

RADON EXPRES s.r.o.
Hrabákova 213
Příbram II

SENDRAŽICE

RYBNÍK HALTÝŘ – ODSTRANĚNÍ SEDIMENTŮ

**Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum,
stavebně technické posouzení stavu nábrežních zdí**

Ing. Petr Kareš
RNDr. František Dragoun



Objednatel: Ing. Vít Havel
Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.
150 56 Praha 5

Příbram, březen 2017

OBSAH :

1. ÚVOD	3
1.1 Základní údaje o zakázce	3
1.2 Základní údaje o stavbě	3
2. METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	3
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
3.1.Geomorfologické poměry	4
3.2.Geologická stavba, tektonika a seismická aktivita	4
3.3.Hydrologické a hydrogeologické poměry	6
4. VÝSLEDKY MÍSTNÍHO ŠETŘENÍ, TERÉNNÍ PROHLÍDKY A PRŮZKUMNÝCH PRACÍ...	8
5. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ.....	10
6. ZEMNÍ PRÁCE – ROZPOJOVÁNÍ ZEMIN.....	12
7. ZÁVĚR	13

Přílohy vázané ve zprávě :

- 1. Přehledná situace zájmového území*
- 2. Podrobná situace*
- 3. Dokumentace sond*

1. ÚVOD

1.1 Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Rybník Haltýř - odstranění sedimentů
Stupeň dokumentace:	Odborný posudek
Charakteristika stavby:	Malá vodní nádrž
Místo stavby:	obec Senražice
Katastrální území:	k.ú. Sendražice, u Kolína, parc. č. 1064
Objednatel:	Ing. Vít Havel, Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.
Charakter průzkumu:	Inženýrskogeologický, hydrogeologický a hydrologický průzkum, stavebně technické posouzení stávajících nábrežních zdí
Předmět prací:	Stanovení geologické stavby, hydrogeologických a hydrologických poměrů území. Součástí zprávy je i posouzení a zhodnocení stavu stávajících nábrežních zdí.

1.2 Základní údaje o stavbě

Předmětem investičního záměru je odbahnění stávajícího rybníka Haltýře a následná rekonstrukce březních zdí. Zájmové území se nachází v severní části intravilánu obce Sendražice. Nábrežní zdi jsou budovány z části betonovými panely a z části kamennou zdí. V západní straně rybníka se nachází v blízkosti stávající zástavba obce – ploty s podezdívkou, drobné hospodářské objekty, rodinné domy.

Podklady:

Pro posouzení jsme obdrželi od objednatele následující základní podklady:

- výřez mapy se zákresem zájmového území
- podrobnou situaci zájmového územím s vyznačenými místy realizace průzkumných sond
- souhlasné stanovisko města Kolín se vstupem na dotčené pozemky v k.ú. Sendražice u Kolína

Mimo výše uvedených podkladů jsme při zpracování posouzení vycházeli z archivních posudků uložených v Geofondu ČR v Praze a z mapových podkladů z internetu (portál veřejné správy ČR, portál Geofond ČR, portál České geologické služby, údaje z Výzkumného ústavu vodohospodářského, z Hydroekologického servisu a údaje z ČHMÚ).

2. METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

V rámci zájmového území byla dne 23. 2. 2017 provedena podrobná terénní rekognoskace blízkého okolí zájmového území. Terénní rekognoskace byla zaměřena na zjištění geologických, hydrologických, hydrogeologických a morfologických poměrů zájmového území.

Pro ověření geologických a hydrogeologických poměrů, a pro stavebně technické posouzení nábrežních zdí byly provedeny 4 bagrované průzkumné sondy S1 až S4 o hloubkách 1,0-1,5 m. Tyto sondy byly makroskopicky i fotograficky zdokumentovány přítomným geologem a ze sond byly odebrány vzorky k laboratorním rozborům – stanovení zrnitosti, propustnosti. Umístění sond předem určil objednatel.

Situování nově realizovaných sond je patrné z přiložené situace, která tvoří přílohu č.2, dokumentace sond je přiložena jako příloha č.3.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1.Geomorfologické poměry

Geomorfologické členění zájmového území bylo odvozeno podle mapové služby portálu veřejné správy:

Systém	- Hercynský
Provincie	- Česká vysočina
Subprovincie	- Česká tabule
Oblast	- Středočeská tabule
Celek	- Středolabská tabule
Podcelek	- Nymburská kotlina
Okrsek	- Ovčárská pahorkatina

Zájmové území lze charakterizovat jako morfologicky ploché, nevýrazně členité, s mělce zařízlými údolími vodních toků. Svahy blízkých elevací jsou převážně mírně až středně svažité. Nejvyšším bodem v blízkém okolí je vrch severně a východně od zájmového území s nadmořskou výškou 205,1 a 206,5 m n. m.

Zájmové území je odvodňováno, resp. přítokem rybníku Haltýř je Sendražická svodnice (Sendražický potok), která spadá do povodí řeky Labe.

Detailní modelace terénu v zájmovém prostoru je výsledkem selektivní erozní činnosti řeky Labe a jejích přítoků. Zájmové území je generelně svažité směrem k SZ až S. Krajina je v místě stávající malé vodní nádrže urbanisticky přetvořena – stávající intravilán obce.

3.2.Geologická stavba, tektonika a seismická aktivita

Předkvartérní podklad

Z regionálně-geologického hlediska je zájmové území součástí Českého masívu budovaného svrchnokřídovými sedimentárními horninami. Nejsvrchnější patro pak v prostoru zájmového území budují zeminy kvartérního pokryvu – fluviální sedimenty, navážky, humózní horizont.

Skalní podklad je v zájmovém území budován křídovými horninami, středního až svrchního turonu jizerského souvrství. To je budováno převážně vápnitými slínovci a prachovci, v menší míře i jemnozrnnými vápnitými pískovci. Horniny skalního podkladu nebyly nově realizovanými sondami zastiženy. Jejich výskyt je v daném území na základě vzdálenějších archivních hlubších sond předpokládán v hloubce cca 5-8 m pod povrchem terénu. Svrchní zvětralinové partie hornin skalního podkladu nabývají charakteru pevných jílu s úlomky, s měkkými úlomky a střípky matečné horniny. Zvětralinu lze tak charakterizovat jako **jíly se střední plasticitou** (F6/Cl – siCl), převážně pevné konzistence, s měkkými střípky a úlomky matečné horniny – **geotechnický typ K1**. Svrchní zvětralinová zóna není vlivem předchozího geologického vývoje příliš mocná, dosahuje cca 1,0-2,0 m.

Hluběji se pak vyskytují horniny silně až mírně zvětralé, třídy pevnosti R5/R4, subhorizontálně vrstevnaté, subvertikálně rozpukané – **geotechnický typ K2**.

Horniny skalního podkladu se vzhledem k své hloubce výskytu při stavebních pracích nijak neuplatní.

Zeminy kvartérního pokryvu

Nejsvrchnější patro pak v prostoru zájmového území, budují zeminy kvartérního pokryvu - fluviální sedimenty, navážky a humózní horizont.

Fluviálními sedimenty lze v daném území rozdělit do dvou základních typů.

Prvním typem jsou převážně jemnozrnné holocenní a recentní sedimenty, které jsou vázány na blízké okolí stávající vodoteče. Jedná se o vodním tokem redeponované sedimenty charakteru jemnozrnných písčitých jílů (F4/CS), jílovitých hlín (F5/MI) a jemnozrnných hlinitých písků (S4/SM). Dané sedimenty vykazují vlivem silného nasycení vodou konzistenci tuhou až měkkou, lokálně i kašovitou (bahna i tekutou), dále obsahují přirozeně vyšší podíl organické složky, lokálně i organické materiály. Sedimenty vyplňují dno stávajícího rybníka a dno koryta přítoku a odtoku. Při rekonstrukci rybníka budou tyto sedimenty odstraněny. V rámci stavby je nelze využít a to z důvodů silného převlhčení, zrnitostní variability a obsahu organických látek. Podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže, ČSN 75 2310 Sypané hráze se tak jedná o zeminy nevhodné pro realizaci homogenní a těsnící části hráze, a o zeminy vhodné až málo vhodné pro stabilizační část hráze. Celkově výše uvedené sedimenty řadíme do **geotechnického typu Q1**.

Druhým typem jsou fluviální sedimenty vyššího kvartérního, pleistocenního terasového stupně řeky Labe. Podle nově realizovaných sond se jedná o písky s příměsí jemnozrnné zeminy až o písky špatně zrněné, ulehle s občasnými drobnými valounky křemene do 2 cm. Pod hladinou podzemní vody jsou dané sedimenty zvodnělé. Sedimenty obsahují cca do 5% drobné šterkovité frakce a cca 3-10% hlinitojílovité frakce. Podle makroskopických popisů a laboratorních rozborů lze zeminám přiřadit podle ČSN EN ISO 14688-2 symbol **Sa, siSa**, respektive **S3/S-F, S2/SP** podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže a podle ČSN 75 2310 Sypané hráze – **geotechnický typ Q2**. Podle norem se jedná o zeminy nevhodné pro realizaci homogenní, těsnící části hráze a stabilizační část hráze – vhodnost závisí na zrnitostní frakci sedimentů.

Navážky byly zastiženy hodnou S3 a S4. V sonda S3 se svrchu jednalo o kamenitý materiál s hlinitopísčitou příměsí. Jeho celková mocnost byla stanovena na 0,4 m. V sondě S4 byly zastiženy materiály charakteru škváry, popela a strusky, které se mísí s místními písčitými zeminami. Tyto navážky řadíme do speciálního **geotechnického typu Y1**. Navážky hodnotíme vzhledem k jejich heterogenitě jako nevhodné pro realizaci homogenní, těsnící části hráze a stabilizační část hráze.

V sondě S2 byly v intervalu 0,3-0,6 m zastiženy zbytky patrně původního jílovitého těsnění hráze. V sondě byly dokumentovány tuhé, nízce plastické jíly až písčité jíly. Podle makroskopických popisů a laboratorních rozborů lze zeminám přiřadit podle ČSN EN ISO 14688-2 symbol **saCl, siCl, sasiCl**, respektive **F4/CS a F6/CL** podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže a podle ČSN 75 2310 Sypané hráze – **geotechnický typ Y2**. Podle norem se jedná o zeminy málo vhodné až vhodné pro realizaci homogenní, těsnící části hráze a nevhodné pro realizaci stabilizační části hráze. Vzhledem k zjištěnému plošně malému a lokálnímu výskytu nebudou mít tyto zeminy v rámci stavby prakticky žádný význam.

Humózní a organické zeminy byly zastiženy sondou S1, S2 a S4 a to v mocnosti 0,3-0,5 m. V sondách byly zastiženy jemně písčité hlíny, tmavě hnědé barvy, svrchu s drnem – **geotechnický typ H**. Upozorňujeme, že se může jednat o kulturní vrstvu zeminy, která ze zákona č. 334/1992 Sb., „O ochraně zemědělského půdního fondu“ podléhá ochraně, a kterou je nutno v rámci přípravy staveniště skrýt a deponovat odděleně od ostatního výkopového materiálu. Po ukončení stavby pak budou humózní zeminy použity k zpětnému ohumusování terénu.

Tektonika

V zájmovém území se podle získaných mapových podkladů (mapy strukturní a tektonické) nepředpokládá významný výskyt tektonických struktur (zlomů, přesmyků, násunů, poklesů, atd.), které by měly za následek destabilizaci plošně většího územního celku. V blízkém okolí zájmového území je předpokládán výskyt místních zlomových struktur lokálního významu. Tektonické poruchy jsou v širším okolí zájmového území překryty mocnými kvartérními sedimenty, jejich vymapování a průběh tak není možné zjistit. Zlomová tektonika se v daném území projevuje pouze většími mocnosti zvětralinového pláště hornin skalního podkladu, případně výrony podzemních vod.

Seismická aktivita

Podle ČSN 73 0036 „Seismické zatížení staveb“ (změna 2) se území nachází v oblasti s očekávanou makroseismickou intenzitou do 5° MSK-64, odpovídající dle ČSN P ENV 1998-1-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - část 1“ zóně H s udanou hodnotou návrhového zrychlení podloží $a_g = 0,00-0,02$ g (g - gravitační zrychlení).

(pozn.: podle NA 2.8. článku 3.2.1. výše uvedené normy se za případy velmi malé seismicity, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998-1, se v ČR považují takové oblasti, kdy hodnota a_{gR} , použitého pro výpočet seismického zatížení, není větší než 0,05g).

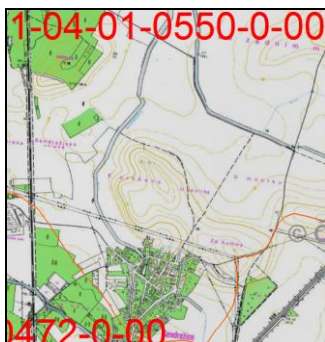
Poddolovaná území, ložiska nerostných surovin a sesuvná území

Podle námi získaných údajů z archivu Geofondu Praha – registr poddolovaných území, ložisek nerostných surovin a sesuvů – se v zájmovém území projektované stavby nenachází žádná poddolovaná území, ložiska nerostných surovin ani sesuvy ani potencionálně sesuvná území.

V zájmové trase ani blízkém okolí nebyla dle registru poddolovaných území Geofondu hlubinným způsobem těžena žádná ložiska nerostných surovin.

3.3. Hydrologické a hydrogeologické poměry

popisujeme na základě údajů získaných z Výzkumného ústavu vodohospodářského. Hydrologické posouzení vychází z dostupných pokladů a hydrologických map. Na základě Vyhlášky MZ 292/2002 Sb. o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita do oblasti povodí Labe. Zájmové území je odvodňováno tokem Sendražická svodnice – číslo hydrologického pořadí 1-04-01-0550-0-00.



Číslo hydrologického pořadí:	1-04-01-0550-0-00
Název toku:	Sendražická svodnice
Plocha hydrologického povodí:	9,28 km ²
Plocha povodí od pramene k závěrnému profilu:	9,28 km ²

Zájmové území spadá do hydrogeologického rajonu ID 4360 – Labská křída, s plochou 2845,75 km², s nízkou transmisivitou (pod $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s) – chemický typ Ca-Na-HCO₃, (vápenato-sodno-hydrogenuhličitanový) s volnou hladinou. Rajon lze charakterizovat nepravidelným výskytem kolektorů s nižší vododajností, vázaných zejména na tektonicky porušené partie hornin skalního podkladu, případně na nepravidelné prolohy s vyšším podílem písčité frakce (jemnozrnné vápnité pískovce). Kolektor podzemní vody je doplňován jednak přímo infiltrovaným podílem srážek a jednak influkcí z vodních toků.

Západní ¾ zájmové území spadají do hydrogeologického rajonu ID 1152 – kvartér Labe po Nymburk, s plochou 238,585 km², s vysokou transmisivitou (nad $1 \cdot 10^{-3}$ m²/s) – chemický typ Ca-Na-HCO₃, (vápenato-sodno-hydrogenuhličitanový) s volnou hladinou. Rajon lze charakterizovat souvislým kolektorem s vysokou vododajností.

Oba kolektory podzemních vod jsou doplňovány jednak přímo infiltrovaným podílem srážek a jednak influkcí z vodních toků.

Z hydrogeologického hlediska můžeme v daném území rozlišit dvě základní jednotky:

- Průlinově a puklinovo-průlinově propustné prostředí kvartérních sedimentů a svrchních zvětralých částí skalního masívu – spojitá kvartérní zvodeň
- Puklinově propustné prostředí hornin skalního podkladu

Průměrný specifický odtok podzemních vod se v daném území pohybuje okolo 2–3 l.s⁻¹.km² (mapa odtoku podzemní vody na území Československa, ČHMÚ 1982).

Mělký kvartérní oběh podzemních vod zpravidla s volnou hladinou podzemní vody se vytváří v prostředí kvartérních fluvialních uloženin a ve zcela až silně zvětralých horninách skalního podkladu. Srážkové vody infiltrují v celém rozsahu hydrologického povodí. Proudění mělkých podzemních vod je určováno zejména morfologií terénu. V prostředí kvartérních sedimentů a ve zcela zvětralých horninách skalního podkladu se jedná o vodní režim průlinový, v horninách silně zvětralých pak o vodní režim kombinovaný průlinově-puklinový. Vododajnost tohoto kolektoru je závislá na množství a intenzitě atmosférických srážek a průtoku v Sendražické svodnici, s kterou jsou mělké podzemní vody v úzké hydraulické spojitosti.

V prostředí mírně zvětralých hornin se jedná o vodní režim puklinový. Proudění podzemních vod probíhá systémy otevřených a nezajilovaných puklin. Podzemní vody jsou v tomto prostředí volné až mírně napjaté.

Nově realizovanými sondami v těsné blízkosti rybníka byla hladina podzemní vody zastižena v hloubkách 0,6-1,3 m pod povrchem stávajícího terénu. Hladina zastižená v průzkumných sondách odpovídá aktuální úrovni hladiny v rybníku Haltýř.

Podle sdělení místních pamětníků se v prostoru stávajícího rybníka nachází dva **pramenní vývěry** podzemních vod. Pokud budou při stavebních a odbahňovacích pracích vývěry podzemních vod zastiženy, bude nutné je zdokumentovat a řádně podchytit dočasnými betonovými skružemi. Takto podchycené vody budou organizovaně čerpány mimo stavbu.

Předmětný pozemek neleží v ochranném pásmu vodních zdroje ve smyslu Vyhlášky č. 137/1999 Sb. Pozemek dále nespadá do území CHOPAV (chráněná oblast přirozené akumulace vod). Předmětné zájmové území nespadá do PHO vodních zdrojů.

4. VÝSLEDKY MÍSTNÍHO ŠETŘENÍ, TERÉNNÍ PROHLÍDKY A PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

V rámci terénní prohlídky a místního šetření byl zjištěn následující stav:

- zájmovým územím protéká vodoteč Sendražická svodnice se značně kolísavým průtokem,
- v období sucha dochází k dotaci povrchových vod vodoteče přírory podzemních vod.
- průměrný specifický odtok podzemních vod se v daném území pohybuje okolo 2 - 3 l.s¹.km², poměrná část hodnoty pak odpovídá, cca průměrnému průtoku vody v dané vodoteči,
- podle sdělení místních obyvatel, ani v suchém letním období daná vodoteč zcela nevysychá, je v ní zachován alespoň minimální průtok,
- dále se předpokládá ve dně rybníka výskyt dvou skrytých pramenných vývěrů podzemních vod,
- stávající březní zdi jsou v západní a severní části budovány lomovým kamenem, původně pojeným maltou, případně betonem. Na severní straně je svrchu betonová římsa, na západní je pak kamenné zdivo překryto betonovými panely. Pojivo kamenů je značně degradováno, vyplaveno, často zcela chybí. Jednotlivé kameny nejsou pevně spojeny v kompaktní kamennou zeď. Kamenným zdivem prosakují vody z rybníka. V zimním mrazivém období dochází k mrznutí vody v kamenných spárách. ten jev vede k zhoršování technického stavu kamenné zdi. Celkově je technický stav zdiva nevyhovující.
- stávající březní zdi jsou v jižní a východní části budovány betonovými panely, svrchu zakrytými prefabrikovanou betonovou deskou/panelem o šířce 0,5-1,0 m, tloušťky 0,25 m. Spáry mezi jednotlivými panely jsou převážně bez pojiva, panely jsou často od sebe odsazené. Mezi spárami betonových panelů prosakují vody z rybníka. V zimním mrazivém období dochází k mrznutí vody v prostoru mezi panely, což vede k rozšiřování spár. Pod svrchní betonovou krycí římsou, resp. panelovou deskou byla nepravidelně zastižena kamenná rovinanina o mocnosti cca 0,25 m, případně kusy betonu.
- těleso hráze je tvořeno převážně místními písčitými zeminami typu Q2. Dané sedimenty se vyznačují přirozenou vysokou průlinovou propustností, resp. vykazují vysoké hodnoty koeficientu filtrace. V sondě S4 byly dále za kamennou hrází zastiženy materiálu charakteru popela, škváry, strusky. I tento materiál se vyznačuje vysokou průlinovou propustností, resp. vykazuje vyšší hodnoty koeficientu filtrace. V sondě S2 byla zastižena v intervalu 0,3-0,6 m poloha běžových jílu až písčitých jílu, tuhé konzistence (typ Q3). Jíly původně plnily izolační funkci.

- sondou S3 byl v hloubce 0,5 m pod povrchem svrchní krycí panelové desky zastižen beton neznámých rozměrů a funkce. Podle sdělení místních obyvatel má tato betonová konstrukce podpírat betonové panely březní zdi a zároveň chránit drenážní a odtokové potrubí uložené v zemním tělese za rubem zdi.
- při snížení hladiny vody v rybníku (dlouhodobější vypuštění) dojde k přirozenému snížení hladiny podzemních vod v blízkém okolí. Pokles hladiny podzemní vody v podzákladi stávajících objektů povede k přetížení základových zemin stávající stavbou. Tento jev způsobí rekonsolidaci základových půd stávajících objektů, která se může projevit porušením obvodového nosného zdiva stávajících objektů – praskliny, trhliny. Před zahájením stavby bude nutné provést stavebně-technickou pasportizaci blízkých objektů – platí zejména pro objekty v západní části rybníka.
- při snížení vody dále nelze vyloučit vlivem přetížení lokální destrukci silně degradovaného a porušeného kamenného zdiva.
- vlivem stavby nedojde v daném území k trvalému ovlivnění hydrologického ani hydrogeologického režimu. Při vypuštění rybníka dojde k přirozenému poklesu podzemních vod v nejbližší situovaných studnách – pokles o max. 1,0-1,5 m.
- zeminy těžené při stavbě budou selektivně rozděleny na zeminy vhodné a nevhodné pro budování homogenní a těsnící části zemní hráze a stabilizační části hráze,
- předmětný pozemek neleží v ochranném pásmu vodních zdroje ve smyslu Vyhlášky č. 137/1999 Sb., ani do území CHOPAV
- v zájmovém území se nenachází žádná ložiska nerostných surovin, území není postiženo historickou důlní činností,
- v následující tabulce uvádíme základní geotechnické vlastnosti zemin a hornin, které budou v zájmovém území zastiženy a přicházejí tedy v úvahu jako potenciální základové půdy.

Tabulka č. 4.1. – Normové a místní charakteristiky základových půd

Geotechnický typ zeminy	H	Y1	Y2	Q1	Q2
Geneze zemin	Kvartér – humózní zeminy	Navážky heterogenní	Navážky homogenní	Kvartér – fluvialní sedimenty	
Charakteristika souvrství	Humózní hlíny	Popel, škvára, struska, písek	Jíl s nízkou plasticitou, jíl písčitý	Hlína se střední plasticitou, jíl písčitý až písek hlinitý	Písek s jemnozrnnou příměsí až písek špatně zrněný
Třídy zemin podle ČSN 75 2410 a ČSN 73 1001	F3/MSO F5/MIO	-	F6/CL, F4/CS	F5/MI F4/CS S4/SM	S3/S-F, S2/SP
ČSN EN ISO 14688-2	saSior	-	saCl, siCl, sasiCl	siCl, clSi, saCl, sasiCl, siSa, clsiSa	Sa, siSa
homogenní a těsnící část hráze	nepoužitelné	nepoužitelné	málo vhodné až vhodné	nepoužitelné	nevhodné
stabilizační část hráze	nepoužitelné	nepoužitelné	nevhodné	nepoužitelné	nevhodné

Geotechnický typ zeminy	H	Y1	Y2	Q1	Q2
Konzistence / ulehlost (obvyklé rozpětí)	pevná	středně ulehlé	tuhá až pevná	tuhý až měkký, lokálně kašovité a tekutý	ulehlé
γ (kN.m ⁻³) ³⁾	17,0	16,5-19,0	19,0	18,5	18,0
I_c^* / I_D^{**} (100)		50**	0,8-1,1*	0,1-0,8*	70**
E_{def} (MPa)	-	-	4	0-1,5	20
ν (1)	-	-	0,35-0,39	0,37	0,29
ϕ_u (°)	-	-	0	0	-
c_u (kPa)	-	-	50	-	-
ϕ_{ef} (°)	-	-	19	-	32
c_{ef} (kPa)	-	-	12	-	0
R_p (kPa)	-	-	100 ^{5,6,1)}	5-45 ^{5,6,1)}	300 ^{2,6,1)}
Těžitelnost ČSN 736133 / 733050	I/2	I/2-3	I/3	I/3-4	I/3 (zvodnělé 3-4)
Mez tekutosti	-	-	-	nelze stanovit	neplastické
Mez plasticity	-	-	-		
Index plasticity	-	-	-		
Koeficient filtrace k_f (m.s ⁻¹)	-	$5 \cdot 10^{-5}$ - $6 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$ - $5 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-6}$	$8 \cdot 10^{-4}$ - $7 \cdot 10^{-5}$

Vysvětlivky :

γ - objemová tíha zeminy	I_c – stupeň konzistence (*)	I_D – relativní hutnost (**)	E_{def} – modul přetvárnosti	ν - Poissonovo číslo
ϕ_u - totální úhel vnitřního tření	c_u - totální soudržnost	ϕ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření	c_{ef} - efektivní soudržnost	

Poznámky :

1) – **předpokládané hodnoty, bez uvážení vlivů podzemní vody, při uvážení je nutné hodnoty snížit o 30 %!**

2) - platí pro šířku základu 3,0 m

3) - pod hladinou podzemní vody platí vztah : $\gamma = \gamma - 10$

4) - platí pro průměr piloty 1,0 m a délku vetknutí cca 1,5 m

5) - platí pro konzistenci zjištěnou v době průzkumu

6) - za předpokladu, že nedojde k znehodnocení zemin

*** - doporučená hodnota pro zeminy v podloží tělesa hráze**

Upozornění : údaje v tabulce slouží, spolu s údaji v podélném profilu, jako všeobecný přehled o charakteristikách základových půd

uvedené hodnoty platí pro konzistenci/ulehlost zjištěnou v době průzkumu, za předpokladu že nedojde k znehodnocení nepříznivými klimatickými vlivy, nebo těžbou

5. TECHNICKÁ DOPORUČENÍ

V této kapitole uvádíme všeobecná technická doporučení podle normy ČSN 75 2410
Malé vodní nádrže :

- při hodnocení inženýrskogeologických poměrů zájmové lokality, lze podle údajů získaných podrobným IG průzkumem, lokalitu hodnotit jako území se složitými základovými poměry. Základová půda se v rámci zájmového území výrazně nemění. Hladina podzemní vody bude významně negativně ovlivňovat realizaci zemních prací,
- objekt rybníka hodnotíme jako stavbu se staticky náročnou konstrukcí a to z důvodů kolísání hladiny,
- stávající zemní těleso je zbudováno z nevhodných zemin s vysokým koeficientem filtrace/propustnosti,
- zeminy jsou velmi dobře průlinově propustné, při rychlém proudění podzemních vod hrozí v písčitéch sedimentech riziko sufoze. Snižování hladiny rybníka je nutné provádět pozvolna,
- podle ČSN 75 2410 jsou dané písčité sedimenty hodnoceny jako nevhodné pro homogenní, těsnící a stabilizační část hráze,
- stávající nevhodné zemní těleso hráze doporučujeme zlepšit pomocí tryskové injektáže, která sníží koeficient filtrace (propustnosti) stávajících písčitých zemin.
- v rámci stavby doporučujeme v plném rozsahu provést obnovu těsnící vrstvy (jílovitá vrstva), jejíž mocnost musí odpovídat normovým předpisům. Pro těsnící vrstvu je nutné použít jílovité zeminy, které jsou podle ČSN 75 2410 hodnoceny jako velmi vhodné,
- stávající opevnění břehů rybníka musí být odstraněno a nahrazeno novým, tak aby nedocházelo k masivním průnikům vod do tělesa hráze. Při stavbě je nutné dbát na kvalitu těsnění spár mezi jednotlivými zdíci prvky,
- před zahájením stavby bude nutné provést stavebně-technickou pasportizaci blízkých objektů – platí zejména pro objekty v západní části rybníka – viz předchozí text,
- v rámci projektu doporučujeme předem počítat se statickým zajištěním blízkých plotových zdí a podezdívek, a dále zdí nejbližších stavebních objektů (garáže, kůlny).
- dále doporučujeme počítat v případě jejich statického porušení s opravou,
- při snížení vody dále nelze vyloučit vlivem přetížení lokální destrukci silně degradovaného a porušeného kamenného zdiva březní zdi,
- vlivem stavby nedojde v daném území k trvalému ovlivnění hydrologického ani hydrogeologického režimu. Při vypuštění rybníka dojde k přirozenému poklesu podzemních vod v nejbližší situovaných studních – pokles o max. 1,0-1,5 m. Pasportizace blízkých studní nebyla provedena, nepředpokládáme však po dobu výstavby celkovou ztrátu podzemních vod ve studních, která by vyžadovala realizaci náhradních vodních zdrojů,
- podle sdělení místních pamětníků se v prostoru stávajícího rybníka nachází dva pramenní vývěry podzemních vod. Pokud budou při stavebních pracích vývěry podzemních vod zastíženy, bude nutné je zdokumentovat a řádně podchytit dočasnými betonovými skružemi. Takto podchycené vody budou po dobu stavby organizovaně čerpány ze zkušených „jímek“ mimo stavbu,
- před úpravami stávající hráze se odstraní ornice, zbytky vegetace s kořeny, půda s vysokým obsahem organických látek a ostatní málo únosné a nevhodné zeminy, bude-li sejmutá ornice použita k ohumusování vzdušního svahu a okolí hráze, uloží se tak, aby nedošlo k jejímu znehodnocení, s přebytečnou ornici se pak naloží podle příslušných předpisů a zákonů,

- při těžbě méně únosných nebo jinak nevhodných zemin a materiálů z podloží a těsné blízkosti hráze se nesmí porušit původní ulehlost spodních ponechávaných vrstev, zejména pokud se nacházejí pod hladinou podzemní vody,
- v případě celkové rekonstrukce hráze/nebo jejích částí je nutné patní drény a drenážní systémy v základové spáře se musí provést před zahájením sypání hráze, pokud není v dokumentaci stanoveno jinak. Vody stojící v prohlubních základové spáry se musí před navážením první vrstvy sypaniny odstranit a přitékající povrchová a vyvěrající podzemní voda se musí podchytit a odvést mimo těleso hráze vhodným, technickým opatřením (drénem, trativodem, atd.). Případné drény (propustné zeminy) v podloží hráze se musí odstranit nejméně na šířku těsnicího jádra a délku těsnicího koberce. Základová spára v místě zemního těsnění musí být před navážením první vrstvy těsnicí zeminy vlhká, ale bez stojící vody v prohlubních, aby bylo dosaženo dobrého spojení násypu s podložím a zabránilo se vytváření průsakových cest.
- zemina budoucí hráze se musí zhutnit hutnicími prostředky odpovídajících rozměrů
- stávající vodoteč musí být v době výstavby dočasně zatrubněna, tak aby nedocházelo k zatékání vod z vodoteče do základové spáry a k degradaci násypu tělesa hráze,
- dále doporučujeme před zahájením stavby provést laboratorní rozbor agresivity vody - stanovení její agresivity vůči betonovým konstrukcím (ČSN EN 206) a oceli (ČSN 03 8375),
- veškeré výkopové práce doporučujeme provádět v klimaticky příhodném období s minimem srážek, v otevřeném výkopu je nutné dbát předpisů bezpečnosti práce, případné výkopy hlubší než 1,3 m je nutné z bezpečnostních důvodů vždy pažit. Pažení je nutné přizpůsobit aktuálnímu stavu zeminy, zejména konzistenci a ulehlosti,
- v dalším stupni projekčních prací budou doplněny potřebné údaje z ČSN 75 1400 „Hydrologické údaje povrchových vod“, zejména se jedná o standartní hydrologické údaje (plocha povodí, dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí Pa, dlouhodobý průměrný průtok Qa, M-denní průtoky QMd nebo p-procentní denní průtoky Qp%, N-leté (maximální) průtoky QN, N-letý průtok s dobou opakování N = 200 let a 500 let, teoretická povodňová vlna, pozorovaná povodňová vlna, dlouhodobé průměrné průtoky určitých měsíců nebo hydrologických sezon, pozorované nebo odvozené časové řady průměrných denních, měsíčních, sezonních a ročních průtoků, funkce překročení průměrných denních, měsíčních, sezonních a ročních průtoků za víceleté období),
- **veškeré stavební a přípravné práce musí probíhat v souladu s ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ a ČSN 75 2310 „Sypané hráze“.**

6. ZEMNÍ PRÁCE – ROZPOJOVÁNÍ ZEMIN

Těžitelnost místních geologických prostředí klasifikujeme dle ČSN 73 6133 (norma ČSN 73 3050 „Zemní práce“ byla zrušena bez náhrady). Svrchní patro pokryvných útvarů tvořené humózními zeminami, navážkami a fluviálními sedimenty a lze zařadit do I. třídy těžitelnosti (odpovídá 2-4 třídě těžitelnosti dle ČSN 73 3050). Výše uvedené zeminy je možno rozpojovat běžnými stavebními bagry (např. JCB, CAT, atd.).

7. ZÁVĚR

Na základě požadavku objednatele jsme vypracovali inženýrskogeologický, hydrogeologický a stavebně technický průzkum pro revitalizaci rybníku Haltýř v k.ú. Sendražice u Kolína.

Základním cílem průzkumných prací bylo, na základě čtyř nově realizovaných sond a dostupných archivních údajů zhodnotit geologické a hydrogeologické poměry zájmové území. Dále bylo součástí prací provést posouzení stávajícího stavu březních zdí a opevnění. Stávající těleso hráze je zbudováno z místním písčitých materiálů s vysokou hodnotou průlinové propustnosti. Materiály jsou hodnoceny podle ČSN 75 2410 jako nevhodné pro budování tělesa hráze.

V rámci stavby bude nutné provést celkové zlepšení zemin v tělese hráze, obnovit těsnící vrstvu a březní zdi. Dále doporučujeme počítat i se statickým zajištěním nejbližších stavebních objektů a provedení stavebně-technické pasportizace blízkých objektů.

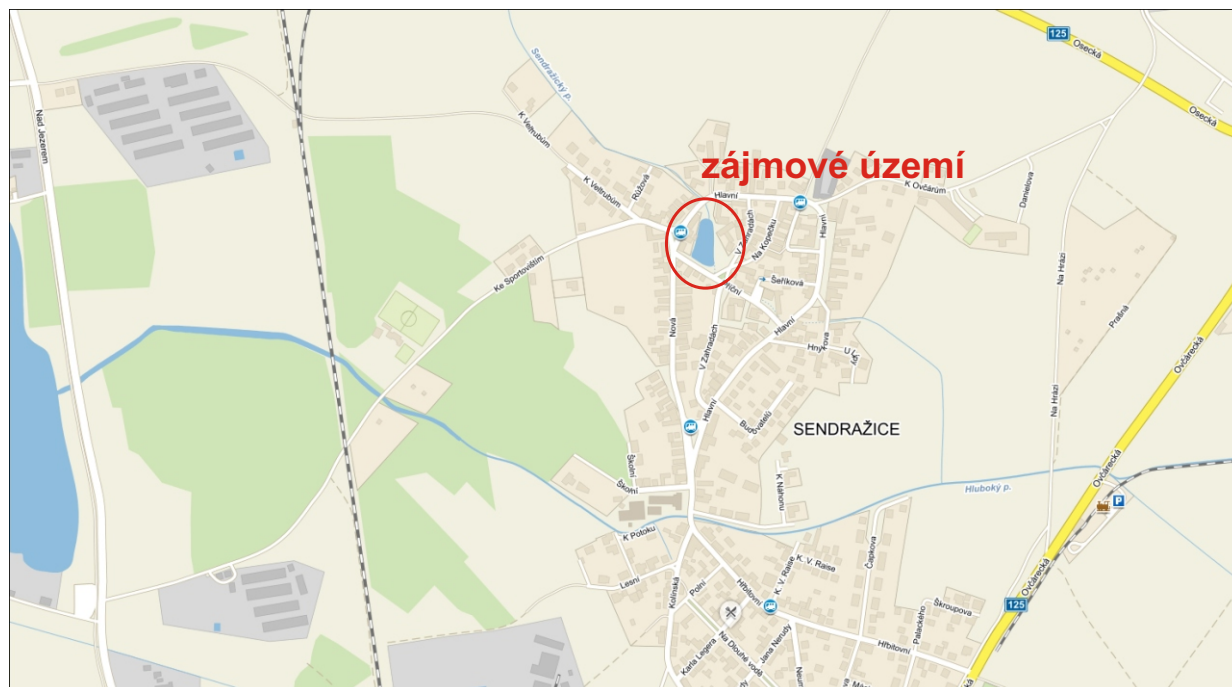
Výsledky průzkumu a doporučení jsou uvedeny v předchozím textu.

V Příbrami dne 5. 3. 2017

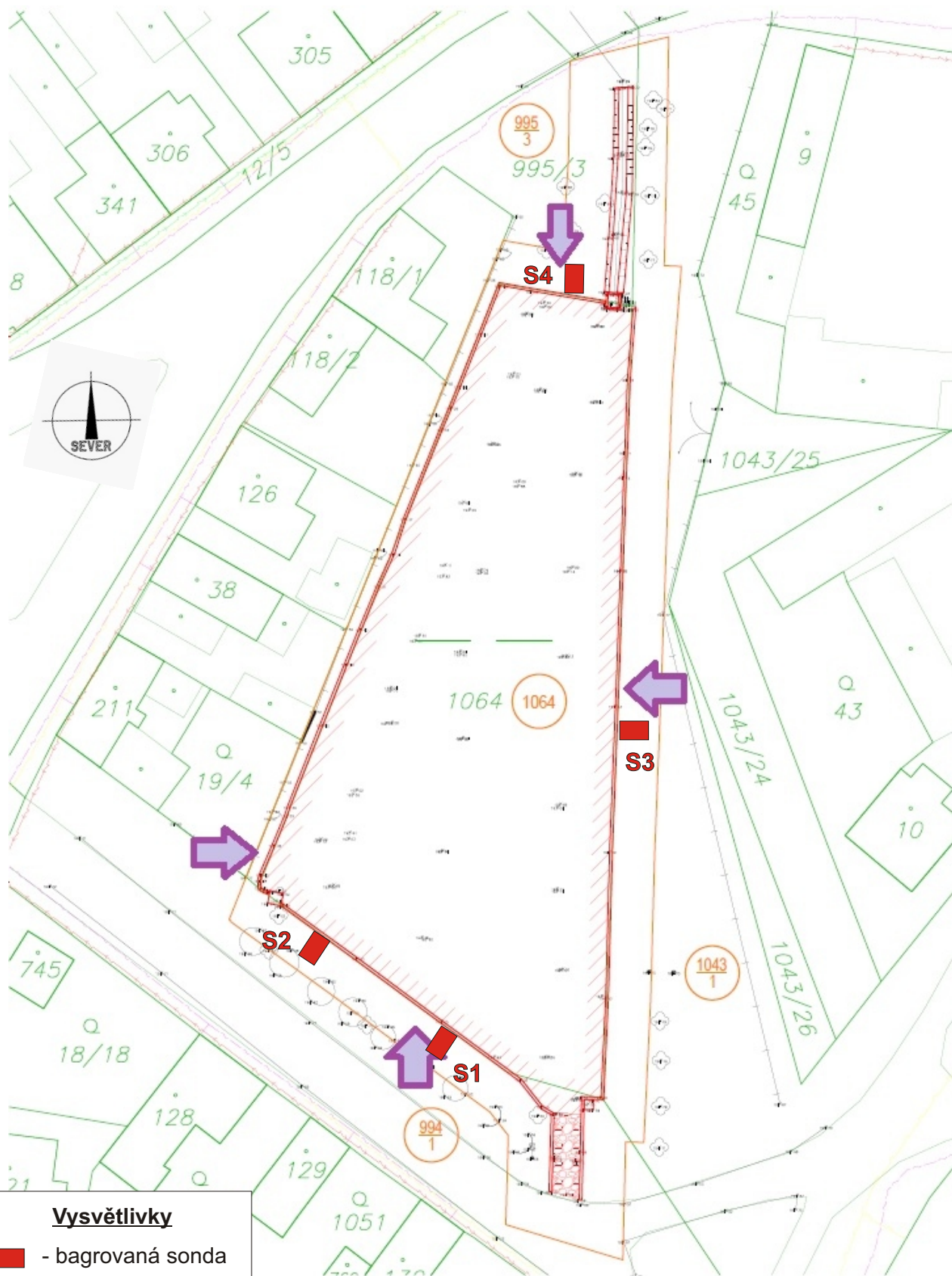
RNDr. František Dragoun

Ing. Petr Kareš

Přehledná situace



Podrobná situace s vyznačením průzkumných sond



DOKUMENTACE SOND

Dokumentoval: Ing. Petr Kareš
Dne: 23.2.2017
Typ sondy: Bagrovaná sonda
Lokalita: Sendražice u Kolína

Sonda S1	Geologický popis	Geotechnický typ
0,00-0,50	Hlína jílovitá (F5/MIO - clSior), pevná, humózní svrchu s drnem, tmavě hnědá - humózní horizont	H
0,50-1,50	Písek s jemnozrnnou příměsí (S3/SF – Sa), ulehlý, šedohnědý, středně zrnitý až jemnozrnný, pod hladinou podzemní vody silně zvodnělý – písek je vyplavován do sondy, s drobnými valounky hornin o vel. 1-3 cm – kvartér, fluviální sediment	Q2

Hladina podzemní vody: naražená 0,9 m pod terénem, cca ve stejné úrovni jako hladina vody v rybníce, silné přítoky

Vzorkování: 0,9-1,1 m - zrnitost

foto



zvodnělé písky



svrchní betonový krycí panel

Sonda S2	Geologický popis	Geotechnický typ
0,00-0,30	Hlína jílovitá (F5/MIO – clSior), pevná, humózní svrchu s drnem, tmavě hnědá – humózní horizont	H
0,30-0,60	Jíl s nízkou plasticitou (F6/CLY – siCl, sasiCl) až jíl písčitý (F4/CSY – saCl, sasiCl), tuhý až pevný béžový, žlutě okrový, původní těsnící jílovitá vrstva, nesouvislá – navážka	Y2
0,50-1,50	Písek s jemnozrnnou příměsí (S3/SF – Sa, siSa), ulehlý, šedohnědý, středně zrnitý až jemnozrnný, pod hladinou podzemní vody silně zvodnělý – písek je vyplavován do sondy, s ojedinělými drobnými valounky hornin o vel. 0,5 - 2 cm – kvartér, fluvialní sediment	Q2

Hladina podzemní vody: naražená 0,6 m pod terénem, cca ve stejné úrovni jako hladina vody v rybníce, silné přítoky, písky ztekucují

pozn.: v sondě dále od tělesa hráze byly zastíženy popel, škvára, kousky cihel – navážka typu Y1

Vzorkování: 1,2-1,3 m – zrnitost

foto



zvodnělé písky, pod humózní vrstvou je patrné jílové těsnění



svrchní betonový krycí panel, patrné jílovité těsnění, silně zvodnělé, zvířené písky

Sonda S3	Geologický popis	Geotechnický typ
0,00-0,40	Hlína kamenitá (F1/MGY – grsaSi), písčitá pevná, s organickou příměsí, svrchu s drnem, tmavě hnědá – navážka	Y1
0,40-1,30	Písek s jemnozrnnou příměsí až písek špatně zrněný (S3/SF, S2/SP – Sa, siSa), ulehlý, šedohnědý, místy béžový, středně zrnitý až jemnozrnný, pod hladinou podzemní vody silně zvodnělý – písek je vyplavován do sondy – kvartér, fluviální sediment v hloubce 0,5 m zastižena betonová v tělese hráze betonová konstrukce asi 10 cm mocná, lineární, podle sdělení místních podpůrná konstrukce betonového opevnění břehů rybníka, dále podle sdělení místních ochrana drenážního či odtokového potrubí, které však nebylo sondáží zastiženo	Q2
Hladina podzemní vody: naražená 0,7 m pod terénem, cca ve stejné úrovni jako hladina vody v rybníce, silné přítoky do sondy ze všech směrů, písky ztekucují		

Vzorkování: 0,9-1,0 m - zrnitost

foto



zvodnělé písky, nad nimi patrná lineární parně podpůrná betonová konstrukce, nad ní navážky typu Y1, svrchu překryté krycím betonovým panelem *výkopek navážek charakteru štěrkovité písčité hlíny*

Sonda S4**Geologický popis****Geotechnický typ**

0,00-0,40

Hlína jílovitá (F5/MIO - clSior), pevná, humózní svrchu s drnem, tmavě hnědá - humózní horizont

H

0,40-1,50

Písek s jemnozrnnou příměsí (S3/SF – Sa, siSa), ulehlý, zelenavě šedé, svrchu žluto-hnědošedé, středně zrnitý až jemnozrnný, pod hladinou podzemní vody silně zvodnělé – písek je vyplavován do sondy, s organickou příměsí – kvartér, fluviální sediment

Q2

Hladina podzemní vody: naražená 1,3 m pod terénem, cca ve stejné úrovni jako hladina vody v rybníce, silné přítoky,

pozn.: dále za kamenným opevněním byly zastíženy popel, škvára – navážka typu Y1

Vzorkování: -

foto



ve dně sondy patrné silné přítoky



zelenavě šedé písky s organickou příměsí



Drobné stavby a podezdívky plotů u kterých lze očekávat rekonsolidaci základových půd vlivem snížení hladiny vody v rybníku



charakter kamenného zdiva, svrchu s betonovou římsou



opevnění z betonových panelů, svrchu s krycí betonovou římsou/panelem