



## METODY VYLUHOVÁNÍ A STANOVENÍ STANDARDŮ Z HLEDISKA PŘÍTOMNOSTI NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Zpracovali: RNDr. Jiří Huzlík, Ing. Jiří Jedlička (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)

### Souhrn

Technický list sumarizuje poznatky získané při polních testech vyluhování rozdrčených asfaltových povrchů vozovek určených k dalšímu využití jako recyklovaných materiálů. Popisuje použité metody odběru vzorků a stanovení škodlivých látek včetně testů ekotoxicity.

### Oblast použití

Získané poznatky budou sloužit jako podklad pro návrhy postupů při provádění výluhů ze stavebních materiálů, odpadů i recyklátů z hlediska látek nebezpečných pro životní prostředí.

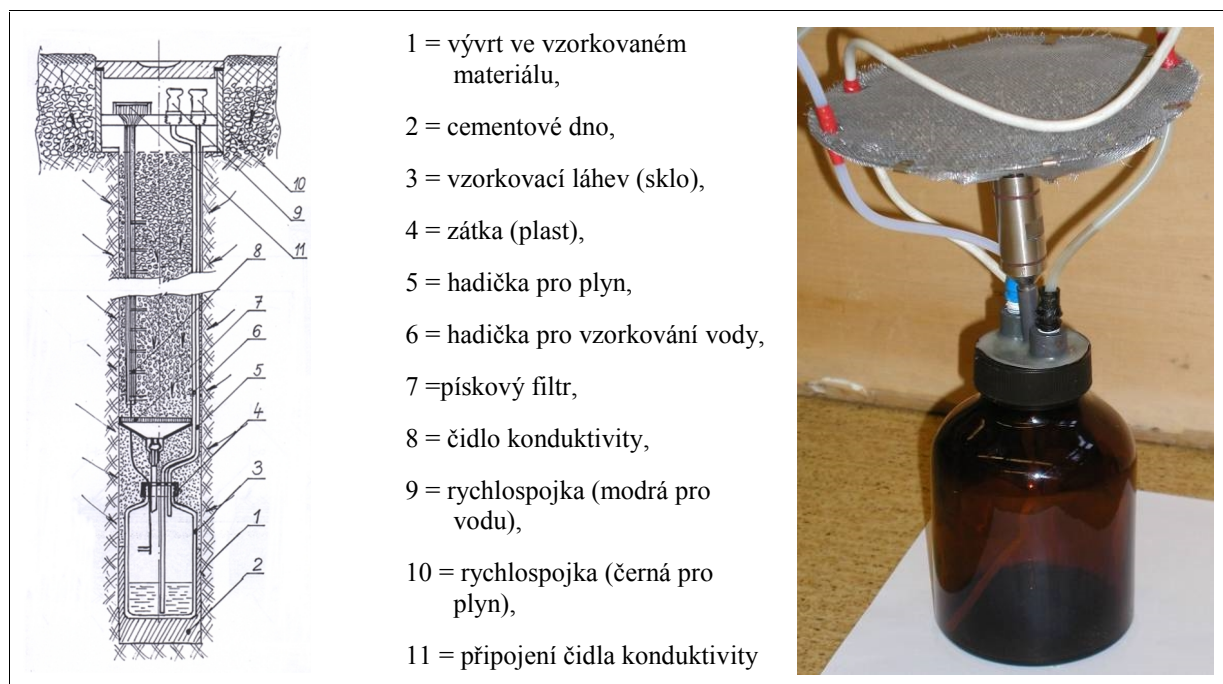
### Metodika a postup řešení

Bylo provedeno vzorkování průsakové vody z dočasného úložiště rozdrčeného asfaltového povrchu vozovek určeného k opětovnému využití.

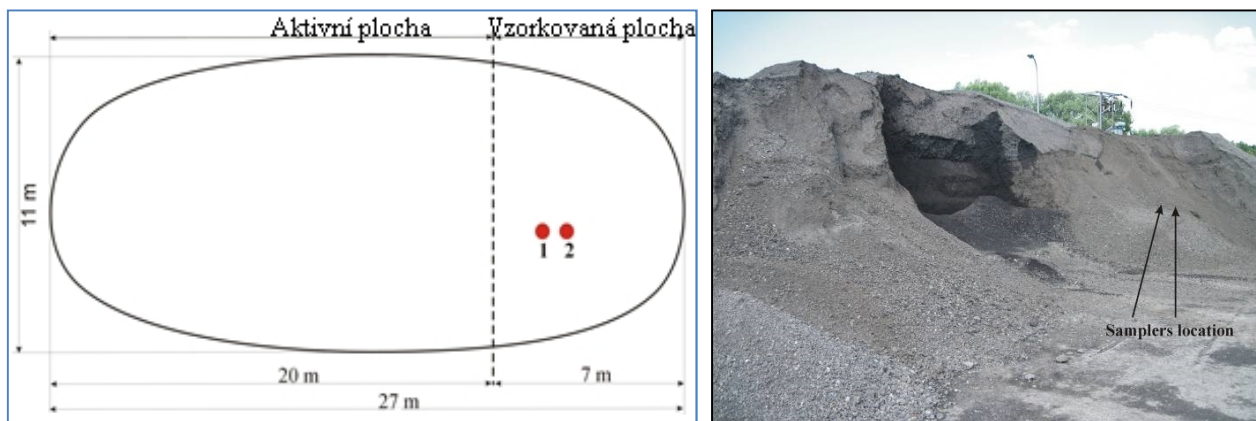
Voda obsahovala řadu škodlivých látek [1, 5, 7]. Vzorkovač použitý k těmto odběrům představoval vylepšené zařízení popsané v literatuře [6] založené na odběru vzorků průsakové vody prostřednictvím tlaku inertního plynu. Tento vzorkovač spojuje dva různé přístupy ke vzorkování půdní porézní vody a podzemních vod – plošný lyzimetr a tzv. Gillhamův princip pneumatického vzorkování [2, 3, 4].

Úložiště bylo vybráno jako reprezentativní prostředí k charakterizaci vyplavování škodlivých látek z odpadních materiálů v reálných podmínkách.

Po celou dobu měření byly sledovány meteorologické podmínky (teplota, relativní vlhkost, směr a rychlost větru, množství dešťových srážek). K eliminaci pozadí tvořeného látkami obsaženými v dešťových srážkách bylo stanoveno jejich chemické složení.



Obr. 1 Schéma vzorkovače průsakových vod a fotografie vzorkovací láhve, ventilu a „plošného lyzimetru“ [6].



Obr. 2 Schéma úložiště s lokalizací dvou vzorkovačů.

Koncentrace rozpuštěných látek byly stanoveny metodami ICP-MS (kovy) a GC-MS (organické látky), k charakterizaci jejich účinků ve vodách na živé organismy byly využity ekotoxikologické testy.

## Výsledky

Průsakové vody získané při prvním odběru vzorků kampaně byly charakterizovány velmi vysokou koncentrací zinku a vysokými koncentracemi Sb, Ni a Ba. Průsakové vody obsahovaly také vysoké koncentrace rozpuštěného organického uhlíku (DOC) a celkového organického uhlíku (TOC), což signalizuje vysoké znečištění vod organickými látkami. Hodnota turbidity byla rovněž vysoká. Průsakové vody z druhé kampaně se vyznačovaly většinou odlišnými koncentracemi prvků v porovnání s prvním vzorkem. Pouze koncentrace Cu, Mo, Pb, V a Cd, a také DOC byly přibližně podobné v obou vzorcích. Koncentrace Ba byla dvakrát nižší, koncentrace Cr byla téměř čtyřikrát nižší, koncentrace Zn byla o dva řády nižší a koncentrace TOC byla rovněž nižší. Také hodnota turbidity byla téměř dvakrát nižší.

Vzorek průsakových vod z první odběrové kampaně obsahoval vyšší koncentrace téměř všech polycyklických aromatických uhlovodíků. Celková koncentrace PAH byla cca 5 krát vyšší v prvním vzorku než ve vzorku z druhé odběrové kampaně. Koncentrace PAH byly řádově vyšší v prvním vzorku (acenaften, fluoranthen a pyren).

Při testech ekotoxicity byly zjištěny nízké účinky vod na živé organismy - nebylo dosaženo mezních hodnot pro měřené parametry.

## Závěr

Testovaný materiál obsahoval vysoké koncentrace Mn a Cr a PAH. Průsaková voda v prvním vzorku obsahovala velmi vysoké koncentrace Zn a v obou vzorcích byla vysoce znečištěna organickými látkami. Koncentrace PAH v průsakové vodě byly

vyšší v prvním vzorku, protože na začátku odběru se jich z „čerstvého“ materiálu uvolňovalo více. I když byl první vzorek poměrně vysoce znečištěn, voda neměla prakticky žádné negativní účinky na živé organismy. V příštím období bude výzkum zaměřen na stanovení příslušných standardů nebezpečných látek.

## Literatura

- [1] Brantley A.S., Townsend T.G.: Leaching of pollutants from reclaimed asphalt pavement. *Environmental Engineering Science*, 16, pp 105–116 (1999)
- [2] Gillham R.W., Johnson P.E.: A positive displacement groundwater sampling device. *Groundwater Monitoring Review*, 1, pp 48-51 (1981)
- [3] Jandova V.: Kontaminace vod polutanty obsaženými v konstrukčních vrstvách vozovek. *Zpráva projektu č. IP050C003 za rok 2005*, Centrum dopravního výzkumu, Brno (2006)
- [4] Krajča J.: *Water Sampling*. Ellis Horwood Limited, Chichester (1989)
- [5] Legret M., Odieb L., Demarea D., Jullien A. Leaching of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons from reclaimed asphalt pavement. *Water Research*, 39, pp 3675-3685 (2005)
- [6] Leitão T., Baekken T., Brencic M., Dawson A., Folkson L., François D., Kurimska P., Licbinsky R., Vojtesek M.: Contaminant sampling and analysis. In: *A. Dawson (ed.) Water in Road Structures: Movement, Drainage and Effects*. 1st edn. Springer, Germany, pp 147-172 (2008)
- [7] Lindgren A.: Asphalt wear and pollution transport. *Science of the Total Environment*, 189/190, pp 281–286 (1996)