



**LEGENE s.r.o.**

Sicherova 1604/20, 198 00 Praha 9

## **Projektová dokumentace**

DSP, DPS

Název stavby:

**Baštínov – stavební úpravy rybníka  
SO 102**

### **E. Ostatní přílohy**

## **E.3 – GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM LOKALITY**

Číslo zakázky:

**P041**

Datum zpracování projektové dokumentace:

**duben 2019**

Místo stavby:

**Baštínov**

Kraj:

**Vysočina**

Investor:

**Město Havlíčkův Brod**

Adresa:

**Havlíčkovo náměstí 57,  
580 62 Havlíčkův Brod 2**

Kreslil:

**Ing. Tomáš Klement**

Vypracoval:

**Ing. Tomáš Klement**

Odp. projektant:

**Ing. Tomáš Bešta**

Paré č.:

## **BAŠTÍNOV, k.ú. MÍROVKA**

### **GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO STAVEBNÍ ÚPRAVU VOZOVKY VEDOUcí PO HRÁZI RYBNÍKA**



Objednatel: LEGENE, s.r.o.  
Ing. Tomáš Klement  
Sicherova 1604/20  
198 00 Praha 9

Zhotovitel: M.Jech - Geotechnické služby  
Šípková 436, Ohrobec - Károv  
252 45 pošta Zvole, IČO: 69326771  
Tel: 723242901, 739323064  
e-mail: [mjech.gt@seznam.cz](mailto:mjech.gt@seznam.cz)

**OBSAH :**

1. Úvod .....	3
2. Přehled geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území .....	3
3. Metodika průzkumných prací .....	4
4. Dokumentace jádrových sond .....	4
5. Geotechnické zhodnocení .....	5
6. Závěr .....	6

**Přílohy vázané ve zprávě:**

1. *Přehledná situace*
2. *Podrobná situace s vyznačením nově provedených a archivních sond*
3. *Dokumentace sond dynamické penetrace*
4. *Fotodokumentace*

## 1. Úvod

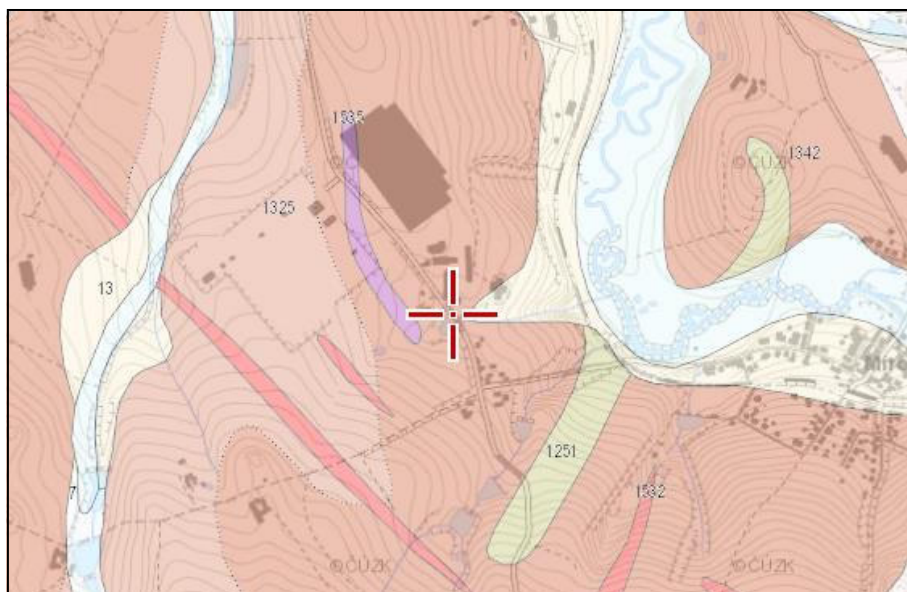
Na základě objednávky Ing. Tomáše Klementa ze společnosti Legene, s.r.o. jsem zpracoval geotechnický průzkum pro stavební úpravu komunikace vedoucí po hrázi rybníka v obci Baštínov, v k.ú. Mírovka (viz. přehledná situace, příloha č.1).

Předkládaný průzkum byl zpracován na základě studia dostupných archivních podkladů (geologických map a závěrů GTP společnosti Global-Geo, s.r.o. z ledna 2018), podrobné prohlídky řešeného území, provedení a vyhodnocení čtyř průzkumných sond – dvou maloprofilových jádrových sond a dvou sond dynamické penetrace.

## 2. Přehled geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území

Jedná se silnici vedoucí po hrázi rybníka v centru obce Baštínov, spojující Havlíčkův Brod s obcí Vysoká.

**Předkvartérní podklad.** Z regionálně geologického hlediska spadá zájmové území do oblasti moldanubika Českého masivu. Skalní podloží je budováno paleozoickými až proterozoickými metamorfovanými horninami – pararulami. Povrch hornin do úrovně pevnostní tř. R4 byl zastiženo sondami dynamické penetrace DP1 a DP2.



výřez geologické mapy z webového portálu ČGS

pararula [ID: 1342]

Eratém: paleozoikum až proterozoikum, Poznámka: paleozoikum - proterozoikum, archaikum, Horniny: pararula, Typ hornin: metamorfit, Mineralogické složení: biotit, sillimanit biotit,+- cordierit, muskovit, granát, Poznámka: místy slabě migmatizovaná, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum), Region: metamorfní jednotky v moldanubiku, Poznámka: moldanubikum Českého lesa, šumavské, české, strážecké, moravské

**Kvartérní patro** je v rámci řešeného prostoru tvořeno především navážkami – zeminami použitými k výstavbě tělesa hráze rybníka, které je souběžně také silničním podložím, dále pak málo mocnou polohou deluviálních sedimentů charakteru písčitých jílů s poměrně rychlým přechodem do skalního podloží v různém stupni zvětrání. Ze studia mapových a ostatních archivních podkladů vyplývá, že celé širší území lze charakterizovat velmi malou mocností kvartérních zemin (podle geologických map do 2 m).

Hydrogeologické poměry jsou jednoznačně určeny charakterem řešeného místa – tj. bezprostřední blízkostí rybníka. První zvědeň je tak v prostoru posuzovaného území vázána na písčité polohy zemín kvartérního patra a režim jejího proudění je v přímé hydraulické spojitosti s úrovní hladiny vody v rybníce. Druhá, hlubší zvědeň je vázána na puklinové systémy hornin skalního podkladu a její hladinu lze podle archivních podkladů možno očekávat v hloubce 4 – 5 m p.t.

### **3. Metodika průzkumných prací**

Cílem průzkumných prací bylo objasnit geologické poměry a geotechnické podmínky v prostoru řešeného území, posoudit stav návodní strany hráze v souvislosti s navrženou stavební úpravou (rozšířením) komunikace. Pro tento účel byla prostudována dostupná archivní dokumentace a pro ověření konkrétních podmínek byly v rámci řešeného prostoru provedeny čtyři sondy - dvě maloprofilové jádrové sondy v koruně hráze do hloubky 2,35 a 1,70 m a dvě sondy dynamické penetrace přes korunu hráze do úrovně skalního podkladu. Zastižené zeminy a horniny byly zařazeny do geotechnických typů, byly klasifikovány dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací“ a EN ISO 14688 „Pojmenování a zařizování zemín“ (viz. tabulka geotechnických hodnot níže - svrchní poloha navážek GT1 – násypové zeminy tělesa hráze, byla vzhledem k ověřené vertikální i horizontální nesourodosti klasifikována pouze orientačně).

Pozice provedených sond je vyznačena v příloze č.2, dokumentace sond dynamické penetrace je přílohou č.3 této zprávy.

### **4. Dokumentace jádrových sond**

#### **Sonda ZS1**

hloubka	litologická charakteristika	ČSN 73 6133	EN ISO 14688	GT
0,00-0,50	šedohnědá písčitá hlína tuhé konzistence	F3/MS-Y	saSi	GT1
0,50-2,20	šedý písčitý jíl až jílovitý písek, tuhý až měkký, s ojedinělými úlomky ruly – těleso hráze	F4/CS-Y S5/SC-Y	saCl clSa	GT2 GT3
2,20-2,35	šedohnědý jílovitý písek s úlomky ruly – těleso hráze, sonda ukončena na kameni ruly	S5/SC	clSa	GT4

#### **Sonda ZS2**

hloubka	litologická charakteristika	ČSN 73 6133	EN ISO 14688	GT
0,00-0,65	šedohnědá písčitá hlína, tuhá, s podílem šterku – těleso hráze	F3/MS-Y	saSi	GT1
0,30-1,20	šedý písčitý jíl tuhé konzistence – těleso hráze	F4/CS-Y	saCl	GT2
1,20-1,70	šedý jílovitý písek - náplav	S5/SC	clSa	GT3

### **5. Geotechnické zhodnocení**

Ze zhodnocení celkového stavu řešeného úseku silnice, resp. hráze rybníka a především pak výškových dispozic při zachování nivelety silnice je zřejmé, že navržená úprava (rozšíření) komunikace bude spočívat ve vybudování dílčího násypu na jeho návodní straně. Stav návodní strany lze v současné době považovat za havarijní, břeh je silně podemletý vodou, betonové opevnění je zcela rozpadlé a v hraně hráze se nachází značné množství pařezů po odstraněných stromech. Kořenové systémy odstraněných stromů hranu hráze dosud stabilizují, tento stav je však dočasný.

Tabulka geotechnických hodnot zemin a hornin zastižených v linii tělesa hráze:

Geotechnický typ zeminy	GT1	GT2	GT3
Geneze zemin	těleso hráze	těleso hráze	náplav
Litologická charakteristika	písečná hlína	písečný jíl	jílovitý písek
Klasifikace dle ČSN 73 6133	F4/CS-Y*	F4/CS-Y*	S5/SC*
Klasifikace dle EN ISO 14688	saCl	saCl	siCl
ulehlost / konzistence	tuhý	tuhý	tuhý
Odhadovaná propustnost $k_f$	$n \cdot 10^{-7}$	$n \cdot 10^{-7}$	$n \cdot 10^{-7}$
Objemová hmotnost $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	18,5	18,5	18,0
Deformační modul $E_{def}$ (MPa)	2–4	3–5	4–5
Poissonovo číslo	0,35	0,35	0,35
Úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ (°)	-	-	24
Soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	-	-	4–6
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	2.	2.	2.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.
Vhodnost do násypů (dle ČSN 73 6133)	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné

\* s proměnlivým podílem úlomků hornin

Tabulka geotechnických hodnot zemin a hornin zastižených v linii tělesa hráze:

Geotechnický typ zeminy	GT4	GT5	GT6
Geneze zemin	skalní podklad	skalní podklad	skalní podklad
Litologická charakteristika	eluvium	velmi zvětřalá rula	mírně zvětřalá rula
Klasifikace dle ČSN 73 6133	R6/S5*	R5	R4
Klasifikace dle EN ISO 14688	R6/siSa	R5	R4
ulehlost / konzistence	pevný	-	-
Odhadovaná propustnost $k_f$	$n \cdot 10^{-8}$	-	-
Objemová hmotnost $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	18,5	19,5	20,5
Deformační modul $E_{def}$ (MPa)	1–15	30–45	55–75
Poissonovo číslo	0,35	-	-
Úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ (°)	30	-	-
Soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	5–8	-	-
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3.	4.	4.–5.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.
Vhodnost do násypů (dle ČSN 73 6133)	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné

\* s proměnlivým podílem úlomků hornin

V důsledku postupného vyhánění pařezů se bude celkový stav okraje hráze, resp. silnice v nejbližší době velmi rychle zhoršovat. Je třeba upozornit, že důsledné odstranění pařezů a především pak kořenů bude nevyhnutelně znamenat značný plošný i hloubkový zásah do tělesa hráze. Kořenové systémy stromů zcela jistě zasahují min. do poloviny silnice (vztaženo k její podélné ose) a bez jejich důsledného odstranění nebude možno zajistit jak nepropustnost hráze, tak ani celkovou dlouhodobou stabilitu dobudovaného násypu na návodní straně, protože v důsledku jejich postupného vyhánění bude v průběhu času docházet k dosedání násypu a vytváření preferenčních cest pro proudění vody.

Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny budovaného násypu potřebné únosnosti, resp. vlastností daného typu podloží ( $E_{\text{def2}}$  alespoň  $\geq 45$  MPa), je obvykle nutno zeminy aktivní zóny třeba upravit nebo vyměnit. Za daných podmínek je zřejmé, že rozšíření silnice bude třeba vybudovat na násypovém tělese, jehož podloží budou tvořit jílovité náplavy plně saturované vodou, hlouběji pak eluvia charakteru jílovitých písků. Optimálním a technicky i ekonomicky přijatelným způsobem řešení s dosažením požadované únosnosti pláně je proto vybudování násypu z kameniva. Pro tyto účely lze pro podkladní vrstvy použít hrubý netříděný lomový odval, případně drcené kamenivo v rozsahu frakcí 0/63/250 mm, případně i hrubších frakcí. Pro odhad vývoje deformačního modulu při budování násypu je možno orientačně vycházet z obvyklého nárůstu modulu  $E_{\text{def2}}$  cca 8-10 MPa na každých 10 cm vrstvy hutněného kameniva. Pro přesnější stanovení mocností násypového tělesa nebylo v době provádění průzkumných prací k dispozici geodetické zaměření, nicméně lze počítat s cca 0,80 m mocnou podkladní vrstvou hrubého kameniva a dale pak vrstvami vlastního násypového tělesa, tvořeného obvyklou skladbou šterkodrtí s příznivým granulometrickým složením (0/63, 0/32 apod.), včetně konstrukčních vrstev vozovky. Celková mocnost násypu musí poskytovat předpoklad pro dosažení požadovaných vlastností nově vybudované pláně. Pro zajištění kvalitního propojení stávajícího násypu s nově budovanými úseky bude třeba v místě napojení provést stupňovité zavázání dílčích vrstev násypu do tělesa stávající hráze, včetně propojení vrstev v hloubkových úrovních po odstranění zbytků vegetace.

## **6. Závěr**

Na základě objednávky Ing. Tomáše Klementa ze společnosti Legene, s.r.o. jsem zpracoval geotechnický průzkum pro stavební úpravu komunikace vedoucí po hrázi rybníka v obci Baštínov, v k.ú. Mírovka. Rozšíření silnice na návodní straně hráze rybníka lze hodnotit jako vhodné, neboť v současné době je její stav havarijní a provedeným přísypem včetně všech souvisejících opatření dojde k zásadnímu zlepšení celkového stavu hráze i po ní vedoucí silnice.

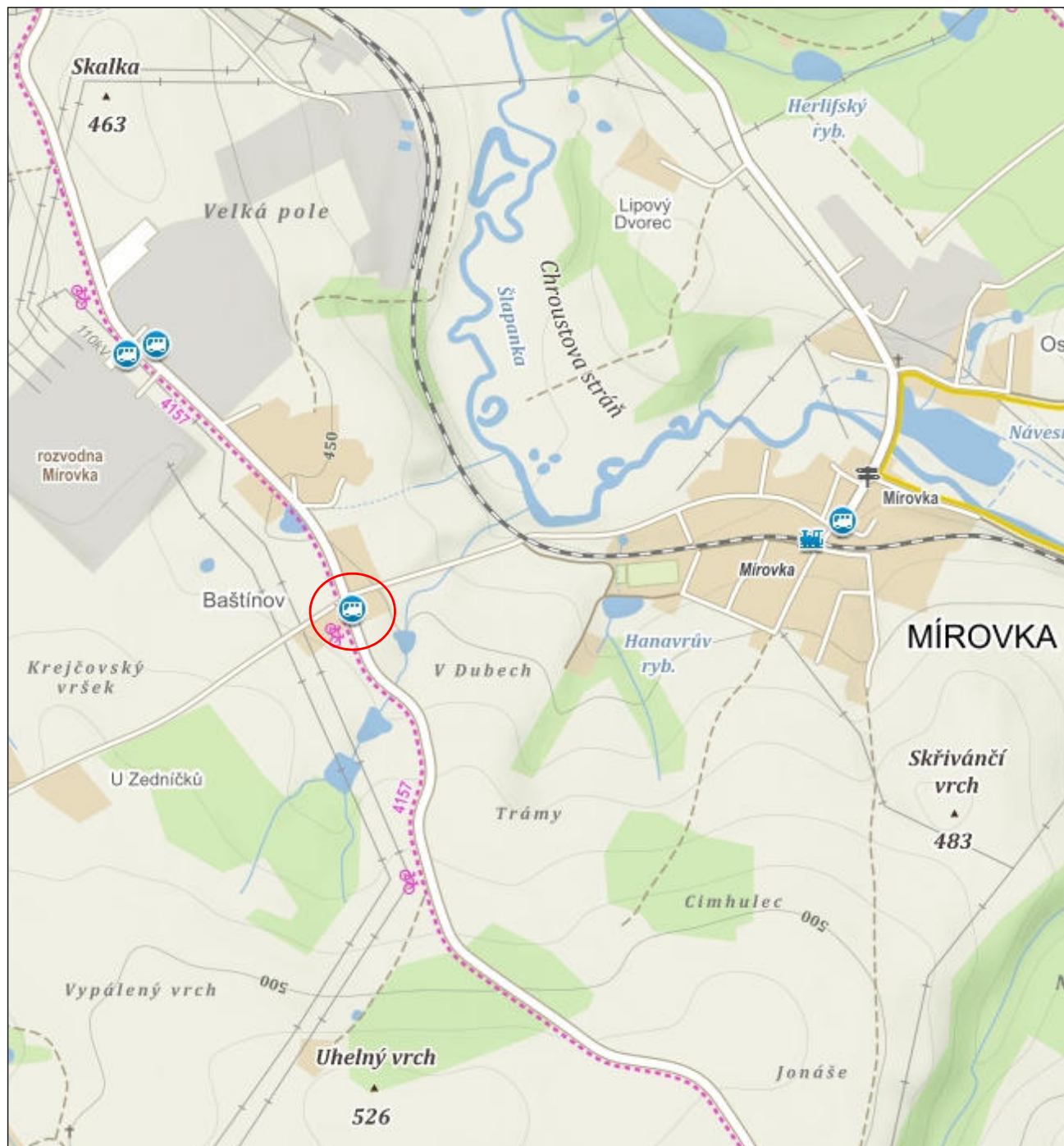
V Ohrobci dne 20.4.2018

Zpracoval : M.Jech

autorizovaný technik ČKAIT pro geotechniku č.0012265  
odborná způsobilost MŽP v inženýrské geologii č.2265/2015



## PŘEHLEDNÁ SITUACE



Legenda :

 řešené území






# SITUACE SOND

MĚŘÍTKO 1 : 1 000

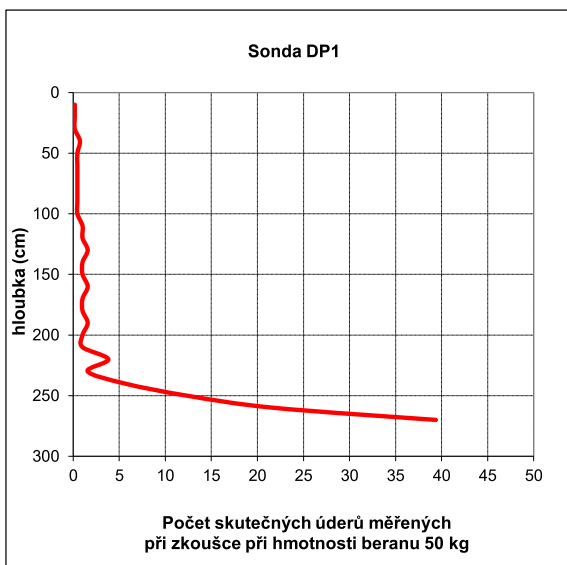
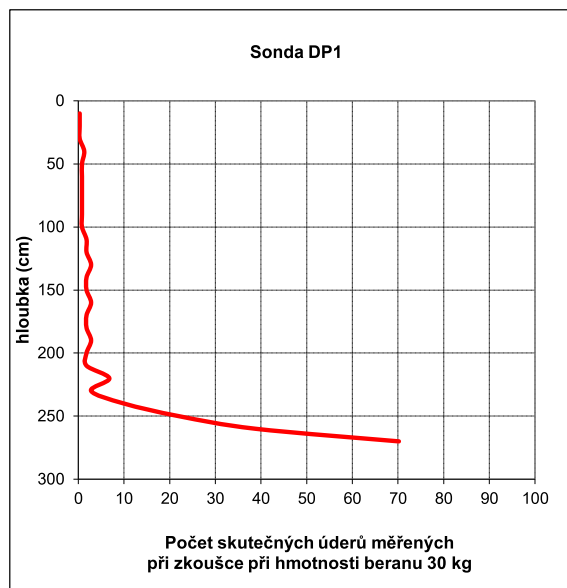


## LEGENDA:

- J1**  maloprofilová jádrová sonda
- DP2**  sonda dynamické penetrace
-  sonda provedená v rámci průzkumu společnosti GeoGlobal

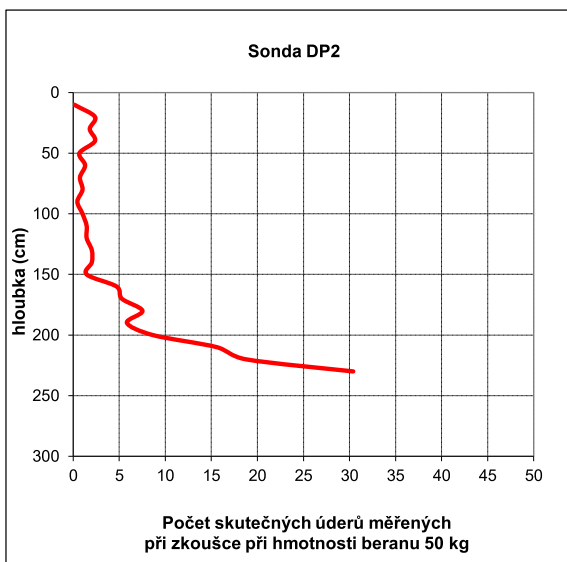
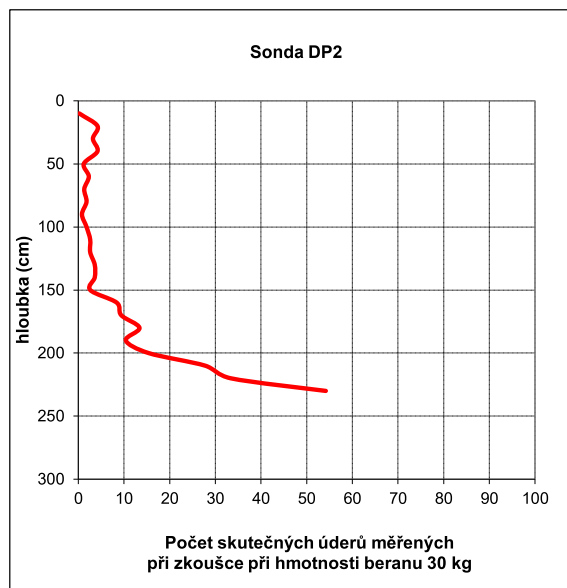
<b>Akce:</b>	<b>Baštínov, k.ú. Mírovka</b> - geotechnický průzkum pro stavební úpravu komunikace vedoucí po hrázi rybníka
<b>Sonda č.:</b>	<b>DP1</b>
<b>Datum provedení:</b>	23.3.2018
<b>Zkoušku provedl:</b>	M. Jech, GTS - geotechnické služby

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1	0,5	0,49	5	0,3	0
0,2	0,5	0,49	5	0,3	0
0,3	0,5	0,49	5	0,3	0
0,4	1,5	1,49	5	1,3	1
0,5	1	0,99	5	0,8	0
0,6	1	0,99	5	0,8	0
0,7	1	0,99	5	0,8	0
0,8	1	0,99	5	0,8	0
0,9	1	0,99	5	0,8	0
1	1	0,88	5	0,8	0
1,1	2	1,76	5	1,8	1
1,2	2	1,76	5	1,8	1
1,3	3	2,64	5	2,8	2
1,4	2	1,76	5	1,8	1
1,5	2	1,76	5	1,8	1
1,6	3	2,64	5	2,8	2
1,7	2	1,76	5	1,8	1
1,8	2	1,76	5	1,8	1
1,9	3	2,64	5	2,8	2
2	2	1,57	5	1,8	1
2,1	2	1,57	5	1,8	1
2,2	8	6,31	30	6,8	4
2,3	4	3,15	30	2,8	2
2,4	12	9,47	50	10	6
2,5	24	18,95	50	22	12
2,6	42	33,16	80	38,8	22
2,7	75	59,22	120	70,2	39
2,8					
2,9					
3					



<b>Akce:</b>	<b>Baštínov, k.ú. Mírovka</b> - geotechnický průzkum pro stavební úpravu komunikace vedoucí po hrázi rybníka
<b>Sonda č.:</b>	<b>DP2</b>
<b>Datum provedení:</b>	23.3.2018
<b>Zkoušku provedl:</b>	M. Jech, GTS - geotechnické služby

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1	1	0,99	20	0,2	0
0,2	5	5,00	20	4,2	2
0,3	4	4,00	20	3,2	2
0,4	5	5,00	20	4,2	2
0,5	2	1,99	20	1,2	1
0,6	2,5	2,50	5	2,3	1
0,7	1,5	1,49	5	1,3	1
0,8	2	2,00	5	1,8	1
0,9	1	0,99	5	0,8	0
1	2	1,76	5	1,8	1
1,1	3	2,64	10	2,6	1
1,2	3	2,64	10	2,6	1
1,3	4	3,53	10	3,6	2
1,4	4	3,53	10	3,6	2
1,5	3	2,64	10	2,6	1
1,6	10	8,82	40	8,4	5
1,7	11	9,71	40	9,4	5
1,8	15	13,24	40	13,4	8
1,9	12	10,59	40	10,4	6
2	17	13,42	40	15,4	9
2,1	31	24,48	80	27,8	16
2,2	37	29,21	90	33,4	19
2,3	59	46,59	120	54,2	30
2,4					
2,5					
2,6					
2,7					
2,8					
2,9					
3					





## FOTODOKUMENTACE



podemletý okraj návodní strany hráze



pařezy v okraji tělesa násypu



havarijný stav návodní strany hráze



sonda dynamické penetrace DP1