

**GEOINTERPRET**  
RNDr. Stanislav Škoda  
Dobrovodská 955/97  
370 06 ČESKÉ BUDĚJOVICE  
Tel. 723807929  
stanislav.skoda@seznam.cz

## **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

o inženýrskogeologickém průzkumu staveniště  
**PD Zvíkov - modernizace provozního zázemí VVC**

**k. ú. ZVÍKOVSKÉ PODHRADÍ (793981)**

=====

**2009/2022**

České Budějovice prosinec 2022

Výtisk č. **1**

## Obsah :

str.

1	Úvod	2
1.1	Smluvní vztahy	2
1.2	Účel průzkumu	2
2	Přírodní poměry území	2
2.1	Fyzickogeografické poměry	2
2.2	Geologické poměry	2
2.3	Tektonika	2
2.4	Hydrogeologie	3
3	Průzkumné práce	3
4	Laboratorní práce	3
5	Technický výsledek průzkumu	3
5.1	Stručný popis stavby	3
5.2	Zatřídění zemin a hornin	3
5.3	Strukturní prvky	4
5.4	Základová půda	4
5.5	Základové poměry	5
5.6	Údaje o podzemní vodě	5
5.7	Těžitelnost zemin a hornin	5
5.8	Vrtatelnost zemin a hornin	6
6	Geotechnické riziko a geotechnická kategorie	6
7	Závěr	6

## Přílohy :

1. Přehledná situace v měř. ~ 1:8000
2. Situace v měř. 1:750
3. Situace stání a sond v měř. 1:150
4. Situace sond v měř. 1:150
5. Laboratorní rozbor vody
6. Dokumentace sond
7. Fotodokumentace

## **1 Úvod**

=====

V obci Zvíkovské Podhradí (562165), k. ú. Zvíkovské Podhradí (793981), okres Písek má být provedena modernizace provozního zázemí VVC. Součástí stavebních úprav je i stavba stání pro služební a pracovní plavidla na pozemku parcelní číslo 33/1 (vodní plocha). Majitelem pozemku je Česká republika, právo hospodařit s majetkem státu má Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, Smíchov, 150 00 Praha 5, který je investorem stavby.

### **1.1 Smluvní vztahy**

V měsíci říjnu 2022 u mne objednal investor stavby, provedení inženýrsko-geologického průzkumu uvedeného staveniště. Podkladem ke zpracování průzkumu mi byla situace se zaměřením staveniště v měřítku 1:150. Zeminy a horniny byly klasifikovány podle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum.

### **1.2 Účel průzkumu**

Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu stání plavidel na pozemku parcelní číslo 33/1 ve Zvíkovském Podhradí je zaměřen na stanovení:

- horninového složení geologického podloží
- geotechnických vlastností základové půdy
- těžitelnosti zemin a hornin
- údajů o podzemní vodě

## **2 Přírodní poměry území**

=====

### **2.1 Fyzickogeografické poměry**

Podle regionálního geomorfologického členění ČSR (T. Czudek et al. 1972) se studovaná lokalita v k. ú. Zvíkovské Podhradí nalézá v Písecké pahorkatině, která je součástí Táborské pahorkatiny v podsoustavě Středočeská pahorkatina. Nadmořská výška území, jehož povrch je v prostoru stavenišť svažité k východu a jihovýchodu, se pohybuje od 354 do 340 m.

### **2.2 Geologické poměry**

Z regionálně geologického hlediska se lokalita nalézá v jižní části středočeského plutonu. Skalní podklad buduje granodiorit (zvíkovský typ) a drobnozrnný biotitický granit s turmalínem. Jedná se o světlé horniny, zvětrávající v málo mocná písčité eluvia. Kvartérní pokryvné útvary nemají velký rozsah, skalní podloží zakrývají písčité hlíny a hlinité písky.

### **2.3 Tektonika**

Pro granity je typická masivní textura a všesměrně hypidiomorfne zrnitá struktura. Převládající směr žilného doprovodu je sz.-jv. až vz. s úklonem nejčastěji k jihu. Magma žilných hornin vyplňovalo často pukliny sj. směru. Nejmladšími tektonickými prvky jsou sj. až ssz.-jjv. dislokace, provázené mylonitizací a hydrotermální přeměnou hornin.

## **2.4 Hydrogeologie**

Z hydrogeologického hlediska se jedná o hydrogeologický masiv, tvořený krystalinikem, náležející do rajonu 6320 – Krystalinikum v povodí střední Vltavy. Intenzivní oběh podzemních vod v horninách středočeského plutonu je vázán jednak na zvětralinový plášť a zónu podpovrchového rozpojení hornin nad nebo v úrovni erozní báze /skupina svrchních zvodní s volnou hladinou/ v hloubce 5 až 10 m, jednak na síť otevřených, hlouběji zasahujících puklin, zlomů a případně jejich žilných výplní /skupina středních zvodní pod erozní bází s hladinou vody převážně napjatou/. Podle průměrných hodnot indexu transmisivity  $Y$  (4,64 – 4,79) lze považovat propustnost podpovrchového kolektorského pásma za nízkou. Chemický typ vod krystalinika je nejčastěji  $\text{Ca-HCO}_3$ . Směr proudění podzemních vod, který je určován zejména morfologií terénu, je v dané lokalitě k severovýchodu.

## **3 Průzkumné práce**

=====

Dne 14. listopadu 2022 jsem vytýčil v přístupném prostoru budoucích stavenišť pět průzkumných sond, které jsem označil **S1** až **S5**. Sondy byly vyhloubeny jako zarážené, zakresleny jsou v příloze č. 3 a č. 4. Likvidovány byly vytěženými zeminami a horninami. Zároveň jsem provedl měření strukturních prvků skalního masivu. Zjištěné geologické poměry v prostoru budoucích stavenišť jsou patrné z popisu sond – příloha č. 6.

## **4 Laboratorní práce**

=====

Z vodní nádrže z jsem odebral vzorek povrchové vody, který jsem předal do laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany k provedení chemického rozboru z hlediska stavebního. Výsledek rozboru ze dne 24. 12. 2022 je uveden v příloze č. 5.

## **5 Technický výsledek průzkumu**

=====

### **5.1 Stručný popis stavby**

V prostoru pozemku p. č. 33/1 ve Zvíkovském Podhradí mají být postavena stání pro služební a pracovní plavidla. Konstrukce stání bude z ocelových nosníků založených na betonových patkách a příčných betonových prazích ve skalním podloží. Součástí každého stání bude ocelové schodiště.

### **5.2 Zatřídění zemin a hornin**

Z popisu průzkumných sond je patrné, že podloží svažitého staveniště je tvořeno světlým, místy světle červeně zbarveným granodioritem a drobnozrnnou žulou s turmalínem. Převažující horniny jsou proniknuty žilami aplitu, sledujícími směr SV-JZ a žilným křemenem s.-j. směru. Horniny jsou obnaženy v levém břehu vodní nádrže Orlík, kde je v současnosti snížena hladina vody o cca 4 m. Při svém povrchu zvětrávají horniny v eluvium – **R6** charakteru



hrubě zrnitého písku s drobnými úlomky – **S3 (S-F+G)/grSa**. Mocnost eluvia, které je zachováno pouze lokálně, se pohybuje od 0,25 do 1 m. V podloží jsou horniny již zcela až silně zvětralé – **R5/R4**, rozpukané v kvádríky, kvádry a bloky, které se sesouvají do vodní nádrže. S hloubkou nabývají horniny rychle na pevnosti a celistvosti, přecházejí v silně – **R4** až mírně zvětralé – **R3**.

### 5.3 Strukturní prvky

V horninovém masivu jsou zřetelně patrné tři hlavní puklinové systémy (důležité pro rozpojování hornin), které jsou místy doplněny puklinami diagonálními. Tektonickou stavbu skalního masivu považují za složitou.

- 1) pukliny **L** – honové mají proměnlivý směr od VSV–ZJZ po ZSZ–VJV. Sklon se pohybuje od 20° do 45° k SSZ až SSV. Plochy mají hladké i drsné, zvlněné a zprohýbané. Po těchto puklinách dochází k sesouvání bloků žuly po svahu do vodní nádrže. Pro stabilitu masivu jsou méně nebezpečné.
- 2) pukliny – **S** (dobrá strana) jsou určující pro rozpojování hornin. Mají převážně směr SZ–JV až SSZ–JJV jsou skloněné k SV (resp. VSV) pod úhlem 70° až 90°. Plochy jsou hladké, zvlněné s odskoky. Tyto pukliny způsobují rozpadání masivu na balvany a bloky a jejich odlučování ze stěn odkryvu. Pro stabilitu masivu jsou velmi nebezpečné.
- 3) pukliny – **Q** (špatná strana) jsou přibližně kolmé na pukliny S. Převládá u nich směr přibližně SV–JZ se strmým sklonem ~ 85° jak k JV, tak i SV. Plochy mají hladké, rovné i zvlněné, místy jsou vyhojené žilným křemenem a aplitem. Rozpojují horniny na menší kvádry. Pro stabilitu masivu jsou méně nebezpečné.
- 4) pukliny diagonální vůči hlavním puklinovým systémům mají v masivu podstatně menší zastoupení. Jsou směru ZSZ–VJV se sklonem pod úhlem 85° k JJV. Plochy mají hladké, mírně zvlněné. Pro stabilitu masivu jsou stejně nebezpečné jako pukliny Q.

### 5.4 Základová půda

V následující tabulce uvádím směrné normové charakteristiky a hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti zastižených hornin. Horniny jsou označeny symboly a čísly, která jsou shodná s čísly uváděnými v příloze č. 6 - Dokumentace sond, kde je v popisu jednotlivých vrstev uvedeno zařazení dle ČSN P 73 1005, která je prakticky shodná s klasifikací dnes již neplatné normy ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy. Vzhledem k tomu, že stará norma pro zakládání staveb je projektantům a statikům bližší, ponechávám ve zprávě také odvolání na tuto normu, která uvádí hodnoty směrných normových charakteristik zemin a hornin. Klasifikace zemin a hornin dle ČSN EN 14688-2 a ČSN EN 14688-1 je uvedena v příloze č. 6.

Tabulka 1 - Směrné normové charakteristiky skalních hornin

Číslo vrstvy	ČSN P 73 1005	Hornina	Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	Klasifikace pevnosti	Typ procesu přetváření	$\nu$	$E_{def}$	M
-	Symbol	-	MPa	-	-		MPa	-
Y1	R5	zcela zvětralý granit hustota diskontinuit velmi velká	3	velmi nízká	křehký	0,3	70	0,3
Y1	R4	silně zvětralý granit hustota diskontinuit velká	10	nízká	křehký	0,3	400	0,3
Y1	R3	mírně zvětralý granit hustota diskontinuit střední až malá	20	střední	křehký	0,3	1000	0,3

### 5.5 Základové poměry

Inženýrskogeologické a základové poměry v prostoru stavení stání pro služební a pracovní plavidla na pozemku p. č. 33/1 ve Zvíkovském Podhradí označují jako **složitě**. Základová půda bude tvořena v úrovni zakládání skalními horninami, proměnlivého stupně zvětrání. Sklon svahu 25° až 45° bude ztěžovat jak zakládání, tak i pohyb po staveništi. Navrženou stavbu je možné založit plošným způsobem na základových patkách a prazích v silně zvětralé hornině při respektování níže uvedených doporučení.

### 5.6 Údaje o podzemní vodě

Z hydrogeologického hlediska se jedná o hydrogeologický masiv, tvořený krystalinikem, náležející do rajonu č. 6320 – Krystalinikum v povodí střední Vltavy. Hydrogeologický masiv je zde budován granodioritem a drobnozrnnou žulou s turmalínem. Ve zvětralé hornině se vyskytuje puklinová podzemní voda v hloubce kolem 25 m pod terénem, která je zde jímána vrtem hlubokým cca 30 m. Hladina podzemní vody je napjatá. Pro krystalické horniny je typická poměrně nízká propustnost a transmisivita související s malým rozpukáním hornin. Vydutnost je 0,05 až 0,1 litru za vteřinu. Proudění podzemních vod směřuje k jihovýchodu do vodní nádrže Orlík. Povrchová voda, odebraná z nádrže při snížené hladině, nevykazuje žádnou agresivitu na betonové konstrukce. Má slabě zásaditou reakci (pH 7,35), je velmi měkká, chemický typ Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>.

### 5.7 Těžitelnost zemin a hornin

Pro realizaci zemních prací zařazují jednotlivé typy zemin a hornin do tříd těžitelnosti podle dřívější ČSN 73 3050 (platné do 28. 2. 2010) takto:

hlíny, písky – MS, SM, S-F .....	2. třída
horniny zcela zvětralé – R5 .....	4. třída
horniny silně zvětralé – R4 .....	5. třída
horniny mírně zvětralé – R3 .....	6.-7. třída

Podle přílohy B ČSN P 73 1005 náleží všechny typy zemin i zcela zvětralé horniny do I. třídy těžitelnosti. Silně zvětralé skalní horniny budou těžitelné ve II. třídě, mírně zvětralé

ve III. třídě těžitelnosti. Těžitelnost zemin a hornin je zaříděna pro potřeby projektu a při provádění zemních prací je nutné zeminy a horniny zařidovat dle skutečného stavu ve výkopišti.

### 5.8 Vrtatelnost zemin a hornin

Pro případnou realizaci vrtných prací zařazují jednotlivé typy zemin a hornin do tříd vrtatelnosti takto:

hlíny, písky – MS, SM, S-F .....	I. třída
horniny zcela zvětralé – R5 .....	II. třída
horniny silně zvětralé – R4 .....	III. třída
horniny mírně zvětralé – R3 .....	IV. třída

### 6 Geotechnické riziko a geotechnická kategorie

V prostoru staveniště stání pro služební a pracovní plavidla na pozemku p. č. 33/1 ve Zvíkovském Podhradí mohou vzniknout geotechnická rizika v souvislosti s pracemi na strmém svahu, po kterém se pohybují kameny, balvany a bloky zvětralého skalního podloží. Pohyb menších úlomků je sesuvný, u bloků může ale přejít až v řícení. V blízkosti staveniště stání pro pracovní plavidla je výrazný hřbet deformované žuly šířky 2,5 až 3 m směru SV–JZ, který probíhá celým břehem do nádrže. Hornina, která je zde silně rozpukaná, je oddělena od pevnějších hornin mylonitovou (drcenou) zónou. Toto je nejrizikovější místo staveniště, kterému je nutné se vyhnout. Pro navrhovanou stavbu stání pro služební a pracovní plavidla stanovují 2. třídu rizika a 2. geotechnickou kategorii.

### 7 Závěr

=====

Z hlediska zakládání staveb označují staveniště stání pro služební a pracovní plavidla na pozemku p. č. 33/1 ve Zvíkovském Podhradí jako staveniště

**podmínečně vhodné**

Pro realizaci zemních a stavebních prací dále doporučují:

- situovat zemní práce do vhodného ročního období s minimem atmosférických srážek a mimo období mrazů. V deštivém období bude proto vhodné zemní práce přerušit
- odstranit z prostoru staveniště volné kameny, balvany a bloky zvětralých hornin a přerušit svah pracovními lavičkami (pokud to bude možné). Pro zajištění bezpečnosti pracovníků doporučují zabezpečit staveniště lany
- upravit základovou spáru patek a prahů záseky do hornin tak, aby byla základová spára vedena v silně zvětralých horninách přibližně vodorovně

- kotvit základové konstrukce do skalního podloží pomocí ocelových trnů, aby nemohlo dojít k jejich pohybu


- chránit v průběhu výstavby základovou půdu proti mechanickému porušení při výkopových pracích, proti nepříznivým klimatickým účinkům a proti zaplavení základové spáry

- převzetí základové spáry odborníkem.

Inženýrskogeologický průzkum staveniště stání pro služební a pracovní plavidla na pozemku p. č. 33/1 v k. ú. Zvíkovské Podhradí (793981), obec Zvíkovské Podhradí (562165), okres Písek bylo provedeno na základě pěti zarážených sond a měření strukturních prvků skalního masivu dle ČSN P 73 1005, ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN EN ISO 14689-1, ČSN EN 1997-1 a ČSN EN 206-1.

V Českých Budějovicích dne 30. prosince 2022

**RNDr. STANISLAV ŠKODA**  
*geologické práce* ①  
Dobrovodská 97, 370 06 Č. Budějovice  
Tel. 723 807 929  
IČ 650 42 069, DIČ CZ6201210807

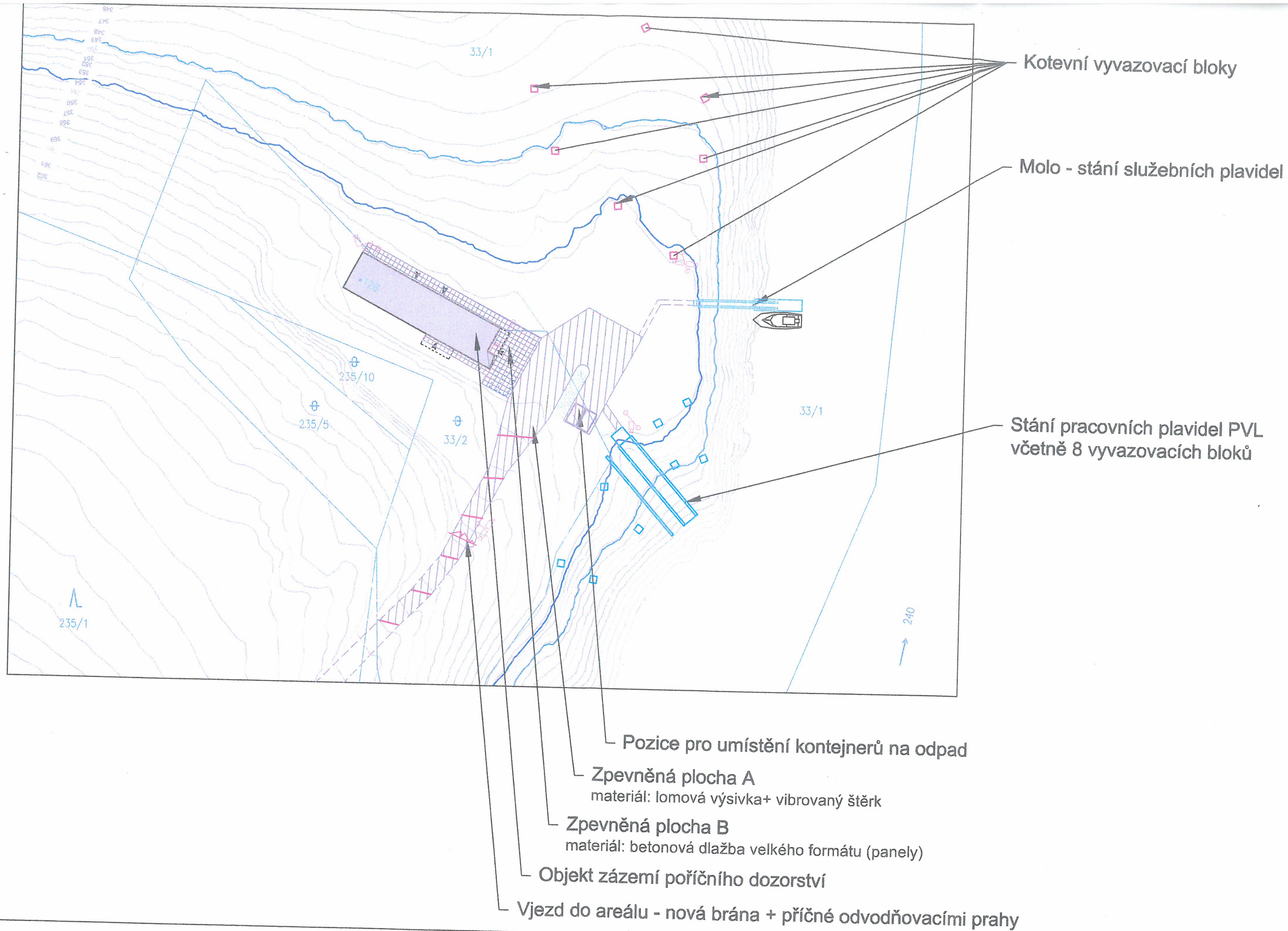
  
RNDr. Stanislav ŠKODA, Ph.D.  
odpovědný řešitel



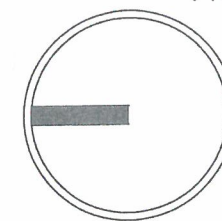






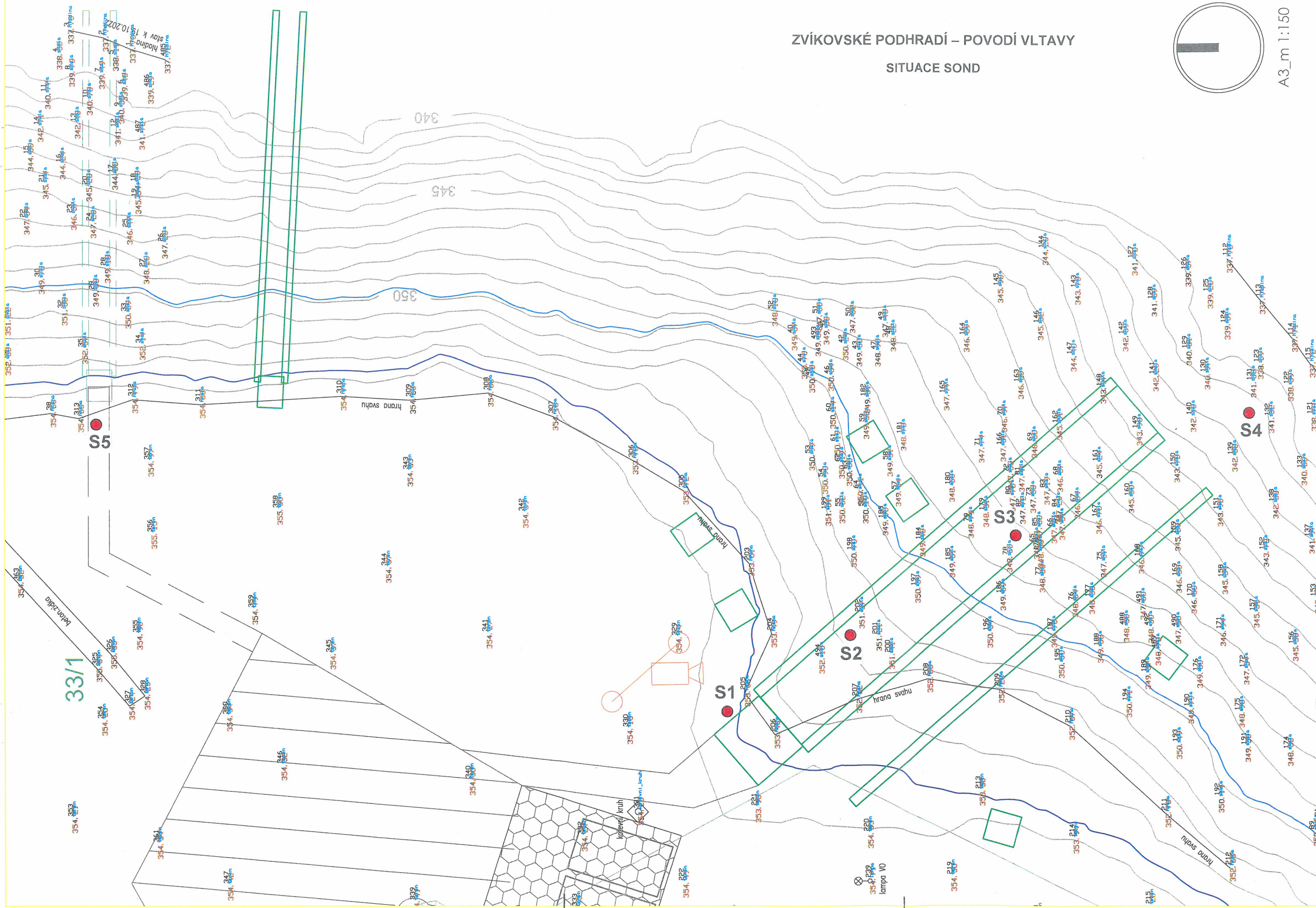




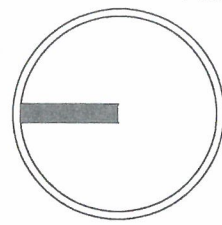


# ZVÍKOVSKÉ PODHRADÍ – POVODÍ VLTAVY

## SITUACE SOND

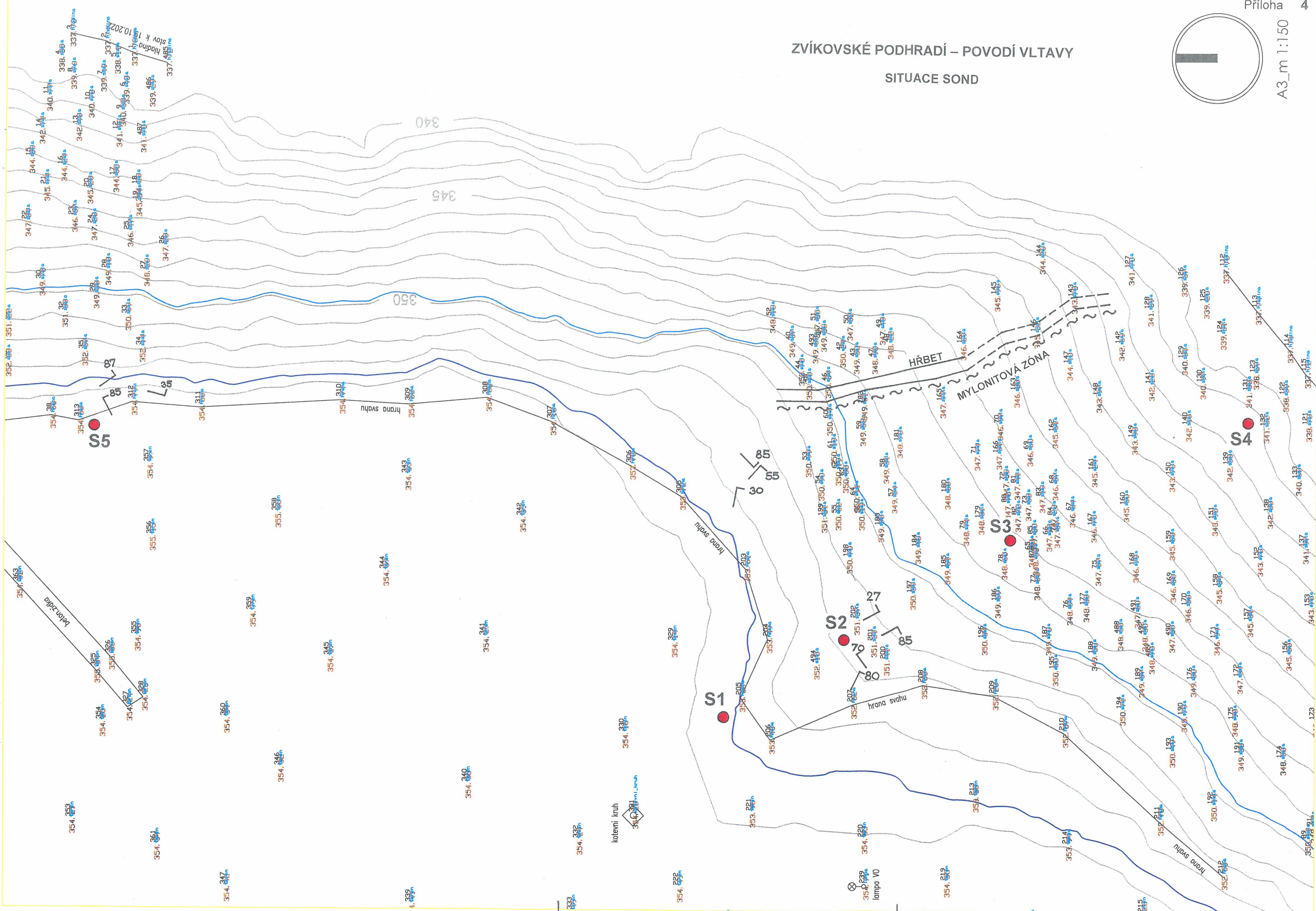






# ZVÍKOVSKÉ PODHRADÍ – POVODÍ VLTAVY

## SITUACE SOND





**VÝSLEDKY CHEMICKÝCH ROZBORŮ  
VODY**

České Budějovice  
prosinec 2022



## Protokol o zkoušce

<b>Zakázka</b>	<b>: PR22B7699</b>	<b>Datum vystavení</b>	: 24.11.2022
<b>Zákazník</b>	: <b>RNDr. Stanislav Škoda</b>	<b>Laboratoř</b>	: ALS Czech Republic, s.r.o.
<b>Kontakt</b>	: RNDr. Stanislav Škoda	<b>Kontakt</b>	: Zákaznický servis
<b>Adresa</b>	: Dobrovodská 955/97 370 06 České Budějovice Česká republika	<b>Adresa</b>	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
<b>E-mail</b>	: stanislav.skoda@seznam.cz	<b>E-mail</b>	: customer.support@alsglobal.com
<b>Telefon</b>	: ----	<b>Telefon</b>	: +420 226 226 228
<b>Projekt</b>	: Rocni nabídka Kotviště lodí Zvíkovské Podhradí	<b>Stránka</b>	: 1 z 4
<b>Číslo objednávky</b>	: ----	<b>Datum přijetí vzorků</b>	: 15.11.2022
		<b>Číslo nabídky</b>	: PR2012STSKO-CZ0001 (CZ-128-12-0715)
<b>Místo odběru</b>	: ----	<b>Datum zkoušky</b>	: 16.11.2022 - 24.11.2022
<b>Vzorkoval</b>	: zákazník RNDr. Škoda	<b>Úroveň řízení kvality</b>	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR22B7699/001, metoda W-NH4-SPC, W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná ČIA dle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001  
(Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

S4

ČSN EN 206 - podzemní voda -  
neagresivní chemické prostředí

Identifikace vzorku

PR22B7699-001

Datum odběru/čas odběru

14.11.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	20.4	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.35	± 1.1%	6.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.644	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.01	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	13.7	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.064	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	18.9	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	102	± 10.6%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	17.6	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.01	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

S4

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 -  
XA1 - slabě agresivní chemické  
prostředí

Identifikace vzorku

PR22B7699-001

Datum odběru/čas odběru

14.11.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	20.4	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.35	± 1.1%	5.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.644	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.01	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	13.7	---	---	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.064	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	18.9	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	102	± 10.6%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	17.6	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.01	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje



Datum vystavení : 24.11.2022  
 Stránka : 3 z 4  
 Zakázka : PR22B7699  
 Zákazník : RNDr. Stanislav Škoda



## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				S4		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR22B7699-001					
Datum odběru/čas odběru				14.11.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	20.4	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.35	± 1.1%	4.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.644	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.01	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	13.7	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.064	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
sířany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	18.9	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	102	± 10.6%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	17.6	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.01	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				S4		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR22B7699-001					
Datum odběru/čas odběru				14.11.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	20.4	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.35	± 1.1%	4	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.644	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.01	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	13.7	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.064	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
sířany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	18.9	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	102	± 10.6%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	17.6	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.01	± 10.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorku a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. \* Nejistota je rozšířena nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.



## Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: $\leq 6.5$ a $\geq 5.5$
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L
Mg	Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: $< 5.5$ a $\geq 4.5$
Mg	Stupeň XA2: $> 1000$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4.5$ a $\geq 4.0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ mg/L

## Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

## Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidita) potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalita) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO <sub>2</sub> forem 48) z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkou kyseliny dusičné.
W-NH <sub>4</sub> -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO <sub>4</sub> -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíháných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express).

Symbol "u" u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

## **GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SOND**

Zpracoval: RNDr. S. ŠKODA, Ph.D.  
České Budějovice  
listopad 2022

## Popis sond

### Sonda S1 (nad svahem)

kóta terénu .....	353,76 m n. m.
0,00-0,20 m -hlína písčitá humózní, hnědošedá, tuhá až pevná <i>/kvartér/</i>	- F3 (MSO)/sasiOr
0,20-0,65 m -žula silně zvětralá, rezavě hnědá, rozpukaná <i>/paleozoikum/</i>	- R4

Podzemní voda nebyla zastižena

### Sonda S2 (horní část svahu, sklon 23°- 25°)

kóta terénu .....	351,72 m n. m.
0,00-0,25 m -žula zcela zvětralá středno až hrubozrnná, rezavě hnědá, rozpukaná	- R5
0,25-0,40 m -žula zcela až silně zvětralá, světle hnědá, rozpukaná <i>/paleozoikum/</i>	- R5/R4

Podzemní voda nebyla zastižena

Strukturní prvky:

pukliny S - 145/70°, 130/71° plochy hladké, s odskoky 5-10 mm  
pukliny Q - 208/80°, 223/67° plochy hladké, rovné i zvlněné  
pukliny L - 60/27° plochy drsné s odskoky 5-10 mm  
pukliny 240/85° plochy hladké, mírně zvlněné

### Sonda S3 (střední část svahu, sklon 40°)

kóta terénu .....	348,21 m n. m.
0,00-0,70 m -písek hlinitý, různozrnný s úlomky hornin 5-10 mm, hnědý, načervenalý, středně ulehlý, vlhký <i>/kvartér/</i>	- S4 (SM+G)/sigrSa
0,70-0,80 m -žula zcela až silně zvětralá, světle růžová, načervenalá, rozpukaná <i>/paleozoikum/</i>	- R5/R4

Podzemní voda nebyla zastižena

### Sonda S4 (dolní část svahu)

kóta terénu .....	341,35 m n. m.
0,00-1,00 m -písek slabě hlinitý, hrubě zrnitý s úlomky hornin do 5 mm, šedý, hnědošedý, středně ulehlý, vlhký nestabilní – sesouvání kamenů a bloků <i>/kvartér/</i>	- S3 (S-F+G)/grSa

Podzemní voda nebyla zastižena

**Sonda S5** (horní část svahu, sklon 32°)

kóta terénu .....	354,69 m n. m.
0,00-0,20 m -hlína písčitá humózní s úlomky hornin do 10 mm, tmavě šedá, tuhá	- F3 (MSO)/sasiOr
0,20-0,40 m -písek hlinitý, různozrnný s úlomky hornin do 10 mm, hnědý, ulehlý, zavlhlý <i>/kvartér/</i>	- S4 (SM+G)/sigrSa
0,40-0,55 m -žula rozložená /eluvium/ v písek slabě hlinitý, hrubě zrnitý s úlomky 5-10 mm, hnědý, ulehlý, zavlhlý	- R6 (S-F+G)/grSa
0,55-0,65 m -žula silně zvětralá, rezavě hnědá, rozpukaná <i>/paleozoikum/</i>	- R4

Podzemní voda nebyla zastižena

Strukturní prvky:

pukliny S - 153/85°, 130/71° plochy hladké, zvlněné  
pukliny Q - 55/87°, 54/0° plochy hladké, rovné  
pukliny L - 103/35° plochy drsné, zprohýbané

**Hřbet** (probíhá celým svahem až pod vodní hladinu)

Od nižší (západní) části odkryvu je oddělen drcenou zónou šířky 250 - 400 mm  
ta má charakter jemnozrnné horniny s úlomky hornin 30-60-100-120-150 mm  
až brekcie se zrudněnými polohami

Strukturní prvky:

pukliny S - 222/55°, 223/55°, 240/90° plochy hladké, zvlněné  
dělí horninu na kry tl. 30-80-150-350 mm  
pukliny Q - 120/85°, 128/82°, 297/85°, 114/85°, 136/85° plochy hladké,  
zprohýbané, místy vyhojené křemenem, člení hřbet na menší  
bloky, vzdálenost 30-60-80-150-200 mm  
pukliny L - 117/36°, 360/20°, 302/73°, 190/45°, 190/30° plochy hladké,  
zvlněné, vzdálenost 60-80-200 mm



## FOTODOKUMENTACE

Zpracoval: RNDr. S. ŠKODA, Ph.D.  
České Budějovice  
listopad 2022







