

VLIV MOTOLSKÉ SKLÁDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Jan Bartoň, Jindra Oberhelová

GEOtest, a.s., Šmahova 1244/112, 627 00 Brno, e-mail: barton@geotest.cz

Úvod

Článek se zabývá hodnocením rizik nezrekultivované, ale částečně upravené skládky, založené v druhé polovině 20. století jako skládka inertního materiálu zejména pro deponování vytěžených hornin a zemin při stavbě pražského metra. Intenzivní ukládání odpadu probíhalo prakticky po celou dobu až do současnosti, a to zcela živelně bez zásadnější koncepce rekultivace, systematického hutnění, monitoringu a dodržování objemových limitů. Skládka se nachází vedle motolské nemocnice a její mocnost je až 60 m, délka 800 m a šířka 150 až 270 m.

Stav území

Vlastní těleso skládky je protaženo ve směru východ – západ a je podlouhlého doutníkovitého tvaru, délky cca 800 m a šířky na západním okraji cca 270 m a na východním okraji cca 150 m. Koruna skládky je v současné době na úrovni cca 374 m n. m. a to v západní, tedy nejvyšší části. Skládka převyšuje okolní terén o cca 30 m na její severní straně a o cca 50 až 60 m na její jižní straně. Původní nadmořská výška terénu před zahájením skládkování (před rokem 1979) se pohybovala cca od 300 m n. m. do 340 m n. m.

Sklony svahů (po částečných úpravách) lze podle geodetického zaměření lokality odhadnout na cca 1:2 až 1:2,5 na severní straně, přičemž ve spodní části svahu skládky je sklon až 1:1,5, při patě svahu až 1:1 a strmější. Naopak jižní svah má sklon téměř jednotný, a to 1:2,5 ve východní části a cca 1:1 až 1:1,5 v západní části.

Dle platného územního plánu se skládka nachází převážně na plochách s využitím pro sport a rekreaci s tím, že západní část skládky se nachází na ploše určené pro sportovní využití a východní pro účely oddechu. Jižní část (svah) by měla být využívána jako lesní porost a městská a krajinná zeleň. Severní část skládky, resp. její severní pata má v územním plánu již od 80. let určení pro komunikaci a okolí jako izolační zeleň – jedná se o variantu Břevnovské magistrály.

Byl zjištěn nesoulad se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech. Navázení na skládku Motol společností EkoMotol CZ s.r.o. bylo dle vyjádření zástupců Městské části Praha 5 z právního hlediska řešeno jako rekultivace, nikoli skládkování, a z toho důvodu údajně nebyl vypracován provozní řád skládky, ani nebylo zajištěno řádné hutnění.

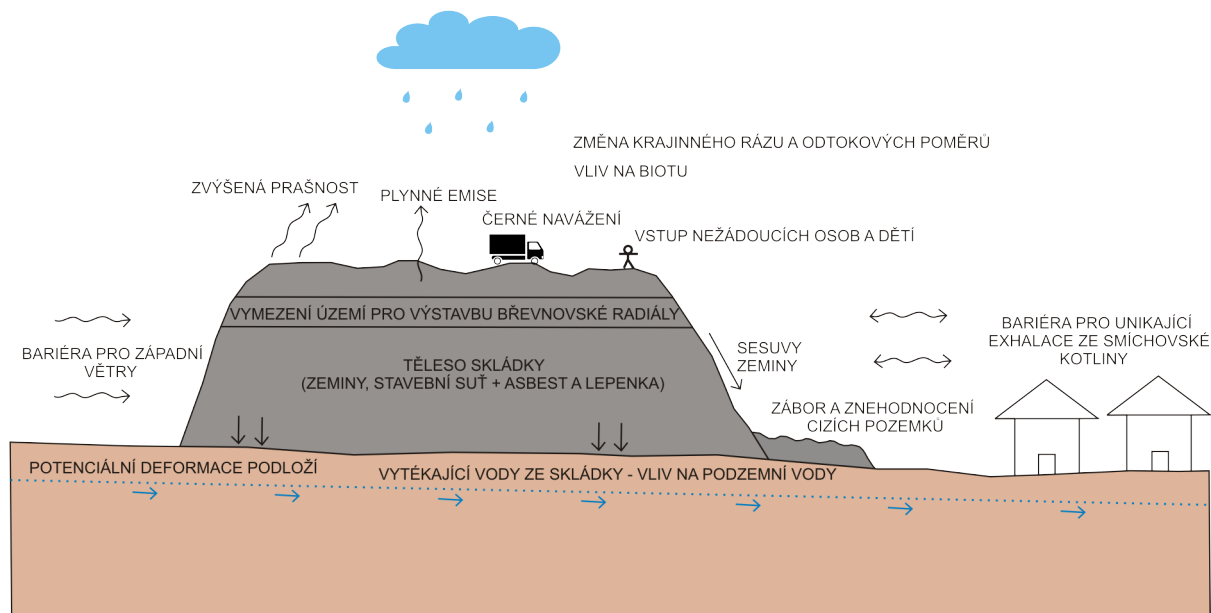
Rovněž byl zjištěn nesoulad s vyhláškou č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu ve znění pozdějších předpisů v platném znění. Na základě terénní rekognoskace byly v uloženém odpadu zjištěny materiály z asbestu – eternitové desky (krytiny), tyto nesmějí být ukládány na skládku inertního odpadu. Skládka navíc nebyla zabezpečena proti vstupu nepovolaných osob (na skládce jsou pouze upozorňující výstražné cedule).

Provedené práce

V rámci aktuálních průzkumných prací byly provedeny geologické, hydrogeologické, geofyzikální, geodetické a geotechnické průzkumy včetně vrtných prací, karotážních měření, měření ručním rentgenovým analyzátozem, hydrodynamických zkoušek, atmogeochemických měření, vzorkovacích a analytických prací. Součástí prací byl i model proudění podzemní vody a transportu částic, zpracování výškopisných dat digitálního modelu terénu, analýza vývoje území na základě leteckých měřických snímků.

Potenciální negativní vlivy

- Změna krajinného rázu a odtokových poměrů
- Potenciální deformace podloží a hydrogeologického kolektoru vlivem tíhy tělesa skládky – možnost vzdouvání podzemní vody
- Bariéra pro západní větry a pro unikající exhalace ze Smíchovské kotliny (vznik smogových situací), zvýšená prašnost
- Vliv na biotu (výskyt chráněných druhů)
- Přítomnost nebezpečných odpadů (asbest, lepenka, TKO)
- Transfer skládkových výluhů do podzemní vody, podmáčení terénu
- Sesuvy zeminy – zábor a znehodnocení cizích pozemků
- Potenciální únik plynných emisí ze skládky
- Vstup nežádoucích osob vč. dětí na skládku (černá skládka)
- Zdravotní rizika (pracovníci, bezdomovci, návštěvníci)
- Potenciální ohrožení rybníků na Motolském potoce
- Potenciální ohrožení vysokotlakého plynovodu pod skládkou (riziko vytlačování plastických zemin při patě svahu)



Obr. 1 Konceptní model lokality

Zjištěné skutečnosti

V rámci průzkumných prací byly zjištěny následující skutečnosti:

- Na skládku byly naváženy materiály nevhodné pro uložení na skládky inertního materiálu a nevhodné k uložení na povrch terénu.
- Na základě výše uvedených výsledků jednoznačně vyplývá, že Motolská skládka obsahuje nebezpečné odpady (resp. odpady obsahující nebezpečné látky v nadlimitním množství), což se projevuje zejména zvýšenými obsahy kovů (zejména Ni, Pb, Cr, As, Hg), ropných látek, toluenu, etylbenzenu, xylenu a PAU. V jednom vzorku byla zjištěna i přítomnost PCB.
- Bylo zjištěno, že Motolská skládka ovlivňuje kvalitu podzemní vody zejména zvýšenými obsahy kovů (Ni, Zn, Pb, Cd, Co, Li, Hg, Mn) a PAU (především fenantren, antracen, fluoranten, pyren a chrysen). Dále byly zjištěny zvýšené koncentrace dusičnanů, dusitanů, síranů, fluoridů, chloridů a kyanidů. Z organických látek byly zjištěny etylbenzen a xyleny.

- Testy ekotoxicity nevyhovovaly (v důsledku imobilizace *Daphnia magna*) vzorky zemin a odpadů z vrtů INK-5 (metráž 50,8 – 51,1 m), HG-4 (metráž 30–40 m), INK-2 (metráž 10–20 m)
- V půdním vzduchu tělesa Motolské skládky nebyly atmogeochemickým průzkumem zjištěny zvýšené koncentrace metanu. Na skládce nedochází k tvorbě skládkového plynu. Skládka byla zařazena do I. třídy (obsah CH₄ < 7,4 %obj.).
- Z tělesa skládky odtéká podzemní voda k J, do prostoru deprese v okolí vrtu HG-6. Generelní směr proudění podzemní vody je od severu a severozápadu k jihu až jihovýchodu.
- Rychlost proudění podzemní vody v saturované zóně byla v oblasti skládky vypočtena na cca 0,51 m/den, tedy 186,15 m/rok. Z toho vyplývá, že podzemní voda kontaminovaná výluhy ze západního okraje skládky doteče k vrtu HG-6 za cca 882 dní. Odtok podzemní vody ze skládky byl vypočítán na hodnotu cca 692 m³/den.

V rámci rizikové analýzy byly zjištěny tyto skutečnosti:

- V prostoru Motolské skládky byla zjištěna zhoršená jakost podzemních vod v důsledku uložených odpadů, které obsahují nebezpečné látky. Tyto koncentrace přesáhly závazné limity dle platných právních předpisů a tato skutečnost je dostatečným dokladem o závažných ekologických rizicích a dokládá existenci závažného stavu, který je nezbytné řešit.
- Provedenými geotechnickými pracemi a stabilitními výpočty bylo zjištěno, že těleso skládky je nestabilní, a to jak z dlouhodobého i krátkodobého hlediska, jelikož nebylo při navážení hutněno a obsahuje velké množství kaveren (což prokázal i geofyzikální průzkum), které jsou po atmosférických srážkách vyplněny vodou a způsobují na jedné straně vyluhování uložených odpadů a následnou kontaminaci podzemních vod a na straně druhé způsobují změny efektivního napětí, což v kombinaci s velkými sklony způsobují nestabilitu svahu a následné riziko sesuvu. Rizika sesuvu byla zjištěna zejména v severní části území, kde se nenachází obydlí, ale les a lesní cesta, tudíž může dojít ke znehodnocení lesních pozemků a ohrožení návštěvníků.
- Pro pracovníky v prostoru Motolské skládky, kteří by prováděli rekultivační, výkopové či sanační práce bylo zjištěno zdravotní riziko v důsledku zvýšených koncentrací kontaminantů v uložených odpadech (zejména v důsledku benzo(a)pyrenu, arsenu, olova, kobaltu a ropných látek). Celkový HI = 9 (při účincích všech expozičních cest dohromady). Tento scénář je tedy vázán na změnu současného využití území, resp. rozebírání skládky zejména z důvodu nevyhovujících stabilitních poměrů.
- Dále byla zjištěna významná karcinogenní rizika $\sum \text{ELCR} = 1,5 \cdot 10^{-3}$, přičemž přijatelná míra karcinogenního rizika pro hodnocení lokálních vlivů (řádově mezi 10 a 100 ohroženými osobami) je $1 \cdot 10^{-5}$ až $1 \cdot 10^{-4}$.
- Rizika pro dermální kontakt s podzemní vodou nebyla zjištěna (HQ = 0,85).
- Z hlediska dlouhodobé ochrany životního prostředí a zdraví obyvatel je vhodné odstranit zdroje znečištění a tím zamezit dalšímu průniku kontaminace do životního prostředí.

Pro zájmové území byly cílové parametry navrženy v následujícím rozsahu:

- Úprava sklonu svahů (zejména v severní části skládky) – resp. částečná odtěžba a vytvoření přítěžovací lavice
- Odvodnění severní paty svahu a zamezení přítoku podzemní vody do podloží skládky
- V rámci odtěžby vymístění nebezpečného odpadu jeho bezpečná likvidace
- Zamezení vyluhování odpadů atmosférickými srážkami do podzemní vody – rekultivace po částečné odtěžbě a úpravě nivelety a sklonu svahů vč. odvodnění paty severního svahu
- Zamezení dalšímu ukládání odpadů na skládku (zejména nelegální navážení)

Pro prostor Motolské skládky byly navrženy následující cílové limity v uložených odpadech / zeminách:

- Ni 80 mg/kg
- Pb 100 mg/kg
- Cd 1 mg/kg
- As 20 mg/kg
- uhlovodíky C₁₀-C₄₀ 300 mg/kg
- Σ BTEX 0,4 mg/kg
- Σ PAU 6 mg/kg

Za optimální variantu považuje zpracovatel AR střední variantu, tedy částečnou odtěžbu povrchu skládky a následnou rekultivaci. Střední varianta představuje aktivní řešení, kdy by došlo k úpravě sklonu svahů, celkové úpravě nivelety skládky, odvodnění, odtěžení části nebezpečných odpadů a rekultivace celé plochy skládky, čímž by se zamezilo dalšímu vyluhování polutantů do okolního prostředí (zejména do podzemní vody, ale i do ovzduší a povrchové vody) a záboru a znehodnocení okolních pozemků vlivem sesuvů. Tato varianta sice neřeší přítomnost všech nebezpečných odpadů na skládce, ale při ekonomicky přijatelných nákladech minimalizuje negativní vlivy na životní prostředí.

Závěry a doporučení

Byla zjištěna zhoršená jakost podzemních vod v důsledku uložených odpadů, které obsahují nebezpečné látky. Těleso skládky je nestabilní, jelikož nebylo při navážení hutněno a obsahuje velké množství kaveren. Rizika sesuvu byla zjištěna zejména v severní části území, kde se nenachází obydlí, ale les a lesní cesta, tudíž může dojít ke znehodnocení lesních pozemků a ohrožení návštěvníků. Pro pracovníky provádějící rekultivační, výkopové či sanační práce bylo zjištěno zdravotní riziko v důsledku zvýšených koncentrací kontaminantů v uložených odpadech.

Byly navrženy cílové parametry navrženy v následujícím rozsahu:

- Úprava sklonu svahů (zejména v severní části skládky) – resp. částečná odtěžba a vytvoření přítěžovací lavice
- Odvodnění severní paty svahu a zamezení přítoku podzemní vody do podloží skládky
- Vymístění nebezpečného odpadu jeho bezpečná likvidace
- Zamezení vyluhování odpadů atmosférickými srážkami do podzemní vody – rekultivace po částečné odtěžbě a úpravě nivelety a sklonu svahů vč. odvodnění paty severního svahu
- Zamezení dalšímu ukládání odpadů na skládku (zejména nelegální navážení)

Literatura

- [1] BARTOŇ, J., OBERHELOVÁ, J., KLESNIL, R., ČÁSLAVSKÝ, M. (2015): Praha – Motolská skládka, Ekologický audit, Fáze I., Závěrečná zpráva, GEOtest, a.s.
- [2] BARTOŇ, J., OBERHELOVÁ, J. (2015): Praha – Motolská skládka, Ekologický audit, Fáze II., Závěrečná zpráva, GEOtest, a.s.
- [3] BARTOŇ, J., OBERHELOVÁ, J. et al.: (2017): Praha – Motolská skládka, Analýza rizik kontaminovaného území. GEOtest, a.s., Brno
- [4] BARTOŇ, J., MRVÍK, O. (2018): Praha – Motolská skládka, Studie proveditelnosti, Závěrečná zpráva, GEOtest, a.s.