

## Příloha 2:

### Závěrečná zpráva o dekontaminačních úpravách sedimentů (stabilizace)

**Listopad 2017**

**AQUATEST a.s., Geologická 4, 152 00 Praha 5**  
zápis v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 1189

Tel.: +420 234 607 111, Fax: +420 234 607 700, <http://www.aquatest.cz>

Kontaktní osoba: Ing. Miloš Hnila, tel.: +420 318 403 306

e-mail: [hnila@aqatest.cz](mailto:hnila@aqatest.cz)



## 1. Odebrání vzorků sedimentů z Labe a jejich analýzy

Na místě byly odebrány do plechových sudů tři 200 kg vzorky sedimentů z Labe pomocí malého bagru (obr. 1).

První vzorek (dále označen jako č.3897) byl odebrán v Povrlech – levý břeh přímo z výpusti pod firmou Měď Povrly a.s. (obr. 2), druhý vzorek (dále označen jako č.3898) byl odebrán nad touto výpustí (obr. 3). Původní plán byl odebrat druhý vzorek pod výpustí, ale z důvodů nevhodného terénu a nebezpečné manipulace v tomto místě, bylo od toho upuštěno. Třetí vzorek (dále označen jako č.3899) byl odebrán z konce laguny v Malém Březně – pravý břeh (obr. 4).



**Obr. 1: Odběr a nakládání vzorků Povrly - levý břeh**





**Obr. 2: Místo odběru vzorků z výpusti pod firmou Měď Povrly a.s. – levý břeh**



**Obr. 3: Místo odběru vzorku nad výpustí pod firmou Měď Povrly a.s. – levý břeh**





**Obr. 4: Místo odběru vzorku z laguny v Malém Březnu – pravý břeh**

Po dovezení vzorků do Mníšku pod Brdy byl z každého sudu odebrán vzorek (obr. 5-7) pomocí vzorkovacího vrtáku a ty poslány na analýzu do laboratoře firmy AQUATEST a.s.. Označení vzorků je uvedeno v tabulce 1.

Podle těchto analýz jsou indikátory znečištění dle Metodického pokynu MŽP z roku 2013 překročeny u vzorku č.3897 pro Cu, benzo-a-pyren, benzo-a-anthracen, u vzorku č.3998 pro benzo-b-fluoranten, benzo-a-pyren, indeno-c,d-pyren, benzo-a-anthracen, PCB138, PCB153, PCB180, suma PCB, p,p'-DDT a u vzorku č.3899 pro benzo-b-fluoranten, benzo-a-pyren, indeno-c,d-pyren, benzo-a-anthracen, p,p'-DDT. Protokoly z analýz jsou v příloze č.1.

AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: aquatest@aquatest.cz

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

[www.aquatest.cz](http://www.aquatest.cz)



**Tabulka 1: Označení vzorků**

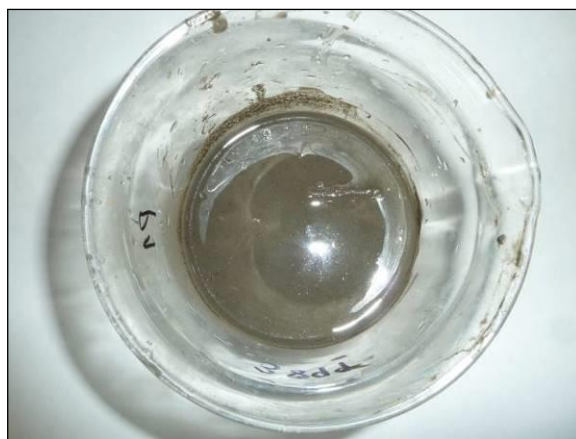
označení sudu	číslo vzorku	Místo odběru
P1	3897	Povrly – levý břeh, výpust pod firmou Měď Povrly a.s.
P2	3898	Povrly – levý břeh, nad výpustí pod firmou Měď Povrly a.s.
MB	3899	Malé Březno – pravý břeh, konec laguny



**Obr. 5: Vzorek č. 3897**



**Obr. 6: Vzorek č. 3898**



**Obr. 7: Vzorek č. 3899**



### 1.1. Popis vzorků

**Vzorek č.3897** – Vzorek má černou barvu, bez zvláštního zápachu, má konzistenci bláta a jsou v něm větší kameny a množství větviček.

**Vzorek č.3898** - Vzorek má šedohnědou barvu, bez zvláštního zápachu, má konzistenci vlhké zeminy a nebyly v něm žádné velké kameny.

**Vzorek č.3899** – má hnědošedou barvu, bez zvláštního zápachu, má konzistenci bláta a jsou v něm větvičky a množství velkých kamenů.

## 2. Laboratorní zkoušky stabilizace sedimentů

**Stabilizace** je metoda založená na změně fyzikálních a/nebo chemických vlastností odpadů v důsledku jejich smíchání s vhodnými přísadami. V závislosti na charakteru odpadů a druhu použitých stabilizačních přísad dochází ve zpracovávaných materiálech ke vzniku různých typů fyzikálně - chemických vazeb (sorpce, pucolánové a cementační reakce, mikroenkapsulace), tím dochází k trvalému snížení mobility toxických látek obsažených ve zpracovávaných odpadech. Stabilizovaný odpad může být uložen na skládku, příp. vhodným způsobem využit (např. k rekultivaci) bez rizika sekundární kontaminace životního prostředí. Nejčastěji používanými přísadami jsou hydraulická pojiva - cement, vápno hašené, nehašené, elektrárenský či teplárenský popílek nebo bentonit.



## 2.1. Popis stabilizantů

a) cement – jedná se o jemně mletý anorganický materiál, který se vyrábí výpalem směsi oxidů ( $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ). Při smíchání s vodou se vytváří kaše, která následně tuhne a tvrdne. Po ztvrdnutí si zachovává pevnost i stabilitu i pod vodou. Pro zkoušky byl použit: Portlandský směsný cement CEM II/B-M (S-LL) 32,5 R od firmy Českomoravský cement a.s.

b) bentonit – jedná se o reziduální a nepřemístěnou jílovitou horninu, která má velmi dobré sorpční vlastnosti a vysokou schopnost výměny kationtů. Pro zkoušky byl použit: Bentonit mletý pro suspenze od firmy Sedlecký kaolin a.s.

c) nehašené vápno  $\text{CaO}$  – Jedná se o bílou krystalickou látku, která je alkalická a žíravá. Vyrábí se tepelným rozkladem vápence při teplotách vyšších než  $825\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pro zkoušky bylo použito: Vápno CL 90-Q nehašené od firmy CARMEUSE CZECH REPUBLIC s.r.o.

d) popílek – teplárenský, ze spalování hnědého uhlí z teplárny Příbram.





Při hledání optimální receptury pro stabilizaci sedimentů z Labe jsme na základě zkušeností se stabilizací odpadních kalů vytipovali vhodné stabilizanty a jejich dávkovací poměr (tab. 2).

**Tabulka 2: Kombinace stabilizantů**

Vzorek č.	Druh a množství přidávaného stabilizantu
3897	5 % cementu
3897	5 % bentonitu
3897	10 % nehašeného vápna
3897	5 % bentonitu + 20 % popílku z teplárny Příbram
3898	5 % cementu
3898	5 % bentonitu
3898	10 % nehašeného vápna
3898	5 % bentonitu + 20 % popílku z teplárny Příbram
3899	5 % cementu
3899	5 % bentonitu
3899	10 % nehašeného vápna
3899	5 % bentonitu + 20 % popílku z teplárny Příbram

Vzorky, které měly konzistenci bláta, byly smíchány s daným stabilizantem v kuchyňském hnětači od firmy Sencor (obr. 8). Jen do vzorku č.3998 byla přidávána voda, aby měl při zpracování stejnou konzistenci jako ostatní vzorky. Směs byla míchána po dobu 3 – 5 minut, dokud nedošlo k úplnému promísení všech částí a homogenizaci vzorku. Po promísení byly jednotlivé vzorky sušeny za



atmosférických podmínek po dobu cca 10 dnů. Vzhled vybraných vzorků po stabilizaci je na obrázku 9 - 20.



**Obr. 8: Hnětač firmy Sencor**

AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: aquatest@aquatest.cz

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

[www.aquatest.cz](http://www.aquatest.cz)



Obr. 9: vzorek č.3897 + 5 % cementu



Obr. 10: vzorek č.3897 + 5 % bentonitu



Obr. 11: vzorek č.3897 + 10 % nehašeného vápna



Obr. 12: vzorek č.3897 + 5 % bentonitu + 20% popílku



Obr. 13: vzorek č.3898 + 5 % cementu



Obr. 14: vzorek č.3898 + 5 % bentonitu





**Obr. 15: vzorek č.3898 + 10 % nehašeného vápna**



**Obr. 16: vzorek č.3898 + 5 % bentonitu + 20% popílku**



**Obr. 17: vzorek č.3899 + 5 % cementu**



**Obr. 18: vzorek č.3899 + 5 % bentonitu**

AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: aquatest@aquatest.cz

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

[www.aquatest.cz](http://www.aquatest.cz)



**Obr. 19: vzorek č.3899 + 10 % nehašeného vápna**



**Obr. 20: vzorek č.3899 + 5 % bentonitu + 20% popílku**

Všechny vzorky po usušení měly pevný charakter a dobrou soudržnost. Vzorky byly mechanicky upraveny na velikost frakce < 10 mm (obr. 21) a dány na laboratorní zkoušky vyluhovatelnosti do laboratoře firmy AQUATEST a.s..

Testy vyluhovatelnosti jsou prováděny dle Přílohy č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb.- Tabulka č. 2.1 - Nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti.

Podle výsledků analýz se pokračovalo na pilotní provozní zkoušce už jen s vhodnou kombinací hydraulických pojiv – stabilizantů a na velkých vzorcích.



**Obr. 21: Mechanicky upravený vzorek pro zkoušky vyluhovatelnosti**

### **3. Výsledky laboratorních zkoušek vyluhovatelnosti**

Úprava vzorků a příprava výluhu probíhala v laboratořích firmy AQUATEST a.s. podle ČSN EN 12457 –

4. Výsledky vyluhovacích testů jsou uvedeny v tabulce 3.

Žádná kombinace stabilizantů se vzorky nevyhovovala třídě vyluhovatelnosti I dle vyhlášky 294/2005 Sb.

Při použití 5 % cementu jako stabilizantu **vzorky 3897 (P1) a 3899 (MB)** vyhovují třídě vyluhovatelnosti II. (a i b) dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. Vzorek **3898 (P2)** nevyhovuje ani třídě vyluhovatelnosti III. z dle vyhlášky 294/2005 Sb. v parametru DOC (rozpuštěný organický uhlík).





Při použití 5 % bentonitu jako stabilizantu **všechny vzorky** vyhovují třídě vyluhovatelnosti II. (a i b) dle vyhlášky č. 294/2005 Sb.

Při použití 10 % CaO jako stabilizantu vzorky **3897 a 3899** vyhovují třídě vyluhovatelnosti II. (a i b) dle vyhlášky 294/2005 Sb. Vzorek **3898** vyhovuje pouze třídě vyluhovatelnosti III. dle vyhlášky 294/2005 Sb., kvůli vysokému obsahu DOC (rozpuštěný organický uhlík)

Při použití 5 % bentonitu a 20 % popílku jako stabilizantů všechny vzorky vyhovují třídě vyluhovatelnosti II. (a i b) dle vyhlášky č. 294/2005 Sb.

### 3.1. Závěr laboratorních zkoušek vyluhovatelnosti.

S ohledem na výsledky laboratorních testů vyluhovatelnosti, budou další pilotní zkoušky stabilizace prováděny s velkými vzorky P1, P2 a MB se stabilizantem bentonitem 5% a bentonitem 5% v kombinaci s 20 % popílku. Vzorky jednoznačně vyhovují třídě vyluhovatelnosti II.a , tedy možnosti pro ukládání odpadů na skládky.

AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: aquatest@aquatest.cz

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

www.aquatest.cz



**Tabulka 3: výsledky zkoušek vyluhovatelnosti**

		stabilizant			stabilizant			stabilizant			stabilizant		
		5 % cementu			5 % bentonitu			10 % CaO			5 % bentonitu + 20 % popílku		
prvek	jednotka	3897	3898	3899	3897	3898	3899	3897	3898	3899	3897	3898	3899
Chloridy	mg/l	5,58	6,66	4,71	<5,00	7,9	6,42	8,25	5,71	4,11	8,41	7,64	3,85
Fluoridy	mg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	2,64	1,43	<0,50	<0,50	<0,50	2,76	3,14	3,29
pH		10,78	10,97	11,3	8,19	8,65	7,98	12,4	12,44	12,48	8,39	8,33	8,54
Sírany	mg/l	2,61	145	78,6	370	19,2	77,7	136	12,5	13,9	375	146	190
Jednosytné fenoly	mg/l	0,04	0,05	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,02	0,04	0,01	<0,01	0,01	<0,01
Antimon	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,015	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0129
Arsen	mg/l	<0,0050	0,0134	0,0101	<0,0050	0,0737	0,116	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,038	0,0611
Baryum	mg/l	0,058	0,07	<0,050	0,08	0,073	<0,050	0,136	0,325	0,341	0,1	<0,050	0,086
Kadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	0,00183	0,00069	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	0,00075	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	0,1	0,153	0,0975	<0,0050	0,0097	0,0063	0,0061	0,0144	0,006	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Olovo	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0167	0,0182	0,0982	0,0256	0,0431	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Měď	mg/l	2,3	1,7	0,151	0,355	0,452	0,0773	3,99	1,8	0,318	0,166	0,0271	0,0115
Molybden	mg/l	0,0139	0,0217	0,01	<0,0050	0,005	0,0055	0,0084	0,007	0,0079	0,0243	0,042	0,0447
Nikl	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0215	0,0396	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Rtuť	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Selen	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	0,015
Zinek	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	0,622	0,243	0,135	1,97	0,091	0,066	0,131	<0,050	<0,050
DOC	mg/l	29,9	102	20,2	<10	37,2	18,7	40,8	85,5	43,4	<10	<10	<10

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti I.

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti II.a

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti II.b

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti III.



## 4. Pilotní testy stabilizace sedimentů na poloprovozním zařízení.

### 4.1. Úprava vzorku sedimentů před stabilizací

Odebrané vzorky byly nejprve tříděny na síť s velikostí ok 25 mm (obr. 22), aby se ze vzorků odstranily velké kusy, u kterých je předpoklad, že se v nich nenachází kontaminanty a také by se špatně míchaly se stabilizanty. Hmotnostní bilance vzorků je uvedena v tabulce 4 a vzhled jednotlivých frakcí je na obrázcích 23 – 28. Na obrázcích je vidět, že nadsítná frakce obsahovala zejména větší kameny a větve.



Obr.22: Sítování odebraných vzorků



AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: aquatest@aquatest.cz

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

[www.aquatest.cz](http://www.aquatest.cz)



**Tabulka 4: hmotnostní bilance třídění vzorků**

	hmotnost [kg]			podíl [%]		
frakce	3897	3898	3899	3897	3898	3899
> 25 mm	32,5	10,7	40,9	13,28	5,48	16,35
< 25 mm	212,2	184,6	209,2	86,72	94,52	83,65
celkem	244,7	195,3	250,1	100	100	100



**Obr.23: Vzorek 3897 < 25 mm**



**Obr. 24: Vzorek 3897 > 25 mm**



**Obr.25: Vzorek 3898 < 25 mm**



**Obr. 26: Vzorek 3898 > 25 mm**



**Obr.27: Vzorek 3899 < 25 mm**



**Obr. 28: Vzorek 3899 > 25 mm**





## 4.2. Poloprovozní zkoušky stabilizace sedimentů Labe

Poloprovozní zkoušky stabilizace sedimentů Labe byly prováděny na zkušební lince (obr. 29) v areálu Kovohutí Mníšek v Mníšku pod Brdy firmou AQUATEST a.s.. Linka se skládá z dvouhřídelového mísiče, ve kterém dochází k promísení sedimentů a stabilizantu. Dále ze šnekového dopravníku, kterým se do mísiče dávkovaly sedimenty, a vibračního podavače, kterým se do mísiče dávkoval zvolený stabilizant.



Obr. 29: Zkušební linka stabilizace sedimentů





Na základě předchozích výsledků zkoušek vyluhovatelnosti po laboratorních zkouškách, byly pro poloproduční zkoušky zvoleny jako stabilizanty bentonit a směs bentonitu s popínkem ve stejném poměru, jako při laboratorních zkouškách. Stejně jako při laboratorních zkouškách byla do vzorku 3898 přidána voda, aby měl stejnou konzistenci jako ostatní vzorky.

Jednotlivé vzorky byly míchány s daným množstvím stabilizantu a poté byly ponechány schnout (zrát) volně za atmosférických podmínek. Vzhled jednotlivých vzorků po stabilizaci je vidět na obrázcích 30-35.



**Obr. 30: Vzorek 3897 + 5 % bentonitu**



**Obr. 31: Vzorek 3897 + 5 % bentonitu + 20 % popínku**



**Obr. 32: Vzorek 3898 + 5 % bentonitu**



**Obr. 33: Vzorek 3898 + 5 % bentonitu + 20 % popínku**

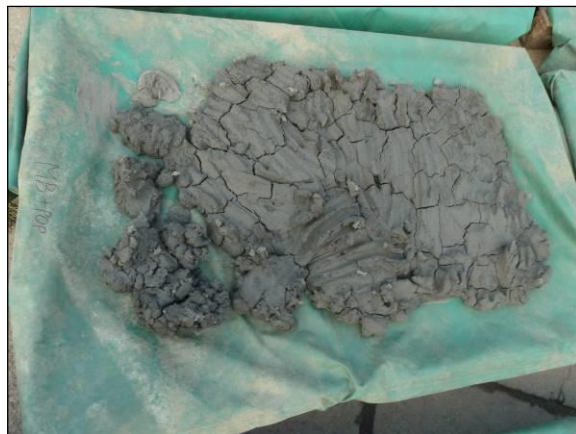
AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: [aquatest@aquatest.cz](mailto:aquatest@aquatest.cz)

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

[www.aquatest.cz](http://www.aquatest.cz)



**Obr. 34: Vzorek 3899 + 5 % bentonitu**



**Obr. 35: Vzorek 3899 + 5 % bentonitu + 20 %  
popílku**

Všechny vzorky byly po vyzrání a usušení pevné a měly dobrou soudržnost. Vzorky byly mechanickým drcením upraveny na velikost frakce < 10 mm a dány na laboratorní zkoušky vyluhovatelnosti do laboratoře firmy AQUATEST a.s., stejně jako při laboratorních zkouškách.

## 5. Výsledky pilotních testů na poloprovozním zařízení

Stejně, jako v případě laboratorních zkoušek, byly všechny vzorky upraveny a vyluhovány v laboratořích firmy AQUATEST a.s. podle ČSN EN 12457 – 4.

Výsledky vyluhovacích testů jsou uvedeny v tabulce 5.

AQUATEST a.s.  
Areál UVR Mníšek pod Brdy a.s.  
Pražská 600, 252 10 Mníšek pod Brdy  
Kontaktní e-mail: aquatest@aquatest.cz

AQUATEST a.s.  
Geologická 988/4 · Hlubočepy · 152 00 · Praha 5  
IČO: 44794843 DIČ: CZ44794843

www.aquatest.cz



**Tabulka 5: výsledky zkoušek vyluhovatelnosti z pilotních testů stabilizace**

		stabilizant			stabilizant		
		5% bentonitu			5 % bentonitu + 20 % popílku		
prvek	jednotka	P1	P2	MB	P1	P2	MB
Chloridy	mg/l	8,61	2,48	2,7	3,7	<2,00	3,12
Fluoridy	mg/l	0,53	1,37	0,61	3,16	3,14	3,41
pH		7,54	8,12	8,07	7,82	8,27	8,54
Sírany	mg/l	305	10,8	84	428	156	196
Jednosytné fenoly	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
Antimon	mg/l	0,008	0,005	0,0108	<0,005	<0,005	0,021
Arsen	mg/l	<0,005	0,0913	0,0623	0,0143	0,142	0,176
Baryum	mg/l	0,091	<0,05	<0,05	0,105	<0,05	<0,05
Kadmium	mg/l	0,00079	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chrom	mg/l	<0,005	0,0092	<0,005	<0,005	<0,005	0,0082
Olovo	mg/l	<0,005	0,0064	0,0075	<0,005	<0,005	<0,005
Měď	mg/l	0,42	0,51	0,106	0,129	0,0553	0,0424
Molybden	mg/l	0,0249	0,0066	0,0093	0,0552	0,0389	0,066
Nikl	mg/l	<0,005	0,0058	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Rtuť	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Selen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	0,015
Zinek	mg/l	0,22	0,131	<0,05	0,073	<0,05	<0,05
DOC	mg/l	11,6	36,3	12,4	<10	<10	13,6

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti I.

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti II.a

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti II.b

nevyhovuje třídě  
vyluhovatelnosti III.





### 5.1. Závěr pilotních testů stabilizace sedimentů

Výsledky pilotních testů prokázaly, že po stabilizaci sedimentů z Labe, ať s 5 % bentonitu nebo kombinací 5 % bentonitu a 20 % popílku, vzorky jednoznačně vyhovují třídě vyluhovatelnosti II.a dle vyhlášky 294/2005 Sb., tedy možnosti pro ukládání odpadů na skládky.

## 6. Vyhodnocení navrhovaných způsobů sanace

Jako nejvhodnější a nejefektivnější způsob sanace se nám jeví **stabilizace sedimentů** z Labe přidavkem 5 % bentonitu a jejich následné uložení na skládce odpadu.

Termická desorpce sice kompletně odbourá organické polutanty a Hg. Koncentrace Cu zůstala v matrici takřka neměnná, díky vysokému bodu varu mědi a protože je na sedimenty jinak vázaná. Konkrétně byla účinnost této metody na odbourání Cu přítomné v sedimentech z lokality Malé Březno okolo 30% a v sedimentech z lokality Povrly 10% při teplotě 500°C. Tím pádem termická desorpce neřeší zcela danou problematiku. Navíc v České republice v současné době není k dispozici plně funkční komerční zařízení pro termickou desorpci na kapacitu 4500 t odpadů.

Ostatní zkoušené metody (oxidace persulfátem sodným, praní půdy za použití surfaktantu dodecylsíranu sodného) nevedou k úplnému odstranění polutantů ze sedimentů z Labe a byly by potřeba ještě další úpravy a zpracování sedimentů.



## 6.1. Technický popis stabilizace sedimentů z Labe

Sedimenty by se zpracovávaly přímo na břehu Labe (např. pod závodem Měď Povrly), kde by byla postavena semimobilní stabilizační linka na zpevněném podkladu z betonových panelů.

Nejprve by se sedimenty odtěžily pomocí bagru, který by je dávkoval na síťový třídič s tím, že by byly odděleny větší kameny, větve a případný odpad. Ten už by se dál nezpracovával, neboť tady předpokládáme, že tato frakce bude s minimálním nebo žádným obsahem kontaminantů.

Podsítná frakce, by se po odtečení přebytečné vody dávkovala do mísícího zařízení stabilizační linky spolu se stabilizantem. Po promísení by se tato směs nechávala na hromadě tzv. vyzrát. Následně by se takto stabilizované sedimenty odvážely na určenou skládku odpadů.

## 6.2. Náklady na stabilizaci sedimentů Labe v lokalitě Povrly a Malé Březno

**1) Náklady na těžbu, přepravu loděmi a vykládku** sedimentů z lokality Povrly a Malé Březno do místa zpracování:

Zemní rypadlový dozer s drapákovou lžicí umístěný na plovoucím pontonu provede těžbu do přistavené plovoucí vany o objemu 500 nebo 1000 m<sup>3</sup>. Pohyb plovoucího pontonu i nákladní plovoucí vany je zajištěn tlačným remorkérem do vzdálenosti 20 km – překladiště Vaňov:

- Nakládka do lodi 140,-Kč / t
- převoz 180,-Kč / t
- vykládka 80,- Kč / t.

**2) Náklady na stabilizaci** sedimentů Labe v lokalitě Povrly a Malé Březno:

- Předpokládané množství sedimentů: 4 000 t
- Kapacita linky pro stabilizaci: min. 10 t/ hod
- Odhadovaná doba pro odtěžení, zpracování a odvoz: při 10 hod/ den cca 3 měsíce
- Odhadované náklady na zpracování sedimentů: 1 200 Kč / t, v ceně jsou i náklady na instalaci technologie a provoz.



**3) Náklady na dopravu nákladními auty a uložení na regulovanou skládku do vzdálenosti 30 km:**

- skládkovné + uložení na skládku: 550 + 250 Kč/t = 800 Kč/t
- manipulace a doprava: 250 – 300 Kč/t.

**4) Náklady na úpravu vody ze sedimentů:**

- doprava cisternami a úprava vody na ČOV: 1 800,- Kč/t vody; při uvažovaném maximálním obsahu vod 10 % v surovém sedimentu 180 Kč/t sedimentu