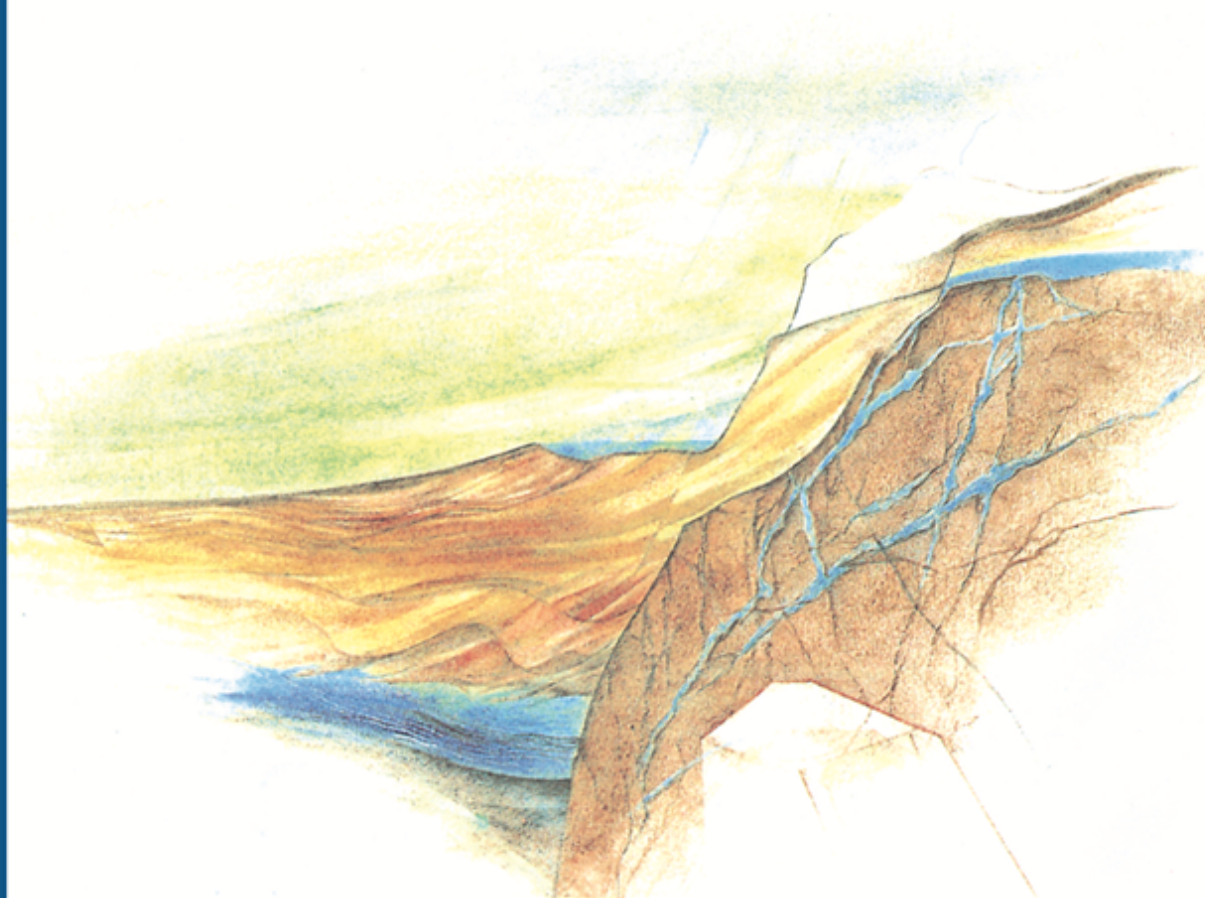


GEOLOGICKÉ A SANAČNÍ PRÁCE
PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ, GEOTECHNICKÝ
A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

GEOtest

Praha – Motolská skládka

Studie proveditelnosti



GEOtest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942

tel: **548 125 111**
fax: **545 217 979**
e-mail: **trade@geotest.cz**

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

Číslo a název zakázky: **16 7341 – Praha – Motolská skládka, AR**
Objednatel: **Městská část Praha 5**
IČ: **000 63 631**
Adresa: **Náměstí 14. října 1381/4, 150 22 Praha 5**
Zástupce: **Bc. Jan Zeman, odbor správy veřejného prostranství a zeleně**
Tel.: **257 000 465**
e-mail: **jan.zeman2@praha5.cz**
Evidenční číslo ČGS: **1795/2017**

Praha – Motolská skládka

Studie proveditelnosti

Odpovědný řešitel: **Mgr. Jan Bartoň, oborový manažer**
Zpracovali: **Mgr. Jan Bartoň, oborový manažer**
Ing. Ondřej Mrvík, Ph.D., geotechnik specialista
Schválil: **Ing. Tomáš Ebermann, PhD, vedoucí pobočky**

RNDr. Lubomír Klímeck, MBA
ředitel společnosti a člen představenstva

Výtisk č.

ROZDĚLOVNÍK

- Výtisk č. 1 – 4: Městská část Praha 5
5: MŽP OEREŠ
6: ČIŽP OI Praha
7: Česká geologická služba
8: GEOTest, a.s.

OBSAH

1. Úvod.....	5
2. Charakteristika lokality.....	5
2.1 Všeobecné údaje o území	5
2.2 Přírodní poměry	9
2.3 Dosavadní prozkoumanost a nápravná opatření	11
2.4 Kontaminace horninového prostředí.....	18
2.5 Výsledky hodnocení rizika	22
3. Aktuálně provedené průzkumné práce	23
3.1 Přehled provedených prací	23
3.2 Výsledky prací a vyplývající závěry	24
4. Cíle a cílové parametry nápravných opatření.....	24
4.1 Cíle nápravných opatření.....	24
4.2 Cílové parametry nápravných opatření	25
5. Základní koncepční varianty nápravných opatření	25
5.1 Nulová varianta.....	26
5.2 Institucionální varianta	26
5.3 Minimální varianta – monitoring	26
5.4 Střední varianta – částečná odtěžba skládky a následná rekultivace	26
5.5 Maximální varianta – řízená odtěžba celé skládky	27
6. Identifikace vhodných sanačních technik a technologií.....	27
6.1 Úprava sklonu svahů	27
6.2 Odvodnění severní paty svahu a zamezení přítoku podzemní vody do podloží skládky.....	27
6.3 V rámci odtěžby vymístění nebezpečného odpadu jeho bezpečná likvidace.....	27
6.4 Rekultivace po částečné odtěžbě a úpravě nivelety a sklonu svahů	28
6.5 Zamezení dalšímu ukládání odpadů na skládku	28
7. Bilance ploch a objemů k realizaci nápravných opatření.....	28
8. Definování a primární výběr variant nápravných opatření.....	29
9. Detailní hodnocení vybraných variant nápravných opatření.....	29
9.1 Nulová varianta.....	29
9.2 Institucionální varianta.....	30
9.3 Minimální varianta – monitoring	30

9.4 Střední varianta – částečná odtěžba skládky a následná rekultivace	31
9.5 Maximální varianta – řízená odtěžba celé skládky	34
10. Srovnávací analýza variant.....	35
11. Shrnutí, závěry a doporučení.....	38
11.1 Stručné shrnutí problematiky kontaminace	38
11.2 Stručné shrnutí navržených variant nápravných opatření	38
11.3 Doporučení nejvhodnější varianty nápravného opatření.....	40
11.4 Rekapitulace přetrvávajících nejistot	40
12. Citované a použité informační prameny	42
13. Přílohy	45

SEZNAM PŘÍLOH

1. Situace zájmového území
2. Situace zájmového území se zakreslením vrtů
3. Geologické řezy
4. Územní plán
5. Tabulkový přehled výsledků měření, zkoušek a rozborů
 - 5.1 Výsledky laboratorních rozborů podzemní vody
 - 5.2 Výsledky laboratorních rozborů povrchové vody
 - 5.3 Výsledky laboratorních rozborů zemin a odpadů
 - 5.4 Výsledky stanovení vyluhovatelnosti zemin a odpadů
 - 5.5 Výsledky ekotoxikologických parametrů
6. Přehledná tabulka porovnání variant nápravných opatření
7. Situace lokality 3D (snímkování skládky dronem)
8. Stanovení kubatury materiálu uloženého na skládku (samostatná zpráva)
9. Stabilitní posouzení svahů (samostatná zpráva)

Přehled použitých zkratk

ABS _{GI}	Frakce kontaminantu absorbovaní v gastrointestinálním traktu
ADD	Average Daily Dose (průměrná denní dávka)
AR	Analýza rizik
BSK	Biologická spotřeba kyslíku
BTEX	Benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny (těkavé aromatické uhlovodíky)
CDI	Chronic Daily Intake (chronický denní příjem)
GF	Geochemický fón
ČGS	Česká geologická služba
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČIŽP OI	Česká inspekce životního prostředí, oblastní inspektorát

CIU	Chlorované uhlovodíky
ČSN	Česká státní norma
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DCE	Dichloretylen
EL	Extrahovatelné látky
ELCR	Excess Lifetime Cancer Risk (celoživotní riziko vzniku rakoviny)
ERT	Elektrická odporová tomografie
EVL	Evropsky významná lokalita
FN	Fenoly jednosytné
HQ	Hazard Quotient (kvocient nebezpečnosti)
CHOPAV	Chráněná oblast přirozené akumulace vod
CHSK	Chemická spotřeba kyslíku
CHÚ	Chráněné území
IARC	Mezinárodní organizace pro výzkum rakoviny
IZ	Indikátory znečištění
LADD	Lifetime Average Daily Dose (celoživotní průměrná denní dávka)
MHMP	Magistrát hlavního města Prahy
MP	Metodický pokyn
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NEL	Nepolární extrahovatelné látky
NL	Nerozpuštěné látky
OEREŠ	Odbor environmentálních rizik a ekologických škod
OOP	Odbor ochrany prostředí
OP	Odporové profilování
OPŽP	Operační program Životní prostředí
ORP	Oxidačně-redukční potenciál
PAU	Polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	Polychlorované bifenyly
PCE	Tetrachloretylen
PUPFL	Pozemek určený k plnění funkcí lesa
RAIS	Risc Assessment Information System
RfD	Reference Dose (referenční dávka)
RfH	Referenční hodnota
RL	Rozpuštěné látky
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SEKM	Systém evidence kontaminovaných míst
SEZ	Stará ekologická zátěž
SF	Slope Factor (faktor směrnice karcinogenity)
SOP	Standardní operační postup
TCE	Trichloretylen
TKO	Tuhý komunální odpad
TOC	Celkový organický uhlík
ÚP	Územní plán
ÚSES	Územní systém ekologické stability

U.S. EPA	U.S. Environmental Protection Agency
VES	Vertikální elektrické sondování
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad se sídlem v Dobrušce
VKP	Významný krajinný prvek
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
ZFCHR	Základní fyzikálně-chemický rozbor

1. Úvod

Předložená zpráva byla vypracovaná na základě Smlouvy o dílo na vypracování analýzy rizik, studie proveditelnosti, monitoring a projektového manažera pro Motolskou skládku ze dne 12. 4. 2017 v rozsahu Projektové dokumentace, vypracované společností GEOtest, a.s. (dále jen zpracovatel).

Studie proveditelnosti navazuje na první etapu průzkumných prací (analýzu rizik) a zabývá se variantně možnostmi sanace skládky Motol. Součástí studie proveditelnosti je zpráva o stabilitním posouzení svahů, která shrnuje výstupy geotechnických výpočtů, jejichž předmětem je návrh a posouzení sanačních opatření z hlediska stability svahů Motolské skládky.

Studie proveditelnosti je zpracována dle Metodického pokynu MŽP „Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit“ z června 2007. Tento Metodický pokyn aplikuje obecné principy studií proveditelnosti na podmínky obvyklé při technickém řešení a řízení sanací kontaminovaných lokalit, s respektováním daného legislativního prostředí České republiky.

Studie proveditelnosti je podkladem pro odpovědný konečný výběr varianty nápravného opatření k realizaci. Ze studie proveditelnosti pak vychází projekt nápravných opatření. Základní význam studie proveditelnosti je v tom, že ještě v předprojektové fázi může významně snížit nejistoty a rizika, spojené s realizací nápravných opatření.

Odpovědným řešitelem zakázky byl určen Mgr. Jan Bartoň, který je nositelem osvědčení o odborné způsobilosti pro geologické práce – sanace, hydrogeologii a environmentální geologii č. 2178/2012 a geochemii č. 2241/2014. Zprávu o stabilitním posouzení svahů zpracoval Ing. Ondřej Mrvík, Ph.D.

Zpracovatel je držitelem certifikace ČSN EN ISO 9001 „Systém jakosti“, ČSN EN ISO 14001 „EMS“ a ISO 18 000 OHSAS (management BOZP).

2. Charakteristika lokality

Kapitola obsahuje rekapitulaci informací z analýzy rizik (dále jen AR), které se uplatňují při návrhu, výběru a hodnocení nápravných opatření.

2.1 Všeobecné údaje o území

2.1.1 Geografické vymezení lokality

Zájmové území se nachází na západním okraji Hlavního města Prahy, na území Městské části Praha 5 – Motol. Konkrétně se jedná o parcely č. 430/1, 431, 432, 436, 437, 438, 439/1, 440/1, vše v k. ú. Motol. Jedná se o nezastavěný prostor, dlouhodobě využívaný pro skládku výkopků zeminy a stavební suti. Celková plocha skládky byla stanovena na 217 000 m².

Lokalita se nachází na jižním svahu pod Bílou Horou jižně od uvažované Břevnovské radiály a tzv. malého Břevnova. Z východní strany je území vymezeno ulicí Kukulova a dokončenou stanicí metra A – Nemocnice Motol. Západní hranici tvoří katastrální hranice mezi Městskou částí Praha 5 – Motol a Praha 17 – Řepy. Jižní hranice je vymezena hranicí pozemků jiných subjektů. Vymezené území obsahuje pozemky ve svěřené správě městské části Praha 5 a pozemky hl. m. Prahy, s výjimkou pozemku 430/1, jehož vlastníkem dle údajů z ČÚZK je společnost FORTE s.r.o., U papírny 614/9, Holešovice, 17000 Praha 7.

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 1972) 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.

Po administrativně správní stránce přísluší zájmové území do následujících správních jednotek:

- Kraj: Hlavní město Praha (kód kraje: CZ01, kód NUTS: CZ010)
- Okres: Hlavní město Praha (kód okresu: 3100, kód NUTS4: CZ0100)
- Obec: Praha 5 – Motol

2.1.2 Majetkoprávní poměry

Skládka se nachází na pozemcích několika vlastníků.

Seznam parcel a jejich vlastníků v prostoru staré skládky

Tabulka č. 2.1.2-1

Parcelní číslo	Výměra m ²	Druh pozemku	Způsob využití	Způsob ochrany	majitel
430/1	106396	Ostatní plocha	Jiná plocha	Památkově chráněné území	FORTE s.r.o., U papírny 614/9, Holešovice, 17000 Praha 7
431	26961	Ostatní plocha	Sportoviště a rekreační plocha	Památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1
432	34068	Ostatní plocha	Manipulační plocha	Památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1
436	10805	Ostatní plocha	Sportoviště a rekreační plocha	Památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1
437	81567	Ostatní plocha	Sportoviště a rekreační plocha	Památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1
438	10606	Ostatní plocha	Neplodná půda	Památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1
439/1	64856	Ovocný sad	-	Zemědělský půdní fond, památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1

Parcelní číslo	Výměra m ²	Druh pozemku	Způsob využití	Způsob ochrany	majitel
440/1	75572	Ovocný sad	-	Zemědělský půdní fond, památkově chráněné území	HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1

2.1.3 Historie využití lokality, Stávající a plánované funkční využívání lokality

Celé území prakticky představuje nezrekultivovaná, náletovými dřevinami a stromy zarostlá, ale částečně upravená skládka, založená již 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.

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 určenou pro komunikaci a okolí jako izolační zeleň – jedná se o variantu Břevnovské magistrály.

Na lokalitě se v současnosti nachází nezabezpečená skládka, převážně inertního odpadu (rubanina z podzemních staveb, stavební odpad apod.). V budoucnu je na většině povrchu skládky předpokládáno využití pro rekreační účely.

Ochrana přírody a krajiny

Na jižním svahu skládky jsou zřejmé výrazné až 0,7 m hluboké erozní rýhy vzniklé ronem srážkových vod, severní část skládky je poznamenána výrazným svahovým pohybem, který má devastující vliv na les při patě skládky. Těleso skládky je z hlediska materiálové skladby značně nehomogenní (zřetelné polohy stavebního odpadu, resp. suti, vytěžené horniny, kámen).

Na severovýchodním, severním a západním okraji zájmového území, resp. za jeho hranicí, se nachází spojitá část regionálního biokoridoru a biocentra Petřín Řeporyje (č. 317, 318, 556 a 558) – územního systému ekologické stability (dále ÚSES), které v údolí Motolského potoka přechází do vyhlášeného zvláště chráněného území Kalvárie v Motole (č. 753).

Nejbližším přírodním parkem je park Košíře – Motol (č. 109).

Zájmové území neleží v CHOPAV. Nenachází se zde ani žádná Evropsky významná lokalita (dále EVL) – nejbližší EVL Obora Hvězda (CZ0113001) se nachází cca 1,8 km S od zájmového území.

Na západ od zájmového území se nachází Významný krajinný prvek Řepy (dále VKP) – Řepská step. Předmětem ochrany jsou zde stepní rostlinná a živočišná společenstva. Tento VKP je součástí regionálního biokoridoru R4/32.

Z hlediska fytogeografického členění spadá zájmové území do oblasti termofytika, obvodu České termofytikum, okresu Dolní Povltaví. Vývoj fauny a flory v bezprostředním okolí zájmového území byl již v minulosti zásadním způsobem ovlivněn antropogenní činností

(velká část zájmového území je porostlá ruderální náletovou vegetací, plocha nemá jasné funkční vymezení).

Pro okolí zájmového území je z hlediska potenciální přirozené vegetace typická černýšová dubohabřina (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) ze svazu Dubohabřiny a lipová doubrava (*Carpinion*). Dominantními druhy stromového patra jsou dub zimní (*Quercus petraea*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). V prosvětlených porostech je dobře vyvinuté keřové patro tvořené mezofilními druhy opadavých listnatých lesů. Charakter bylinného patra je určován především mezofilními druhy bylin, méně často se vyskytují trávy. Společenstvo preferuje eutrofní až oligotrofní, místy (pseudo)-oglejené hnědozemě (kambizemě). Invazními a expanzivními druhy jsou třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), konvalinka vonná (*Convallaria majalis*); netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), černýš hajní (*Melampyrum nemorosum*), akát, resp. trnovník bílý (*Robinia pseudoacacia*), aj. (viz. Neuhäuslová et al. 1998). Na Kladensku je většina ploch polohy této jednotky využívána k intenzivní zemědělské produkci, na dalších bylo společenstvo nahrazeno monokulturami smrku ztepilého (*Picea abies*), případně ustoupilo zástavbě. (údaje viz Neuhäuslové a kol. 2001).

V současnosti je zájmové území z části porostlé náletovými dřevinami spolu s keřovitým patrem, kde se vyskytují především listnaté druhy s dominujícím dubem zimním (*Quercus petraea*), dubem letním (*Quercus robur*), vyskytuje se břiza bradavičnatá (*Betula pendula*), jsou zde starší ovocné dřeviny, kde je hlavně *Prunus* sp., dále je sporadicky akát (*Robinia pseudoacacia*), vyskytuje se také hloh (*Crataegus monogyna* + *laevigata*), jasan (*Fraxinus excelsior*), jíva (*Salix caprea*), ořešák vlašský (*Juglans regia*), osika (*Populus tremula*), třešň (*Prunus avium*), vrba (sp. *Salix*) a další druhy v různé hustotě výskytu. V keřovém patru jsou výrazně zastoupeny brslen (*Euonymus europaeus*), krušina (*Frangula alnus*), svída (*Cornus sanguinea*), trnka (*Prunus spinosa*) a další. Velmi nežádoucí je výskyt invazního druhu, kterým je křídlatka (*Reynoutria bohemica*), která se velmi rychle šíří.

Bujná náletová vegetace je doslova prorostlá do zbytků navážky, která někde vystupuje na povrch. Menší část pak tvoří plochy bez porostu dřevin, zato s hojným výskytem bylinného porostu, případně zcela bez vegetace. V jihozápadní části se nachází motokrosová dráha s vyjetými cestami a dočasné příbytky bezdomovců.

2.1.4 Základní charakterizace o obydlivosti území

Okolí zájmového území lze charakterizovat jako hustě osídlené. Samotné zájmové území není obydleno a nachází se i mimo kontakt s obytnou zástavbou. Nejbližší obytná zástavba je severním směrem za údolím uměle vytvořeným hřebenem stávající skládky ve vzdálenosti cca 150 m od hranice území pro rekultivaci – rodinné domy v ulici U Boroviček (čtvrť Praha 17) a v ulici Na Břevnovské pláni (čtvrť Praha 6). Západním směrem ve vzdálenosti cca 280 m leží sídliště Řepy I (čtvrť Praha 17). Městská část Praha 17 Řepy má 24 666 obyvatel (k 31. 12. 2015). Za ulicí Kukulova se východním směrem nachází areál nemocnice Motol a sídliště Homolka. Jihovýchodním směrem se pak nachází skladové objekty, Autoopravny a showroom Citroen, budovy Úřadu české zemědělské a potravinářské inspekce, Areál Hotelu Energie. Okolí území nelze charakterizovat jako hustě osídlené.

2.2 Přírodní poměry

2.2.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Z hlediska geomorfologického členění náleží zájmová lokalita k provincii Česká vysočina, subprovincii Poberounská soustava, oblasti Brdská podsoustava, celku Pražská plošina, podcelku Kladenská tabule. Jedná se o členitou kopcovitou strukturu zpevněných mezozoických struktur České vysočiny, tektonicky méně porušenou s rozsáhlými zbytky zarovnaných povrchů.

Původní povrch terénu tvořilo mísovité údolí protáhlé ve směru SZ – JV s dílčími terénními depresiemi. Terén byl značně pozměněn a modelován valy a výkopy, vzhledem k tomu, že se zde nacházelo armádní cvičiště vojenských kateder.

Původní nadmořská výška terénu před zahájením skládkování (před rokem 1979) se pohybovala cca 300 m n. m. do 340 m n. m. Koruna skládky se v současnosti nachází v nadmořské výšce cca 330 m n. m. až 370 m n. m.

Z hlediska klimatických poměrů leží zájmové území podle Atlasu podnebí Česka (2007) a podle klasifikace z atlasu podnebí ČSR 1958 v okrsku B2 (mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou).

Podle Klimatického členění území ČR dle Quitta patří zájmové území do klimatického regionu T2 – teplý a mírně suchý s průměrnou roční teplotou 8–9°C.

Průměrný počet mrazových dnů za období 1926–1950 (min. teplota – 0,1°C nebo nižší) je 100. Průměrné datum prvního mrazového dne je 11. 10. – 21. 10., posledního mrazového dne je 21. 4. – 1. 5.

Lokalita je charakterizována převažujícím západním (22 %) a jihozápadním (16 %) prouděním větru. Podíl východních větrů je 14 % a severozápadních 7%. Nejčastěji se v dané lokalitě vyskytuje třída stability ovzduší III (25,7 %) a IV (23,6 %). Nejméně se vyskytuje třída I (4,6 %) a třída V (8,4 %). Počet dnů bezvětrí činí 87,6 za rok. Rychlostní třída větru 1,7 se vyskytuje po dobu 159,7 dnů/rok, třída 5 po dobu 104,3 dne/rok a třída 5 po dobu 13,3 dne/rok. Z uvedených údajů vyplývá, že po většinu dnů v roce v dané lokalitě působí větry zařazené do rychlostní třídy I nebo je bezvětrí. Tyto stavy trvají po dobu 247,4 dne v roce. Tato skutečnost se pak promítá do vzniku resuspendované prašnosti vznikající působením větru a ovlivňuje výrazně rozptyl TZL, které se v důsledku gravitace usazují v blízkém okolí zdrojů.

Nutno zmínit, že na lokální klima má výrazný vliv přítomnost pražské aglomerace.

2.2.2 Geologické poměry

Z geologického hlediska náleží zájmové území k celku Barrandienu (ordovik), kde se v podloží severozápadní části zájmového území nachází kosovské souvrství, které je tvořeno převážně křemitými pískovci a drobami. Zbývající část podloží území je tvořena bohdaleckým souvrstvím, které je tvořeno jílovitými břidlicemi, které jsou do hloubky cca 6 až 10 m zvětralé.

Kvartérní sedimenty jsou v zájmovém území reprezentovány převážně antropogenními navážkami, značně mocnými (50 až 60 m) a nesourodými. Dále v podloží antropogenních navážek je možné zastihnout deluviofluviální sedimenty (v místech původních terénních depresí) jako písčité jíly s úlomky hornin a hlinitý písek popř. eolickodeluviální sedimenty.

Terénní deprese mají generelní směr od SZ k JV a jsou vyplněny sedimenty z písčitého jílu a hlinitého písku o mocnosti 5 až 8 m.

Výrazným geologickým prvkem v zájmovém území jsou polohy křídových pískovců a slínovců, které se nacházejí na severní hraně paty skládky (mimo zájmové území). Tyto horniny vytvářejí velmi strmý svah tzv. strahovské plošiny táhnoucí se od Petřína až po Bílou Horu, a její okraje jsou morfologicky výrazně odděleny od podložních ordovických hornin. Strmý svah okraje plošiny je výšky 25 až 30 m a je převážně tvořen zasucenými (zakrytými svahovými sedimenty) výchozy křídových pískovců, které jsou při jejich povrchu překryty slínovci bělohorského souvrství. Pískovce jsou uloženy na jílovcích bazální křídý, které oddělují pískovce od podložních břidlic.

2.2.3 Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska náleží území k rajonu 6250 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy, který je charakterizován střídáním různých hornin břidlic, prachovců, drob apod. a za severní hranicí zájmového území se nachází zbytky cenomanských sedimentů v písčitém vývoji s mocností až 30 m, které se částečně odvodňují k jihu tj. do podloží skládky. To znamená značně nesourodé prostředí s velmi proměnnou transmisivitou. I po chemické stránce jsou vody značně proměnlivé. Nejrozšířenějším typem jsou Ca-Mg- HCO₃ a Ca Mg-SO₄, s nízkou mineralizací, která může v podzemních vodách vázaných na zónu zvětralin ordovických břidlic dosahovat až několika g/l.

V podloží zájmového území lze vertikálně vyčlenit 2 kolektory podzemní vody:

- Kvartérní kolektor je vyvinutý lokálně a je vázán na propustné antropogenní sedimenty. V navážkách a hlínách se vyskytuje v závislosti na intenzitě srážek a místních litologických poměrech kolektor s průlinovou propustností a s mělkým oběhem podzemní vody. Převážná část deponovaného materiálu však má velkou mezerovitost a srážková voda infiltruje navážkami k původnímu povrchu terénu, převážně do podložních hlín. Vzhledem k tomu, že litologické poměry kvartéru jsou značně variabilní, hladina podzemní vody zde značně osciluje v závislosti na výskytu polopropustných a lokálně až málo propustných vložek jílovitých hlín. Hydraulická vodivost tohoto kolektoru v průměru dosahuje asi 10⁻⁵ m/s.
- Ordovický kolektor vázaný na zónu rozpukání a porušení ordovických břidlic a křemenných pískovců, resp. mimo zájmové území křídový kolektor vázaný na pískovce perucko-korycanského souvrství. Tento kolektor se v závislosti na klimatických podmínkách částečně odvodňuje do podloží skládky, tj. k jihu až jihovýchodu. V ordovických břidlicích je vyvinut kolektor s průlino-puklinovou propustností s hlubinným, velmi pomalým (vysoké obsahy síranů, nízké hodnoty pH) oběhem podzemní vody a s hydraulickou vodivostí cca 10⁻⁶ m/s.

Erozní bázi tvoří propustné deluviofluviální sedimenty v údolí Motolského potoka, který je vzdálený cca 400 m jižním směrem od lokality. Motolský potok drénuje podzemní vody z jižní části skládky. Směr proudění podzemní vody je v podloží zájmového území od severu a severozápadu k jihu až jihovýchodu. Hladina podzemní vody se nachází zpravidla v hloubce 3–10 m pod rostlým terénem.

2.2.4 Hydrologické poměry

Z hydrologického hlediska spadá lokalita do povodí Labe a do povodí levostranných přítoků Vltavy – Únětického a Kopaninského potoka (1-12-01-022). Zájmovým územím ani jeho nejbližším okolím neprotékají žádné vodoteče.

Místní erozní bází je Motolský potok, který je levostranným přítokem Vltavy. Motolský potok (délka toku cca 9,90 km) pramení v katastru Praha – Stodůlky a do Vltavy se vlévá u Palackého mostu. Prameniště potoka se nachází nedaleko stanice metra Zličín v silně zastavěné komerční a obchodní oblasti. Mezi hlavní přítoky Motolského potoka patří Větvený potok a potok Cibulka. Motolský potok teče podél Plzeňské ulice, k sídlišti Poštovka, kde je zatrubněn.

2.3 Dosavadní prozkoumanost a nápravná opatření

Skládka byla zřízena na základě územního rozhodnutí ze dne 28. 2. 1972 a rozšířena rozhodnutím o využití území ze dne 8. 10. 1979.

Dne 27. 10. 2004 byla podepsána nájemní smlouva mezi Městskou částí Praha 5 (Ing. Milan Jančík) a firmou EkoMotol CZ s.r.o. (jednatel Jindřich Frýdl). Předmětem smlouvy byl pronájem pozemků k zajištění přípravných prací pro rekultivaci a následné vybudování a užívání sportovního zařízení v souladu s projektovou dokumentací od 1. 11. 2004 na 10 let do 31. 10. 2014.

Dne 25. 2. 2014 zaslal starosta Městské části Praha 5, Ing. Miroslav Zelený, výpověď uvedené nájemní smlouvy ze dne 27. 10. 2004. Dne 5. 6. 2014 bylo těleso skládky geodeticky zaměřeno (GBS Praha s.r.o.).

Severní strana skládky má příkré nepřístupné svahy, které vznikly navezením různého materiálu bez řádného hutnění a dochází tak k samovolnému uvolňování částí svahů. Úhel sklonu svahů dosahuje přirozeného úhlu vnitřního tření materiálů tvořících skládku. Vnikáním povrchové vody do tělesa skládky se mění vlastnosti uložených zemin a materiálů a to především úhel vnitřního tření a objemová hmotnost.

V severní části skládky jsou na svazích zřetelné zbytky výrazného svahového pohybu – sesuvu, jehož čelo v oblasti zdevastovalo les při patě skládky (pravděpodobně v létě 2013, možná i 2011). Ve svahu tak vznikla odlučná plocha o výšce cca 9 m.

Na jižním svahu skládky jsou zřejmé výrazné erozní rýhy vzniklé srážkovými vodami (ronové rýhy) a u paty svahu jsou zřetelné akumulace zemin splavených z koruny a svahů skládky erozní činností vody.

Ve střední části skládky u paty jižního svahu (v místě vyšší mocnosti deluviofluviálních a proluviálních sedimentů) byla (ke konci 90. let minulého století) z důvodů zajištění stability skládky a ohrožení vysokotlakého plynovodu pro sídliště Řepy vybudována pravděpodobně pilotová stěna v délce cca 170 m, ve východní části zalomená. Byla o cca 4,5 m zvýšena betonovou zdí. Při patě pilotové stěny byla ještě z vnější strany provedena přítěžovací lavice z materiálu z koruny skládky.

Stávající povrch skládky vykazuje v některých místech pohyb hmoty skládky projevující se povrchovými trhlinami, které mají charakter smykových posunů a svislých posunů vzniklých kompresí spodních vrstev způsobených vtačováním hmoty do nevyplněných míst násypu.

V tělese skládky se nachází náletový porost. V nižších partiích skládky se nachází dřeviny jako trnovník akát, topol, bříza. Z keřů pak šípek, ostružiník a trnka. Vyšší části skládky jsou prakticky bez pokryvu s výjimkou řídkých plevelů.

Původní skládka byla využívána pro ukládku stavebních odpadů převážně skrývkových materiálů zemin a hornin vytěžených při stavbě pražského metra. Dále jsou zde uloženy výkopové materiály ze stavby Fakultní nemocnice Motol.

Evidenci materiálového složení a uložených objemů odpadů nemá Městská část Praha 5 k dispozici.

Z hlediska složení uložených materiálů jsou navážky velmi různorodé. Jsou zde zastoupeny štěrky, písky, jíly a úlomkovité horniny převážně získané z ražby metra. Dále jsou zde uloženy odpadní materiály ze staveb, jako betonové prvky, panely, stavební suť. Dle historických informací zde měly být ukládány i pneumatiky, kovy, plasty, hlušina. Na lokalitě byla zjištěna i přítomnost azbestu a živičných lepenek.

Mocnost stávajících navážek je různá dle konfigurace původního terénu, dosahuje až cca 60 m. Vzhledem k tomu, že nelze předpokládat, že by ukládaný materiál byl při ukládce hutněn, lze očekávat, že těleso skládky obsahuje značné množství dutin a pórů, které jsou vyplněny vzduchem či vodou. V tělese jsou uloženy mimo výkopových zemin ze stavby metra a motolské nemocnice také výkopové zeminy a rubanina z tunelového komplexu Blanka apod.

Pata tělesa skládky vykazuje na severní straně neodvodněné prohlubně, které krátkodobě zdržují srážkové vody. V zájmovém území není proveden obvodový drén ani úprava terénu odvádějící srážkovou vodu mimo patu skládky.

Sesuvné pohyby byly v okraji plošiny umocněny vývěry podzemních vod vytékajících po povrchu křídových jílovců do motolského údolí – Motolský potok. Paty svahů křídové plošiny byly tedy původně hojně podmaččené s výskytem mnoha pramenů a pramenných oblastí. Tento stav přetrvává do současnosti. Jedna z těchto pramenných oblastí se nachází pod západní patou severní strany skládky, kde je podle mapových podkladů možno vysledovat počátek místních vodotečí vedoucích dále k jihu k erozní bázi Motolského potoka. V této oblasti se nachází zvodnělá plocha, která je dotována zejména křídovými prameny a současně vlivem skládkování je zde zamezen odtok těchto vod po terénu (svahu) tělesem stávající skládky. Pata skládky a jílovité zeminy v podloží jsou tedy trvale dotovány vodou, což představuje vzhledem k možným a předpokládaným uloženým odpadům riziko šíření kontaminace do okolního prostředí.

Vzhledem k projevům nestability na povrchu skládky a v jejím okolí je nutno považovat povrch skládky za nestabilní a náchylný k deformacím. Negativně se na tomto stavu podílejí zejména strmé svahy tělesa skládky, které lokálně dosahují až nepřipustných sklonů 1:1,5, místy až 1:1. Stabilita svahu je dále porušována infiltrací srážkových vod do tělesa skládky, čímž dochází ke snížení smykových parametrů zemin a k následnému zvýšení jejich náchylnosti ke svahovým pohybům. Výrazným prvkem nestability je v zájmovém území trvalé zamokření, zejména severní paty svahů skládky a současně i jejího podloží vlivem vyvěrající vody z bazálních poloh křídý a dále ze srážkové vody akumulované u paty skládky.

Zprávy o podrobném IG průzkumu a zjištění kritických smykových parametrů deponovaného materiálu a ověření dlouhodobého vlivu změn hydrogeologických poměrů v podloží a vlastním odvalu (Geoindustria, s.p. Praha, 1989, 1990).

- průzkumné práce firmy Geoindustria, s.p. prokázaly riziko vytlačování plastických zemin při patě svahu s následným ohrožením VTP pro sídliště Řepy.

Účelový posudek objektu skládky v Praze 5 – Motole, (RNDr. Zbyněk Alinče 2002)

- Bylo zjištěno riziko vytlačování plastických zemin při patě svahu s následným ohrožením vysokotlakého plynovodu pro sídliště Řepy na jihu,

- při patě na J je z důvodu zabezpečení vybudována pilotová stěna vetknutá do skalního podloží cca 170 m dlouhá, která je nastavena 4,5 m vysokou segmentovou zárubní zdí z betonu,
- prostor mezi patou svahu a trasou plynovodu je zabezpečen přítěžovací lavicí (materiál z koruny skládky).

Návrh úpravy svahů a zamezení přítoku srážkových vod do skládky:

- severní svah – úprava podmíněna stavbou Břevnovské radiály a doporučeno výhledově vyplnit depresi mezi skládkou a protisvahem hutněnou navážkou,
- západní svah, vyplnit stávající depresi navážkou do výškové úrovně západního plato skládky pro výplň bude zapotřebí cca 100 000 m³ zeminy,
- jižní svah – sklon 1:2,5 upravit na generelní sklon skládky 1:3,
- realizovat protierozní opatření a na svahu provést 2 úzké terasovité plošiny (bermy) úprava povrchu skládky – odstranit bezodtoké deprese, minimalizovat vsak srážkových vod.

V závěru doporučení: „Navrhované lehké rekreační stavby budou přínosem a spolu s rekultivací skládky přispějí ke zlepšení životního prostředí na lokalitě a blízkém okolí, které je bezesporu negativně ovlivněno skládkou.“

Průvodní zpráva zpevnění koruny skládky Praha 5 – Motol pro stavbu a odstranění poruch terénu a zamezení prosakování vody do podloží (Projekční kancelář ARI Ateliér CAD Praha 6, Ing. Arch Ivan Kunovský, 2006).

- Jedná se o projekt pro územní rozhodnutí, ve kterém jsou základní údaje o stavbě, jejímž předmětem jsou takové zemní práce, aby byl stávající povrch skládky upraven tak (hutněním a navážením), aby nezatékalo do kaveren a navržena změna svahování, které je z hlediska bezpečnosti nevyhovující.
- Týká se parcel v k.ú. Motol: 431 (26 961 m²), 432 (34 068 m²), 436 (10 805 m²) a 437 (81 567 m²).

Stavebně technický posudek skládky – zabezpečení svahů skládky Praha 5 Motol (Ing. Jan Matyáš, 2011)

- 1) popis stávajícího stavu – dochází k samovolnému uvolňování částí svahů, V, J, a Z svahy hutněny dle projektu, S strana strmá a nedokončena, historie skládkování stavebních odpadů ze stavby pražského metra a výkopy z areálu FNM, složení štěrky, písky jíly a úlomkovité horniny, mocnost až 48 m, značně dutin v tělese skládky svahy ve spádu 1:1,5 až 1:1, trhliny, pokles hmoty vplavováním materiálů do dutin, při patě severní strany hromadění vody,
- 2) geologie SZ kosovské souvrství (pískovce) zbytek bohdalecké souvrství jílovité břidlice) do hl. 6 až 10 m zvětralé, terénní deprese směru SZ JV a 5 až 8 m kvartérní písčité jíly,
- 3) návrh stabilizace – navázení zásypu od paty, aby konečný sklon byl 1:2 až 1:2,5, vytvořit spádové lavice, předem provést drenážní odvod vody na severu směrem na východ na úrovni 330 m n.m.,
- 4) stanovení maximálního sklonu násypů pro S-P (písčité navážky), štěrkovité navážky, maximální sklon 1:2,
- 5) celkové zhodnocení: nové násypy umožní novou modelaci a úpravy horní plochy, navršení nových vrstev zvýší kompresi spodních vrstev zeminy a dojde k zhutnění spodních vrstev. Nutně snížit obsah vody v tělese skládky, hmota násypu bude kontrolovaně dusána,

- 6) závěr: nové násypy jen v poměru 1:2,5 s lokálním zvýšením 1:2 pro zřízení cest a obslužných komunikací, práce musí být monitorována druhou osobou, uvolněné masívy před zahájením prací strhnout.

Ing. Zdeněk Lacina – Geodetické zaměření skládky (Ing. Zdeněk Lacina, 2012).

- Provedeno geodetické zaměření skládky v systému JTSK v měřítku 1: 1 000

Studie „Funkční řešení ploch pro víceúčelové sportoviště – rekultivace skládky par. č. 430/1 a 430/5 v k.ú. Motol“ (Aspect Design Praha 6 Ing. Luboš Rajniš, 2013).

Ing. Zdeněk Lacina – Geodetické zaměření Rekultivační skládky (Ing. Zdeněk Lacina, 2013).

- Provedeno geodetické zaměření skládky v systému JTSK v měřítku 1: 1 000

Geodetické zaměření sesuvu části svahu severní stěny skládky Motol (GBS Praha s.r.o. Ing. L. Korbel, 2013)

- Geodetické zaměření v systému JTSK. Bilance ploch přesahu mezi 12. 12. 2012 a 26. 11. 2013 v měřítku 1: 1 000.
- Geodetické zaměření v systému JTSK. Soutisk s mapou DKM, v měřítku 1: 1 000 ke dni 26. 11. 2013.
- Geodetické zaměření v systému JTSK. Soutisk s mapou DKM, v měřítku 1: 1 000 ke dni 12. 12. 2012.

EIA – rekultivace a revitalizace skládky Motol na pozemcích 430/1, 430/5 a 430/12 (ECODIS s.r.o., 2013)

- Je uvedeno, že záměr je v souladu s územním plánem
- Záměrem investora, tj. společnosti P-V rekultivace s.r.o., je velkoplošná úprava terénu formou násypu inertního materiálu a konečná úprava terénu s vytvořením smíšeného porostu dřevin. Záměr představuje navážení zeminy v množství cca 2 000 000 m³ (původně uváděno 1 026 897 m³) po dobu 8 let. Rekultivace má být provedena na celkové ploše 95 529 m².
- Záměr ve své podstatě představuje pokračování stávající činnosti v zájmové oblasti.
- Posuzovaný záměr spadá do kategorie II (Záměr vyžadující zjišťovací řízení), bodu 1.2 Restrukturalizace pozemků v krajině, využívání neobdělávaných pozemků nebo polopřirozených oblastí k intenzivnímu zemědělskému využívání, uvedení zemědělské půdy do klidu na ploše od 10 ha.
- Technickým podkladem pro předkládané Oznámení byl projekt ke stavebnímu povolení (ing. Jan Matyáš, červen 2014).
- Součástí oznámení jsou následující studie:
 - Biologické hodnocení vč. návrhu biologické rekultivace (Vávra 2014).
 - Hydrogeologický posudek rekultivace skládky na pozemcích parc. č. 430/1 a 430/5, k.ú. Motol, Hlavní město Praha vč. přílohy – návrh monitoringu (Alinče 2014).
 - Rozptylová studie – Projekt rekultivace skládky na pozemcích 430/1, 430/5 v k. ú. Motol, Praha (Šinágl 2014).
 - Geotechnické posouzení podmínek realizace (Březina 2013) vč. Dodatku (Alinče 2014).
 - Posouzení návrhu na rekultivaci a revitalizaci lokality Motol, znalecký posudek (Rohon, 2014).
 - Akustická studie - Projekt rekultivace skládky na pozemcích 430/1, 430/5 v k. ú. Motol, Praha (Králíček 2014).
 - Hodnocení zdravotních rizik (Kazmarová 2014).

- Lesní porost má být vytvářen postupně v návaznosti na finální modelaci terénu po dokončení navážení inertního materiálu. Projekt má umožnit rozšíření plochy pro sportovní aktivity a realizaci lesního porostu dle platného územního plánu.
- Před zahájením navážení inertního materiálu budou plochy zbaveny náleзовé dřevinné vegetace. Zemní těleso bude utvářeno od jihovýchodu, zemní vrstvy budou hutněny a ukládány ve spádu do 5 %. Konečné vrstvy budou tvořeny zeminami charakterem blízkými ornici v minimální vrstvě 40 cm. Zemní těleso bude ukončeno na kótě 351 m n.m.
- Je zde uvedeno (kap. B.I.6.1.), že skládka Motol obsahuje také komunální odpad, není však uveden zdroj těchto informací.
- Z výsledků rozptylové studie vyplývá, že v okolí záměru nedojde k podstatné změně současných imisních charakteristik území. Záměr ve své podstatě nevytváří nové zdroje, neboť se jedná o pokračování stávající činnosti. Vypočtené imisní příspěvky průměrných ročních koncentrací sledovaných látek jsou malé.
- Hluková zátěž je hodnocena jako nevýznamná, resp. v úrovni hygienického limitu.
- V dosahu záměru se nevyskytují žádné využitelné zdroje podzemních vod ani povrchové vodoteče či nádrže. Narušení vodonosných horizontů vlivem realizace záměru s negativním dopadem na vodní zdroje lze vzhledem na hydrogeologické poměry pod tělesem navážky zcela vyloučit. Vlivem realizace záměru nehrozí ovlivnění kvality vody v žádné vodoteči či vodní nádrži. Záměrem rekultivace území nedojde k ovlivnění kvality podzemních vod za předpokladu, že pro rekultivaci budou využity inertní zeminy splňující limitní ukazatele uvedené v příloze č. 11 vyhlášky MŽP č. 294/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Záměrem nedojde ke změně odtokových poměrů podzemních vod. Podzemní vody od zájmového území k PP Kalvárie v Motole neproudí. Ve východní části zájmového území a při jeho jihovýchodním předpolí dojde k zanedbatelnému poklesu hladin podzemní vody. Záměrem nedojde ke změnám v odvodnění oblasti. Srážkové vody budou obdobně jako v současné době zasakovány do podloží. Aby bylo minimalizováno riziko svahových deformací tělesa zemníku, plastické zeminy z podloží jeho závěrných svahů musí být odstraněny, a to především z blízkosti paty tělesa.
- Geobotanický průzkum informuje o přítomnosti rostlinných společenstev výhradně ruderalního charakteru, některé porosty prodělávají intenzivní sukcesní vývoj, jiné jsou víceméně stabilizované (porosty dřevin v centrální části). Nenacházejí se zde žádná hodnotná rostlinná společenstva, která by mohla utrpět zábořem. K žádné významné přímé likvidaci rostlinných společenstev či dokonce vzácných rostlinných druhů nemá dojít. Žádné porosty nemají přírodovědnou hodnotu, která by měla vést k jejich ochraně. Floristický průzkum zaznamenal v zájmovém území celkem 187 druhů cévnatých rostlin, mezi nimi není žádný ohrožený. Dva druhy lze označit za stenotopní II. Kategorie (dva druhy čmeláků rodu *Bombus* (*B. lapidarius*, *B. pascuorum*) a slepýš křehký (*Anguis fragilis*).
- Dodatek k hydrogeologickému posudku se zabývá návrhem monitoringu podzemních vod jako indikátoru případného znečištění zemin využívaných pro rekultivaci zájmového území. Jsou navrženy 2 monitorovací vrty v JV části území (HPV se předpokládá do 5 m p.t.) a 1 monitorovací vrt v SZ části území (HPV se předpokládá v 10 až 15 m p.t.). Jako minimální se doporučuje roční interval. Rozsah je doporučen dle neplatného Metodického pokynu MŽP z r. 1996.
- Je konstatováno, že současný stav posuzovaného území je z pohledu komplexní péče o životní prostředí naprosto nepřijatelný. I když se při povrchním pozorování ukazuje, že jde o lokalitu s dostatkem zeleně, při podrobnějším zjištění se konstatuje, že jde o území, které nese známky vážné devastace jako důsledek předchozího neřízeného

skládkování směsného odpadu. Během času došlo k samovolné sukcesi vegetace, kde zaujala významné místo vedle ruderálních společenstev i společenstva dřevin, náletového původu. Jde o zeleň jak keřovitou, tak stromovou. Tyto formace nebyly žádným způsobem udržovány a vlivem antropogenního tlaku, jako jsou tábořiště bezdomovců, neudržovaná motokrosová dráha atd. jsou nekvalitní. Jde o krajinný segment, který lze nazvat termínem „KRAJINA ZDIVOČELÁ“. V rámci městské aglomerace bývají tyto lokality označovány termínem „BROWNFIELDS“.

- Navrhované úpravy prostoru, které naváží na uzavíranou a rekultivovanou skládku, na severní straně vytvoří kvalitativně významnější lokalitu. Zlepší se podmínky z pohledu tvorby a ochrany krajiny, vytvoří se lepší podmínky pro biodiverzitu a především se vytvoří kvalitní podmínky pro rekreaci. Projekt předpokládá vznik nově konfigurovaného terénu a biologické rekultivace předpokládají vznik lesního porostu kombinovaného s volnými zatravněnými plochami a velkou plocho, kde bude možno budovat sportovní hřiště. Zároveň zde vznikne nový výrazný fenomén, který se stane místní dominantou. Budování navrhovaných fytoocenóz bude zároveň významným činem zlepšení situace v obecné ochraně přírody, zejména pro zlepšení biodiverzity, především ve vztahu k avifauně.
- V protokolu o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik je uvedeno, že stávající znečištění ovzduší odhadované oxidem dusičitým, neznámá významnou zátěž pro obyvatele. Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM10, odhadované pro požadovou situaci, může přispívat k navýšení celkové předčasné úmrtnosti o 2% – 6% (podle podílu frakce PM2,5 ve frakci PM10) a znečištění ovzduší benzenem k teoretickému zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění přibližně o 6 případů (horní mez odhadu) na 1 milion takto celoživotně exponovaných lidí (t. j. za 70 let). V případě suspendovaných částic riziko odpovídá středně až silně dopravně zatíženým městským lokalitám a je mírně vyšší než odhad střední hodnoty pro města v ČR. V případě benzenu je zátěž hodnocené lokality a tím i riziko naopak nižší než průměr pro městské lokality. Z předložených výsledků modelového výpočtu vyplývá, že modelované příspěvky znečišťujících látek jsou nízké a při realizaci záměru nedojde ke změně ve znečištění ovzduší ve srovnání se současnou situací, a tím nedojde ani ke změně zdravotních rizik pro obyvatele v nejbližším okolí.
- Záměr (technická a biologická rekultivace) je v Oznámení doporučen k realizaci.

Průvodní zpráva o „Zpevnění koruny skládky Praha 5 – Motol – předběžné posouzení stávajícího stavu skládky“ (ARI Ateliér CAD Praha 6, Ing. Arch. Ivan Kunovský, 2014)

- Celková rekultivace nutná z důvodů udržení stability svahů a revitalizace krajiny.
- Skládka je makropórezní struktura, nesourodá. Nelze tedy uvažovat, že jako celek má skládka pevnostní charakteristiky přibližující se hodnotám zjištěným v podloží.
- Dochází k zatlačování pevných bloků skládky do podloží, příznivé je, že na jihu byla vybudována pilotová stěna s přítěžovací lavicí a že původní terén byl značně rozčleněn – vojenské cvičiště, několik terénních depresí.
- Posudek Ing. Matyáše z roku 2011 je irelevantní vzhledem k novým sesuvům, navezeným zeminám a úpravám.
- Vyhodnocena kritická místa na skládce ve sklonech svahů a odtocích a nasycení vodou na severním svahu,
- Západní část: upravit bezpečně sklony svahů.
- Dle vypracovaného projektu a geologického posudku doporučeno zavézt severní údolí a odvodnit, odvodnit jižní stranu.
- Řešeny sportovní aktivity na tělese skládky – cyklostezka je riziková investice.

Geotechnické posouzení stabilitních poměrů severních svahů (G/T BoBr (Ing. Boleslav Březina, 2014)

- Vyhloubeno 6 kopaných sond do hl. 3,0m – odebráno 6 vzorků na klasifikační rozborů a 3 vzorků na smykovou pevnost.
- Výsledky: štěrkovitá sypanina – kritérium stability ČSN 736133 – 1,08 až 1,1 (limit 1,2), písčité sypanina – 0,97–0,98 (limit 1,2), jemnozrnná sypanina – 1,09-1,17 (limit 1,3).
- Severní svahy lze považovat za dlouhodobě výrazně až kriticky nestabilní, s možností okamžité ztráty stability,
- zajistit příznivý vodní režim,
- řádné hutnění přisypání severních svahů pro změny sklonu na 1:2,5.

Návrh koncepce odvodnění a sanace skládky Praha 5, katastrální území Motol 728951, (Česká zemědělská univerzita v Praze, 2014)

- zavezení a vyplnění volného prostoru mezi svahem skládky a svahem lesa zhutněnou zemínou zajistí stabilitu svahů,
- před zavezením a zhutněním bude nutné navrhnout a realizovat odvodňovací systém, který bude eliminovat nežádoucí zamokřování v údolí a v patách svahů
- návrhové parametry odvodňovacích, biotechnických a sanačních opatření budou podrobně uvedeny ve studii a příslušné projektové dokumentaci.

Praha – Motolská skládka, Ekologický audit, Fáze I (GEOtest, a.s., 2015)

- V rámci ekologického auditu (GEOtest, a.s. 2015) byl zjištěn nesoulad se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech. Navážení 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 a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady § 3 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).
- Na základě terénní rekognoskace bylo zjištěno, že na skládce jsou kromě inertních materiálů uloženy také materiály z azbestu a asfaltové lepenky.

Praha – Motolská skládka, Ekologický audit, Fáze II (GEOtest, a.s., 2015)

- Z provedených technických prací (vrtných prací) vyplývá, že navážky se nacházejí i v okolí skládky v mocnostech až 8,8 m (vrt J4). Vizuálně bylo zjištěno, že zeminy (navážky) obsahují cihly, keramiku, beton, dřevo, minerální vatu, asbest, asfalt, sklo, dráty apod. S výjimkou hnilobného (bahnitého) zápachu nebyla zjištěna senzoricky žádná jiná kontaminace.
- Na základě výsledků provedených geotechnických zkoušek zemín bylo zjištěno celkově nehomogenní s proměnlivou mocností jednotlivých vrstev, což odpovídá skladbě zeminové stavební deponie. Pro deponii umístěnou ve svahovitém terénu, může zjištěná přítomnost jílovitých vrstev představovat potenciální riziko sesuvů nebo riziko bobtnání. Tato potenciální nestabilita se může projevit zejména při zvýšené hladině pozemní vody, či neúměrném zatížení deponie.

- Na základě výsledků analytických prací bylo zjištěno, že na tělese skládky do hloubky 3,0 m a v okolí skládky se nacházejí materiály, jejichž výluhy, obsahují sírany, fluoridy a rozpuštěné látky v koncentracích překračující hodnoty nejvýše přípustného znečištění pro skládky inertního materiálu dle Vyhl. 294/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Hodnoty pH výluhů jsou převážně alkalické (6,6 až 11,15). Dle výše uvedené vyhlášky se tedy nejedná o materiály vhodné na skládky inertního odpadu. Ve vzorku zeminy (navážky) z vrtu J4 (0,0–8,8 m) byl zjištěn nepatrně vyšší obsah niklu (0,047 mg/l) ve výluhu než je požadováno pro výluhovou třídu I dle Vyhl. 294/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů, tab. 2.1.
- Na základě výsledků analytických prací bylo zjištěno, že absolutní obsahy (mg/kg sušiny) znečišťujících látek – škodlivin v navážkách byly na tělese skládky do hloubky 3,0 m lokálně překročeny v ukazatelích PAU, PCB a arsen. Zjištěné hodnoty překračují ukazatele Vyhl. 294/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů, tab. 4.1 a 10.1 pro skládky inertního odpadu a pro uložení na povrch terénu.
- Na základě výsledků analytických prací byly v podzemních vodách zjištěny vysoké obsahy fluoridů, síranů, manganu a toxických kovů arsenu, kobaltu, niklu, tzn. byly překročeny ukazatele MP Indikátory znečištění pro ostatní plochy. Toto zjištění (zejména v případě zjištěných nadlimitních koncentrací kobaltu) může indikovat přítomnost jiných než inertních odpadů ve skládce (např. nemocniční či komunální odpad).

Praha – Motolská skládka, Analýza rizik kontaminovaného území (GEOtest, a.s., 2017)

V rámci 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. Výsledky hodnocení rizik jsou uvedeny v kapitolách níže.

2.4 Kontaminace horninového prostředí

V rámci průzkumných prací bylo zjištěno, 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, xylenů a PAU. V jednom vzorku byla zjištěna i přítomnost PCB.

Dále 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). Rovněž 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.).

2.4.1 Podzemní a povrchová voda

Níže je uveden seznam kontaminantů vyskytujících se v podzemní vodě prostoru Motolské skládky v nadlimitním množství (porovnáno s referenčními hodnotami), dle vyhl. 5/2011 Sb., případně IZ):

- Kyanidy celkové (max. 0,012 mg/l – vrt HG2)
- Dusičnany (max. 54,2 mg/l – vrt INK4)
- Dusitany (max. 0,63 mg/l – vrt INK4)
- Sířany (max. 2933 mg/l – vrt HG4)
- Fluoridy (max. 1 mg/l – vrt HG2)
- CHSK-Mn (max. 8,64 mg/l – vrt HG3)
- Chloridy (max. 325 mg/l – vrt INK5)
- Nikl (max. 1146 µg/l – vrt HG5)
- Zinek (max. 1397 µg/l – vrt HG5)
- Olovo (max. 17,8 µg/l – vrt HG5)
- Kadmium (max. 3,57 µg/l – vrt HG5)
- Mangan (max. 11,3 mg/l – vrt INK4)
- Kobalt (max. 370 µg/l – vrt HG5)
- Lithium (max. 2,85 µg/l – vrt HG5)
- Sodík (max. 450 mg/l – vrt INK5)
- Rtuť (max. 0,73 µg/l – vrt INK5)
- Uhlovodíky C₁₀-C₄₀ (max. 0,4 mg/l – vrt INK1)
- Etylbenzen (max. 1,6 µg/l – vrt HG5)
- Xyleny (max. 4,4 µg/l - vrt HG2)
- Naftalen (max. 0,876 µg/l – vrt INK5)
- Fenantren (max. 6,58 µg/l – vrt INK5)
- Antracen (max. 1,5 µg/l – vrt INK5)
- Fluoranten (max. 2,44 µg/l – vrt INK5)
- Pyren (max. 1,33 µg/l – vrt INK5)
- Benzo(a)antracen (max. 0,63 µg/l – vrt INK5)
- Chrysen (max. 0,111 µg/l – vrt INK5)
- Benzo(a)pyren (max. 0,004 µg/l – vrt INK2)
- Benzo(ghi)perylen (max. 0,014 µg/l – vrt INK2)
- Indeno(1,2,3-cd)pyren (max. 0,022 µg/l – vrt INK2)
- PAU (suma 12) (max. 12,9 µg/l – vrt INK5)

V případě povrchových vod došlo k překročení přípustných hodnot u analyzovaných objektů dle zákona č. 401/2015 Sb. Tab. 1a (přípustné znečištění – roční průměr) v ukazateli pro sírany u objektů Motolský potok, Pramen, Pramen Motolský potok, s maximální hodnotou 1842 mg/l u objektu Pramen. U chloridů došlo k překročení u všech objektů (Motolský potok, Pramen, Rybníky 1, 2, 3, Motolský potok – tůňka a Motolský potok – Pramen) s maximální hodnotou 265 mg/l u objektu Pramen. Pro vápník došlo k překročení přípustných hodnot u objektů Motolský potok, Pramen a Motolský potok – Pramen s nejvyšší hodnotou 490 mg/l u objektu Pramen.

Dle zákona č. 401/2015 Sb. Tab. 1c NEK-RP došlo u analyzovaných objektů k překročení přípustných hodnot v ukazateli pro mangan s nejvyšší překročenou hodnotou 1,46 mg/l u objektu Motolský potok – tůňka, v ukazateli bóru s nejvyšší překročenou hodnotou 599 µg/l u objektu Pramen, u uhlovodíků C₁₀-C₄₀ došlo k překročení u objektů Rybník 1, 2, 3 a Motolský potok – Pramen s nejvyšší překročenou hodnotou 0,22 mg/l pro Rybník 2.

Dle sbírky zákonů 401/2015 Sb. Tab. 1b NEK-RP došlo u analyzovaných objektů k překročení přípustných hodnot v ukazateli pro benzo(a)pyren pouze u objektu Rybník 3 v hodnotě 0,003 mg/l.

Vzorek vody vytékající z Motolské skládky v její jižní části (tzv. Pramen) byl analyzován na radiologické parametry – celkovou objemovou aktivitu alfa, celkovou objemovou aktivitu beta a radon. Ve všech případech byly výsledky pod mezí detekce analytické metody.

2.4.2 Zeminy a odpady

V nadlimitním množství byly zjištěny následující ukazatele:

- **Kovy**

Geochemický fón (GF) stopových kovů (vrt J-3) byl překročen u následující analyzované škály kovů, tzn. Ni, Pb, Cr, As, Hg.

Maximální a průměrné obsahy kovů v tělese skládky a okolí Tabulka č. 2.4.2-1

Stanovení	Těleso skládky		Okraj skládky		GF
	Maximum	Průměr	Maximum	Průměr	
	(mg/kg)				
Ni	83,3	50,05	36,5	26,25	27,84
Pb	419	215	240	126,2	12,48
Cr	52,2	32,5	69,9	40,55	33,96
As	108	57,705	23,9	20,4	11,952
Hg	0,42	0,31	0,23	0,215	0,26

V tabulce č. 2.4.1-1 jsou uvedeny průměrné a maximální obsahy kovů v zeminách a odpadech jednak v samotném tělese skládky (vrty INK2, INK4, INK5, HG1, HG2, HG3 a HG4) a jednak ze zemin mimo těleso skládky (INK1, HG5 a HG6) ve srovnání s GF.

Z tabulky je patrné, že obsahy kovů jsou v tělese skládky vyšší než je GF a obsahy kovů v horninovém prostředí při vnějším okraji skládky (s výjimkou chrómu, který u vrtu INK1 dosahoval 69,9 mg/kg) jsou obdobné nebo nižší, než GF.

- **Ropné látky**

Průměrný obsah uhlovodíků C₁₀–C₄₀ v tělese skládky je 1 115,3 mg/kg, maximální 2 180 mg/kg (vrt INK3, metráž 22,8 – 23,0 m). V zeminách při okraji skládky ve vrtu HG5 0,0 – 10,0 m dosahovaly hodnoty pro uhlovodíky C₁₀–C₄₀ 200 mg/kg.

- **PCB**

PCB látky byly zjištěny pouze ve vrtu HG4 v metráži 0,0 – 10,0 m, a to v koncentracích 0,041 mg/kg pro sumu kongenerů.

- **PAU**

Průměrný sumární obsah PAU (12) v tělese v skládky (INK2, INK4, INK5, HG1, HG2, HG3 a HG4) je 1 614,15 mg/kg, maximální 3 228 mg/kg (ve vrtu INK5, metráž 50,8 – 51,1 m). V zeminách při okraji skládky byly kongenery PAU zjištěny s průměrným sumárním obsahem 17,7 mg/kg, maximální 35,1 mg/kg (ve vrtu INK1, metráž 20,0 – 30,0 m).

- **BTEX**

Průměrný sumární obsah BTEX v tělese skládky (INK2, INK4, INK5, HG1, HG2, HG3 a HG4) je 0,65 mg/kg, maximální 1,06 mg/kg (ve vrtu HG2, metráž 20,0 – 30,0 m). V zeminách při okraji skládky byly BTEX zjištěny s průměrným sumárním obsahem 0,135 mg/kg, maximální 0,3 mg/kg (ve vrtu INK1, metráž 0,0 – 10,0 m).

- **Rozbory odpadů (zemín) dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. v platném znění**

Odpady z vrtů INK1 až INK7 a HG1 až HG5 byly podrobeny laboratorním rozborům a to na zjištění třídy vyluhovatelnosti dle tabulky č. 2.1 uvedené vyhlášky a dále dle tabulek č. 4.1 a 10.1 požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu.

K překročení nejvýše přípustných hodnot ukazatelů pro třídu vyluhovatelnosti I došlo u síranů ve všech vrtech kromě vrtu HG1 s maximálními hodnotami 2 933 mg/l u vrtu HG5 (0–10 m), u fluoridů s maximálními hodnotami 3,84 mg/l u vrtu HG2 (60–65 m) a fenolů jednosytných s maximálními hodnotami 0,28 mg/l u vrtu INK5 (51,8 – 51,1 m).

2.4.3 Charakteristika šíření znečištění

V oblasti skládky dochází k vyluhování kontaminantů z odpadů nesaturované zóny a jejich transportu dále do podložní saturované zóny. Dle výsledků rozborů zemin (odpadů) ze skládky a podzemních vod je šíření kontaminantů nesaturovanou zónou nízké. Generelní směr migrace polutantů je v nesaturované zóně svisle na hladinu podzemní vody. V saturované zóně probíhá migrace procesy advekce, disperze, molekulární difuze, případně iontové výměny. 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 z nezabezpečené staré skládky byl vypočítán na hodnotu cca 692 m³/den.

Organickými polutanty, které byly zjištěny ve zvýšených koncentracích, jsou v oblasti skládky v nesaturované zóně především ropné látky a PAU. Z anorganických polutantů byly ve skládce zjištěny ve zvýšené míře těžké kovy (Ni, Pb, Cd, Cr, Co, As, Zn, Li, Hg). U těchto

látek není možné počítat s výrazným uplatněním atenuačních procesů ve smyslu snížení celkové hmotnostní bilance polutantů.

2.5 Výsledky hodnocení rizika

2.5.1 Shrnutí celkového rizika

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.

Vzhledem ke zjištěnému znečištění dochází ke kvalitativnímu zhoršení kvality životního prostředí v okolí skládky zhoršené jakosti podzemních vod. Dále je třeba vzít v úvahu existenci dosud nezjištěného znečištění na skládce a s tím související existenci privilegovaných cest (zóny se zvýšenou propustností), kvůli kterým by mohlo docházet k další migraci kontaminace.

V uloženém odpadu se mohou nacházet také odpady vykazující nebezpečné vlastnosti, které v rámci aktuálních prací nebyly zjištěny. Tyto odpady (např. plechovky, barely a nádoby s nebezpečnými chemickými látkami) mohou časem podléhat přirozenému rozkladu a hrozí tak potenciální riziko úniku těchto látek do životního prostředí, zejména do podzemní vody. Kontaminovaná podzemní voda pak dále může ohrozit vody povrchové (Motolský potok a rybníky vč. přírodního koupaliště).

2.5.2 Cílové parametry nápravných opatření

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.

Předpokládaná cena prací za částečnou odtěžbu skládky, úpravu svahů a vytvoření přítěžovací lavice, separaci odpadů, jejich likvidaci, rekultivaci povrchu celé skládky bude známa na základě celkového objemu odtěžované části skládky a projektové dokumentace sanačního zásahu. Na základě odhadu předpokládaných prací lze uvažovat o nákladech cca 0,5 mld. Kč až 1,5 mld. Kč v závislosti na rozsahu odtěžby. Součástí ceny budou inženýrské práce (projekční činnost, vypracování posudků, dokumentů a vyřízení příslušných povolení), monitoring.

3. Aktuálně provedené průzkumné práce

3.1 Přehled provedených prací

Veškeré průzkumné práce byly provedeny v rámci Analýzy rizik (GEOtest, a.s., 2017), případně dříve. V rámci studie proveditelnosti bylo doplněno stabilitní posouzení svahů. Tato zpráva tvoří samostatnou přílohu této studie (příloha č. 9), a to včetně jednotlivých příloh – protokoly stabilitních výpočtů při současném stavu a při změně sklonu svahů ve variantách 1: 2,0 a 1: 2,5 (v alternativě A a B), situace a příčné řezy s vyznačením zemních prací (odřezy a přísypy).

Stabilitní výpočty byly provedeny v sedmi příčných řezech B-B' až H-H' protínajících těleso skládky (obr. 3.1.1-1). Délka skládky činí přibližně 830 m, vzdálenost mezi rovinami řezů na okrajích skládky (B-B' a H-H') je přibližně 600 m. Základní parametry skládky v jednotlivých řezech a parametry daných řezů jsou uvedeny v tabulce č. 3.1.1-1.

Uvažovaná sanace skládky (a modelování řezů stabilitních výpočtů) spočívá v rozčlenění svahů do pravidelných etáží, oddělených vodorovnými lavičkami. Uvažovány jsou etáže o výšce 5,0 m a lavičky o šířce 5,0 m. Sklony svahů jednotlivých etáží byly modelovány jako 1: 2,0 a 1: 2,5. S ohledem na výsledky stabilitních výpočtů bylo svahování ve sklonu 1: 2,5 detailně rozpracováno ve dvou variantách (A a B).

Uvažované sanační úpravy předpokládají zarovnění povrchu skládky formou odřezů (odtěžením) ze současného stavu do figury tvořené etážemi a lavicemi.

Převažujícími zemními pracemi je odtěžování materiálu. V některých místech skládky je uvažováno s přísypy za využití materiálu odtěženého z jiných částí skládky.

Zemní práce ve variantách sklonů 1:2,0 a 1:2,5, alternativě A, předpokládají zachování současného půdorysu (půdorysné výměry) skládky.

V alternativě B je předpokládáno svahování etáží ve sklonu 1:2,5. V tomto případě bylo uvažováno s využitím odtěžené zeminy do násypů (přísypů) na severních svazích. Dané

úpravy předpokládají zasypání deprese na severní patě motolské skládky a s jejím rozšířením o přibližně 25-35 m směrem k severu.

3.2 Výsledky prací a vyplývající závěry

Byla posouzena stabilita svahů motolské skládky pro následující geometrie řezů:

- 1) Současný stav (převzato ze zprávy předchozí etapy projektu)
- 2) Sanační úpravy, svahování 1: 2,0
- 3) Sanační úpravy, svahování 1: 2,5; varianta A
- 4) Sanační úpravy, svahování 1: 2,5; varianta B

Požadovaného stupně stability je na všech řezech dosaženo při úpravě (zarovnáním a snížením) sklonu svahů systémem laviček a etází ve sklonu 1: 2,5 (v obou variantách, tedy A i B).

V případě realizace sanačních opatření doporučuje zpracovatel předložené analýzy zvýšení stupně stability svahů Motolské skládky rozčleněním svahů systémem etází a laviček. S ohledem na výsledky provedené stabilitní analýzy je doporučen sklon dílčích etází max. 1: 2,5. Výška jednotlivých etází by neměla překročit 5,0 m, šířka laviček je doporučována v hodnotě min. 5,0 m.

Jakékoliv uvažované sanační opatření by mělo vždy automaticky zahrnovat posouzení stabilitních poměrů. Stabilita by měla být ověřována s ohledem na konkrétní záměr a měla by být zacílena na konkrétní část území Motolské skládky (konkrétní oblast svahů, konkrétní profily aj.).

V případě realizace sanačních opatření, jež by předpokládala přísypy na severní straně skládky, doporučuje zpracovatel realizaci drenáže v depresi při severní patě skládky.

V rámci projektové přípravy konkrétního zvoleného způsobu sanace skládky by měla být rozšířena prozkoumanost území tak, aby bylo možné sestrojít inženýrsko-geologické řezy zájmovým územím, jež by zachycovaly jednotlivá materiálová rozhraní v tělese skládky, a jež by umožňovaly sestrojení výpočetních modelů, které věrohodným způsobem odrážejí skutečné úložné a hydrogeologické poměry. Součástí projektové přípravy by měl být rovněž stavebně-technický průzkum opěrné zdi u jižní paty skládky zaměřený na ověření jejího konstrukčního systému, statického stavu a způsobu založení.

Případnou, byť čistě hypoteticky uvažovanou výstavbu v podobě např. obytných budov na skládce Motol, zpracovatel z důvodů nepříznivých geotechnických podmínek zakládání a stabilitních poměrů nedoporučuje.

4. Cíle a cílové parametry nápravných opatření

4.1 Cíle nápravných opatření

Pro zájmové území byly cíle 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. utěsnění povrchu skládky
- Zamezení dalšímu ukládání odpadů na skládku (zejména nelegální navážení)

4.2 Cílové parametry nápravných opatření

Cílové parametry z hlediska stability skládky jsou uvedeny v kapitolách výše. Jedná se o zemní práce ve variantách sklonů 1: 2,0 a 1: 2,5 s tím, že varianta sklonu 1: 2,5 je možná ve 2 alternativách:

- Varianta A předpokládá zachování současného půdorysu skládky
- Varianta B předpokládá využití odtěžené zeminy do násypů (přísypů) na severních svazích skládky

Pro odtěžovaný materiál 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 C ₁₀ -C ₄₀ | 300 mg/kg |
| • Σ BTEX | 0,4 mg/kg |
| • Σ PAU | 6 mg/kg |

Materiál, který nevyhoví těmto limitům, bude nutno z lokality odvézt a nakládat s ním v souladu se Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. v platném znění.

5. Základní koncepční varianty nápravných opatření

V této kapitole je provedena konkretizace a primární hodnocení použitelnosti základních koncepčních strategií k realizaci nápravných opatření z hlediska dosažení definovaných cílů.

Nulová varianta je uvedena a hodnocena jako referenční základna pro porovnávání variant ostatních. Dle MP MŽP z roku 2011 bude mít vysokou prioritu varianta, která bude mít za následek zamezení dalšího šíření znečištění, resp. v tomto případě zmírnění dalších rizikových dopadů na lidské zdraví a životní prostředí (zejména stabilita svahů skládky).

Pokud je to za přiměřeného úsilí reálné, považují se za výhodnější taková řešení, která nevyžadují dlouhodobý provoz technologií a/nebo dlouhodobou kontrolu, údržbu a periodické rekonstrukce různých objektů a instalací. Součástí musí být monitoring vývoje kontaminace v prostoru a v čase.

Dle MP MŽP Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit z června 2007 je preferováno takové řešení, které vede k dlouhodobé bezpečnosti a absolutnímu snižování kontaminační zátěže životního prostředí s tím, že vysokou

prioritu má zamezení dalšího šíření znečištění. Pouhý monitoring je použitelný pouze v případech, kdy nebyla identifikována významná rizika.

Institucionální variantu zpracovatel nepovažuje za vhodné trvalé řešení, neboť omezuje funkční využívání lokality a nesnižuje zjištěná rizika. Ke snížení zjištěných rizik by došlo pouze v případě aktivního sanačního zásahu či institucionálnímu zákazu využívání lokality a jejího okolí (oplocení, zákaz vstupu osob).

Za nevhodné je považováno odtěžení kontaminovaných zemín a jejich odvoz k uložení na jiné lokalitě bez jakékoliv úpravy a zajištění (tedy pouhé přemístění).

Nápravná opatření je možné realizovat v několika dále uvedených variantních řešeních:

5.1 Nulová varianta

Při nulové variantě budou uloženy zeminy a odpady, jakožto i stav podzemní vody, ponechány i nadále v současném stavu, a to bez jakékoliv kontroly jejího vlivu na složky životního prostředí (ovzduší, podzemní a povrchovou vodu) – tzn., že lokalita bude ponechána přirozené sukcesi bez monitoringu.

5.2 Institucionální varianta

Zde se předpokládá pouze institucionální zákaz využívání lokality a jejího blízkého okolí – jedná se o oplocení skládky s umístěním cedulí upozorňujících na zákaz vstupu osob a nelegálního ukládání odpadu.

5.3 Minimální varianta – monitoring

Dlouhodobý monitoring vlivu skládky odpadů na okolní prostředí by zahrnoval provádění odběrů vzorků vody, jejich analýzy a vyhodnocení a sledování deformací tělesa skládky a hladin podzemní vody v tělese skládky.

5.4 Střední varianta – částečná odtěžba skládky a následná rekultivace

Střední varianta spočívá v částečné odtěžbě Motolské skládky, a to v takové míře, která je stanovena stabilitními výpočty, a následně rekultivaci povrchu staré skládky. Celková plocha a kubatura odtěžované části skládky byla spočítána na základě stabilitních výpočtů. Tu část materiálu, která bude odtěžena a bude vyhovovat sanačním limitům, bude možno použít k vytvoření přítěžovací lavice.

Součástí této varianty je dále provedení drenáže na severní straně u paty svahu a svedení vody okolo skládky z obou stran k jihu. Částečně lze využít stávající kanalizace vedoucí na východě skládky. Rovněž bude povrch skládky utěsněn proti vnikání srážkových vod do tělesa skládky.

Stabilitními výpočty bylo zjištěno, že stabilita svahu je nevyhovující při současném stavu i při svahování 1: 2,0. Z toho důvodu byla tato varianta je dále rozpracována do dvou alternativních řešení:

- 1) Sanační úpravy, svahování 1: 2,5; varianta A (zachování současného půdorysu skládky)
- 2) Sanační úpravy, svahování 1: 2,5; varianta B (využití odtěžené zeminy do přísypů na severních svazích)

5.5 Maximální varianta – řízená odtěžba celé skládky

Toto variantní řešení spočívá v řízené odtěžbě celé kubatury Motolské skládky.

6. Identifikace vhodných sanačních technik a technologií

V rámci této kapitoly se pro jednotlivé koncepční přístupy sestaví přehled potenciálně uplatnitelných technik, které mohou vést k zajištění cílů nápravných opatření. Pro každou techniku se následně identifikují možné a vhodné technologie, opět podle kritéria technické použitelnosti na dané lokalitě.

6.1 Úprava sklonu svahů

V rámci této techniky se předpokládá rozčlenění svahů skládky do pravidelných etáží, oddělených vodorovnými lavičkami. Uvažovány jsou etáže o výšce 5,0 m a lavičky o šířce 5,0 m. Sklony svahů jednotlivých etáží budou 1: 2,5. S ohledem na výsledky stabilitních výpočtů bylo svahování ve sklonu 1: 2,5 detailně rozpracováno ve dvou variantách (A a B), viz výše.

Převažujícími zemními pracemi je odtěžování materiálu. V některých místech skládky je uvažováno s přísypem za využití materiálu odtěženého z jiných částí skládky, a to na základě geomechanických vlastností a míry kontaminace (viz výše). Přesný postup bude specifikován v projektu.

6.2 Odvodnění severní paty svahu a zamezení přítoku podzemní vody do podloží skládky

Tato technika spočívá v provedení drenáže na severní straně u paty svahu a svedení vody okolo skládky z obou stran k jihu. Částečně lze využít stávající kanalizace vedoucí na východě skládky. Technologie odvodnění bude specifikována v projektu.

6.3 V rámci odtěžby vymístění nebezpečného odpadu jeho bezpečná likvidace

Odtěžba skládky bude prováděna selektivně. Odpady a zeminy budou v průběhu sanačních prací průběžně testovány, a to organolepticky posuzovány a vzorkovány. Vzorkování a vyhodnocení chemických analýz bude provedeno tak, aby každý 1 vzorek reprezentoval maximálně 100 m³ těženého materiálu. V případě, že materiál nebude vyhovovat cílovým limitům, nebude možno jej znovu použít (např. k vytvoření přítěžovací lavičky) a bude nutno jej odvézt a dále s ním nakládat dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. v platném znění. Ostatní materiál, který bude vyhovovat cílovým (sanačním) limitům, bude možno využít do přísypů či odvézt na příslušnou skládku. Použitou technologií tedy bude selektivní odtěžba, vzorkování, laboratorní analýzy, odvoz, ukládání, hutnění a související práce. Přesný postup bude specifikován v projektu.

Dle názoru zpracovatele je vysoce pravděpodobné, že i přes selektivní odtěžbu část materiálu bude před jeho využitím/uložením potřeba granulometricky upravit a/nebo přetřídit (zejména v případě, pokud bude zvoleno těsnění skládky z přírodních materiálů).

6.4 Rekultivace po částečné odtěžbě a úpravě nivelety a sklonu svahů

Cílem této techniky je zamezení vyluhování odpadů atmosférickými srážkami do podzemní vody a úprava povrchu skládky tak, aby bylo možno ji využívat v souladu s platným územním plánem (zejména využití pro rekreaci, sport). Technologie bude specifikována v projektu – předpokládá se vytvoření rekultivačních vrstev a ozelenění v souladu s platnými normami, zejména ČSN 83 8035 Skládání odpadů a rekultivace skládek. Odplynění skládky nebude nutné.

6.5 Zamezení dalšímu ukládání odpadů na skládku

Účelem je zamezení zejména nelegálního navážení dalšího odpadu do prostoru skládky, předpokládanou technologií je oplocení skládky a umístění cedulí upozorňujících na zákaz ukládání odpadu pod pokutou.

7. Bilance ploch a objemů k realizaci nápravných opatření

V kapitole bude přehledně zpracována bilance ploch a objemů složek horninového prostředí, které budou předmětem sanace, rozčleněně z hlediska uplatnění jednotlivých sanačních technik.

Celková plocha skládky byla spočtena na 216 879 m². Celková kubatura skládky za období 1956–2017 byla spočtena na 5 500 tis. m³, z toho od roku 2003 bylo navezeno cca 1 300 tis. m³. Vývoj kubatury skládky je uveden v řezech v samostatné příloze č. 8 Stanovení kubatury materiálu uloženého na skládku.

Objemy a plochy uvažovaných sanačních opatření byly orientačně propočítány pro úpravu svahů pomocí laviček a etáží o sklonu 1: 2,5, ve variantách A a B (tab. 7-1), jež vyhovují z hlediska stability svahů motolské skládky.

Údaje o objemech a plochách

Tabulka č. 7-1

Parametr	Varianta A		Varianta B	
Současný objem skládky [m ³]	5 500 000	(100 %)	5 500 000	(100 %)
Odtěžení [m ³]	1 100 000	(20 %)	770 000	(14 %)
Z toho do přísypů [m ³]	110 000	(2 %)	660 000	(12 %)
Odvoz mimo skládku [m ³]	990 000	(18 %)	110 000	(2 %)
Objem skládky po úpravách [m ³]	4 510 000	(82 %)	5 390 000	(98 %)
Současná půdorysná plocha skládky [m ²]	217 000	(100 %)	217 000	(100 %)
Půdorysná plocha zahrnující odtěžení [m ²]	173 600	(80 %)	143 220	(66 %)
Půdorysná plocha zahrnující přísypy [m ²]	39 060	(18 %)	95 480	(44 %)
Z toho rozšíření přísypy na S straně [m ²]	0	(0 %)	21 700	(10 %)

Půdorysná plocha bez přesunů hmot [m²]	4 340	(2 %)	0	(0 %)
Půdorysná plocha skládky po úpravách [m²]	217 000	(100 %)	238 700	(110 %)
Svahování 1:2,5				
Varianta A: přesuny hmot v současných hranicích skládky				
Varianta B: přírůsky za současné hranice skládky na severní straně				

Varianta A předpokládá zachování současného půdorysu skládky na úkor značného množství odtěžené a mimo skládku deponované zeminy (cca 18 % současného celkového objemu skládky).

Varianta B uvažuje s vyrovnanou bilancí odtěženého a znovu na skládce do násypů ukládaného materiálu. Předpokládán je odvoz pouze cca 2 % materiálu současného celkového objemu skládky mimo lokalitu. Rozšíření plochy Motolské skládky přírůsky na severní straně představuje přibližně 10 % její současné rozlohy.

8. Definování a primární výběr variant nápravných opatření

Jednotlivé varianty jsou přehledně popsány v tabulce v příloze č. 6. Pro předběžné hodnocení a výběr definovaných variant se uplatňují tato kritéria:

- efektivnost řešení v dlouhodobé perspektivě – z pohledu konečných cílů nápravného opatření,
- technická proveditelnost v podmínkách konkrétní lokality,
- administrativní proveditelnost (zda varianta vyhovuje všem požadavkům relevantní legislativy, zda lze předpokládat určité průtahy a potíže),
- hrubé celkové náklady na úrovni řádů (z důvodu vyloučení těch variant, které jsou výrazně nákladnější než jiné při splnění stejného cíle).

9. Detailní hodnocení vybraných variant nápravných opatření

9.1 Nulová varianta

Při nulové variantě budou uloženy zeminy a odpady, jakožto i stav podzemní vody, ponechány i nadále v současném stavu, a to bez jakékoliv kontroly jejího vlivu na složky životního prostředí (ovzduší, podzemní a povrchovou vodu) – tzn., že lokalita bude ponechána přirozené sukcesi bez monitoringu.

Nulová varianta dále neřeší přítomnost nebezpečného odpadu na skládce a jeho vliv na životní prostředí, migraci nebezpečných látek do okolního prostředí (zejména do podzemní vody, případně následně do vod povrchových), ohrožení okolních pozemků, stabilitu svahů, zamezení ukládání dalších odpadů a případně další potenciální rizikové faktory.

Realizací této varianty nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, z toho důvodu nelze toto opatření doporučit k realizaci.

9.2 Institucionální varianta

Zde se předpokládá pouze institucionální zákaz využívání lokality a jejího blízkého okolí – jedná se o oplocení skládky s umístěním cedulí upozorňujících na zákaz vstupu osob a nelegálního ukládání odpadu.

Institucionální varianta neřeší přítomnost nebezpečného odpadu na skládce a jeho vliv na životní prostředí, migraci nebezpečných látek do okolního prostředí (zejména do podzemní vody, případně následně do vod povrchových), ohrožení okolních pozemků, stabilitu svahů a případně další potenciální rizikové faktory. Měla by vést pouze k zamezení ukládání dalších odpadů a vstupu nežádoucích osob.

Tato varianta přichází v úvahu v případě nemožnosti zahájení sanačního zásahu (například z ekonomických důvodů) – jedná se pouze o dočasné řešení. Tuto variantu je vhodné kombinovat s monitoringem (hydrochemickým, hydrogeologickým a sledováním deformací tělesa skládky).

Realizací této varianty nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, z toho důvodu nelze toto opatření doporučit k realizaci.

Předpokládané náklady na institucionální variantu jsou do cca 6 mil. Kč (vybudování oplocení skládky ve svažitém, obtížně přístupném terénu).

9.3 Minimální varianta – monitoring

Dlouhodobý monitoring vlivu skládky odpadů na okolní prostředí by zahrnoval provádění odběrů vzorků, jejich analýzy a vyhodnocení.

Předmětem monitoringu by byly podzemní vody z trvale instalovaných stávajících monitorovacích objektů (HG-1 až HG-6), dále pramen vyvěrající ze skládky a Motolský potok minimálně v jednom profilu. Soubor prováděných analýz by měl být u všech objektů stejný a měl by zahrnovat:

- zkrácený fyzikálně-chemický rozbor – min. pH, konduktivita, sírany, fluoridy, chloridy, sodík, dusitany, dusičnany
- Kyanidy celkové
- kovy (min. Ni, Pb, Cd, Co, Zn, Mn, Li, příp. Cr, As)
- uhlovodíky C₁₀-C₄₀
- Σ BTEX
- Σ PAU

Vzorky podzemní vody z monitorovacích vrtů budou odebírány v dynamickém režimu a analyzovány v akreditované laboratoři v souladu s ČSN ISO 5667, část 11: „Pokyny pro odběr vzorků podzemních vod“.

Dále by měl být prováděn monitoring deformací tělesa skládky (geodetické body na povrchu tělesa skládky a inklinometry) a změny úrovní hladiny podzemní vody v tělese skládky (hydrogeologické vrty).

V prvních dvou letech zpracovatel doporučuje provádět výše popsany monitoring v četnosti min. 2 × za 1 rok. V dalších letech bude nezbytné četnost monitoringu upravovat podle vývoje monitoringem sledovaných veličin / parametrů.

Minimální varianta neřeší přítomnost nebezpečného odpadu v zájmovém území Motolské skládky a její vliv na životní prostředí (migraci nebezpečných látek do okolního prostředí,

zejména do podzemní vody, případně následně do vod povrchových), ohrožení okolních pozemků, stabilitu svahů, zamezení ukládání dalších odpadů a případně další potenciální rizikové faktory, pouze monitoruje vliv na životní prostředí. Tuto variantu je vhodné provádět po dobu, než budou započata sanační opatření.

Realizací této varianty nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, z toho důvodu nelze toto opatření doporučit k realizaci.

Předpokládané náklady na minimální variantu jsou cca 600 tis. Kč/rok.

9.4 Střední varianta – částečná odtěžba skládky a následná rekultivace

Střední varianta spočívá v částečné odtěžbě Motolské skládky, a to v takové míře, která je stanovena stabilitními výpočty, a následně rekultivaci povrchu staré skládky. Celková plocha a kubatura odtěžované části skládky byla spočítána na základě stabilitních výpočtů. Tu část materiálu, která bude odtěžena a bude vyhovovat sanačním limitům, bude možno použít k vytvoření přítěžovací lavice.

Součástí této varianty je dále provedení drenáže na severní straně u paty svahu a svedení vody okolo skládky z obou stran k jihu. Částečně lze využít stávající kanalizace vedoucí na východě skládky.

Povrch odtěžované části skládky se zbaví náletových dřevin a následně může dojít k selektivní odtěžbě. Po částečné odtěžbě se celý povrch skládky vyrovná a vysvahuje a vzniklá plocha se zaizoluje kombinovaným těsnícím systémem (bentonit + folie tl. 2 mm +2x geotextilie), a to z toho důvodu, aby nedocházelo k vyluhování uložených odpadů atmosférickými srážkami. Svrchní geotextilie se překryje cca 100 cm krycího materiálu kvůli ochraně před mechanickým poškozením a UV zářením. Variantně se uvažuje s použitím přírodních těsnících materiálů. Takto bude povrch zrehabilitován.

Během provádění terénních prací bude nutno respektovat zásady BOZP a používat vhodné osobní ochranné pomůcky. Po tomto sanačním opatření by bylo nutno provádět postsanační monitoring.

Toto řešení by zamezilo sesuvu skládky a následným záborům okolních pozemků, zamezilo by dalšímu vyluhování odpadů atmosférickými srážkami do horninového prostředí a podzemní vody a zamezilo by migraci kontaminované podzemní vody z prostoru skládky do jejího okolí, nedošlo by však k trvalému vymístění všech nebezpečných odpadů z životního prostředí.

Stabilitními výpočty bylo zjištěno, že stabilita svahu je nevyhovující při současném stavu i při svahování 1: 2,0. Z toho důvodu byla tato varianta je dále rozpracována ve dvou alternativních řešeních, viz níže.

9.4.1 Střední varianta A (zachování současného půdorysu skládky)

Částečná selektivní odtěžba skládky včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů (svahování 1: 2,5), vytvoření lavic, rekultivace skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty.

Varianta A předpokládá zachování současného půdorysu skládky na úkor značného množství odtěžené a mimo skládku deponované zeminy (cca 18 % současného celkového objemu skládky).

Tímto opatřením dojde k eliminaci rizik, uvedení do stavu v souladu s územním plánem, avšak při vysokých ekonomických nákladech.

Jedná se o technicky proveditelné řešení, avšak se zvýšenými nároky, zejména na dopravu odpadu a poplatky za jeho uložení.

Realizací této varianty dojde ke splnění cílů sanace v souladu s platnými legislativními požadavky, čímž je splněna základní podmínka dle Metodického pokynu MŽP „Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit“ z června 2007. Časově se jedná o středně náročnou variantu (horizont sanace cca 2 roky + posační monitoring).

Předpokládané náklady jsou cca 2,7 mld. Kč. V tabulce č. 9.4-1 jsou specifikovány kvalifikované hrubé celkové odhady.

Předpokládané náklady na Variantu A

Tabulka č. 9.4-1

Činnost	počet	j.	j.c.	Kč/j	Cena	Kč
Odtěžba + nakládka	1 100 000	m ³	80	Kč/m ³	88 000 000	Kč
Homogenizace odtěženého materiálu (třídící a drticí linka) - cca 25 % kubatury	275 000	m ³	250	Kč/m ³	68 750 000	Kč
Odvoz do 10 km (na lokalitě)	1 100 000	m ³	230	Kč/m ³	253 000 000	Kč
Odvoz cca 50 km (17,5 Kč/km)	990 000	m ³	875	Kč/m ³	866 250 000	Kč
Využití inertního odpadu na povrchu terénu	1 692 900	t	150	Kč/t	253 935 000	Kč
Uložení odpadu "N" (cca 5 %)	89 100	t	6 500	Kč/t	579 150 000	Kč
Svahování	217 000	m ²	50	Kč/m ²	10 850 000	Kč
Rekultivace vč. hutnění	217 000	m ²	1 200	Kč/m ²	260 400 000	Kč
Hutnění přísypů	110 000	m ²	50	Kč/m ²	5 500 000	Kč
Odvodnění severní paty svahu	1 000	m	15 000	Kč/m	15 000 000	Kč
Oplocení	4 000	m	1 500	Kč/m	6 000 000	Kč
Sanační monitoring vč. analýz	11 000	100 m ³	4 500	Kč/100 m ³	49 500 000	Kč
Posační monitoring (10 let)	600 000	rok	10	rok	6 000 000	Kč
Inženýring			10	%	245 783 500	Kč
CELKEM BEZ DPH					2 708 118 500	Kč

Ceny se můžou lišit zejména podle vzdálenosti míst, na které by byl odpad odvážen, a konkrétním způsobu jeho využití – skládkování, likvidace, využití na povrchu terénu apod. V této variantě se předpokládá odtěžení cca 20 % skládky, z čehož cca 2 % by bylo použito do přísypů v ploše skládky, zbylých cca 18 % by bylo odvezeno. V rámci těchto 18 % se na základě výsledků analýz v povrchové vrstvě (do 20 m od povrchu skládky) a kvalifikovaného odhadu je předpokládáno, že cca 5 % odváženého materiálu nesplní cílové limity ani limity tabulky 4.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. v platném znění.

9.4.2 Střední varianta B (využití odtěžené zeminy do přísypů na severních svazích)

Částečná selektivní odtěžba skládky včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů (svahování 1: 2,5), vytvoření lavic, rekultivace skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty.

Varianta B uvažuje s vyrovnanou bilancí odtěženého a znovu na skládce do násypů ukládaného materiálu. Předpokládán je odvoz pouze cca 2 % materiálu současného celkového objemu skládky mimo lokalitu. Rozšíření plochy Motolské skládky přísypy na severní straně představuje přibližně 10 % její současné rozlohy.

Tímto opatřením dojde k eliminaci rizik, uvedení do stavu v souladu s územním plánem, při středně vysokých ekonomických nákladech.

Jedná se o technicky proveditelné řešení, avšak s nutností záboru části pozemků u severní paty skládky.

Realizací této varianty dojde ke splnění cílů sanace v souladu s platnými legislativními požadavky, čímž je splněna základní podmínka dle Metodického pokynu MŽP „Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit“ z června 2007. Časově se jedná o středně náročnou variantu (horizont sanace cca 2 roky + posanační monitoring).

Předpokládané náklady jsou cca 1,1 mld. Kč. V tabulce č. 9.4-2 jsou specifikovány kvalifikované hrubé celkové odhady.

Předpokládané náklady na Variantu B

Tabulka č. 9.4-2

Činnost	počet	j.	j.c.	Kč/j	Cena	Kč
Odtěžba + nakládka	770 000	m ³	80	Kč/m ³	61 600 000	Kč
Homogenizace odtěžovaného materiálu (třídící a drticí linka) - cca 25 % kubatury	192 500	m ³	250	Kč/m ³	48 125 000	Kč
Odvoz do 10 km (na lokalitě)	770 000	m ³	230	Kč/m ³	177 100 000	Kč
Odvoz cca 50 km (17,5 Kč/km)	110 000	m ³	875	Kč/m ³	96 250 000	Kč
Využití inertního odpadu na povrchu terénu	158 400	t	150	Kč/t	23 760 000	Kč
Uložení odpadu "N" (cca 20 %)	39 600	t	6 500	Kč/t	257 400 000	Kč
Svahování	217 000	m ²	50	Kč/m ²	10 850 000	Kč
Rekultivace vč. hutnění	217 000	m ²	1 200	Kč/m ²	260 400 000	Kč
Hutnění přísypů (110 000 m ² × 9 m)	660 000	m ²	50	Kč/m ²	33 000 000	Kč
Odvodnění severní paty svahu	1 000	m	15 000	Kč/m	15 000 000	Kč
Oplocení	4 000	m	1 500	Kč/m	6 000 000	Kč
Sanační monitoring vč. analýz	7 700	100 m ³	4 500	Kč/100 m ³	34 650 000	Kč
Posanační monitoring (10 let)	600 000	rok	10	rok	6 000 000	Kč
Inženýring			10	%	102 563 500	Kč
CELKEM BEZ DPH					1 132 698 500	Kč

Ceny se můžou lišit zejména podle vzdálenosti míst, na které by byl odpad odvážen, a konkrétním způsobu jeho využití – skládkování, likvidace, využití na povrchu terénu apod. V této variantě se předpokládá odtěžení cca 14 % skládky (o 6 % menší než ve variantě A z toho důvodu, že vytvořením přítěžovací lavice u severní paty skládky dojde k navýšení

stability svahů a nebude nutno odtěžovat 20 %), z čehož cca 12 % by bylo použito do přísypů v ploše skládky, zbylé cca 2 % by bylo odvezeno. V rámci těchto 2 % se na základě výsledků analýz v povrchové vrstvě (do 20 m od povrchu skládky) a kvalifikovaného odhadu je předpokládáno, že cca 20 % odváženého materiálu nesplní cílové limity ani limity tabulky 4.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. v platném znění (jelikož materiál použitý do přísypů bude muset splňovat cílové limity a limity výše uvedené vyhlášky).

9.5 Maximální varianta – řízená odtěžba celé skládky

Toto variantní řešení spočívá v řízené odtěžbě celé kubatury Motolské skládky, tedy cca 5,5 mil. m³ materiálu na ploše cca 217 000 m². Při průměrné objemové hmotnosti uloženého odpadu se zeminou cca 1 800 kg/m³ by se jednalo o cca 9,9 mil. t.

Vytěžený nebezpečný odpad (kategorie „N“) by byl přemístěn na skládku nebezpečného odpadu. Odpad kategorie „O“ by bylo možno uložit na skládku TKO. Inertní odpad by bylo možno požit in situ na rekultivační práce. Nově vzniklá terénní konfigurace se vyrovná a vysvahuje a bude ji možno využívat v souladu s platným územním plánem.

Během provádění terénních prací bude nutno respektovat zásady BOZP a používat vhodné osobní ochranné pomůcky. Součástí prací by byl průběžný monitoring v rozsahu minimální varianty. Monitoring metanu nebude nutné provádět, protože průzkumnými pracemi nebyla jeho přítomnost ve skládce zjištěna.

Po tomto sanačním opatření by bylo nutno provádět postsanační monitoring v rozsahu minimální varianty.

Tato varianta by vyřešila přítomnost nebezpečných odpadů na skládce, nestabilitu svahu a vyluhování odpadů atmosférickými srážkami a migraci kontaminované podzemní vody z prostoru skládky do jejího okolí, avšak při velmi vysokých ekonomických nákladech.

Realizací této varianty dojde ke splnění cílů sanace v souladu s platnými legislativními požadavky, čímž je splněna základní podmínka dle Metodického pokynu MZP „Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit“ z června 2007.

Tato varianta je tedy technicky, časově i ekonomicky velmi náročná, zejména na odtěžbu, odvoz a uložení velkého množství odpadu. Její realizací by se ovšem uvolnil zábor pozemku, který by mohl být využíván pro jiné účely – například zhodnocením pozemků pro stavební účely by měl pozemek hodnotu cca 2 mld. Kč.

Předpokládané náklady jsou cca 16,7 mld. Kč. V tabulce č. 9.5-1 jsou specifikovány kvalifikované hrubé celkové odhady.

Prepokládané náklady na Maximální variantu

Tabulka č. 9.5-1

Činnost	počet	j.	j.c.	Kč/j	Cena	Kč
Odtěžba + nakládka	5 500 000	m ³	80	Kč/m ³	440 000 000	Kč
Homogenizace odtěžovaného materiálu (třídící a drtící linka) - cca 25 % kubatury	1 375 000	m ³	250	Kč/m ³	343 750 000	Kč
Odvoz do 10 km (na lokalitě)	5 500 000	m ³	230	Kč/m ³	1 265 000 000	Kč
Odvoz cca 50 km (17,5 Kč/km)	5 500 000	m ³	875	Kč/m ³	4 812 500 000	Kč
Využití inertního odpadu na povrchu terénu	8 910 000	t	150	Kč/t	1 336 500 000	Kč
Uložení odpadu "N" (cca 10 %)	990 000	t	6 500	Kč/t	6 435 000 000	Kč

Svahování	217 000	m ²	50	Kč/m ²	10 850 000	Kč
Rekultivace vč. hutnění	217 000	m ²	1 200	Kč/m ²	260 400 000	Kč
Odvodnění severní paty svahu	1 000	m	15 000	Kč/m	15 000 000	Kč
Oplocení	4 000	m	1 500	Kč/m	6 000 000	Kč
Sanační monitoring vč. analýz	55 000	100 m ³	4 500	Kč/100 m ³	247 500 000	Kč
Posanační monitoring (10 let)	600 000	rok	10	rok	6 000 000	Kč
Inženýring			10	%	1 517 400 000	Kč
CELKEM BEZ DPH					16 695 900 000	Kč

Ceny se můžou lišit zejména podle vzdálenosti míst, na které by byl odpad odvážen, a konkrétním způsobu jeho využití – skládkování, likvidace, využití na povrchu terénu apod. V této variantě se předpokládá odtěžení celé skládky. Na základě výsledků analýz v celé mocnosti skládky a kvalifikovaného odhadu je předpokládáno, že cca 10 % odváženého materiálu nesplní cílové limity ani limity tabulky 4.1 Vyhlášky č. 294/2005 Sb. v platném znění.

10. Srovnávací analýza variant

Tato kapitola obsahuje porovnávací hodnocení variant mezi sebou, přičemž jednotlivá hodnotící kritéria nemusí mít při závěrečném porovnávání variant stejnou důležitost. Jedná se o závěrečný krok studie proveditelnosti, vyústující do doporučení na nejvýhodnější variantu.

Pro posouzení vhodnosti jednotlivých variant řešení byl použit vzorec, uvažující především efektivnosti jednotlivých řešení, technickou a administrativní proveditelnost a ekonomické aspekty řešení (náklady).

Vhodnost variant řešení = E + P + C,

kde E - efektivita, P - proveditelnost, C - cena.

Do výpočtů byly zahrnuty všechny varianty, včetně těch, jejichž realizací nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, a tedy je nelze doporučit k realizaci.

Posouzení efektivnosti je zpracováno v tabelární formě za použití hodnotící matice.

Hodnotící matice pro posouzení efektivnosti

Tabulka č. 10-1

Efektivnost – E			
Faktor	Malá	Střední	Velká
Počet bodů	1	2	3
Spolehlivost dosažení cílů sanace	cílových parametrů nelze dosáhnout	cílových parametrů lze dosáhnout omezeně	cílových parametrů lze dosáhnout bez omezení
Účinnost	malé či žádné snížení úrovně kontaminace horninového prostředí	střední snížení úrovně kontaminace horninového prostředí	velké snížení úrovně kontaminace horninového prostředí
Vznik odpadů	vznikají nebezpečné odpady ve značném množství	vznikají pouze ostatní odpady či nebezpečné odpady v malém množství	vznikají nebezpečné odpady ve velmi malém či žádném množství

Hodnotící matice pro posouzení proveditelnosti

Tabulka č. 10-2

Proveditelnost - P			
Faktor	Malá	Střední	Velká
Počet bodů	1	2	3
Technická proveditelnost v podmínkách konkrétní lokality	velmi obtížně technicky proveditelné	středně obtížně technicky proveditelné	snadno technicky proveditelné
Administrativní proveditelnost	lze předpokládat administrativní potíže	částečně lze předpokládat administrativní potíže	nejsou předpokládány administrativní potíže
Časová náročnost	časově velmi náročné	časově středně náročné	časově nenáročné

Posouzení ekonomických aspektů vychází z provedeného odhadu nákladů a je hodnoceno dle následující tabulky.

Posouzení ekonomických aspektů

Tabulka č. 10-3

Cena - C				
Hodnocení	velmi vysoká	vysoká	střední	nízká
Počet bodů	0	1	2	3

Pomocné bodové hodnocení efektivnosti řešení

Tabulka č. 10-4

Varianta	Spolehlivost dosažení cílových limitů sanace	Účinnost	Vznik odpadů	Součet bodů	Pořadí
Nulová	1	1	3	5	4
Institucionální	1	1	3	5	4
Minimální	1	1	3	5	4
Střední – A	3	3	2	8	2
Střední – B	3	3	3	9	1
Maximální	3	3	1	7	3

Pomocné bodové hodnocení proveditelnosti řešení

Tabulka č. 10-5

Varianta	Technická proveditelnost	Administrativní proveditelnost	Časová náročnost	Součet bodů	Pořadí
Nulová	3	1	3	7	1
Institucionální	3	1	3	7	1

Minimální	3	1	3	7	1
Střední – A	2	3	2	7	1
Střední – B	2	2	2	6	2
Maximální	1	2	1	4	3

Pomocné bodové hodnocení ceny řešení

Tabulka č. 10-6

Varianta	Cena	Pořadí
Nulová	3	1
Institucionální	3	1
Minimální	3	1
Střední – A	1	3
Střední – B	2	2
Maximální	0	4

Závěrečná rozhodovací matice pro volbu optimální varianty řešení

Tabulka č. 10-7

Varianta	Efektivnost – E	Proveditelnost – P	Cena – C	Vhodnost řešení	Pořadí
Nulová	5	7	3	15	3
Institucionální	5	7	3	15	3
Minimální	5	7	3	15	3
Střední – A	8	7	1	16	2
Střední – B	9	6	2	17	1
Maximální	7	4	0	11	4

Jako nejvhodnější řešení byla po zhodnocení všech aspektů vyhodnocena Střední varianta B – Částečná selektivní odtěžba skládky s využitím materiálu do přísypů zejména u severní paty skládky, včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů, vytvoření lavic, rekultivace skládky vč. utěsnění povrchu skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty. Důvodem je spolehlivost dosažení cílových limitů sanace, dostatečná účinnost, minimální vznik odpadů, vyhovující technická a časová technická proveditelnost a přijatelná ekonomická dostupnost. Po administrativní skládce však bude nutné vyřídít zábor části pozemků u severní paty skládky.

Méně vhodným řešením je Střední varianta A – Částečná selektivní odtěžba skládky včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů, vytvoření lavic, rekultivace skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty. Důvodem je zejména vyšší cena a vznik odpadů ve zvýšeném množství.

Nejméně vhodným řešením z variant, jejichž realizací dojde ke splnění cílů sanace a bude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, je Maximální varianta – Řízená odtěžba celé skládky. Důvodem je zejména velmi vysoká cena, obtížná technická a časová proveditelnost a vznik odpadů ve velmi velkém množství.

Nutno zdůraznit, že do výpočtů byly zahrnuty všechny varianty, včetně těch, jejichž realizací nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, a tedy je nelze doporučit k realizaci. Tyto sloužily pouze k informativnímu porovnávání.

11. Shrnutí, závěry a doporučení

11.1 Stručné shrnutí problematiky kontaminace

Průzkumnými a laboratorními pracemi byla prokázána přítomnost existence odpadů s obsahem nebezpečných látek v tělese Motolské skládky. Byly identifikovány negativní dopady na podzemní vodu a šíření kontaminace ve směru proudění podzemní vody k J a JV. Dále byl zjištěn nesoulad s platným územním plánem (převážně území k rekreaci a sportu).

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 závadného stavu, který je nezbytné řešit.

Provedenými geotechnickými pracemi a stabilitními výpočty bylo zjištěno, že těleso skládky je nestabilní, 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. Dále byl zjištěn nesoulad s platným územním plánem – plochy převážně pro sport a rekreaci a ohrožení případné stavby Břevnovské radiály.

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 $1 \cdot 10^{-4}$.

Z hlediska dlouhodobé ochrany životního prostředí a zdraví obyvatel je vhodné odstranit zdroje znečištění a tím zamezit dalšímu průniku kontaminace do životního prostředí.

11.2 Stručné shrnutí navržených variant nápravných opatření

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. utěsnění povrchu skládky
- Zamezení dalšímu ukládání odpadů na skládku (zejména nelegální navážení)

Nápravná opatření je možné realizovat v několika dále uvedených variantních řešeních:

- **Nulová varianta**

Při nulové variantě budou uloženy zeminu a odpady, jakožto i stav podzemní vody, ponechány i nadále v současném stavu, a to bez jakékoliv kontroly jejího vlivu na složky životního prostředí (ovzduší, podzemní a povrchovou vodu) – tzn., že lokalita bude ponechána přirozené sukcesii bez monitoringu.

Realizací této varianty nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, z toho důvodu nelze toto opatření doporučit k realizaci.

- **Institucionální varianta**

Zde se předpokládá pouze institucionální zákaz využívání lokality a jejího blízkého okolí – jedná se o oplocení skládky s umístěním cedulí upozorňujících na zákaz vstupu osob a nelegálního ukládání odpadu. Předpokládané náklady na institucionální variantu jsou do cca 6 mil. Kč (vybudování oplocení skládky ve svažitém, obtížně přístupném terénu).

Tato varianta přichází v úvahu v případě nemožnosti zahájení sanačního zásahu (například z ekonomických důvodů) – jedná se pouze o dočasné řešení. Tuto variantu je vhodné kombinovat s monitoringem (hydrochemickým, hydrogeologickým a sledováním deformací tělesa skládky).

Realizací této varianty nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, z toho důvodu nelze toto opatření doporučit k realizaci.

- **Minimální varianta – monitoring**

Dlouhodobý monitoring vlivu skládky odpadů na okolní prostředí by zahrnoval provádění odběrů vzorků, jejich analýzy a vyhodnocení. Předpokládané náklady na minimální variantu jsou cca 600 tis. Kč/rok.

Realizací této varianty nedojde ke splnění cílů sanace a nebude splněn soulad s platnými legislativními požadavky, z toho důvodu nelze toto opatření doporučit k realizaci.

- **Střední varianta**

Střední varianta A – částečná odtěžba skládky a následná rekultivace při zachování současného půdorysu skládky

Částečná selektivní odtěžba skládky včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů (svahování 1: 2,5), vytvoření lavic, rekultivace skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty. Varianta A předpokládá zachování současného půdorysu skládky na úkor značného množství odtěžené a mimo skládku deponované zeminu (cca 18 % současného celkového objemu skládky).

Tímto opatřením dojde k eliminaci rizik, uvedení do stavu v souladu s územním plánem, avšak při vysokých ekonomických nákladech a vzniku odpadů ve zvýšeném množství.

Realizací této varianty dojde ke splnění cílů sanace v souladu s platnými legislativními požadavky. Předpokládané náklady jsou cca 2,7 mld. Kč.

Střední varianta B – částečná selektivní odtěžba skládky s využitím odtěžené zeminu do přísypů na severních svazích

Částečná selektivní odtěžba skládky včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů (svahování 1: 2,5), vytvoření lavic, rekultivace skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty. Varianta B uvažuje s vyrovnanou bilancí odtěženého a znovu na skládce do násypů ukládaného materiálu. Předpokládán je odvoz pouze cca 2 % materiálu současného celkového objemu skládky mimo lokalitu.

Rozšíření plochy Motolské skládky přísypy na severní straně představuje přibližně 10 % její současné rozlohy.

Tímto opatřením dojde k eliminaci rizik, uvedení do stavu v souladu s územním plánem, při středně vysokých ekonomických nákladech. Jedná se o technicky proveditelné řešení, avšak s nutností záboru části pozemků u severní paty skládky.

Realizací této varianty dojde ke splnění cílů sanace v souladu s platnými legislativními požadavky. Předpokládané náklady jsou cca 1,1 mld. Kč.

- **Maximální varianta – řízená odtěžba celé skládky**

Toto variantní řešení spočívá v řízené odtěži celé části Motolské skládky, tedy cca 5,5 mil m³ materiálu na ploše cca 220 000 m² a následném uložení na příslušnou skládku či využití odpadu na povrchu terénu. Při průměrné objemové hmotnosti uloženého odpadu se zeminou cca 1 800 kg/m³ by se jednalo o cca 9,9 mil. t.

Tato varianta by vyřešila přítomnost nebezpečných odpadů na skládce, nestabilitu svahu a vyluhování odpadů atmosférickými srážkami a migraci kontaminované podzemní vody z prostoru skládky do jejího okolí, avšak při velmi vysokých ekonomických nákladech, obtížné technické a časové proveditelnosti a vzniku odpadů ve velmi velkém množství. Případnou realizací této varianty by se ovšem uvolnil zábor pozemku, který by mohl být využíván pro jiné účely – například zhodnocením pozemků pro stavební účely by měl pozemek hodnotu cca 2 mld. Kč.

Realizací této varianty dojde ke splnění cílů sanace v souladu s platnými legislativními požadavky. Předpokládané náklady jsou cca 16,7 mld. Kč.

11.3 Doporučení nejvhodnější varianty nápravného opatření

Jako nejvhodnější řešení byla zpracovatelem po zhodnocení všech aspektů vyhodnocena Střední varianta B – Částečná selektivní odtěžba skládky s využitím materiálu do přísypů zejména u severní paty skládky, včetně úpravy nivelety skládky a sklonu svahů, vytvoření lavic, rekultivace skládky vč. utěsnění povrchu skládky, vybudování ochranného drénu, provádění monitoringu v rozsahu minimální varianty.

Důvodem je spolehlivost dosažení cílových limitů sanace, dostatečná účinnost, minimální vznik odpadů, vyhovující technická a časová technická proveditelnost a přijatelná ekonomická dostupnost. Po administrativní skládce však bude nutné vyřídit zábor části pozemků u severní paty skládky.

Zpracovatel doporučuje v rámci činnosti projektového manažera v dalším období sledovat/prověřit především následující zdroje financování nápravného opatření: Národní program Životního prostředí, Operační program Životního prostředí, spoluúčast Magistrátu hl. m. Prahy.

11.4 Rekapitulace přetrvávajících nejistot

Hlavní nejistotou je míra kontaminace skládky, a to vzhledem k možnostem prozkoumanosti území – 10 vrtů na ploše cca 21,6 ha. Nejsou tedy vyloučena ohniska kontaminace, která nemohla být z důvodu velké rozlohy skládky a časových a finančních limitů, které byly k dispozici pro provedení průzkumných prací, beze zbytku odhalena.

Z této nejistoty vyplývá další nejistota, a to množství nebezpečného odpadu, resp. odpadu, který nebude možno využívat na povrchu terénu. V hrubých kalkulacích nákladů sanačních opatření jsou uvedeny kvalifikované odhady množství odpadů.

Rizika realizace doporučené varianty spočívají zejména ve zvýšených ekonomických nákladech (cca 1,1 mld. Kč) a tedy ztíženým možnostem financování sanačního zásahu tak, aby byla eliminována zjištěná zdravotní a environmentální rizika, dosažení cílových limitů sanace a souladu s územním plánem a platnými legislativními požadavky.

Do doby zahájení sanace lze doporučit monitoring lokality (jak hydrochemického, tak monitoring deformací tělesa skládky a změny úrovní hladiny podzemní vody v tělese skládky). V případě předpokladu delší časové prodlevy zahájení sanačního zásahu (v řádu let) lze doporučit kombinaci monitoringu a institucionálního zásahu (zabránění vstupu obyvatel a ukládání dalšího odpadu) v podobě oplocení skládky a umístění výstražných cedulí.

Dalším krokem v řešení Motolské skládky by tedy mělo být zajištění financování sanačního zásahu a zpracování prováděcího projektu sanace.

Mgr. Jan Bartoň

12. Citované a použité informační prameny

- Baborová, M., Froehlichová, I., Polák, P., Špaček, P. (1997): Komerční centrum Vypich, Praha 6 – Břevnov, inženýrskogeologický průzkum, I. etapa, CHEMCOMEX a.s., Praha
- Baborová, M., Polák, P. (1997): Závěrečná zpráva II. Etapy inženýrskogeologického průzkumu pro komerční centrum Vypich, CHEMCOMEX a.s., Praha
- Bartoň, J., Oberhelová, J., & kol. (2017): Praha – Motolská skládka, analýza rizik kontaminovaného území, GEOTest, a.s.
- Bartoň, J., Oberhelová, J., Klesnil, R., Čáslavský, M. (2015): Praha – Motolská skládka, Ekologický audit, Fáze I., Závěrečná zpráva, GEOTest, a.s.
- Bartoň, J., Oberhelová, J. (2015): Praha – Motolská skládka, Ekologický audit, Fáze II., Závěrečná zpráva, GEOTest, a.s.
- Bartoň, J., Oberhelová, J., Ebermann, T., Vižďa, P., Duras, R., Oprchal, J. (2017): Praha – Motolská skládka, Analýza rizik kontaminovaného území, Realizační projekt, GEOTest, a.s.
- Bohátka, J., Bohátková, L., Ebermann, T., Nedvěd, J., Spěšný, M., Tlamsa, J., Votoček, R. (2012): Komplexní hydrogeomonitoring a geomonitoring na stavbu metra V. A (Dejvická – Motol). Zpráva o výsledcích geologických a geofyzikálních průzkumných prací v trase ražby štoly a strojovny VZT SO 08-28/01, ARCADIS Geotechnika a.s., Praha; INSET, s.r.o., Praha
- Bohátková, L. (2008): Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu pro stavbu Prodloužení trasy A metra v Praze ze stanice Dejvická - mezi stanicemi Dejvická a Motol - DSP, km 10,056 - 16,175, Stavební geologie-Geotechnika, a.s., Praha
- Březina, B. (2014): Geotechnické posouzení stabilitních poměrů severních svahů, G/T BoBr
- Czudek, T. (1972): Geomorfologická členění ČSR. *Studia geographica* 23, Brno
- Gardavská, A., Rout, J. (2010): Praha 5 – Motol, závěrečná zpráva doplňujícího inženýrskogeologického průzkumu pro projekty zajištění stavebních jam na staveništích KÚ1 a stanice Motol na trase metra 5A, ARCADIS Geotechnika a.s., Praha
- Kolektiv autorů (1985): Geologická dokumentace bez primárních posudků: MAPA PRAHA 9-1, Projektový ústav dopravních a inženýrských staveb, Praha
- Kolektiv autorů (2013): EIA – rekultivace a revitalizace skládky Motol na pozemcích 430/1, 430/5 a 430/12, ECODIS s.r.o.
- Kolektiv autorů (2013): Studie využitelnosti oblasti motolské skládky, SIDERIS s.r.o.
- Kolektiv autorů (2013): Posouzení výstavby sportovního areálu v prostoru tzv. Motolské skládky (Praha 5 – cyklopark Motol), SIDERIS s.r.o.
- Kolektiv autorů (2014): Posouzení odtokových poměrů v povodí u Motolské skládky, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
- Kolektiv autorů (2014): Závěrečná zpráva geofyzikálního průzkumu skládky v Praze 5 – Motole, NOZA, s.r.o.

- Korbel, L. (2013): Geodetické zaměření sesuvu části svahu severní stěny skládky Motol, GBS Praha s.r.o.
- Kunovský, I. (2006): Průvodní zpráva zpevnění koruny skládky Praha 5 – Motol pro stavbu a odstranění poruch terénu a zamezení prosakování vody do podloží, Projekční kancelář ARI Ateliér CAD Praha 6
- Kunovský, I. (2014): Průvodní zpráva o „Zpevnění koruny skládky Praha 5 – Motol – předběžné posouzení stávajícího stavu skládky“
- Lacina, Z. (2012): Geodetické zaměření skládky v systému JTSK v měřítku 1: 1 000
- Lacina, Z. (2013): Geodetické zaměření Rekultivační skládky Motol v systému JTSK v měřítku 1: 1 000
- Matyáš, J. (2011): Stavebně technický posudek skládky
- Olmer, M., Herrmann, Z., Kadlecová, R., Prchalová, H. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sborník geologických věd, hydrogeologie, inženýrská geologie, 23. Česká geologická služba, Praha
- Pokorný, L. (1985): Závěrečná zpráva o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu – Motol FN – Ubytovna sester + parking, Geoindustria, Praha
- Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. Brno
- Rajniš, L. (2013): Studie „Funkční řešení ploch pro víceúčelové sportoviště – rekultivace skládky par. č. 430/1 a 430/5 v k. ú. Motol“, Aspect Design Praha 6
- Sůva, M., Štibinger, J. (2014): Návrh koncepce odvodnění a sanace skládky Praha 5, katastrální území Motol 728951, Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra biotechnických úprav krajiny

Dále bylo čerpáno z následujících zdrojů:

- [2] Praha 6 – Řepy, TJ Jiskra Bílá Hora, inženýrskogeologický průzkum, SG-Geotechnika, a.s. Praha, 06/2007, ev. č. ČGS: 1015/2007.
- [3] KOVANDA, J. et al., Neživá příroda Prahy a jejího okolí, Academia, 2001
- [4] FUSSGÄNGER, E., Svahové pohyby a poruchy a ich geomechanické posudzovanie, Jaga, 2016
- [5] HERLE, V., Přístup České republiky k EC 7-1 (stabilita svahů), Pražské geotechnické dny, 2006
- [6] Česká asociace inženýrských geologů; <http://www.caig-uga.cz>
- [7] Geoportál ČÚZK; <http://www.cuzk.cz>

Použité normy

ČSN EN 1997-1, Eurokód 7; Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-1/NA ed. A, National Annex - Eurocode 7; Geotechnical design - Part 1: General rules

ČSN EN 1997-2: Eurokód 7; Navrhování geotechnických konstrukcí – část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN 73 0037; Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN 73 1001; Zakládání staveb, základová půda pod plošnými základy

ČSN 73 1002; Pilotové základy

13. Přílohy