

**Aktualizace projektové dokumentace
sanace lokality Skatulův Hliník
společnosti ArcelorMittal
Frýdek-Místek a.s.**

B. Souhrnná technická zpráva

Brno, říjen 2012

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: 12 7185 Aktualizace projektové dokumentace sanace lokality Skatulův Hliník společnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.

Objednatel: Česká republika - MF

IČ (DIČ) objednatele: 00006947 (CZ00006947)

Zástupce objednatele: Ing. Libor Antoš, ředitel odboru 45,

Kontakt na objednatele: RNDr. Květoslav Vlk, PhD., tel: 257 041 111

Evidenční číslo ČGS: neevidováno

Aktualizace projektové dokumentace sanace lokality Skatulův Hliník společnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.

B. Souhrnná technická zpráva

Odpovědný řešitel: RNDr. Zuzana Vilímová, výrobní manažer

Zpracoval: Ing. Ivana Schwarzerová, výrobní specialista

Prověřil: Ing. Pavel Benkovič, oborový manažer

Schválil: RNDr. Lubomír Klímek, výrobní ředitel



RNDr. Lubomír Procházka

ředitel společnosti



Brno, říjen 2012

GEOtest, a.s.

**Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
DIČ CZ46344942**

(23)

Výtisk č. 1

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č.	1:	Česká republika – MF, odbor 52, odd. 452
	2:	ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.
	3:	Ministerstvo životního prostředí
	4:	Ministerstvo dopravy
	5:	Oponent
	6:	ČIŽP OOV OI, Ostrava
	7:	Magistrát města Frýdku-Místku, odb. životního prostředí a zemědělství
	8:	Magistrát města Frýdku-Místku, odb. dopravy a silničního hospodářství
	9:	KÚ Moravskoslezského kraje, odb. životního prostředí a zemědělství
	10:	Ředitelství silnic a dálnic Praha
	11:	Ředitelství silnic a dálnic Praha, Správa Ostrava
	12, 13:	GEOtest, a.s.

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA	1
2. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ STAVBY	1
2.1 Umístění stavby.....	1
2.2 Popis stávajícího stavu.....	1
2.2.1 Legislativní podmínky sanačních prací	2
2.3 Přehled výchozích podkladů.....	4
2.4 Přírodní poměry	5
2.4.1 Orografie a geomorfologie	5
2.4.2 Geologické poměry	6
2.4.3 Hydrogeologické poměry	8
2.4.4 Klimatologie a hydrologie	9
2.4.5 Bilance odpadů	10
2.4.6 Geotechnické vlastnosti zemin a odpadů.....	11
2.4.7 Geotechnické posouzení zářezu komunikace v prostoru skládky	16
2.4.8 Kontaminace zemin, podzemní a povrchové vody	17
2.4.8.1 Vyhodnocení výsledků chemických analýz sušiny pevných vzorků zemin	17
2.4.8.2 Vyhodnocení výsledků chemických analýz vodných výluhů vzorků zemin	18
2.4.8.3 Podzemní voda - odběry z nově vyhloubených vrtů.....	18
2.4.8.4 Odběry v rámci pravidelného monitoringu.....	18
2.5 Požadavky na zábor půdy.....	19
3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	21
3.1 Zdůvodnění uzavření a rekultivace skládky	21
3.2 Technické řešení sanace a rekultivace skládky.....	21
4. POPIS JEDNOTLIVÝCH OBJEKT A TECHNOLOGIÍ	23
4.1 A. Příprava území.....	23
4.1.1 SO A01 Přeložky inženýrských sítí.....	23
4.1.2 SO A02 Kácení zeleně, oplocení.....	24
4.1.3 SO A03 Provozní komunikace	24
4.1.4 SO A04 Zařízení staveniště	26
4.2 B. Odtěžování odpadů.....	27
4.2.1 SO B05 Provozní vzorkování v průběhu odtěžby odpadů	27
4.2.2 SO B06 Odtěžení odpadů v trase komunikace	28
4.2.3 SO B07 Selektivní odtěžení odpadů mimo trasu komunikace	30
4.2.4 SO B08 Celková bilance odpadů.....	31
4.3 C. Nakládání s vytěženými odpady	32
4.3.1 SO C08 Logistika odstranění a úpravy odpadů	32
4.3.2 SO C09 Technologie odstranění a úpravy odpadů.....	32
4.3.3 SO C10 Přeprava odpadů	33

4.4 D. Hrubé terénní úpravy	34
4.4.1 SO D11 Terénní úpravy pláně a svahů zářezu komunikace	34
4.4.2 SO D12 Terénní úpravy povrchu skládky	34
4.5 E. Technická rekultivace skládky	35
4.5.1 SO E13 Vyrovnávací vrstva	35
4.5.2 SO E14 Těsnicí vrstva	35
4.6 F. Odvodnění skládky	36
4.6.1 SO F15 Povrchové odvodňovací příkopy	36
4.6.2 SO F16 Nakládání s povrchovými vodami ze skládky	39
4.7 G. Biologická rekultivace skládky	41
4.7.1 SO G17 Drenážní vrstva	41
4.7.2 SO G18 Podorniční vrstva a biologicky aktivní zemina	41
4.7.3 SO G19 Ozelenění skládky	42
4.8 H. Sanace podzemní vody	43
4.8.1 SO H20 Rekonstrukce systému sanačních vrtů	43
4.8.2 SO H21 Montáž a demontáž sanačního systému	44
4.8.3 SO H22 Provoz sanačního systému	45
4.8.4 SO H23 Montáž a demontáž dekontaminační stanice	48
4.8.5 SO H24 Provoz dekontaminační stanice	49
4.8.6 SO H25 Provozní monitoring a kontrola účinnosti sanace	52
4.8.6.1 Monitoring parametrů a účinnosti sanace nesaturované zóny	52
4.8.6.2 Kontrola a monitoring parametrů a účinnosti sanace podzemní vody	54
4.8.6.3 Plošný monitoring podzemní a povrchové vody	57
4.8.6.4 Hygienický monitoring	58
4.9 I. Monitorovací, řídicí a koordinační činnost	61
4.9.1 SO I26 Rekonstrukce monitorovacího systému	61
4.9.2 SO I27 Postsanační monitoring	61
4.9.3 SO I28 Inženýrská činnost	62
4.9.4 SO I29 Sled, řízení a koordinace sanačních a rekultivačních prací	63
4.9.5 SO I30 Provozní dokumentace a evidence sanačních a rekultivačních prací ...	64
4.9.6 SO I31 Vyhodnocování sanačních prací	66
4.9.6.1 Návrh prokázání dosažení sanačních limitů v nesaturované zóně	66
4.9.6.2 Návrh prokázání dosažení sanačních limitů v saturované zóně	66
4.9.6.3 Vyhodnocování sanačních a rekultivačních prací	68
5. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY	69
5.1 Zdůvodnění řešení stavby	69
5.2 Údaje o zařízení a technologii stavby	69
5.3 Řešení dopravy	69
5.4 Úpravy ploch a prostranství, drobná architektura, oplocení, veřejná zeleň	70
5.5 Péče o životní prostředí	70
5.6 Hygiena a bezpečnost práce	70

5.7 Protipožární ochrana	72
5.8 Zásobení vodou a energiemi	73
5.9 Průzkumné práce	73
6. PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY	73
6.1 Časový postup sanace a rekultivace	74
6.2 Bilance zemin	74
7. PROVOZ REKULTIVOVANÉ SKLÁDKY	75
7.1 Údržba a provoz	75
7.2 Požadavky na energii a vodu	76
7.3 Zkušební provoz	76
8. PŘEHLED PRÁVNÍCH POŽADAVKŮ ZAKÁZKY	76

ŘEŠITELSKÝ TÝM

Odpovědný řešitel: **RNDr. Zuzana Vilímová**, výrobní manažer

Zpracoval(i): **Ing. Ivana Schwarzerová**, výrobní specialista

Ing. Pavel Benkovič, oborový manažer

Ing. Vít Černý, geotechnik specialista

Ing. Hynek Janků, Ph.D., geotechnik specialista

RNDr. Jiří Jareš, odborný zpracovatel, hydrogeolog

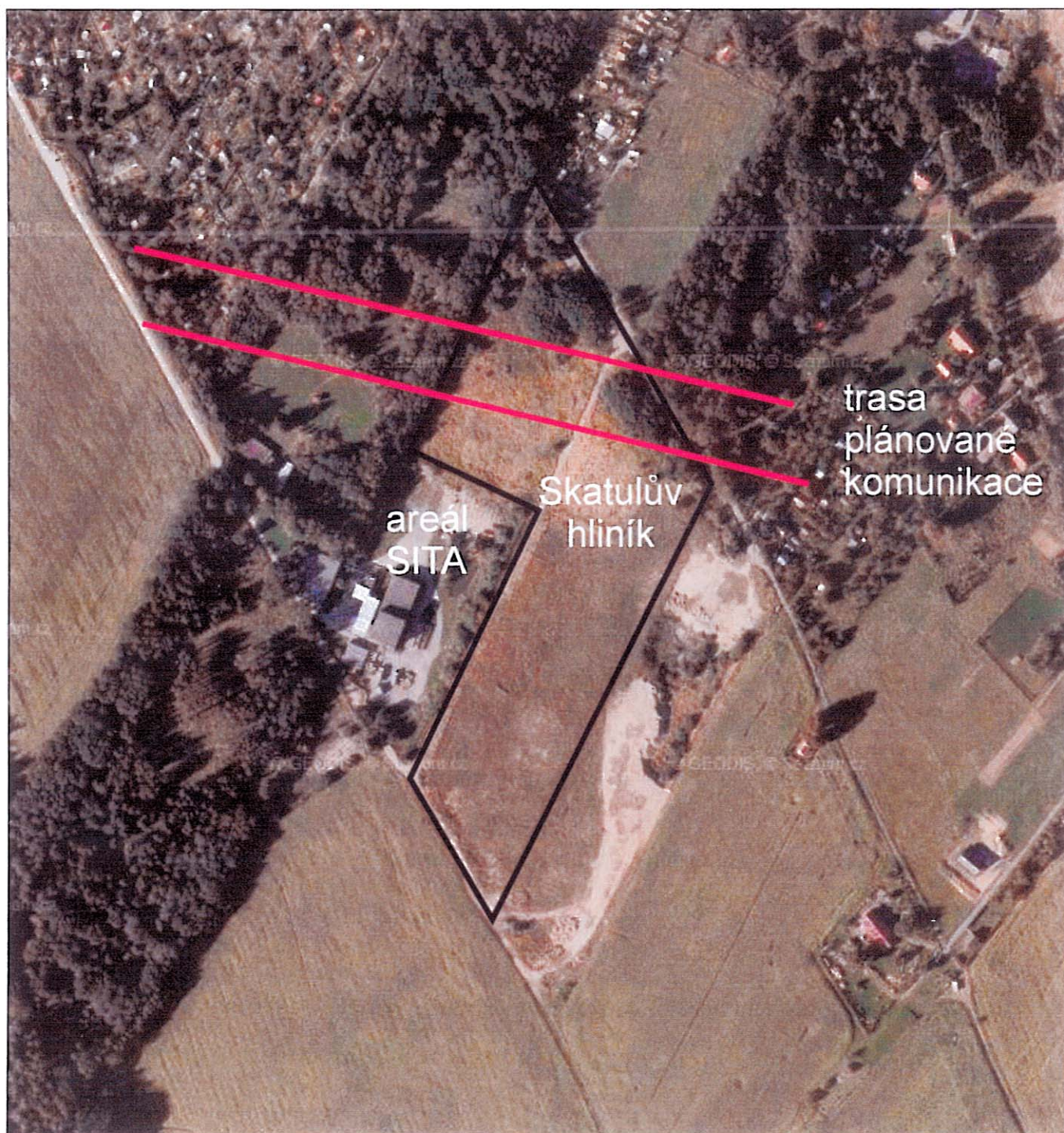
Mgr. Jakub Štefečka, zpracovatel, matematické modelování

Ing. Vlastimil Hanák, úředně oprávněný zeměměřický inženýr

RNDr. Hana Řezníčková, specialista I. třídy

Ing. Marcela Valešová, informatik – specialista

Václav Prokeš, informatik



1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA

Název stavby:	Sanace lokality Skatulův Hliník společnosti ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.
Místo stavby:	Frýdek-Místek, místní část Bahno
Okres:	Frýdek-Místek
Kraj:	Moravskoslezský
Charakter stavby:	Nápravná opatření staré ekologické zátěže
Investor:	Ministerstvo financí ČR, odbor 45, oddělení 452 – ekologických škod
Projektant:	GEOtest, a.s., Šmahova 1244/112, 627 00 Brno

2. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ STAVBY

2.1 Umístění stavby

Lokalita „Skládka Skatulův Hliník“ se nachází ve vytěžené cihelně, ležící na jižním okraji Frýdku-Místku, v místní části nazývané Bahno, západně od komunikace č. 484 Frýdek-Místek – Frýdlant nad Ostravicí (viz přílohy č. 4 a 5).

Topograficky je zobrazena na mapě v měřítku 1 : 50 000, listu 25-22 Frýdek-Místek, v měřítku 1 : 25 000 na listu 25-221 Frýdek-Místek a v měřítku 1 : 5 000 na listu Frýdlant nad Ostravicí 6-0.

Ze správního hlediska se nachází v Moravskoslezském kraji, správním obvodu obce s rozšířenou působností Frýdek-Místek, na katastrálním území Místek 634824.

2.2 Popis stávajícího stavu

Lokalita Skatulův Hliník, kde budou realizována nápravná opatření na odstranění staré ekologické zátěže, je silně antropogenně postižena. V minulosti se na lokalitě nacházel hliník, kde byly těženy sprašové hlíny jako cihlářská surovina. Po vytěžení suroviny byly vzniklé zemní jámy využívány pro ukládání průmyslového odpadu.

Vzhledem k tomu, že v severní části lokality je plánován úsek trasy silničního obchvatu města Frýdek-Místek, musí navrhovaná rekultivace skládky tento záměr respektovat a musí být s realizací silničního obchvatu zkoordinována.

Na lokalitě se nachází celkem 3 dílčí skládky:

a) Neřízená deponie průmyslových odpadů

Nachází se na většině prostoru staré cihelny. Na základě reinterpretace výsledků podrobného průzkumu byla na lokalitě Skatulův Hliník pomocí matematického modelování zpracována nová kvalitativní a kvantitativní bilance znečištění nesaturované zóny a provedeno zařazení kontaminovaných materiálů podle druhů odpadů. Celý prostor této skládky s uloženými

odpady se rozkládá na ploše cca 33 400 m² a průměrná mocnost uložených odpadů dosahuje cca 6 m. To znamená, že celkový objem uložených odpadů dosahuje cca 200 400 m³, což při objemové hmotnosti uložených odpadů od 1,7 -1,9t/m³ představuje cca 359 005 t odpadů. Z tohoto objemu tvoří neutralizační kaly cca 32,7 %, tj. 65 580 m³ a dehty cca 1,4 %, tj. 2 845 m³ původem z Válcoven plechu a.s. Frýdek-Místek. Zbytek je tvořen výkopovou zemínou, zeminami s příměsí TKO a průmyslovým odpadem. Sanace a rekultivace této skládky v plném rozsahu je předmětem prací na odstranění staré ekologické zátěže. Trasa budoucí komunikace přes prostor Skatulova Hliníku vede v celé délce v prostoru této skládky.

b) Rekultivovaná skládka průmyslových odpadů ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.

Tato skládka se nachází ve střední části vytěženého prostoru. Na jižní, severní a západní straně sousedí s předchozí skládkou, na východní straně s vytěženým prostorem, který je v současné době zavážen inertním odpadem. Odpady zaujímají plochu cca 5 700 m² a průměrná mocnost vrstvy uložených odpadů dosahuje cca 6 m. Objem uložených odpadů je odhadován na cca 34 200 m³. Na tuto skládku, která byla vybudována v roce 1993, nesměl být ukládán nebezpečný odpad. Projekt na uzavření skládky byl vypracován v roce 1999 a kolaudace uzavřené skládky proběhla v roce 2007.

Skládka byla technicky zabezpečena, tzn., že dno a svahy byly urovnané, zhutněny a opatřeny zhutněným minerálním podložením, které bylo překryto HDPE fólií o tloušťce 1 mm. Uložené průmyslové odpady byly překryty geotextilií 350 g/m², následně HDPE fólií o tloušťce 1 mm a opět geotextilií 350 g/m². Tyto ochranné prvky byly překryty podorniční vrstvou o mocnosti 0,8 m a vrstvou ornice o mocnosti 0,3 m. Obvodový drén na odvod srážkových vod z flexibilních trubek je uložen ve štěrkovém obsypu, odkud jsou vody odváděny do prostoru zalesněné rokle.

Skládka se nachází mimo oblast, která je řešena jako stará ekologická zátěž. Severní část skládky leží v ochranném pásmu trasy projektovaného obchvatu, je však mimo prostor zářezu komunikace.

c) Skládka inertního odpadu

Tato skládka o ploše cca 8 400 m² se nachází na východním okraji lokality, v části vytěženého hliníku, která nebyla v minulosti zavezena průmyslovým odpadem. Skládku inertního odpadu provozuje v současné době firma MURON spol. s r.o.

Skládka se nachází mimo oblast, která je řešena jako stará ekologická zátěž. Severní část tohoto prostoru také leží v ochranném pásmu trasy projektovaného obchvatu, avšak mimo prostor vlastního zářezu plánované komunikace. Skládka není součástí prostoru, řešeného v rámci projektu sanace a rekultivace lokality Skatulův Hliník. S koordinací provozu skládky a rekultivačních prací na zbývajících plochách se nepočítá.

2.2.1 Legislativní podmínky sanačních prací

Sanace a rekultivace skládky Skatulův Hliník bude probíhat v rámci nápravných opatření k odstranění staré ekologické zátěže, která byla právnímu subjektu Válcovny plechu a.s. Frýdek-Místek uložena Rozhodnutím České inspekce životního prostředí, oblastního inspektorátu v Ostravě č.j. 4215/98/0902/Go ze dne 6. 10. 1998. Sanační práce jsou a budou hrazeny z finančních prostředků MF ČR z ekologické smlouvy č. S00007 ze dne 13. 2. 1997 uzavřené mezi Fondem národního majetku České republiky a Válcovnami plechu a.s. Frýdek-Místek.

Rozhodnutí nabyvateli ukládá v lokalitě skládky Skatulův Hliník realizovat následující opatření:

„..... - opatření v lokalitě skládky Skatulův Hliník

- 7) Sanační práce na skládce provést tak, aby při různých výškách hladiny podzemní vody zbytkové znečištění nepřekročilo cílové hodnoty, stanovené v liniích ŠH1 a ŠH2 takto:

linie ŠH1 (vedená stávajícími vrtly PVM2, PVM 4)

pH	5-7
NEL	1,0 mg/l
Fenoly	0,5 mg/l
NH ₄	2,4 mg/l
Ni	0,2 mg/l
Pb	0,2 mg/l

linie ŠH2 (vedená vrtem PVM 3 kolmo na směr proudění podzemní vody)

NEL	0,2 mg/l
Fenoly	0,1 mg/l
NH ₄	1,2 mg/l
Ni	0,1 mg/l
Pb	0,1 mg/l

V případě zjištění masivně znečištěného horninového prostředí, či přímo závadných látek, provést jejich odtěžení.

- 8) Monitorovací síť v lokalitě pod skládkou rozšířit tak, aby byla jednoznačně prokazatelná a sledovatelná kvalita podzemní vody v úrovni stávajících vrtů PVM 2, PVM 4 (linie ŠH1) a dále v linii, vedené vrtem PVM 3 kolmo na směr proudění podzemní vody (linie ŠH2).

- opatření společná pro lokalitu areálu závodu i skládku Skatulův Hliník

- 9) Objekty, zabezpečující sanaci znečištění či pozorování jejího průběhu a účinnosti, budou použity k monitorování. Při dosažení jedné z limitních hodnot ukazatelů přípustného znečištění – cílových hodnot – bude zahájena sanace v nezbytném rozsahu.
- 10) Sanace je ukončena v případě podkročení cílových hodnot, stanovených výše pro jednotlivé kontrolní linie hg vrtů L1, L2, L3, ŠH1 a ŠH2 při různých výškách hladin podzemní vody po dobu nejméně 3 let.
- 13) Zajistit, aby plochy, na kterých byla provedena stabilizace znečištění zapouzdřením, byly následně po realizaci opatření zaměřeny a tato skutečnost byla s ohledem na další využití pozemku zanesena do katastru nemovitostí tak, aby ani v budoucnu nemohlo dojít k nechtěnému poškození provedené asanace a tím k migraci znečištění.“

V severní části lokality Skatulův Hliník je vedena trasa budoucího obchvatu Frýdku-Místku, který je v současné době ve fázi schvalování stavebního povolení. Projektantem komunikace je firma TRANSCONSULT, s.r.o. Hradec Králové. Trasa silnice je situována v zájmovém území ve směru JJV – SSZ ve staničení cca 2 553,5 – 2 777,5. Trasa je v daném staničení vedena v zářezu, který dosahuje ve staničení 2 690,0 m maximální hloubky 10,75 m. Podle

poskytnutého geodetického podkladu, je v kontaktu s prostorem po těžbě cihlářské hlíny (zaplněným navážkou a odpady) celkem 224 m trasy obchvatu. V inkriminovaném úseku staničení 2 553,5 – 2 777,5 m, je tedy geologický profil ovlivněn průmyslovou činností. Svrchní partie kvartérních vrstev geologického profilu nahradily navážky a pozměnily reliéf území. Na základě stabilitních výpočtů proto bylo doporučeno snížit sklony svahů zářezu komunikace v úseku skládky na 1 : 2,5. Maximální šířka zářezu při sklonu svahu 1 : 2,5 by činila v horní části zářezu cca 90 m, ve spodní části cca 40 m. V prostoru této skládky bude proto nutné vytěžit ze zářezu budoucí komunikace odpady o objemu cca 69 694 m³.

2.3 Přehled výchozích podkladů

a) Archivní zprávy o provedených průzkumech:

- Máška P. a kol.: Ekologický audit a riziková analýza a.s. Válcovny plechu Frýdek-Místek. MS [Závěrečná zpráva], MEGA a.s., Stráž pod Ralskem, 1994
- Mikolajek, S. Frýdek-Místek – Bahno, monitoring. MS [1 a 2. dílčí závěrečná zpráva], GHE Ostrava, spol. s r. o., Ostrava, 1994
- Ovčáří, T.: Místek – cihelna – skládka. MS [Hydrogeologický posudek], UNIGEO, s.p., Ostrava 1989
- Šamalíková, M. a kol.: Silnice I/48 Frýdek-Místek – obchvat – předběžný inženýrsko-geologický průzkum Skatulův hliník a skládka průmyslových odpadů VP a. s. MS [Dílčí zpráva], SIMgeo s.r.o., Brno, 2002
- Šíp, R.: Frýdek-Místek – Bahno, sanace skládky zelené skalice. MS [Závěrečná zpráva – doplněk č. 1], GHE, spol. s r. o. Ostrava, Ostrava, 1994
- Šíp, R.: Frýdek-Místek – Bahno, doplňující průzkum II. MS [Závěrečná zpráva], GHE, spol. s r. o. Ostrava, Ostrava, 1995
- Škára, J. a kol.: Analýza rizik starých ekologických zátěží Válcovny plechu a. s. Frýdek-Místek. Dodatek č. 1 MS [Závěrečná zpráva], MEGA a.s., Stráž pod Ralskem, 1998
- Čáslavský M. a kol.: Frýdek-Místek-Válcovny plechu, nápravná opatření-prováděcí projekt, GEOTest Brno, a.s., srpen 2002
- Čáslavský M. a kol.: Frýdek-Místek-Válcovny plechu, nápravná opatření-posouzení vlivu stavby silničního obchvatu Frýdku-Místku (I/48) na koncepci a metodiku sanačních prací-Skatulův hliník, GEOTest Brno, a.s., květen 2003
- Čáslavský M. a kol.: Frýdek-Místek-Válcovny plechu, nápravná opatření-závěrečná zpráva doplňkového průzkumu-předsanační průzkum nesaturované zóny, hg průzkum saturované zóny-kniha 2-Skatulův hliník, GEOTest Brno, a.s., srpen 2003
- Čáslavský M. a kol.: Frýdek-Místek-Válcovny plechu, nápravná opatření - Skatulův hliník, závěrečná zpráva podrobného průzkumu, GEOTest Brno, a.s., září 2005

Čáslavský M. a kol.: Frýdek-Místek-Válcovny plechu, nápravná opatření - Skatulův hliník, prováděcí projekt sanace a rekultivace skládky, GEOTest Brno, a.s., březen 2006

Michna J.: Frýdek-Místek-Válcovny plechu, nápravná opatření - Výsledky monitorovacích prací, dílčí zprávy 2006 až 2012

b) Správní rozhodnutí ČIŽP, OI Ostrava čj. 4215/98/0902/Go ze dne 6. 10. 1998

c) Podklady od projektanta komunikace – TRANSCONSULT, s.r.o. Hradec Králové

2.4 Přírodní poměry

2.4.1 Orografie a geomorfologie

Z hlediska regionálního členění reliéfu České republiky (Czudek, 1973) patří zájmové území do soustavy vnějších Západních Karpat v podsoustavě Západobeskydské podhůří. Leží u západního okraje podcelku Třinecká brázda při styku s podcelkem Těšínské pahorkatiny na severu a Příborské pahorkatiny na západě, které všechny náleží geomorfologickému celku Podbeskydská pahorkatina. Z hlediska typologického členění reliéfu, je Třinecká brázda sníženinou kvartérních struktur v oblasti podhorských náplavových kuželů. Skládka Skatulův Hliník leží jižně od města Frýdek-Místek, přibližně ve vzdálenosti 1 km od řeky Ostravice, severně od obce Bahno.

Z výsledků geodetického zaměření vyplývá, že současný povrch terénu na lokalitě Skatulův Hliník se pohybuje přibližně mezi 310 a 320 m n.m., nejvyšší část se nachází v nadmořské výšce mezi 318 až 320 m n.m. na jihozápadním okraji lokality. Vlastní skládka leží na vrcholové plošině, jejíž celkový sklon povrchu je k severu až severovýchodu. Povrch antropogenních navážek je v detailech nerovný a zvlněný. Na povrchu skládky se místy nacházejí deponie skrývkové zeminy. Terén začíná výrazněji upadat za cestou ke kapliče, která omezuje prostor skládky na východní straně. Na východ od této cesty terén prudce klesá do údolí Ostravice. Sklon terénu je z velké části morfologicky predisponován terasovou hranou mladší akumulace hlavní terasy. Směrem na sever a severozápad terén klesá na nadmořskou výšku okolo 310 m n.m. Nejníže se nachází v nadmořské výšce okolo 308 m n.m. severně od skládky v mělkém údolí, kterým protéká periodická vodoteč, ústící do Hodoňovického náhonu. V tomto údolí byly údajně v minulosti situovány malé vodní nádrže, které již v současnosti neexistují. Hladina vody v Hodoňovickém náhonu, jehož koryto vede po úpatí terasového stupně, se nachází v nadmořské výšce pod 300 m n.m. Na severozápadní straně je skládka omezena nápadným terénním stupněm o výšce skoku asi 5 m. Za ním se nachází areál Okresního mysliveckého spolku a AVZO ČR se střelnicí a cvičišťem pro služební psy. Dno deprese se za severozápadním okrajem skládky uklání mírně k SV, od nadmořské výšky 316 m n.m. k nadmořské výšce 311,8 m n.m. V západním cípu lokality, v nápadně izolované depresi (vytěžený, odpady nezavezený prostor), se nachází i areál firmy SITA CZ a.s. (dříve EKO-live s.r.o., Otrokovice a ještě dříve Geologický průzkum Ostrava). Báze této deprese se nachází asi 4 m pod úrovní okolní plochy, v nadmořské výšce okolo 316 m n.m.

2.4.2 Geologické poměry

Předkvartérní podloží v širším okolí zájmového území budují mesozoické a terciérní horniny vněkarpatského příkrovového systému. Z nich se směrem k východu od Frýdku-Místku uplatňují především svrchnokřídové frýdecké vrstvy podslezské jednotky, v západním okolí Frýdku-Místku vystupují křídová souvrství slezské jednotky (těšínsko-hradištské souvrství, bašské a pálkovické vrstvy) a paleogenní souvrství podslezské jednotky (menilitové a podmenilitové vrstvy). V litologickém složení frýdeckých vrstev převažují jílovce s lokálním nepravidelným výskytem lavicovitých pískovců. Křídová souvrství slezské jednotky jsou převážně pískovcová, v paleogenních souvrstvích podslezské jednotky převládají pelity.

Kvartérní pokryv tvoří fluvialní uloženiny řeky Ostravice a jejích přítoků. V prostoru Skatulova hliníku je zachována hlavní terasa Ostravice. Tato terasa je podél toku Ostravice vyvinuta jako dvojdielná a je tvořena dvěma samostatnými akumulacemi, které jsou označovány jako starší a mladší. Starší akumulace hlavní terasy do zájmového území nezasahuje. Mladší akumulace je vyvinuta i v zájmovém území. V mladší akumulaci hlavní terasy převládají hrubé štěrky s kameny a balvany o velikosti 15 - 20 cm, vzácné nejsou ani bloky o průměru až 50 cm. Velikost klastického materiálu klesá po proudu. Charakteristickým znakem štěrkopísků mladší akumulace je zahlinění, které je však slabší než u štěrkopísků starší akumulace. Průměrná mocnost terasových sedimentů na lokalitě je 8 až 10 m, vrtem PVS-11 byly štěrkopísčité sedimenty navrtány v celkové mocnosti 23,0 m, aniž bylo zastíženo terciérní jílovcové podloží. Lze usuzovat, že bazální část tohoto štěrkopísčitého souvrství má glacifluviální původ, sedimenty v přehloubeném korytu byly pravděpodobně usazovány v souvislosti s ústupem ledovce, který se zde v poslední době ledové nacházel.

V nadloží štěrkopísků mladší akumulace jsou uloženy würmské sprašové hlíny. Tyto hlíny překrývají starší kvartérní sedimenty, nebo jsou uloženy přímo na předkvartérním podloží. Jsou to zcela, nebo téměř zcela odvápněné spraše, žlutohnědé, nevrstevnaté, prizmaticky odlučné, s limonitickými konkrécemi a skvrnami.

Dnešní údolí Ostravice vyplňují sedimenty údolní terasy würmského stáří. Fluvialní nesoudržné uloženiny údolní terasy jsou překryty povodňovými hlínami, které vytvářejí tzv. vyšší nivní stupeň a povrch současné nivy. Povrch štěrků hlavní terasy je překryt würmskými sprašovými hlínami, svahy k údolní terase deluviálními písčitými hlínami. Krycí vrstva povodňových hlín v bezprostředním nadloží nesoudržných uloženin je tvořena jílovitými hlínami. Jsou to homogenní zeminy hnědošedě zbarvené, s lokální příměsí hrubšího klastického materiálu.

V geologickém profilu vrtů, vyhloubených na lokalitě v rámci podrobného průzkumu (Časlavský a kol. 2005, GEOTest Brno, a.s.), byly zastíženy tyto základní litologické polohy - kvartérní sedimenty a antropogenní navážky:

Antropogenní navážky (odpady) byly při geologickém popisu rozděleny do pěti kategorií – hlína (výkopová zemina), stavební suť a TKO, neutralizační kal, odpadní dehty a kontaminované zeminy. V řadě případů však šlo o směs více druhů odpadů, které bylo při geologickém popisu obtížné rozdělit, rozdělení bylo proto prováděno podle převažujícího typu odpadů.

Hlína (nekontaminovaná výkopová zemina) – byla na lokalitu navážena ve větším množství v rámci částečné rekultivace neřízené skládky průmyslových odpadů, jako krycí vrstva pro uložené nebezpečné odpady. Hlíny, které byly použity k závozu a částečné rekultivaci, jsou shodné s hlínami, které tvořily přirozený pokryv zájmové oblasti. Hlinité navážky

(nekontaminované výkopové zeminy) byly zastiženy celkem ve 32 vrtech na skládce, tj. na většině plochy skládky. Největší zastižená mocnost hlinitých navážek činila 8,2 m.

Odpad - stavební suť a TKO – překrývání nebezpečných odpadů, ukládaných na skládce v počátku skládkování, bylo na většině plochy skládky prováděno nejdříve odpadem s převažujícím obsahem škváry a stavební suti, který byl následně téměř souvisle překryt navážkou jílovitých a písčitých hlín, šterku, valounů, organických zbytků a jílu. V 11 vrtech nasedají hlíny, navážky stavební suti a TKO přímo na krycí vrstvu fluvialních šterků a v jednom případě přímo na fluvialní šterky. Stavební suť a TKO byla zastižena ve 32 vrtech, nejmnocnější poloha činila 5,3 m (1,8 - 7,1 m pod terénem).

Odpad - neutralizační kaly - neutralizační kaly tvoří největší objem nebezpečných odpadů, uložených na skládce. Na lokalitě se nacházejí ve formě měkké až kašovité, většinou jsou rezavě hnědé, tmavě šedé, zelenošedé až černošedé barvy. V mnoha případech se nacházejí ve směsi s jiným odpadem. Odpady s převahou neutralizačních kalů byly zastiženy v 21 vrtech, nejmnocnější poloha neutralizačních kalů činila 8,3 m (1,1 – 9,5 m pod terénem). V 11 případech nasedá báze neutralizačních kalů přímo na krycí vrstvu šterkopísků hlavní terasy. Izolované zvodnění neutralizačních kalů bylo zastiženo ve 4 vrtech v hloubce 4,2 – 8,2 m pod terénem. Ve 13 vrtech měly zastižené neutralizační kaly kašovitou konzistenci.

Odpad - odpadní dehty - dehet byl na lokalitě zastižen v několika formách - tekutý, kusový, rozpadavý a ve směsi s jiným odpadem. Ve 2 vrtech nasedala báze dehtů přímo na krycí vrstvu fluvialních šterků, v jednom vrtu přímo na šterky. Odpad s výraznou převahou dehtu byl zjištěn pouze ve 4 vrtech, nejmnocnější poloha dehtu činila 3,8 m (1,6 – 5,4 m pod terénem). Zvodnění vrstvy odpadu s obsahem dehtu bylo zastiženo ve 2 vrtech v hloubce 1,6 – 5,4 m pod terénem a 5,0 – 5,5 m pod terénem.

Odpad - kontaminované zeminy - jedná se o zeminy, které obsahují menší podíl neutralizačních kalů a dehtu než odpady, označované přímo jako neutralizační kal či dehet. Jedná se tedy o směs odpadů, které svým složením spadají do kategorie nebezpečný odpad. Směs odpadů tvoří stejný materiál, jaký se nachází v zájmové oblasti (stavební suť, hlíny, škvára, šterk atd.), pouze byl kontaminován neutralizačními kaly či dehtem. Kontaminované zeminy byly zastiženy v 16 vrtech, nejmnocnější poloha činila 4,7 m (1,5 – 6,2 m pod terénem).

Kvartérní sedimenty jsou na lokalitě zastoupeny krycími hlínami v nadloží fluvialních písčitých šterků.

Vrstva sprašových hlín - byla v minulosti pravděpodobně vyvinuta v celém zájmovém prostoru a tvořila přirozený pokryv vrstvy fluvialních šterkopísků. Její mocnost však byla redukována odtěžením v době provozu cihelny. Jako krycí vrstva jsou označovány hlíny s převahou jílovité složky, které svojí strukturou mohou tvořit izolační vrstvu níže uložených fluvialních sedimentů řeky Ostravice. Krycí vrstva je vyvinuta téměř v celé oblasti a chybí pouze v 6 vrtech. Krycí vrstvu můžeme ještě rozdělit do tří podtypů, které se liší svým litologickým složením - hlína jílovitá, odstínů hnědé až šedé, světle rezavě smouhovaná, měkká, tuhá až pevná, hlína jílovitá (sprašová), světle hnědožlutá, rezavě smouhovaná, měkká až tuhá a jíl písčitý, světle hnědý, šedý, zelený, rezavě mramorovaný, měkký až tuhý. Nejmnocnější poloha krycích hlín činila 6,0 m.

Fluvialní písčité šterky - byly na lokalitě zastiženy téměř ve všech vyhloubených vrtech v mocnosti od několika centimetrů až po několik metrů. Jde o šterk písčitý až hlinitopísčitý, s valouny 0,5 – 10 cm (místy až 20 cm), odstínů rezavě hnědé a žlutohnědé barvy, na valounech s tmavě hnědým povlakem, místy s výplní tvořenou pískem hlinitým, ulehlým, suchým až zavlhlým. Sedimenty s převahou písku byly zastiženy ve 12 vrtech. Jde převážně o

písek jílovitý, odstínů žluté, hnědé a šedé barvy, ojediněle se závalky písčitého jílu nebo šterku, ulehlý. Polohy šterků a písků se vzájemně prolínají. Nejmnější poloha převážně písčitých sedimentů činila 1 m (8,0 – 9,0 m pod terénem), nejmnější poloha šterkopísčitých sedimentů přesahuje 23 m ve vrtu PVS-11.

Předkvartérní nepropustné podloží:

Nepropustné podloží ve formě jílu a pískovců bylo zastiženo ve 2 vrtech.

Jílovité podloží kvartérních sedimentů, zastižené v hloubce 8,4 – 10,0 m pod terénem, tvořil jíl prachovitý, s odstíny hnědé až fialové barvy, s úlomky prachovců, tvořenými destičkami až střípky o velikosti 0,5 – 3,0 cm, vrstevnatý, tvrdý. Pískovcové podloží, zastižené v hloubce 20,5 – 21,0 m pod terénem, tvořil navětralý pískovec, šedohnědý, na vrstevních plochách s oxidačními povlaky, jemnozrný, slabě slídnatý, tvořící desky o mocnosti až 5 cm. Podložní sedimenty jsou řazeny k frýdeckým vrstvám podslezské jednotky.

2.4.3 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace jsou kvartérní fluvialní sedimenty v zájmovém území součástí hydrogeologického rajónu č. 3212 – Flyš v povodí Ostravice (Olmer, Herrmann, Kadlecová, Prehalová et al. 2006).

V areálu Skatulova hliníku se setkáváme se strukturami průlinových podzemních vod nad úrovní místní erozní báze bez bezprostřední hydraulické souvislosti s povrchovým tokem.

Hydrogeologickým kolektorem první zvodně jsou na lokalitě šterkopísky mladší akumulace hlavní terasy řeky Ostravice. Jejich propustnost je v okolí Frýdku-Místku v průměru dosti silná (koeficient filtrace se pohybuje převážně v řádech 10^{-5} až 10^{-4} m.s⁻¹). Propustnost kolektoru je však místy snížena jeho silným zahliněním. Ve svrchní části, na kontaktu s krycí vrstvou spraší a sprašových hlín, tak písčité šterky hlavní terasy mohou působit jako relativní hydrogeologický izolátor. Z hlediska ochrany podzemních vod je důležitým faktorem charakter a mocnost krycích vrstev v nadloží hydrogeologického kolektoru. Ochanná funkce krycích vrstev v nadloží hydrogeologického kolektoru je v areálu Skatulova hliníku snížena jejich odtěžením, případně výraznou redukcí jejich mocnosti v rámci těžby cihlářských surovin.

První zvoděň v písčitých štercích hlavní terasy je dotována výhradně infiltrací atmosférických srážek. Tento proces je na lokalitě Skatulova hliníku omezen charakterem krycí vrstvy zvodněného kolektoru, tvořené sprašovými hlínami a charakterem antropogenních navážek, z nichž některé jsou pro srážkovou vodu nepropustné, nebo jen velmi omezeně propustné (navážky zemin, neutralizační kaly, dehty). Generelní směr odvodňování lokality je k SV až V, k Hodoňovickému náhonu a dále do údolní nivy Ostravice.

V antropogenních navážkách na Skatulově hliníku se nahodile vyskytují zavěšené zvodně. Tyto zvodně jsou vázány na kolektory, tvořené relativně propustnějšími odpady, uloženými na lokálně morfologicky příznivě vyvinutých hydrogeologických izolátorech. V důsledku vyluhování kontaminantů z uložených odpadů je voda těchto zavěšených zvodní kontaminována. Zvodně mají tvar čoček a mělkých mísovitých depresí s proměnlivým plošným rozsahem i mocností vodního sloupce. Jejich výskyt je zcela nepravidelný. Zavěšené zvodně jsou dotovány pouze infiltrací atmosférických srážek. V suchém období mohou zcela vyschnout a zaniknout. Jednotlivé vodní horizonty zavěšených zvodní spolu prakticky hydraulicky nekomunikují a k pohybu podzemní vody dochází pouze v období zavodňování kolektorů při výrazné dotaci z atmosférických srážek. Pohyb podzemní vody v zavěšených zvodních se realizuje převážně gravitačními silami prostým přeléváním z výše položených

horizontů do nižších, až do úrovně bazální polohy krycích hlín hlavní terasy, popř. tam kde nejsou vyvinuty, nebo byly odtěženy, přímo do písčitých štěrků hlavní terasy. Část vody ze zavěšených zvodní následně infiltruje do sedimentů hlavní terasy a v důsledku kontaminace zde může vést k ohrožení kvality první zvodně v písčitých štěrcích hlavní terasy.

Hydrochemicky patří podzemní vody na lokalitě převážně k typu Ca-HCO_3 , $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$, popř. Ca-SO_4 . Kvalitu podzemní vody v zájmovém území negativně ovlivňuje dlouhodobé působení antropogenních faktorů.

V průzkumných nevystrojených jádrových vrtech provedených do hloubky 4 – 10 m (v průměru cca 8,5 m) nebyla do konečné hloubky zastížena hladina podzemní vody ve 29 vrtech z celkových 55. V ostatních nevystrojených vrtech byla zastížena v hloubce 0,7 m až 8,2 m. Ve všech případech se jednalo o vodu ze zavěšených zvodní. Ve vystrojených hydrogeologických vrtech byla hladina podzemní vody zavěšených zvodní naražena v 5 vrtech v hloubce 2,5 až 7,8 m, v úrovni 309,40 m n.m. až 316,40 m n.m. Hladina podzemní vody první zvodně v písčitých štěrcích hlavní terasy byla zjištěna pouze ve 3 vrtech v hloubce 9,8 až 18,8 m pod terénem na úrovni 301,40 a 300,80 m n.m. Ve stávajících archivních vrtech na lokalitě byla zastížena hladina podzemní vody zavěšených zvodní v hloubce 2,42 až 8,19 m, na piezometrické úrovni 309,71 m n.m. až 317,16 m n.m., hladina podzemní vody první zvodně v písčitých štěrcích hlavní terasy v 7 vrtech v hloubce 6,73 až 18,47 m od odměrného bodu, na piezometrické úrovni 301,35 m n.m. až 302,08 m n.m.

Hladina povrchové vody v Hodoňovickém náhonu, byla v době hydrometrického měření v červnu 2006 nad lokalitou na úrovni 299,25 m n.m. (DbH-2) a pod lokalitou na úrovni 296,45 m n.m. (DbH-1).

K simulaci proudového pole a šíření anorganických kontaminantů na lokalitě byl vytvořen model proudění podzemní vody a kontaminantů. Model byl vytvořen v programu Visual – Modflow s cílem co nejvíce se přiblížit reálnému proudění podzemních vod v nejdůležitějším hydrogeologickém kolektoru na lokalitě, tj. v písčitých štěrcích kvartérních terasových uloženin řeky Ostravice. Směr proudění podzemní vody je v modelované vrstvě k SV, tj. k Hodoňovickému náhonu, přičemž sklon hladiny je zde velmi malý (0,1 až 0,2 %) a rychlost proudění se pohybuje od 0,07 do 0,8 m/den. V oblasti vrtů HP-127 a HP-128, které jsou situovány v zóně s nižší propustností je rychlost snížena. Pro šíření těžkých kovů saturevanou zónou, v důsledku jejich vymývání z uložených odpadů zasakujícími atmosférickými srážkami, byl vypracován transportní model, který potvrdil migraci těžkých kovů až do Hodoňovického náhonu. Podrobněji jsou výsledky modelového zpracování proudění podzemní vody prezentovány v příloze č. 1.

2.4.4 Klimatologie a hydrologie

Lokalita náleží podle regionálního klimatického členění (Quitt, 1971) do mírně teplé oblasti, klimatického rajónu MT 10, charakterizovaného dlouhým létem, teplým a mírně suchým, přechodným obdobím krátkým s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Následující tabulka č. 2.4.4-1 udává podrobnější přehled o průměrném chodu atmosférických srážek za období 1951 až 1980 ve srážkoměrné stanici Frýdek-Místek.

Rozdělení srážek v oblasti [mm]

Tabulka č. 2.4.4-1

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
úhrn	38	38	44	59	92	112	129	116	68	62	47	40	845
% norm.	4,5	4,5	5,4	7,0	10,9	12,8	15,2	13,7	8,0	7,4	5	4,8	100

Průměrný roční úhrn srážek ve srážkoměrné stanici Frýdek-Místek je 845 mm. Rozdělení srážek je charakterizováno nejvyššími měsíčními úhrny v letních měsících, s maximem v červenci (129 mm, tj. 15,2 % ročního úhrnu) a nejnižšími v zimních měsících, s minimem v lednu a únoru (po 38 mm, tj. 4,5 % ročního úhrnu). Průměrný roční výpar z povrchu půdy podle stanice Ostrava činí 534 mm. V ročním průměru se tedy odtoku zúčastňuje cca 311 mm srážek, což představuje přibližně 37 % spadlých srážek a odpovídá průměrnému specifickému odtoku 9,9 l/s.km².

Hydrologicky je Skatulův Hliník součástí úmoří Baltského moře prostřednictvím Odry (tok 1. řádu), Ostravice (tok 2. řádu) a Olešné (tok 3. řádu). Leží v dílčím hydrologickém povodí s hydrografickým číslem 2-03-01-060. Povrchová voda z areálu Skatulova Hliníku je drenována Hodoňovickým náhonem, který obtéká ve vzdálenosti cca 200 m východní okraj lokality a převádí část vody z Ostravice do Olešné. Dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 470/2001 Sb. ze dne 14. 12. 2001 (v platném znění), kterou se stanoví seznam vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků, je Olešná po km 21,3 významným vodním tokem.

2.4.5 Bilance odpadů

Na základě reinterpretace výsledků podrobného průzkumu byla na lokalitě Skatulův Hliník pomocí matematického modelování zpracována nová kvalitativní a kvantitativní bilance znečištění nesaturované zóny a provedeno zařazení kontaminovaných materiálů dle druhů odpadů.

Celý prostor s uloženými odpady zaujímá plochu cca 33 400 m². Při průměrné mocnosti uložených odpadů cca 6 m, činí celkový objem uložených odpadů cca 200 400 m³, což při objemové hmotnosti uložených odpadů v rozmezí 1,7 - 1,9 t/m³ představuje cca 359 005 t odpadů. Objemová hmotnost jednotlivých druhů zemin (odpadů) byla stanovena laboratorními zkouškami (Laboratoře mechaniky zemin, GEOTest Brno, a.s.) provedenými v rámci doprůzkumu lokality v roce 2005 pro přípravu projektové dokumentace zpracované v roce 2006.

Na skládce jsou uloženy následující druhy odpadu:

- odpadní dehty,
- neutralizační kaly z moření,
- kontaminované zeminy,
- stavební suť, TKO,
- skrývkové zeminy.

Přibližná bilance hlavních druhů odpadů je provedena v následující tabulce č. 2.4.5-1. U nekontaminovaných zemin (skrývky) a ostatních odpadů (**), které nebyly podle

geologického popisu vrtných jader průzkumných vrtů a na základě laboratorních analýz odebraných vzorků zařazeny mezi nebezpečné odpady, se nepočítá s jejich odstraněním. Z bilance odpadů vyplývá, že v rámci sanace a rekultivace skládky bude ročně nakládáno s množstvím nebezpečných odpadů, větším než 100 tun. To znamená, že firma, která bude provádět tyto práce (bude vybrána na základě výsledku výběrového řízení) bude muset požádat o souhlas s nakládáním s nebezpečným odpadem Krajský úřad Moravskoslezského kraje se sídlem na ulici 28. Října 117, 702 18 Ostrava.

Ke kvalifikovanému odhadu objemu odpadů byl použit program Surfer. Podkladem pro interpolaci dat do pravoúhlých mřížek byla rozhraní ze všech dostupných vrtů a sond na lokalitě.

Výchozí interpolační metodou byla Radial basis function v původním nastavení. Výsledné soubory ve formátu .grd byly použity pro výpočet objemů.

Počítán byl objem mezi povrchem a bází každé vrstvy. V případě, kdy vrt na lokalitě nezachytil danou vrstvu odpadu, bylo při výpočtu objemu v tomto místě počítáno s nulovou mocností. Tento postup vedl k určitému vyznívání vrstev do tvarů čóček, spíše než ostrých přechodů. Pouze vrstva dehtů byla plošně omezena, její výskyt nepokrýval celou plochu mřížky a došlo by tak k nadhodnocení jejího objemu.

Použitá metodika výpočtu objemů je dle našeho názoru v rámci prozkoumanosti lokality relativně přesná. Určité zkreslení výsledných objemů oproti reálnému stavu může být dáno hustotou sítě vrtů, přesností v zaměření sedimentárních rozhraní, přesností interpolace a také prolínáním jednotlivých vrstev v sedimentárním sledu.

Bilance odpadů

Tabulka č. 2.4.5-1

Název odpadu	Katalogové číslo	Kategorie	Objem odpadu [m ³]	Množství odpadu [t]
Jiné dehty	05 06 03	N	2 845	4 837
Neutralizační kaly	19 02 05	N	65 580	118 044
Kontaminované zeminy*	17 05 03	N	20 850	39 615
Stavební suť, TKO**	20 03 99	O	73 144	124 345
Skrývkové zeminy**	17 05 04	O	37 981	72 164
CELKEM			200 400	359 005

Vysvětlivky. * kontaminovaná zemina a 0,5 m vrstva rostlého terénu s možnou kontaminací
 ** nekontaminovaná zemina, ostatní odpady (stavební suť, TKO)

2.4.6 Geotechnické vlastnosti zemin a odpadů

V rámci realizovaného průzkumu bylo provedeno rovněž geotechnické posouzení zemin, přicházejících v úvahu při těžbě v zářezu komunikace. V rámci geotechnického vyhodnocení bylo na lokalitě vyčleněno celkem 12 geotechnických komplexů zemin a odpadů (navážek). Toto členění vyšlo z genetické klasifikace zastižených zemin a litologie.

Geotechnické zatřídění zemin

Tabulka č. 2.4.6-1

Geotechnický typ	Geneze (stáří)	Charakteristika zeminy	Zatřídění dle ČSN 73 1001
1	Eolickodeluviální (kvartér)	Sprašové hlíny	F6
2	Deluviofluviální (kvartér)	Hlíny jílovitopísčité	F4
3	Deluviofluviální (kvartér)	Jíly	F8
4	Fluviální (kvartér)	Písky	S4
5	Fluviální (kvartér)	Štěrk	G3, G4
6	Marinní (paleogén)	Deluvia jílovců a prachovců	R6
7	Antropogenní	Hlíny jílovité	F4 (F3)
8	Antropogenní	Stavební suť a odpad se štěrkem	G3 Y
9	Antropogenní	Kaly	F7 Y
10	Antropogenní	Hlušina (kontaminovaná zemina)	F4, F6 Y
11	Antropogenní	Škvára	G3 Y
12	Antropogenní	Dehet	-

G typ 1 - Eolickodeluviální sprašové hlíny

Sprašové hlíny (geneze eolickodeluviální) jsou geotechnickým typem, který je v zájmovém prostoru nejrozšířenějším typem kvartérního pokryvu. Dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy převážně do třídy F6CI, méně F8CH. Jedná se o soudržné sedimenty s převážně střední až vysokou plasticitou, u nichž převažuje tuhá konzistence. Místy obsahují velmi slabou uhličitánovou příměs. Koeficient filtrace (dle D_{20}) charakterizuje tyto zeminy převážně jako nepropustné s převažující hodnotou $k = < 3,0 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$. Průměrné hodnoty efektivní soudržnosti získané statistickým zpracováním činí $c_{ef} = 2 \text{ kPa}$, hodnoty efektivního úhlu vnitřního tření $\varphi_{ef} = 23^\circ$. Normová hodnota Poissonova čísla (ν) je rovna 0,40. Dle Scheibleho kritéria jsou zeminy tohoto typu nebezpečně namrzavé až vysoce namrzavé. Dle ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby se jedná o zeminy pro použití do násypů jako málo vhodné až nevhodné (tř. A – B). Pro podloží komunikací jsou tyto zeminy zařazeny do skupiny VIII – X tj. zeminy bez úpravy málo vhodné až nevhodné. Dle ČSN 73 3050 jsou zeminy tohoto typu řazeny převážně do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti dle TKP 4. Ze srovnání průměrné přirozené vlhkosti (21,6,0 %, I_p 25,3,7 %) s vlhkostí optimální (18,7 %) je zřejmé, že není splněno kritérium $w_{opt} + 5\%$ uváděné ČSN 73 6133 (článek 7.2.3.1), jako podmínka pro zabudování soudržných zemin ($I_p > 17\%$) do násypu. Vzhledem k rozptylu hodnot vlhkosti (koeficient variace 12 %) i čísla plasticity (18 %) v hodnoceném souboru je vhodnost použití zemin tohoto G typu do násypů snížena a nelze ji použít bez úpravy (např. zlepšením vápnem). Hodnoty CBR bez zlepšení vápnem jsou nízké a charakterizují podloží vozovky tvořené těmito zeminami bez saturace jako převážně špatné, méně zcela špatné. Po saturaci dochází k poklesu hodnoty CBR a zeminy jsou pro podloží vozovek bez úpravy zcela špatné.

G typ 2 - Deluviofluviální hlíny jílovitopísčité

Sedimenty tohoto geotechnického typu se vyskytují převážně jako podřízené polohy v deluviofluviálním souvrství. Vyskytují se střídavě s polohami kvarterních jílo G typu 3. Jejich výskyt je plošně omezený. Zeminy mají převážně charakter hlín jílovitopísčitých, šedé a šedohnědé barvy, místy s hnědým smouhováním. V těchto zeminách se vyskytuje klastická příměs v podobě jemnozrnného písku s občasnou příměsí štěrkových zrn cca 15 %. Dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy převážně do třídy F4 symbolu CS, méně F6 CL. Jedná se o soudržné sedimenty s převážně nízkou plasticitou a tuhou až pevnou konzistencí.

Koeficient filtrace (dle D_{20}) charakterizuje tyto zeminy převážně jako nepatrně propustné s koeficientem filtrace $k < 3 \cdot 10^{-8}$ m/s. Hodnoty pevnostních charakteristik v efektivních a totálních parametrech byly odvozeny odborným odhadem s využitím normových hodnot s přihlédnutím k charakteru zemin tohoto G typu a činí $c_{ef} = 10$ kPa, $\varphi_{ef} = 23^\circ$, $c_u = 50$ kPa a $\varphi_u = 0^\circ$. Normová hodnota Poissonova čísla (ν) je rovna 0,35, objemová hmotnost $\rho = 2000$ kg.m⁻³. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu převážně nebezpečně namrzavé. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů jako nevhodné. Vhodnost do podloží náleží do tříd VII až IX, tedy málo vhodné až nevhodné. Dle ČSN 73 3050 a TKP 4 jsou zeminy tohoto typu řazeny převážně do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti.

G typ 3 – Deluviofluviální jíly

Deluviofluviální jíly se vyskytují pod souvrstvím sprašových hlín G typ 1. Jejich mocnost je proměnlivá, nejsou zastoupeny v celé ploše vyšetřovaného území a bývají střídány jílovitopísčitými hlínami G typu 2. Zjištěná mocnost se pohybuje v rozmezí 0,6 – 1,5 m. Zeminy tohoto typu vytvářejí souvrství, v němž dominují jíly, výjimečně jsou zastoupeny jílovité hlíny. Lokálně se v něm vyskytují drobné polohy obohacené klastickým podílem, které mají charakter až jílu písčitého, obsahujících ojediněle na bázi vrstvy i nízkou příměs drobné šterkové frakce z podložních šterkopískových poloh. Zrnitostně však v tomto G typu dominují jíly. Dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy převážně do třídy F8CH, méně F6CI. Jedná se o soudržné sedimenty s vysokou, občasně se střední plasticitou. Jíly dosahují tuhé a pevné konzistence. Koeficient filtrace (dle D_{20}) charakterizuje tyto zeminy převážně jako nepatrně propustné s převažující hodnotou $k = < 3,0 \cdot 10^{-8}$ m/s. Hodnoty pevnostních charakteristik v efektivních a totálních parametrech byly odvozeny odborným odhadem s využitím normových hodnot s přihlédnutím k charakteru zemin tohoto G typu a činí $c_{ef} = 14$ kPa, $\varphi_{ef} = 19^\circ$, $c_u = 70$ kPa a $\varphi_u = 0^\circ$. Normová hodnota Poissonova čísla (ν) je rovna 0,42, objemová hmotnost $\rho = 2\,050$ kg/m³. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu vysoce namrzavé. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů jako nevhodné. Vhodnost do podloží náleží do tříd VIII až X, tedy málo vhodné až nevhodné. Dle ČSN 73 3050 a TKP 4 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti.

G typ 4 – Fluviální písky

Fluviální písky jsou geotechnickým typem vyskytujícím se v zájmovém prostoru nespojitě. Vyskytují se střídavě s G typem 5 – šterky. Mocnost je kolísavá, ověřená v rozmezí 0,5 – 1,0 m. Zeminy G typu 4 budují souvrství nesoudržných naplavenin společně s hlinitopísčitými, jílovitopísčitými a písčitými šterky. Barva písků je světle rezavě hnědá a světle šedá. Obsah šterkové frakce se pohybuje převážně v rozmezí 13 % až 42 %. Dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy převážně do třídy S4 k symbolům SM, výrazně méně pak méně tříd S3 S-F, případně S5 SC. Jedná se o nesoudržné sedimenty, které jsou ulehle a suché nebo zavlhlé. Vlhkost toho G typu je dána průměrnou hodnotou $w = 7,2$ % získanou ze stanovení na 5 vzorcích. Propustnost stanovená z křivky zrnitosti (dle D_{20}) charakterizuje zeminy jako proměnlivě propustné s průměrnou hodnotou $k = 3,4 \cdot 10^{-6}$ m/s a s hodnotami v rozmezí $2,1 \cdot 10^{-5}$ m/s. až $4,7 \cdot 10^{-7}$ m/s. Dle Scheibleho kriteria je převážná část zemin tohoto G typu mírně namrzavá. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů jako vhodné až velmi vhodné, tj. třídy C - D. Vhodnost pro podloží náleží do tříd III - V, tj. vhodné. Dle ČSN 73 3050 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti dle TKP 4. Polohy s příměsí valounů o průměru 15,0 cm a větší pak řadíme do třídy 4.

G typ 5 – Fluviální štěrky

Fluviální štěrky jsou nejvýznamnějším souvrstvím kvartérního pokryvu zastiženého průzkumem. Fluviální štěrky se vyskytují spojitě v celém zájmovém prostoru. Mocnost polohy je kolísavá, ovlivňuje ji přítomnost odpadů v prostoru sládky a hloubka průzkumných sond, které zastihly geologický profil do hloubky převážně 10,0 pod současný terén. Ověřená mocnost štěrků se pohybuje v rozmezí 0,5 – 9,0 m. Zeminy tohoto typu vytvářejí souvrství tvořené hlinitopísčnými, jílovitopísčnými a písčnými štěrky. Obsah štěrkové frakce se pohybuje převážně v rozmezí 38 % až 49 %. Dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy převážně do třídy G4 GM a G3 G-F. Jedná se o nesoudržné sedimenty, které jsou ulehle, zvlhlé až suché. Vlhkost toho G typu je dána průměrnou hodnotou $w = 7,6 \%$ získanou ze stanovení na 13 vzorcích. Propustnost stanovená z křivky zrnitosti (dle D_{20}) charakterizuje zeminy jako proměnlivě propustné s průměrnou hodnotou $k = 8,2 \cdot 10^{-5}$ m/s a s hodnotami v rozmezí $2,1 \cdot 10^{-7}$ m/s až $6,3 \cdot 10^{-4}$ m/s. Dle Scheibleho kriteria je převážná část zemin tohoto G typu mírně namrzavá až nenamrzavá. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů jako vhodné až velmi vhodné tj. třídy C - D. Vhodnost pro podloží náleží do tříd I - III, tj. vhodné. Dle ČSN 73 3050 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti dle TKP 4. Polohy s příměsí valounů o průměru 15,0 cm a větší pak řadíme do třídy 4.

G typ 6 – Deluvia prachovců a jílovců (paleogén)

G typ 6 představuje povrchové části paleogenního masivu a byl zastižen ve dvou vrtech. V sondě J456 v hloubce od 8,4 m – mocnost minimálně 1,6 m a v sondě JP479 v hloubce od 20,5 m – mocnost minimálně 0,5 m. Další výskyty byly dokumentovány v archivních sondách PVS5, PVS6 a PVS7 v hloubkách 18,4 resp. 19,6 resp. 17,0 m. Zvětralá zóna paleogenního masivu má v závislosti na petrografii variabilní zrnitostní složení. Nejčastěji se jedná o zvětralé pískovce a jíly, méně často o jílovité hlíny. Podle klasifikace ČSN 73 1001 náleží zeminy v jílovém vývoji do skupiny R6 (F6 CI), zeminy charakteru písku do skupiny R6 (S4 SM). Pevnost zvětralin byla zkoumána v efektivních parametrech. Pro efektivní parametry doporučujeme hodnoty $c_{ef} = 25$ kPa a $\varphi_{ef} = 28^\circ$ s tím, že v konkrétních případech je nutno vždy přihlídnout k místním hodnotám, jsou-li k dispozici. Normové hodnoty Poissonova čísla (ν) v závislosti na obsahu písčité složky nabývají hodnot 0,3 a 0,4.

G typ 7 – Navážky - hlíny jílovité (antropogenní)

Hlíny jílovité antropogenního původu dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží převážně do třídy F6 CI (CL). Jedná se o soudržné sedimenty, tuhé a pevné konzistence. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu převážně vysoce namrzavé. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů jako nevhodné až málo vhodné (A – B). Vhodnost pro podloží náleží do tříd VIII až X. V případě nutnosti použití těchto zemin do podloží komunikace případně jako poddajná vrstva do sendvičové konstrukce násypu je nutno s ohledem na nehomogenitu hlinitých navážek provádět během výstavby zlepšování zemin přidáním vápna a ověřit jeho účinnost pomocí poloprovozní zkoušky zhutnitelnosti. Dle ČSN 73 3050 a TKP 4 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti.

G typ 8 – Navážky - stavební suť a odpad se štěrkem (antropogenní)

Stavební suť a odpady se štěrkem antropogenního původu jsou dle ČSN 73 3050 a TKP 4 řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu převážně mírně namrzavé až nenamrzavé. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů jako vhodné až velmi vhodné. Vhodnost pro podloží náleží do tříd I až III, tedy jako vhodné až velmi vhodné.

G typ 9 – Kaly (antropogenní)

G typ 9 – dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy do třídy F7 k symbolu ME. Jedná se o soudržné zeminy s extrémně vysokou plasticitou, které jsou zvodnělé (viz vlhkost). Koeficient filtrace (dle D_{20}) charakterizuje tyto zeminy jako nepropustné s převládající hodnotou $k = < 3,0 \cdot 10^{-8}$ m/s. Hodnoty pevnostních charakteristik byly hodnoceny dle souboru stanovení, zahrnujícím čtyři stanovení efektivních parametrů smykové pevnosti. Získané hodnoty činily v případě efektivní soudržnosti $c_{ef} = 0$ kPa, u úhlu vnitřního tření se pohybovaly v rozmezí a $\varphi_{ef} = 28 - 30^\circ$. Průměrné hodnoty efektivních parametrů smykové pevnosti pro tento G typ byly poté stanoveny odborným odhadem s přihlédnutím k získaným výsledkům a lze je uvažovat $c_{ef} = 3,4$ kPa a $\varphi_{ef} = 22,55^\circ$. Normová hodnota Poissonova čísla (ν) je rovna 0,40. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu převážně vysoce namrzavé. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů do podloží jako zcela nevhodné a z prostoru tělesa obchvatu musí být odstraněny. Dle ČSN 73 3050 a TKP 4 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 4. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti.

G typ 10 – Navážky - hlušina - kontaminovaná zemina (antropogenní)

G typ 10 – dle klasifikace ČSN 73 1001 náleží tyto zeminy převážně do třídy F6 CI-Y, případně F4 CS-Y. Hlušina obsahuje příměsí dehtu, kalů a komunálních organických i anorganických odpadů. Jedná se o soudržné navážky s převážně střední, místy až vysokou plasticitou. Jejich převládající konzistence je tuhá, místy pevná. Hodnoty základních pevnostních a deformačních charakteristik, odvozené odborným odhadem s využitím normových hodnot s přihlédnutím k charakteru zemin tohoto G typu jsou Poissonovo číslo $\nu = 0,40$, objemová hmotnost $\rho = 1670$ kg/m³, efektivní soudržnost $c_{ef} = 1$ kPa, efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 34^\circ$, modul přetvárnosti $E_{def} = 6,0$ Mpa. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu převážně vysoce namrzavé. Hlušina je s ohledem na výraznou příměs dalších odpadních látek k zeminářským účelům nevyužitelná. Klasifikace dle ČSN 72 1002 řadí tyto zeminy pro použití do násypů do podloží jako zcela nevhodné a z prostoru tělesa obchvatu musí být odstraněny. Vhodnost pro podloží náleží do tříd VIII až X. Dle ČSN 73 3050 a TKP 4 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti. Koeficient filtrace (dle D_{20}) je ovlivněn zrnitostním složením, především velikostí podílu písčité frakce. Celkově lze tyto převážně jemnozrnné zeminy charakterizovat jako nepropustné s hodnotou $k = < 3,0 \cdot 10^{-8}$ m/s.

G typ 11 – Navážky - škvára (antropogenní)

Škvára má převážně charakter šterkových zemin odpovídající dle klasifikace ČSN 73 1001 třídě G3-Y. Dle Scheibleho kriteria jsou zeminy tohoto typu převážně mírně namrzavé až nenamrzavé. Základní fyzikální a pevnostní charakteristiky pro G typ 11 jsou objemová hmotnost $\rho = 1150$ kg/m³, efektivní soudržnost $c_{ef} = 2$ kPa, efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 31^\circ$. Z geotechnického hlediska je škvára jako násypový materiál vhodná až velmi vhodná (C – D) a jako podloží ji lze zařadit do skupiny I – III. Dle ČSN 73 3050 jsou zeminy tohoto typu řazeny do 3. třídy těžitelnosti, resp. do I. třídy těžitelnosti dle TKP 4.

G typ 12 - Navážky- dehet (antropogenní)

Z geotechnického hlediska je dehet jako materiál do násypů, případně do podloží zcela nevhodný a z prostoru obchvatu je nutno ho odtěžit.

2.4.7 Geotechnické posouzení zářezu komunikace v prostoru skládky

Cílem realizovaných stabilitních výpočtů bylo posoudit těleso rychlostní komunikace R48 v úseku km 2,580 – 2,760, kde komunikace prochází v zářezu tělesem skládky Skatulův Hliník. Stabilitní výpočty byly provedeny pro maximální hloubku zářezu. V profilu 2,600 km bude zářez dosahovat hloubky až 10,75 m. Sanační práce však budou ukončeny po odtěžení navedených odpadů v předpokládané hloubce cca 7 m. Pro stabilitní řešení byly vybrány následující tři příčné řezy:

- km 2,600 – nejhlubší zářez (levý svah)
- km 2,640 – nejnepríznivější geologická skladba tělesa skládky
- km 2,680 – nejhlubší zářez (pravý svah).

Ve všech řešených příčných řezech je dle projektové dokumentace zpracované firmou TRANSCONSULT s.r.o. Hradec Králové navrhovaný sklon svahů zářezu 1 : 2,5.

Posouzení chování svahů zářezů bylo provedeno v programu PLAXIS 8.6, který pracuje na principu metody konečných prvků a je určen zejména k řešení geotechnických úloh. Úloha byla v programu PLAXIS modelována jako 2D úloha, tj. rovinný stav deformace. Jako materiálový model zemin byl použit model Mohr – Coulomb. Podrobně je vyhodnocení stabilitách výpočtů provedeno v příloze č. 2 - části „C – Přílohy“ předkládané projektové dokumentace.

Úloha byla ve všech řezech řešena v pěti fázích - viz příloha č. 2 - kap. 4 2 - části „C – Přílohy“. Nejdříve byla modelována fáze odtěžení tělesa zářezu (po dvoumetrových lavicích), poté fáze odtěžení kontaminovaných zemin z tělesa skládky, které se nachází v blízkosti zářezu. Následovala fáze prisypání tělesa skládky vhodným materiálem do původní výšky a na závěr fáze rekultivace skládky, kdy bylo uvažováno s vytvořením rekultivační vrstvy mocnosti 1,3 m (0,6 m jílové těsnění a 0,7 m podorniční a orniční vrstva) na svazích zářezu. Poslední popsaná fáze představuje již finální tvar zářezu. Dále byla pro srovnání modelována fáze rekultivace za použití těsnicí fólie, kdy konečná úprava svahů zářezu byla tvořena pouze 0,7 m mocnou podorniční a orniční vrstvou.

Všechny výše popsané fáze byly modelovány po jednotlivých krocích (odtěžení příp. prisypání po dvoumetrových lavicích), pro každý krok byla vypočtena kritická smyková plocha s nejnižším stupněm stability. Výsledky analýz, prezentované v kap. 4.1, 4.2 a 4.3 přílohy č. 2, nevyobrazují každý krok, ale uvádí již jen vybrané nejnepríznivější kroky s minimálními hodnotami stupňů stability řešených svahů.

Fáze odtěžení zářezu, odtěžení nevhodných materiálů (odpadů) a dosypání tělesa skládky byly brány jako pracovní, tzn., že vypočtený stupeň stability byl posuzován s limitní hodnotou $FS=1,3$. Fáze vytvoření rekultivační vrstvy z minerálního těsnění případně za použití těsnicí fólie byly posuzovány jako definitivní tvar zářezu, proto vypočtený stupeň stability musí být větší než $FS=1,5$.

Aktuální stabilitní analýzou bylo zjištěno, že ve všech řešených fázích výpočtů byly splněny výše popsané limitní hodnoty, a tudíž navržené sklony svahů zářezů 1:2,5 a ve výpočtu předpokládaný postup výstavby **VYHOVUJE**.

V případě varianty rekultivace skládky za použití těsnicí fólie je nutné použít fólii určenou pro svahy (obostranně strukturovanou, ne hladkou), která přispěje ke zvýšení stability svahů zářezu.

Výpočet byl proveden za určitých zjednodušujících předpokladů, když chování reálné konstrukce – zářezu - v konkrétních podmínkách bude velmi vhodné provádět alespoň základní monitorování (minimálně měření výšek, inklinometrie). Komparací výsledků monitoringu s matematickým modelováním pak může být zpětně upraven výpočtový model, resp. v detailu technologie dokončení konstrukce.

Z hlediska realizace je nutno upozornit, že výsledná kvalita provedení zásypů je značně závislá na zvolených technologiích provádění a rovněž na dodržování technologické kázně. U použitého materiálu do konstrukcí je nutno ověřit předpokládané vlastnosti tak, jak to předepisují příslušné předpisy a technologické postupy (např. TP 95). Je třeba zajistit kontinuální geotechnický sled zemních prací.

Zářez musí být rovněž budován tak, aby se zabránilo soustředěnému stékání vody po svazích zářezu a vzniku erozních rýh příp. degradaci položeného materiálu. Dtto platí pro průběžné odvodnění povrchu sypaniny. Svahy se musí bez zbytečného prodlení ochránit ohumusováním a osetím. Předpokládá se sypání v řádné sypací sezóně (duben – říjen).

Pokud se v budoucnu vyskytnou nové skutečnosti, které nebyly současným výpočtem postiženy, bude nutno provést nové posouzení.

2.4.8 Kontaminace zemin, podzemní a povrchové vody

2.4.8.1 Vyhodnocení výsledků chemických analýz sušiny pevných vzorků zemin

Nejvíce jsou zeminy na lokalitě Skatulův Hliník kontaminovány nepolárními extrahovatelnými látkami (NEL), chromem a niklem, omezeně pak polyaromatickými uhlovodíky (PAU), fenoly, popř. jinými stopovými kovy (Cd, Pb, Cu, Zn).

Z map kontaminace zemin vykreslených v minulosti na základě výsledků laboratorních rozborů vzorků zemin odebraných z vrtných jader průzkumných vrtů je patrné, že znečištění ropnými látkami, chromem a niklem má charakter plošného znečištění soustředěného zejména do prostoru neřízené skládky nebezpečných odpadů. Kontaminace polyaromatickými uhlovodíky, fenoly, popř. jinými stopovými kovy (Cd, Pb, Cu, Zn) má charakter pouze bodového znečištění.

Nejvyšší intenzita znečištění zemin ropnými látkami byla zjištěna ve vzorku J-449 odebraném z hloubky 4,2 m, kde koncentrace NEL dosahovala řádově desítky tisíc mg/kg sušiny (maximum 91 000 mg/kg). Stopové kovy chrom a nikl se v zeminách vyskytovaly řádově v jednotkách tisíců mg/kg, přičemž chrom byl vesměs doprovázen i niklem ve srovnatelné, popř. poněkud nižší intenzitě. Nejvyšší koncentrace uvedených kovů byla zjištěna ve vrtu J-452 v hloubce 6,5 m pod terénem (6 916 mg/kg Cr a 2 900 mg/kg Ni). Výskyt kovů (Cr, Ni) ve vysokých koncentracích se plošně prakticky shodoval se znečištěním ropnými látkami. Zvýšené koncentrace olova oproti okolnímu prostředí bylo zaznamenáno jen ojediněle (ve čtyřech bodech) s maximem 838 mg/kg. Z ostatních sledovaných stopových kovů byly ojediněle zjištěny ve zvýšených koncentracích kadmium (76,4 mg/kg), měď (1×) a zinek (2×).

Znečištění polyaromatickými uhlovodíky bylo analyticky prokázáno pouze bodově. V těchto kontaminovaných vzorcích zeminy se většinou vyskytovalo ve zvýšených koncentracích oproti okolnímu prostředí více polutantů z této skupiny látek. Především se jednalo o benzo(a)pyren (až 49,4 mg/kg), fenanthren (až 176 mg/kg) a anthracen (až 104 mg/kg). V 7 vzorcích však byl ve zvýšené koncentraci prokázán výhradě benzo(a)pyren. Kontaminace zemin polyaromatickými uhlovodíky je provázena jednosytnými fenoly (ΣFN-1). Ve zvýšených koncentracích oproti okolnímu prostředí byly fenoly prokázány ve 3 vrtech.

Maximální koncentrace 592 mg/l dosahovaly fenoly v bodě J-450 v hloubce 2,2 m pod terénem.

2.4.8.2 Vyhodnocení výsledků chemických analýz vodných výluhů vzorků zemin

U odebraných vzorků byla ověřována vyluhovatelnost přítomných kontaminantů vodou. Na základě laboratorních rozborů vodných výluhů bylo konstatováno, že všechny vzorky vodných výluhů odpovídaly dle tehdy platné legislativy třídě vyluhovatelnosti III.

Podle vyhlášky č. 294/2005 Sb. platné v současnosti, by většina vzorků odpovídala třídě vyluhovatelnosti I až IIb. Laboratorní rozborů však nebyly prováděny v rozsahu nyní platné legislativy.

2.4.8.3 Podzemní voda - odběry z nově vyhloubených vrtů

V rámci podrobného průzkumu realizovaného v roce 2005 bylo zjištěno:

Podzemní voda na přítoku do zájmového území, je kyselá ($\text{pH} < 6$), tvrdá, středně mineralizovaná, chemického typu Ca-Na-SO_4 . Ve smyslu „Rozhodnutí ČIŽP“ a Metodického pokynu MŽP (poručených kritérií A, B, C) platného v době vyhodnocení průzkumných prací v roce 2005 nevykazovala podzemní voda kontaminaci sledovanými polutanty.

Vyhovující kvalitu dle „Rozhodnutí ČIŽP resp. Metodického pokynu“ vykazovala také podzemní voda v jižním cípu zájmového území, kde byla voda velmi slabě kyselá, ve smyslu klasifikace prostých vod silně mineralizovaná ($> 1 \text{ g/l}$), velmi tvrdá, chemického typu $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$. Oproti vodě na přítoku do zájmového území měla výrazně vyšší obsah hydrogenuhlíčitanů, které tak zvyšovaly její mineralizaci a posouvaly její acidobazickou rovnováhu z prostředí kyselého do oblasti spíše neutrální ($\text{pH} = 6,47$). Voda byla prostá dusíkatých látek a měla též výrazně nižší obsah chloridů.

Vzorky podzemní vody z vrtů, situovaných ve zbývajících částech zájmového území nesly znaky silného antropogenního ovlivnění. Vzorky vykazovaly proměnlivé chemické složení, které svědčí o různém stupni sekundárního ovlivnění. Ve smyslu sanačních limitů podle rozhodnutí ČIŽP popřípadě dříve doporučovaných kritérií Metodického pokynu MŽP ČR pro hodnocení míry kontaminace horninového prostředí byla nejvíce kontaminována voda v severní části zájmového území. Voda zde byla extrémně kyselá, znečištěna amoniakem, rozpuštěnými ropnými látkami a stopovými kovy - olovem, mědí, chromem a niklem. Voda v ostatních částech zájmového území byla kontaminována méně, avšak minimálně obsahem jednoho ukazatele nevyhovovala předepsaným limitům, resp. kritériím. Maximální zjištěné koncentrace sledovaných kontaminantů dosáhly hodnot $\text{pH} = 2,75$, mineralizace $4,8 \text{ g/l}$, obsah NH_4^+ až $52,25 \text{ mg/l}$, obsah olova až $105 \text{ } \mu\text{g/l}$, niklu až $767 \text{ } \mu\text{g/l}$, mědi až $2\,550 \text{ } \mu\text{g/l}$, NEL až $1,10 \text{ mg/l}$. Nebyla však prokázána kontaminace vzorků polyaromatickými uhlovodíky ani jednomocnými fenoly.

2.4.8.4 Odběry v rámci pravidelného monitoringu

Pravidelný monitoring kvality podzemní a povrchové vody je od roku 2002 realizován v prostoru podél SV hranice Skatulova Hliníku. Zájmové území bylo při posuzování kvality podzemní vody a míry její kontaminace v rámci pravidelného monitoringu rozděleno na 2 části - oblast vlastních skládek a oblast sousedící s prostorem skládek, na odtoku podzemní vody ze zájmového území, kolmo na směr proudění podzemní vody (vrty monitorovacích linií

ŠH1 a ŠH2). V prostoru vlastních skládek byla kvalita podzemní vody sledována v 6 vrtech, v oblasti přímo sousedící se zaskládkovaným územím v 5 vrtech.

Na odtoku z této oblasti byly současně monitorovány 2 monitorovací linie, stanovené v Rozhodnutí ČIŽP, ŠH1 (3 vrty) a ŠH-2 (3 vrty). Na základě výsledků dlouhodobého monitoringu je možno konstatovat, že na lokalitě Skatulův Hliník je kontaminována voda v prostoru vlastních skládek a v jeho těsné blízkosti po směru proudění podzemní vody (po monitorovací linii ŠH1). Voda zde vykazuje znečištění převážně anorganického charakteru, což odpovídá uloženému odpadu. Podzemní voda je zde vysoce mineralizovaná v důsledku vysokého obsahu síranů, amonných iontů, příp. dusitanů a některých stopových kovů (Zn, Ni, Pb, Cd). Z organických kontaminantů jsou na lokalitě v podzemní vodě přítomny NEL (převážně v prostoru skládky). Nejnižší pH podzemních vod je při jihovýchodním okraji prostoru skládek a nízké hodnoty pH podzemní vody byly zřejmé i v monitorovacích liniích mimo prostor skládky. „Rozhodnutí ČIŽP“ nevyhovovala kvalita podzemní vody z lokality Skatulův Hliník nízkou hodnotou pH a obsahem Ni.

Tento stav přetrvává do současnosti, neboť podzemní voda na odtoku ze skládkového prostoru vykazuje v porovnání s cílovými limity stanovenými pro linie vrtů ŠH1 a ŠH2 v „Rozhodnutí ČIŽP“ nízké pH a zvýšený obsah niklu, ojediněle také olova. V monitorovací linii ŠH1 se jedná především o vrt JP-480, kde podzemní voda nevyhovuje jak nízkým pH, tak vysokým obsahem niklu. V monitorovací linii vrtů ŠH2 ve směru proudění podzemní vody nevyhovují vzorky „Rozhodnutí ČIŽP“ obsahem niklu (hodnota pH zde není limitována).

Povrchová voda

Kvalita povrchové vody v Hodoňovickém náhonu v porovnání s NV č. 61/2003 Sb. v platném znění v minulosti vykazovala proměnlivé znečištění (především zvýšený obsah dusitanů, ojediněle nižší pH nebo zvýšený obsah stopových kovů). Znečištění se však objevuje jak v profilu nad skládkou, tak v profilu pod skládkou. Nárůst znečištění v souvislosti se skládkou je nevýrazný.

2.5 Požadavky na zábor půdy

Pracemi v rámci sanace a rekultivace skládky budou kromě vlastních pozemků skládky dotčeny i pozemky, s prostorem skládky bezprostředně sousedící (včetně příjezdových komunikací). Toto dotčení nebude pouze nepřímé (vliv hluku, prašnosti, zápachu), ale v některých případech i přímé (nutnost přejezdů přes pozemky, vybudování provizorní komunikace, umístění přeložky inženýrských sítí, umístění monitorovacích a sanačních vrtů, dočasné umístění dekontaminační stanice, umístění jímky povrchových vod atd.). Přehled dotčených pozemků uvádí následující tabulka č. 2.5-1.

Přehled dotčených pozemků a jejich uživatelů (stav dle výpisu z KN ze dne 9. 7. 2012)

Tabulka č. 2.5-1

Číslo parcely	Výměra [m ²]	Druh pozemku	Způsob využití	Vlastník, jiný oprávněný	Poznámka
3094/1	4 490	Ostatní plocha	Ostatní komunikace	Město Frýdek-Místek	Příjezdová komunikace na lokalitu ze severozápadu
3909/1	3 650	Ostatní plocha	Neplodná půda	MUROŇ spol.s r.o., Frýdek-Místek	Sousedící pozemek na západním okraji
3909/7	2 969	Ostatní plocha	Neplodná půda	AVZO ČR, Služební kynologie 2, Frýdek-Místek	Sousedící pozemek na západním okraji

3909/6	7 433	Ostatní plocha	Neplodná půda	Město Frýdek-Místek	Sousedící pozemek na západním okraji
3909/3	13051	Ostatní plocha	Neplodná půda	Město Frýdek-Místek	Sousedící pozemek na západním okraji
3890/3	12 992	Ostatní plocha	Jiná plocha	SITA CZ a.s., Španělská 1073/10, Praha	Sousedící pozemek na západním okraji
3889/10	779	Trvalý travní porost	Zemědělský půdní fond	Kozel Josef a Kozlová Pavlína, Frýdek-Místek-SJM	Sousedící pozemek na severním okraji
3889/11	829	Trvalý travní porost	Zemědělský půdní fond	Honza Miroslav a Honzová Alena, Frýdek-Místek-SJM	Sousedící pozemek na severním okraji
3889/1	685	Trvalý travní porost	Zemědělský půdní fond	Paluzga Jaroslav, Palkovice – 7/12	Sousedící pozemek na severním okraji
3884	15 387	Lesní pozemek	Pozemek určený k plnění funkcí lesa	Skatula Hubert, Frýdek-Místek	Sousedící pozemek na severním okraji
3877/1	3 222	Trvalý travní porost	Zemědělský půdní fond	Město Frýdek-Místek	Sousedící pozemek na severním okraji
3872/1	1 077	zahrada	Zemědělský půdní fond	Ovčačíková Helena, Ostrava	Sousedící pozemek na severním okraji
3872/6	488	zahrada	Zemědělský půdní fond	Ing. Růžičková Pavla – 1/2 Mgr. Růžičková Zora – 1/2	Sousedící pozemek na severním okraji
3894/1	3 996	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Jaroslav Muroň, Lískovecká 2563, Frýdek-Místek	skládky
3890/2	2 217	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Jaroslav Muroň, Lískovecká 2563, Frýdek-Místek	skládky
3890/1	2 121	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Jaroslav Muroň, Lískovecká 2563, Frýdek-Místek	skládky
3882/4	1 019	Orná půda	Zemědělský půdní fond	MUROŇ spol. s r.o., Frýdek-Místek	skládky
3883/4	319	Ostatní plocha	Dobývací prostor	MUROŇ spol. s r.o., Frýdek-Místek	skládky
3882/3	11 085	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Skatula Hubert, Frýdek-Místek	skládky
3883/3	5 762	Ostatní plocha	Dobývací prostor	Skatula Hubert, Frýdek-Místek	skládky
3878	6 134	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Wolný Karel, Frýdek-Místek	skládky
3876	5 790	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Husníková Zdeňka, Frýdek-Místek	skládky
3873/1	4 635	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Kořínková Marie, Ostrava-Poruba	Skládka inert. odpadu, sousedící pozemek na východním okraji
3873/2	4 473	Orná půda	Zemědělský půdní fond	Baumruk Daniel, Frýdek-Místek	Skládka inert. odpadu, sousedící pozemek na východním okraji

Před zahájením realizace proto bude nutno některé pozemky celé nebo zčásti od stávajících majitelů vykoupit, u jiných bude třeba projednat s vlastníky jejich pronájem a povolení k provádění prací na těchto pozemcích.

Vzhledem k tomu, že většina těchto pozemků bude významněji dotčena i stavbou komunikace, je třeba jednání s majiteli pozemků koordinovat s investorem stavby obvodu. U pozemků sousedících se dotčení netýká (až na výjimky) celé výměry pozemku dle výpisu z KN. Před zahájením prací je nutné výpis z katastru nemovitostí aktualizovat.

Většina pozemků skládky je v katastru nemovitostí vedena jako orná půda v kategorii zemědělský půdní fond. Vzhledem k tomu, že pozemky skládky nebude možné s ohledem na uložené odpady a způsob rekultivace nadále využívat pro zemědělskou výrobu, bude nutné

tyto pozemky trvale vyjmout ze ZPF. Celkem se bude jednat o parcely o celkové výměře 41 470 m².

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

3.1 Zdůvodnění uzavření a rekultivace skládky

Požadavek na realizaci sanace a rekultivace nezabezpečené skládky na lokalitě Skatulův Hliník vyplývá z Rozhodnutí České inspekce životního prostředí, oblastního inspektorátu v Ostravě, vydaného pod č.j. 4215/98/0902/Go dne 6. 10. 1998, kterým byla subjektu Válcovny plechu a.s. Frýdek-Místek (nyní ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.) uložena nápravná opatření k odstranění staré ekologické zátěže.

Každá nezabezpečená, neuzavřená a nerekulitovaná skládka odpadů, zvláště pak odpadů nebezpečných, představuje značné narušení všech složek životního prostředí na lokalitě i v jejím okolí. Největší nebezpečí z nezabezpečené skládky hrozí pro podzemní vody, které mohou být znečištěny výluhy škodlivin ze skládkovaných odpadů, a tím znehodnoceny. Průnik kontaminace ze skládky do podzemních vod v prostoru skládky a v jejím nejbližším okolí byl prokázán již při průzkumných pracích prováděných v okolí skládky Skatulův Hliník v roce 2003, resp. 2005. Sanace a rekultivace skládkového areálu zamezí dalšímu průniku kontaminace do podzemních vod, jejímu šíření mimo vlastní skládkový areál a následně povede k eliminaci znečištění.

3.2 Technické řešení sanace a rekultivace skládky

Vlastní řešení sanace a rekultivace skládky Skatulův Hliník je v dané lokalitě významně komplikováno skutečností, že přes severní část skládky vede plánovaná trasa komunikace silničního obchvatu města Frýdek-Místek. Při návrhu technického řešení sanace a rekultivace skládkového areálu Skatulův Hliník bylo nutné s touto skutečností počítat a respektovat ji, tzn., že sanace a rekultivace skládkového areálu musí být navrženy a prováděny tak, aby stavbu komunikace umožnily bez komplikací. Z této skutečnosti vychází i navrhovaná koncepce sanačních a rekultivačních prací.

Sanace a rekultivace skládky budou zaměřeny na vytvoření takových podmínek, které:

- zamezí vsakování atmosférických srážek do tělesa skládky,
- omezí přítok povrchové vody z území mimo skládku do prostoru skládky a umožní odvádět srážkové vody spadlé na rekultivovaný povrch skládky,
- přispějí k přirozenému začlenění rekultivované skládky do okolního přírodního prostředí,
- umožní stavbu silničního obchvatu v severní části prostoru skládky.

Minimalizace zasakování srážkových vod do tělesa skládky (včetně svahů zářezu komunikace v prostoru skládky), bude docíleno vytvořením takového tvaru rekultivované skládky, který bude iniciovat povrchový odtok a překrytím uložených odpadů (a svahů zářezu komunikace), upravených do požadovaného tvaru a sklonu, těsníci a rekultivačními vrstvami.

Omezení přítoků povrchové vody z území mimo skládky do prostoru skládky a odvádění srážkové vody spadlé na rekultivovaný povrch skládky bude zajišťováno obvodovými příkopy.

Začlenění rekultivovaného prostoru skládky do okolního přírodního prostředí bude zajištěno jejím ozeleněním travním porostem a osázením mělce kořenícími dřevinami, jejichž skladba se bude blížit přirozené druhové skladbě porostů v okolí skládky.

Stavba silničního obchvatu bude umožněna odtěžením všech odpadů, uložených v trase zářezu komunikace, až do úrovně rostlého terénu. Nebezpečné odpady charakteru neutralizačních kalů, dehtů a silně kontaminovaných zemin budou z ekologických a stabilitních důvodů z prostoru skládky vytěženy a odvezeny na konečné odstranění do zařízení mimo zájmové území. Ostatní odpady a nekontaminovaná zemina, které budou vyhovovat podmínkám pro využití odpadu na povrchu terénu (dle Vyhl. č. 294/2005 Sb. a Vyhl. č. 383/2001 ve znění pozdějších předpisů) a svými vlastnostmi také z hlediska stability, budou použity na vytvarování svahu zářezu komunikace v prostoru skládky a k hrubým terénním úpravám povrchu skládky před položením fólie.

Vlastní sanace a rekultivace skládky bude členěna na následující stavební a technologické objekty a činnosti:

A. Příprava území

- SO A01 Přeložky inženýrských sítí
- SO A02 Kácení zeleně, oplocení
- SO A03 Provozní komunikace
- SO A04 Zařízení staveniště

B. Odtěžování odpadů

- SO B05 Provozní vzorkování v průběhu odtěžby odpadů
- SO B06 Odtěžení odpadů v trase komunikace
- SO B07 Selektivní odtěžení odpadů mimo trasu komunikace
- SO B08 Celková bilance odpadů

C. Nakládání s vytěženými odpady

- SO C08 Logistika odstranění a úpravy odpadů
- SO C09 Technologie odstranění a úpravy odpadů
- SO C10 Přeprava odpadů

D. Hrubé terénní úpravy

- SO D11 Terénní úpravy pláně a svahů zářezu komunikace
- SO D12 Terénní úpravy povrchu skládky

E. Technická rekultivace skládky

- SO E13 Vyrovnávací vrstva
- SO E14 Těsnící vrstva

F. Odvodnění skládky

- SO F15 Povrchové odvodňovací příkopy
- SO F16 Nakládání s povrchovými vodami ze skládky

G. Biologická rekultivace skládky

- SO G17 Drenážní vrstva
- SO G18 Podorníční vrstva a biologicky oživitelná zemina
- SO G19 Ozelenění skládky

H. Sanace podzemní vody

- SO H20 Rekonstrukce systému sanačních vrtů
- SO H21 Montáž a demontáž sanačního systému
- SO H22 Provoz sanačního systému
- SO H23 Montáž a demontáž dekontaminační stanice
- SO H24 Provoz dekontaminační stanice
- SO H25 Provozní monitoring a kontrola účinnosti sanace

I. Monitorovací, řídicí a koordinační činnost

- SO I26 Rekonstrukce monitorovacího systému
- SO I27 Postsanační monitoring
- SO I28 Inženýrská činnost
- SO I29 Sled, řízení a koordinace sanačních a rekultivačních prací
- SO I30 Provozní dokumentace a evidence sanačních a rekultivačních prací
- SO I31 Vyhodnocování sanačních prací

4. POPIS JEDNOTLIVÝCH OBJEKT A TECHNOLOGIÍ

4.1 A. Příprava území

4.1.1 SO A01 Přeložky inženýrských sítí

Z vyjádření Severomoravské plynárenské, a.s. Ostrava, střediska vyjadřování Karviná, vydaného dne 7. 2. 2005 pod čj. Kr 000280/05 vyplývá, že při pracích na lokalitě nedojde k dotčení ochranného pásma plynárenského zařízení místních sítí. V blízkosti severozápadního cípu lokality se však nachází okraj bezpečnostního pásma VTL plynovodu 61124 Frýdek-Místek Bahno DN 100. Vlastními sanačními a rekultivačními pracemi by však toto bezpečnostní pásmo nemělo být přímo dotčeno.

Podle vyjádření Severomoravské energetiky, a.s. Ostrava, vydaného v souvislosti s realizací podrobného průzkumu na lokalitě Skatulův Hliník, se v širším zájmovém území lokality nachází vzdušné vedení NN 0,4 kV a kabel NN 0,4 kV. Vlastními sanačními a rekultivačními pracemi by nemělo být přímo dotčeno ochranné pásmo tohoto vzdušného vedení, dojde však k přímému dotčení ochranného pásma a trasy kabelu NN 0,4 kV. Kabelová trasa protíná severozápadní cíp lokality v délce cca 30 m. Pro bezpečnou realizaci sanačních a rekultivačních prací bude nutné kabelové vedení v tomto úseku přeložit mimo území, kde budou prováděny zemní práce. Vzhledem k tomu, že daným úsekem je vedena i trasa zářezu plánované komunikace, je třeba novou trasu přeloženého kabelového vedení konzultovat s projektantem a investorem stavby obchvatu, aby přeložená trasa kabelového vedení nepřekážela realizaci stavby komunikace.

Na realizaci této přeložky bude vybraným dodavatelem sanačních a rekultivačních prací zpracován samostatný dílčí prováděcí projekt. Je bezpodmínečně nutná koordinace projektu přeložky inženýrských sítí v rámci sanace a rekultivace skládky a v rámci výstavby obchvatu.

Pro účely tohoto projektu je předpokládána přeložka stávajícího kabelu v délce cca 100 m.

4.1.2 SO A02 Kácení zeleně, oplocení

Před zahájením sanačních a rekultivačních prací bude nutné z prostoru realizace prací odstranit ruderní porost a náletové křoviny a dřeviny. Ruderní porost a náletové křoviny a dřeviny se vyskytují zejména v severní části lokality, podél příjezdové komunikace na skládku a ve východní části skládky. V západní části skládky, v prostoru uložení neutralizačních kalů a v prostoru rekultivované skládky odpadů VPFM se ruderní porost prakticky nevyskytuje. Na povrchu skládky a na jejích okrajích se bude jednat většinou o náletové keře a dřeviny (akát, růže šípová, bez černý, jeřáb, líska), které však nevytvářejí souvislý porost.

Na skládce se v současnosti nacházejí i stromy s obvodem kmene větším než 80 cm a výškou překračující 130 cm, které bude nutné v rámci přípravných prací rovněž odstranit. Podle zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. § 8 nelze takto vzrostlé dřeviny kácet bez povolení příslušného orgánu. Proto bude nutné před zahájením sanačních a rekultivačních prací požádat o povolení ke kácení příslušného počtu dřevin (podle aktuálního stavu).

Pro potřeby předkládaného projektu předpokládáme rozšíření ruderního porostu na více jak 40 % celkové plochy, což činí cca 16 000 m². Dle výše citovaného zákona bude nutné požádat Magistrát města Frýdku Místku i o povolení ke kácení tohoto porostu.

Stávající areál firmy SITA CZ a.s., který v jihozápadní části sousedí s areálem řešené skládky, je v současné době kompletně oplocen drátěným oplocením se sloupky v betonových patkách. Pro možnost zahájení realizace prací na sanaci a rekultivaci skládky bude nutné část tohoto oplocení dočasně demontovat v rozsahu, který je vyznačen v situaci – viz příloha č. 9. Areál bude po dobu realizace rekultivačních prací uzavřen provizorním oplocením. Po dokončení rekultivačních prací bude oplocení obnoveno v původní trase a původní skladbě (s předpokladem dodávky nového materiálu pro oplocení).

Celková délka rozebíraného a obnovovaného oplocení je 280,2 m.

4.1.3 SO A03 Provozní komunikace

Do prostoru lokality vedou v současné době 2 příjezdové komunikace. Komunikace mají pouze jeden jízdní pruh a jejich parametry neumožňují obousměrný provoz těžkých nákladních automobilů.

Komunikace na jižním okraji skládky („jižní cesta“) je zpevněná betonovými panely a slouží jako příjezdová komunikace do areálu firmy SITA CZ a.s. Komunikace ústí do individuální obytné zástavby, tvořené především rodinnými domy, proto se s jejím využitím počítá pouze pro příjezd prázdných automobilů. Po dokončení prací souvisejících se sanací a rekultivací skládky, bude povrch komunikace opraven. Předpokládá se oprava na cca 30 % plochy stávající komunikace, tj. cca 300 m² plochy, s doplněním podkladního kameniva a dodávkou nových betonových panelů.

Hlavní přístupovou komunikací na lokalitu je stávající komunikace podél severního okraje skládky („severní cesta“). Komunikace odbočuje z hlavní silnice do Frenštátu pod Radhoštěm a vede v délce cca 1 km až do prostoru lokality územím bez obytné zástavby. V délce cca 650 m je severní přístupová komunikace zpevněná asfaltovým povrchem (až po most přes bývalou vlečku do prostoru cihelny), ve zbývajících délce je nezpevněná. V případě využití této cesty bude nutné provést úpravy stávajícího mostu přes bývalou vlečku do skládkového areálu Skatulova Hliníku pro zvýšení jeho únosnosti a zpevnit cestu v délce cca 350 m od mostu až ke vjezdu na skládku. Nutnosti úprav mostu se lze vyhnout využitím polní cesty, odbočující před mostem k areálu kynologického cvičiště. Pro provoz nákladních automobilů by bylo nutné i tuto odbočku v délce cca 350 m zpevnit. Výhodou použití této odbočky by bylo uvolnění horní cesty pro přístup do zahrádkářské kolonie a objektů, ležících dále na jihovýchod od lokality. Komunikace by byla výhodnější pro provoz nákladních automobilů, odvázejících odpady z lokality.

Pro potřeby tohoto projektu je uvažováno s alternativou využití stávající polní cesty vedoucí mimo mostní objekt. Komunikace bude provedena jako obousměrná, avšak jednopruhová s výhybnami. Výhybny rozšíří příjezdovou komunikaci v délce 15 m (+ náběhy) o další pruh a budou umístěny ve vzdálenostech cca 100 m. Na celé trase příjezdu předpokládáme umístění 3 ks výhyben.

Pro umožnění pohybu těžkých nákladních automobilů bude příjezdová komunikace až po vyústění na asfaltovou silnici zpevněna betonovými silničními panely.

V trase stávající komunikace budou provedeny nutné zemní práce pro možnost realizace navrženého zpevnění – v ploše bude sejmuta horní vrstva zeminy v tloušťce cca 30 cm. Nekontaminovaná zemina bude odvezena do vzdálenosti cca 500 m a uložena na skládku pro další využití. Těleso komunikace bude dotvarováno tak, aby bylo možno na něm realizovat vlastní zpevnění i včetně výhyben. Pláň bude urovňována a zhutněna, na ni bude rozprostřena a zhutněna podkladní vrstva z kameniva, na kterou budou kladeny silniční panely do lože z drobného kameniva.

Zpevnění „severní cesty“ silničními panely bude po skončení rekultivačních prací zrušeno, cesta bude ponechána dále jako nezpevněná. Silniční panely budou podle stupně poškození buď prodány, nebo předány na odstranění na recyklační linku.

U vjezdu na skládku odbočuje ze severní přístupové komunikace účelová cesta, vedoucí napříč celým tělesem skládky a ústící na opačném konci na jižní přístupovou komunikaci. Cesta je částečně zpevněná betonovými panely. Tato komunikace bude postupně rozebírána, podle toho, jak bude postupovat těžba odpadů.

Výše uvedené cesty budou tvořit páteřní komunikace v průběhu sanačních prací. Do míst, ve kterých budou prováděny sanační práce, budou z těchto páteřních komunikací vybudovány provizorní sjezdy a odbočky, které budou v případě potřeby operativně zpevňovány silničními panely nebo podsypem z kameniva.

Jak již bylo uvedeno výše, do prostoru skládky vedou pouze dvě jednosměrné komunikace, které lze využít při sanačních pracích pro pohyb těžkých nákladních automobilů, ať už prázdných, přijíždějících na lokalitu nebo automobilů odvázejících odpady z lokality. V souvislosti se stavbou R48, budoucího obchvatu Frýdku-Místku, budou však obě přístupové komunikace dotčeny.

U „jižní cesty“ vedoucí k areálu firmy SITA CZ a.s. dojde v rámci stavby R48 k jejímu přeložení v souvislosti s výstavbou nového mostu (viz příloha č. 7). Po dobu realizace bude zhotovitel povinen zachovat příjezd pro firmu SITA CZ a.s., „severní cesta“ charakteru polní bude zasypana. Provedením zemního tělesa silnice R48 (zářezů) budou příčné vazby i

průjezd po volném terénu skládkového areálu znemožněn. Před zahájením budování zářezu a mostu bude nutné také provést přeložky inženýrských sítí.

Vzhledem k tomu, že před zahájením přípravných prací, před zahájením vlastní stavby obchvatu (zářezu a mostu), bude prakticky znemožněn příjezd techniky do skládkového areálu Skatulova Hliníku, je nutné provést sanaci skládky v předstihu před započatím jakýchkoliv stavebních prací v této lokalitě, aby nedocházelo k jejich vzájemnému ovlivňování. Práce v jiných úsecích silnice R48 (např. výstavba mostů a přeložky inženýrských sítí v začátku po km 2,1 a od silnice I/56 k Dobré) mohou probíhat současně.

Před zahájením stavby rychlostní komunikace R48 v úseku km 2,100 – 2,760 dojde k zaslepení obou přístupových komunikací. Je tedy nezbytně nutné, aby byly v rámci sanačních prací dokončeny veškeré těžební práce, byly odvezeny veškeré odpady určené k externímu odstranění a terén byl urovnán tak, aby plocha mohla být využita jako mezideponie pro uložení materiálu na technickou a biologickou rekultivaci (nekontaminovaná skrývková zemina, podorničí a ornice).

V předkládané projektové dokumentaci jsou uvedené práce plánovány na 21 měsíců. Harmonogram sanace skládkového areálu je však v kompetenci firmy, která bude sanační práce na lokalitě provádět, v závislosti na kapacitních možnostech externích zařízení na odstraňování vytěžených odpadů, tzn., že termín může být i zkrácen.

4.1.4 SO A04 Zařízení staveniště

Zařízení staveniště bude zahrnovat:

- parkoviště vozidel a stavební techniky,
- stanoviště pro vedení stavby a umístění sociálního zázemí,
- místo pro uložení materiálu,
- místo pro očistu vozidel před výjezdem ze stavby,
- oplocení a vjezd se stanovištěm strážní služby,
- shromažďovací místo odpadů a dočasné shromaždiště nebezpečných odpadů,
- osvětlení.

Předpokládaná výměra zpevněné plochy pro umístění zařízení staveniště bude cca 800 m². Zařízení staveniště bude umístěno v prostoru, kde se nepředpokládá těžba odpadů. V úvahu přichází buď nevyužívaný pozemek u severozápadního cípu skládky (v blízkosti stávající trafostanice), nebo u jihovýchodního okraje skládky, v prostoru již zavezené části skládky inertního odpadu. Ve vybraném prostoru bude vybudována zpevněná plocha z betonových silničních panelů, na níž bude umístěno parkoviště vozidel a stavební techniky, stavební UNIMO buňky pro vedení stavby a sociální zařízení, příruční sklad materiálů a shromažďovací místo odpadů a dočasné zabezpečené shromaždiště nebezpečných odpadů. Celý prostor zařízení staveniště bude oplocen a u vjezdu bude umístěno stanoviště strážní služby. Místo pro očistu vozidel před výjezdem ze stavby bude umístěno u výjezdu z lokality.

Parkoviště vozidel a stavební techniky – bude tvořeno zpevněnou plochou ze silničních panelů o ploše cca 120 m². Plocha bude určena výhradně pro odstavení vozidel a stavební techniky, bude na ní zakázáno provádět tankování a opravy vozidel.

Stanoviště pro vedení stavby a umístění sociálního zázemí – bude tvořeno souborem stavebních UNIMO buněk. Předpokládá se umístění minimálně 8 buněk (vedení stavby,

kancelář, jednací místnost, odpočinková místnost pro dělníky, kuchyňka, šatna, umývárna, WC).

Místo pro uložení materiálu – bude tvořeno uzamykatelnou ocelokolnou.

Oplocení a vjezd se stanovištěm strážní služby – zařízení staveniště bude oploceno plotem z drátěného pletiva výšky 2,0 m na ocelových sloupcích, na vstupní komunikaci bude v oplocení osazena dvoukřídlá brána. Celková délka oplocení (včetně dočasného shromaždiště NO) bude cca 150 m. U vjezdu bude umístěno stanoviště strážní služby, tvořené UNIMO buňkou.

Shromažďovací místo odpadů a dočasné shromaždiště nebezpečných odpadů – na shromažďovacím místě odpadů budou umístěny sběrné nádoby (popelnice) na běžný domovní odpad, vzniklý v areálu stavby, samostatná sběrná nádoba na odpad z plastů, na sklo a kontejner na kovový odpad. Dočasné shromaždiště nebezpečných odpadů bude umístěno na samostatně oplocené ploše v rámci areálu zařízení staveniště. Bude tvořeno uzamykatelnou železobetonovou mobilní skořepinou, případně ocelokolnou, umístěnou na vodohospodářsky zabezpečeném podkladu a volnou plochou, na níž budou umístěny uzavíratelné ocelové kontejnery. Na dočasném shromaždišti nebezpečných odpadů budou ukládány nebezpečné odpady, vznikající v průběhu realizace stavebních prací (s výjimkou odpadů, těžených na skládce) a odpady ze sanace podzemní vody. Odpady budou ve skladu umístěny v přepravních obalech (ocelové sudy, kontejnery), prostředky na kapalně odpady budou umístěny ve vodotěsné záchytné vaně.

Shromažďovací místo odpadů a dočasné shromaždiště nebezpečných odpadů, na kterých budou ukládány odpady, vznikající v průběhu realizace stavebních prací a odpady ze sanace podzemní vody, musí splňovat obecné požadavky pro shromažďování, soustřeďování a skladování odpadů v souladu s ust. § 5, ust. § 6 a ust. § 7 vyhlášky č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady ve znění pozdějších předpisů.

Osvětlení – prostor zařízení staveniště bude ve večerních hodinách osvětlen pomocí staveništního reflektoru, umístěného na stožáru v rohu oplocení.

Místo pro očistu vozidel před výjezdem ze stavby – bude umístěno u výjezdu z lokality. Bude tvořeno mobilní oklepovou rampou s oklepovým roštem z ocelových rour, na kterém se pojezdem auta zbaví nečistot.

Výhodnou alternativou budování zařízení staveniště by byla dohoda s majitelem areálu firmy SITA CZ a.s. o možnosti využití části tohoto areálu. V areálu se nacházejí poměrně rozsáhlé zpevněné plochy, které nejsou v současné době využívány. Výhodou této varianty by byla možnost částečného využití infrastruktury areálu firmy SITA CZ a.s. a snadný přístup k inženýrským sítím pro napojení areálu zařízení staveniště.

4.2 B. Odtěžování odpadů

4.2.1 SO B05 Provozní vzorkování v průběhu odtěžby odpadů

Prostor, kde bude probíhat těžba odpadů, bude v příčném i podélném směru rozdělen čtvercovou sítí na těžební pole o rozměrech cca 10 × 10 m. Ve vertikálním směru bude mocnost jednorázově těžené vrstvy cca 2 - 2,5 m, to znamená, že celý těžený prostor bude rozdělen na těžební bloky o objemu cca 200 – 250 m³. V rámci každého bloku bude

provedeno v předstihu před těžbou posouzení kvality těžených odpadů pomocí 2 kopaných sond do hloubky cca 2 - 2,5 m, umístěných v příslušném bloku.

Sondy budou provedeny těžebním mechanismem (bagrem). Posouzení těžených odpadů bude u odpadu, určeného na hrubé terénní úpravy v prostoru skládky, provedeno organolepticky (podle barvy, vzhledu, zápachu a dalších charakteristik). Obdobně bude provedeno pouze organoleptické posouzení u nebezpečných odpadů charakteru neutralizačních kalů a dehtů.

U odpadů (s výjimkou neutralizačních kalů, dehtů a kontaminovaných zemin), které nebudou využity pro hrubé terénní úpravy v prostoru skládky a budou určeny na využití do ochranné vrstvy, kryjící těsnicí vrstvu a do svrchní rekultivační vrstvy, budou odebrány vzorky a provedeny laboratorní rozborů dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. V takovém případě bude z každé kopané sondy odebrán 1 průběžný vzorek z hloubky 0 – 1 m a 1 – 2 m, tzn., že z každého těžebního bloku budou odebrány 4 ks dílčích vzorků. Z těchto 4 dílčích vzorků bude vytvořen jeden směsný vzorek, který bude odeslán do laboratoře, kde budou provedeny požadované chemické analýzy. V případě, že u sousedících těžebních bloků bude při vzorkování zjištěn organolepticky i litologicky stejný materiál, je možno vytvořit směsný vzorek sloučením dílčích vzorků z více bloků, nejvýše však ze 4 sousedících těžebních bloků. V případě, že tyto odpady vyhoví požadavkům, stanoveným v bodě 1 přílohy č. 11, vyhlášky č. 294/2005 Sb., mohou být použity do ochranné vrstvy, kryjící těsnicí vrstvu a do svrchní rekultivační vrstvy, v opačném případě budou použity na hrubé terénní úpravy pod těsněním skládky.

O organoleptickém popisu a posouzení těžených odpadů jednotlivých těžebních bloků, případných odběrech vzorků a o určení, jakým způsobem bude s těženými odpady naloženo, bude příslušným pracovníkem generálního dodavatele prací učiněn zápis do stavebního deníku.

4.2.2 SO B06 Odtěžení odpadů v trase komunikace

Pro sanaci staré ekologické zátěže a výstavbu silničního obchvatu R48 budou v prostoru budoucího zářezu komunikace odtěženy následující odpady:

- veškeré odpady ze zářezu silniční komunikace až na rostlé podloží,
- cca 0,5 m vrstva z povrchu rostlého terénu, u níž předpokládáme, že je uloženými odpady znečištěna.

Odhadovanou celkovou bilanci těžených odpadů v trase zářezu komunikace, zpracovanou na základě matematického modelování reinterpretovaných výsledků podrobného průzkumu na lokalitě, uvádí následující tabulka č. 4.2.2-1.

Bilance těžených odpadů v trase zářezu komunikace

Tabulka č. 4.2.2-1

Odpad	Objem odtěžovaných odpadů [m ³]	Předpokládaná objemová hmotnost [t/m ³]	Hmotnost odtěžovaných odpadů [t]
Odpadní dehty	1 512	1,7	2 571
Neutralizační kalý	8 950	1,8	16 110
Kontaminovaná zemina*	5 577	1,9	10 597
Stavební suť, TKO	53 655	1,7	91 214
Celkem	69 694		120 871

* kontaminovaná zemina a 0,5 m vrstva rostlého terénu s možnou kontaminací

Předpokládané složení uložených odpadů na lokalitě „Skatulův Hliník“ v jednotlivých odřezech zářezu komunikace uvádí grafické přílohy č. 6.1 až 6.5, odhadovaný objem hlavních druhů odpadů pak následující tabulka č. 4.2.2-2.

Odhadovaný objem hlavních druhů odpadů v jednotlivých odřezech zářezu komunikace udává následující tabulka.

Tabulka č. 4.2.2-2

Výška odřezu [m n.m.]	Objem odtěžívaných odpadů [m ³]				Hmotnost odtěžívaných odpadů [t]			
	odpadní dehty	neutral. kaly	stavební suť, TKO	kontamin. zemina	odpadní dehty	neutral. kaly	stavební suť, TKO	kontamin. zemina
318-povrch	172	620	32 440	290	293	1 116	55 148	551
316-318	720	5 750	13 200	200	1 224	10 350	22 525	380
314-316	360	1 630	7 235	100	612	2 934	12 300	190
312-314	260	950	730	87	442	1 710	1 241	165
310-312	0	0	0	4 900	0	0	0	9 310

Před zahájením těžebních prací bude v prostoru skládky geodeticky vytyčena osa komunikace a okraje horní hrany jejího zářezu.

Těžba bude zahájena těžbou nekontaminovaných skrývkových zemin a odpadů charakteru výkopových hlín, stavební suti a TKO v prostoru zářezu komunikace v severovýchodní části skládky. V první fázi budou odtěženy odpady v trase zářezu komunikace v plánované šířce zářezu v úrovni okolního terénu (cca 90 m, tj. 45 m na každou stranu od osy plánované komunikace) do hloubky báze první těžební úrovně, tj. cca 318 m n.m. Těžba bude probíhat ve vytyčených těžebních blocích o rozměrech 10 × 10 × 2-2,5 m.

Odpady, určené pro hrubé terénní úpravy v prostoru skládky, budou převáženy a ukládány přímo na místa konečného uložení v prostoru skládky, mimo prostor, ve kterém bude prováděna těžba. Selektivně budou těženy a ukládány nekontaminované skrývkové zeminy, použité v rámci částečné rekultivace skládky v minulosti, samostatně ostatní odpady.

Nebezpečné odpady, určené k odstranění mimo lokalitu, budou odváženy přímo na koncové zařízení ke konečnému odstranění. V místech, kde bude na okrajích zářezu komunikace zjištěn výskyt nebezpečných odpadů charakteru neutralizačních kalů a dehtů, bude odtěžen tento odpad i mimo trasu zářezu komunikace až po hranici dosahu těžebních mechanismů. Těžba odpadů charakteru neutralizačních kalů (a obdobně i dehtů) je komplikována skutečností, že povrch těchto odpadů není dostatečně únosný pro pojezd těžebních mechanismů a nákladních automobilů. Těžbu okrajových těžebních polí neutralizačních kalů bude možno provádět pouze z únosného terénu v zářezu komunikace. V další fázi bude provedena těžba do hloubky báze druhé těžební úrovně, tj. cca 316 m n.m. Šířka zářezu na bázi této těžební úrovně bude menší, v závislosti na vypočteném sklonu svahů zářezu komunikace. Po dokončení těžby na úrovni druhé těžební úrovně bude provedena těžba třetí a čtvrté těžební úrovně, jež by podle výsledků průzkumných prací měla dosáhnout rostlého terénu v podloží skládky. Šířka zářezu na úrovni rostlého terénu by měla být minimálně 40 m.

Těžba bude probíhat po úsecích, jejichž velikost bude volena s ohledem na aktuální podmínky, tj. zvláště na klimatické podmínky, postup vzorkovacích prací, přítoky vody ze zavěšených zvodní a kapacitu zařízení na odstraňování odpadů tak, aby plocha otevřené těžební jámy byla co nejmenší.

Při těžbě bude na odkrytých těžebních stěnách docházet k odvodňování zavěšených zvodní v uložených odpadech. Lze proto očekávat přítoky kontaminované vody do prostoru těžby. Tyto přítoky budou zachycovány a odváděny provizorními zemními rýhami, vyhloubenými u paty těženého zářezu. Tyto rýhy budou vyspádovány do záchytných zemních jímek, ze kterých budou průběžně odčerpávány a odváděny k přečištění na dekontaminační stanici podzemních vod.

Těžba v trase zářezu komunikace bude probíhat pouze do úrovně vizuálně nekontaminovaného rostlého terénu. Předpokládáme, že bude odtěžena ještě vrstva o tloušťce cca 0,5 m, u níž je předpoklad znečištění antropogenní činností. Tato úroveň není v trase zářezu komunikace v zájmovém území totožná s úrovní plánované báze pláně komunikace.

Dotěžení zářezu na požadovanou výškovou úroveň pláně projektované komunikace v rostlém terénu není součástí sanačních a rekultivačních prací a bude provedeno v rámci výstavby komunikace na náklady jejího investora. Jedná se o vytěžení dalších 3 až 4,5 m v rostlém terénu.

Pro jednoznačné vymezení rozsahu zemních prací a zamezení případných zásahů do tělesa silnice či zabezpečené skládky, bude v úrovni odtěžené skládky (na úrovni nekontaminované rostlé zeminy) zřízena lavička ve sklonu cca 5 %. Těžební práce budou provedeny tak, aby po provedení kompletních rekultivačních vrstev byla zachována lavička v min. šířce 1,0 m. Od této lavičky budou prováděny zemní práce potřebné pro silniční těleso včetně odvodnění silničního tělesa a ohumusování svahů. Zabezpečená a upravená skládka bude ukončena na této úrovni. Zde bude také rozhraní pro určení trvalých záborů pro potřebu silnice R48.

4.2.3 SO B07 Selektivní odtěžení odpadů mimo trasu komunikace

Mimo zářez komunikace budou z prostoru zbývající plochy skládky odtěženy pouze nebezpečné odpady charakteru odpadních dehtů. Dále budou odtěženy neutralizační kaly a kontaminované zeminy s příměsí výše uvedených odpadů a zeminy, které vykazují nevyhovující geotechnické vlastnosti a jejichž poloha v těsné blízkosti zářezu komunikace a nových upravených svahů navržené figury odpadů by mohla ohrožovat stabilitu svahů. Z hlediska předpokládaného výskytu jednotlivých druhů odpadů se předpokládá kompletní odtěžení odpadů mezi stávajícím průmyslovým areálem (SITA CZ a.s.) a navrženou komunikací, který je v současné době téměř v celém rozsahu zavezen neutralizačními kaly. Odhadovanou celkovou bilanci těžených odpadů mimo trasu zářezu komunikace, zpracovanou na základě matematického modelování reinterpretovaných výsledků podrobného průzkumu na lokalitě, uvádí následující tabulka č. 4.2.3-1.

Bilance těžených odpadů mimo trasu zářezu komunikace

Tabulka č. 4.2.3-1

Odpad	Objem odtěžovaných odpadů [m ³]	Předpokládaná objemová hmotnost [t/m ³]	Hmotnost odtěžovaných odpadů [t]
Odpadní dehty	1 333	1,7	2 266
Neutralizační kaly	18 200	1,8	32 760
Kontaminované zeminy*	3 660	1,9	6 954
Stavební suť, TKO, skryvkové hlíny**	19 489	1,7	33 131
Celkem	42 682		75 111

Vysvětlivky. * kontaminovaná zemina a 0,5 m vrstva rostlého terénu s možnou kontaminací
 ** nekontaminovaná zemina, ostatní odpady (stavební suť, TKO)

Nebezpečné odpady charakteru odpadních dehtů a neutralizačních kalů budou na hranici se zářezem komunikace odtěžovány souběžně s odtěžováním odpadů v trase komunikace. Těžba bude provedena pouze z okrajových těžebních polí v těsném sousedství zářezu, do úrovně dosahu těžebních mechanismů. Protože není možné provádět těžbu těchto odpadů shora, z důvodu jejich malé únosnosti, budou těženy zespodu, z trasy zářezu komunikace. Na hranici zářezu komunikace s uloženými neutralizačními kaly (mimo trasu zářezu) bude z odpadu, určeného na hrubé terénní úpravy, vytvořena těžební lávka o výšce cca 2 m, ze které bude prováděna těžba neutralizačních kalů. Tato lávka bude postupně rozšiřována a navyšována do prostoru po odtěžení neutralizačních kalech tak, až bude s postupem těžby tento prostor zcela zavezen. Těžba neutralizačních kalů a zpětný závoz po těžbě bude prováděn ve vytyčených blocích o rozměrech $10 \times 10 \times 2-2,5$ m. Obdobným způsobem bude prováděna těžba dehtů.

Při těžbě bude na odkrytých těžebních stěnách docházet k odvodňování zavěšených zvodní v uložených odpadech, lze proto očekávat přítoky kontaminované vody do prostoru těžby. Tyto přítoky budou zachycovány a odváděny provizorními zemními rýhami, vyhloubenými u paty těženého zářezu. Tyto rýhy budou vyspádovány do záchytných zemních jímek, ze kterých budou průběžně odčerpávány na dekontaminační stanici podzemních vod.

4.2.4 SO B08 Celková bilance odpadů

Celková bilance těžených odpadů

Tabulka č. 4.2.4-1

Odpad	Objem odtěžovaných odpadů [m ³]	Předpokládaná objemová hmotnost [t/m ³]	Hmotnost odtěžovaných odpadů [t]
Odpadní dehty	2 845	1,7	4 837
Neutralizační kaly	27 150	1,8	48 870
Kontaminované zeminy*	9 237	1,9	17 551
Celkem	39 232		71 258

Vysvětlivky. * kontaminovaná zemina a 0,5 m vrstva rostlého terénu s možnou kontaminací

Odhadovaný objem hlavních druhů odpadů v jednotlivých odřezech odtěžovaného prostoru

Tabulka č. 4.2.4-2

Výška odřezu [m n.m.]	Objem odtěžovaných odpadů [m ³]				Hmotnost odtěžovaných odpadů [t]			
	odpadní dehty	neutral. kaly	stavební suť, TKO	kontamin. zemina	odpadní dehty	neutral. kaly	stavební suť, TKO	kontamin. zemina
318-povrch	735	1 222	21 059	79	1 250	2 200	35 800	150
316-318	953	15 889	10 294	3 263	1 620	28 600	17 500	6 200
314-316	676	6 806	9 294	1 526	1 150	12 250	15 800	2 900
312-314	481	3 233	2 377	227	817	5 820	4 040	431
310-312				4 142				7 870

4.3 C. Nakládání s vytěženými odpady

4.3.1 SO C08 Logistika odstranění a úpravy odpadů

Jak je uvedeno v popisu předchozího objektu SO B 05, celý těžený prostor bude rozdělen na těžební bloky o objemu cca 200 – 250 m³. V rámci každého bloku bude provedeno v předstihu před těžbou posouzení kvality těžených odpadů pomocí 2 kopaných sond, na základě kterých bude rozhodnuto o dalším postupu. Sondy budou provedeny těžebním mechanismem (bagrem).

V případě, že v tomto materiálu bude zjištěna příměs nebezpečných odpadů (neutralizační kaly, dehty), jež bude vizuálně jednoznačně určitelná, bude tento odpad odvážen z lokality na místo konečného odstranění.

V případě, že v těženém materiálu nebude organolepticky určitelná příměs nebezpečných odpadů, bude tento materiál určen k použití pro hrubé terénní úpravy v prostoru skládky.

U nebezpečných odpadů charakteru neutralizačních kalů a dehtů bude provedeno pouze organoleptické posouzení, neboť tyto materiály budou v každém případě určeny pro odstranění v zařízení na odstraňování odpadů mimo lokalitu. Pro dokumentační účely a pro účely prokázání kvalitativních parametrů v rámci vypracování základního popisu odpadu, bude u těchto odpadů proveden odběr dokumentačních vzorků v množství cca 1 vzorek na 2 000 m³ těchto odpadů. Ve vzorcích bude provedeno stanovení třídy vyluhovatelnosti podle přílohy č 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. pro účely jejich uložení na skládku příslušné skupiny, případně stanovení dalších kritických ukazatelů dle požadavků konkrétního zařízení na odstraňování odpadů. Pro tyto odpady bude rovněž vypracován základní popis odpadu podle platných legislativních předpisů.

U nebezpečných odpadů bude jejich nebezpečnost před uložením snížena úpravou, například solidifikací nebo biodegradací. Úprava odpadů bude prováděna mimo lokalitu v zařízení na odstraňování odpadů.

4.3.2 SO C09 Technologie odstranění a úpravy odpadů

U odpadů těžených na lokalitě přicházejí v úvahu následující způsoby odstranění, úpravy nebo jejich využití:

Odpadní dehty - budou odstraněny termicky ve spalovně nebezpečných odpadů. Ve spalovně nebezpečných odpadů budou odstraněny „čisté“ dehty i odpadní dehty s příměsí nespalitelných látek nižší než 15 %. Jedná se o odpadní dehty ve směsi se zeminou, kaly případně dalšími odpady. Před spálením budou odpady předupraveny podle požadavků provozovatele zařízení na spalování nebezpečných odpadů. Úprava odpadů bude prováděna mimo lokalitu v zařízení na odstraňování odpadů.

Neutralizační kaly - budou odstraněny uložením na skládce skupiny S-NO. Před konečným uložením je nutno v souladu s platnými legislativními předpisy neutralizační kaly stabilizovat. Procesem stabilizace dochází ke snížení nebezpečných vlastností odpadu. Odpadní neutralizační kaly z fy ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s. vykazovaly dle výsledků analytických stanovení provedených v rámci rizikové analýzy nízké obsahy škodlivin. Vyšší obsahy škodlivin v sušině vykazovaly pouze v parametrech NEL, Cr a Ni. Vodné výluhy vzorků kalů nepřekračovaly při průzkumných pracích limitní hodnoty třídy vyluhovatelnosti

III. dle tehdy platné legislativy. Podle vyhlášky č. 294/2005 Sb., platné v současnosti, by většina vzorků odpovídala třídě vyluhovatelnosti I až IIb. Pro účely prokázání kvalitativních parametrů odpadu bude u těchto odpadů prováděn odběr vzorků v množství cca 1 vzorek na 2 000 m³ odpadů. Ve vzorcích bude provedeno stanovení třídy vyluhovatelnosti podle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb., případně stanovení dalších kritických ukazatelů dle požadavků konkrétního zařízení na odstraňování odpadů. Za účelem omezení nebezpečných vlastností kalů se jako jedna z nejvhodnějších metod jeví jejich úprava solidifikací, čímž dojde ke snížení mobility jak organických (NEL), tak i anorganických škodlivin (těžké kovy) v kalech obsažených. Případná úprava odpadů bude prováděna mimo lokalitu v zařízení na odstraňování odpadů.

Zeminy a ostatní odpady kontaminované nebezpečnými odpady – budou odstraněny uložením na skládce skupiny S-OO. Pro účely prokázání kvalitativních parametrů odpadu bude u těchto odpadů prováděn odběr vzorků v množství cca 1 vzorek na 2 000 m³ odpadů. Ve vzorcích bude provedeno stanovení třídy vyluhovatelnosti podle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb., případně stanovení dalších kritických ukazatelů dle požadavků konkrétního zařízení na odstraňování odpadů. V případě potřeby budou odpady před konečným uložením nejprve předupraveny solidifikací, resp. biodegradací tak, aby mohly být uloženy na skládce skupiny S-OO.

Nekontaminované zeminy a ostatní odpady nekontaminované nebezpečnými látkami (tzn. bez obsahu dehtů a neutralizačních kalů) – nekontaminované zeminy s vyhovujícími geotechnickými vlastnostmi budou použity na terénní úpravy svahu zářezu komunikace, ostatní odpady na hrubé terénní úpravy a dotvarování tělesa skládky.

4.3.3 SO C10 Přeprava odpadů

Sanační práce budou organizovány tak, aby přemísťování odpadů bylo co nejracionalnější, bez zbytečné prodlevy vytěžených odpadů na lokalitě a bez zbytečné opakované nakládky a vykládky odpadů.

Nebezpečné odpady charakteru neutralizačních kalů, dehtů a kontaminovaných zemin v pevném skupenství budou po vytěžení nakládány přímo na přistavená nákladní auta a neprodleně odváženy na příslušné koncové zařízení k odstranění odpadů. Tyto odpady nesmí být v žádném případě ukládány na mezideponiích na lokalitě. V případě mimořádné situace mohou být pro tyto odpady u místa těžby dočasně umístěny velkokapacitní kontejnery. Pokud nebude k dispozici kontejner nebo bude již zaplněn a nebudou k dispozici vhodná vozidla na přepravu tohoto nebezpečného odpadu, musí být jeho těžba zastavena. Nebezpečné odpady charakteru neutralizačních kalů, dehtů a kontaminovaných zemin v pevném skupenství budou přepravovány kontejnerovými nosiči.

Ostatní tuhé odpady budou transportovány vozidly podle dostupnosti i s přívěsem.

Nebezpečné odpady pastovité a kašovité konzistence budou přepravovány ve vozidlech s utěsněnou korbou nebo ve speciálních kontejnerových nástavbách.

Kapalné odpady budou přečerpávány do automobilových cisteren a neprodleně odváženy na místo odstranění. Tyto odpady nesmějí být na lokalitě dočasně ukládány ani do kontejnerů.

Všechna vozidla, přepravující nebezpečné odpady, musí mít vybavení v souladu s platnými předpisy, zejména se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech, vyhláškou č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady v platném znění, zákonem č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a Evropskou dohodou o mezinárodní silniční dopravě

nebezpečných věcí - ADR (Ženeva 1957), vyhlášenou ve Sbírce zákonů pod č. 64/1987 Sb. Převážení nebezpečných odpadů z lokality do místa konečného odstranění nebo úpravy odpadů může být vedena pouze po předem projednaných a schválených přepravních trasách, které se musí vyhýbat vodohospodářsky chráněným územím a hustě obydleným oblastem.

4.4 D. Hrubé terénní úpravy

4.4.1 SO D11 Terénní úpravy pláně a svahů zářezu komunikace

Odtěžovaný svah budoucího zářezu komunikace v prostoru skládky bude v rámci hrubých terénních úprav vyrovnán do jednotného sklonu max. 1 : 2,5, který byl doporučen již v minulosti na základě posouzení stability v rámci podrobného průzkumu realizovaného na lokalitě v roce 2005 a nově také na základě stabilitního výpočtu (viz příloha č. 2). Tento sklon již umožní upravovat svah strojně a současně zajistí udržení rekultivačních vrstev na svazích bez zvláštních záchytných opatření. Současně budou ze svahu odstraněny všechny nehomogenity, jež by mohly zhoršovat jeho stabilitu (komunální odpad, velkoobjemový odpad). V případě, že taková místa při tvarování svahu budou nalezena, bude tento odpad ve vrstvě o mocnosti cca 1 m odtěžen a nahrazen ekologicky nezávadným odpadem stabilně vhodnějším (recyklatem, stavební sutí, zeminou apod.).

Hrubé terénní úpravy pláně zářezu komunikace budou spočívat v jejím hrubém vyrovnání tak, aby na ní byl umožněn pohyb vozidel při následných pracích v rámci stavby komunikace.

Pro jednoznačné vymezení rozsahu zemních prací a zamezení případných zásahů do tělesa silnice či zabezpečené skládky bude v úrovni odtěžené skládky (na úrovni nekontaminované rostlé zeminy) zřízena lavička ve sklonu cca 5 %, těžební práce budou provedeny tak, aby po provedení kompletních rekultivačních vrstev byla zachována lavička v min. šířce 1,0 m. Od této lavičky budou prováděny zemní práce potřebné pro silniční těleso, včetně odvodnění silničního tělesa a ohumusování svahů. Zabezpečená a upravená skládka bude ukončena na této úrovni. Další odtěžba bude již financována z rozpočtu stavby komunikace R/48.

Hrubé terénní úpravy budou provedeny na ploše svahů odtěžených odpadů – jedná se o plochu 3 257 m² vlastních svahů a 1 272 m² terasy, která určuje hranici zemních prací pro skládku a budoucích zemních prací pro komunikaci.

4.4.2 SO D12 Terénní úpravy povrchu skládky

Hrubé terénní úpravy povrchu skládky umožní její překrytí rekultivačními vrstvami a současně omezí vsak dešťových srážek vytvořením tvaru, umožňujícího zvýšený povrchový odtok. Hrubé terénní úpravy tvaru povrchu skládky budou spočívat v zavezení prostorů po odtěžených nebezpečných odpadech a vytvoření mírně vyklenutého povrchu. Povrch horní pláně bude urovnán do jednotného sklonu od středové cesty na skládce, kde bude nejvyšší místo směrem k okrajům minimálně 3 %. Po vytvoření požadované figury bude povrch skládky řádně urovnán a zhutněn pojezdy vibračního zemního válce. Objemné kusy demoličního odpadu, jež nebude možno v rámci hrubých terénních úprav použít na vyrovnání povrchu skládky ani rozbít, budou z materiálu skládky vybrány a odvezeny na recyklační linku nebo na skládku.

V rámci těchto prací bude provedena i úprava plochy, která bude kompletně zbavena odpadů, bude se jednat o kontrolu a srovnání terénu v návaznostech na okolní terén, aby těmito pracemi v terénu nevznikly žádné nelogické nerovnosti či terénní stupně.

Hrubé terénní úpravy budou provedeny na celkové ploše cca 36 894 m². V rámci hrubých terénních úprav se předpokládá přesun cca 70 774 m³ odpadů na zavezení míst po odtěžených nebezpečných odpadech a vytvarování nové upravené figury odpadů, vhodné pro realizaci těsnících a rekultivačních vrstev. Podle provedených bilancí kubatur vychází v současné době zhruba vyrovnaná materiálová bilance, toto se však může ještě změnit při vlastní realizaci sanace a rekultivace skládky na základě upřesnění materiálových toků jednotlivých druhů odpadů.

Hrubé terénní úpravy budou zahrnovat 5 531 m² vyčištěné plochy po odtěžených odpadech, 4 800 m² plochy svahů a 26 563 m² upravené figury odpadů.

4.5 E. Technická rekultivace skládky

4.5.1 SO E13 Vyrovnávací vrstva

Na urovnaný povrch skládky, upravený do požadovaného tvaru, bude položena vyrovnávací vrstva o mocnosti cca 0,5 m. Materiál vyrovnávací vrstvy má za úkol vyrovnat povrch skládky a vytvořit dobrý podklad pro těsnicí vrstvy a dále má přenášet místní deformace způsobené nerovnoměrným sedáním.

Na materiál pro zřízení vyrovnávací vrstvy nejsou kladeny žádné zvláštní podmínky, měl by být propustný až hodně propustný. Nesmí však obsahovat žádné velké předměty nebo balvany, které by mohly způsobit následně poškození těsnícího prvku.

Vyrovnávací vrstva bude provedena na 8 625 m² plochy svahů a 26 563 m² plochy koruny upravené figury odpadů.

4.5.2 SO E14 Těsnicí vrstva

Zatěsnění povrchu skládky bude provedeno na upraveném a zhutněném povrchu upravené navržené figury odpadů. Takto připravenou pláň od dodavatele zemních prací přebere dodavatel těsnícího systému.

Zatěsnění povrchu skládky bude zahrnovat:

- položení spodní separační geotextilie o gramáži 500 g/m² na ploše 37 501 m²
- položení HDPE fólie tloušťky 1,5 mm na ploše 37 501 m²
- položení vrchní separační geotextilie o gramáži 500 g/m² na ploše 37 501 m²

Na svazích upravené figury odpadů a zářezu komunikace bude pro lepší uchycení rekultivačních vrstev použita oboustranně strukturovaná (drsňá) fólie, přesah strukturované fólie na koruně svahů bude 3 m.

Pro položení fólie bude vypracován dodavatelem prací plán pokládky.

Stavební práce spočívají v položení a svaření těsnicí fólie podle technologických předpisů výrobce, položení a bodovém svaření obou separačních geotextilií a ukotvení těsnicího souvrství po obvodu skládky – v zemním zámku.

Před zakrytím bude provedeno následující odzkoušení těsnosti:

- u fólie tlaková zkouška u kanálkového podélného svaru a vakuová zkouška extruzních svarů,
- u geotextilie vizuální kontrola spojení.

Zatěsnění skládky odpadů bude provedeno na celkové ploše 37 501 m², z toho bude 10 265 m² ve svahu a 27 236 m² plochy v rovině (na koruně upravené figury odpadů).

Z uvedených ploch bude na 12 026 m² použita strukturovaná fólie (plocha svahů a přesah na plochu koruny v šířce 3 m), na 25 475 m² bude použita fólie hladká (plocha koruny figury odpadů).

Alternativou fóliového těsnění je možnost vybudování těsnicí vrstvy z minerálního těsnění o tloušťce $3 \times 0,20$ m po zhutnění s koeficientem filtrace $k_f \leq 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Použití minerálního těsnění je výhodnější v případě, že je v místě k dispozici dostatečné množství vhodného těsnicího materiálu. Nevýhodou použití minerálního těsnění je poměrně podstatné navýšení mocnosti rekultivačních vrstev. Vhodnost materiálu pro zřízení minerálního těsnění musí být na jeho nalezišti (v zemníku) ověřena ještě před zahájením prací. Při dovozové vzdálenosti větší než 10 km je již výhodnější použití foliového těsnění. Použití minerálního těsnění se pro tento případ nepředpokládá.

4.6 F. Odvodnění skládky

4.6.1 SO F15 Povrchové odvodňovací příkopy

Přestože bude tvorba nebezpečných výluhů ze skládky po odtěžení nebezpečných odpadů omezena na minimum, je třeba důsledně zabránit dalšímu kontaktu zbývajících uložených odpadů s infiltrujícími atmosférickými srážkami a zabránit tvorbě výluhů.

Lokalita Skatulův Hliník je vodou dotována prakticky pouze infiltrací atmosférických srážek. Zavěšené zvodně vázané na odpady budou odvodněny v rámci těžebních prací a uložené odpady se trvale nacházejí nad úrovní hladiny podzemní vody v první zvodni. Proto nebude třeba budovat na lokalitě hloubkovou drenáž pro zamezení přítoků podzemní vody do prostoru skládky ani technické zařízení pro jímání výluhů ze skládky.

Vzhledem k umístění skládky na lokálním rozvodí, nedochází k významnějším přítokům srážkových vod na těleso skládky z okolních pozemků. Proto bude třeba odvádět pouze přebývající srážkovou vodu, spadlou na rekultivovaný povrch skládky. Povrchové vody budou odváděny prostřednictvím obvodových odvodňovacích příkopů, vybudovaných po obvodu skládky, ke kterým bude rekultivovaný povrch skládky vyspádován.

Větev „A1“ příkopu bude vedena při patě svahu, který tvoří jihozápadní okraj rekultivované skládky a jeho délka bude cca 235 m.

Větev „A2“ příkopu bude vedena při hraně svahu zářezu komunikace v prostoru, který byl vyčištěn od původně uložených odpadů. Jeho délka bude cca 110 m.

Větev „B“ příkopu bude vedena podél jihovýchodního okraje skládky. Jeho délka bude cca 310 m.

Návrh odvodňovacích prvků

Větev „A“

1. Stanovení odtoku z plochy skládky

Množství srážkových vod je dáno výpočtem:

$$Q_{\text{dešť}} = S_p \times i \times \psi$$

kde S_p plocha přilehlého povodí [ha]
 i intenzita 15min. deště periodicity $p = 0,05$
 ψ odtokový součinitel dle ČSN 73 6701

V případě, že $S_p = 1,5$ ha, $i_{15} = 260$ l/s, $\psi = 0,15$:

$$Q_{\text{dešť}} = 1,5 \times 260 \times 0,15 = \mathbf{58,5 \text{ l/s}}$$

Rekapitulace:	Přítok dvacetiletého deště Q	0,0585 m ³ /s
	Celkové množství 15min. deště	52,65 m ³

2. Návrh

lichoběžníkový příkop, svahy 1 : 1
ve dně šířky 500 mm betonová spárovaná žlabovka do betonového lože

3. Hydrotechnické posouzení

Součinitel drsnosti: $n = 0,016$ $1/n = 62,5$

Spád příkopy: $J_{\min} = 2,3 \%$

$Q_{\max} = 0,0585$ m³/s

žlabovka š. 0,5 m do betonu

H hloubka příkopu [m]

S průtočný profil [m²]

O omočený obvod [m]

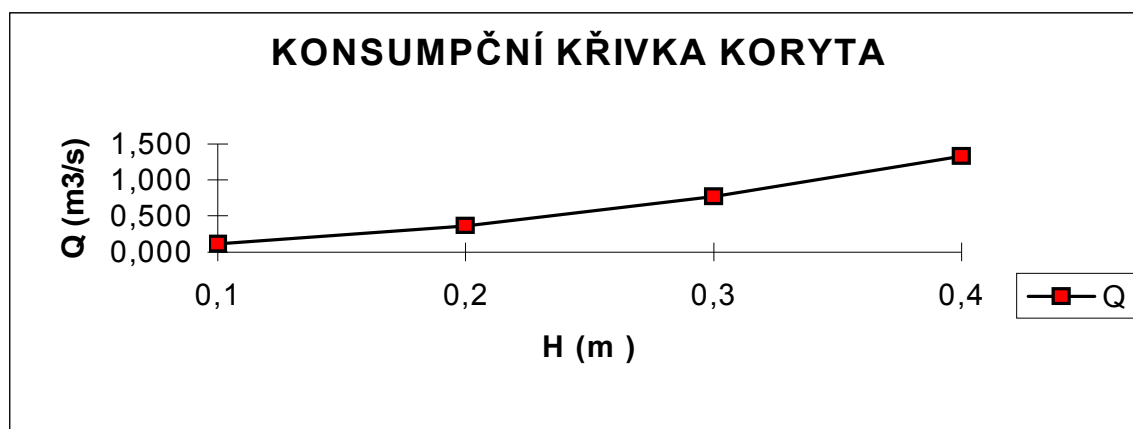
R hydraulický poloměr [m]

Q průtočné množství [m³/s]

J podélný sklon příkopu min.

v průtočná rychlost [m/s]

H	S	O	R	J	Q	v
0,1	0,06	0,783	0,077	0,023	0,109	1,784
0,2	0,14	1,066	0,131	0,023	0,366	3,261
0,3	0,24	1,349	0,178	0,023	0,768	4,724
0,4	0,36	1,631	0,221	0,023	1,329	6,216
0,5	0,50	1,914	0,261	0,023	2,066	7,749
0,6	0,66	2,197	0,300	0,023	2,993	9,328



Navržená hloubka příkopu 0,5 m vyhovuje.

Větev „B“

1.Stanovení odtoku z plochy skládky

Množství srážkových vod je dáno výpočtem:

$$Q_{\text{dešť}} = S_p \times i \times \psi$$

kde S_p plocha přilehlého povodí [ha]
 i intenzita 15min. deště periodicity $p = 0,05$
 ψ odtokový součinitel dle ČSN 73 6701

V případě, že $S_p = 2,2$ ha, $i_{15} = 260$ l/s, $\psi = 0,15$:

$$Q_{\text{dešť}} = 2,2 \times 260 \times 0,15 = 85,8 \text{ l/s}$$

Rekapitulace:	Přítok dvacetiletého deště	Q	$0,0858 \text{ m}^3/\text{s}$
	Celkové množství 15min. deště		$77,22 \text{ m}^3$

2.Návrh

lichoběžníkový příkop, svahy 1 : 1
ve dně šířky 500 mm betonová spárovaná žlabovka do betonového lože

3.Hyrotechnické posouzení

Součinitel drsnosti: $n = 0,016$ $1/n = 62,5$

Spád příkopu: $J_{\min} = 1,6 \%$

$Q_{\max} = 0,065 \text{ m}^3/\text{s}$

žlabovka š. 0,5 m do betonu

H hloubka příkopu [m]

S průtočný profil [m^2]

O omočený obvod [m]

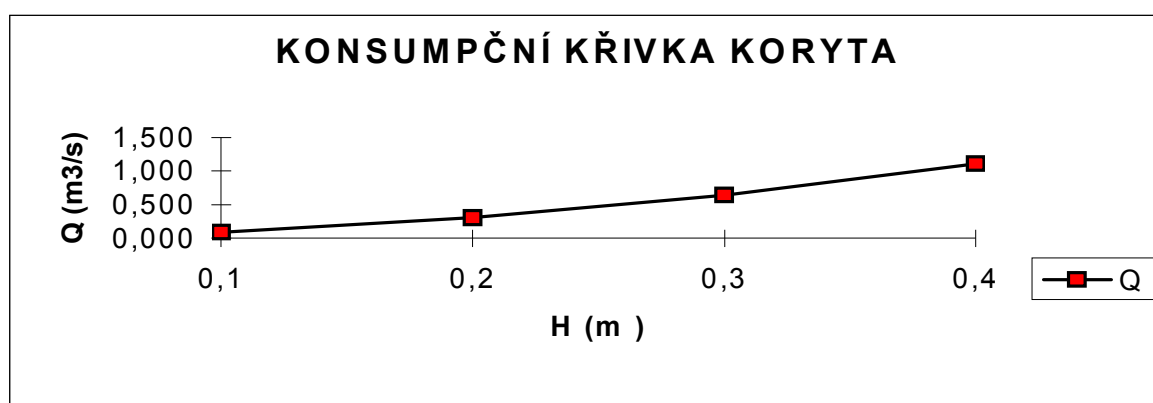
R hydraulický poloměr [m]

Q průtočné množství [m^3/s]

J podélný sklon příkopu min.

v průtočná rychlost [m/s]

H	S	O	R	J	Q	v
0,1	0,06	0,783	0,077	0,016	0,091	1,279
0,2	0,14	1,066	0,131	0,016	0,305	2,338
0,3	0,24	1,349	0,178	0,016	0,640	3,387
0,4	0,36	1,631	0,221	0,016	1,109	4,457
0,5	0,50	1,914	0,261	0,016	1,723	5,556
0,6	0,66	2,197	0,300	0,016	2,496	6,688



Navržená hloubka příkopu 0,5 m vyhovuje.

Všechny navržené příkopy budou provedeny jako zpevněné – se žlabovkami TBM 1-50, které budou uloženy do betonového lože. Příčný profil bude lichoběžníkového tvaru, šířka ve dně 0,5 m, konstantní hloubka příkopu 0,5 m. Výkop rýhy bude prováděn z upraveného terénu, sklony svahů 1 : 1, svahy budou osety travou. Profil vyhovuje pro uvedené průtoky – viz hydrotechnické posouzení. Vytěžená zemina bude odvezena.

4.6.2 SO F16 Nakládání s povrchovými vodami ze skládky

V projektu je uvažováno s tím, že povrchové (nekontaminované, srážkové) vody budou dle lokálních spádových a situačních poměrů vhodně rozděleny na samostatné úseky, ve kterých bude samostatně řešeno jejich zachycení. Po dohodě a konzultaci s projektantem silničního obchvatu nebude žádný z projektovaných příkopů zaústěn do odvodňovacího systému navržené komunikace.

Větve „A1“ a „A2“ příkopů jsou vedeny podél jihozápadního, resp. severního okraje rekultivované skládky přiléhající k zářezu projektované komunikaci a dešťové vody z nich budou zachyceny v záchytné dešťové jímce, která bude umístěna v ploše mezi budoucím zářezem komunikace a stávajícím oploceným areálem.

Větev „B“ příkopu bude vedena podél jihovýchodního okraje skládky. Z hlediska umístění i spádových poměrů by byl vhodným místem pro umístění nádrže pro tuto část povrchových vod dosud nezavezený prostor hliníku ve východním sousedství skládky, kde se nachází v současné době provozovaná skládka inertního odpadu firmy MUROŇ spol. s r.o. Vzhledem

k pokračujícímu zavážení tohoto prostoru by však realizace této varianty vyžadovala urychlené vykoupení zmíněného pozemku.

V předchozí kapitole 4.6.1 byl pro:

1. **větev „A“** povrchové odvodňovací příkopy stanoven

Přítok dvacetiletého deště Q	0,0585 m ³ /s
Celkové množství 15-ti min deště	52,65 m ³
Navržená min. kapacita záchytné jímky „A“	80 m³

Kapacita záchytné jímky „A“ je 104,0 m³ – vyhovuje.

2. **větev „B“** povrchové odvodňovací příkopy stanoven

Přítok dvacetiletého deště Q	0,0858 m ³ /s
Celkové množství 15-ti min deště	77,22 m ³
Navržená min. kapacita záchytné jímky „B“	116 m³

Kapacita záchytné jímky „B“ je 134,0 m³ – vyhovuje.

Obě záchytné jímky budou provedeny jako zemní, izolované HDPE fólií, která bude na horním povrchu kryta separační geotextilií gramáže 500 g/m². Zemní práce budou realizovány z úrovně upraveného povrchu v obou prostorech, vnitřní sklony jímky jsou 1 : 1,5, šířka upraveného horního okraje bude 1,5 m – zde bude proveden zásek fólie. Dno i okraje jímky budou s podélným sklonem 2 %. Po obvodě budou jímky opatřeny ocelovým zábradlím kotveným do betonových patek, vysokým 1,1 m.

Záchytná jímka „A“ je navržena se čtvercovým půdorysem o rozměrech dna 4 × 4 m a rozměry horního okraje 11,5 × 11,5 m, s celkovou hloubkou 2,5 m a uvažovaným zásobním prostorem do výšky 2 m (tzn. s kapacitou 104 m³). Pro jímku bude proveden výkop o objemu 162 m³. Vytěžená zemina bude odvezena a uložena na skládku, případně využita pro terénní úpravy.

Záchytná jímka „B“ je navržena se čtvercovým půdorysem o rozměrech dna 5 × 5 m a rozměry horního okraje 12,5 × 12,5 m, s celkovou hloubkou 2,5 m s uvažovaným zásobním prostorem do výšky 2 m (tzn. s kapacitou 134 m³). Pro jímku bude proveden výkop o objemu 205 m³. Vytěžená zemina bude odvezena a uložena na skládku, případně využita pro terénní úpravy.

Funkčnost vybudovaného odvodňovacího systému bude nutné pravidelně kontrolovat. Naplněnost záchytných jímek bude průběžně sledována a dokumentována, v případě naplnění jímek bude voda vyčerpána tak, aby v jímce zůstal volný prostor na zachycení min. 15ti minutového deště s periodicitou 0,05. Zachycenou vodu bude možné využívat pro zálivku sadových úprav na zrekultivované skládce.

Spádové poměry ostatních ploch lokality umožní volné odtoky povrchových vod do okolního terénu bez nutnosti jejich usměrnění či zachycení.

Kontrola stavu naplnění záchytných jímek a obsluha čerpadel bude v průběhu provádění sanačních prací zajištěna a financována generálním dodavatelem sanačních prací. Po ukončení sanačních prací budou obě záchytné jímky předány provozovateli budované komunikace, který bude zajišťovat po technické i finanční stránce jejich obsluhu a správný provoz.

U záchytné jímky povrchových vod „B“, umístěné na hranici stávající skládky inertního odpadu, by bylo možnou variantou odvádění zachycených nekontaminovaných srážkových vod jejich zasakování do terénu (bylo by však nutné odborné posouzení možného vlivu na stabilitu svahu relativně blízkého zářezu komunikace). U záchytné jímky povrchových vod „A“, umístěné v prostoru stávající skládky, tato varianta v důsledku rizika vzniku kontaminovaných výluhů (i po realizovaném odtěžení nebezpečných odpadů) a v důsledku malé vzdálenosti od zářezu komunikace nepřichází v úvahu.

Další možnou variantou (zejména v případě záchytné jímky povrchových vod „A“) by bylo odvedení všech zachycených vod povrchovým otevřeným příkopem přímo do Hodoňovického náhonu. V tomto případě by bylo nutné vybudovat otevřený povrchový příkop na odvedení vod od komunikace do Hodoňovického náhonu o délce cca 200 m a propustek pod plánovanou komunikací. Příkop by bylo nutné zpevnit betonovou žlabovkou, rozměry příkopu dimenzovat na odvedení přívalových srážek z celé plochy rekultivované skládky. Realizace této varianty by byla podmíněna konečnými parametry komunikace v trase zářezu v prostoru skládky, zejména její niveletou a souhlasem a spoluprací ze strany projektanta a investora komunikace. S řešením podle této varianty však zpracovaný projekt v této fázi rozpracovanosti nepočítá.

4.7 G. Biologická rekultivace skládky

4.7.1 SO G17 Drenážní vrstva

Na realizovanou těsnicí bariéru navržené rekultivace skládky bude rozprostřena drenážní vrstva, která zabezpečí odvedení dešťových vod, zasáklých do rekultivačních vrstev, k obvodovým záchytným příkopům.

Drenážní vrstva o mocnosti 300 mm bude provedena z propustného materiálu s minimální hodnotou součinitele propustnosti $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Vedle klasických materiálů z kameniva mohou být využity i alternativní materiály - jako např. drcený tříděný recyklát ze stavební sutě apod. Použití těchto alternativních materiálů však musí být podloženo laboratorními zkouškami o propustnosti a konzultováno s odborným geologem stavby. Odvodňovací vrstva bude po obvodu zaústěna do obvodového příkopu, který bude ve dně zpevněn žlabovkou TBM 1-50 nebo vyústěna do volného terénu (tam, kde to spádové poměry okolního terénu umožní).

Drenážní vrstva skládky bude provedena na celkové ploše 38 290 m², z toho bude 10 885 m² ve svahu a 27 405 m² plochy koruny upravené figury odpadů.

4.7.2 SO G18 Podorníční vrstva a biologicky aktivní zemina

Rekultivační vrstva nad těsněním má mít dostatečnou mocnost, aby se v ní udrželo rostlinstvo a aby zaručila ochranu spodních vrstev těsnění skládky před povětrnostními vlivy. Vhodný materiál jsou např. písčité a hlinitopísčité hlíny.

Rekultivační vrstvy na skládce a na svahu zářezu komunikace budou vytvořeny ze dvou vrstev zeminy.

Spodní vrstva pro zabezpečení ochrany vrchního těsnění skládky a jako podklad pro biologickou rekultivaci bude provedena v mocnosti 700 mm a bude tvořena podorníční

zeminou. Může se jednat i o méně kvalitní výkopové zeminy. Předpokládá se využití separátně odtěžených nekontaminovaných zemín, použitých v minulosti na rekultivaci některých částí skládky.

Vrchní vrstva bude vytvořena z biologicky oživitelné zeminy, směsi zeminy s kompostem nebo jiného podobného materiálu v mocnosti 300 mm a bude přímým podkladem pro biologickou rekultivaci.

Vrstvy podorniční zeminy a biologicky aktivní zeminy budou rozprostřeny i na ploše, která bude od odpadů vyčištěna, aby i tuto plochu bylo možno začlenit do okolní krajiny.

Vrstva podorniční zeminy bude provedena na celkové ploše 42 160 m², z toho bude 9 645 m² ve svahu a 32 515 m² plochy koruny upravené figury odpadů.

Vrstva biologicky aktivní zeminy bude provedena na celkové ploše 43 165 m², z toho bude 10 335 m² ve svahu a 32 830 m² plochy koruny upravené figury odpadů.

4.7.3 SO G19 Ozelenění skládky

Cílem biologické rekultivace skládky je její začlenění do okolní krajiny.

Po provedené technické rekultivaci bude povrch skládky, svahu zářezu komunikace a plochy vyčištěné od odpadu oset travním porostem a osázen dřevinami autochtonních druhů. Tím zde vznikne porost dřevin, který bude mít spíše funkci biologickou než produkční. Osázený povrch skládky bude plnit ekologickou funkci kostry ekologické stability území a navíc bude mít i význam pro zabezpečení skládky. Výsadbou dřevin bude zvýšena míra zajištění skládky a svahu zářezu komunikace před vsakem vody a zvýšena stabilita upravených svahů.

Osázení travním porostem bude provedeno směsí tvořenou kostřavou červenou výběžkatou (35 %), kostřavou červenou trsnatou (15 %), kostřavou luční (20 %), lipnicí luční (15 %) a jíllem vytrvalým (15 %). Předpokládaná spotřeba osiva bude činit u travin se zastoupením do 15 % cca 0,2 – 0,3 kg na 100 m², u travin se zastoupením do 20 % cca 0,25 – 0,4 kg na 100 m², u travin se zastoupením do 35 % cca 0,53 kg na 100 m². Výsev trav bude proveden v době od počátku jara do konce srpna. S ohledem na svažité terén zářezu komunikace je vhodnější pozdní letní nebo časný podzimní výsev, protože v jarních měsících může dojít k vyplavení semen přívalovými dešti. Po výsevu se povrch utuží zaválením.

Skladba dřevinného porostu bude volena tak, aby se co nejvíce blížila skladbě přírodních porostů v okolí skládky a současně se jednalo o mělce kořenící dřeviny, které svým kořenovým systémem nepoškodí těsnicí vrstvu. Materiál na biologickou rekultivaci bude nakoupen od externího dodavatele.

Doporučený spon výsadby je u keřů 1,5 m, u sazenic stromů 2 – 4 m. Předpokládaná potřeba sazenic keřů na 1 ha bude při uvedeném procentním zastoupení na celkové výsadbě cca 1 123 sazenic, u sazenic stromů cca 470 sazenic. Výsadba dřevin bude prováděna v menších rozvolněných skupinách tak, aby převážná část plochy byla bez dřevinné vegetace s charakterem travobylinných lad. Předpokládáme, že na horní ploše skládky a v místech mýcení stávajících porostů bude hustější výsadba dřevin, na svahu zářezu komunikace a při okrajích skládky spíše keřová výsadba. Výsadba bude provedena na jaře po rozmrznutí půdy do počátku rašení, případně na podzim po opadu listů do zámru. Povrch zeminy kolem vysazených sazenic bude zakryt mulčovacími materiálem.

U travních porostů je třeba při vzcházení dostatek vláhy. V případě sucha je nutná opakovaná záливka v menších dávkách, aby nedošlo ke smyvu zeminy a obílek. Špatně vzešlá nebo

erozně narušená místa budou doseta. Travní porost je nutno v prvních 3 letech nejméně 2× ročně kosit a přihnojit např. čistým dusíkem v dávce cca 40 kg na 1 ha (v zářezu komunikace s ohledem na svažité terén rozložené do několika dílčích dávek). U dřevních porostů budou vzrostlé sazenice stabilizovány opěrnými kůly. V době sucha je nutno nově vysázené dřeviny zalévat, a to až do zámru. Ihned po výsadbě budou dřeviny chráněny proti buření a popínavým plevelům ožínáním (do doby dosažení minimální výšky 1 m), v prvních 2 letech i okopáváním. Proti poškozování okusem zvěře budou sazenice ošetřeny ochranným nátěrem, případně ovazem stromků chrániči z PVC. Vysázené skupiny, popř. pásy keřů, budou v případě potřeby oploceny menšími plůtky.

Ozelenění skládky bude provedeno na celkové ploše 43 165 m².

4.8 H. Sanace podzemní vody

4.8.1 SO H20 Rekonstrukce systému sanačních vrtů

Sanace saturované zóny formou sanačního čerpání podzemní vody bude probíhat paralelně s probíhající sanací nesaturované zóny a dále po dobu nutnou pro dosažení cílových limitů. Předpokládaná doba sanačního čerpání je 24 měsíců. S ohledem na výstavbu komunikace byl pozměněn způsob sanace navržený v projektu z roku 2002. Vrtý původně uvažované pro sanační čerpání se totiž nacházejí buď v trase komunikace, nebo v její těsné blízkosti. Linie sanačních vrtů bude proto nově vybudována severovýchodně od plánované trasy komunikace, ve směru proudění podzemní vody, ve vzdálenosti cca 50 m od severního okraje komunikace. S ohledem na uvažovanou délku sanačního čerpání lze předpokládat, že bude ukončeno v době, kdy již budou v trase komunikace probíhat stavební práce. Vzdálenost od skládky je proto volena s ohledem na výstavbu komunikace, je dostatečná na to, aby při ní nedošlo k likvidaci vrtů.

Celkem budou vyhloubeny 4 hydrogeologické sanační vrtý. Jejich předběžné umístění je znázorněno v příloze č. 8 části „C - Přílohy“. Přesná lokalizace monitorovacích vrtů bude provedena na základě vyhodnocení výsledků monitoringu prováděných v průběhu odtěžby odpadů. Vrtý budou vyhloubeny jako hydraulicky úplné, tj. přes celou mocnost kolektoru a ukončeny budou v nepropustném podloží z paleogenních hornin, do kterého budou zahlobeny v délce minimálně 1 m. Předpokládaná hloubka vrtů bude 20 m, celková délka cca 80 m. Hydrogeologické vrtý budou hloubeny technologií nárazovotočivého vrtání. Vrtý budou vystrojeny PVC zárubnicí o průměru 160 mm, která bude v úrovni hydrogeologického kolektoru perforovaná, jinak plná. Zárubnice bude v úseku perforace obsypána tříděným štěrkem frakce 8 – 16 mm, v úseku plné pažnice jílem. Na bázi vrtů bude vybudován kalník o délce minimálně 1 m.

Ústí vrtů bude do hloubky 2 m pod terénem utěsněno hutněným hráškovým jílem a opatřeno ochrannou ocelovou pažnicí, jež bude do vzdálenosti 0,5 m od ochranné pažnice a do hloubky 0,4 m obetonována.

Ochranná pažnice bude opatřena ochranným nátěrem žluté barvy a označením vrtu. Zhlaví ochranné pažnice bude uzavřeno uzamykatelným uzávěrem a opatřeno 1,5 m dlouhou výtyčkou s navařenou tabulkou s označením vrtu. Po vyhloubení budou vrtý odkalovány a aktivovány krátkodobou čerpací zkouškou.

Všechny 4 nově vyhloubené hydrogeologické vrtly budou výškově a polohově zaměřeny. Polohopisné souřadnice budou vypočteny v pravoúhlém souřadném systému „S-JTSK (Křovák)“, výškové souřadnice v systému „Balt po vyrovnání“.

Podle zákona o vodách jsou sanační vrtly vodními díly, proto je k jejich realizaci potřeba stavební povolení zvláštního stavebního úřadu, v tomto případě Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, se sídlem 28. Října 117, 702 18, Ostrava, u kterého musí realizační firma podat žádost o jeho vydání.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.1-1.

Rozsah prací při rekonstrukci systému sanačních vrtů

Tabulka č. 4.8.1-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Vrtné práce	4 hydraulicky úplné vrtly, hloubka cca 20 m, výstroj PVC ϕ 160 mm	bm	80
Geodetické práce	Výškové a polohové zaměření 4 vrtů	záměr	4

4.8.2 SO H21 Montáž a demontáž sanačního systému

Sanační vrtly budou osazeny ponornými čerpadly se sáním čerpadel umístěným 1 m pod stanovenou minimální úrovní hladiny podzemní vody, zjištěnou krátkodobou čerpací zkouškou. Ve vrtech budou použita čerpadla svým typem přiměřená podmínkám daných chemismem podzemní vody a povahou kontaminace. Hladinové spínače ve vrtech budou instalovány tak, aby limitovaly nejnižší přípustnou hladinu podzemní vody. Důvodem je zabránění dalšímu poklesu hladiny, kdy by mohlo dojít k překročení kritických vtokových rychlostí na plášti vrtu a především ochrana instalovaných čerpadel. Podle požadavků výrobce je třeba při nepřetržitém chodu čerpadla zajistit, aby nad sáním čerpadla byla trvale výška vodního sloupce minimálně 1 m (spínací úroveň).

Veškerá voda odčerpaná z vrtů bude odváděna plastovým potrubím o průměru 57 mm (2") na instalovanou dekontaminační stanici. Potrubí bude umístěno tak, aby nebránilo provozu při výstavbě komunikace a neohrožovalo zdraví pracovníků (do mělkého výkopu, mimo komunikace pro pěší a komunikace pro silniční vozidla). Proti zamrznutí v zimním období budou potrubí i měřicí a uzavírací armatury izolovány tepelnou izolací, dimenzovanou na teplotu do -25°C . Na výstupu z vrtů bude na výtlačném potrubí instalován vodoměr a odbočka do hadice mimo odpadní potrubí. Pomocí kohoutů bude možno regulovat vydatnost, uzavírat hlavní výtlač a odbočku a v případě potřeby také vypouštět čerpanou vodu odbočkou mimo odpad (například při odběru vzorků, při ručním měření vydatnosti atd.).

Čerpadla v jednotlivých vrtech a technologie dekontaminační stanice (jejíž situace je patrná z přílohy č. 8) budou elektrickou energií zásobovány z elektrického rozvodu stavby. Napojení na elektrický rozvod stavby a napojení elektrického rozvodu stavby na veřejnou elektrickou síť (případně na elektrickou síť sousedního podnikatelského subjektu) bude provedeno v místech určených pověřeným pracovníkem rozvodného závodu.

Z určeného místa připojení bude přívod elektrické energie na místo určení zajištěn elektrickým kabelem do terénních rozvaděčů, které budou umístěny v blízkosti čerpaných objektů a dekontaminační stanice. Množství odebrané elektrické energie bude měřeno elektroměry, které budou samostatné pro každý připojovací uzel. Elektrické kabely budou umístěny tak, aby nebránily provozu stavby a neohrožovaly zdraví pracovníků, například do mělkého výkopu, nebo zavěšením na nedostupná místa (provizorní sloupy, vzrostlé stromy).

Rozvaděče budou instalovány v plastových skříních na ocelové konstrukci. Na přední stěně rozvaděče budou umístěny ovládací prvky a signalizace chodu, automatického provozu a poruchy. Pomocí otočného přepínače bude možno volit ruční nebo automatický provoz. Při ručním provozu bude vyřazen hladinový spínač. Rozvaděč bude opatřen vlastním osvětlením.

Elektrická zařízení mohou být uvedena do provozu až po vstupní revizi, kterou provede pověřený revizní technik s příslušným oprávněním. Zpráva o provedené revizi bude uložena u trvalé obsluhy sanační stanice.

Kromě sanačního čerpání z vrtů bude při těžbě odpadů prováděno podle potřeby také odvodňovací čerpání vody ze zvodní zavěšených v odpadech, která bude odváděna sběrnými rigoly u paty těžené etáže do provizorních čerpacích jímek. Toto čerpání bude prováděno v případě nízkých přítoků jednorázovým vyčerpáním čerpacích jímek mobilní čerpací technikou do přistavené cisterny, v případě trvalého přítoku horizontálními čerpadly pomocí hasičských hadic do dekontaminační stanice. V takovém případě bude množství čerpané vody měřeno pomocí vodoměrů, umístěných na jednotlivých větvích výtlačného potrubí z čerpacích jímek (předpokládáme max. 3 jímky na těžený úsek). Čerpání z provizorních čerpacích jímek v rámci těžebních prací bude operativně přizpůsobováno potřebám těchto prací, čerpací systém proto nebude zřizován jako trvalý.

Po skončení sanačních prací budou čerpadla, rozvody čerpané vody a rozvody elektřiny demontovány a odvezeny. Sanační vrtý nebudou likvidovány, budou pouze uzavřeny uzamykatelným poklopem a ponechány pro potřeby postsanačního a následného monitoringu.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující následující tabulka č. 4.8.2-1.

Rozsah prací při montáži a demontáži sanačního systému

Tabulka č. 4.8.2-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Montáž a demontáž sanačního systému	osazení 4 sanačních vrtů čerpací technikou, instalace vodoměrů, instalace armatur, instalace elektrických rozvaděčů	ks	4
Montáž a demontáž sanačního systému	položení a zabezpečení odpadního potrubí, natažení a zabezpečení elektrických rozvodů	m	500
Montáž a demontáž sanačního systému	revize elektrických rozvodů	ks	4
Montáž a demontáž dočasného sanačního systému	instalace čerpadel do provizorních čerpacích jímek, položeni a zabezpečení odpadního potrubí, natažení a zabezpečení elektrických rozvodů při odvodňovacím čerpání v rámci těžby odpadů		průběžně podle potřeby

4.8.3 SO H22 Provoz sanačního systému

Po odvrtání nových hydrogeologických sanačních vrtů bude u všech 4 vrtů provedena krátkodobá čerpací a stoupací zkouška v trvání 24 hodin čerpání a 12 hodin měření nástupu hladiny po ukončení čerpání. Cílem individuálních krátkodobých hydrodynamických zkoušek je jednak aktivace vrtů (pročištění obsypu a výstroje), jednak zjištění základních parametrů pro dimenzování sanačního čerpání (vydatnost, snížení) a hydraulických parametrů zvodněného hydrogeologického kolektoru. Hlavní důraz bude zaměřen na stanovení optimální vydatnosti vrtu a jeho využití pro sanační práce.

Před zahájením zkoušky bude ve všech sledovaných objektech změřen výchozí stav hladiny podzemní vody. Měření množství čerpané vody z čerpaného vrtu bude probíhat podle následující tabulky č. 4.8.3-1. V průběhu čerpací zkoušky bude měřen stav hladiny podzemní

vody v čerpaném objektu a ostatních nečerpaných sanačních vrtech v intervalech podle následující tabulky č. 4.8.3-1, a to s přesností 1 cm.

Program hydrometrických měření pro dokumentaci HDZ

Tabulka č. 4.8.3-1

Pořadové číslo	Čas od zahájení zkoušky	Měřené hodnoty	Pořadové číslo	Čas od zahájení zkoušky	Měřené hodnoty
0.	0 s	so, si	11.	1 h	so, si, Q
1.	30 s	so	12.	1 h 30 min	so, Q
2.	90 s	so	13.	2 h 30 min	so, si, Q
3.	2 min	so	14.	3 h, 45 min	so, Q
4.	4 min	so, Q	15.	5 h 30 min	so, si, Q
5.	7 min	so, Q	16.	8 h	so, si, Q
6.	10 min	so, si	17.	12 h	so, si, Q
7.	14 min	so, si, Q	18.	16 h	so, si, Q
8.	20 min	so, si	19.	20 h	so, si, Q
9.	27 min	so, si, Q	20.	24 h	so, si, Q
10.	40 min	so, si, Q	a dále po 4 h		

Vysvětlivky:

Q - vydatnost

so - hladina v čerpaném vrtu

si - hladina v pozorovacím vrtu

Čerpací zkouška bude zahájena s vydatností $0,2 \text{ l.s}^{-1}$, při této vydatnosti nesmí přesáhnout snížení hladiny po 4 hodinách nepřetržitého čerpání $2/3$ původního vodního sloupce ve vrtu. Pokud by došlo k většímu poklesu hladiny, bude čerpaná vydatnost snížena na polovinu. V případě že, by při vydatnosti $0,2 \text{ l.s}^{-1}$ byl pokles hladiny v čerpaném vrtu nižší než $1/3$ výšky původního vodního sloupce ve vrtu, bude čerpané množství zvýšeno na dvojnásobek, tj. $0,4 \text{ l.s}^{-1}$. Cílem je zjistit optimální čerpanou vydatnost tak, aby se snížení hladiny podzemní vody v čerpaném vrtu přiblížilo $2/3$ výšky původního vodního sloupce ve vrtu a zároveň tuto hodnotu nepřekročilo. Každou změnu vydatnosti čerpání je třeba zaznamenat. Změny čerpané vydatnosti je možné v rámci jedné čerpací zkoušky provádět pouze v jednom směru, tj. buď ji snižovat, nebo zvyšovat. V případě krátkodobého výpadku elektrického proudu, nebo poruchy čerpadla do 12 h od zahájení čerpací zkoušky je třeba po nástupu hladiny na původní úroveň čerpací zkoušku opakovat. Po ukončení čerpací zkoušky bude zahájen nástup hladiny v čerpaném vrtu i pozorovacích objektech po dobu 12 hodin. Měření stavů hladiny bude při stoupací zkoušce v totožných intervalech jako při čerpací zkoušce.

Vlastní sanační čerpání bude zahájeno 8 týdenní poloprovozní zkouškou čerpacího systému na všech 4 vrtech. Po provedené instalaci technického vybavení bude zahájena poloprovozní čerpací zkouška s následujícím programem:

- 1. týden:** čerpání všech 4 vrtů, kalibrace dekontaminační stanice, vydatnost jednotlivých objektů $0,1 \text{ l/s}$,
- 2. týden:** čerpání 4 vrtů na lokalitě, vydatnost jednotlivých objektů $0,2 \text{ l/s}$,
- 3. týden:** čerpání 4 vrtů na lokalitě, vydatnost jednotlivých objektů $0,4 \text{ l/s}$,
- 4. – 8. týden:** pokračování programu nastaveného ve 3. týdnu v dalším průběhu poloprovozní zkoušky, ověření dlouhodobějších vývojových trendů.

Čerpaná množství podzemní vody budou z jednotlivých objektů nastavena tak, aby zpočátku odpovídala kapacitě dekontaminační stanice při jejím náběhu, později tak, aby zajišťovala v maximální míře vytvoření optimálního depresního kužele a byla zajištěna spolehlivá funkce sanační soustavy. Snížení hladiny podzemní vody v čerpaných objektech nesmí překročit 2/3 výšky původního vodního sloupce ve vrtu, proto je nutné, aby byly optimálně nastaveny hladinové spínače, hlavně za nízkých vodních stavů. Maximální možné snížení hladin v čerpaných objektech bude limitováno zadanou spínací úrovní a nelze ji v žádném případě překročit, vzhledem k tomu, že by mohlo dojít k znehodnocení výstroje vrtů a k poškození čerpadel. Nežádoucím poklesu hladiny podzemní vody pod určenou úroveň je při poloautomatickém provozu zamezeno v každém z vrtů hladinovým spínačem, který po dosažení stanovené úrovně dočasně odstaví na krátkou dobu čerpadlo z provozu. Toto odstavení je funkční a nesouvisí s nuceným odstavením následkem provozní poruchy.

Aktivně řízenými technologiemi budou ponorná čerpadla ve vrtech a technologie dekontaminační stanice.

K ovládání čerpadel budou sloužit rozvaděče, umístěné u každého čerpaného objektu. Pomocí otočného přepínače na přední stěně je možno volit ruční nebo poloautomatický provoz. Při ručním provozu je vyřazen hladinový spínač. V poloautomatickém provozu hladinový spínač ovlivňuje vypínání nebo zapínání čerpadla. Při obou způsobech provozu jsou čerpadla buďto odstavena nebo pracují na plný výkon, bez možnosti plynule měnit otáčky elektromotoru. Čerpané množství podzemní vody je proto regulováno pomocí kohoutů na výtlačném potrubí. Kontrola čerpaného množství podzemní vody je prováděna pomocí vodoměru nebo objemovým měřením do nádoby. Čerpané množství podzemní vody ze sanačních vrtů je závislé na kapacitě dekontaminační stanice, nebo na aktuálním hydrologickém režimu (suché či vodné období). Sledování hydrologického režimu bude prováděno na základě hydrometrického měření stavů hladiny ve vrtech. K ovládání technologie dekontaminační stanice bude sloužit rozvaděč umístěný u dekontaminační stanice.

Následné sanační čerpání po skončení poloprovozní zkoušky bude probíhat ze 4 nově vyhloubených hydrogeologických vrtů po dobu 2 let. Vydatnost čerpaných objektů odhadujeme na maximálně 0,5 l/s, celková vydatnost nepřesáhne cca 2 l/s. Veškerá vyčerpaná voda bude na dekontaminační jednotce neutralizována, dekontaminována od stopových kovů a zbavena organických polutantů.

Kromě sanačního čerpání z vrtů bude při odtěžbě odpadů prováděno dle potřeby odvodňovací čerpání vody ze zavěšených zvodní v odpadech, odváděné sběrnými rigoly u paty těžené etáže do provizorních čerpacích jímek. Toto čerpání nelze v současné době přesněji kvantifikovat. V případě nízkých přítoků do provizorních čerpacích jímek budou jímky dle potřeby jednorázově vyčerpány mobilní čerpací technikou do přistavené cisterny, v případě trvalého přítoku horizontálními čerpadly pomocí hasičských hadic do dekontaminační stanice. Čerpání z provizorních čerpacích jímek v rámci těžebních prací bude operativně přizpůsobováno potřebám těchto prací, čerpací systém proto nebude provozován jako trvalý.

Před zahájením čerpání ze sanačních vrtů musí realizační firma požádat o povolení k čerpání znečištěných podzemních vod za účelem snížení jejich znečištění a jejich následnému vypouštění do vod povrchových. Toto povolení vydá Krajský úřad Moravskoslezského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, se sídlem 28. Října 117, 702 18, Ostrava, jako příslušný vodoprávní úřad. Tento vodoprávní úřad také vydá povolení k vyhloubení sanačních vrtů.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.3-2.

Rozsah prací při provozu sanačního systému

Tabulka č. 4.8.3-2

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Krátkodobá čerpací a stoupací zkouška	24 hodinová čerpací a 12 hodinová stoupací zkouška na stanovení optimální vydatnosti sanačních vrtů, čerpaná vydatnost 0,1-0,4 l.s ⁻¹	zkouška	4
Poloprovozní zkouška čerpacího systému	8-týdenní poloprovozní čerpací zkouška na všech 4 vrtech, čerpaná vydatnost jednotlivých vrtů 0,1-0,4 l.s ⁻¹	den	56
Sanační čerpání	Sanační čerpání 4 vrtů, vydatnost jednotlivých vrtů do 0,5 l.s ⁻¹ , celková vydatnost do 2 l.s ⁻¹	den	730
Odvodňovací čerpání	Odvodňovací čerpání z provizorních čerpacích jímek při těžbě odpadů	den	průběžně podle potřeby

4.8.4 SO H23 Montáž a demontáž dekontaminační stanice

Na lokalitě Skatulův Hliník bude instalována 1 dekontaminační stanice, jejíž detailnější popis je uveden v kapitole 4.8.5. Hlavními kontaminanty v podzemní vodě na lokalitě jsou ropné uhlovodíky (RU) v rozpuštěné formě, kyselé vody (charakterizované nízkým pH), stopové kovy (hlavně Ni, Cu a Pb), v oblasti uložení dehtu také polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) a jednosytné fenoly (FN-1).

Koncentrace výše uvedených kontaminantů lze očekávat vyšší zejména v úvodu sanačních prací, při odtěžování nebezpečných odpadů z trasy zářezu komunikace, kdy budou zemními pracemi odvodňovány zvodně zavěšené v odpadech, přičemž bude kontaminovaná voda v rámci odvodňovacího čerpání odváděna do dekontaminační stanice. Po skončení zemních prací a odvodňovacího čerpání lze očekávat výrazný pokles koncentrací kontaminujících látek v podzemní vodě.

Pro umístění dekontaminační stanice bude třeba vybudovat plochu se zpevněným povrchem o rozměrech cca 10 × 10 m a přívod elektrické energie. Zpevnění plochy pro dekontaminační stanici předpokládáme silničními panely 2 × 3 × 0,2 m, umístěnými na vyrovnaný povrch s podsypem pískovou vrstvou o mocnosti cca 0,3 m. Na výtoku přečištěné vody z dekontaminační stanice bude instalováno výtlačné potrubí na odvádění přečištěné vody do Hodoňovického náhonu. Na výtlačném potrubí bude instalován vodoměr a odbočka do hadice mimo odpadní potrubí. Pomocí kohoutů bude možno regulovat vydatnost, uzavírat hlavní výtlač a odbočku a v případě potřeby vypouštět čerpanou vodu odbočkou mimo odpad (například při odběru vzorků, při ručním měření vydatnosti atd.). Potrubí bude umístěno tak, aby nebránilo provozu při výstavbě komunikace a neohrožovalo zdraví pracovníků (tzn. do mělkého výkopu mimo komunikace pro pěší a komunikace pro silniční vozidla). Proti zamrznutí v zimním období budou potrubí i měřicí a uzavírací armatury izolovány tepelnou izolací, dimenzovanou na teplotu do -25°C.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.4-1.

Rozsah prací při montáži dekontaminační stanice

Tabulka č. 4.8.4-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Montáž a demontáž dekontaminační stanice	Montáž a demontáž dekontaminační stanice na čištění podzemních vod	Montáž a demontáž	1
Montáž a demontáž dekontaminační stanice	Vybudování zpevněné plochy na umístění dekontaminační stanice o rozměrech 10 × 10 m ze silničních panelů	m ²	100

4.8.5 SO H24 Provoz dekontaminační stanice

Vody přiváděné na dekontaminační stanici budou obsahovat znečišťující látky v rozpuštěné formě. Vzhledem k faktu, že podzemní voda na lokalitě je kontaminována jak látkami anorganického typu, tak organického typu, bude čerpaná voda nejdříve vedena do předřazené jednotky dekontaminační stanice. Tato jednotka se bude skládat z odlučovače pevných částic a z gravitačně-koalescenčního odlučovače, kde dojde k odloučení ropných uhlovodíků. Kyselé kontaminované podzemní vody s obsahem stopových kovů, rozpuštěných RU, případně PAU a FN-1 budou po průchodu předřazenou jednotkou přečerpány do dekontaminační stanice, ve které budou probíhat následující procesy:

- **neutralizace** – louhem. U kyselých kontaminovaných vod dojde ke zvýšení pH a vytvoření vhodných podmínek pro následující biologický stupeň a pro vysrážení hydroxidů kovů. V případě přítomnosti Cr^{V+} bude nejprve provedena redukce na Cr^{III+} pyrosiřičitanem sodným a teprve potom neutralizace, aby mohlo dojít k vyloučení Cr. Vlastní neutralizační zařízení bude sestávat z reakční nádrže, kde bude kontaminovaná voda za stálého promíchávání upravována přidávkou louhu. Přídavek louhu bude řízen na základě měření pH sondou. Oddělení neutralizačního kalu bude probíhat v reakční nádrži, po zastavení pneumatického míchání. Kal, který se oddělí gravitační sedimentací, bude zpracováván na kalolisu.
- **aktivace** – v průběhu směšovací aktivace kalu dojde k odstranění organického znečištění, především dojde ke zvýšení stupně degradace látek aromatického charakteru, fenolů a dalších látek xenobiotického charakteru, vzhledem k tomu, že dostatečně starý aktivovaný kal je schopen degradovat i látky, které jsou pokládány za běžně nerozložitelné. Pro směšovací aktivaci bude použito nadzemní nádrže, aerace bude zajištěna vhněním vzduchu pomocí dmychadla.
- **filtrace vyčištěné odpadní vody** – bude zařazena pro odstranění nerozpustných látek, pro odstranění podílů nerozpustných sloučenin těžkých kovů a bude zajišťovat potřebnou předúpravu odpadní vody pro další operaci. Jako filtrační jednotky bude použito tlakového pískového filtru, který bude zařazen mezi aktivaci a sorpční jednotku. Tlakový filtr a sorpční jednotka budou zapojeny sériově, aby bylo možné celou operaci zajišťovat jedním čerpadlem. Praní tlakového filtru bude prováděno vyčištěnou odpadní vodou.
- **sorpční jednotka** - odstranění zbytkové koncentrace RU, PAU případně SK na koncovém filtru, který bude tvořen tlakovým filtrem s náplní odpovídajícího sorbentu. Výměna náplně bude prováděna na základě výsledků chemických analýz, pokud se začne blížit koncentrace sledovaných polutantů limitní hodnotě pro vypouštění odpadních vod.

Technologie čištění kontaminovaných podzemních vod je navržena tak, aby kvalita odpadní vody na výstupu z dekontaminační stanice odpovídala limitům stanoveným pro vypouštění do recipientu. Navržená technologie neutralizační, aktivační, filtrační a sorpční stupně využívá synergického efektu na sebe navazujících stupňů tak, aby bylo dosaženo minimalizace produkce druhotných odpadů. Uvedená technologie klade minimální nároky na spotřebu elektrické energie i na spotřebu provozních hmot, což vede i k minimalizaci provozních nákladů. Vlastní potřeba energie se omezuje na dodávku elektrické energie danou příkonem čerpadla a dmýchadla dodávajícího vzduch pro aktivaci.

Účinnost navržené technologie s jednotlivými stupni, odzkoušená v obdobných podmínkách (složení čistěných vod) dosahuje u kontaminace organickými látkami hodnoty od 99,2 % (pro NEL) do 99,7 % (pro PAU), u kontaminace anorganickými kontaminanty byly obsahy stopových kovů zjišťovány pod mezí detekce analytické metody. Dle dosavadních zkušeností s touto technologií jsme toho názoru, že bude funkční i v případě dekontaminace intenzivně znečištěných kyselých vod, s obsahy SK, PAU a FN-1. Podmínkou dostatečné funkčnosti je poloprovozní odzkoušení navrhované technologie, realizované během přípravy definitivních sanačních prací. Na základě výsledků poloprovozní zkoušky bude následně sestavena konečná verze dekontaminační stanice. Podzemní voda z dekontaminační stanice, vyčištěná na parametry požadované povolením pro vypouštění do povrchového toku, bude odváděna do Hodoňovického náhonu.

Při sanaci saturované zóny, zejména při provozu dekontaminační stanice, budou vznikat v největším objemu odpady, uvedené v následující tabulce č. 4.8.5-1.

Odpady ze sanace podzemní vody

Tabulka č. 4.8.5-1

Název	Katalog. číslo	Kategorie	Popis vzniku
Olej z odlučovačů oleje	13 05 06*	N	odloučená volná fáze kontaminantu
absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených) čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	15 02 02*	N	náplně z tlakových filtrů a odpad z údržby sanační technologie
Pevný podíl z lapáků písku a odlučovačů oleje	13 05 01*	N	písek z mechanického stupně dekontaminační stanice
Kaly z odlučovačů oleje	13 05 02*	N	kal z gravitačních odlučovačů
Kaly ze sanace podzemní vody obsahující nebezpečné látky	19 13 05*	N	kal z dekontaminační stanice na odstranění anorganické kontaminace

Množství odpadů vzniklých při sanaci saturované zóny bude upřesněno na základě poloprovozních zkoušek a následné kalibrace dekontaminační stanice.

Všechny odpady vzniklé při sanačních pracích v saturované zóně budou odstraněny v souladu s platnou legislativou na externích zařízeních pro odstraňování odpadů. Odpady charakteru ropných látek, ropných kalů, čistících a filtračních a neregenerovatelné aktivní uhlí budou odstraněny ve spalovně nebezpečných odpadů, odpady charakteru anorganických kalů budou odstraněny po úpravě solidifikací uložením na příslušné skládce odpadů.

Obsluha sanační technologie, jež bude trvale přítomná na lokalitě, spočívá v kontrole chodu, drobných opravách (čištění zpětných klapek a ovládacích sond na elektrických čerpadlech, přetěsnění, atd.), prohlídce rozvodů elektrické energie, zapisování naměřených údajů do formulářů a hlášení závažnějších poruch vznikajících na technologii v průběhu sanačního čerpání. O této činnosti obsluhy vznikají předepsané záznamy.

Při provozu předřazené jednotky dekontaminační stanice, tvořené odlučovačem pevných částic a gravitačně – koalescenčním odlučovačem k odloučení ropných uhlovodíků bude dvakrát denně v 8:00 h a v 18:00 h provedena vizuální kontrola těsnosti jednotlivých komor gravitačního odlučovače a dvakrát denně v 8:30 h a v 18:30 h provedena kontrola vypouštění vody na senzoricky zjiitelnou přítomnost ropných uhlovodíků. V případě odloučení volné fáze ropných uhlovodíků bude dvakrát denně v 9:00 h a v 17:30 h proveden sběr odloučených ropných uhlovodíků ve volné fázi z první komory odlučovače do oddělovací nádoby (sudu). Po oddělení ropných uhlovodíků bude voda z oddělovací nádoby vypuštěna do první komory gravitačního odlučovače a ropné uhlovodíky ve volné kapalně fázi přelity do přepravního barelu. Jedenkrát za týden bude zaznamenáno odloučené množství kontaminantu do prvotní dokumentace. Při manipulaci s ropnými uhlovodíky musí být dodržována ČSN 75 3415 „Ochrana před ropnými látkami, objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování“. Při zjištění závady na některé z komor gravitačního odlučovače nebo při senzorických změnách ve vypouštěné vodě nutno zastavit čerpání z vrtů a závadu je nutno co nejrychleji odstranit. V případě zjištěných senzorických změn ve vypouštěné vodě nutno vyčistit jednotlivé komory gravitačního odlučovače a vyměnit sorbent. Veškeré práce spojené s obsluhou odlučovačů je třeba zaznamenat v prvotní dokumentaci (Denní hlášení o sanačním čerpání a provozní deník). Při výskytu volné fáze ropných látek je třeba zajistit průběžný odvoz a odstranění odčerpaných ropných uhlovodíků a kontaminovaných filtrů.

Pravidelnou kontrolu a údržbu budou provádět pracovníci dodavatele prací v intervalu 1× za 14 dní. Tato kontrola a údržba spočívá v kontrole chodu čerpadel, v kontrole potrubního řadu a v případě potřeby jeho vyčištění a v kontrole rozvodů elektrické energie. Dále je kontrolována funkce odlučovače, průchodnost a popřípadě vyčištění koalescenční vložky a výměna sorbentů. Ostatní vznikající poruchy budou řešeny po nahlášení obsluhou.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.5-2.

Rozsah prací při sanaci podzemní vody, včetně zkušební provozu

Tabulka č. 4.8.5-2

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Provoz dekontaminační stanice	Provoz dekontaminační stanice na čištění podzemních vod (organická a anorganická kontaminace), maximální množství čištěných vod cca 2 l/s	den	786
Provoz dekontaminační stanice	Kontrola a údržba dekontaminační stanice (2letý provoz + 8 týdnů zkušební provoz)	kontrola	60
Provoz dekontaminační stanice	Kontrola gravitačního odlučovače a kontrola výskytu ropných látek ve volné fázi 2× denně po dobu provozu dekontaminační stanice	kontrola	1 572

V rámci sanace podzemní vody na lokalitě Skatulův Hliník budou vypouštěny odpadní vody (přečištěné vody z dekontaminační stanice) do vod povrchových (Hodoňovický náhon). Poplatky za vypouštění se řídí vyhláškami MŽP 22/2008 a 2/2011 Sdělení - poplatky za vypouštění znečištění do vodních toků § 92 odst. 1 a 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), a § 7 vyhlášky č. 293/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů. V současné době nelze stanovit, jaká bude jejich koncentrace po průchodu dekontaminační stanicí, nelze proto provést výpočet výše poplatků. Skutečná výše poplatků bude pro každý započatý kalendářní rok přiznána na základě výsledků měření na výstupu z dekontaminační stanice. Jedná se o zálohové platby, první záloha bude přiznána a zaplacená

po vyhodnocení poloprovozní čerpací zkoušky. Po každém ukončeném kalendářním roce provozu bude záloha zúčtována proti skutečnosti na základě prováděných měření.

Provoz sanačního systému a dekontaminační stanice bude využíván také k čištění vod odčerpávaných ze zavěšených zvodní při těžbě zářezu komunikace R48.

4.8.6 SO H25 Provozní monitoring a kontrola účinnosti sanace

4.8.6.1 Monitoring parametrů a účinnosti sanace nesaturované zóny

Evidence vytěžených kubatur zemin a odpadů - provozní kontrola vytěžených kubatur zemin a odpadů bude prováděna geodetickým zaměřováním prostoru těžby v časovém intervalu 1× za 30 pracovních dní. Na základě tohoto zaměření bude vypočtena kubatura odtěžených zemin a odpadů, která bude porovnána s údaji z vážního zařízení v místě konečného odstranění odpadů (vážní listky). Na podkladě obou těchto údajů bude prováděna bilance jednotlivých těžebních bloků a po vyhodnocení výsledků provozního vzorkování a smyslového hodnocení jednotlivých těžebních bloků budou zpětně popsány skutečné materiálové toky zemin a odpadů. Srovnáním skutečných bilancí s předpokládanými (dle projektu) lze v každém časovém okamžiku realizace sanace a rekultivace skládky zhodnotit aktuální stav. To umožní na základě plnění jednotlivých objemů přijímat operativní rozhodnutí.

Součástí provozního měření objemů vytěžených kubatur zemin a odpadů bude dále nepřímá kontrola množství těžebních odpadů pomocí evidence nákladních automobilů přepravujících odpady.

Průběžným srovnáváním údajů z přímých i nepřímých metod evidence vytěžených kubatur zemin a odpadů budou získány údaje pro měsíční bilanci těžby a nakládání s těžebními odpady pro fakturační účely. Vzhledem ke skutečnosti, že při fakturaci je část prací vykazována v jednotkách objemu (m^3) a část v jednotkách hmotnosti (t) a rovněž proto, že velká část odpadů může být při těžbě zvodněná, což by mohlo do jisté míry ovlivnit bilanci těžebních materiálů, bude u těžebního materiálu prováděno zjišťování objemové hmotnosti a obsahu vody. Obsah vody, vyjádřený v hmotnostních procentech obsahu vody v odtěženém materiálu a objemová hmotnost budou zjišťovány laboratorně u odebraných vzorků. Laboratorní stanovení objemových hmotností bude prováděno při každé změně charakteru odtěžovaného materiálu, nejméně však 1× týdně v laboratoři. Stanovení skutečných hodnot sušiny odtěžených materiálů bude realizováno 1× týdně podle stanoveného standardního laboratorního postupu. Pro bilanci těžebních odpadů bude používán vzorec pro výpočet celkové hmotnosti po započtení vlivu obsahu vody ve tvaru

$$V = V_v - (V_v \times R_v) \quad \text{kde } V \text{ je celková hmotnost po vyrovnání [t]}$$
$$V_v \text{ je hmotnost materiálu váženého [t]}$$
$$R_v \text{ je rozdíl způsobený vlivem obsahu vody v \%}$$

vyjádřený ve formátu desetinné-ho čísla.

Obsah vody v odtěžených odpadech do 15 % bude považován za standardní a pro tyto odpady nebudou prováděny vyrovnávací výpočty. Pokud se obsah vody v odtěžených odpadech bude pohybovat mezi 15 až 30 %, bude proveden vyrovnávací výpočet a bude upravena bilance

odtěžených odpadů. V případě, že obsah vody v odtěžených odpadech přesáhne 30 %, budou provedena technická opatření pro odvodnění odtěžených odpadů.

Kontrola celkového množství vytěžených kubatur zemin a odpadů bude realizována pomocí srovnání geodetických zaměření obvodových stěn a dna vytěženého prostoru po ukončení těžby zemin a odpadů z celé oblasti.

Evidence nakládání s těženými nebezpečnými odpady - evidence odpadů bude realizována podle vážních lístků. První vážení nebezpečných odpadů určených k odstranění, případně k přepracování na externích zařízeních mimo areál skládky, bude prováděno na mobilní váze na výjezdu z lokality, další vážení bude prováděno na vhodném vážním zařízení v areálech zařízení na odstraňování odpadů (skládky, spalovny a zařízení na úpravu odpadů) na cejchovaných obchodních vahách. Originály vážních lístků budou navzájem porovnávány a v případě shody budou uloženy v archivu hlavního zhotovitele na lokalitě a jejich denní souhrn bude zapisován do deníku lokality, spolu s denními součty vozidel, přepravujících jednotlivé druhy odpadů.

Řidiči každého vozidla naloženého odpadem, určeným k odstranění uložením na skládce, spálením ve spalovně nebo přepracováním v zařízení na úpravu odpadů, bude při odjezdu z lokality předán vyplněný Evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů v předepsaném počtu 5 kopií (kopie č. 3-7). Po příjezdu na váhu určeného zařízení si řidič vozidla nechá průvodní doklady potvrdit a kopii č. 5 předá spolu s originálem vážního lístku technickému dozoru stavby.

Zjišťování množství odpadů, vhodných pro hrubé terénní úpravy skládky, bude primárně realizováno vážením na mobilní váze na lokalitě a orientačně na základě geodetických záměrů objemů mezideponií tohoto materiálu na lokalitě (v intervalu 1× měsíčně) a zjištěné měrné objemové hmotnosti odpadů.

Provozní monitoring dostatečného rozsahu těžebních prací - v průběhu těžby bude prováděn provozní monitoring k zabezpečení dostatečného rozsahu odtěžení a prokázání dosažení hranice cílových parametrů stanovených pro nesaturovanou zónu. Po odtěžení odpadů uložených na skládce a vizuálně kontaminovaných zemin v jejich podloží v trase zářezu komunikace, bude proveden odběr zeminy ze dna výkopu, aby byl potvrzen dostatečný rozsah odtěžení. Vzorkování bude pokračovat v hloubkových intervalech po 1 m až do prostředí s přípustnými koncentracemi kontaminujících látek.

Pro Válcovny plechu Frýdek-Místek, a.s. (nyní Arcelor Mittal Frýdek-Místek a.s.) bylo v souvislosti se sanačními pracemi vydáno ČIŽP OI Ostrava dne 6. 10. 1998 Rozhodnutí, ve kterém byly mimo jiné stanoveny sanační limity i pro Skatulův Hliník. Vzhledem k tomu, že v době vydání rozhodnutí se neuvažovalo s výstavbou rychlostní komunikace R48 jejíž trasa prochází skládkovým tělesem, byly sanační limity stanoveny pouze pro podzemní vodu. Proto jako cílové limity sanace budou použity limity stanovené pro areál závodu v bodě č. 1, kde se uvádí:

NEL	3 000 mg/kg suš.
Fenoly	120 mg/kg suš.
Suma PAU	640 mg/kg suš.
Pb	1 000 mg/kg suš.
Cr	2 000 mg/kg suš.
Cr VI	50 mg/kg suš.
Ni	1 000 mg/kg suš.

Předpokládá se odběr dílčího vzorku z každého těžebního pole o rozměrech 10×10 m, tj. celkem 92 vzorků zemin na stanovení obsahů stopových kovů (Ni, Cr, Cr VI, Pb), polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a nepolárních extrahovatelných látek (NEL) v sušině a fenolů (FN1) v sušině.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.6.1-1.

Rozsah prací při monitoringu sanace nesaturované zóny

Tabulka č. 4.8.6.1-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Geodetické práce	Zaměření prostoru těžby a mezideponií materiálu na technickou a biologickou rekultivaci (nekontaminovaná skrývková zemina, podorničí a ornice) na lokalitě 1× za 30 dnů po dobu těžebních a rekultivačních prací	záměr	40
Odběry vzorků na laboratorní stanovení mechaniky zemin	Odběr vzorku na stanovení objemové hmotnosti těžných odpadů při změně charakteru odpadů, minimálně 1× týdně po dobu těžby	vzorek	160
Laboratorní stanovení mechaniky zemin	Stanovení objemové hmotnosti těžných odpadů	stanovení	160
Odběry vzorků na laboratorní stanovení mechaniky zemin	Odběr vzorku na stanovení skutečných hodnot sušiny těžných odpadů (vlhkosti), minimálně 1× každý pracovní den (5× týdně) po dobu těžby	vzorek	800
Laboratorní stanovení mechaniky zemin	Stanovení skutečných hodnot sušiny těžných odpadů (vlhkosti)	stanovení	800
Odběry vzorků na laboratorní stanovení analytických laboratoří	Odběr vzorku na stanovení obsahů stopových kovů (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a nepolárních extrahovatelných látek (NEL) v sušině	vzorek	92
Laboratorní stanovení analytických laboratoří	Stanovení obsahů stopových kovů (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a nepolárních extrahovatelných látek (NEL) v sušině	stanovení	92

4.8.6.2 Kontrola a monitoring parametrů a účinnosti sanace podzemní vody

Kontrola a měření množství čerpané podzemní vody - čerpané množství vody bude sledováno pomocí vodoměrů. Odečet odčerpaného množství podzemní vody a vydatnosti vrtů z údajů vodoměrů bude prováděn 1× denně současně s pravidelným měřením stavů hladiny. Stav vodoměru je nutno odečíst i v případě poruchy čerpadla. Kontrolní měření čerpaného množství vody z jednotlivých čerpaných objektů bude prováděno 1× týdně, nejlépe ve středu, v případě poruchy vodoměru každý den až do jeho výměny. K měření bude použita přenosná cejchovaná odměrná nádoba o objemu 10 l. Do této nádoby bude pomocí ventilů na výtlačném potrubí a hadice přesměrována čerpaná podzemní voda z jednotlivých objektů. Pomocí stopek bude změřena doba, za kterou dojde k natečení stanoveného objemu a z podílu obou hodnot se vypočítá okamžitý průtok v l/s. Naměřené hodnoty musí být v terénu zapisovány do terénního deníku a následně do 24 h přepsány do formulářů denního hlášení uložených na pracovišti čerpací osádky. Získané hodnoty budou sloužit ke kontrole přesnosti vodoměrů. V případě opakování výrazně rozdílných výsledků bude provedena výměna vodoměru.

Vypouštění množství vody z dekontaminační stanice bude sledováno pomocí vodoměru. Odečet vypouštěného množství přečištěné vody z údajů vodoměru bude prováděn 1× denně. Stav vodoměru je nutno odečíst i v případě jeho poruchy. Kontrolní měření vypouštěného

množství vody z dekontaminační stanice bude prováděno 1× týdně, nejlépe ve středu, v případě poruchy vodoměru každý den až do jeho výměny. K měření bude použita přenosná cejkovaná odměrná nádoba s objemem 10 l. Do této nádoby bude pomocí ventilu na výtlačném potrubí a hadice přesměrována vypouštěná voda z dekontaminační stanice. Pomocí stopek bude změřena doba, za kterou dojde k natečení stanoveného objemu a z podílu obou hodnot se vypočítá okamžitý průtok v l/s. Naměřené hodnoty musí být v terénu zapisovány do terénního deníku a následně do 24 h přepsány do formulářů denního hlášení uložených na pracovišti čerpací osádky. Získané hodnoty budou sloužit ke kontrole přesnosti vodoměrů. V případě opakování výrazně rozdílných výsledků bude provedena výměna vodoměru.

Čerpané množství vody z provizorních čerpacích jímek v rámci odvodňovacího čerpání při těžebních prací bude při jednorázovém odčerpávání do přistavené cisterny měreno podle počtu odvezených cisteren a známého objemu cisterny, při trvalém čerpání bude sledováno pomocí vodoměrů, umístěných na jednotlivých větvích odpadního potrubí. Odečet odčerpaného množství vody z údajů vodoměrů bude prováděn 1× denně současně s pravidelným měřením stavů hladiny vody v jímkách. Stav vodoměru je nutno odečíst i v případě poruchy čerpadla. Kontrolní měření čerpaného množství vody z jednotlivých čerpaných objektů bude prováděno 1× týdně, nejlépe ve středu, v případě poruchy vodoměru každý den až do jeho výměny. K měření bude použita přenosná cejkovaná odměrná nádoba s objemem 10 l. Do této nádoby bude pomocí ventilů na výtlačném potrubí a hadice přesměrována čerpaná podzemní voda z jednotlivých objektů. Pomocí stopek bude změřena doba, za kterou dojde k natečení stanoveného objemu a z podílu obou hodnot se vypočítá okamžitý průtok v l/s. Naměřené hodnoty musí být v terénu zapisovány do terénního deníku a následně do 24 h přepsány do formulářů denního hlášení uložených na pracovišti čerpací osádky. Získané hodnoty budou sloužit ke kontrole přesnosti vodoměrů. V případě opakování výrazně rozdílných výsledků bude provedena výměna vodoměru.

Množství a druh spotřebovaného materiálu bude zaznamenáno v provozním deníku a v denním hlášení. Spotřeba materiálu bude kontrolována pracovníkem technického dozoru hlavního zhotovitele. Odběr elektrické energie pro provoz technologie a pracoviště obsluhy bude měřeno elektroměrem a stav elektroměru bude zaznamenáván v pravidelných intervalech (1× týdně) do provozního deníku a denního hlášení.

Provozní monitoring kvality čerpané podzemní vody - kvalita podzemní vody a její vývoj budou sledovány na základě chemických analýz odebraných vzorků. Provozní monitoring bude zaměřen na sledování funkce a účinnosti dekontaminační stanice a kvalitu podzemní vody, čerpané ze sanačních vrtů. V rámci provozního monitoringu kvality podzemní vody budou odebírány vzorky v měsíčních a týdenních intervalech.

V týdenních intervalech budou odebírány vzorky vody na vstupu a na výstupu z dekontaminační stanice. Chemické analýzy odebraných vzorků vody budou zaměřeny na stanovení stopových kovů (SK – Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), nepolárních extrahovatelných látek (NEL), jednosytných fenolů (FN-1), polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a fyzikálně chemický rozbor (FCHR). Výsledky chemických analýz budou porovnávány s limity správného rozhodnutí pro vypouštění přečištěných vod do vodoteče a v případě překročení limitů bude provoz dekontaminační stanice okamžitě zastaven a budou provedena opatření vedoucí k nápravě situace (výměna sorbetů a filtrů apod.). Výsledky chemických analýz budou rovněž sloužit ke sledování účinnosti dekontaminační stanice.

V měsíčních intervalech budou provedeny odběry vzorků ze všech čerpaných vrtů. Chemické analýzy odebraných vzorků vody budou zaměřeny na stanovení NH_4 , pH, SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1 a PAU. Výsledky chemických analýz budou sloužit ke sledování vývoje chemismu podzemní vody a ke sledování účinnosti sanačních prací.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.6.2-1.

Rozsah prací při monitoringu sanace podzemní vody

Tabulka č. 4.8.6.2-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Měření množství čerpané vody	Odečet vodoměrů a měření stavu hladiny podzemní vody ve 4 sanačních vrtech 1× denně	odečet	2 920
Měření množství čerpané vody	Kontrolní odečet množství čerpané podzemní vody pomocí cejchované nádoby 1× týdně na 4 sanačních vrtech	odečet	416
Měření množství vypouštěné vody	Odečet vodoměru na výtoku z dekontaminační stanice 1× denně	odečet	786
Měření množství vypouštěné vody	Kontrolní odečet množství vypouštěné vody z dekontaminační stanice pomocí cejchované nádoby 1× týdně	odečet	112
Měření množství čerpané vody z čerpacích jímek	Odečet vodoměrů a měření stavu hladiny vody ve 3 čerpacích jímkách 1× denně	odečet	1 920
Měření množství čerpané vody z čerpacích jímek	Kontrolní odečet množství čerpané vody pomocí cejchované nádoby 1× týdně ve 3 čerpacích jímkách	odečet	274
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků pro monitoring kvality vody na vstupu a výstupu z dekontaminační stanice 1× týdně po dobu provozu dekontaminační stanice	odběr	224
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU a FCHR v odebraných vzorcích na vstupu a výstupu z dekontaminační stanice	stanovení	224
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků pro monitoring kvality vody ve 4 sanačních vrtech 1× měsíčně po dobu sanačních prací	odběr	96
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU, NH ₄ a pH ve vzorcích ze sanačních vrtů v průběhu sanace	stanovení	96
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků pro monitoring kvality vody ve 4 sanačních vrtech 1× týdně po dobu 8 týdenní poloprovozní čerpací zkoušky	odběr	32
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU, NH ₄ a pH ve vzorcích ze sanačních vrtů v průběhu 8 týdenní poloprovozní zkoušky	stanovení	32
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků pro monitoring kvality vody, čerpané ze 3 provizorních čerpacích jímek v rámci odvodňovacího čerpání při těžebních pracích 1× týdně po dobu těžebních prací	odběr	84
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU, NH ₄ a pH ve vzorcích ze 3 provizorních čerpacích jímek	stanovení	84

V průběhu 8týdenní poloprovozní zkoušky budou vzorky odbírány ze všech čerpaných vrtů v týdenním intervalu. Chemické analýzy odebraných vzorků vody budou zaměřeny na stanovení NH₄, pH, SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1 a PAU. Výsledky chemických analýz budou sloužit ke sledování vývoje chemismu podzemní vody v průběhu poloprovozní čerpací zkoušky a pro nastavení parametrů dekontaminační stanice.

V týdenních intervalech budou odebrány rovněž vzorky vody, čerpané z provizorních čerpacích jímek v rámci odvodňovacího čerpání při těžebních pracích. Chemické analýzy odebraných vzorků vody budou zaměřeny na stanovení NH₄, pH, SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1 a PAU. Výsledky chemických analýz budou sloužit ke sledování vývoje chemismu podzemní vody v průběhu sanačních a rekultivačních prací a ke sledování účinnosti sanačních prací.

4.8.6.3 Plošný monitoring podzemní a povrchové vody

Plošný sanační monitoring bude probíhat po celou dobu sanačních prací a bude zaměřen na plošné sledování vývoje kvality podzemní vody během sanačních prací až do jejich ukončení. Plošný monitoring bude zahájen zjištěním aktuálních výchozích hodnot a bude pokračovat registrací změn vyvolaných sanačními pracemi až po objektivní potvrzení dosažení cílových parametrů. Vzorky vody budou odebírány v souladu s ISO ČSN 5667, část 11: "Pokyny pro odběr vzorků podzemních vod" a část 6: "Pokyny pro odběr vzorků z řek a potoků".

Vzorky podzemní vody budou odebírány ve čtvrtletních intervalech ze všech vrtů kontrolních linií a z dalších vybraných objektů. Kromě toho bude vzorkována i povrchová voda z Hodoňovického náhonu. Monitorovanými vrty budou na pozorovací linii ŠH1 3 vrty (PVM2, PVM4, HP-125), na pozorovací linii ŠH2 3 vrty (HP-126, HP-127, HP-128) a dalších 5 vybraných monitorovacích objektů. Celkem bude vzorkování probíhat na 11 objektech. Povrchová voda bude odebírána z Hodoňovického náhonu ve 2 profilech. Chemické analýzy odebraných vzorků vody budou zaměřeny na stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU a FCHR.

V měsíčních intervalech bude prováděno režimní měření stavů hladiny podzemní vody ve vrtech vyhloubených na lokalitě Skatulův Hliník a v jeho nejbližším okolí a měření stavů hladiny povrchové vody v Hodoňovickém náhonu. Režimní měření stavů hladiny podzemní vody bude prováděno v jednom dni celkem v 14 vrtech (PV-5, PV-6, PV-7, PV-8, PV-9, PV-11, PVM-2, PVM-4, HP-123, HP-124, HP-125, HP-126, HP-127, HP-128). Režimní měření stavů hladiny povrchové vody bude prováděno současně s měřením stavů hladiny podzemní vody na Hodoňovickém náhonu na 2 odměrných bodech (v profilech Db 1 a Db 2). Veškerá manuální měření budou prováděna s přesností 1 cm spolehlivým hladinoměrem (např. elektrokontaktní hladinoměry typu G-10, popř. G-20). Získané hodnoty budou sloužit k ověření vlivu sanačního čerpání na hydrologický režim lokality za různých vodních stavů. Získané hodnoty budou tvořit podklad pro hodnocení vlivu čerpání na hydrologický režim na lokalitě a na šíření kontaminujících látek podzemní vodou.

Na základě výsledků plošného sanačního monitoringu může být operativně upravena koncepce nebo harmonogram sanačních prací. Pro případné další typy chemických analýz bude ponechána rozpočtová rezerva ve výši 5 % z ceny laboratorních výkonů. V případě, že výsledky chemických analýz budou opakovaně příznivé, může být počet analyzovaných vzorků přiměřeně redukován. Podmínkou je však kladné vyjádření všech schvalujících orgánů.

V průběhu zemních prací v rámci sanace a rekultivace skládky dojde ke zrušení některých vrtů, situovaných v trase zářezu komunikace, případně v místech realizace zemních prací. Počet a skladba vrtů, sledovaných v rámci plošného monitoringu, se proto může v průběhu prací měnit.

Kontrolní monitoring bude zaměřen na ověření správnosti výsledků analytických laboratoří dodavatele prací. Kontrolní monitoring sledování kvality podzemní vody a sledování účinnosti dekontaminační stanice bude prováděn supervizní organizací.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.6.3-1.

Rozsah prací při plošném monitoringu sanace

Tabulka č. 4.8.6.3-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Měření stavů hladiny podzemní vody	Režimní měření stavů hladiny podzemní vody celkem v 14 vrtech na lokalitě Skatulův Hliník a v jejím nejbližším okolí 1× měsíčně po dobu sanačních prací (2 roky)	záměr	336
Měření stavů hladiny povrchové vody	Režimní měření stavů hladiny povrchové vody v Hodoňovickém náhonu 1× měsíčně po dobu sanačních prací na 2 odměrných bodech	záměr	48
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků podzemní vody pro plošný monitoring kvality vody na lokalitě Skatulův Hliník a v jejím nejbližším okolí z 11 vrtů 1× za 3 měsíce	odběr	88
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU a FCHR v odebraných vzorcích v rámci plošného monitoring kvality podzemní vody	stanovení	88
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků povrchové vody pro plošný monitoring kvality vody na lokalitě Skatulův Hliník a v jejím nejbližším okolí ze 2 odběrných bodů 1× za 3 měsíce	odběr	16
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU, NH ₄ , pH ve vzorcích povrchové vody pro plošný monitoring	stanovení	16

4.8.6.4 Hygienický monitoring

Sanační a rekultivační práce budou probíhat na skládce Skatulův Hliník v místech s lokálním výskytem dehtů, neutralizačních kalů a skládek komunálního odpadu, těmito látkami ve větší nebo menší míře kontaminovaného. Nejvýznamnější fázi z hlediska možného výskytu rizikových faktorů v pracovním ovzduší bude období těžebních, výkopových a rekultivačních prací (expozice těkavým organickým látkám a vícejaderným zástupcům skupiny PAU, kondenzovaných na prachových částicích ve vazbě na přítomnost otevřených výkopů). Práce na skládce Skatulův Hliník budou z větší části tvořeny odtěžením masivní kontaminace (dehty, neutralizační kaly) a ostatních odpadů v trase zářezu komunikace (u masivní kontaminace i mimo ni) a kontaminovaných podložních zemin a jejich odstraněním v souladu s platnou odpadovou legislativou. Následně bude provedena rekultivace stávající části skládky mimo trasu zářezu komunikace. Součástí prací bude i sanace podzemní vody na lokalitě, která je však z hlediska expozice pracovníků rizikovým faktorům v pracovním prostředí zanedbatelná.

Etapovitým způsobem (práce budou probíhat postupně po jednotlivých dílčích blocích, nikoliv najednou na celé ploše skládky) bude podstatně omezen počet pracovníků, vystavených možným rizikovým faktorům v pracovním prostředí. Terénní práce na lokalitě, u kterých není možno v současnosti vyloučit expozici rizikovým faktorům, budou zajišťovat následujícími skupiny pracovníků:

- řidiči a strojníci stavebních strojů,
- vzorkaři odpadů, zemin a podzemní vody,
- obsluha sanačních technologií,
- pracovníci technického dozoru, koordinace prací a kontroly.

Organizace provádějící monitoring pracovního ovzduší a laboratorní stanovení koncentrací polutantů musí při všech činnostech postupovat v souladu s ČSN EN 689 a musí vlastnit pro tyto činnosti akreditaci ČIA. V návaznosti na vstupní informace o sanované lokalitě mohou být pracovní rizika způsobena následujícími skupinami škodlivin v pracovním ovzduší - látkami skupiny PAU (při odtěžování dehtů), látkami skupiny BTEX (při odtěžování dehtů), fenoly (při odtěžování dehtů), těžkými kovy Cr, Ni, Pb ((při odtěžování neutralizačních kalů), celková a respirabilní prašnost (při odtěžování ostatních odpadů).

Vstupní monitoring - neprodleně po plném rozvinutí pracovní činnosti bude provedeno vstupní stanovení druhů a koncentrací chemických škodlivin v pracovním ovzduší. Z hlediska potenciálně se vyskytujících kontaminantů, je možné na lokalitě vymezit 2 základní druhy pracovišť. Na každém z druhů pracovišť bude po zahájení prací realizováno vstupní měření s cílem vytipování kontaminantů, které mohou představovat riziko pro zdraví pracovníků. Na základě provedeného vstupního měření v pracovním ovzduší bude vypracována zpráva ze vstupního měření pracovního ovzduší, která bude obsahovat návrh rozsahu monitoringu pracovního ovzduší pro další období. Tato zpráva bude předložena Krajské hygienické stanici Moravskoslezského kraje se sídlem v Ostravě, územnímu pracovišti Frýdek-Místek (dále jen KHS) ke schválení navrženého rozsahu pravidelného monitoringu pro další období.

Oblast výskytu dehtů a odpadů masivně dehty kontaminovaných - předpokládaná kontaminace pracovního ovzduší bude tvořena těkavými organickými látkami skupiny BTEX a zástupci skupiny PAU (těkavé látky, např. naftalen a vícejaderné polyaromáty kondenzující na částicích poléťavého prachu, např. benzo(a)pyren). Vstupní měření bude provedeno pro PAU (minimálně v rozsahu 12 kontaminantů), fenoly, BTEX a celková prašnost.

Oblast výskytu neutralizačních kalů a odpadů masivně kontaminovaných neutralizačními kaly - potenciálně významná kontaminace bude tvořena těžkými kovy (Cr, Ni, Pb) obsaženými v poléťavém prachu, přičemž obsah prašnosti v ovzduší bude u jednotlivých těžkých bloků proměnlivý v návaznosti na obsah vody v těžkých odpadech. Vstupní měření bude provedeno pro těžké kovy (Cr, Ni, Pb) a celkovou prašnost.

K zajištění vstupního měření v pracovním ovzduší budou realizovány celosměnové odběry za účelem porovnání koncentrací s limity PEL (resp. PEL_c a PEL_t) a v době nárazově zvýšených koncentrací budou provedeny také krátkodobé odběry k posouzení dodržení hodnot NPK-P.

Všichni dodavatelé prací zajistí po provedení vstupního měření pracovního prostředí (ovzduší, hluk a vibrace) na základě získaných výsledků vypracování návrhů kategorizace prací a jejich předložení KHS do 30 dnů od zahájení prací. Návrhy kategorizace prací budou průběžně aktualizovány na základě závěrů uvedených v kvartálních zprávách z monitoringu pracovního prostředí.

Pravidelný monitoring - rozsah pravidelného monitoringu bude vycházet z návrhu monitoringu pracovního ovzduší obsaženého ve zprávě ze vstupního měření pracovního ovzduší. V areálu skládky Skatulův Hliník může na konkrétních dílčích těžebních blocích docházet k různým kombinacím zdravotních rizik, způsobených kontaminanty, uvedenými v předchozím textu, například v návaznosti na ovlivnění kvality ovzduší pracemi na sousedících těžebních blocích. Rozsah monitoringu na lokalitě proto bude souhrnem uvedených škodlivin a bude upřesněn až na základě skutečných podmínek ověřených na lokalitě.

Po celou dobu těžebních a rekultivačních prací budou na lokalitě realizovány celosměnové odběry za účelem porovnání koncentrací s limity PEL (resp. PEL_c a PEL_t). V období nárazově zvýšených koncentrací budou prováděny také krátkodobé odběry k posouzení dodržení

hodnot NPK-P. Monitoring bude prováděn na základě osobních odběrů v dýchací zóně pracovníků. Stanovení obsahu respirabilní a fibrogenní frakce v celkové prašnosti bude realizováno na základě stacionárního odběru. Interval monitoringu bude 3 měsíce.

Krátkodobé odběry pracovního ovzduší - měření okamžitých koncentrací bude prováděno v období předpokládaného nárazového zvýšení koncentrací škodlivin, např. při zvýšené prašnosti nebo při zhoršených klimatických podmínkách (větrné počasí, zvýšené teploty, kondenzace toxických par v mlze apod.). V oblasti s výskytem dehtu budou krátkodobé odběry realizovány na stanovení naftalenu, B(a)P a benzenu v oblasti s výskytem neutralizačních kalů na stanovení těžkých kovů.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.8.6.4-1.

Rozsah prací při hygienickém monitoringu

Tabulka č. 4.8.6.4-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Vstupní monitoring	Oblast výskytu dehtů a odpadů masivně kontaminovaných dehty - vstupní měření PAU (minimálně v rozsahu 12 kontaminantů), fenolů, BTEX a celkové prašnosti	měření	1
Vstupní monitoring	Oblast výskytu neutralizačních kalů a odpadů masivně kontaminovaných neutralizačními kaly - vstupní měření těžkých kovů (Cr, Ni, Pb) a celkové prašnosti	měření	1
Pravidelný monitoring	Celosměnové odběry pracovního ovzduší na stanovení PAU (minimálně v rozsahu 12 kontaminantů), fenolů, BTEX, těžkých kovů (Cr, Ni, Pb) a celkové prašnosti v intervalu 1× za 3 měsíce po dobu provádění těžebních a rekultivačních prací	měření	13
Pravidelný monitoring	Měření hluku a vibrací v pracovním prostředí dle ČSN ISO 9612 a hodnocení celosměnové expozice hlukem dle nařízení vlády č. 502/2000 Sb. v platném znění v intervalu 1× za 3 měsíce po dobu provádění těžebních a rekultivačních prací	měření	13
Krátkodobé odběry	Oblast výskytu dehtů a odpadů masivně kontaminovaných dehty - měření naftalenu, benzo(a)pyrenu a benzenu v období předpokládaného nárazového zvýšení koncentrací škodlivin – předpoklad maximálně 1× za 3 měsíce	měření	13
Krátkodobé odběry	Oblast výskytu neutralizačních kalů a odpadů masivně kontaminovaných neutralizačními kaly - měření těžkých kovů (Cr, Ni, Pb) v období předpokládaného nárazového zvýšení koncentrací škodlivin – předpoklad maximálně 1× za 3 měsíce	měření	13

Měření hluku a vibrací v pracovním prostředí bude prováděno kvartálně dle ČSN ISO EN 9612 (01 1622) - směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí, metodický návod MZ-HH ČR 1/2002/věstník MZ ČR č.1/2002 a hodnocení celosměnové expozice hlukem dle nařízení vlády č. 502/2000 Sb. (novelizované nařízením vlády č. 88/2004 Sb.) Jedná se o měření na pracovních místech analyzátozem zvukové hladiny Norsonic, typ 121, s možným stanovením frekvenčních složek zvukového spektra.

Na základě výsledků monitoringu budou vypracovávány zprávy z monitoringu pracovního ovzduší, které budou předkládány KHS do 30 dnů od provedení měření. Obsahem těchto zpráv bude vyhodnocení monitoringu za účelem upřesnění rozsahu, případně frekvence měření pro další období a případná doporučení k aktualizacím návrhů kategorizace prací. Doporučení zpráv bude obsahovat upřesnění požadavků na používání OOPP.

4.9 I. Monitorovací, řídicí a koordinační činnost

4.9.1 SO I26 Rekonstrukce monitorovacího systému

Postsanační monitoring bude probíhat na lokalitě Skatulův Hliník po dobu 36 měsíců po ukončení sanace a bude zaměřen na plošné sledování vývoje kvality podzemní vody po ukončení sanačních prací v souladu s Rozhodnutím ČIŽP OI Ostrava č.j. 4215/98/0902/Go ze dne 6. 10. 1998. S ohledem na výstavbu komunikace bude nutno změnit skladbu objektů, monitorovaných v rámci postsanačního monitoringu, uvedenou v Rozhodnutí ČIŽP a v prováděcím projektu z roku 2002. Vrtý kontrolní linie ŠH1, původně uvažované pro postsanační monitoring, se totiž nacházejí buď v trase komunikace, nebo v její těsné blízkosti. Kontrolní linii ŠH1 bude proto nutné nahradit jinými objekty. Jako náhradu za tuto kontrolní linii je navrženo monitorovat v rámci postsanačního monitoringu nově vybudovanou linii 4 sanačních vrtů (pracovně označena ŠH1A), která bude vybudována severovýchodně od plánované trasy komunikace, ve směru proudění podzemní vody, ve vzdálenosti cca 50 m od severního okraje komunikace. S ohledem na uvažovanou délku postsanačního monitoringu lze předpokládat, že bude prováděn v době, kdy již budou v trase komunikace probíhat stavební práce. Vzdálenost od skládky je proto volena s ohledem na výstavbu komunikace tak, aby při ní nedošlo k likvidaci vrtů. Kontrolní linie ŠH 2 zůstane zachována.

Pro získání informací o případném výskytu vody ve skládce a její kvalitě i po provedené rekultivaci navrhujeme pro postsanační monitoring zachovat při rekultivačních pracích jeden z dvojice stávajících vrtů PVS 6 nebo HP 124 a v tomto vrtu realizovat postsanační monitoring ve stejném rozsahu jako u monitorovacích linií ŠH1A a ŠH2.

Rovněž monitorovací vrtý jsou dle zákona o vodách vodními díly a k jejich realizaci je třeba stavební povolení zvláštního stavebního úřadu, v tomto případě Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, se sídlem 28. Října 117, 702 18, Ostrava, u kterého musí realizační firma podat žádost o jeho vydání.

4.9.2 SO I27 Postsanační monitoring

Postsanační monitoring na lokalitě Skatulův Hliník bude zaměřen na plošné sledování vývoje kvality podzemní vody po ukončení sanačních prací a bude probíhat po dobu 36 měsíců v souladu s Rozhodnutím ČIŽP OI Ostrava č.j. 4215/98/0902/Go ze dne 6. 10. 1998. Vzorky podzemní vody budou odebrány ve čtvrtletních intervalech z vrtů obou kontrolních linií ŠH1A a ŠH2, z jednoho vrtu (PVS 6 nebo HP 124) na rekultivované skládce a navíc bude vzorkována i povrchová voda z Hodoňovického náhonu.

Podzemní voda na lokalitě Skatulův Hliník bude v rámci postsanačního monitoringu vzorkována celkem na 8 monitorovacích vrtech. Povrchová voda bude odebrána z Hodoňovického náhonu ve 2 profilech. Celkem bude v rámci postsanačního monitoringu realizováno vzorkování ve 12 termínech. Vzorky budou odebrány v souladu s ISO ČSN 5667, část 11 (Pokyny pro odběr vzorků podzemních vod) a část 6 (pokyny pro odběr vzorků z řek a potoků). Chemické analýzy odebraných vzorků vody budou zaměřeny na stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU a FCHR. Monitorovací práce budou probíhat po ukončení realizace sanace na lokalitě Skatulův Hliník.

Součástí odběrů vzorků podzemní vody v rámci postsanačního monitoringu bude režimní měření stavů hladiny podzemní vody na všech zbývajících vrtech na lokalitě Skatulův Hliník

a v jeho nejbližším okolí a měření stavů hladiny povrchové vody v Hodoňovickém náhonu. Režimní měření stavů hladiny podzemní vody bude prováděno v jednom dni na cca 10 objektech. Režimní měření stavů hladiny povrchové vody bude prováděno současně s měřením stavů hladiny podzemní vody na Hodoňovickém náhonu na 2 odměrných bodech (v profilech Db 1 a Db 2). Veškerá manuální měření budou prováděna s přesností 1 cm spolehlivým hladinoměrem (např. elektrokontaktní hladinoměry typu G-10, popř. G-20). Získané hodnoty budou sloužit ke zjištění hydrologického režimu na lokalitě v době odběru vzorků vody.

Předpokládaný rozsah prací uvádí následující tabulka č. 4.9.2-1.

Rozsah prací při postsanačním monitoringu

Tabulka č. 4.9.2-1

Činnost	Popis činnosti	Měrná jednotka	Počet jednotek
Měření stavů hladiny podzemní vody	Režimní měření stavů hladiny podzemní vody celkem v 10 vrtech na lokalitě Skatulův Hliník a v jejím nejbližším okolí 1× za 3 měsíce po dobu provádění postsanačního monitoringu (3 roky)	záměr	120
Měření stavů hladiny povrchové vody	Režimní měření stavů hladiny povrchové vody v Hodoňovickém náhonu 1× za 3 měsíce po dobu provádění postsanačního monitoringu (3 roky) na 2 odměrných bodech	záměr	24
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků podzemní vody pro postsanační monitoring kvality vody na lokalitě Skatulův Hliník a v jejím nejbližším okolí ze 8 vrtů 1× za 3 měsíce po dobu 3 let	odběr	96
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU a FCHR v odebraných vzorcích v rámci postsanačního monitoringu kvality podzemní vody	stanovení	96
Monitoring kvality vody	Odběry vzorků povrchové vody pro postsanační monitoring kvality vody na lokalitě Skatulův Hliník a v jejím nejbližším okolí ze 2 odběrných bodů 1× za 3 měsíce po dobu 3 let	odběr	24
Monitoring kvality vody	Laboratorní stanovení SK (Ni, Cr, Cu, Cd, Pb), NEL, FN-1, PAU a FCHR v odebraných vzorcích v rámci postsanačního monitoringu kvality povrchové vody	stanovení	24

4.9.3 SO I28 Inženýrská činnost

V rámci inženýrské činnosti bude dodavatel sanačních a rekultivačních prací zajišťovat následující činnosti:

- vypracování dílčích projektů na samostatně zpracovávané objekty (přeložky inženýrských sítí, propustek pod komunikací, případně další, pokud se ukáže jejich potřeba),
- projednání hlavního projektu a dílčích projektů se všemi schvalujícími orgány, zahrnutí jejich připomínek do konečných verzí projektů,
- projednání případných střetů zájmů se všemi subjekty, které budou realizací prací dotčeny,
- zajištění legislativního rámce projektovaných prací,
- účast na veškerých jednáních, týkajících se schvalování, projednávání a realizace prací, účast na kontrolních dnech a pracovních poradách,

- spolupráci a součinnost s investorem MF ČR, MD, nabyvatelem, supervizí, MŽP, ŘSD, a kontrolními orgány státní správy, komunikaci s orgány státní správy a samosprávy,
- stálý dozor a účast pověřené osoby (osob) na lokalitě při realizaci prací,
- zajištění potřebných doplňujících studií, posudků a vyjádření ve fázi projektování i realizace prací.

Zajištění legislativního rámce projektovaných prací představuje:

- dopracování projektové dokumentace pro územní řízení, stavební povolení a kolaudační řízení,
- projednání jednotlivých stupňů projektové dokumentace s účastníky řízení v průběhu jejího zpracovávání a schvalování,
- doplnění projektu podle podmínek jednotlivých účastníků schvalovacího řízení,
- získání potřebných vyjádření, souhlasů a povolení příslušných orgánů státní správy, potřebných pro realizaci prací a jednotlivých činností (stanoviska správců sítí, územní rozhodnutí, stavební povolení, rozhodnutí vodohospodářského orgánu pro odběr podzemních vod, vypouštění přečištěných vod do recipientu, kolaudaci vodohospodářských děl, povolení k nakládání s NO atd.).

Zajištění potřebných doplňujících studií, posudků a vyjádření ve fázi projektování i realizace prací představuje:

- vypracování oznámení podle zákona č. 100/2001 Sb. zákona o posuzování vlivů na životní prostředí, v případě požadavku příslušného orgánu státní správy vypracování dokumentace,
- vypracování statického posudku a pasportu pro budovu kapličky (kostela) v sousedství lokality z hlediska jejího možného ohrožení stavebními pracemi,
- vypracování analýzy rizika podle bodu 3a, přílohy č. 11 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. v případě, že na lokalitě bude použit pro terénní úpravy z jiné lokality přivezený materiál v množství větším než 1 000 t.

4.9.4 SO I29 Sled, řízení a koordinace sanačních a rekultivačních prací

Na lokalitě bude vykonáván stálý technický dozor zhotovitele. Technický dozor bude sledovat zejména, zda jsou práce prováděny v souladu se smlouvou o dílo a stavebním projektem, podle technických norem, právních předpisů a rozhodnutí veřejnoprávních orgánů. Na nedostatky zjištěné v průběhu prací neprodleně upozorní zápisem do provozního deníku.

V rámci sledu, řízení a koordinace sanačních a rekultivačních prací budou prováděny zejména následující činnosti:

- situování prací v terénu,
- provozní kontrola a usměrňování prací podle schváleného projektu, rozšířený dozor při realizaci,
- určení míst a způsobu odběru vzorků, zadání a předpis rozsahu laboratorních rozborů, zkoušek a měření podle aktuálního vývoje prací,
- koordinace prací všech technických a geologických složek (vlastních i subdodavatelů),

- určování taktiky v posloupnosti prací dle aktuálního vývoje, metodická kontrola a řízení prací subdodavatelů,
- svolávání řádných a mimořádných pracovních porad a jednání, účast na těchto poradách a jednáních,
- stálý odborný dozor při selektivní těžbě zemin a odpadů, organoleptické hodnocení těžených materiálů, návrhy způsobů nakládání s těženými materiály a jejich úpravy a doplnění na základě nově zjištěných skutečností při těžebních pracích,
- přijímání operativních rozhodnutí, dokumentace nových skutečností při realizaci stavby, projednávání nových skutečností a přijatých operativních rozhodnutí se schvalujícími orgány,

Každý měsíc budou na lokalitě svolávány dodavatelské (malé) kontrolní dny za účasti nabyvatele (ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.), zhotovitele a supervize. K jednání každého dodavatelského kontrolního dne bude předložena krátká informační zpráva zhotovitele. S cílem včasné reakce na případnou změnu rychlosti postupu prací bude pracovník technického dozoru předkládat v intervalu 1× za 30 pracovních dnů (k dodavatelskému kontrolnímu dni, jako součást informační zprávy zhotovitele) srovnání předpokládaných bilancí materiálových toků uvedených v projektu a skutečného dosaženého stavu.

Po ukončení každé dílčí etapy, minimálně však v každém čtvrtletí, budou svolávány investorské (velké) kontrolní dny s rozšířenou účastí zástupců MF ČR, MD, ŘSD, KÚ Moravskoslezského kraje, nabyvatele (ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.), ČIŽP, supervize, pověřené obce, popřípadě dalších dotčených subjektů. K jednání každého investorského kontrolního dne bude předložena dílčí zpráva zhotovitele, ve které budou zhodnoceny dosavadní výsledky nápravných opatření a formulován návrh postupu na další období. Zápisy z kontrolních dnů budou předány všem účastníkům. Případné připomínky z kontrolních dnů budou zhotovitelem respektovány v pracovním plánu na příští období.

4.9.5 SO I30 Provozní dokumentace a evidence sanačních a rekultivačních prací

V rámci provozní dokumentace a evidence sanačních a rekultivačních prací bude dodavatel sanačních a rekultivačních prací zajišťovat následující činnosti:

- geologickou dokumentaci a evidenci vrtných a výkopových prací,
- dokumentaci a evidenci provozních parametrů sanačních prací,
- dokumentaci a evidenci vzorkovacích a laboratorních prací,
- dokumentaci a evidenci selektivní těžby odpadů a zemin a způsobů nakládání s těženými odpady,
- zpracování provozního řádu pro čerpání vody ze záchytných jímek,
- dokumentaci a evidenci podkladů pro poplatky za vypouštění odpadní vody,
- dokumentaci a evidenci nakládání s odpady v rámci zakázky,
- evidenci spotřeby elektrické energie,
- dokumentaci a evidenci mimořádných událostí a nových skutečností při realizaci zakázky,

- dokumentaci skutečného provedení rekultivace skládky, včetně geodetického zaměření nových objektů.

Dokumentace stavby bude vedena v hlavním stavebním deníku generálního dodavatele prací. Do deníku bude pověřený pracovník zhotovitele denně provádět záznamy o všech důležitých skutečnostech (zejména se jedná o údaje o časovém postupu prací, jejich jakosti, splnění sjednaných termínů, záznam a zdůvodnění případných odchylek od projektu odsouhlasených objednatelem, údaje nutné pro posouzení prací orgány státní správy, údaje o vykonaných zkouškách a kontrole díla objednatelem v určitém stupni jeho provádění). V deníku budou přiloženy i kopie laboratorních protokolů o provedených zkouškách a měřeních. Během pracovní doby musí být hlavní stavební deník generálního dodavatele na lokalitě trvale přístupný oprávněným osobám. Při realizaci sanačních a rekultivačních prací bude na lokalitě vznikat nebo bude průběžně vedena následující povinná dokumentace:

Provozní deník čerpací osádky – zde se zapisují veškeré změny, údržba, opravy, odstávky, údaje o průběhu sanačního čerpání a provozu dekontaminační stanice (délka chodu čerpadel, přerušení, kontroly, servisní prohlídky, seřízení technologie, nastavení čidel, dávkování chemikálií, produkci odpadů atd.) a poruchách na technologii pro sanační čerpání a dekontaminaci čerpané vody. Dále pak požadavky odpovědného řešitele směrem k obsluze a od obsluhy k zástupci generálního dodavatele. Deník je uložen v jednom výtisku na stanovišti čerpací osádky, zápisy se provádějí minimálně 1× denně.

Formulář denního hlášení čerpací osádky – formulář vyplňuje čerpací osádka každý den, zapisují se naměřené provozní údaje (vydatnosti, výšky hladin, stav na vodoměrech, teplota ovzduší, atmosférické srážky a další zaznamenávané a měřené údaje, 1× za měsíc také stav na elektroměrech). Originál je uložen na stanovišti čerpací osádky, kopie je k dispozici pro odpovědného řešitele a zástupce supervize.

Kniha prohlídek zařízení – do knihy se zapisuje pravidelná denní prohlídka sanační sestavy a elektrických rozvodů a servisní prohlídky, včetně zjištěných skutečností a požadovaných opatření k nápravě. Zápisy provádí obsluha technologií 1× za 24 hodin a při kontrolní návštěvě technik. Kniha je uložena v jednom výtisku na stanovišti čerpací osádky.

Provozní (stavební) deník subdodavatelů – provozní deník vedou určení pracovníci subdodavatelských firem, do deníku se zaznamenávají skutečnosti ve stejném rozsahu (podle vykonávaných prací), jako do deníku generálního dodavatele nebo do provozního deníku čerpací osádky, avšak pouze týkající se prací, prováděných příslušným subdodavatelem. Zástupce subdodavatele v případě požadavku na generálního dodavatele, zapsaného do deníku, musí deník předložit k vyjádření a podpisu zástupci generálního dodavatele. Běžnou kontrolu deníků subdodavatelů provádí zápisem zástupce generálního dodavatele vždy při ukončení nebo zahájení činnosti, minimálně však 1× týdně.

Kromě vznikající dokumentace musí být na lokalitě k dispozici následující dokumenty a ostatní písemné podklady:

- výtisk projektu sanace, podle něž sanační práce probíhají nebo jsou operativně řízeny,
- povinné doklady nezbytné k realizaci sanace podle platných právních předpisů např. povolení k odběru podzemních vod a k vypouštění odpadních vod, povolení k nakládání s látkami škodlivými vodám, evidence odpadů apod.,
- dokumentace sanačního zařízení, která obsahuje schéma sestavy a seznam jejích částí s uvedením názvů, instalovaného množství a inventárních čísel,

- dokumentace měřidel zabudovaných do sanační sestavy nebo používaných pro její kontrolu, která obsahuje seznam, inventární čísla a kopii dokladu o ověření či kalibraci měřidla,
- provozní řád sanační sestavy, určující způsob jejího použití, prohlídek, kontrol a údržby (součástí provozního řádu musí být i havarijný řád),
- protokol o vstupní kontrole sanačního zařízení včetně revizních zpráv podle vyhlášek ČÚBP a ČBÚ č. 18 – 21/1979 ve znění pozdějších předpisů,
- provozní deník s údaji o provozu, kontrolách a údržbě sanačního zařízení,
- informační tabule viditelně umístěná na sanované lokalitě s údaji o společnosti, zakázce, odpovědných pracovnících a možnostech komunikačního spojení.

4.9.6 SO I31 Vyhodnocování sanačních prací

4.9.6.1 Návrh prokázání dosažení sanačních limitů v nesaturované zóně

V Rozhodnutí České inspekce životního prostředí, oblastního inspektorátu v Ostravě č.j. 4215/98/0902/Go ze dne 6. 10. 1998, kterým byla nabyvateli uložena v lokalitě skládky Skatulův Hliník nápravná opatření, nejsou pro sanaci nesaturované zóny stanoveny sanační limity. Rozhodnutí pouze požaduje: **...“V případě zjištění masivně znečištěného horninového prostředí, či přímo závadných látek, provést jejich odtěžení...”** a **...“Zajistit, aby plochy, na kterých byla provedena stabilizace znečištění zapouzdřením, byly následně po realizaci opatření zaměřeny a tato skutečnost byla s ohledem na další využití pozemku zanesena do katastru nemovitostí tak, aby ani v budoucnu nemohlo dojít k nechtěnému poškození provedené asanace a tím k migraci znečištění.“**.

Navrhujeme proto považovat za splnění požadavků citovaného rozhodnutí pro lokalitu Skatulův Hliník prokazatelné odtěžení všech odpadů charakteru neutralizačních kalů, dehtů a kontaminovaných zemin, vydání kolaudačního rozhodnutí na provedenou rekultivaci skládky dle schváleného projektu rekultivace a doložení výpisu z katastru nemovitostí, ze kterého bude zřejmé, že na pozemcích, na kterých byla rekultivace provedena, je tato skutečnost vyznačena.

4.9.6.2 Návrh prokázání dosažení sanačních limitů v saturované zóně

V Rozhodnutí ČIŽP OI v Ostravě č.j. 4215/98/0902/Go ze dne 6. 10. 1998, kterým byla nabyvateli uložena v lokalitě skládky Skatulův Hliník nápravná opatření, jsou pro sanaci saturované zóny stanoveny následující sanační limity:

„..... - opatření v lokalitě skládky Skatulův Hliník

Sanační práce na skládce provést tak, aby při různých výškách hladiny podzemní vody zbytkové znečištění nepřekročilo cílové hodnoty, stanovené v liniích ŠH1 a ŠH2 takto:

linie ŠH1 (vedená stávajícími vrtů PVM2, PVM 4)

pH	5-7
NEL	1,0 mg/l
Fenoly	0,5 mg/l
NH ₄	2,4 mg/l
Ni	0,2 mg/l
Pb	0,2 mg/l

linie ŠH2 (vedená vrtem PVM 3 kolmo na směr proudění podzemní vody)

NEL	0,2 mg/l
Fenoly	0,1 mg/l
NH ₄	1,2 mg/l
Ni	0,1 mg/l
Pb	0,1 mg/l

Pro sanaci saturované zóny jsou stanoveny ještě další podmínky:

Na hladině podzemní vody v žádném monitorovacím objektu nesmí být přítomna volná fáze ropných uhlovodíků.

„...Monitorovací síť v lokalitě pod skládkou rozšířit tak, aby byla jednoznačně prokazatelná a sledovatelná kvalita podzemní vody v úrovni stávajících vrtů PVM 2, PVM 4 (linie ŠH1) a dále v linii, vedené vrtem PVM 3 kolmo na směr proudění podzemní vody (linie ŠH2).

Objekty, zabezpečující sanaci znečištění či pozorování jejího průběhu a účinnosti, budou použity k monitorování. Při dosažení jedné z limitních hodnot ukazatelů přípustného znečištění – cílových hodnot – bude zahájena sanace v nezbytném rozsahu.

Sanace je ukončena v případě podkročení cílových hodnot, stanovených výše pro jednotlivé kontrolní linie hg vrtů L1, L2, L3, ŠH1 a ŠH2 při různých výškách hladin podzemní vody po dobu nejméně 3 let...“.

Jako kritérium pro ukončení aktivního sanačního zásahu doporučujeme považovat podkročení sanačních limitů dle rozhodnutí ČIŽP na všech sanovaných vrtech po dobu 3 měsíců po sobě.

Za prokázání dosažení sanačních limitů v saturované zóně navrhuje považovat podkročení cílových hodnot sanace v rámci odběrů při postsanačním monitoringu minimálně v 6 ze stávajících 7 vrtů monitorovacích linií ŠH1A (viz kapitola 4.9.1 „SO 126 Rekonstrukce monitorovacího systému“) a ŠH2 po dobu 3 let (12 monitorovacích cyklů). Ve zbývajícím vrtu nesmí být sanační limit žádného ze sledovaných parametrů překročen o více než 30 %. Přitom musí platit podmínka, že v žádném z vrtů nesmí dojít k překročení sanačních limitů u jednoho parametru více než 2× za sebou a zjišťované hodnoty překročení nesmí mít trvale vzestupný trend.

V případě, že v některém z vrtů bude některý ze sledovaných parametrů překročen 3× po sobě, nebo překročení přesáhne sanační limit o více než 30 %, bude na uvedeném vrtu opětovně zahájeno sanační čerpání do doby, než bude splněno kritérium pro ukončení aktivního sanačního zásahu.

4.9.6.3 Vyhodnocování sanačních a rekultivačních prací

Výsledky prací budou zhotovitelem vyhodnocovány v dílčích zprávách, které budou předkládány investorovi ve čtvrtletních intervalech (zpravidla k jednání velkých kontrolních dnů).

Dílčí zprávy generálního dodavatele budou obsahovat:

- srovnání časového a finančního harmonogramu prací,
- přehled nových skutečností zjištěných na lokalitě v hodnoceném období, přehledné a výstižné informace o aktuálním průběhu prací (tabulky, grafy, mapy) s popisem provedených prací a výsledků monitorovacích prací v hodnoceném období a od počátku zahájení prací,
- rozsah provedených prací v hodnoceném období, dle jednotlivých stavebních objektů a technologií (rekultivace, čerpání, dekontaminace atd.),
- konstatování o shodě, případně popis odchylek od věcného, časového a finančního plánu prací, návrhy na optimalizaci dalšího postupu s předpokládanými dopady,
- přehled o průběžném čerpání finančních prostředků v hodnoceném období a od zahájení prací v členění dle jednotlivých staveb a technologií (rekultivace, čerpání, dekontaminace atd.),
- bilanci odstraněného množství kontaminantů za hodnocené období a od zahájení prací v členění dle jednotlivých staveb a technologií, včetně propočtu měrných nákladů,
- průběh a stav nakládání s odpady a uvedení přehledu o nakládání s odpady až k jejich konečnému odstranění, s písemným doložením o odstranění odpadu subdodavatele, pokud není prováděno přímo dodavatelem a písemnou zprávu dodavatele o kontrole postupu subdodavatele při nakládání s odpady, včetně popisu postupu solidifikace, resp. biodegradace ex situ,
- plánované práce na další období (technicky, časově),
- případný návrh opatření – požadavků k orgánům státní správy,
- případný návrh opatření – požadavků k MF ČR a MŽP.

Po ukončení sanačních prací bude zpracována souhrnná závěrečná zpráva. Souhrnná závěrečná zpráva generálního dodavatele bude obsahovat:

- Úvod (číslo a datum usnesení vlády, kterým byla schválena ekologická smlouva, její číslo, stručná identifikace nabyvatele, správní rozhodnutí, identifikace dodavatele),
- Cíl sanace,
- Základní údaje o místě, kde byla prováděna sanace,
- Přírodní podmínky, jež jsou zohledněny v postupu prací a jejich vyhodnocení,
- Stručný popis technického řešení,
- Popis prováděných prací (soulad s projektovou dokumentací – metodické změny, doplňky, další schválené změny, výsledky sanace, vyhodnocení odstranění odpadů a uvedení přehledu nakládání s odpady až k jejich konečnému odstranění, doložené stanoviskem supervize, OI ČIŽP a případně experta, výsledky monitoringu, závěry pro postsanační monitoring, garance ze strany dodavatele a jejich splnění, přehled dokumentace, doklad o naplnění databáze SEKM),
- Rekapitulace plnění podmínek správního rozhodnutí, časových, věcných a finančních podmínek projektu,

- Vyčíslení bilance odstraněného kontaminantu,
- Vyčíslení bilance zbytkového znečištění horninového prostředí, jeho charakteristika a výpočet jeho rizika, včetně vyhodnocení zbytkových rizik v širších souvislostech,
- Závěr.

V obdobném rozsahu budou zpracovávány i etapové zprávy po ukončení významných ucelených etap realizace prací. Předpokládá se vypracování celkem 2 etapových zpráv – první po ukončení těžby v trase zářezu komunikace, druhá po ukončení rekultivace skládky. Vyhodnocení sanace saturované zóny bude obsaženo v souhrnné závěrečné zprávě. Součástí etapových zpráv bude i prvotní dokumentace provedených prací (profily vrtů a výstroje, protokoly analýz, vzorkovací protokoly, měřičské zprávy atd.). V souhrnné zprávě už nebude prvotní dokumentace prací hodnocených v etapových zprávách uvedena, budou zde pouze zhodnoceny výsledky těchto prací.

5. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

5.1 Zdůvodnění řešení stavby

V případě projektované stavby nelze hovořit o urbanistickém a architektonickém řešení. Jedná se prioritně o odtěžení a odstranění definovaných nebezpečných odpadů uložených na nezabezpečené skládce a přesuny zemin a odpadů pro zavezení prostoru po odtěžených nebezpečných odpadech a úpravu zbývajících částí skládky. Konečným výsledkem bude rekultivace skládky a eliminace jejích nežádoucích vlivů na okolí se zohledněním požadavků výstavby komunikace silničního obchvatu Frýdku-Místku. Na zřeteli je třeba mít hlavně ekologický význam stavby, která povede k eliminaci zdravotních a ekologických rizik v kontaminovaném prostoru, celkovému ozdravení lokality a posílení estetické a užitkové funkce území.

5.2 Údaje o zařízení a technologii stavby

Sanační práce nevyžadují zvláštní zařízení nebo technologii. Sanační práce budou mít povahu zemních prací (těžení, nakládka a odvoz zeminy a odpadů, přesun a dovoz zemin a odpadů na zavezení prostoru po odtěžených nebezpečných odpadech a hutnění zásypu). K jejich realizaci bude využita běžná stavební a dopravní technika.

5.3 Řešení dopravy

Přístup k areálu Skatulova Hliníku bude po veřejných komunikacích. V prostoru Skatulova Hliníku bude sloužit pro dopravu stávající účelová komunikace. Vnitrostaveništní přeprava mezi prostorem odtěžby, mezideponiemi a prostorem realizace hrubých terénních úprav skládky bude probíhat po nově zřízených provizorních komunikacích, které budou po ukončení sanačních prací likvidovány. Při pohybu na veřejných i provizorních komunikacích musí být dodržován zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích v platném znění. Silně znečištěná vozidla musí být před opuštěním areálu podle potřeby očištěna.

V rámci přípravných prací před zahájením vlastní stavby rychlostní komunikace R48 v úseku km 2,100 – 2,760 dojde k zaslepení obou přístupových komunikací (severní i jižní) do prostoru skládkového areálu. Proto je nezbytně nutné, aby sanačních práce proběhly v předstihu před započítím jakýchkoliv stavebních prací v této lokalitě, aby nedocházelo k vzájemnému ovlivňování obou staveb.

5.4 Úpravy ploch a prostranství, drobná architektura, oplocení, veřejná zeleň

Konečná úprava ploch po provedené sanaci a rekultivaci je součástí projektovaných prací. Většina ploch bude po rekultivaci trvale vyjmuta ze ZPF a zařazena do kategorie ostatní plocha. Užívání těchto ploch bude s ohledem na provedenou rekultivaci skládky trvale omezeno – na ploše nebude možné zemědělské hospodaření ani výstavba. Tato skutečnost bude zaznamenána v zápise do katastru nemovitostí. Ozelenění areálu bude provedeno v rámci biologické rekultivace. Oplocení místa stavby bude provedeno pouze dočasně, po dobu sanačních prací a následné péče o skládku, po jejich skončení bude oplocení zrušeno.

5.5 Péče o životní prostředí

Provádění sanačních prací na lokalitě neovlivní negativně životní prostředí v jejím okolí. Sanační práce naopak povedou k vytvoření zdravějších životních podmínek v prostoru Skatulova Hliníku a k eliminaci potenciálních zdravotních rizik, spojených s přítomností kontaminovaných zemín a odpadů.

Lze předpokládat pouze dočasné ovlivnění pracovního prostředí zaměstnanců a obyvatel v přilehlé zástavbě, které bude při nepříznivých rozptylových podmínkách způsobeno prachem a imisemi těkavých kontaminujících látek z otevřeného výkopu do ovzduší. Stav ovzduší proto bude sledován prostřednictvím hygienického monitoringu. V případě, že bude zjištěno překročení přípustné expozice zaměstnanců nebo obyvatelstva, budou podniknuta neprodlená nápravná opatření (přerušeni prací, změna režimu sanačních prací, změna technologie).

V případě požadavku příslušného orgánu státní správy bude zajištěno posouzení stavby na životní prostředí v souladu se zákonem č. 100/2001 Sb. (EIA).

Stavba není omezována žádnými požadavky památkové péče. Stavba bude realizována v areálu, který je součástí území dlouhodobě využívaného pro ukládání odpadů. V blízkosti stavby nejsou dochovány žádné architektonické památky.

5.6 Hygiena a bezpečnost práce

Hygiena a bezpečnost práce bude zajištěna ve smyslu platných legislativních předpisů o ochraně zdraví, hygienických a bezpečnostních předpisů. Jedná se o následující předpisy:

- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, v platném znění, § 7, 101-108.
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, v platném znění.

- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, v platném znění.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů, v platném znění.
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a zdraví při práci v pracovně právních vztazích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích, v platném znění, které řeší požadavky na organizaci práce a pracovní postupy.
- Vyhláška MZd č. 432/2003 Sb., která stanovuje podmínky zařazování prací do kategorií, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění.
- Vyhláška MŽP a MZd č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, v platném znění.
- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), v platném znění.
- Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, v platném znění.
- Zákon č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, v platném znění.

Ve smyslu výše uvedených směrnic musí být během sanačních prací na lokalitě zajištěn hygienický monitoring pracovního prostředí.

Při nakládání s odpady se pracovníci zhotovitele řídí obecnými bezpečnostními a hygienickými předpisy a jsou povinni zejména:

- průkazně se seznámit s bezpečnostními a hygienickými předpisy platnými pro nakládání s daným typem nebezpečných odpadů,
- znát vlastnosti všech médií, se kterými budou při sanačních pracích přicházet do styku, jejich působení na organismus a postup při první pomoci,
- ve spolupráci s bezpečnostním technikem vybavit pracoviště bezpečnostními tabulkami a značkami,
- udržovat v prostoru terénního pracoviště pořádek,
- dodržovat předpisy o zákazu kouření a jídla a pití na označených lokalitách,
- používat předepsané osobní ochranné pracovní prostředky, zejména pak disponovat několika ochrannými kombinézami pro možnost okamžité výměny při kontaminaci,
- při práci důsledně používat předepsanou ochrannou masku,
- pravidelně se zúčastňovat předepsaných školení a povinných periodických lékařských prohlídek.

Požadavky na ochranné pracovní prostředky budou záviset na koncentraci škodlivin v pracovním prostředí a jejich konkrétní druhy budou doporučovány ve zprávách z monitoringu pracovního prostředí. Ihned po zahájení prací je nutno dbát na řádné krytí těla a zajistit ochranu dýchacích orgánů pracovníků. Doporučené vybavení pracovníků ochrannými oděvy a pracovními prostředky je následující - respirátory s filtrem proti tuhým částicím, oblek keprový protiprašný, oblek prošívaný nebo kabát 3/4 prošívaný a kalhoty prošívané, plášť z pogumovaného textilu, přilba typ 86 I, holínky gumové, obuv kožená WIBRAM, rukavice kožené pětiprsté, palčáky textilní, palčáky textilní s tepelnou vložkou, mikrovata AKUVER nebo zátkový chránič sluchu EAR, ušanka kožešinová, ochranné brýle s těsnicí gumou, případně ochranný štít. V případě, že charakter prací neumožní vyloučit potřísnění těla látkami kyselé povahy (kyselé dehty), budou pracovníci vybaveni kromě výše uvedených druhů OOPP také oblekem kyselinovzdorným OPO a rukavicemi kyselinovzdornými TEPLAST. Ochranné prostředky musí být po dobu používání účinné proti vyskytujícím se rizikům a jejich používání nesmí představovat další riziko. Musí být přizpůsobeny fyzickým předpokladům jednotlivých zaměstnanců a zároveň respektovat ergonomické požadavky a zdravotní stav zaměstnanců. S používáním konkrétních prostředků ochrany dýchacích orgánů budou zaměstnanci prokazatelně seznámeni. O seznámení s jejich používáním bude pořízen záznam do stavebního deníku příslušného zaměstnavatele. Tento záznam bude obsahovat informaci o typu ochranného prostředku a podpis školeného zaměstnance. Záznam provede zodpovědná osoba zaměstnavatele.

Při zpracování prováděcího projektu sanačních prací je nutné zpracovat plán bezpečnosti a zdraví při práci na staveništi, vycházející z aktuální legislativy platné v oblasti hygieny a bezpečnosti práce.

5.7 Protipožární ochrana

Pro zajištění požární ochrany budou plněny veškeré povinnosti vyplývající z právních předpisů, zejména ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění a z vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, v platném znění, kterou se provádějí některá ustanovení tohoto zákona.

Zdrojem nebezpečí požáru při provádění sanačních prací může být:

- činnost spalovacích motorů,
- silnoproudá zařízení a rozvody,
- dopravní prostředky,
- mechanické a elektrické jiskření.

Pro zajištění požární bezpečnosti je proto nutno:

- ve spolupráci s požárním technikem vybavit pracoviště hasebními prostředky vhodnými pro likvidaci požáru,
- průkazně seznámit a proškolit pracovníky sanačních firem s vlastnostmi hořlavých látek a se zásadami požární bezpečnosti,
- vybavit pracoviště bezpečnostními tabulkami a vyznačit únikové cesty,
- na pracovišti umístit požární poplachové směrnice přístupné všem pracovníkům,
- dodržovat zákaz kouření a používání otevřeného ohně v označených místech,

- v případě zjištění závad ohrožujících požární bezpečnost bezodkladně informovat příslušný orgán požární ochrany a nejbližšího nadřízeného pracovníka,
- v případě požáru použít ruční hasicí přístroj, případně přivolat pomoc hasičského záchranného sboru,
- stanovit jednotlivé prostory s nebezpečím výbuchu v souladu s Přílohou č. 1 NV č. 406/2004 Sb. tam, kde existuje riziko výskytu výbušné atmosféry.

5.8 Zásobení vodou a energiemi

Zařízení staveniště bude nutné zásobit vodou a energiemi. Předpokládá se, že tyto potřeby budou zajištěny přípojkami ze sousedního areálu firmy SITA CZ a.s.

5.9 Průzkumné práce

Podrobný průzkum byl na lokalitě realizován v roce 2005. Poznatky získané v rámci průzkumných prací byly vyhodnoceny v závěrečné zprávě (Čáslavský a kol., 2005), která byla hlavním podkladem pro zpracování Prováděcího projektu sanace a rekultivace skládky Skatulův Hliník (Benkovič a kol., 2006). Předkládaná projektová dokumentace je aktualizací prováděcího projektu z roku 2006.

6. PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY

Sanace a rekultivace skládky Skatulův Hliník bude rozdělena do 4 na sebe navazujících etap, představujících více méně ucelené samostatné části projektovaných prací.

I. etapa prací

bude zahrnovat zpracování realizačního projektu, schvalovací proces, vyřízení nutných povolení, přípravu území (přeložky inženýrských sítí, kácení zeleně, oplocení, zpevnění komunikace, zařízení staveniště), zahájení logistického procesu odstranění a úpravy odpadů, dále rekonstrukci systému sanačních vrtů, montáž sanačního systému a dekontaminační stanice. Bude prováděna inženýrská činnost, sled, řízení a koordinace prací.

II. etapa prací

bude zahrnovat odtěžování odpadů z trasy plánované komunikace, selektivní odtěžbu odpadů mimo trasu plánované komunikace, pokračování logistického procesu odstranění a úpravy odpadů, provozní vzorkování odpadů, nakládání s odpady, poloprovozní zkoušku sanačního systému napojeného na dekontaminační stanici a zahájení provozu pro případ odvodňovacího čerpání (v případě výskytu zavěšené zvodně vázané na odpady), zahájení sanačního čerpání podzemní vody po odtěžení odpadů z trasy zářezu, provozní monitoring sanace vod, inženýrská činnost, sled, řízení a koordinace sanačních prací, provozní dokumentace a evidence sanačních prací.

Doporučujeme II. etapu prací (odtěžbu odpadů z trasy zářezu) zahájit ze severovýchodního okraje skládky, s postupem odtěžby na každé výškové etáži těžebních prací vždy od východu k západu.

III. etapa prací

bude zahrnovat hrubé terénní úpravy, technickou a biologickou rekultivaci skládky, vybudování odvodňovacího systému skládky, dokončení sanace podzemní vody, demontáž

sanačního systému a dekontaminační stanice, vyhodnocení sanačních a rekultivačních prací a zahájení pěstební péče. Bude prováděna inženýrská činnost, sled, řízení a koordinace sanačních a rekultivačních prací, provozní dokumentace a evidence sanačních a rekultivačních prací.

IV. etapa prací

bude zahrnovat postsanační monitoring, pěstební péči a nakládání s povrchovými vodami ze záchytných jímek rekultivovaných ploch, které bude možné využít při pěstební péči o zeleň na zrekultivovaných plochách. Bude prováděn sled, řízení a koordinace monitorovacích prací.

6.1 Časový postup sanace a rekultivace

Realizace sanačních a rekultivačních prací (bez následné údržby sadových úprav a postsanačního monitoringu) bude rozdělena do období 4 let v souladu s etapami uvedenými v předcházející kapitole. **Celková doba realizace bude 42 měsíců.**

I. etapa: bude dokončena v průběhu 1. roku od zahájení prací, délka **4 měsíce**.

II. etapa: bude zahájena v 1. roce od zahájení prací. Dokončena bude v průběhu 3. roku. Délka **21 měsíců**.

III. etapa: bude zahájena ve 3. roce prací a ukončena bude ve 4. roce. Délka **17 měsíců**.

IV. etapa: bude zahájena ve 4. roce od zahájení prací a ukončena bude v 7. roce. Délka etapy **35 měsíců**.

Délka sanačních a rekultivačních prací bez následné údržby sadových úprav a bez postsanačního monitoringu bude 42 měsíců. Celková délka sanačních a rekultivačních prací včetně následné sadové údržby a postsanačního monitoringu bude 77 měsíců.

6.2 Bilance zemin

Podle provedených průzkumů a bilancí kubatur můžeme konstatovat, že:

- 39 232 m³ odpadů charakteru nebezpečných bude z lokality odvezeno k jinému zneškodnění,

Celková bilance nebezpečných odpadů

Tabulka č. 6.2-1

Odpad	Objem odtěžívaných odpadů [m ³]	Předpokládaná objemová hmotnost [t/m ³]	Hmotnost odtěžívaných odpadů [t]
Odpadní dehty	2 845	1,7	4 837
Neutralizační kaly	27 150	1,8	48 870
Kontaminované zeminy*	9 237	1,9	17 551
Celkem	39 232		71 258

- Vysvětlivky. * kontaminovaná zemina a 0,5 m vrstva rostlého terénu s možnou kontaminací

- 73 144 m³ odpadů charakteru ostatních bude v rámci sanace a rekultivace skládky přetěženo, ale zůstane na lokalitě – bude uloženo do nově vytvarované figury odpadů (přetěžení těchto materiálů je nutné pro možnost odtěžení všech nebezpečných odpadů),

Ostatní odpad pro hrubé terénní úpravy

Tabulka č. 6.2-2

Odpad	Objem odtěžívaných odpadů v trase zářezu [m ³]	Objem odtěžívaných odpadů mimo trasu zářezu [m ³]	Celkový objem odtěžívaných odpadů [m ³]
Stavební suť, TKO, skývkové zeminy	53 655	19 489	73 144

- na plochu rekultivace skládky bude nutné rozprostřít 17 594 m³ vyrovnávací vrstvy, 11 487 m³ drenážní vrstvy, 29 512 m³ podorniční zeminy a 12 950 m³ biologicky aktivní zeminy.

Celkový objem zemin na technickou a biologickou rekultivaci

Tabulka č. 6.2-3

Odpad	Plocha svahu [m ²]	Plocha koruny [m ²]	Celková plocha [m ²]	Celkový objem zeminy [m ³]
Vyrovňovací vrstvy 0,5 m	8 625	26 563	35 188	17 594
Drenážní vrstvy 0,3 m	10 885	27 405	38 290	11 487
Podorniční vrstvy 0,7 m	9 645	32 515	42 160	29 512
Biologicky aktivní zeminy 0,3 m	10 335	32 830	43 165	12 950
Celkem	39 232		71 258	

7. PROVOZ REKULTIVOVANÉ SKLÁDKY

7.1 Údržba a provoz

Po ukončení rekultivace nevyžaduje tato terénní úprava trvalou údržbu. V úvahu bude připadat pouze pravidelné kosení trávy minimálně 2× ročně po dobu minimálně 5 let po skončení prací a dále zavlažování osetých ploch a sazenic v období nadměrného sucha, přihnojování trávníku, odstraňování plevelů a vylepšování holých míst po dobu cca 5 let od realizace biologické rekultivace. V pozdějších letech je nutno počítat s prořezávkami a probírkami nadměrně vyrostlých dřevin a křovin.

Na provoz skládky po provedené rekultivaci bude vypracován provozní řád uzavřené skládky, který bude obsahovat náležitosti, požadované TNO 83 8039 Skládkování odpadů - Provozní řád skládek.

Podle §21, odstavce 1, písmeno b) zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech (v platném znění) musí být následná péče o skládku zajišťována po dobu nejméně 30 let. Po tuto dobu je nutno provádět kontrolu a údržbu odvodňovacího systému skládky, kontrolu těsnění skládky a monitoring uzavřené skládky, pokud příslušný orgán státní správy nerozhodne na základě dlouhodobě příznivých výsledků monitoringu o jeho ukončení.

7.2 Požadavky na energii a vodu

Zrekultivovaná skládka nemá žádné zvláštní požadavky na vodu nebo elektrickou energii. Voda potřebná na eventuální zalévání sazenic v suchém období bude dovážena v cisterně.

7.3 Zkušební provoz

Terénní rekultivační úpravy na skládce Skatulův Hliník nevyžadují zavedení zkušebního provozu.

8. PŘEHLED PRÁVNÍCH POŽADAVKŮ ZAKÁZKY

Na práce, uvedené v tomto projektu, se vztahuje řada právních předpisů a norem, které byly při zpracování projektové dokumentace zohledněny a které je nutné při realizaci projektovaných prací respektovat. U jednotlivých typů činností se jedná o následující právní předpisy (uvedeny jsou pouze předpisy s bezprostřední návazností na projektované práce):

Sanace podzemních vod

- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) v platném znění,
- Vyhláška č. 432/2001 Sb. o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu v platném znění,
- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech v platném znění.

Zemní práce, těžba odpadů a nakládání s odpady

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění,
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady v platném znění,
- Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady,
- Vyhláška č. 381/2001 Sb. kterou se stanoví katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů) v platném znění,
- Zákon č. 61/1998 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě v platném znění,
- Vyhláška Českého báňského úřadu č. 26/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu v platném znění,
- Vyhláška Českého báňského úřadu č. 15/1995 Sb. o oprávnění k hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností v platném znění,

- Vyhláška Českého báňského úřadu č. 104/1988 Sb. o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem v platném znění,
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší,
- Vyhláška č. 64/1987 Sb. o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) včetně příloh v aktuálním znění.

Rekultivace skládky

- ČSN 83 8032 Skládání odpadů – Těsnění skládek
- ČSN 83 8035 Skládání odpadů – Uzavírání a rekultivace skládek
- ČSN 83 8036 Skládání odpadů – Monitorování skládek
- TNO 83 8039 Skládání odpadů – Provozní řád skládek
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění,
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady v platném znění,
- Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

Obecná legislativa

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění,
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- Zákon č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb.,
- Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě v platném znění,
- Zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí) v platném znění,
- Zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích v platném znění,
- Vyhláška č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek,
- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění,
- Vyhláška č. 526/2006 Sb. kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu.