °C – (-3) °C
Průměrná teplota v červenci	17 °C – 18 °C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 – 110
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60

Tabulka 1 – Charakteristika vybraných klimatických oblastí **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY VODNÍHO DÍLA JEVIŠOVICE

Podzákladí tělesa hráze je v zásadě tvořeno gfohlskou rulou zastoupenou v této oblasti hybridním typem Kienstock. Od čistých druhů gfohlských rul se liší větším množstvím biotitu a i granátu.

Hominový masiv v podloží hráze byl charakterizován těmito geotechnickými parametry:

Obj. hmotnost:	2610 – 2850 kg.m ⁻³
Měrná hmotnost:	2660 – 2880 kg.m ⁻³
Nasákavost :	0,27 – 1,41 %
Hutnost :	98,13 – 99,46 %
Pórovitost:	0,54 – 1,87 %
Pevnost v prost. tlaku po nasycení:	18,6 – 132,4 MPa
Modul přetvárnosti pro obor napětí:	0-13 MPa: (23-72) . 103 MPa
Modul pružnosti pro obor napětí:	0-13 MPa: (29-74) . 103 M/Pa
Poissonova konstanta:	2,5 – 3,4

Propustnost skalního masivu zjištěná VTZ je značná až do hl. 15 m pod úroveň základové spáry a pod tímto intervalem lze v zásadě považovat masiv dle užívaných kritérií za nepropustný. [3]

3. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

3.1 POPIS HRÁZE A JEJÍ KORUNY

Hráz je gravitační zděná z rulových a ruložulových balvanů. V půdoryse je hráz zakřivená s poloměrem křivosti 240 m. Lomový kámen použitý při stavbě od dolní třetiny směrem ke koruně velikostně klesá. Mezery jsou vyplněny drobnějšími kameny. Pro větší vodotěsnost bylo spárování návodního líce provedeno tak, že po zatvrdnutí ložné malty se malta mezi kameny vyškrabala, mezera se očistila tlakovou vodou a vyplnila ve dvou vrstvách vtlačovanou pálenou cementovou maltou.

K převádění povodňových průtoků slouží boční bezpečnostní přeliv umístěný na levém břehu nádrže. Délka přelivné hrany je 24,4 m. Voda přepadá do spadiště a dále odtéká 8 m širokým skluzem. Zaústění skluzu je provedeno přímo, bez vývaru, do Jevišovky. Spadiště i skluz jsou vedeny v rostlé skále. Bezpečnostní přeliv může při maximální hladině převést celkový průtok cca 80 m³/s.



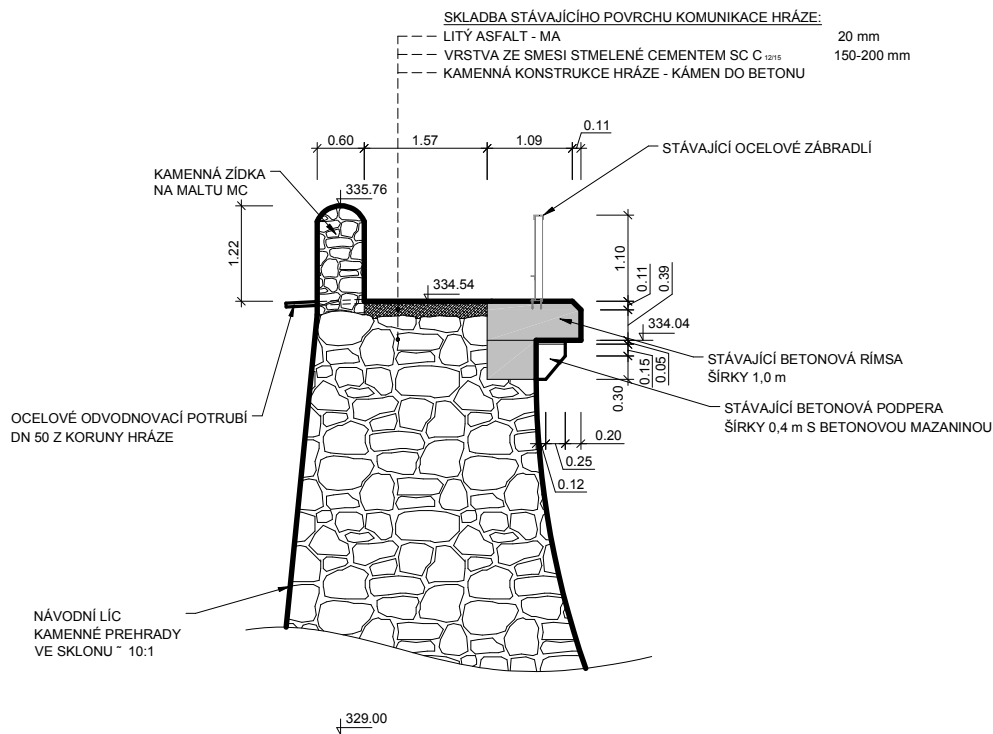
Obrázek 2 – Pohled na korunu hráze



Obrázek 3 – Pohled na vzdušnou část hráze a římsu koruny hráze

Koruna hráze sestává na návodní straně z kamenné zídky výšky 1,2 m postavené z kamene na cementovou maltu se zatřením spár (viz Obrázek 2 a 4). Na vzdušné straně je pak tvořena ze železobetonových bloků širokých 1,0 m poskládaných těsně vedle sebe na celou délku koruny hráze, které zároveň tvoří římsu koruny hráze (viz Obrázek 3). Tato římsa je podepřena železobetonovými podpěrami vysokými 0,5 m, kde každá je podpora umístěna v každé spáře bloků římsy systémem „půl na půl“ (viz Obrázek 5). Pod římsou je mezi každou podpěrrou provedena betonová výplň na hloubku římsy. Betonová římsa má výšku 0,5 m, přičemž betonová výplň s podpěrami mají jednotnou výšku 0,5 m. Velková výška této dílčí betonové konstrukce tak činí 1,0 m. Na betonové římse je pak namontováno ocelové zábradlí výšky 1,1 m.

Mezi vodící zídou a římsou je pak provedena výplň koruny hráze, avšak pouze jako pochůzí povrch, popř. pro pojezd velmi lehké techniky a to i z důvodu šířky koruny hráze, která činí cca 2,0 m.



Obrázek 4 – Příčný řez korunou hráze



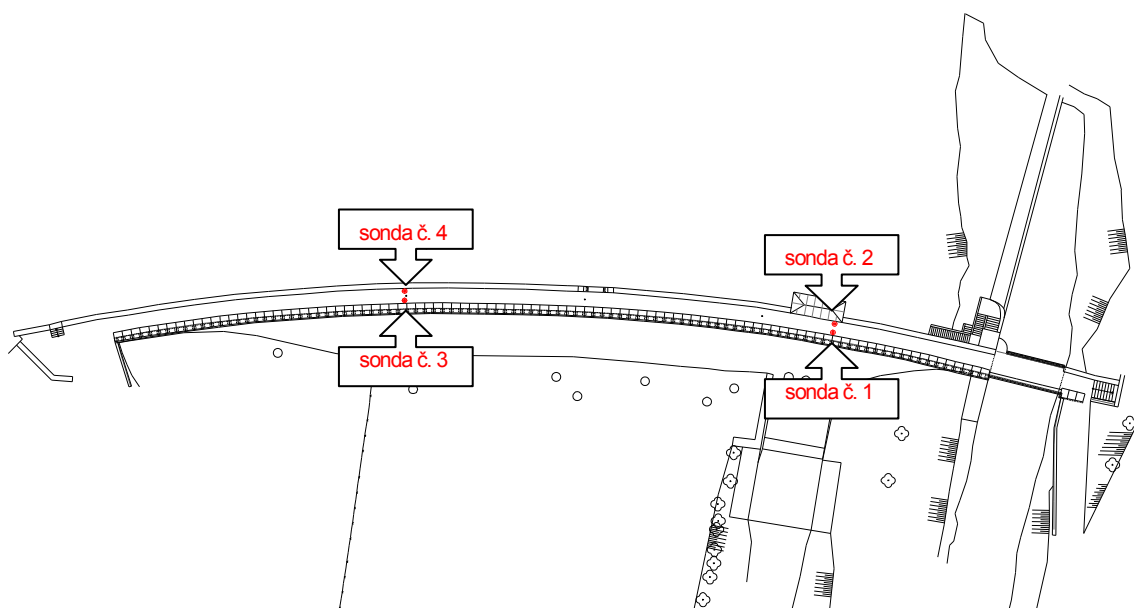
Obrázek 5 – Pohled na podpěry římsy

3.2 PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Průzkumné práce spočívali ve vizuální obhlídce koruny hráze, v provedení zkoušek odrazem na betonových prvcích a především v provedení kopaných sond na koruně hráze pro zjištění skladby vozovky.

Vizuální obhlídka koruny hráze společně se zkouškami odrazem byly provedeny najednou a budou dále podrobně popsány v textu projektové dokumentace, především pak v návrhu opatření a oprav.

Kopané sondy byly provedeny u objektu s ovládáním spodních výpustí a u monitorovací sondy č. 3 (viz Obrázek 6).



Obrázek 6 – Situace provedených sond

Při provádění sond byla nejprve odstraněna svrchní asfaltová vrstva a následně byly odbourány ostatní konstrukční vrstvy vozovky až na samotnou konstrukci hráze.

3.3 POPIS SOND

Celkem byly provedeny 4 kopané sondy – vždy jedna u vodící zídky a jedna u betonové římsy. Jelikož byla těmito sondami prokázána skladba vozovky po celé délce hráze stejná, zaměříme se na popis sond jako celku.

Ve všech sondách bylo zjištěno následující složení vrstev:

- litý asfalt – MA tl. 20 mm
- vrstva ze směsi stmelené cementem – SC C_{12/15} tl. 150 – 200 mm
- kamenná konstrukce hráze – kámen do betonu



Obrázek 7 – Pohled na konstrukční vrstvy sond

3.4 FOTODOKUMENTACE SOND



Obrázek 8 – Pohled na sondy č. 1 a 2



Obrázek 9 – Detail sondy č. 1



Obrázek 10 – Detail sondy č. 2



Obrázek 11 – Pohled na římso v sondě č. 1



Obrázek 12 – Pohled na zídku v sondě č. 2



Obrázek 13 – Pohled na sondy č. 3 a 4



Obrázek 14 – Detail sondy č. 3



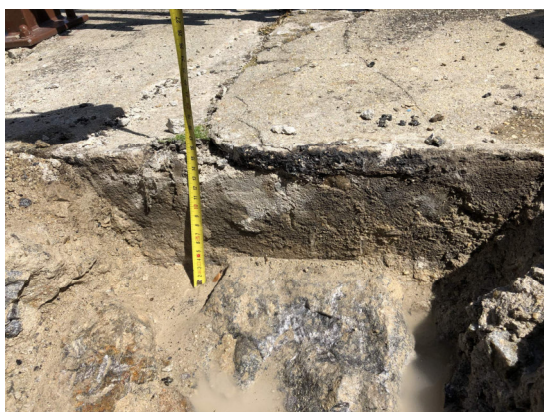
Obrázek 15 – Detail sondy č. 4



Obrázek 16 – Pohled na řimsu v sondě č. 3



Obrázek 17 – Pohled na řimsu v sondě č. 4



Obrázek 18 – Výška konstrukce vozovky
v sondě č. 1



Obrázek 19 – Výška konstrukce vozovky
v sondě č. 2



Obrázek 20 – Výška konstrukce vozovky
v sondě č. 3



Obrázek 21 – Výška konstrukce vozovky
v sondě č. 4

4. ZÁVĚR

Po provedeném inženýrsko-geologickém průzkumu koruny hráze lze konstatovat, že hráz je tvořena na povrchu z litého asfaltu tl. 20 mm a vrstvou ze směsi stmelené cementem o odhadované pevnosti $C_{12/15}$ v tl. 150 – 200 mm. Zároveň však lze říci, že svrchní vrstvy litého asfaltu je značně pomístně narušená (popraskaná nebo zcela chybí) a tudíž netvoří žádnou ochranu koruny proti vniku povrchové vody do koruny hráze. Sklonové poměry pro odvodnění koruny také nejsou dodrženy nebo zcela chybí. Jedinou vrstvou bránící vniku povrchové vody do konstrukce hráze je nyní vrstva ze směsi stmelené cementem, avšak ta je rovněž pomístně propustná, především pak po celé délce vodící zídky a po celé délce římsy.

Tímto vniká voda do samotné konstrukce hráze a postupně se zvyšuje nejenom šířka pásu degradovaných vrstev ale i hloubka vyvrátěného betonu ve spárách mezi kameny v samotné konstrukci hráze. Důkazem toho bylo odstranění vyvrátěného betonu ze spár bez pomoci jakéhokoliv ručního náradí.

Vlivem povětrnostních podmínek (vnik povrchové vody a mráz) rovněž dochází i k degradaci litého asfaltu, pod kterým jsou značná dutá místa zadržující vodu v koruně hráze. Lze tedy konstatovat, že celý svrchní horizont konstrukčních vrstev vozovky na koruně hráze je zcela degradovaný a dožitý a již netvoří žádnou ochranu koruny, resp. samotné konstrukce hráze. K tomuto mohla rovněž přispět i velmi malá tloušťka samotné vozovky, jež byla navržena a provedena v minulosti.

Z pohledu betonových, resp. železobetonových konstrukcí na koruně hráze lze říci, že celá římsa je značně degradovaná, popraskaná a v některých místech dokonce části bloků římsy chybí. Tato římsa, jak již bylo výše uvedeno, leží na betonových podpěrách, avšak mezi podpěrou a římsou, resp. bloky římsy byla v minulosti provedena betonová mazanina (lože) tl. 50 mm, která je již značně vyvrátěná a v některých místech zcela chybí. Betonové podpěry jsou pomístně degradované, avšak jedná se především o velmi namáhané části povětrnostními vlivy, jimiž jsou především rohy těchto bloků, které v některých případech rovněž zcela chybí.

Závěrem lze konstatovat, že koruna hráze není nijak zabezpečena proti vnikání a průsakům povrchové vody, není zajištěna ani proti odvádění povrchových vod z jejího povrchu a betonová římsa je již dožitá.

LITERATURA

- [1] http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=645600&x=1178700&s=1
- [2] www.edpp.cz/jvs_charakteristika-zajmoveho-uzemi/
- [3] Projektová dokumentace pro provádění stavby, AQUATIS a.s.: VD Jevišovice – automatický monitoring TBD, Brno 2017.