

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**  
**o**  
**inženýrskogeologickém posouzení**  
**a vzorkování zemin**

Název úkolu : **Beroun,**  
**Litavka, ř. km 2,5-3,0, revitalizace koryta toku**  
Číslo úkolu : **2021 - 1 - 058**  
Odběratel : **ENVISYSTEM s.r.o., U Nikolajky 15, 150 00 Praha 5**

Odpovědný řešitel : **Ing. Marek Soukup**

**PRAHA, ČERVEN 2021**

**INGES s.r.o. - Na Petynci 34, Praha 6; Tel. : 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz**

## Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Průzkumné práce.....	2
3. Geologické a hydrogeologické poměry .....	3
4. Těžitelnost zemin .....	3
5. Odběr vzorků a hodnocení zeminy .....	4
5.1 Odběr vzorku zeminy .....	4
5.2 Hodnocení použitelnosti zeminy.....	4
6. Závěry .....	7

## Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Vymezení zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumných sond Dokumentace archivních vrtů Fotodokumentace
Příloha č. 3	Protokoly o odběru a předání vzorku zeminy Výsledky chemického rozboru zeminy Výsledky chemického rozboru vody

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti ENVISYSTEM s.r.o. byl vypracován následující posouzení možností nakládání se zeminou a těžitelnosti zemin pro projektovou dokumentaci stavebního záměru „Litavka, ř. km 2,5-3,0, revitalizace koryta toku“ u Berouna, katastrální Beroun [602867].

Zájmový úsek Litavky o délce cca 500 m (ř. km 2,5 - 3,0) se nachází jižně od Berouna a jižně od dálnice D5. Koryto je z obou stran ohraničeno nevysokými relativně strmými svahy. Jedná se zhruba o úsek vymezený dvěma prahy v korytu („dolní a horní“ práh). Západně od „dolního“ prahu je lávka přes Litavku a přes D5. Lokalizace zájmového prostoru je vyznačena v příloze č. 1.1 a 1.2 (převzato z podkladů).

Stavebním záměrem je stavba nových prahů a doplnění koryta Litavky tůňemi - protisměrnými lagunami. V souvislosti s tím bude nakládáno s vytěženou zeminou. Jako podklad pro realizaci průzkumných prací poskytl objednatel topografické mapy se zákresem stavebního záměru a s vyznačením umístění požadovaných průzkumných sond.

Dle zadání objednatele byly v zájmovém prostoru provedeny 2 mělké sondy a odebrány 2 vzorky zeminy k chemickým rozborům pro posouzení možností nakládání se zeminou dle platného znění vyhlášky 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky přílohy č. 2 tabulky č. 2.1, přílohy č. 4 tabulky č. 4.1 a přílohy č. 10 tabulky č. 10.1 a tabulky č. 10.3. V případě, že výsledky dle tabulky č. 10.1 a 10.3 budou vyhovující (nebudou překročeny limitní hodnoty) bude provedena analýza dle tabulky č. 10.2 nebo 10.4 (test ekotoxicity).

Stanovení těžitelnosti zemin se předpokládá na základě dokumentace archivních průzkumných sond realizovaných v blízkém okolí v rámci následujících posudků :

- [1] Verner, J. : Závěrečná zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu k trase dálničního tělesa pro mostní objekty dálnice D-5, část Vráž-Bavoryně (Stavební geologie, 1973)
- [2] Zajíc, J. : Inženýrskogeologický průzkum pro čistírnu odpadních vod, kanalizační stoky a plynovod v Berouně (Stavební geologie, 1990)
- [3] Sušický, Z. : Doplnující zpráva (1) o inženýrsko-geologickém průzkumu pro mostní objekty v úseku dálnice D5 Vráž-Bavoryně (Stavební geologie, 1979)

Lokalizace archivních vrtů je vyznačena v příloze č. 1.3 a jejich psaná dokumentace v příloze č. 2.

## 2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci posudku byly provedeny následující terénní práce :

- 2 průzkumné sondy v prostoru dle požadavku objednatele označené jako BL 1 a BL 2 do hloubky 0,8 m. Průzkumné sondy byly vyhloubeny spirálovým vrtákem, krumpáčem, pedologickou sondou a ručním vybíráním hrubé frakce (terén je nepřístupný pro strojní vrtnou soupravu) na pravém i levém břehu Litavky. Terénní práce proběhly dne 29.4.2021. Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po vytěžení zeminy, takže byla dokumentována zcela čerstvá zemina včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. vlhkost zeminy. Dokumentace průzkumných sond, fotodokumentace lokality a zeminy je uvedena v příloze č. 2.
- Lokalizace průzkumných sond byla polohopisně vytýčena dle zadaných souřadnic přístrojem GPSmap 60CSx. Polohopisné souřadnice (systém JTSK) a výškopisné souřadnice (systém Balt po vyrovnání, odečtené z mapového podkladu) jsou uvedeny v dokumentaci sond - příloze č. 2. Lokalizace průzkumných sond je vyznačena v příloze č. 1.3 Situaci průzkumných prací.

- Odběr vzorků zeminy sond BL 1 a BL 2 (hloubka odběru 0,1-0,8 m) k chemickým rozborům v rozsahu dle Vyhlášky 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, přílohy č. 2 tab. č. 2.1, přílohy č. 4 tab. č. 4.1 a přílohy č. 10 tab. č. 10.1 a tab. č. 10.3 (vzhledem k výsledkům rozboru nebyl prováděn test ekotoxicity dle tab. 10.2, popř. 10.4). Protokol s výsledky chemického rozboru zeminy je uveden v příloze č. 3.
- Odběr vzorku povrchové vody z koryta Litavky v prostoru sondy BL 1 pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineiových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě a ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi). Protokol s výsledkem chemického rozboru je uveden v příloze č. 3.

### 3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží tvoří v zájmovém prostoru jílovité břidlice bohdaleckého a královského souvrství ordovického stáří pražské pánve paleozoika Barrandienu. Dle dokumentace archivních vrtů jsou břidlice uloženy v hloubce cca 10 m pod terénem v údolní nivě nad korytem Litavky, resp. v úrovni 216,0 až 216,5 m n.m. Břidlice jsou překryty eluviálními zvětralinami charakter jílovitopísčité hlíny o mocnosti do 1 m.

Kvartérní pokryv v prostoru údolní nivy tvoří terasové sedimenty Litavky. V blízkosti koryta se jedná výhradně o ulehle hrubě zrnité štěrky. Dle dokumentace archivních vrtů se velikost valounů převážně pohybuje do 10 cm a v menší míře jsou zastoupeny i valouny větší. Mezerní výplň tvoří slabě zahliněný písek s drobným štěrkem. S hloubkou přibývá balvanité frakce (větší než 25 cm). Při pohledu do koryta je však podíl balvanité frakce značný, vyšší než je uváděno v dokumentaci vrtů.

Kolektorem podzemní vody (poříční podzemní vody) jsou průlinově propustné štěrky. Kolektor je dotován především infiltrací povrchové vody z Litavky a infiltrací srážkových vod. Koeficient propustnosti (filtrace) lze dle zrnitosti uvažovat v řádu  $10^{-3}$  m/s (odhad). Hladina vody bude zastižena ve stejné úrovni jako je hladina povrchové vody v korytu Litavky.

### 4. TĚŽITELNOST ZEMIN

Zemní práce budou probíhat výhradně v prostředí štěrkových náplavů. Na základě vizuálního hodnocení jsou štěrky zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 přílohy č. 1 Klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina / hornina	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
štěrk, ulehlý, hrubý až balvanitý	II	tř. 5	III. třída

Výkopy bude zastižena hladina poříční podzemní vody, a to zhruba od úrovně hladiny povrchové vody v korytu potoka. Vydatnost přítoků lze předpokládat v řádu vyšších litrů za vteřinu.

Krátkodobě otevřené výkopy nad hladinou podzemní (poříční) vody lze vysvahovat v poměru 1 : 1.



## 5. ODBĚR VZORKŮ A HODNOCENÍ ZEMINY

### 5.1 Odběr vzorku zeminy

Z vytěžené zeminy průzkumných sond BL 1 a BL 2 byly odebrány 2 vzorky zeminy (z každé sondy 1 vzorek), a to vzorky označené jako BL 1 z hloubkové úrovně 0,1-0,8 m a BL 2. také z hloubkové úrovně 0,1-0,8 m Zemina z jednotlivých sond byla po odstranění hrubé frakce homogenizována (promíchána) a požadované množství zeminy do vzorkovnice o objemu 1 l bylo získáno kvartací. Vzorky byly uloženy do předepsaných vzorkovnic dodaných akreditovanou laboratoří a bezodkladně dopraveny do laboratoře.

Laboratorní rozboru zeminy provedla akreditovaná laboratoř VZ lab s.r.o. (zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod číslem 1402). Protokoly o odběru vzorků, protokoly o předání vzorků a výsledky chemických rozborů zemin jsou uvedeny v příloze č. 3.

### 5.2 Hodnocení použitelnosti zeminy

Použitelnost zeminy a možnosti nakládání se zeminou je hodnocena dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, přílohy č. 2 tabulky č. 2.1, přílohy č. 4 tabulky č. 4.1 a přílohy č. 10 tabulky č. 10.1. a tabulky č. 10.3. V případě, že výsledky dle tab. č. 10.1 a 10.3 budou vyhovující (nebudou překročeny limitní hodnoty) bude provedena analýza dle tab. č. 10.2 nebo 10.4 (test ekotoxicity).

V následujících tabulkách je uvedeno srovnání výsledků chemických rozborů s limitními hodnotami stanovenými výše uvedenou vyhláškou.

#### Příloha č. 2 : Vyluhovatelnost odpadů a třídy vyluhovatelnosti

**Tabulka č. 2.1 :** Nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti (mg/l)

Ukazatel	Vzorek		Třídy vyluhovatelnosti			
	BL 1	BL 2	I	IIa	IIb	III
DOC	2,7	4,3	50	80	80	100
Jednosytné fenoly	< 0,03	< 0,03	0,1	-	-	-
Chloridy	2,3	1,0	80	1500	1500	2500
Fluoridy	0,11	0,07	1	30	15	50
Sírany	5,2	2,1	100	3000	2000	5000
As	0,0036	0,0027	0,05	2,5	0,2	2,5
Ba	< 0,5	< 0,5	2	30	10	30
Cd	< 0,0003	< 0,0003	0,004	0,5	0,1	0,5
Cr (celkový)	< 0,05	< 0,05	0,05	7	1	7
Cu	< 0,02	< 0,02	0,2	10	5	10
Hg	< 0,0003	< 0,0003	0,001	0,2	0,02	0,2
Ni	< 0,04	< 0,04	0,04	4	1	4
Pb	0,011	0,0063	0,05	5	1	5
Sb	< 0,002	< 0,002	0,006	0,5	0,07	0,5
Se	< 0,002	< 0,002	0,01	0,7	0,05	0,7
Zn	0,036	0,025	0,4	20	5	20
Mo	< 0,005	< 0,005	0,05	3	1	3
pH	-	-	-	≥ 6	≥ 6	-

DOC = rozpuštěný organický uhlík

U vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) a vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) nepřekročily koncentrace žádného ze sledovaných parametrů limitní koncentrace třídy vyluhovatelnosti I.

**Příloha č. 4 : Podmínky, které musejí splňovat odpady ukládané na skládky**

**Tabulka č. 4.1 :** Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin pro odpady, které nesmějí být ukládány na skládky skupiny S - inertní odpad (mg/kg sušiny)

Ukazatel	Vzorek		Limitní hodnota (mg/kg sušiny)
	BL 1	BL 2	
BTEX	< 0,025	< 0,025	6
Uhlovodíky C10 - C40	106	68	500
PAU	1,9	0,56	80
PCB	0,06	< 0,02	1
TOC	32910	37940	30000 <sup>1)</sup> (3%)

<sup>1)</sup> V případě zeminy může být nejvýše přípustná hodnota ukazatele TOC 3% překročena za předpokladu, že je hodnota DOC ≤ 50 mg/l. Hodnoty DOC jsou uvedeny v předchozí tabulce

*BTEX = suma benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenu*

*C10 - C40 = suma uhlovodíků obsahujících 10 až 40 uhlíkových atomů v molekule*

*PAU = polycyklické aromatické uhlovodíky (suma antracenu, benzo(a)antracenu, benzo(a)pyrenu, benzo(b)fluoranthenu, benzo(ghi)perylenu, benzo(k)fluoranthenu, fluoranthenu, fenanthrenu, chrysenu, indeno(1,2,3- cd)pyrenu, naftalenu a pyrenu)*

*PCB = polychlorované bifenyly (suma kogenerů č. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)*

*TOC = celkový organický uhlík*

**Ve vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) a vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů limitní koncentrace škodlivin pro odpady, které nesmějí být ukládány na skládky skupiny S - inertní odpad.**

**Příloha č. 10 : Požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu**

**Tabulka č. 10.1 :** Limitní koncentrace škodlivin v sušině odpadů (mg/kg sušiny)

Ukazatel	Vzorek		Limitní hodnota (mg/kg sušiny)
	BL 1	BL 2	
As	<b>21,0</b>	8,3	10
Cd	<b>5,3</b>	<b>3,8</b>	1
Cr (celkový)	28,3	25,0	200
Hg	0,43	0,16	0,8
Ni	28,1	25,2	80
Pb	<b>174</b>	<b>117</b>	100
V	39,1	33,1	180
BTEX	< 0,025	< 0,025	0,4
PAU	1,9	0,56	6
EOX	< 0,5	< 0,5	1
Uhlovodíky C10 - C40	106	68	300
PCB	0,06	< 0,02	0,2

**Limitní hodnoty pro využití „odpadu“ na povrchu terénu překročily u vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) koncentrace arsenu, kadmia a olova.**

**Limitní hodnoty pro využití „odpadu“ na povrchu terénu překročily u vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) koncentrace kadmia a olova.**

**Tabulka č. 10.3 : Požadavky na obsah škodlivin v sedimentech využívaných na povrchu terénu (mg/kg sušiny)**

Ukazatel	Vzorek		Limitní hodnota (mg/kg sušiny)
	BL 1	BL 2	
As	21,0	8,3	30
Cd	<b>5,3</b>	<b>3,8</b>	2,5
Cr (celkový)	28,3	25,0	200
Hg	0,43	0,16	0,8
Ni	28,1	25,2	80
Pb	<b>174</b>	<b>117</b>	100
V	39,1	33,1	180
Cu	31,4	22,1	100
Zn	<b>865</b>	<b>679</b>	600
Co	15,0	15,8	30
Ba	192	143	600
Be	1,3	1,0	5
EOX	< 0,5	< 0,5	1
Uhlovodíky C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub>	106	68	300
BTEX	< 0,025	< 0,025	0,4
PAU	1,9	0,56	6
PCB	0,06	< 0,02	0,2

*EOX = extrahovatelné organicky vázané halogeny*

**Limitní hodnoty pro využití sedimentu na povrchu terénu překročily u vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) koncentrace kadmia, olova a zinku.**

**Limitní hodnoty pro využití sedimentu na povrchu terénu překročily u vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) koncentrace kadmia, olova a zinku.**

Vzhledem k tomu, že vzorek nevyhověl limitním hodnotám danými tab. 10.1 a 10.3 nebyl proveden test ekotoxicity dle tabulky 10.2, popř. 10.4 vyhlášky č. 294/2005 Sb.

**Komentář :** výkopová zemina nenaplnňuje definici pojmu „odpad“, jestliže se jí vlastník nezbavuje, nemá úmysl, ani povinnost se jí zbavit. Tato situace nastává v těch případech, kdy výkopová zemina je ukládána zpět na místo (stavbu), ze kterého byla vytěžena.

Dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech) § 2 Působnost zákona odst. (1) se zákon vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou :

g) sedimentů přemísťovaných v rámci povrchových vod za účelem správy vod a vodních cest, předcházení povodní, zmírnění účinku povodní a období sucha nebo rekultivace půdy, je-li prokázáno, že nevykazují žádnou z nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů<sup>62)</sup>.

V případě, že sediment nenaplnňuje podmínky předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů<sup>62)</sup> není s ním nutné nakládat jako s odpadem.

Pozn. : <sup>(62)</sup> Nařízení komise (EU) č. 1357/2014 ze dne 18. prosince 2014, kterým se nahrazuje příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech a o zrušení některých směrnic.

Nařízení Rady (EU) č. 2017/997 ze dne 8. června 2017, kterým se mění příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES, pokud jde o nebezpečnou vlastnost HP 14 „ekotoxický“.

## 6. ZÁVĚRY

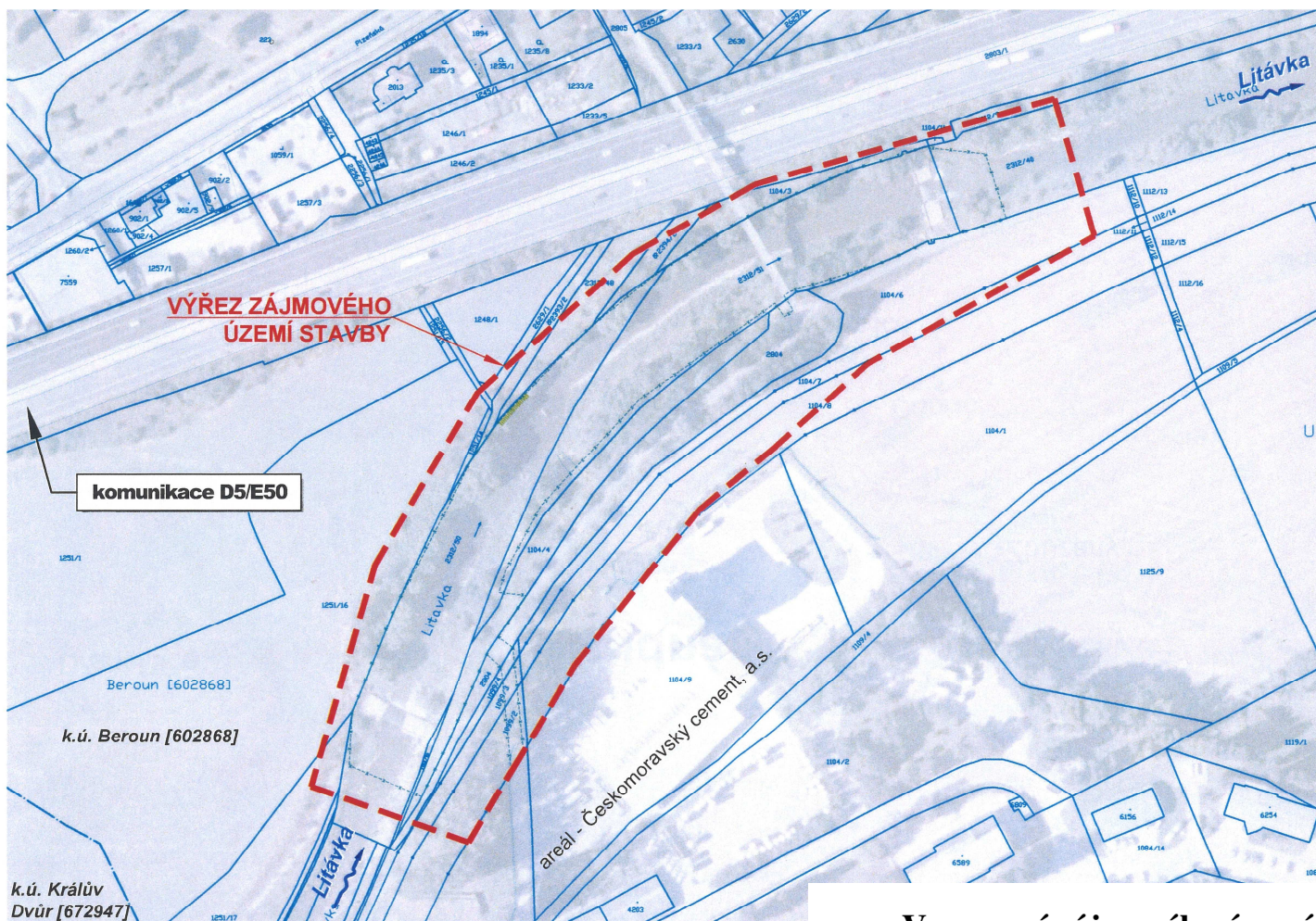
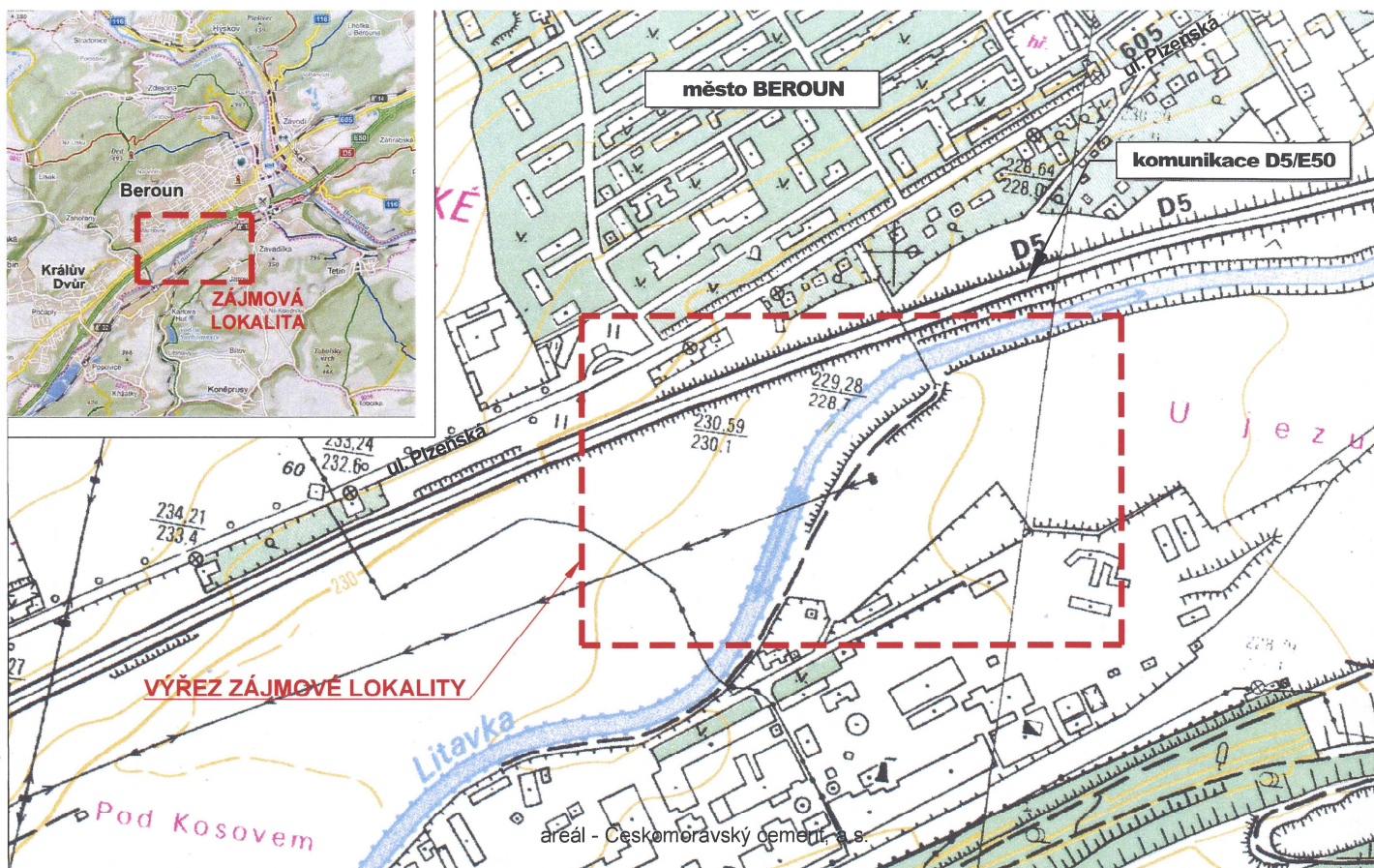
Výsledky posouzení možností nakládání se zeminou a těžitelnosti zemin pro projektovou dokumentaci stavebního záměru „Litavka, ř. km 2,5-3,0, revitalizace koryta toku“ lze shrnout do následujících bodů :

- ze dvou mělkých průzkumných sond provedených v prostoru dle zadání objednatele byly odebrány 2 vzorky zeminy označené jako BL 1 a BL 2. Použitelnost zeminy a možnosti nakládání se zeminou jsou hodnoceny dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu.
- Hodnocení dle přílohy 2, tabulky č. 2.1 vyhlášky č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu :  
ve vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) a vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) nepřekročily koncentrace žádného ze sledovaných parametrů limitní koncentrace třídy vyluhovatelnosti I.
- Hodnocení dle přílohy 4, tabulky č. 4.1 vyhlášky č. 294/2005 Sb. :  
ve vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) a vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů limitní koncentrace škodlivin pro odpady, které nesmějí být ukládány na skládky skupiny S - inertní odpad.
- Hodnocení dle přílohy 10, tabulky č. 10.1 vyhlášky č. 294/2005 Sb.:  
Limitní hodnoty pro využití „odpadu“ na povrchu terénu překročily u vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) koncentrace arsenu, kadmia a olova.  
Limitní hodnoty pro využití „odpadu“ na povrchu terénu překročily u vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) koncentrace kadmia a olova.
- Hodnocení dle přílohy 10, tabulky č. 10.3 vyhlášky č. 294/2005 Sb.:  
Limitní hodnoty pro využití sedimentu na povrchu terénu překročily u vzorku BL 1 (0,1-0,8 m) koncentrace kadmia, olova a zinku.  
Limitní hodnoty pro využití sedimentu na povrchu terénu překročily u vzorku BL 2 (0,1-0,8 m) koncentrace kadmia, olova a zinku.
- Hodnocení zeminy jako „odpadu“ je závislé na dalším nakládání se zeminou. V případě, že bude použita v místě stavby nelze ji hodnotit jako odpad. V případě, že bude použita mimo stavbu lze ji použít na povrchu terénu za splnění podmínek uvedených v bodu 5 přílohy č. 11 vyhlášky č. 294/2005 Sb.
- Dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech) § 2 Působnost zákona odst. (1) se zákon vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou (mimo jiné): sedimentů přemísťovaných v rámci povrchových vod za účelem správy vod a vodních cest, předcházení povodním, zmírnění účinku povodní a období sucha nebo rekultivace půdy, je-li prokázáno, že nevykazují žádnou z nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelného předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů. V případě, že sediment nenaplňuje podmínky předpisu Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů není s ním nutné nakládat jako s odpadem.
- Výkopy budou zastiženy hrubě zrnité a balvanité šterky. Z hlediska normy ČSN 73 6133 se jedná o třídu těžitelnosti II, resp. 5. třídu těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce.

V Praze dne 21. 6. 2021

Ing. Marek Soukup











**Beroun,**  
**Litavka, ř.km 2,5-3,0, revitalizace koryta toku**  
číslo úkolu : 2021 - 1 - 058

**Příloha č. 2**

**Dokumentace průzkumných sond**  
**Dokumentace archivních vrtů**  
**Fotodokumentace**

## Dokumentace průzkumných sond

### BL 1

y = 770 926

x = 1 054 113

z = 222,5 m n.m.

0,0 - 0,6 m štěrk hlinitý, hnědý, ulehly, štěrkovitá frakce hrubě zrnitá, velikost valounů do 5 cm, občasné větší, slabě zavlhlý,

*zatřídění dle ČSN P 73 1005 : G 4, GM*

0,6 - 0,8 štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, šedohnědý, ulehlý, polymiktní, hrubě zrnitý, zvodnělý,

*zatřídění dle ČSN P 73 1005 : G-3, G-F*

Hladina podzemní vody naražená : 0,6 m.

*Odebrán vzorek zeminy z hloubky 0,1-0,8 m k chemickému rozboru.*

### BL 2

y = 771 092

x = 1 054 272

z = 223,7 m n.m.

0,0 - 0,8 štěrk, světle šedohnědý, ulehlý, polymiktní, hrubě zrnitý až balvanitý, od 0,7 zvodnělý,

*zatřídění dle ČSN P 73 1005 : G-2, GP*

Hladina podzemní vody naražená : 0,7 m.

*Odebrán vzorek zeminy z hloubky 0,1-0,8 m k chemickému rozboru.*



## Dokumentace archivních vrtů

### K 276 (podklady [1])

K 276 70			
souřadnice x :	1054 039,10	hlad.vody navrtaná :	v hl. 2,50 m
y :	770 843,90	hloubil :	Ladika
kota terénu :	224,94	dokumentoval :	Ing. Verner
koneč.hl. :	3,20		
0,00 - 0,40	černá humosní písčité hlína s kořínky		
0,40 - 1,40	světle hnědá písčité hlína, drobná, konsistence tuhá až pevná		
1,40 - 2,10	černá písčitojílovitá hlína, náplavová, konsistence měkká až tuhá		
2,10 - 2,60	žlutohnědá písčitojílovitá hlína, konsistence měkká až tuhá s šedočernými skvrnami		
2,60 - 3,20	společně silně zahliněné později slaběji písčité štěrky		

### V 277 (podklady [1])

V 277 22			
souřadnice x :	1 054 086,30	hlad.vody navrtaná :	2,30 m
y :	771 014,90	ustálená :	1,40 m
kota terénu :	225,09	hloubil :	Vebořil
koneč.hl. :	10,00	dokumentoval :	dr. Hušner
0,00 - 0,50	hnědá jemná písčité hlína, drobná, pevná		
0,50 - 1,50	světle hnědá písčité hlína s rezavými skvrnami konsistence měkká až tuhá		
1,50 - 2,80	šedý až šedočerný písčité náplav charakteru písčité hlíny s organickou příměsí, konsistence měkká až kašovitá s ojedinělými valouny do 25 cm		
2,80 - 3,40	střední až hrubé písčité štěrky Ø vel. 10 - 15 cm 40 % valounů silně zahliněné, mezeru vyplň konsistence měkká		
3,40 - 6,70	hrubý balvanitý štěrky, valouny Ø 10 cm až přes profil vrtu 60 %. Výplň tvoří střední až hrubý písek se štěrčky do 2 cm a úlomky rul		
6,70 - 8,20	balvanitý štěrky, Ø vel. 10 cm až přes profil vrtu, cca 80 % s četnými úlomky břidlice		
8,20 - 9,00	silně navětralá až světlá břidlice, rozdlátovaná, charakteru písčité hlíny tuhé konsistence		
9,00 - 10,00	práva šedá, až šedočerná břidlice, pevná, technicky zdravá, rozdlátovaná		

## J 46 (podklady [2])

J 46 / 28

Kóta terénu: 225,2

0,0 - 1,8	hnědý písčitohlinitý štěrk, valouny vel. do 6 cm, $\phi$ vel. 1-2 cm, obsah 60 %, ulehký - navážka?	3
1,8 - 2,8	hnědý písčitohlinitý štěrk, valouny vel. do 5 cm, $\phi$ vel. 1 cm, obsah 60 %, ojedinělé úlomky cihel - navážka, ulehlá	3
2,8 - 5,0	hnědý písčitohlinitý štěrk, valouny vel. do 6 cm, $\phi$ vel. 2 cm, obsah 60 - 70 %, ulehký	3

Hladina podzemní vody navrtaná: 3,10 dne 29.3.

## V 674 (podklady [3])

V 674

Kóta terénu: 225,88

Souřadnice: x 1 054 133,6

y 771 090,2

0,00 - 0,40	tmavěhnědošedá humosní hlína s organickými zbytky - ornice	1
0,40 - 2,30	hlinitokamenitá navážka tmavěhnědá se štěrkem, struskou a p. (úlomky 40-50%), středně ulehlá, úlomky a valouny vel. 10-20 cm	N
2,30 - 4,00	šedohnědý silně hlinitý štěrk, valouny $\phi$ 8-15 cm, ojediněle 20 a > (50%), mezerní výplň písčité hlína s vložkami písku, tuhá	13
4,00 - 8,70	písčitý štěrk šedohnědý, hrubý, valouny křemene, křemence, buližníku $\phi$ vel. do 6-10 cm, max. 25 cm (štěrk 60-70%), mezerní výplň hlinitý písek hrubozrný se štěrčíkem, ulehlý	14
8,70 - 9,40	tmavěšedá jílovitopísčitá hlína s drobnými úlomky břidlice a břidličnou drtí (eluvium - dlátováno)	22-28
9,40 - 10,50	tmavěšedá jemně slídnatá břidlice, navětralá (dlátováním porušena na drobné tvrdé destičkovité úlomky) - vrstvy bohdalecké	28-29

Hladina podzemní vody: navrtaná v hl. 2,30 m

ustálená v hl. 2,10 m.



# V 675 (podklady [3])

V 675

Kóta terénu: 226,16

Souřadnice: x 1 054 180,1

y 771 085,6

0,00 - 0,60	tmavěšedá nehomogenní hlinitokame- nitá navážka, středně ulehlá	N
0,60 - 3,20	šedohnědý hlinitý štěrk, valouny Ø 5-10 cm (štěrk 50%), mezerní vý- plň tvoří písčité hlína tuhá až pevná - náplav	13
3,20 - 5,80	šedohnědý štěrk hrubý, valouny pře- važně křemene, bulžníku a krystalic- kých hornin Ø vel. do 10 cm, ojedi- něle > Ø (štěrk 70-80%), mezerní vý- plň hlinitý písek hrubozrný s drob- ným štěrskem, ulehlý, zvodnělý	13
5,80 - 7,20	šedohnědý silně hlinitý štěrk hrubý, celkově ulehlý, Ø valounů dtto polo- ha do 5,80 m, mezerní výplň je pís- čité hlína tuhá až pevná - zahliněná štěrková poloha (štěrk 60%) uzavřela přítok vody z povrchové vrstvy	13
7,20 - 9,30	hnědošedý písčité štěrk hrubý, valou- ny Ø vel. do 10 cm a jednotlivě i > než 20 cm (štěrk 60-70%), mezerní vý- plň písčité, slabě hlinitá se štěrčí- kem Ø 1-3 cm, ulehlý. Na bázi štěrko- vé polohy jsou nedokonale opracované úlomky a valouny tvrdé břidlice (asi krátký transport)	14
9,30 - 10,20	tmavěšedá rozložená břidlice charak- teru písčitojílovité hlíny zavlhlé, tuhé, se střípky zvětralých břidlic, dlátováno - eluvium	22
10,20 - 11,00	tmavěšedá zvětralá jílovitoprachovi- tá jemně slídnatá břidlice destičko- vitě odlučná s prolohami eluvia - dlátováno - vrstvy bohdalecké	28

Hladina podzemní vody: navrtaná v hl. 2,60 m  
ustálená v hl. 2,50 m.

V 676 (podklady [1])

V 676

Kóta terénu: 226,28

Souřadnice: x 1 054 211,6

y 771 060,3

0,00 - 0,30	tmavěšedá humosní hlína - ornice	1
0,30 - 0,80	tmavěhnědá jemně písčité hlína jemně slídnatá se střípky rozložené břidlice do 1 cm, pevná - náplav	12
0,80 - 2,50	tmavěšedá jílovitá hlína písčité s drobnými ostrohrannými úlomky i valouny křemene rul vel. $\emptyset$ do 10 cm, tuhá až pevná	11
2,50 - 4,60	hlinitý štěrk hrubý, valouny $\emptyset$ do 10 cm, max. 25 cm, mezerní výplň písčité hlína tuhé konzistence (60% štěrku)	13
4,60 - 8,90	hnědý štěrk hrubý, valouny křemene, buližníku, drob, slepenců vel. $\emptyset$ 5-25 cm, ojediněle přes 25 cm, tvoří 70-80%, mezerní výplň slabě hlinitý hrubozrnný písek, ulehlý	14
8,90 - 10,20	rozložená břidlice, povahy tmavěšedě jílovitopísčité hlíny, jemně slídnaté s břidličnou drtí (dlátováno) - eluvium	22
10,20 - 11,00	tmavěšedá navětralá břidlice rozdlátovaná v drobné tvrdé úlomky - vrstvy bohdalecké	28-29

Hladina podzemní vody: navrtná v hl. 2,70 m  
ustálená v hl. 2,70 m.



## Fotodokumentace



Pohled od „spodního prahu“ proti proudu



Pohled z lávky proti proudu



Pohled na „horní práh“





Místo odběru vzorku BL 1 (pohled po proudu)



Odběr vzorku BL 1, detail



BL 1, vytěžená zemina





Místo odběru vzorku BL 2 (pohled proti proudu)



Místo odběru vzorku BL 2 (pohled po proudu)



BL 2, vytěžená zemina



**Beroun,**  
**Litavka, ř.km 2,5-3,0, revitalizace koryta toku**  
číslo úkolu : 2021 - 1 - 058

**Příloha č. 3**

**Protokoly o odběru a předání vzorku zeminy**  
**Výsledky chemického rozboru zeminy**



# **PROTOKOL O ODBĚRU VZORKU**

Název zakázky:	Beroun, Litavka, ř.km. 2,5-3,0, revitalizace koryta toku		
Číslo zakázky:	2021-1-058		
Číslo protokolu :	20210429/1		
Lokalita:	Beroun, koryto Litavky, ř.km 2,5-3,0		
Zpracovatel:	INGES s.r.o.	Odpovědný řešitel:	Ing. Marek Soukup
Plán vzorkování:	dle požadavků společnosti Envisystem s.r.o.		
Identifikační označení vzorku (vzorků):	BL 1 (0,1-0,8 m) BL 2 (0,1-0,8 m)		
Počet vzorků:	2		
Typ vzorku:	povrchové voda - podzemní voda - odpadní voda - <b>zemina</b> - neporušený vzorek horniny - odpady - stavební materiály - jiný:		
Druh dle Katalogu odpadů :	zemina vytěžená	Kód :	17 05 01
Důvod odběru vzorku :	posouzení možností nakládání se zeminou		
Místo (bod) odběru:	průzkumné sondy BL 1 a BL 2		
Specifikace umístění:	Beroun, údolí říčky Litavka, říční kilometr 2,5-3,0		
Datum odběru: 29.4.2021	Čas zahájení odběru:	9:00	
	Čas ukončení odběru:	12:30	
Adresa a popis místa odběru:	BL 1 : pravý břeh Litavky, ř. km cca 2,7, k.ú. Beroun, jižně od D5 BL 2 : pravý břeh Litavky, ř. km cca 2,9, k.ú. Beroun, jižně od D5		
Způsob odběru vzorku:	přímý z vytěžené zeminy		
Vzorkovací zařízení:	krumpáč, pedolog. sonda, lopatka	Způsob dekontaminace vzorkovacího zařízení:	podle metodického pokynu Interní směrnice k řízení jakosti vzorkovacích prací
Odebrané množství:	2 x 1 l	Způsob přepravy:	přepravní box, automobil
Osoba odpovídající za dopravu:	Marek Soukup, bydl.: Na Petynce 34, 169 00 Praha 6, tel.: 606469713		
Vzorkovnice:	tmavé/čiré sklo - závit/zábrus - PE vzorkovnice - souprava vzorkovnic - jiné:		
Předběžná úprava vzorků na lokalitě:	filtrace - cezení -homogenizace - <b>kvartování</b> - bez úpravy - jiné:		
Metoda vzorkování:	opakovaný odběr - <b>terénní slepé</b> stanovení - systematické vzorkování - jiné:		
Meteorologické podmínky pro odběr: (pouze při odběru povrchových vod + Q zvodeň - vody podzemní)	jasno - polojasno - <b>zataženo</b> - déšť - sníh teplota vzduchu: 12 - 16°C		
Vzhled vzorku:			
Orientační organoleptické vlastnosti:	sediment - zákal - pach - jiné:		
Výsledky terénních měření:	-		
Rozsah požadovaných analýz:	Vyhl. 294/2005 Sb. tab. 2.1 Vyhl. 294/2005 Sb. tab. 4.1 Vyhl. 294/2005 Sb. tab. 10.1 Vyhl. 294/2005 Sb. tab. 10.3 Vyhl. 294/2005 Sb. tab. 10.2 (v případě splnění limitů tab. 10.1 a 10.3)		
Poznámka:			
Odběr provedl:	Marek Soukup tel.: 606469713, email: soukup.inges@email.cz	Podpis:	
Další přítomné osoby (funkce):		Podpis:	
Identifikace laboratoře:	VZ lab s.r.o., Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5, tel.: 266779115		
Potvrzení o převzetí vzorku:		Datum převzetí:	29.4.2021
Číslo protokolu o analýze :	111440		
Laboratorní číslo vzorku :	vzorek BL 1 : 290538 vzorek BL 2 : 290539		

**INGES s.r.o.**

Na Petynce 34, 169 00 Praha 6  
Tel./Fax 251621991 DIČ CZ15890856





VZ lab  
Jindřicha Plachty 535/16  
150 00 Praha 5  
tel.: 222 200 225, www.vzlab.cz



# ROZBOR PEVNÝCH VZORKŮ

Protokol č.: 111440

Strana: 1 z 2

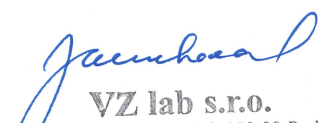
Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod číslem 1402

Akce: Beroun, revitalizace Litavky, ř. km 2,5-3,0  
Číslo zakázky: 023028  
Datum dodání: 29.4.2021  
Datum odběru: 29.4.2021  
Odebral: Soukup

Zákazník:

INGES s.r.o.  
Na Petynce 34  
169 00 Praha - 6

		290538	290539
		BL 1	BL 2
Místo odběru:		0,1 - 0,8 m	0,1 - 0,8 m
<b>Stanovení ve vodném výluhu</b>			
chloridy	mg/l	2,3	1,0
sírany	mg/l	5,2	2,1
fluoridy	mg/l	0,11	0,070
fenoly	mg/l	<0,03	<0,03
DOC	mg/l	2,7	4,3
<u>Stopové kovy:</u>			
antimon	mg/l	<0,002	<0,002
arsen	mg/l	0,0036	0,0027
baryum	mg/l	<0,5	<0,5
chrom	mg/l	<0,05	<0,05
kadmium	mg/l	<0,0003	<0,0003
měď	mg/l	<0,02	<0,02
molybden	mg/l	<0,005	<0,005
nikl	mg/l	<0,04	<0,04
olovo	mg/l	0,011	0,0063
rtuť **	mg/l	<0,0003	<0,0003
selen	mg/l	<0,002	<0,002
zinek	mg/l	0,036	0,025
<b>Stanovení v sušině</b>			
C10-C40	mg/kg sušiny	106	68
TOC	mg/kg sušiny	32910	37940
EOX	mg/kg sušiny	<0,5	<0,5
<u>kovy</u>			
arsen	mg/kg sušiny	21,0	8,3
baryum	mg/kg sušiny	192	143
beryllium	mg/kg sušiny	1,3	1,0
chrom	mg/kg sušiny	28,3	25,0
kadmium	mg/kg sušiny	5,3	3,8
kobalt	mg/kg sušiny	15,0	15,8
měď	mg/kg sušiny	31,4	22,1
nikl	mg/kg sušiny	28,1	25,2
olovo	mg/kg sušiny	174	117
rtuť **	mg/kg sušiny	0,43	0,16
vanad	mg/kg sušiny	39,1	33,1
zinek	mg/kg sušiny	865	679
<u>TOL:</u>			
benzen	mg/kg sušiny	<0,005	<0,005
toluen	mg/kg sušiny	<0,005	<0,005
ethylbenzen	mg/kg sušiny	<0,005	<0,005
m+p xyleny	mg/kg sušiny	<0,005	<0,005
o xylen	mg/kg sušiny	<0,005	<0,005

  
VZ lab s.r.o.  
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5  
IČ: 27639991 DIČ: CZ27639991





VZ lab  
Jindřicha Plachty 535/16  
150 00 Praha 5  
tel.: 222 200 225, www.vzlab.cz



# ROZBOR PEVNÝCH VZORKŮ

Protokol č.: 111440

Strana: 2 z 2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod číslem 1402

Akce: Beroun, revitalizace Litavky, ř. km 2,5-3,0  
Číslo zakázky: 023028  
Datum dodání: 29.4.2021  
Datum odběru: 29.4.2021  
Odebral: Soukup

Zákazník:

INGES s.r.o.  
Na Petynce 34  
169 00 Praha - 6

		290538	290539
		BL 1	BL 2
Místo odběru:		0,1 - 0,8 m	0,1 - 0,8 m
<u>PAU:</u>			
naftalen	mg/kg sušiny	0,046	0,047
fenantren	mg/kg sušiny	0,19	0,074
antracen	mg/kg sušiny	0,046	0,010
fluoranten	mg/kg sušiny	0,39	0,093
pyren	mg/kg sušiny	0,34	0,082
benzo(a)antracen	mg/kg sušiny	0,17	0,046
chrysen	mg/kg sušiny	0,17	0,048
benzo(b)fluoranten	mg/kg sušiny	0,18	0,051
benzo(k)fluoranten	mg/kg sušiny	0,066	0,022
benzo(a)pyren	mg/kg sušiny	0,15	0,038
indeno(1,2,3cd)pyren	mg/kg sušiny	0,089	0,025
benzo(g,h,i)perylene	mg/kg sušiny	0,096	0,027
PAU celkem	mg/kg sušiny	1,9	0,56
(suma dle Sb.294/2005)			
<u>PCB:</u>			
PCB:	mg/kg sušiny	0,060	<0,02
(suma 28,52,101,118,138,153,180)			

\*\* Stanovení bylo provedeno akreditovaným externím poskytovatelem zkoušek. Seznam externích poskytovatelů je k nahlédnutí v laboratoři.

< hodnota stanovení se nachází pod mezí stanovitelnosti

-chloridy-sířany-fluoridy ve vodě	SOP 7 (ČSN EN ISO 10304)
-fenoly ve vodě	SOP 25A (ČSN ISO 6439)
-C10-C40 v zemině	SOP 31B (ČSN EN 14039)
-kovy ve vodě	SOP 28A (ČSN ISO 8288)
-kovy ve vodě	SOP 29A (ČSN EN 1233)
-kovy v zemině	SOP 28B (ČSN ISO 8288)
-kovy v zemině	SOP 29B (ČSN EN 1233)
-TOC v zemině	SOP 34B (ČSN EN 13137)
-DOC	SOP 34A (ČSN EN 13137)
EOX v zemině	SOP 37B (DIN 38414-17)
-PAU,PCB, OCP v zemině	SOP 32B (ČSN 757554, ČSN EN ISO 6468)
-TOL v zemině	SOP 33B (ČSN EN ISO 10301)

Nejistoty zkoušek na vyžádání přílohou protokolu.

Laboratoř nemá odpovědnost za informace dodané zákazníkem (datum odběru, místo odběru), pokud mohou mít vliv na platnost výsledků.

Výsledky rozborů se týkají pouze analyzovaných vzorků, tak jak byly přijaty. Protokol může být reprodukován pouze celý, část pouze s písemným souhlasem laboratoře VZ lab.

Analyzováno: 04.5.-12.5.2021  
13.5.2021

Ing. Marcela Janochová  
manažer kvality

*Janochová*  
VZ lab s.r.o.  
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5  
IČ: 27639991 DIČ: CZ27639991

Konec protokolu



Zákazník: **INGES s.r.o.**  
Na Petynci 34  
16900 Praha 6

## Protokol o zkoušce č. 2021/1325

Místo odběru: <sup>a</sup> Středočeský kraj, Beroun, revitalizace Litavky, ř.km 2,5-3,0, BL1  
Odběr provedl: <sup>a</sup> zákazník Ing.Soukup Datum odběru: <sup>a</sup> 29.04.2021  
Příjem provedl: Strašlipková Ivana Datum příjmu: 29.04.2021 Datum zahájení analýz: 29.04.2021  
Klasifikace vzorku: voda povrchová Datum dokončení: 11.05.2021

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
konduktivita	72	mS/m		± 3 %	SOP 10 (ČSN EN 27888)
pH	8,3			± 3 %	SOP 11A (ČSN ISO 10523)
teplota vzorku při měření pH	20,2	°C			
hořčík (stav.rozbor)	21	mg/l		± 6 %	+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	0,051	mmol/l			+ ČSN 83 0520-8
alkalita KNK 4,5	3,4	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1)
CO <sub>2</sub> vázaný	74	mg/l			+ ČSN 75 7373
CO <sub>2</sub> volný	2,2	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	< 0,050	mg/l			SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
chloridy	74	mg/l		± 5 %	SOP 5 (ČSN ISO 9297)
sírany	130	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 757477)
CO <sub>2</sub> -agresivní-výpočet	< 1,0	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem k=2 (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

\*\* limitní hodnoty nejsou stanoveny

<sup>a</sup> Laboratoř neručí za informace dodané zákazníkem.

Laboratoř je způsobilá aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

Laboratoř ručí za kvalitu odběru pouze u vzorků odebraných pracovníky laboratoře (označeno Laboratoř VIS) - informace o nejistotě vzorkovacího postupu poskytne laboratoř na požádání.

V Praze, 11.05.2021



*Zelnicová*  
Ing. Zelniczková Miroslava  
vedoucí laboratoře