

Celio – doškolovací kurz Vzorkování heterogenních materiálů upravovaných biodegradací



Petr Kohout, Zdeněk Veverka,
Pavel Bernáth

1. října 2010

Celio – doškolovací seminář Vzorkování heterogenních materiálů upravovaných biodegradací

Cíl doškolovacího semináře

Doškolovací seminář (trénink) byl zaměřen na vzorkování heterogenních materiálů (odpadů) upravovaných biodegradací. Cílem doškolovacích seminářů je sjednocování postupů vzorkování dotčených druhů odpadů.

Cílem semináře bylo udržení a zvýšení kvalifikace účastníka v problematice vzorkování heterogenních hromadných odpadů nacházejících se volně na hromadách (figurách), konkrétně v zařízení pro jejich úpravu biodegradací - na biodegradačních plochách.

Seminář se konal dne 1. 10. 2010 v Obrnici a na biodegradační ploše společnosti EPS s.r.o. umístěné v areálu skládky společnosti Celio a.s. Úvodní část semináře se uskutečnila v motorestu JOKER v Obrnici. Byla tvořena přednáškami, které informovaly o změnách právních předpisů v odpadovém hospodářství a o problematice úpravy odpadů biodegradací. Praktická část tréninku proběhla na biodegradační ploše, kterou provozuje společnost EPS s.r.o., s jejímž laskavým svolením bylo možné trénink uskutečnit. V průběhu praktické části byly ověřovány vybrané postupy odběru vzorků z upravované figury odpadu. Odebrané a upravené vzorky byly následně podrobeny laboratorním zkouškám.

Organizátory semináře byly společnosti Forsapi s.r.o. a Univerza-SoP, s.r.o., za odborné spolupráce pracovníků společnosti EPS s.r.o., zejména Ing. Miroslava Minaříka a Ing. Luboše Kuliče, a Zdravotního ústavu se sídlem v Liberci – Ing. Pavla Bernátha. Laboratorní analýzy odebraných vzorků byly zpracovány akreditovanou laboratoří Zdravotního ústavu se sídlem v Liberci.

Popis vzorkovacích postupů

Při vzorkování solidifikátů, biodegradovaných a obdobných heterogenních odpadů je třeba odebírat vzorky tak, abychom se postupem vzorkování přiblížili reprezentativnímu vzorku - průměrné hodnotě vzorkovaného souboru. Teoreticky bychom ji získali odběrem veškerého vzorkovaného odpadu v podílech odpovídajících jednotlivým šaržím o velikosti laboratorního vzorku, který by byl v laboratoři patřičně upraven (homogenizován apod.) a podroben zkoušce. Zkouška by v takovém případě měla poskytnout věrohodné výsledky.

Je zřejmé, že tento postup (požadavek) je nereálný, a tak bylo při navrhování plánu vzorkování (stanovení postupu vzorkování) vycházeno z reálných možností každého vzorkaře (skupiny).

Vzorkovaným souborem byla hromada – figura (v:3,5 x š:12 x d:25 m – š a d jsou rozměry základny, příčný řez hromadou byl přibližně rovnostranný lichoběžník) odpadu upravovaného biodegradací.

Ověřovány byly různé postupy vzorkování lišící se **počtem dílčích vzorků** (náběrů, sond) použitých k vytvoření směsného a následně laboratorního vzorku.

Postup 1:

- Odběr žlábkovým vrtákem (hloubka 0-100 cm)
- Laboratorní vzorek byl vytvořen složením (homogenizací) 10 dílčích vzorků (vpichů, náběrů, sond)

Postup 2:

- Odběr žlábkovým vrtákem (hloubka 0-100 cm)
- Laboratorní vzorek byl vytvořen složením (homogenizací) 30 dílčích vzorků (vpichů, náběrů, sond)

Postup 3:

- Odběr žlábkovým vrtákem (hloubka 0-100 cm)
- Laboratorní vzorek byl vytvořen složením (homogenizací) 60 dílčích vzorků (vpichů, náběrů, sond)

Postup EPS:

- Postup dle provozního řádu dotčeného zařízení – biodegradační plochy (odběr dvoumetrovou jádrovnicí zaráženou pomocí ruční elektrické vrtací soupravy) – počet dílčích sond byl 10.

Každý z popsaných postupů 1-3 byl prováděn dvěma až třemi vzorkovacími skupinami, a tak byly pro každý postup získány dva až tři laboratorní vzorky. Vzorky byly označeny číslem postupu a indexem (např. 1 A, 1 B, 2 A, 2 B, apod.).

Vzorky 1A, 1B, 2B, 3A a 3B byly získány ze sond provedených na horní ploše deponie, která měla rozměry cca 6 x 20 m a body odběru byly zvoleny v pravidelné síti (v průsečících vytvořených podélnými a příčnými přímkami v pravidelných vzdálenostech). Body odběru při uplatňování postupu EPS byly voleny rovněž na horní ploše deponie, ale jejich výběr byl namátkový. Vzorek 2A byl tvořen rovněž z náběrů z boků figury – body odběru dílčích sond byly vybrány namátkově.

Terénní vzorek získaný z jednotlivého postupu byl vytvořen smícháním všech dílčích náběrů a kvartací byl zmenšen na hmotnost cca 0,5 – 1,2 kg (laboratorní vzorek).

Praktická část - vzorkování

Práce v terénu se uskutečnily dne 1.10.2010 v areálu Skládky Celio společnosti Celio a.s.

V rámci praktické činnosti byly odebrány a vytvořeny následující vzorky – viz Tabulka 1.

Tabulka 1: Přehled odebraných a vytvořených vzorků

| Název vzorku | Hloubka odběru | Počet náběrů (vpichů, sond) | Hmotnost terénního vzorku (kg) | Hmotnost laboratorního vzorku (kg) | Poznámky k postupu odběru vzorku |
|--------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|
| 1 A | 0 – 1 m | 10 (postup 1) | 1,338 | 0,582 | |
| 1 B | 0 – 1 m | 10 (postup 1) | 1,573 | 0,554 | |
| 1 B (10) | 0 – 1 m | 10 (postup 1) | * | * | replikátní vzorek |
| 2 A | 0 – 1 m | 30 (postup 2) | 9,42 | 0,54 | |
| 2 B | 0 – 1 m | 30 (postup 2) | 8,02 | 0,54 | |
| 3 A | 0 – 1 m | 60 (postup 3) | 8,0 | 1,18 | |
| 3 B | 0 – 1 m | 60 (postup 3) | * | * | |
| 4 | 0 – 1 m | 30 (postup 2) | 8,02 | * | vzorek byl připraven rozdělením vzorku 2 B |
| 6 EPS | 0 – 2 m | 10 (postup EPS) | * | * | vzorkovací postup odpovídal postupu uvedenému v provozním řádu EPS s.r.o. |

Vysvětlivky: *) hmotnost nebyla v dokumentaci uvedena

Výsledky a jejich diskuze

Vzorky byly analyzovány v laboratoři Zdravotní ústav se sídlem v Liberci.

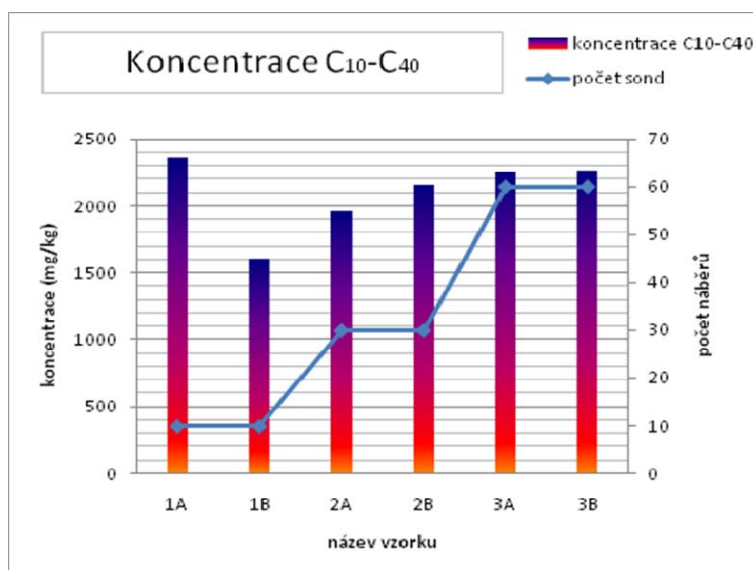
Výsledky zkoušek provedených na vzorcích jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2: Stanovení uhlovodíků (C_{10} - C_{40}) ve vzorcích materiálu

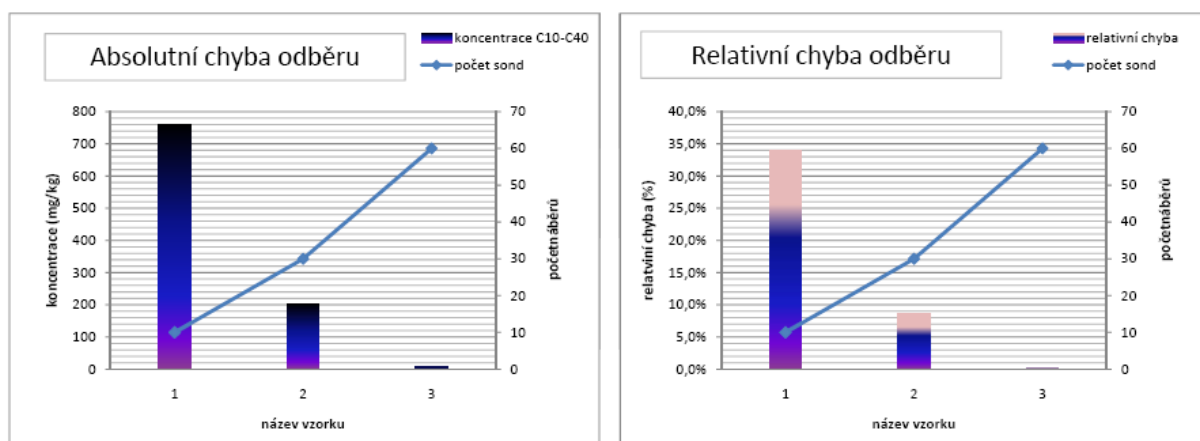
| Název vzorku | 1 A | 1 B | 1 B (10) | 2 A | 2 B | 4 | 3 A | 3 B | 6 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------------|----------|----------|---------|
| Postup odběru | Postup 1 | Postup 1 | Postup 1 | Postup 2 | Postup 2 | Postup 2 Dělený vzorek 2B | Postup 3 | Postup 3 | EPS |
| Počet náběrů (vpichů, sond) | 10 | 10 | 10 | 30 | 30 | 30 | 60 | 60 | 10 |
| Hloubka odběru | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-1,0 m | 0-2,0 m |
| Uhl. C_{10} - C_{40} [mg/ kg suš.] | 2362 | 1601 | 2210 | 1958 | 2160 | 2014 | 2257 | 2263 | 2287 |

Zhodnocení jednotlivých postupů

Výsledky zkoušek jsou graficky znázorněny na obrázku 1 a obrázku 2.



Obrázek 1



Obrázek 2

Výsledky zkoušek dokumentují, jaký vliv na výskyt chyb má počet náběrů (vpichů, sond).

Zatímco absolutní rozdíl koncentrací u vzorků dle **postupu 1** (vzorek z 10 náběrů) dosáhl **760 mg/kg suš.**, rozdíl koncentrací u vzorků dle **postupu 2** (vzorek ze 30 náběrů) byl **202 mg/kg suš.** a při **postupu 3** (vzorek ze 60 náběrů) byl rozdíl koncentrací mezi vzorky pouze **7 mg/kg suš.**

Uvedená zjištění nejsou ničím překvapivým, neboť se zvyšujícím se počtem náběrů použitých k vytvoření vzorku se snižuje náhodná složka chyby.

Zkoušením výše uvedených postupů lze v praxi použít při nastavování optimálního počtu dílčích vzorků pro určitý model heterogenity tak, aby vyhovoval přijatelné chybě vzorkování.

Kvalita úpravy vzorku

Vzorek odebraný Postupem 2 byl při homogenizaci a zmenšování rozdělen na 2 vzorky – vzorek 2B a vzorek 4.

Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulce 3.

| Název vzorku | 2 B | 4 | Absolutní chyba | Relativní chyba | | |
|--|-------------|------------------------------|------------------------|------------------------|--|--|
| Postup odběru | Postup 2 | Postup 2 Dělený vzorek 2B | | | | |
| Počet dílčích vzorků | 30 | 30 | | | | |
| Hloubka odběru | 0-1,0 m | 0-1,0 m | | | | |
| C₁₀-C₄₀ [mg/ kg suš.] | 2160 | 2014 | 146 | 7% | | |

Závěr

Cílem doškolovacích seminářů je zvyšovat kvalifikaci vzorkařů a manažerů vzorkování. Seminář „Vzorkování heterogenních materiálů upravených biodegradací“ byl zaměřen na ověření vlivu počtu dílčích vzorků (náběrů) použitých k vytvoření terénního vzorku na ovlivnění přítomnosti chyb ve výsledcích laboratorních zkoušek.

Výsledky laboratorních zkoušek potvrdily přímou závislost mezi počtem dílčích vzorků (náběrů) a chybou opakovaného odběru (replikátního vzorku). V případech provozního vzorkování na biodegradčních plochách je nutné provést ověření vhodného počtu dílčích vzorků (náběrů) k vytvoření terénního vzorku, aby výsledky zkoušek zaměřených k hodnocení snižování koncentrace škodlivin podrobených biodegradaci bylo možné považovat za dostatečně průkazné.

Nedílnou součástí odběru a vytváření vzorků je jejich úprava – získávání podvzorku. Pozornost je třeba věnovat zejména kvalitní homogenizaci všech náběrů do podoby terénního vzorku.

Děkujeme všem účastníkům za fantastické odhodlání, se kterým v pátek do pozdních hodin tloukli do pedologických jehel, homogenizovali a vůbec perfektně přispěli k fajn atmosféře semináře, jehož výsledky prakticky potvrdily v teorii vzorkování proklamované skutečnosti.

