



PROJEKT KOMPLEXNÍHO ŘEŠENÍ SANACE A REKULTIVACE ÚMTO – ODVAL HEŘMANICE

TEXTOVÁ ČÁST



**DIAMO, státní podnik
Odštěpný závod ODRA
Sirotní 1145/7
703 86 Ostrava-Vítkovice**

LISTOPAD 2020

„Projekt komplexního řešení sanace a rekultivace ÚMTO – odval Heřmanice“

Název: Projekt komplexního řešení sanace a rekultivace ÚMTO – odval Heřmanice

Místo: Katastrální území Hrušov
Katastrální území Heřmanice

Objednatel: DIAMO, státní podnik
Odštěpný závod ODRA
Sirotní 1145/7
703 86 Ostrava-Vítkovice
IČ 00002739
KS v Ostravě, oddíl AX, vložka 642
ID datové schránky: sjfywke

Zhotovitel: PROB CZ, s.r.o.
Sadová 2730/19
702 00 Moravská Ostrava, Ostrava
IČ 25374427
KS v Ostravě, oddíl C, vložka 16508
ID datové schránky: 6p7uuma

ŘEŠITELSKÝ TÝM

- Vedoucí projektu:** Ing. Alexandr Andrysík
jednatel PROB CZ, s.r.o.
- Textová část:** Ing. Alexandr Andrysík
Osvědčení o odborné způsobilosti k výkonu činnosti:
- **báňský projektant** č. 37/2008 – vydané OBÚ v Ostravě
č.j. 797/2008 – 415.2/Ra/Mc
- **závodní** č. 38/2008 – vydané OBÚ v Ostravě
č.j. 798/2008 – 415.2/Ra/Mc
- Mapová část:** Ing. Milan Míček
Osvědčení o odborné způsobilosti k výkonu činnosti:
- **báňský projektant** č. 35/2008 – vydané OBÚ v Ostravě
č.j. 795/2008 – 415.2/Ra/Mc
- **závodní** č. 34/2008 – vydané OBÚ v Ostravě č.j.:
794/2008-415.2/Ra/Mc
- Modelizace terénu
návrh rekultivace:** Ing. Milan Jícha
Osvědčení o autorizaci č. 8165 vydané Českou komorou
autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
v oboru vodohospodářské stavby

Mgr. Vlasta Hanauerová
- Expertní posudek
vzdušné stěny:** SG Geotechnika a.s.,
Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.
Ing. Jiří Hájovský, CSc
- Reprografické práce:** PROB CZ, s.r.o.

.....
Objednatel

.....
Zhotovitel

OBSAH

1.	ÚVOD.....	11
1.1	TECHNICKÁ REKULTIVACE.....	11
1.2	BIOLOGICKÁ REKULTIVACE.....	11
2.	ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	12
2.1	BÁŇSKÁ HISTORIE ŠIRŠÍHO OKOLÍ	12
2.2	ODVAL HEŘMANICE, VZNIK, VÝVOJ, NÁDRŽE K1, K2, K3	13
2.3	GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ ÚZEMÍ	18
2.4	GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	18
2.5	KLIMATICKÉ POMĚRY.....	19
2.6	HYDROGEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	20
2.7	PLOŠNÉ VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ, DOTČENÉ PARCELY, PROVOZNÍ ČLENĚNÍ.....	20
2.7.1	Provozní členění odvalu	23
2.8	ENVIRONMENTÁLNÍ CHARAKTERISTIKY DOTČENÉHO ÚZEMÍ..	34
2.8.1	Územní systém ekologické stability (ÚSES).....	34
2.8.2	Zvláště chráněná území, přírodní parky a VKP a Natura 2000	37
2.8.3	Území historického, kulturního nebo archeologického významu.....	38
3.	VYDANÁ ROZHODNUTÍ, POVOLENÍ, VYJÁDŘENÍ	39
4.	ENDOGENNÍ PROCESY V ODVALU.....	42
4.1	HISTORIE ENDOGENNÍCH PROCESŮ V ODVALU	42
4.2	TERMOMETRICKÁ MĚŘENÍ	42
4.2.1	Odhad teploty podle přítomnosti uhlovodíků	43
4.3	SOUČASNÝ STAV	44
4.4	CHEMICKÉ A MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ ODVALU, OBECNÉ VLASTNOSTI.....	46
5.	CÍLOVÝ ZÁMĚR ŘEŠENÍ, METODA SANACE, BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ.....	48
5.1	METODA SANACE ODVALU.....	48
5.1.1	Oddělovací vzdušná stěna	49
5.1.1.1	OVS - část A.....	51
5.1.1.2	Hraniční teploty pro manipulaci s vymisťovaným materiálem z prostoru vzdušných stěn.....	51
5.1.1.3	OVS - část B.....	52
5.1.1.4	OVS - část C.....	63
5.1.1.5	Časová náročnost injektáže OVS- část B	67

5.1.2	Způsob odtěžování střední části.....	68
5.1.2.1	Fauna a flóra v prostoru odtěžování	75
5.2	TERMICKÝ PRŮZKUM, BEZPEČNOSTNÍ A MONITOROVACÍ SYSTÉM	77
5.2.1	Termický a plynový monitoring v prostoru střední části odvalu.....	77
5.2.1.1	Monitoring před zahájením sanačních prací	77
5.2.1.2	Monitoring v průběhu sanačních prací.....	97
5.2.1.3	Monitoring po ukončení sanačně-rekultivačních prací	98
5.2.2	Termický monitoring v oblasti vzdušných stěn.....	98
5.2.3	Termický monitoring v prostoru severní části ÚMTO.....	100
5.2.4	Konstrukce termometrických sond	100
5.3	VYBAVENÍ A KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	103
5.4	PRACOVNÍ PLOŠINY, TĚŽEBNÍ STROJE, VÝŠKA ŘEZŮ, MONITOROVACÍ VRTY	103
5.5	LIKVIDACE KAVEREN	105
5.6	PROTIPRAŠNÁ A OSTATNÍ BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ PŘI LIKVIDACI ODVALU.....	105
5.7	DOPRAVNĚ PROVOZNÍ ŘÁD, BEZPEČNOST KOMUNIKACÍ, MANIPULAČNÍCH, Odstavných a parkovacích ploch.....	108
5.7.1	Pohyb osob po pozemních komunikacích	108
5.7.2	Bezpečnost komunikací, manipulačních, odstavných a parkovacích ploch	108
5.7.2.1	Komunikace a manipulační plochy pro nakládku a vykládku.....	108
5.7.2.2	Osvětlení.....	108
5.7.2.3	Dopravní značení	108
5.7.3	Povinnost řidičů při provozu dopravních prostředků.....	109
5.7.3.1	Připojování a odpojování dopravních prostředků.....	109
5.7.3.2	Otáčení a couvání.....	110
5.7.4	Zákazy	110
5.7.5	Údržba komunikací	111
5.7.6	Oprava vozidla na komunikaci	111
5.7.7	Ostatní.....	111
5.7.8	Mimořádné události.....	112
5.8	VRTNÉ A INJEKTÁŽNÍ PRÁCE.....	113
5.9	SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ.....	114
5.10	VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ.....	114
5.11	STROJOVÉ VYBAVENÍ	115
5.12	ENERGETICKÉ ZDROJE	116

6.	ČASOVÁ POSLOUPNOST PRACÍ	117
7.	VÝPOČET KUBATURY, PLOCH A BILANCE HMOT	118
7.1	VÝPOČET KUBATURY (TĚSNÍCÍ A BIOLOGICKÁ VRSTVA) A PLOCH	118
7.2	BILANCE HMOT	119
8.	REKULTIVAČNÍ ZÁMĚR - SOULAD S ÚZEMNÍM PLÁNEM.....	122
9.	BIOLOGICKÁ REKULTIVACE	126
9.1	ZATRAVNĚNÍ.....	127
9.2	POROVNÁVACÍ DŘEVINNÝ MATERIÁL.....	128
9.3	ROSTLINNÝ MATERIÁL – VÝSADBA.....	129
9.4	VÝCHODNÍ ČÁST	134
9.5	TECHNOLOGIE VÝSADBY	137
9.6	POSTREKULTIVAČNÍ PÉČE	137
10.	HARMONOGRAM PRACÍ	139
10.1	TECHNICKÁ REKULTIVACE.....	139
10.1.1	Vzdušné stěny	139
10.1.2	Střední a severní část odvalu	143
10.2	Biologická rekultivace.....	146
10.3	Dílčí závěr.....	146
11.	EKONOMICKÁ NÁROČNOST	148
11.1	ODDĚLOVACÍ VZDUŠNÉ STĚNY (SO 01).....	148
11.2	SANACE STŘEDNÍ A SEVERNÍ ČÁSTI.....	149
11.2.1	Vrtné a injektážní práce (SO 02).....	149
11.2.2	Přesuny hmot, dochlazování (SO 03).....	149
11.2.3	Biologická rekultivace – střední a severní části odvalu	150
11.2.4	Biologická rekultivace – východní část odvalu	150
11.2.5	Shrnutí ekonomické náročnosti.....	150
12.	VIZUALIZACE	151
13.	ZÁVĚR.....	157

POUŽITÉ ZDROJE

OBRÁZKY

- č. 1 Snímek z let 1947-1953, Odval Karolína a dva vznikající kužely odvalu Svoboda
- č. 2 Snímek z roku 1966, Hřbetový odval Karolína a komolý hřbetový odval Svoboda
- č. 3 Pohled z železničního náspu na provozní odval, 21.4.1961
- č. 4 Nádrž K2, pohled od jihu
- č. 5 Vodní hladina v nádrži K2 pohled od severu z hráze
- č. 6 ÚSES v okolí ÚMTO
- č. 7 NRBK 4-1
- č. 8 Umístění termometrické sondy č. 3 na temeni střední části odvalu
- č. 9 Povlak síry
- č. 10 Povlak chloridu amonného
- č. 11 Schéma sondy pro termický přenos
- č. 12 Schéma řadové výsadby – východní část

TABULKY

- č. 1 Vlastnické právo k pozemkům v ÚMTO
- č. 2 Dotčené parcely v ÚMTO - k.ú. Hrušov
- č. 3 Dotčené parcely v ÚMTO - k.ú. Heřmanice
- č. 4 Sousední pozemky – k.ú. Hrušov
- č. 5 Sousední pozemky – k.ú. Heřmanice
- č. 6 Souřadnice osových lomových bodů – OVS část A
- č. 7 Materiálová náročnost injektáže – OVS část B
- č. 8 Kubatura vymisťovaného materiálu pro konstrukci OVS část B
- č. 9 Souřadnice osových lomových bodů OVS části B na kótě +204 m n.m.
- č. 10 Kubatura těsnícího materiálu – OVS část B
- č. 11 Kubatura inertního materiálu – OVS část B
- č. 12 Kubatura vymisťovaného materiálu pro konstrukci OVS část C
- č. 13 Souřadnice osových lomových bodů OVS části C na kótě +204 m n.m.
- č. 14 Kubatura těsnícího materiálu – OVS část C
- č. 15 Kubatura inertního materiálu – OVS část C
- č. 16 Časová náročnost injektáže jižní stěny OVS – část B
- č. 17 Pracovní plošiny
- č. 18 Inventarizace dřevin
- č. 19 Naměřené teploty v sondách
- č. 20 Naměřené teploty na povrchu temene odvalu
- č. 21 Základní výkonová data strojů, které budou použity při sanaci odvalu Heřmanice
- č. 22 Objemy těsnících materiálů a biologické vrstvy
- č. 23 Objemové členění biologické vrstvy
- č. 24 Materiálová náročnost injektáže – střední část odvalu
- č. 25 Celková bilance hmot
- č. 26 Porovnávací dřevinný materiál
- č. 27 Druhové složení dřevin v liniové výsadbě
- č. 28 Druhové složení dřevin ve skupinové výsadbě

- č. 29 Sortimentní parametry
- č. 30 Časová náročnost odtěžení střední část odvalu
- č. 31 Shrnutí ekonomické náročnosti

PŘÍLOHY TEXTOVÉ

- č. 1 Majetkoprávní vztahy v rámci ÚMTO
- č. 2 Provozní členění ÚMTO
- č. 3 Situační schéma vzdušných stěn
- č. 4 Schéma konstrukčního řešení OVS
- č. 5 Podélný řez vzdušnou stěnou – vrtné schéma
- č. 6 Poziční ustavení vrtu při injektáži vzdušné stěny
- č. 7 Vymezení injektážních ploch na temeni odvalu
- č. 8 Technologie odtěžování – řez stěnou
- č. 9 Schéma injektážních vrtů a odtěžování – povrch
- č. 10 Schéma injektážních vrtů na kótě +237,0 a 235,6 m n.m.
- č. 11 Schéma vrtného monitoringu před zahájením sanace
- č. 12 Teploty v sondách – grafy
- č. 13 Teploty v sondách – grafy
- č. 14 Teploty v sondách – grafy
- č. 15 Teploty v termometrických sondách – realizace 9/2020, grafy
- č. 16 Schéma měřených bodů pro povrchové teploty
- č. 17 Izotermy povrchu
- č. 18 Izotermy povrch -2 m
- č. 19 Izotermy povrch -4 m
- č. 20 Izotermy povrch -6 m
- č. 21 Izotermy povrch -8 m
- č. 22 Izotermy povrch -10 m
- č. 23 Izotermy povrch -12 m
- č. 24 Izotermy povrch -14 m
- č. 25 Měřicí sondy v prostoru OVS
- č. 26 Výsek mapy urbanistické studie
- č. 27 Vysvětlivky k mapě urbanistické studie
- č. 28 Biologická rekultivace v ÚMTO – finální stav
- č. 29 Rozčlenění OVS na jednotlivé úseky
- č. 30 Harmonogram prací – OVS
- č. 31 Harmonogram prací – technická rekultivace
- č. 32 Pozice vizualizačních pohledů a videí
- č. 33 Vizualizační foto č. 1
- č. 34 Vizualizační foto č. 2
- č. 35 Vizualizační foto č. 3
- č. 36 Vizualizační foto č. 4

SAMOSTATNÉ MAPOVÉ PŘÍLOHY

č. 1	Koordinační situace	1 : 10 000
č. 2	Majetkoprávní vztahy	1 : 2 000
č. 3	Situace současného stavu	1 : 2 000
č. 4	Oddělovací vzdušné stěny	1 : 2 000
č. 5	Technologie odtěžování – OVS	1 : 2 000
č. 6	Mapa průzkumných vrtů – před zahájením sanace	1 : 1 000
č. 7	Situace po ukončení technické sanace – vrstevnicový plán	1 : 2 000
č. 8	Řezy	1 : 2 000
č. 9	Situace po ukončení biologické rekultivace – vrstevnicový plán	1 : 2 000
č. 10	Technologie odtěžování střední a severní části – prostorová dispozice	1 : 2 000
č. 11	Vrtné schéma střední části - + 265 m n.m	1 : 1 000
č. 12	Vrtné schéma střední části - + 237,0 m n.m	1 : 1 000
č. 13	Mapa biologické rekultivace - osazovací plán + tabulky	1 : 2 000
č. 14	Mapa monitorovacích sond – po ukončení sanace	1 : 2 000

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BR	biologická rekultivace
EVL	evropsky významná lokalita
CPS	cementopopílková směs
FNM ČR	Fond národního majetku České republiky
CHKO	chráněná krajinná oblast
k.ú.	katastrální území
MSK	Moravskoslezský kraj
NPP	národní přírodní památka
NRBC	nadregionální biocentrum
NRBK	nadregionální biokoridor
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OK	obvod kmene
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
OP	ochranné pásmo
OVS	oddělovací vzdušná stěna
PBV	požárně-bezpečnostní vrstva
PP	přírodní památka
RBC	regionální biocentrum
RBK	regionální biokoridor
SCHO	skládky chemického odpadu
SPÚ	Státní pozemkový úřad
STG	skupiny typů geobiocénů
TR	technická rekultivace
TBZ	technicko-bezpečnostní zóna
ÚHaSŘ	útvár hlavního architekta a stavebního řádu
ÚMTO	úložné místo těžebního odpadu
ÚPaSŘ	územní plánování a stavební řád
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ÚPO	Územní plán města Ostrava
ÚPO Z2a	Územní plán Ostravy ve znění po Změně č. 2a
ÚSES	územní systém ekologické stability
ÚSES MSK	územní systém ekologické stability Moravskoslezského kraje
VCS	vápenocementová směs
VKP	významný krajinný prvek
VLH	vedoucí likvidace havárie

1. ÚVOD

Předkládaný „Projekt komplexního řešení sanace a rekultivace ÚMTO – odval Heřmanice“, byl vypracován na základě smlouvy o dílo uzavřené mezi objednatelem DIAMO, státní podnik a zhotovitelem firmou PROB CZ, s.r.o., podle ustanovení § 2586 a následujících zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník. Smlouva o dílo nabyla účinnosti dnem podpisu 3.4.2020.

Předmětem projektové dokumentace je návrh sanace a rekultivace vymezené části úložného místa těžebního odpadu – odval Heřmanice (ÚMTO), který byl zaevidován jako „úložné místo“ místně příslušným OBÚ Ostrava v srpnu 2009 ve smyslu zákona č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů.

Odval Heřmanice je situován na území městského obvodu Slezská Ostrava statutárního města Ostrava a je tvořen komplexem důlních odvalů v ploše vymezené tratí Ostrava-Bohumín, Heřmanickým rybníkem a spojnici mezi bývalými doly Ida a Heřmanice.

Odval Heřmanice byl zařazen v souladu se zákonem č. 157/2009 Sb. z hlediska možných vlivů na životy, lidské zdraví a životní prostředí do kategorie II, Rozhodnutím Obvodního báňského úřadu pro území krajů Moravskoslezského a Olomouckého.

1.1 TECHNICKÁ REKULTIVACE

Technická rekultivace sanovaného území představuje přesun v minulosti uloženého hlušinového materiálu (v rámci ÚMTO), za účelem cílového dotvarování – snížení střední kuželovité části odvalu o cca 30 m tak, aby byly naplněny veškeré podmínky, které jsou spojeny s cílem celé lokality – realizace prací k ukončení provozu úložného místa těžebního odpadu.

Přesun hmot je podmíněn zřízením dočasných a trvalých depozičních ploch, které umožní naplnění postupu dále uvedených prací.

1.2 BIOLOGICKÁ REKULTIVACE

Biologická rekultivace byla navržena v souladu s cílovým záměrem převažujícího zatravnění s umělou dosadbou dřevin. Travní směs je navržena druhově bohatá s vytrvalými i krátkodobými druhy. Dřevinný materiál vychází z fytogeografické a vegetační charakteristiky daného území s tím, že se jedná o dřeviny cílové hlavní. Navržená skupinová výsadba dřevin je na rovinných plochách tvořena skupinami stromů a keřů, které budou promíchány a na svazích druhově promísenou výsadbou keřů. Po provedené biologické rekultivaci bude následovat 5letá pěstební péče.

2. ÚDAJE O ÚZEMÍ

2.1 BÁŇSKÁ HISTORIE ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Odval hlušinového materiálu Heřmanice je pozůstatkem po hlubinném dobývání černého uhlí. Uhlí bylo v okolí dobýváno již v první polovině 19. století, kdy bylo na hrušovském území zahájeno koncem roku 1872 hloubení těžní jámy společností Vítkovické kamenouhelné doly, kterou vlastnili bratři Guttmanové a Vilém Vondráček. Jáma dostala jméno po manželce Viléma Gutmanna – **Ida**. Jáma měla v roce 1875 hloubku 141 m, v roce 1877 hloubku 192 m a v roce 1883 hloubku 287 m. V letech 1900-1903 byla jáma prohloubena do konečné hloubky 413,2 m.

K odvětrání dobývacího prostoru jámy Ida byla použita jáma č. 1, která byla vyhloubena již v roce 1840 do hloubky 97 m. Původní název byl Krust Schacht. Jáma byla postupně prohlubována. V roce 1876 dosáhla hloubku 296 m, v roce 1878 hloubku 300 m a konečné prohloubení na hloubku 334 bylo provedeno v roce 1918.

Důl Ida byl za okupace přejmenován na Hoffnungschacht (Nadějný), 1. května 1945 byl obnoven původní název, v prosinci 1946 dostal název Důl Generalissimus Stalin I a v roce 1952 byl přejmenován na Důl Rudý říjen I.

V roce 1850 bylo uvedeno do provozu sedm úlových koksovacích pecí, od 1858 do 1869 bylo v provozu 16 úlových pecí. Provoz koksovny byl zastaven v roce 1872 a v rámci rekonstrukce byla postavena v roce 1885 nová koksovna s 60 koksovými pecemi. K definitivnímu ukončení došlo v roce 1901.

Důl byl v roce 1874 spojen 884 m dlouhou železniční vlečkou s koňským potahem s hrušovským železničním nádražím. Od roku 1909 bylo uhlí přepravováno lanovou dráhou na koksovnu Terezie a od roku 1924 po jejím prodloužení na koksovnu Karolína.

Těžní jámou Ida byly otevřeny sloje spodních hrušovských vrstev – Adam až Růžena II. V roce 1877 byla zahájena příprava otevření sloje Františka, jejíž dobývání bylo zahájeno v roce 1879.

Dobývání celkem 15 slojí bylo prováděno pilířováním a směrným stěnováním. Mocnost se pohybovala mezi 45-240 cm s úklonem 12-27°.

Těžba jámou Ida (Stalin I) byla ukončena v roce 1961 a těžba byla převedena podzemím na novou jámu Stalin II. Těžba na dole Ida byla ukončena 28.4.1969.

Na dole Ida byla třídírna typu Sauer a Mayer, která byla vylepšena Ing. Hübnerem. Tříděno bylo na hrubé a prachové uhlí, nebo kostky a ořech.

Přímou souvislost se vznikem odvalu Heřmanice mělo založení dolu **Viktoria** v roce 1942 společností Vítkovické horní a hutní těžířstvo. Nejdříve bylo započato s hloubením výdušné jámy č. 3 a od 15.3.1943 s těžní jámou nazvanou Viktoria II. Od 1. ledna 1946 po

znárodnění, byly veškeré doly Vítkovického a hutního těžářstva začleněna do n.p. Ostravsko-karvinský revír.

Důl byl v prosinci 1946 přejmenován na Důl Generalissimus Stalin II a v roce 1948 na Velkodůl Stalin. Název velkodůl byl zrušen v roce 1960.

Hloubení těžní jámy bylo ukončeno v roce 1952 v hloubce 684 m. V roce 1951 bylo započato s hloubením výdušné jámy Stalin č. 4, která se stala od roku 1962 součástí nově založeného pobočného závodu Rychvald. Její hloubka činila 543 m.

K 1. lednu 1956 došlo k odloučení Dolu Stalin I (Ida) a ze závodu Stalin II byl vytvořen samostatný podnik. Ten byl 1.8.1962 přejmenován na Důl Rudý říjen a 1. dubna 1990 na Důl Heřmanice.

V roce 1966 byly doly Rudý říjen (DP Heřmanice) a Petr Cingr (původně důl Michal, od 17.7.1946 důl Petr Cingr, od r.1990 důl Michal) (DP Michálkovice) sloučeny v jeden národní podnik.

Těžba na dole Heřmanice byla ukončena 30. června 1993. Výdušná a vtažná jáma byly zasypány v průběhu roku 1998 a těžní věž odstřelena 9. října roku 1998.

Ražba přípravných děl byla prováděna pomocí trhačí práce. V DP Heřmanice byly těženy sloje spodních hrušovských a petřkovických vrstev, v DP Michálkovice sloje svrchních a spodních hrušovských vrstev. Vytěžené uhlí procházelo pouze třídírnou a převáželo se do úpraven OKR.

Z hlediska vzniku a situování odvalu Heřmanice je zásadní, že pro odtěžení horniny z dolu sloužila pouze jáma Heřmanice II.

2.2 ODVAL HEŘMANICE, VZNIK, VÝVOJ, NÁDRŽE K1, K2, K3

Odval Heřmanice tvoří komplex odvalů v ploše vymezené tratí Ostrava-Bohumín, Heřmanickým rybníkem a spojnicí mezi bývalými doly Ida a Heřmanice. Jednalo se původně o dva samostatné celky sjednocené po roce 1976 v souvislosti s rozsáhlými rekultivačními akcemi v okolí. Jedním celkem byl *odval Karolina* a druhým odval Svoboda tvořený dílčími odvaly *autoodvalem* a *provozním odvalem*, který do komplexu včleněn nebyl.

Odval Karolina

Jeho vznik je spjat se založením dolu Ida, kdy roku 1838 byla vyhloubena výdušná jáma. V roce 1928 byla prodloužena lanová dráha, která vedla z dolu Ida na důl Terezie (Petr Bezruč). Její délka činila 2,5 km a zprovozněna byla v roce 1909. Prodloužení vedlo z dolu Terezie nad

Starou Kuželnou a starou střelnicí, přes Ostravské výstaviště až na koksovnu Karolina. Lanovka měla dva lomy, byla 2,41 km dlouhá, oběžná a dvoulanová. Jalovina byla z koksovny Karolina transportována zpět k dolu Ida, díky čemuž začal vznikat kuželový odval, který se rozšiřoval severním směrem do prostoru bývalého Hrušovského rybníka. V důsledku způsobu ukládání pomocí pásového dopravníku, se odval postupně měnil na hřbetový. Na **obr. č. 1** je vidět pásový dopravník a postupná změna tvaru odvalu na hřbetový. Ve střední části snímku je zřetelný původní rozsah Hrušovského rybníka a JV od něj vznikající dva kužely odvalu Svoboda.



Obr. č. 1: Snímek z let 1947-1953, Odval Karolína a dva vznikající kužely odvalu Svoboda

V roce 1973 bylo započato se strháváním odvalu Karolina. Hlušina byla transportována vozidly západním a severním směrem a zaplnila Hrušovský rybník. Po zaplnění severní části rybníka pokračoval transport hlušiny auty paralelně s tratí Ostrava – Bohumín a směrem východním k autoodvalu.

Maximální výška sypaného kužele činila až 70 metrů. V roce 1978 byla výška kužele snížena z kóty +271 m n. m. na kótu +250 m n.m., z důvodu zajistit intenzivnější provětrávání

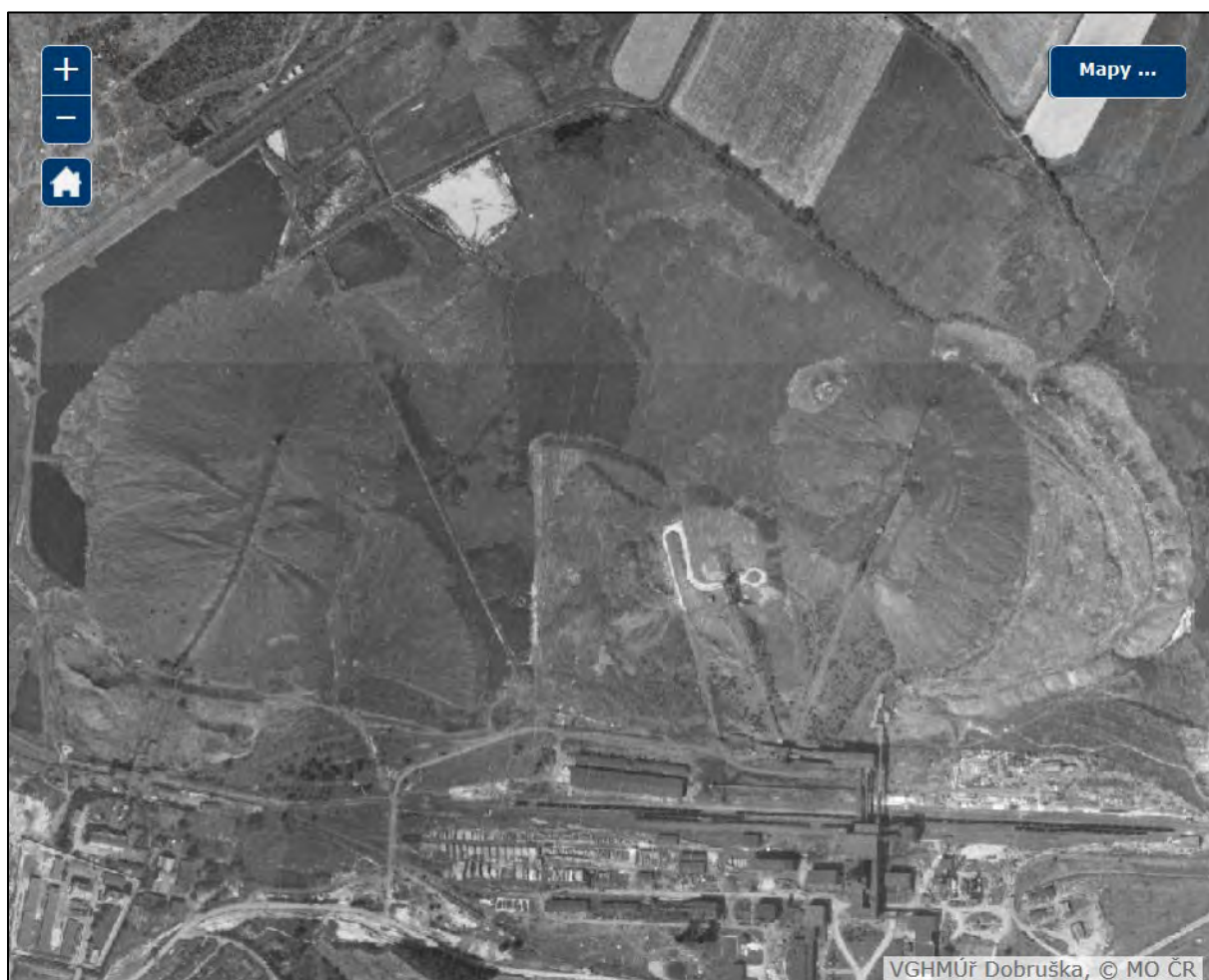
ostravské kotliny. Hřbetový odval Karolína byl definitivně stržen na úroveň autoodvalu a došlo k jejich vzájemnému spojení.

Odval Svoboda

Odval Svoboda byl založen v roce 1942 v souvislosti se zahájením hloubení jam dolu Heřmanice, v prostoru severně od nich. V letech 1949-1954 vzniká tzv. provozní odval, který byl situovaný cca SV od dolu Heřmanice.

Kolem roku 1952 byla zprovozněna lanová dráha z úpravny koksovny Svoboda, ze které byla hlušina dopravována podél dolu Ida k dolu Heřmanice, kde byl následně tento materiál překládán na dráhové výložníky s dopravou hlušiny vozíky. Materiál byl ukládán do podoby dvojitého kužele. Tato lanovka byla v provozu do roku 1988.

K nárůstu dvou kuželových odvalů Svoboda, rozšíření provozního odvalu a zahájení autoodvalu došlo v letech 1954-1961. V roce 1954 dosahovaly kužely odvalu Svoboda do výše cca 30 m. Tvar dvojitého kužele byl v letech 1961-1964 změněn na komolý hřbetový odval. Ukládání zde bylo ukončeno okolo roku 1967.



Obr. č. 2: Snímek z roku 1966, Hřbetový Odval Karolína a komolý hřbetový odval Svoboda



Obr. č. 3: Pohled z železničního náspu na provozní odval, 21. 4. 1961 (Foto Rudolf Janda).

Autoodval přiléhá k západní části dvou tehdy kuželových odvalů Svoboda. Tvořen byl netříděnou hlušinou z otvírek a příprav dolu Heřmanice. Povrch odvalu byl postupně upravován a získával tak podobu vějíře, na který byly postupně vrstveny další etáže. Plochá terasa autoodvalu přiléhala od západu ke komolému kuželu odvalu Svoboda. Autoodval byl provozován do roku 1976.

Do roku 1976 došlo k úpravě plošiny v SSZ části odvalu Svoboda a zásypu deprese mezi kuželovými odvaly. Západní část autoodvalu byla rozšířena do plochy Hrušovského rybníka. Východně od kuželů odvalu Svoboda pokračovalo odvalování hlušiny, tzv. **provozního odvalu** směrem na sever a východ k Heřmanickému rybníku. Výška tohoto plochého odvalu se pohybovala okolo 10 m, doprava byla provozována důlními vozíky z Dolu Heřmanice a provozní odval se rozšířil až k rybníku Heřmanickému.

V letech 1985-1990 (ukončení dolu Heřmanice), byla hlšina ukládána pouze v severovýchodní části provozního odvalu.

Nádrže K1, K2 a K3

Výstavba odkalovací nádrže K1 byla započata kolem roku 1970 a její hráze jsou v podstatě pokračováním autoodvalu. Výstavba hrází nádrží K2 a K3 proběhla v letech 1978-1984. Nádrže byly vybudovány jako nadúrovňové o plochách:

K1 – 4,9 ha

K2 – 5,2 ha

K3 – 1,0 ha

.

Výška hrází tvořených haldovinou činila 30 m.

Nádrže K1 a K2 sloužily jako čistírna odpadních vod (ČOV) z koksovny Svoboda. Jejich provoz byl střídavý, s cyklem 4 roky. Nádrž K3 sloužila jako rezerva a nebyla nikdy použita. Na uhelné kaly byly do nádrží naplavovány fenol-čpavkové vody, škodliviny se vázaly na uhelnou hmotu a po sedimentaci voda odtékala přes hráze do odvodňovacích příkopů, dočišťovacích rybníků a přes Bezejmenný potok do řeky Odry.

Mimo Vypouštění těchto vod bylo prováděno ukládání odpadů Chemopetrolu a Ostrama (ropné produkty), SMP (kapákové vody – NH_4 a kyanidy). Provoz ČOV byl ukončen v roce 1997.

Pohled n zarostlou nádrž K2 tvoří **obr. č. 4 a 5**.



Obr. č. 4: Nádrž K2, pohled od jihu



Obr. č. 5: Vodní hladina v nádrži K2, pohled od severu z hráze

2.3 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ ÚZEMÍ

kraj:	Moravskoslezský	Kód NUTS:	CZ 080
okres:	Ostrava-město	Kód NUTS:	CZ 0806
obec:	Ostrava	Kód ZÚJ:	554821
k.ú.:	Heřmanice	Kód ÚTJ:	714691
	Hrušov	Kód ÚTJ:	714917

2.4 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území heřmanické haldy spadá z hlediska regionálně geologického členění ke karpatské neogénní (třetihorní) předhlubni. Krajina převážně rovinného typu, jen nevýrazně přesahující výšku 200 m n. m., je podle geomorfologického členění součástí celku Ostravská pánev a jeho okrsků Orlovská plošina a Ostravská niva (Weissmannová 2004).

Odval je situován v místě, kde se ostravská niva rozšiřuje směrem k Bohumínu. Na levém břehu řeky Odry se rozkládá Antošovická rovina a směrem východním Orlovská plošina.

Usazeniny představují fluviální (říční) a deluvio-fluviální (svahově-říční) sedimenty holocenního stáří (povodňové hlíny, jíly, písčité jíly a štěrky) a eolické sedimenty z období pleistocénu (spraše a sprašové hlíny) (Weissmannová 2004).

Území s odvalem se rozkládá na pravém břehu řeky Odry, ve vzdálenosti 1-2 km východně od soutoku s Ostravicí. Je tvořeno plošinou údolní terasy řeky Odry, která byla v důsledku hornické činnosti silně antropogenně postižena. Původní terén byl plochý, rovinatý s nadmořskou výškou 200-210 m n.m. (hladina Heřmanického rybníku 204 m n.m.). Generelní sklon je k severu k řece Odře. Antropogenní ovlivnění povrchu je značné. Důsledkem jsou rozsáhlé oblasti s navázkou hlušinového materiálu na straně jedné a poklesovými projevy vytvářejícími mokřady a podmáčené plochy na straně druhé.

Odval Heřmanice je rozsáhlý komplex převýšených navážek hlušinového materiálu převýšený oproti okolí o 20–60 m. Jedná se o nesourodé těleso složené z karbonských hornin – prachovců, jílovců pískovců, slepenců, uhelné substance a v místech proběhlého endogenního hoření porcelanitů. Obsah uhelné substance se pohybuje průměrně mezi 12-15 %.

2.5 KLIMATICKÉ POMĚRY

Z hlediska klimatologie je zájmové území zařazeno do mírně teplé oblasti, okrsku MT10 (Quitt, et al., 1971), který se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem, krátkým a mírně teplým jarem a podzimem, s krátkou, mírně teplou a suchou zimou, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Na základě měření na meteostanici Ostrava – Mošnov (251 m n.m.) byly zjištěny následující průměrné roční měsíční statistiky:

Počet dní se sněhovou pokrývkou	48
Počet ledových dní ($T_{\max} > 0$)	27
Počet arktických dní ($T_{\max} \leq -10$)	3
Počet tropických dní ($T_{\max} \geq 30$)	8
Nejchladnější měsíc	leden -1,5°C
Nejteplejší měsíc	červenec 18,6°C
Nejnižší průměrný srážkový úhrn v měsíci	leden 28 mm
Nejvyšší průměrný srážkový úhrn v měsíci	červen 93 mm
Měsíc s nejnižší délkou slunečního svitu	prosinec 47,3 hod
Měsíc s nejvyšší délkou slunečního svitu	červenec 237,1 hod
Průměrná roční teplota vzduchu	7,5 – 8,5°C
Průměrný roční úhrn atmosférických srážek	600 – 700 mm

2.6 HYDROGEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

V zájmovém území jsou hlavním hydrogeologickým kolektorem kvartérní štěrkopískové sedimenty terasových stupňů řeky Odry a přilehlých sedimentů glacigenních. Fluviální uloženiny údolní nivy řeky Odry tvoří dvě souvrství:

- Bazální souvrství zastoupené štěrkopísky o mocnosti 4-10 m (výjimečně až 15 m). Uloženiny jsou výrazně průlinově propustné. Koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí řádů 10^{-3} – 10^{-5} m/s. S rostoucí hloubkou koeficient filtrace klesá. Z hlediska transmitivity se jedná o prostředí s možností málo významných soustředěných odběrů podzemní vody.
- V nadloží bazálního souvrství jsou v údolní nivě řeky Odry vyvinuty povodňové hlíny o mocnosti 2-3 m, které jsou zastoupeny různými typy hlín, jílu, prachů a jemnozrnných jílovitých písků. Koeficient filtrace se pohybuje v řádech 10^{-6} – 10^{-7} . Z hlediska propustnosti se jedná o horniny slabě propustné. V Oblasti Heřmanické haldy byla ověřena mocnost povodňových hlín v rozmezí 2,0-5,9 m.

Hydrograficky náleží území do povodí 2-03-02 (Odra od Ostravice po Olši). Větší část odvalu leží v dílčím povodí 2-03-02-001 (Odra od Ostravice po vodoteč Černavá: 9,253 km²), SV okraj zasahuje do povodí 2-03-02-008 (Stružka od Michálkovického potoka po ústí: 12,397 km²). Na SZ byla na úpatí odvalu vyhloubena stružka vedoucí cca 800 m SZ směrem, kde ústí do řeky Odry. Účelem je odvést výluhové vody z odvalu. Heřmanický rybník, o rozloze 120,8 ha přiléhající k odvalovému tělesu na jeho východní straně, náleží k povodí 2-03-02-008.

2.7 PLOŠNÉ VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ, DOTČENÉ PARCELY, PROVOZNÍ ČLENĚNÍ

Plošné vymezení ÚMTO odval Heřmanice je dáno souřadnicemi 114 lomových bodů, které jsou zařazeny jako **doklad č. 1**. Plocha jimi vymezená zabírá plochu 103,35 ha.

ÚMTO odval Heřmanice se rozkládá na dvou katastrálních územích:

- Hrušov (714917)
- Heřmanice (714691)

V k.ú. Hrušov je plochou ÚMTO dotčeno celkem 32 parcel a v k.ú. Heřmanice 8 parcel.

Výčet parcel včetně charakteristických údajů o nich je zpracován v **tabulkách č. 3 a č. 4**. Grafické vyznačení parcel s odlišením jednotlivých vlastníků je zachyceno na **příloze č. 1** zařazené v textu a **samostatné mapové příloze č. 2**. V tabulkách je ve sloupci dílčí část uvedeno kódové označení souhlasné s členěním uvedeným v podkapitole 2.7.1.

Z tabulek vyplývá, že v ploše ÚMTO se vyskytuje celkem 5 vlastníků parcel:

1. Asental Land, s.r.o., Gregorova 2582/3, Moravská Ostrava, 702 00, Ostrava, (LV 937)
2. ASPET-INVEST s.r.o., Jana Šoupala 1597/3, Poruba, 708 00, (LV 942)
3. Česká republika právo hospodařit s majetkem státu: DIAMO s.p., Máchova 201, 471 27, Stráž pod Ralskem, (LV 914)
4. OKK Koksovny, a.s., Koksární 1112, Přívoz, 702 00 Ostrava, (LV 768)
5. PKP CARGO INTERNATIONAL a.s., Hornopolská 3314/38, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava, (LV 1154)

Celkové výměry dotčených parcel výše uvedených vlastníků, včetně výměr v ÚMTO, tvoří **tabulku č. 1**.

Tabulka č. 1

VLASTNICKÉ PRÁVO K POZEMKŮM V ÚMTO

VLASTNÍK	CELKOVÁ VÝMĚRA PARCEL		VÝMĚRA V ÚMTO	
	m ²	%	m ²	%
Asental Land, s.r.o.	612 081	50,87	532 337	51,46
ASPET INVEST s.r.o.	2 072	0,17	298	0,03
DIAMO s.p.	492 883	40,96	476 184	46,03
OKK Koksovny, a.s.	10 417	0,86	10 417	1,01
PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.	85 938	7,14	15 222	1,47

Majetkoprávní vztahy v rámci ÚMTO

2.7.1 Provozní členění odvalu

Komplex Heřmanického odvalu je provozně členěn do sedmi dílčích částí:

1. **Západní část** – plocha 194 900 m², biologická rekultivace proběhla, území bez razantních zásahů, návaznost na severní část.
2. **Severní část** – celková plocha 335 400 m². Částečně termicky aktivní, území nutné sanace a rekultivace. Podmínka zachování nádrže K2 s možnou minimální úpravou svahů. Realizace nové navazující části oddělovací stěny. Deponování materiálu z části střední.
Součástí severní části je **nádrž K2** - území s vodní hladinou, které bylo na základě Stanoviska Magistrátu města Ostravy Odboru životního prostředí ke kategorizaci úložného místa těžebních odpadů pod č.j. SMO/148827/20/OŽP/Mrt ze dne 24.3.2020 vyčleněno jako území, které musí být v rámci rekultivačních prací zachováno. V rámci bezpečnostních úprav bude provedeno zajištění SV svahu nádrže a v rámci ozdravení bude vykácena uschlá vegetace a nahrazena vhodnou náhradní doplňkovou výsadbou.
3. **Střední část** – plocha 187 600 m², území částečně termicky aktivní, území nutné sanace a rekultivace.
4. **Východní část** – plocha 96 120 m², dokumentací není řešena, vydaná územní rozhodnutí, veřejnoprávní smlouvy a změna stavby před dokončením, (č. 50/11, 53/11, 60/11, 176/2014 a 40/2016).
4. **Oddělovací stěna** (část A dle členění uvedeného dále) - ve fázi realizace. Důvod - oddělení SCHO od části střední proti možnému přenosu termické aktivity.
5. **Skládka chemického odpadu (SCHO)** – zcela bez zásahů. Striktní dodržení ochranného pásma. V ploše OP nebude prováděna ani biologická rekultivace.
6. **Jižní plato** – plocha 46 000 m², území bez zásahů, návaznost na severní a východní část.

Provozní členění ÚMTO je znázorněno na **příloze č. 2**.

Provozní členění ÚMTO

Komplexní řešení sanace a rekultivace ÚMTO – odval Heřmanice, řeší detailně (sanace a rekultivace) severní a střední část celého odvalu s morfologickou návazností na jeho ostatní přilehlé části. (Rekultivace východní části je do předkládaného elaborátu zpracována, ale její realizace není na základě vydaných rozhodnutí v kompetenci DIAMO, s.p.)

Z uvedeného vyplývá, že sanační a rekultivační činnost bude probíhat v částech střední a severní (východní-jen konstrukce OVS), které zasahují do k.ú. Heřmanice (714691) a k.ú. Hrušov (714917). Pracemi budou dotčeny následující parcely:

Katastrální území Heřmanice:

458/35, 461/2

Katastrální území Hrušov:

1089, 1091, 1092, 1903, 1094/1, 1094/10, 1097/1, 1106, 1107, 1108, 1112, 1866, 2048, 2049, 2050

V sanované ploše se vyskytují pouze 3 vlastníci parcel:

1. PKP CARGO INTERNATIONAL a.s., Hornopolská 3314/38, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava (LV 1154)
2. Asental Land, s.r.o., Gregorova 2582/3, Moravská Ostrava, 702 00, Ostrava, (LV 937)
3. Česká republika právo hospodařit s majetkem státu: DIAMO s.p., Máchova 201, 471 27, Stráž pod Ralskem, (LV 914)

V následujících **tabulkách č. 2 a 3** jsou shrnuty informace o dotčených parcelách v rámci ÚMTO. Ve sloupci dílčí část je použito následujícího značení:

- 1 – západní část ÚMTO – bez zásahu
- 2 – severní část ÚMTO – sanace a rekultivace
- 3 – střední část ÚMTO – sanace a rekultivace
- 4 – východní část ÚMTO – sanace a rekultivace v rámci projektové dokumentace v souladu s §118 zákona č. 183/2006 Sb.
- 5 – OVS – část A – realizace na základě smluvního vztahu s firmou Ridera Bohemia, a.s.
- 6 – SCHO – bez zásahu
- 7 – jižní plato – bez zásahu

k.ú. HRUŠOV - dotčené parcely v ÚMTO										
Č.	PARCELA	VÝMĚRA CELKOVÁ	VÝMĚRA V ÚMTO	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ	DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	DÍLČÍ ČÁST	LV
1	1089	592	251	Asental Land, s.r.o.	koryto vodního toku přírozené nebo upravené	vodní plocha	věcné břemeno zřizování a provozování vedení	-	2	937
2	1091	24 734	11 469	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	2	937
3	1092	9 013	9 014	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace	ostatní plocha	-	-	2, 7	937
4	1093	57 081	57 081	Asental Land, s.r.o.	vodní nádrž umělá	vodní plocha	-	-	2	937
5	1094/1	417 563	409 769	DIAMO s. p.,	jiná plocha	ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno chůze a jízdy	-	1, 2	914
6	1094/7	10 417	10 417	OKK Koksovný, a.s.	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	6	768
7	1094/8	1 191	1 191	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	věcné břemeno chůze a jízdy	-	5, 6	914
8	1094/9	213	213	DIAMO s. p.,	jiná plocha	ostatní plocha	-	-	5	914
9	1094/10	201 641	201 641	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1, 2, 5, 6	937
10	1094/11	4 817	4 817	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1	914
11	1095	2 118	2 118	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace	ostatní plocha	-	-	4	937
12	1097/1	25 304	7 582	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	3, 7	937
13	1104	388	388	371	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1	914
14	1105	7 894	7 894	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha			1	914
15	1106	5 062	4 781	DIAMO s. p.,	ostatní komunikace	ostatní plocha	-	-	1, 2	914
16	1107	7 422	7 422	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	2	914
17	1108	2 136	2 136	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	2	937
18	1112	16 655	16 655	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1, 2	914
19	1113	1 601	757	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1	937
20	1114	1 613	1 437	DIAMO s. p.,	zamokřená plocha	vodní plocha	-	-	1	914
21	1124	2 072	298	ASPET-INVEST s.r.o.	ostatní komunikace	ostatní plocha	-	-	1	942
22	1128	5 588	5 588	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1	942
23	1134	7 794	7 794	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	1	942
24	1865	2 865	2 865	DIAMO s. p.,	dráha	ostatní plocha	-	-	1	942
25	1866	13 818	5 371	DIAMO s. p.,	manipulační plocha	ostatní plocha	věcné břemeno vedení, věcné břemeno (podle listiny)	-	3, 7	942
26	2040	543	543	Asental Land, s.r.o.		lesní pozemek	věcné břemeno (podle listiny)	pozemek určený k plnění funkce lesa	4	937
27	2042	36 652	20 780	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	4	937
28	2043	1 769	1 769	Asental Land, s.r.o.		lesní pozemek	věcné břemeno (podle listiny)	pozemek určený k plnění funkce lesa	4	937
29	2048	71 376	64 316	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	2	937
30	2049	60 047	34 780	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	2	937
31	2050	1 624	1 624	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	-	-	4	937
32	2051	820	820	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	-	-	4	937

Tabulka č. 2

k.ú. HEŘMANICE - dotčené parcely v ÚMTO										
Č.	PARCELA	VÝMĚRA CELKOVÁ	VÝMĚRA V ÚMTO	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ	DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	DÍLČÍ ČÁST	LV
1	458/35	85 938	15 222	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	manipulační plocha	ostatní plocha	vzdání se práva na náhradu škody na pozemku, věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno vedení	-	3, 7	1154
2	461/2	20 665	18 073	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	3, 7	1562
3	463/1	15 656	15 655	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	4	1562
4	463/6	1 453	1 247	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace	ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	4	1562
5	463/7	15 567	15 505	Asental Land, s.r.o.		lesní pozemek	věcné břemeno vedení	pozemek určený k plnění funkcí lesa	4, 7	1562
6	463/8	14 829	964	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha	ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	4	1562
7	465/3	24 699	24 699	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha	ostatní plocha	-	-	4	1562
8	465/11	22 161	21 790	Asental Land, s.r.o.		lesní pozemek	věcné břemeno vedení	pozemek určený k plnění funkcí lesa	4	1562

Tabulka č. 3

V následně zařazených **tabulkách č. 4 a 5** jsou uvedeni všichni vlastníci parcel sousedících s parcelami dotčenými plochou předmětného ÚMTO. V **katastrálním území Hrušov** se jedná se o následující vlastníky:

1. Asental Land, s.r.o., Gregorova 2582/3, Moravská Ostrava, 702 00, Ostrava, (LV 937)
2. ASPET – INVEST s.r.o., Jana Šoupala 1597/3, Poruba, 708 00 Ostrava, (LV 937)
3. ČR Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 110 00 Praha 1, (LV 40)
4. ČR Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 130 00 Praha 3 (LV 10002)
5. PKP CARGO INTERNATIONAL a.s., Hornopolní 3314/38, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava, (LV 895)
6. STRABAG a.s., Kačírkova 982/4, Jinonice, 158 00 Praha 5 (LV 895)
7. xxx(LV 987)

V **katastrálním území Hrušov** se jedná se o následující vlastníky:

1. AC plus s.r.o., Zákopní 668/5, Heřmanice, 713 00 Ostrava (LV 1562)
2. Asental Land, s.r.o., Gregorova 2582/3, Moravská Ostrava, 702 00, Ostrava, (LV 937)
3. Česká republika právo hospodařit s majetkem státu: DIAMO s.p., Máchova 201, 471 27, Stráž pod Ralskem, (LV 1433)
4. Demonta T, s.r.o., Starobělská 593/81, Zábřeh, 700 30 Ostrava (LV 1850)
5. xxx(LV 1475)
6. xxx (LV 2181)
7. PKP CARGO INTERNATIONAL a.s., Hornopolní 3314/38, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava, (LV 1154)
8. xxx (LV 1443)
9. TESTSTAV, spol. s r.o., Františka Lýska 1599/6, Bělský Les, 700 30 Ostrava, (LV 1188)

10. ZAPA beton a.s., Vídeňská 495, Písnice, 142 00 Praha 4 (LV 1327)

Výše uvedení vlastníci parcel jsou seřazeni abecedně.

Tabulka č. 4

k.ú. HRUŠOV - sousední pozemky						
Č.	PARCELA	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ/ DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	LV
1	1097/2	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	937
2	1109	Asental Land, s.r.o.	koryto vodního toku přírozené, nebo upravené/ vodní plocha	-	-	937
3	1110	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace/ ostatní plocha	-	-	937
4	1111	Asental Land, s.r.o.	manipulační plocha/ ostatní plocha	-	-	937
5	1115	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace/ ostatní plocha	-	-	937
6	1127	ASPET-INVEST s.r.o.	ostatní komunikace/ ostatní plocha	-	-	937
7	1180/1	PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku, věcné břemeno (podle listiny)	-	769
8	1180/2	STRABAG a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno cesty, věcné břemeno ve prospěch nemovitosti nevidované v katastru, věcné břemeno zřízení a provozování vedení	pozemek určený k plnění funkcí lesa	895
9	1180/7	STRABAG a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno cesty, věcné břemeno ve prospěch nemovitosti nevidované v katastru, věcné břemeno zřízení a provozování vedení	-	895
10	1188	PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva na náhradu škody na pozemky, věcné břemeno (podle listiny)	-	769

Č.	PARCELA	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ/ DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	LV
11	1189	PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva na náhradu škody na pozemky, věcné břemeno (podle listiny)	-	769
12	1202/68	PKP CARGO INTERNATIONAL a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva na náhradu škody na pozemky, věcné břemeno (podle listiny)	-	769
13	1202/69	X	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno ve prospěch nemovitosti neuvedené v katastru	-	987
14	1419/1	STRABAG a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno zřizování a provozování vedení	-	895
14	1850/1	ČR_Správa železnic, státní organizace	dráha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno zřizování a provozování vedení	-	40
15	2038	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	937
16	2041	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	937
17	2044	ČR-Státní pozemkový fond	-/ trvalý travní porost		zemědělský půdní fond	10002
18	2045	ČR-Státní pozemkový fond	-/ trvalý travní porost	věcné břemeno zřizování a provozování vedení	zemědělský půdní fond	10002
19	2047	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno zřizování a provozování vedení	-	937

Tabulka č. 5

k.ú. HEŘMANICE - sousední parcely						
Č.	PARCELA	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ/ DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	LV
1	331/3	ZAPA beton a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	-	-	1327
2	331/12	ZAPA beton a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	-	-	1327
3	331/24	TESTSAV, spol s r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha		-	1188
4	458/5	PKP CARBO INTERNATIONAL a.s.	manipulační plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva na náhradu škody na pozemku, věcné břemeno zřizování a provozování vední	-	1154
5	458/7	X	manipulační plocha/ ostatní plocha	-	-	1443
6	458/8	X	manipulační plocha/ ostatní plocha	-	-	1443
7	458/10	AC PLUS s.r.o.	manipulační plocha/ ostatní plocha	manipulační plocha/ ostatní plocha	-	1290
8	458/19	Demonta T, s. r.o.	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno ve prospěch nemovitosti neuvednné v katastru	-	1850
9	458/54	DIAMO s..	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	1433
10	458/63	TESTSTAV, spol. s r.o.	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	1188
11	458/64	TESTSTAV, spol. s r.o.	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	1188
12	458/66	DIAMO s..	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno vedení	-	1433

k.ú. HEŘMANICE - sousední parcely						
Č.	PARCELA	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ/ DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	LV
13	458/67	X	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno chůze a jízdy, věcné břemeno cesty, věcné břemeno zřizování a provozování vedení	-	1475
14	458/72	DIAMO s..	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny)	-	1433
15	458/78	X	manipulační plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno ve prospěch nemovitosti neuvedené v katastru	-	2181
16	463/3	Asental Land, s.r.o.	neplodná půda/ ostatní plocha	věcné břemeno vední	-	1562
17	463/5	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno vedení, věcné břemeno zřizování a provozování vední	-	1562
18	465/1	Asental Land, s.r.o.	vodní nádrž umělá/ vodní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno zřizování a provozování vední	-	1562
19	465/12	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha	-	-	1562
20	465/13	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha	-	-	1562
21	465/14	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	1562
22	465/15	Asental Land, s.r.o.	jiná plocha/ ostatní plocha	věcné břemeno (podle listiny), věcné břemeno zřizování a provozování vední	-	1562
23	505/2	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	dráha/ostatní plocha	-	-	1154
24	783	Asental Land, s.r.o.	ostatní komunikace/ ostatní plocha	věcné břemeno vedení	-	1562
25	794	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
26	808	X	jiná plocha/ ostatní plocha	-	-	1475

k.ú. HEŘMANICE - sousední parcely						
Č.	PARCELA	VLASTNICKÉ PRÁVO	ZPŮSOB VYUŽITÍ/ DRUH POZEMKU	OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA	ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	LV
27	1142	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
28	1143	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
29	1144	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
30	1145	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
31	1146	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
32	1147	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154
33	1148	PK CARGO INTERNATIONAL a.s.	jiná plocha/ ostatní plocha	vzdání se práva náhrady škody na pozemku	-	1154

2.8 ENVIRONMENTÁLNÍ CHARAKTERISTIKY DOTČENÉHO ÚZEMÍ

2.8.1 Územní systém ekologické stability (ÚSES)

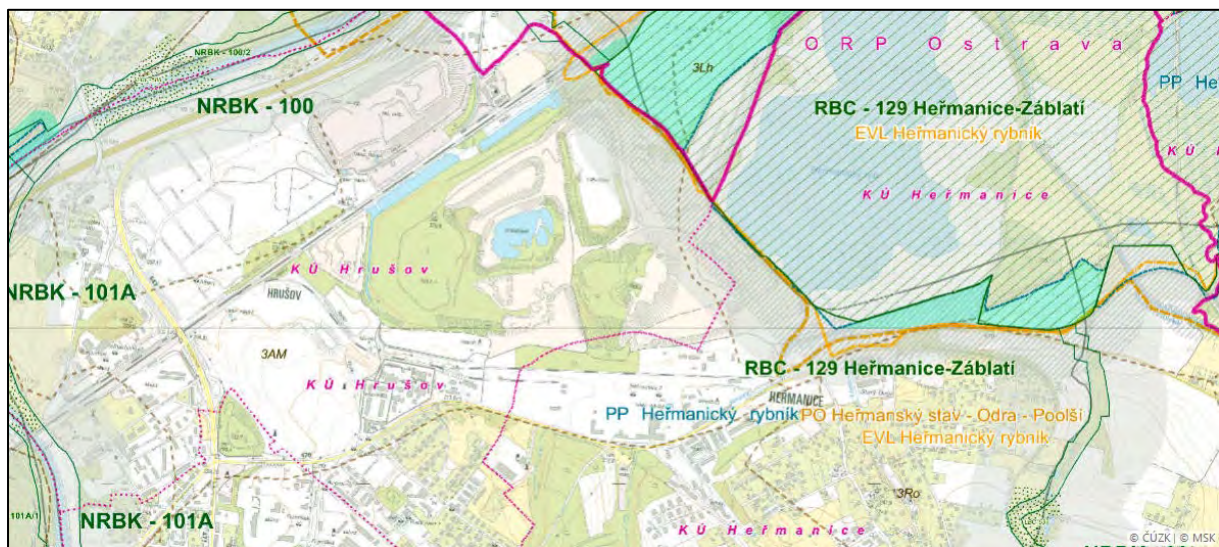
Územní systém ekologické stability je vzájemně propojený soubor endogenně ekologicky stabilnějších segmentů krajiny, které jsou v ní na základě funkčních a prostorových kritérií účelně rozmístěny a tvoří prostorový systém krajiny. Skladebnými částmi ÚSES jsou biocentra a biokoridory. Pro jejich funkčnost je u biocenter rozhodující reprezentativnost, u biokoridorů spojitost (nepřítomnost migračních bariér).

Rozlišují se 3 základní typy ÚSES:

- místní,
- regionální,
- nadregionální.

Z hlediska funkčnosti skladebných částí ÚSES se dělí na:

- funkční a převážně funkční – přírodní územní systém ekologické stability,
- podmíněně funkční, částečně funkční a nefunkční – antropogenně podmíněný územní systém ekologické stability,
- nefunkční – navrhované, ale dosud přírodě vzdálené.



Obr. č. 6: ÚSES v okolí ÚMTO (Löw&spol., s.r.o., duben 2019)

V Ostravském bioregionu se v zastoupení biochor jednotlivých typů objevují převážně homogenní typy. Na území MSK se nachází 8 typů biochor zejména 3. (dubobukového) a výjimečně 4. (bukového) vegetačního stupně.

Následující údaje jsou převzaty z Územní studie – Územní systém ekologické stability Moravskoslezského kraje – plán regionálního ÚSES MSK, zpracované firmou Löw & spol., s.r.o. v Brně duben 2019.

V okolí ÚMTO se vyskytují, nebo jsou v návrhu, následující složky ÚSES:

NRBK-100

Typ osy: N
Délka: 11,68 km
Charakteristika: Osa NRBK je vedena údolní nivou Odry v zásadě souběžně s vodní osou NRBK K 100 z NRBC 92 Oderská niva přes území města Ostravy a kolem Bohumína do Polska. Lokalizace trasy je dána převážně bezprostřední vazbou na vodní osu NRBK, případně vazbou na stávající lužní porosty a doprovodné porosty vodního toku.
Cílové ekosystémy: nivní

Typ osy: V
Délka: 11,68 km
Charakteristika: Směřuje ve vazbě na tok Odry z NRBC 92 Oderská niva přes území města Ostravy a kolem Bohumína do Polska. Jednoznačná lokalizace trasy je dána bezprostřední vazbou na vodní prostředí v korytě Odry.
Cílové ekosystémy: vodní

NRBK-101A

Typ osy:	V
Délka:	35,73 km
Charakteristika:	Je veden údolními nivami Ostravice, Morávky a Mohelnice v zásadě souběžně s vodní osou NRBK K 101 od soutoku s Odrou přes území měst Ostravy a Frýdku – Místku až do CHKO Beskydy. Lokalizace trasy je dána převážně bezprostřední vazbou na vodní osu NRBK, případně vazbou na stávající lužní porosty a doprovodné porosty vodních toků.
Cílové ekosystémy:	nivní

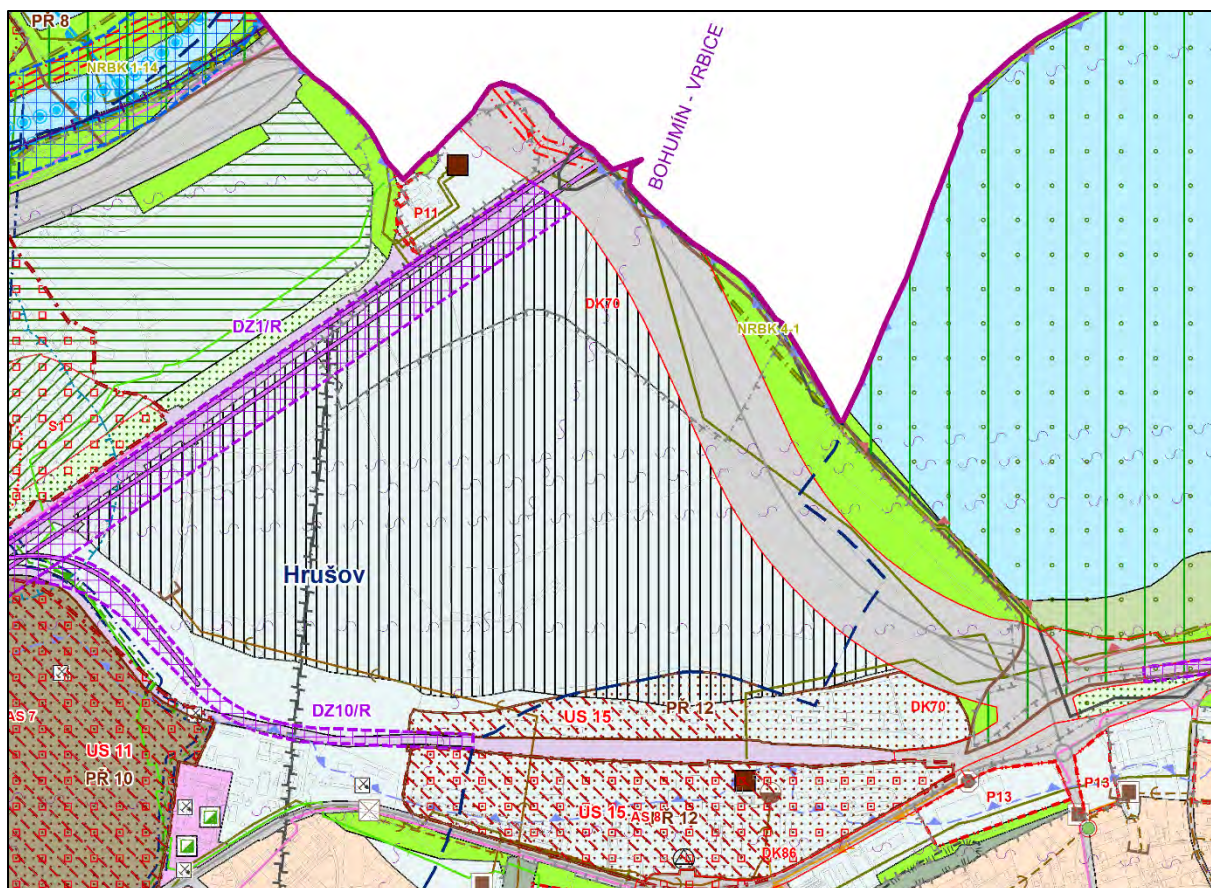
Typ osy:	N
Délka:	35,73 km
Charakteristika:	Propojuje v západní části řešeného území východně až jižně od Bruntálu NRBC 20 Ptačí hora-Údolí Opavy a mezofilní bučinnou osu NRBK K 88. Lokalizace většinou převzatá z ÚPD obcí.
Cílové ekosystémy:	mezofilní bučinné.

RBC 129

Název:	Heřmanice-Záblatí
Plocha:	491,78 ha
Cílový ekosystém:	mezofilní hájové, nivní, vodní
Funkčnost:	částečně funkční

(V-vodní, N-nivní)

V hranicích ÚMTO je situován NRBK 4-1 (zdroj ÚP města Ostrava). Jeho pozice je zachycena na **obrázku č. 7**.



Obr. č. 7: NRBK 4-1

NRBK 4-1

Rozloha:	1,8 ha
Katastrální území:	Hrušov
Funkčnost:	nefunkční
Typ biotopu (stav):	agrocenóza
Typ biotopu (cíl):	lesní
Cílová druhová skladba dřevin:	db, js, vr, ol, jv, jm

(db-dub, js-jasan, vr-vrba, ol-olše, jv-javor, jm-jilm)

2.8.2 Zvláště chráněná území, přírodní parky a VKP a Natura 2000

Zvláště chráněná území

V prostoru ÚMTO ani v nejbližším okolí se nenachází žádné zvláště chráněné území. Nejbližší je ve vzdálenosti cca 1,5 km západním směrem a jedná se o NPP Landek, která je ukázkou přirozeného výchozu uhelných slojí.

Ve vzdálenosti cca 6,5 km severně je situována PP - Hraniční meandry Odry o rozloze 125.8700 ha. Jedná se o meandrující tok řeky Odry na čs.-polské hranici od soutoku s Olší po St. Bohumín. Břehy jsou pokryty lužními lesy.

Přírodní parky

Na lokalitě ani v její blízkosti není vymezeno území s ochranou Přírodního parku. Nejbližším takto vymezeným územím je Přírodní park Oderské vrchy.

VKP

Podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny jsou za vyjmenované významné krajinné prvky považovány všechny: lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy. Nejbližším VKP je koryto řeky Odry, Ostravice a soustava rybníků.

V zájmové ploše nejsou dle platného ÚP registrovány žádné VKP.

Natura 2000

Východně od lokality se rozkládá evropsky významná lokalita (EVL) Heřmanický rybník CZ0813444, který se rozkládá na ploše 478,9617 ha. Jedná se o soustavu vodních nádrží na k.ú. Heřmanice, Rychvald a Záblatí u Bohumína, resp. pěti rybníků – Heřmanický, Lesník, Záblatský, Figura a Nový stav. Heřmanický rybník je největší a jeho prvořadou funkcí je dávkování slaných důlních vod tak, aby v řece Odře v profilu Bohumín nebyla překročena maximální hranice chloridových iontů. Rybník je napájen z Rychvaldské a Bohumínské stružky.

Heřmanický rybník, který sousedí s východní stranou ÚMTO odval Heřmanice, byl zařazen mezi evropsky významné lokality a rybník se stal nedílnou součástí ptačí oblasti Heřmanský stav-Odra-Poolší v rámci evropské soustavy chráněných území NATURA 2000.

2.8.3 Území historického, kulturního nebo archeologického významu

Oblast ÚMTO není územím s historickým, kulturním ani archeologickým významem. Nejbližší takto vymezenou lokalitou je NPP Landek – viz. kap. 2.8.2.

3. VYDANÁ ROZHODNUTÍ, POVOLENÍ, VYJÁDŘENÍ

- Rozhodnutí OBÚ v Ostravě č.j. 5399/2005-469-Ing.Br/Ml ze dne **28.7.2005** – schválen způsob sanace jako hornická činnost „Zajištění části odvalu Heřmanice jeho redepozicí“.
- Rozhodnutí OBÚ v Ostravě č.j. 7829/2009-469/Ing.Ny/Mc – změna dokumentace.
- Potvrzení OBÚ v Ostravě, č.j. SBS 11709/2011-144/TK, ze dne **8.4.2011**, potvrzení pro nástupnickou organizaci DIAMO, pro provozování úložného místa těžebního odpadu, Odval Heřmanice v k.ú. Heřmanice.
- Vyjádření statutárního města Ostrava, č.j. SMO/2464785/11/OŽP/KZ, ze dne **2.9.2011**, k aktualizaci plánu pro nakládání s těžebním odpadem na „Odvalu Heřmanice“.
- Protokol OBÚ v Ostravě ze dne **4.10.2011**, Schválení Aktualizace plánu pro nakládání s těžebním odpadem-odval Heřmanice.
- Rozhodnutí OBÚ v Ostravě, č.j. SBS 28455/2011 ze dne **20.10.2011**, Schválení Aktualizace plánu pro nakládání s těžebním odpadem-odval Heřmanice.
- Stanovisko Povodí Odry s.p., č.j. 16545/9232/821/2011 ze dne **15.11.2011**, provoz úložných míst těžebního odpadu.
- Rozhodnutí OBÚ pro území krajů Moravskoslezského a Olomouckého č.j. SBS/15809/2012/OBÚ-05/1/511/Ing.Ny/1, ze dne **30.5.2012**, nabytí právní moci 12.7.2012.
Určuje podmínky k nakládání s těžebními odpady směřující k ukončení provozu úložného místa těžebního odpadu na odvalu Heřmanice.
- Rozhodnutí OBÚ pro území krajů Moravskoslezského a Olomouckého č.j. SBS 14861/2020/OBÚ-05/5 ze dne **26.5.2020** o zařazení podle § 4 odst. 1 zákona č. 157/2009 Sb. úložného místa těžebního odvalu „**odval Heřmanice**“ **do kategorie II.**
- Rozhodnutí OBÚ pro území krajů Moravskoslezského a Olomouckého č.j. SBS 29015/2020/OBÚ-05/6 ze dne **21.10.2020**, kterým se schvaluje „**Plán ro nakládání s těžebním odpadem na úložném místě – odval Heřmanice**“.

Severní část

- Sdělení OOŽP Magistrát města Ostravy, č.j. SMO/572494/19/OŽP/KOT, ze dne 8.11.2019, Stanovisko k navrhovanému řešení nádrže K2 v rámci připravovaného zadání Projektu sanace a rekultivace odvalu Heřmanice.

Východní část

- Rozhodnutí OBÚ č.j. 4896/05 ze dne 28.7.2005 o povolení hornické činnosti spočívající v likvidaci ohnisek ve východní a severovýchodní části odvalu Svoboda postupným odtěhováním, prochlazováním a deponizací materiálu k dalšímu využití. (odtěžení na kótu +210-211m B.p.v.).
- Dopis OBÚ č.j. 7829/200-469/Ing.Ny/Mc ze dne 12.9.2009 o tom, že bere na vědomí ohlášení změny dokumentace povolené hornické činnosti „zajištění části odvalu Heřmanice jeho redepozicí“, (odtěžení na kótu +206,4 m z důvodu komplexní záparové prevence).
- Územní rozhodnutí č. 50/11 ze dne 11.4.2011 vydané Magistrátem města Ostravy – „Sanace území po redepozici hlušiny ve východní části odvalu Heřmanice“, č.j. SMO/057004/11/Správ./Vlt, sp. zn. S-SMO/233585/10/Správ., nabytí právní moci 12.5.2011.
Technická rekultivace ukončena do 31.12.2016. Niveleta +210,9 m.
Lesnická rekultivace ukončena do 30.6.2023.
- Veřejnoprávní smlouva č. 53/11 o změně územního rozhodnutí č. 50/11, č.j. SMO/271424/11/Správ./Pří, sp. zn. 206811/2011, s účinností dne 18.10.2011
„Sanace území po redepozici hlušiny ve východní části odvalu Heřmanice“ nebude věcně měněna, bude změněn pouze časový postup prací.
Celková plocha technické rekultivace rozdělena do 5-ti etap. I. etapa zahájení 9/2011, II.-V. etapa zahájení po ukončení hornické činnosti a protokolárním předání OBÚ v Ostravě. Ukončení stavby v 6/2023.
- Veřejnoprávní smlouva o změně využití území č. 60/11, č.j. SMO/337950/11/Práv./Pří, sp. zn. S-SMO/337330/11/Správ, s účinností dne 03.11.2011.
Doplňuje územní rozhodnutí č. 50/11 o zásypové materiály 10 01 01 (kromě 10 01 04), 10 01 02, 10 02 02.
- Rozhodnutí č. 176/2014 o povolení změny stavby před jejím dokončením, č.j. SMO/78055//14/ÚHAaSR/Vlt, sp. zn. S-SMO/312857/14/ÚHAaSR, nabytí právní moci 8.11.2014.
Změna se týká půdorysného vymezení pro III. a IV. etapu. Termín ukončení stavby do 30.6.2023 zůstává nezměněn.
- Rozhodnutí Krajského úřadu Moravskoslezského kraje, odboru životního prostředí a zemědělství, ve věci udělení souhlasu k provozování zařízení k využívání odpadů a s jeho provozním řádem do 30.6.2016. Č.j. MSK 84559/2011, nabytí právní moci 29.6.2011.
- Rozhodnutí č. 40/2016 o povolení změny stavby pře jejím dokončením vydané Magistrátem města Ostravy, útvarem hlavního architekta a stavebního řádu ze dne

29.3.2016 SMO/117926/16/ÚHAaSŘ/Vlt, sp. zn. S-SMO/014634/16/ÚHAaSŘ, nabytí právní moci dne 2.4.2016.

Zařízení pro homogenizaci hlušiny

- Veřejnoprávní smlouva o umístění stavby č. 50/2012 pod č.j. SMO/345016/12/Správ.Pří, pod sp. zn. S-SMO336313/12/Správ, s účinností 23.11.2012. Vydaná Magistrátem města Ostravy, odborem stavebně správním.
- Rozhodnutí č. 154/R/2013 – stavební povolení ze dne 26.9.2013 č.j. SLE/28780/13/ÚPaSŘ/Ku, pod sp. zn. S-SLE/11289/13/ÚPaSŘ s nabytím právní moci dne 11.10.2013. Vydané Statutárním městem Ostrava, Úřadem městského obvodu Slezská Ostrava, odborem územního plánování a stavebního řádu.
- Veřejnoprávní smlouva č. 27/2013 - změna č.j. SMO/447721/13/Správ./Pří, pod sp. zn. S-SMO/410331/13/Správ., s účinností dne 20.12.2013. Vydaná Magistrátem města Ostravy, odborem stavebně správním.
- Rozhodnutí č. 35/2014 o povolení změny stavby před jejím dokončením ze dne 14.3.2014 č.j. SLE/02132/14/ÚPaSŘ/Ku, pod sp. zn. S-SLE/02132/14/ÚPaSŘ s nabytím právní moci dne 16.4.2014. Vydané Statutárním městem Ostrava, Úřadem městského obvodu Slezská Ostrava, odborem územního plánování a stavebního řádu.
- Rozhodnutí č. 1267/11/VH o povolení k nakládání s vodami a o povolení stavby vodního díla ze dne 28.12.2011 č.j. SMO/415350/11/OŽP/Bš, pod sp. zn. S-SMO/245497/11/OŽP/13 s nabytím právní moci dne 18.1.2012. Vydané Magistrátem města Ostravy, odborem ochrany životního prostředí.
- Rozhodnutí č. 704/13/VH o povolení k nakládání s vodami a o povolení stavby vodního díla ze dne 7.8.2013 č.j. SMO/278859/13/OŽP/Bl, pod sp. zn. S-SMO/119777/13/OŽP/11 s nabytím právní moci dne 2013. Vydané Magistrátem města Ostravy, odborem ochrany životního prostředí.

4. ENDOGENNÍ PROCESY V ODVALU

4.1 HISTORIE ENDOGENNÍCH PROCESŮ V ODVALU

Poprvé byly vnější projevy požáru s původem v endogenních procesech zaznamenány v jihovýchodní části odvalu Svoboda koncem 80. let minulého století. I přes lokální sanační zásahy došlo k rozšíření termické aktivity a v roce 1999 musely být realizovány sanační práce (injektažní stěna) na ochranu plynovodu uloženého v karbonských navážkách na úpatí jižní terasy odvalu.

Od roku 1998 musely být rozsáhlejší sanační práce prováděny i v zářezu účelové komunikace vedené na jižní terasu Provozního odvalu.

V roce 2003 byla po převedení odvalu Heřmanice do správy s.p. DIAMO, o.z. ODRA (2002) zahájena realizace projektu financovaného z prostředků FNM ČR pod názvem „Projekt průzkumu a monitoringu zasažené části odvalu Svoboda“ (tříletý termický monitoring). Realizace monitoringu byla prováděna firmou SG Geotechnika a.s. ve spolupráci s DPB Paskov.

V roce 2004 došlo k prudkému nárůstu termické aktivity jižně pod odvalem v místě podnikatelského areálu a v prostoru tělesa kolejí železniční vlečky OKD Doprava, a.s. (nyní AWT, a.s.). V letech 2004-2005 byly vybudovány injektažní stěny pro zamezení šíření termických procesů.

Provedený monitoring prokázal nárůst termických procesů východním směrem (Provozní odval). Z bezpečnostních důvodů bylo přikročeno k odlesnění této části odvalu, což bylo přípravnou fází projektu s pracovním názvem „Zajištění východní části odvalu Heřmanice jeho redepozicí“.

Rozhodnutím OBÚ v Ostravě č. 4896/05 byla povolena hornická činnost spočívající v likvidaci ohnisek ve východní a severovýchodní části odvalu Svoboda postupným odtěžováním, prochlazováním a deponizací materiálu k dalšímu využití.

4.2 TERMOMETRICKÁ MĚŘENÍ

První měření na odvale byla prováděna okolo roku 1990 VVUÚ Ostrava na horní ploše komolého kuželu Svoboda, v místech příznaků záparu.

V roce 1997 provedla organizace DPB Paskov měření na horní plošině kuželu odvalu Svoboda a v prostoru bývalé lanovky. Měření prokázalo šíření záparu od lanovky po hraně jižního svahu směrem k východu.

V roce 1998 byla VVUÚ Ostrava provedena měření na hranici paty kužele nad úrovní sanovaného provozního odvalu – jižní terasy, pro ověření účinnosti zavážení popílkem.

Další podpovrchová termometrie byla provedena měřením teplot v sítích od 10 x 10 m po 30 x 30 m v hloubce cca 30 m pod povrchem (Průzkum a monitoring termických procesů, Ostrava, listopad 2003, stavební geologie – Geotechnika, a.s.) a rovněž hloubková termometrie ve 140 sondách hlubokých do 20 m v síti 50 x 50 m (Průzkum a monitoring termických procesů na odvalu Heřmanice plocha II, Závěrečná zpráva, Green Gas DPB, a.s. Paskov).

V únoru – dubnu 2010 bylo provedeno termické měření v hloubkových sondách délek od 3 do 66 m. Z výsledků nebylo možno jednoznačně stanovit převládající hloubkový horizont s maximem termických procesů. Dalo se však předpokládat, že maxima v plošně rozsáhlé části se budou pohybovat mezi 3-9 m.

Orientační termometrický monitoring na přístupných termometrických sondách byl proveden 13.-14.7.2020 a 22.7.2020 společností SG Geotechnika a.s. a ve dnech 7.-10.9.2020 byl společností DIAMO s.p. odštěpným závodem GEAM proveden vrtný průzkum s instalací sond a následným měřením teplot ve 13 sondách, s kontrolním měřením dne 11.9.2020 a 14.9.2020. Měření 14.9.2020 bylo provedeno za účelem ověření ustálení teplot.

4.2.1 Odhad teploty podle přítomnosti uhlovodíků

Na základě laboratorních analýz bylo zjištěno, že k intenzivní oxidaci dochází při teplotách 150 °C (rychlý úbytek O₂ a prudký nárůst produkce CO). Odhad teploty podle přítomnosti uhlovodíků lze provést následujícím způsobem:

- do 150 °C	metan,
- 150 °C	etan, ethylen,
- 200 °C	propan, propylen,
- 250 °C a výše	celá řada uhlovodíků mimo acetylénu, který při teplotách do 300 °C zjištěn nebyl
- 350 °C -1000 °C	dochází ke karbonizaci
- 1000 °C – 1200 °C	dochází k vysokoteplotní karbonizaci

Při karbonizaci dochází ke vzniku plyných produktů, které stoupají odvalovým materiálem vzhůru a v zóně aerace může dojít k jejich vznícení. Tím vznikají ohniska s vysokými teplotami poměrně mělko pod povrchem odvalu. Uvolňují se **plyny** obsahující vodík, oxid uhelnatý, dusík, metan, uhlovodíky, sirovodík, oxid siřičitý a další sloučeniny As, Sb, Cd, Cl, F atp., **dehet, amoniak**.

Z uvedeného vyplývá, že plynový monitoring může přinést vedle hlediska bezpečnostního i cenné údaje o teplotách uvnitř odvalu.

4.3 SOUČASNÝ STAV

Na základě vyhodnocení termovizních snímků odvalu i vizuálního pozorování in situ, lze na odvale vyčlenit čtyři oblasti s termickou aktivitou:

- A) Jižní a jihovýchodní část kužele odvalu Svoboda (střední část) – postup termické aktivity severním a severozápadním směrem.
- B) Východní hráz nádrže K1 (severní i jižní část) – postup směrem severním, možnost postupu směrem východním a západním.
- C) Východní část jižní hráze nádrže K1 – možnost postupu západním směrem v tělese hráze a směrem severním v základových partiích hráze.
- D) Prostor východně od části severní – možnost postupu směrem severozápadním a západním.

Ad A) Z termovizních leteckých snímků je viditelný jednoznačný postup termické aktivity S a SZ směrem. Západním směrem navazuje na část střední skládka chemického odpadu (SCHO) se svými ochrannými pásmy. Z důvodu její ochrany před možným postupem termické aktivity, bylo započato v této oblasti s odtěžením hlušiny takovým způsobem, aby byla vytvořena oddělovací vzdušná stěna (OVS) se sklonem svahu oproti linii ochranného pásma SCHO 1:2 (tj. 26,50) a sklonem východního svahu maximálně 1:1,5 (tj. 33,6°). Po odtěžení hlušiny je volný prostor dotvořen výplňovým materiálem formou zásypu. Materiál musí splňovat podmínky nehořlavosti a geotechnické stability. Severním směrem termicky aktivní kužel střední části navazuje na původní hlušinový materiál části severní, která je v těch místech na výškové úrovni +231 m n.m. V současnosti není nijak zamezeno přenosu termické aktivity z části střední do části severní.

Z hlediska možného dalšího termického vývoje ve střední části odvalu, je **nutno zamezit rozšíření ohniska endogenního požáru do severní části odvalu.**

V období 9/2020 byl na temeni kuželového odvalu proveden monitoring teplot na ověření rozsahu teplotních polí. Blíže viz. podkap. 5.2.

Ad B) Materiálové složení zbytku východní hráze nádrže K1 je stejné jako původní složení odvalu, tzn. její nepředvídatelná horizontální i vertikální variabilita. Z leteckého termovizního snímkování i vizuální kontroly bylo zjištěno v cca ½ zbytku východní hráze termickou aktivitu, která postupuje tělesem hráze směrem severním. Hráz ve své jižní části (západní strana) sousedí s pozůstatkem nádrže K1 se zbytky uhelných kalů, v severní části s materiálovým výstupem z homogenizační linky (HL) a po celé délce ze strany východní s modifikovaným materiálem z HL.

V souvislosti s termickou aktivitou střední části odvalu a východní hráze nádrže K1 a možnosti jejího přenosu na zbytkovou vrstvu kalů v nádrži a na již modifikovaný materiál, kterým je výstup z homogenizační linky, byly firmou DIAMO, s.p. zadány Ostravské univerzitě dva expertní posudky k:

1. Ověření schopnosti přenosu termické aktivity modifikovaného materiálu.
2. Posouzení samovzněcovacích schopností a teplotní stability vzorku kalu z odvalu Heřmanice.

Ad 1) Cílem bylo ověřit, zda modifikovaný materiál z odvalu je schopen přenášet termickou aktivitu, tedy zda po zahřátí na teplotu cca 650-800 °C dochází k zahoření materiálu.

Výsledkem šetření bylo:

- k přenosu termické aktivity modifikovaným materiálem při kontaktu s tělesem o teplotě 650-800 °C *za nepřístupu vzduchu/kyslíku nedojde,*
- k přenosu termické aktivity modifikovaným materiálem při kontaktu s tělesem o teplotě 650-800 °C *za přístupu vzduchu/kyslíku dojde, nebo může dojít ,*
- *pro nastartování oxidačních procesů je třeba překročit teplotu cca 450 °C,*
- *nejvyšší obsah spalitelných látek v hlušině (modifikovaném materiálu) pro úplné zamezení přenosu termické aktivity je cca 2% (stanoveno v laboratorních podmínkách, Prof. Taraba, 9/2019).*

Ad 2) Termickou analýzou bylo zjištěno že:

- *k výraznému vývinu oxidačního tepla dochází* při vzdušné degradaci vzorku začínající *za teplot okolo 300 °C* a dosahující maximální intenzity při cca 560 °C,
- *oxidaci kalů se již za teplot do 200 °C uvolňují plynné složky,* které jsou typické pro oxidaci černouhelné hmoty.

Vzhledem k tomu, že obsah spalitelných látek v **materiálovém výstupu z homogenizační linky** činí 10-16 %_{hm}, což je několiknásobně vyšší než hodnota pro úplné zamezení přenosu termické aktivity a vývin oxidačního tepla u kalů začíná již za teplot okolo 300 °C, **musí být zamezeno jejich styku s termicky aktivní okolní hlušinou.**

Na základě pravidelných kontrol termické aktivity východní hráze nádrže K1 bylo zjištěno, že **termický proces postupuje rychlostí cca 4 m za měsíc,** přičemž se nejedná o postup frontální, ale termická aktivita postupuje **východní hranou hráze rychleji.**

V současné době činí délka hráze (měřeno v koruně hráze) s termickou aktivitou 90 metrů a termický proces postupuje severním směrem do oblasti styku s modifikovaným materiálem. Těleso hráze je v současnosti zkrápěno a zchlazováno, čímž se termický postup v povrchové přímo měřitelné vrstvě zastavil.

Ad C) Východní část jižní hráze nádrže K1, na kterou jižním směrem navazuje střední část odvalu, vykazuje termickou aktivitu v horních cca 3 metrech. Při současných znalostech nelze stanovit, zda se jedná o termický postup tělesem hráze z její východní části, či zda se nejedná o projevy rozšiřujícího se endogenního požáru z části střední směrem severním. Na letecké termovizi tato aktivita zřejmě není, ale viditelné výstupy plynů a teplota povrchu o ní jednoznačně svědčí.

Ad D) Termickou aktivitu vykazuje uložený hlušinový materiál při západním okraji Heřmanického rybníku, v prostoru východně a severně od HL.

4.4 CHEMICKÉ A MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ ODVALU, OBECNÉ VLASTNOSTI

V rámci úkolu V004 – „aplikace jílových sedimentů pro ušlechtilé stavební hmoty (žáruvzdorná ostríva a plniva)“, byly Hornicko-geologickou fakultou VŠB-TUO odebrány z odvalu 2 referenční vzorky pro laboratorní výzkum, který byl zaměřen na:

- komplexní stanovení chemického složení,
- mineralogické složení tepelně alterovaného materiálu.

Pro stanovení chemického složení byl použit disperzní rentgenfluorescenční spektrometr – WD XRF (Spectroscan MAKC GVII)

Výsledkem testů byly zjištěny následující hodnoty:

Uhelná hmota (odhad)	15 %
Al ₂ O ₃	21 %
SiO ₂	61 %

Pro složení minerálních fází byla použita RTG difrakční prášková analýza (Seifert – FMP (Co katoda 0,179026 nm)

Výsledkem analýz byly zjištěny následující hodnoty:

Amorfní:	22,7 %
Křemen:	26,83 %

Mullit:	2,11 %
Cordierit-indialit:	1,64 %
Cristabalit:	1,84%
Hematit:	3,29 %
Muskovit:	33,10 %
Ostatní:	7,00 %

Vzorky vykazovaly střední až nejvyšší stupeň tepelné alterace. Zjištěné minerály indialit, mullit a cristabalit, potvrdily teplotu výpalu okolo 1000 °C.

Hlušinová sypanina tvořená karbonskými horninami o zrnitosti 0–500 mm je z petrografického hlediska tvořena pískovci a prachovci s menším podílem jílovců a ojedinělým výskytem slepenců. Sypanina obvykle dosahuje parametrů:

- přirozená vlhkost: přibližně 5%
- úhel vnitřního tření: $28^{\circ} - 40^{\circ}$
- soudržnost: 0–10 kPa
- objemová hmotnost suché sypaniny: $1480 \text{ kg.m}^{-3} - 1950 \text{ kg.m}^{-3}$

Z hlediska kvality se jedná o značně různorodý a nehomogenní materiál s pevnostními a přetvárnými vlastnostmi závislými na úložních parametrech. Chemickou reaktivitu ovlivňuje především množství v daných podmínkách nestabilních minerálů a fyzikální stabilitu především náchylnost hornin k bobtnání, rozbředání a rozpadu. K výraznému ovlivnění dochází termickou aktivitou s proměnlivou variabilitou intenzity.

5. CÍLOVÝ ZÁMĚR ŘEŠENÍ, METODA SANACE, BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Cílovým záměrem „Projektu komplexního řešení sanace a rekultivace odvalu Heřmanice“ je navrhnout způsob separace termicky aktivní části odvalu, způsob tlumení termické aktivity a definitivní morfologickou podobu celého odvalu se vzájemnou provázaností jeho jednotlivých částí v závislosti na jejich současném stavu, s přímou návazností na urbanistické, krajinné a průmyslové záměry měst Ostrava a Bohumín v nejbližším okolí odvalu. Stanovit způsob a metodu sanace, harmonogram realizace, bilanci hmot, ekonomickou náročnost formou výkazu výměr a položkového rozpočtu jakož i návrhu biologické rekultivace včetně druhové skladby.

5.1 METODA SANACE ODVALU

Navržená metoda sanace odvalu Heřmanice je kombinací několika sanačních metod v závislosti na termické aktivitě jeho jednotlivých částí. Sanace je řešena jako **řízené tlumení endogenního požáru za současného postupného rozebírání střední části odvalu se sarkofágovým utěsněním zbytkové termicky aktivní části**. V podkapitole 2.7.1 bylo konstatováno, že:

- střední část odvalu je z části termicky aktivní s vysokým stupněm endogenních procesů,
- severní část odvalu je termicky neaktivní, vyjma východní a části jižní hráz nádrže K1.

Aby bylo možno započít s vlastní sanací (snižování střední části odvalu), je nutno:

1. Dokončit oddělovací vzdušnou stěnu (OVS) mezi střední částí odvalu a SCHO – vzdušná **stěna část A** (členění navrženo pro účely tohoto projektu, specifikace uvedena dále)
2. Zamezit přenosu termické aktivity:
 - a) z východní hráze do modifikovaného materiálu z HL
 - b) z plochy východně od severní části (mimo hranici ÚMTO) do části severní,
 - c) ze střední části do části severní, z východní části jižní hráze nádrže K1 do redeponovaného materiálu v části severní.

forma zamezení: ad a) likvidace hráze odtěžením – totální vymístění a dochlazení termicky aktivního materiálu,

ad b) oddělení inertním materiálem – **oddělovací vzdušná stěna část C**,

ad c) oddělení inertním materiálem – **oddělovací vzdušná stěna část B**.

5.1.1 Oddělovací vzdušná stěna

Konstrukce oddělovací vzdušné stěny spočívá ve vytvoření proluky v hlušinovém materiálu jeho vymístěním ve vymezené horizontální i vertikální ploše a jejím vyplnění vhodným materiálem, který musí splňovat podmínky nehořlavosti a geotechnické stability. Použit může být:

- harmonizovaný stavební výrobek skupiny kamenivo odpovídající systému posuzování a ověřování stálosti vlastností stavebních výrobků dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9.3.2011,
- neharmonizovaný stavební výrobek, který je certifikovaný podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, jako stavební výrobek skupiny 9.14 podle přílohy č. 2 nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, tj. granulát a aditivovaný granulát do výsypek povrchových dolů pro násypy a zásypy při zahlazování důlní činnosti nebo granulát pro rekultivaci báňských výsypek,
- prohořelý hlušinový materiál (zbavený spalitelných látek) z prostoru ÚMTO – tohoto materiálu však nebude dostatečné množství v době realizace OVS,
- elektrárenský popílek – materiál nevhodný v případě jeho návozu na upravený svah,
- těsnicí materiál na bázi jílu – neúměrná finanční náročnost.

Schéma následně popsanych vzdušných stěn je znázorněno na **příloze č. 3**.

Situační schéma vzdušných stěn

5.1.1.1 OVS - část A

Západně od střední části odvalu je realizována vzdušná stěna v souladu s Rozhodnutím Obvodního báňského úřadu pro území krajů Moravskoslezského a Olomouckého č.j. SBS/15809/2012/OBÚ-05/1/511/Ing.Ny/1 ze dne 30.5.2012.

Oddělovací stěna je realizována s následujícími parametry:

Tabulka č. 6

OSOVÉ SOUŘADNICE LOMOVÝCH BODŮ – OVS ČÁST A

BOD	X-ová souřadnice	Y-ová souřadnice	POZNÁMKA
A	1 098 492	468 133	v úrovni příjezdové cesty
C	1 098 372	468 201	
D	1 098 273	468 232	
E	1 098 155	468 243	
F	1 098 113	468 226	
B	1 098 076	468 214	

- Sklon západního svahu vůči ochrannému pásmu SCHO je stanoven na max. 1:2 (tj. 26,5⁰). Svahová linie OVS nesmí zasahovat či přesahovat do ochranného pásma SCHO.
- Sklon východního svahu OVS je stanoven maximálně na 1:1,5 (tj. 33,6⁰).
- Osová délka OVS od bodu A k bodu B činí 443 m.
- Výšková úroveň zásypu OVS je dána výškovou úrovní horní hrany SCHO resp. horní hrany hlušinové sypaniny na východní straně OVS - +230 m n.m.

5.1.1.2 Hraniční teploty pro manipulaci s vymist'ovaným materiálem z prostoru vzdušných stěn

Před započítáním odebrání hlušinového materiálu pro vytvoření dostatečného prostoru pro konstrukci vzdušných stěn bude proveden teplotní a emisní monitoring v předsanačním období. Na základě jeho vyhodnocení bude upřesněn Technologický postup odtěžování termicky aktivního hlušinového materiálu.

- | | |
|---------------------------------------|--|
| - oblast do 40 °C | oblast studená, materiál možno odebírat a ukládat bez omezení |
| - oblast v rozmezí teplot 40 – 60 °C | oblast teplá, materiál možno odebírat, ale před definitivním uložením je nutno jej dochladiť na teplotu ≤ 40 °C |
| - oblast v rozmezí teplot 60 – 200 °C | oblast horká, dochladiť na místě na teplotu <60 °C, přemístit do dochlazovacího prostoru a snížit teplotu na ≤ 40 °C, přemístit a definitivně uložit |

- oblast s teplotou nad 200 °C předchladit na teplotu <60 °C na místě, přemístit do dochlazovacího prostoru a snížit teplotu na ≤ 40 °C, přemístit a definitivně uložit

5.1.1.3 OVS - část B

Tato část oddělovací stěny má za úkol oddělit střední část odvalu s termickou aktivitou od části severní. Při jejím návrhu byly zohledněny následující podmínky:

- OVS-B musí kontinuálně navazovat na OVS-A,
- při její realizaci musí být v maximální možné míře využito stávající konfigurace terénu, tzn. využít jižního svahu nádrže K1, aby byly minimalizovány nutné terénní úpravy, přesuny hmot a možnost průniku vzdušného kyslíku do tělesa střední části odvalu,
- výšková úroveň spodní hrany OVS – B bude na kótě +204 m n.m.,
- horní hrana zásypu OVS-B je dána výškovou úrovní definitivního terénu po redeponizaci části střední (+235,6 m n.m.),
- mocnost OVS-B musí zajišťovat dostatečnou ochranu před možným přenosem termické aktivity – mocnost byla stanovena výpočtem dále uvedeným – zpracovatel SG Geotechnika a.s., Doc. RNDr. František Kresta, PhD.

Vzdušná stěna bude realizována jako těleso inertního materiálu, který bude z jižní strany nasedat na upravený svah hráze nádrže K1. Z důvodu maximální možné eliminace rizika přenosu termické aktivity přes vzdušnou stěnu bude provedena, ještě před vyplněním stěny těsnícím a inertním materiálem, injektáž její jižní stěny v úsecích navazujících na oblasti s termickou aktivitou postupující od střední části injektážní směsí uvedenou následně. Injektáž bude provedena sítí vrtů s roztečí 1,5 m a délkou 3, m, a to vždy před zavezením daného úseku inertním materiálem. Průměr injektážních vrtů 80 mm. Vrty budou umístěny šachovnicově.

Veškerý materiál z prostoru vzdušné stěny bude před jejím navážením deponován do části severní. Jako těsnící materiál pro část vzdušné stěny bezprostředně přiléhající k v současnosti termicky aktivní části, případně k části termicky aktivní v budoucnu, (asymetrické těsnící jádro) může být použit materiál PRESTAB (síran vápenatý z Prechezy Přerov a.s., který vzniká jako vedlejší produkt při výrobě titanové běloby) a je certifikován jako výrobek určený do výsypek povrchových dolů pro násypy a zásypy při zahlazování důlní činnosti a pro technickou rekultivaci, pro rekultivační účely. Prohlášení o shodě je zařazeno jako **doklad č. 11**. V části oddělující vzdušnou stěnu navazující na těsnící část o mocnosti min 5 m, lze použít vhodné materiály s nulovým obsahem uhelné složky (např. betonový nebo cihelný recyklát) frakce 0/63, resp. 0/125. Šířka zásypu inertním materiálem je zvolena na mocnost 30 m (měřeno v horizontální rovině). Schéma konstrukčního řešení OVS tvoří **přílohu č. 4**. Schéma je převzato z návrhu firmy SG Geotechnika a.s., který je zařazen jako **doklad č. 10**.

Jako těsnící materiál by bylo možno rovněž použít jemnozrnné zeminy (jíly, sprašové hlíny apod.), případně popílky upravené pojivy (vápno, cement) nebo fluidní vápenaté popílky

se samotuhnoucími schopnostmi. Křemičité popílký bez pojiva nejsou pro tyto účely vhodné vzhledem k jejich vysoké pórovitosti.

Z **přílohy č. 4** vyplývá, že podle schématu A bude provedena konstrukce OVS část B (části 7, 6 a 5) a podle schématu B bude provedena konstrukce OVS část C (části 4, 3, 2 a 1).

Těsnicí část i zbytek OVS z inertního materiálu budou zřizovány po vrstvách tl. 0,5 m, které budou hutněny. Míra hutnění v těsnicí části bude činit $D=95\%$ PS. V této části bude rovněž kontrolován obsah vzduchových pórů, který musí být nižší než 12 %.

Před zahájením prací musí být všechny navážené materiály podrobeny průkazným zkouškám:

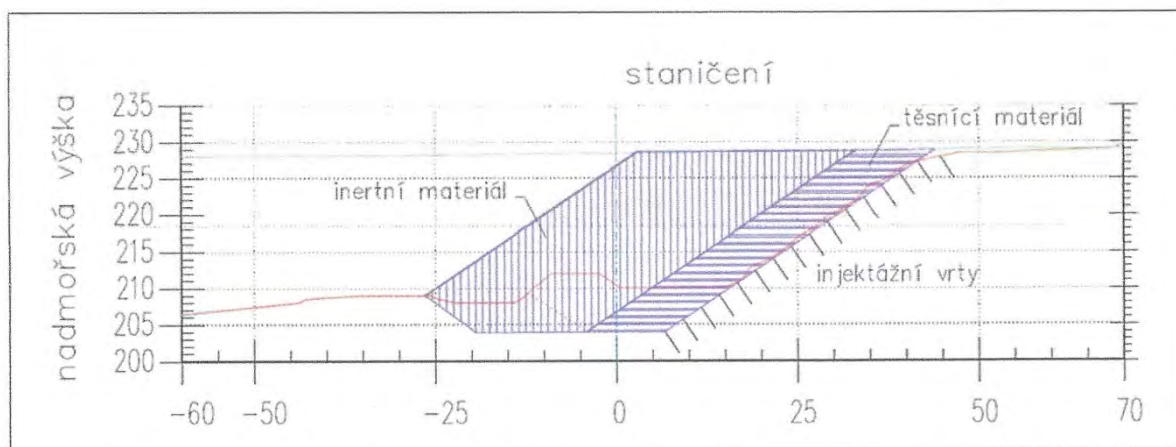
- jemnozrnné zeminy – vlhkost, zrnitost, zařídění dle ČSN 73 6133, zhutnitelnost, pórovitost po zhutnění na 95 %,
- PRESTAB – vlhkost, zrnitost, zařídění dle ČSN 73 6133, zhutnitelnost, pórovitost po zhutnění na 95%, zpracovatelnost,
- popílký ve směsi s vápencem nebo cementem nebo samozhutňovací fluidní vápenaté popílký - vlhkost, zrnitost, zařídění dle ČSN 73 6133, zhutnitelnost, pórovitost po zhutnění na 95%, CBR po 7, (14) a 28 dnech zrání, případně pevnost v prostém tlaku, zpracovatelnost,
- recykláty – vlhkost, zrnitost, zařídění dle ČSN 73 6133, mezerovitost po zhutňovací zkoušce.

Rozsah kontrolních zkoušek zřizovaných vrstev:

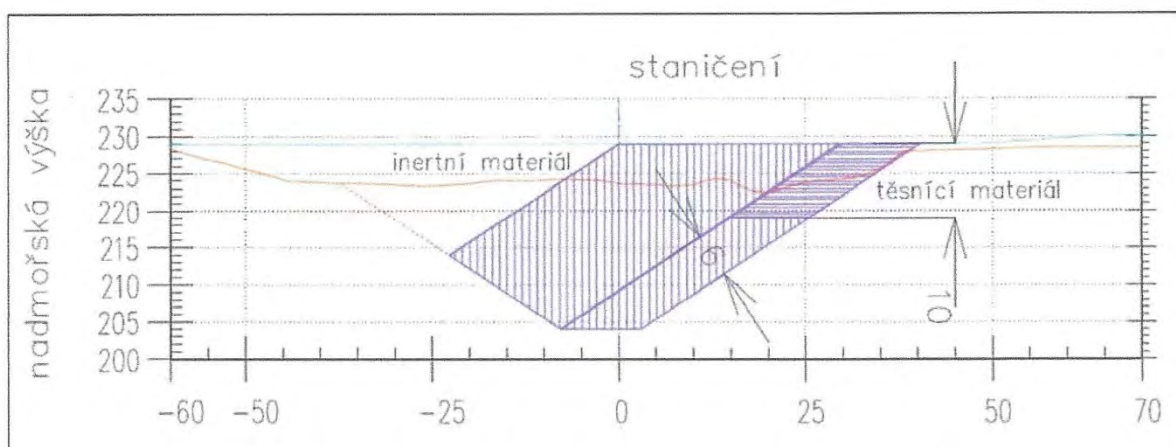
- jemnozrnné zeminy – míra zhutnění v četnosti $1 \times 500 \text{ m}^3$, pórovitost po zhutnění v četnosti $1 \times 2000 \text{ m}^3$,
- PRESTAB – míra zhutnění v četnosti $1 \times 500 \text{ m}^3$, pórovitost po zhutnění v četnosti $1 \times 2000 \text{ m}^3$,
- popílký ve směsi s vápencem nebo cementem nebo samotuhnoucí fluidní vápenaté popílký - míra zhutnění v četnosti $1 \times 500 \text{ m}^3$,
- recykláty - míra zhutnění (stanovená nepřímou metodou) v četnosti $1 \times 500 \text{ m}^3$.

Schéma konstrukčního řešení OVS

Převzato z materiálu SG Geotechnika a.s.



Konstrukce vzdušné stěny část B – schéma A



Konstrukce vzdušné stěny část C – schéma B

Vrtné schéma OVS je zařazeno jako **příloha č. 5** a poziční schéma ustavení vrtů při injektáži vzdušné stěny jako **příloha č. 6**. Zde vycházíme z toho, že hlušinový materiál z prostoru vzdušné stěny bude vybrán na kótu +204 m n.m. Následně bude navezena 2metrová vrstva inertního materiálu, která bude sloužit jako základ pro ustavení vrtné soupravy. Vrtý první řady budou odvrtány z výšky 1 m nad navážkou, tzn. z kóty +207 m n.m. a budou vrtány pod úklonem 48°, což zajistí, že dno 3metrového vrtu bude na kótě +205 m n.m. a ve vzdálenosti 5,63 m od svahu stěny. Postup navážky a vrtání se bude opakovat. Tento postup byl zvolen z důvodu strmého úklonu upravené jižní stěny OVS, který neumožňuje bezpečné ustavení vrtné soupravy.

V místech, kde bude nutno zářez pro vzdušnou stěnu realizovat postupným odebíráním materiálu v celé ploše zářezu pro OVS, bude probíhat injektáž stejně jako odběr shora dolů, vždy po odebrání 3 m vrstvy. První řada injektážních vrtů bude provedena z povrchu.

TECHNICKÉ A MATERIÁLOVÉ ZAJIŠTĚNÍ VRTNÝCH PRACÍ V OVS

Injektážní směs

Složení navržených injektážních směsí je souhlasné se směsmi, které byly odzkoušeny v rámci zkušební injektáže provedené v 9/2020 v jižní části temene odvalu v termicky aktivní oblasti.

Složení injektážní směsi č.1:

jemný elektrárenský popílek (Karviná)	- 800 kg
cement portlandský CEM I 42,5 R (Hranice)	- 80 kg
voda technologická	- 600 l
Vlastnosti:	- konzistence (rozlití Haegermanova kužele) 250 mm
	- pevnost v tlaku 1,2 MPa

Složení injektážní směsi č.2:

jemně mletý vápenec (Štramberk)	- 1000 kg
cement portlandský CEM I 42,5 R (Hranice)	- 100 kg
voda technologická	- 440 l
Vlastnosti:	- konzistence (rozlití Haegermanova kužele) - 300 mm
	- pevnost v tlaku - 1,1 MPa

Na základě výpočtu při zachování výše uvedených množství a následně uvedených objemových hmotností vychází, že z uvedeného množství přísad vznikne u Směsi č. 1 - 1,388 m³ injektážní směsi a u Směsi č. 2 vznikne – 0,8494 m³ směsi.

popílek.....	1050 kg/m ³
cement.....	3100 kg/m ³
vápenec Štramberk).....	2650 kg/m ³

Odzkoušením bylo zjištěno, že na 1 vrt délky 5 m se spotřebuje 300-500 l injektážní směsi, z čehož je střední hodnota 400 l směsi na jeden 5metrový vrt, tedy 80 l směsi na 1 bm vrtu. Skutečné množství se může lišit v závislosti na materiálovém složení, zrnitosti a pórovitosti v daném místě, ale vzhledem k množství injektážních vrtů budou vlivy místních anomálií na celkovém množství zanedbatelné.

Z uvedeného vyplývá materiálová náročnost jednotlivých komponent injektážních směsí na jeden 3,0 m dlouhý injektážní vrt následovně:

SMĚS Č. 1 . CEMENTOPOPÍLKOVÁ

- popílek.....0,132 m³
- cement.....0,005 m³
- voda.....0,134 m³

SMĚS Č. 2 . VÁPENOCEMENTOVÁ

- vápenec.....0,106 m³
- cement.....0,009 m³
- voda.....0,125 m³

Celková materiálová náročnost injektáže pomocí obou injektážních směsí je vyjádřena v zařazené **tabulce č. 7**.

O tom, zda bude při injektáži použito směsi č. 1 nebo 2, bude rozhodnuto v závislosti na konkrétních dodavatelských kapacitách firmy zajišťující jejich dodávku. Cenová kalkulace je u obou směsí srovnatelná.

Postup míchání injektážní směsi

Injektážní směs bude na místo injektáže dopravována již namíchaná v cisternových vozech.

Vrtné a injektážní práce

Vrtné a injektážní práce budou prováděny upravenou hydraulickou vrtací soupravou pomocí nedělené vrtací tyče délky 3 m, kterou bude vtlačována injektážní směs do vrtu jak při pohybu vrtné kolony směrem dolů, tak i směrem nahoru. Průměr nezapaženého vrtu bude činit 80 mm a injektážní tlak 15-40 Barů (1,5-4 MPa). Jedná se vlastně o obdobu tryskové jednosložkové injektáže, která ovšem pracuje s tlakem cca 40 MPa a suspenze se vtlačuje pouze při pohybu vrtné kolony směrem nahoru.

Vlastní injekece

K vytvoření požadovaného tlaku vhaněné injekeční směsi bude použito čerpadlo pravděpodobně typu HDF společnosti Dynaset. Přisun injekeční směsi do čerpadla bude zajišťován přes ocelovou nálevku do které bude vlevána vypouštěcím žlabem z automobilového domíchávače.

Ověřením v rámci ověřovací zkoušky bylo zjištěno, že na 1 m délky vrtu, bude zapotřebí cca 0,08 m³ injekeční směsi. Tzn., že na jeden vrt bude zapotřebí 0,24 m³ injekeční směsi. Skutečné množství se může v závislosti na homogenitě, složení hlušinyového materiálu a zrnitosti v jednotlivých vrtech částečně lišit.

Tabulka č. 7

MATERIÁLOVÁ NÁROČNOST INJEKCE – OVS ČÁST B

NADMOŘSKÁ VÝŠKA [m n.m.]	POČET VRTŮ [ks]	ODVRTANÁ DÉLKA [m]	INJEKČNÍ SMĚS [m ³]	INJEKČNÍ SMĚS Č. 1			INJEKČNÍ SMĚS Č. 2		
				POPÍLEK [m ³]	CEMENT [m ³]	VODA [m ³]	VÁPENEC [m ³]	CEMENT [m ³]	VODA [m ³]
207	290	870	116	38	1	39	31	3	36
210	294	882	118	39	1	39	31	3	37
213	298	894	119	39	1	40	32	3	37
216	304	912,0	122	40	2	41	32	3	38
219	308	924,0	123	41	2	41	33	3	33
222	312	936,0	125	41	2	42	33	3	39
225	318	954	127	42	2	43	34	3	40
228	322	966	129	43	1	43	34	3	40
CELKEM	2 446	7 338,0	978	323	11	328	259	22	300

Aby bylo možno vytvořit OVS z inertního materiálu, bude nutno provést v prostoru její konstrukce vymístění hlušinyového materiálu v celkovém objemu 288 378 m³ - viz. následující tabulka č. 8.

Tabulka č. 8

**KUBATURA VYMISŤOVANÉHO MATERIÁLU PRO KONSTRUKCI
OVS ČÁST B**

STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA	OBJEM	SOUČET OBJEM	STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA	OBJEM	SOUČET OBJEM
	m ²	m ³	m ³		m ²	m ³	m ³
0	11,87	0	0	250	161,46	1 634	228 308
10	80,75	463	460	260	157,39	1 594	229 874
20	344,17	2 125	2 580	270	163,19	1 603	231 460
30	663,09	5 036	7 615	280	149,37	1 563	233 019
40	1 000,03	8 316	15 930	290	221,51	1 854	234 874
50	1 061,04	10 305	26 235	300	162,36	1 919	236 791
60	1 090,97	10 760	36 995	310	143,46	1 529	238 304
70	1 141,40	11 162	48 156	320	153,33	1 484	239 765
80	1 158,80	11 501	59 657	330	141,99	1 477	241 196
90	1 171,50	11 652	71 309	340	149,88	1 459	242 582
100	1 205,62	11 886	83 194	350	181,21	1 655	244 196
110	1 232,36	12 190	95 384	360	272,88	2 270	246 463
120	1 255,86	12 441	107 825	370	432,26	1 392	247 855
130	1 221,42	12 386	120 211	380	639,60	2 116	249 971
140	1 227,78	12 246	132 457	390	912,13	3 063	253 034
150	1 229,62	12 287	144 742	400	1 382,28	4 529	257 563
160	1 238,29	12 340	157 081	410	1 678,58	6 042	263 606
170	1 246,12	12 422	169 502	420	1 649,97	6 571	270 176
180	1 230,79	12 385	181 886	430	1 323,69	5 870	276 047
190	1 167,24	11 990	193 875	440	1 044,67	4 675	280 722
200	1 031,87	10 996	204 870	450	759,02	3 560	284 282
210	792,91	9 124	213 993	460	540,24	2 565	286 847
220	546,34	6 696	220 688	470	122,58	1 308	288 155
230	261,30	4 038	224 677	479	0,14	223	288 378
240	165,32	2 133	226 725	CELKEM	288 378		

Oddělovací vzdušná stěna – část B bude realizována s následujícími parametry:

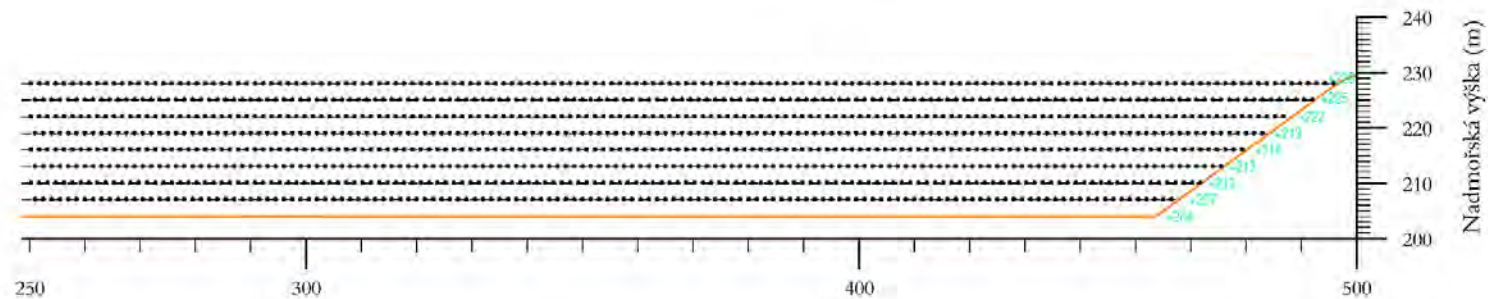
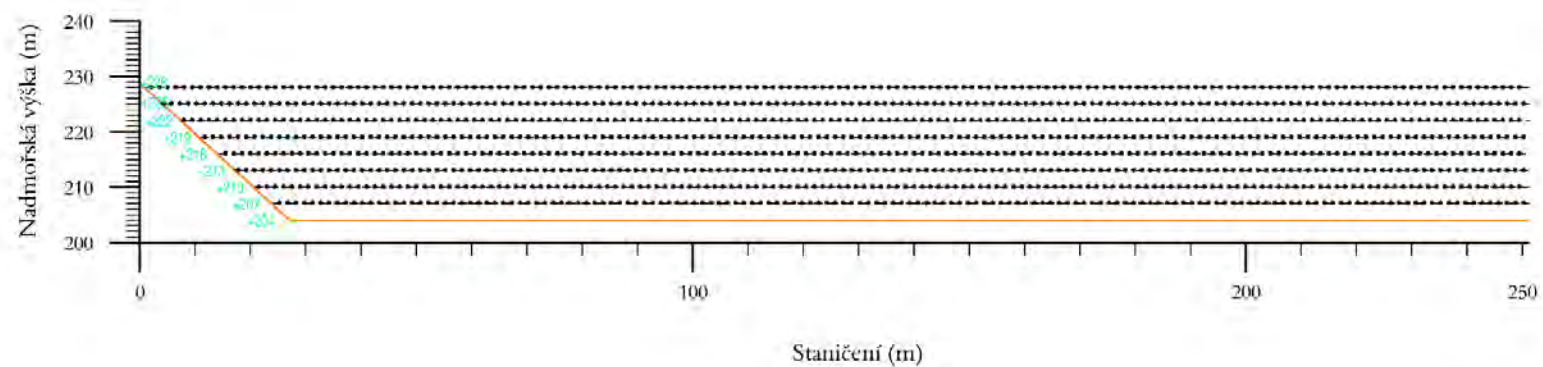
Tabulka č. 9

**OSOvé SOUŘADNICE LOMOVÝCH BODŮ OVS
ČÁST B NA KÓTĚ +204 M N.M.**

BOD	X-ová souřadnice	Y-ová souřadnice
G	1 098 155,4	468 299,7
H	1 098 099,7	468 228,8
CH	1 098 016,3	468 113,9
I	1 098 003,8	468 058,9
J	1 097 975,4	468 019,1
K	1 097 926,8	467 888,4

- Sklon jižní stěny OVS - 33°.
- Osová délka OVS na kótě +204 m n.m. činí 418 m.
- Mocnost OVS – min. 5 m, měřeno kolmo na úklon.
- Délka vymisťované části pro konstrukci OVS – 479 m
- Množství hlušinového materiálu nutného k redepozici pro vytvoření prostoru pro OVS - 288 378 m³- viz. **tabulka č. 4**
- Množství těsnicího materiálu bylo vypočteno na 131 785,3 m³ (viz **tab. č. 10**)
- Množství inertního výplňového materiálu bylo vypočteno na 284 690,3 m³ (viz **tab. č. 11**)
- Počet injektážních vrtů – 2 446 ks.
- Celková odvrтанá délka – 7 338 m.
- Množství injektážní směsi č. 1 – 978 m³
 - popílek 323 m³
 - cement 11 m³
 - voda 328 m³
- Množství injektážní směsi č. 2 – 978 m³
 - vápenec 259 m³
 - cement 22 m³
 - voda 300 m³

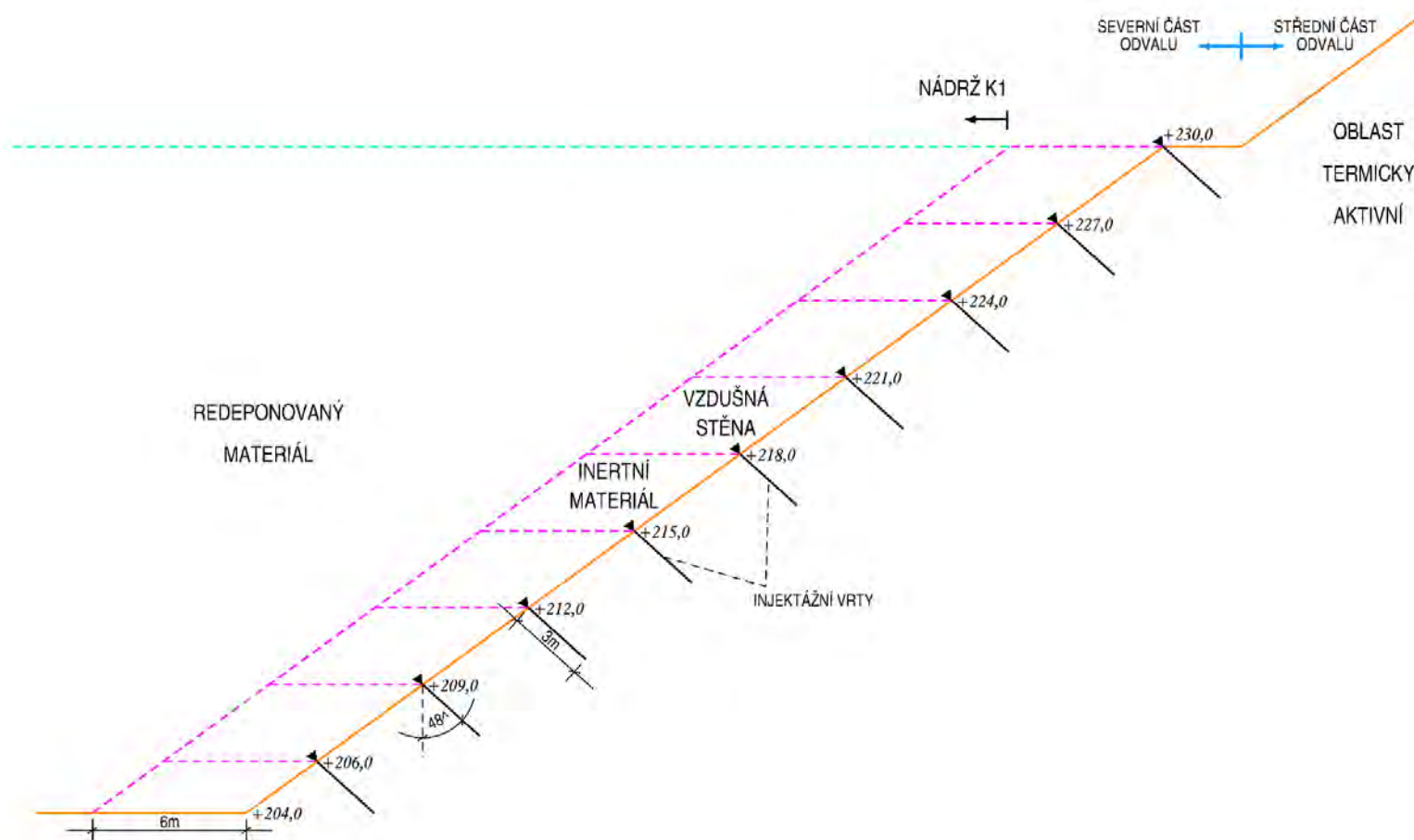
PODÉLNÝ ŘEZ VZDUŠNOU STĚNOU-VRTNÉ SCHÉMA



LEGENDA :

- ŘEZ VZDUŠNOU STĚNOU
- INJEKTÁŽNÍ VRT

POZIČNÍ SCHÉMA USTAVENÍ VRTU PŘI INJEKTÁŽI VZDUŠNÉ STĚNY



Tabulka č. 10

KUBATURA TĚSNÍČÍHO MATERIÁLU – OVS ČÁST B

VZDUŠNÁ STĚNA ČÁST B - TĚSNÍČÍ MATERIÁL					
DÍLČÍ ČÁST	STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA m2	průměr	délka	OBJEM m3
7	úvodní svah		110	20	2 200,0
	40	311	292,7	198,0	57 948,0
	110	290			
	230	277			
CELKEM					60 148,0
6	240	278	274,7	119,0	32 685,3
	300	270			
	350	276			
CELKEM					32 685,3
5	360	277	258,7	120,0	31 040,0
	410	269			
	450	230			
	konečný svah		110,0	20,0	2 200,0
	10	106	112,0	51,0	5 712,0
	30	118			
CELKEM					38 952,0
5+6+7					131 785,3

Tabulka č. 11

KUBATURA INERTNÍHO MATERIÁLU – OVS ČÁST B

VZDUŠNÁ STĚNA ČÁST B - INERTNÍ MATERIÁL					
DÍLČÍ ČÁST	STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA m ²	průměr	délka	OBJEM m ³
7	úvodní svah		55	20	1 100,0
	40	533	582,3	198,0	115 302,0
	110	619			
	230	595			
CELKEM					116 402,0
6	240	596	598,7	119,0	71 241,3
	300	620			
	350	580			
CELKEM					71 241,3
5	360	581	520,3	120,0	62 440,0
	410	668			
	450	312			
	konečný svah		55,0	20,0	1 100,0
	10	669	657,0	51,0	33 507,0
	30	645			
CELKEM					97 047,0
5+6+7					284 690,3

5.1.1.4 OVS - část C

Účelem této části OVS je zamezení přenosu tepelné energie z termicky aktivní části východní hráze nádrže K1 do nově tvarovaného tělesa materiálového výstupu z homogenizační linky, jakož i přenos termické aktivity východním směrem mimo ÚMTO.

Východní hráz nádrže K1 je možno rozdělit na dvě části. **Část severní a část jižní.** Obě části jsou v současné době odděleny provozní staveništní komunikací.

Severní část hráze

Modifikovaný materiál z homogenizační linky je v současnosti ukládán do severní a střední část bývalé nádrže K1. Cca ½ zachované severní části hráze odkaliště je termicky aktivní, o čemž svědčí jak letecké snímky, tak vizuální projevy hoření. Termická aktivita postupuje směrem severním, kde v případě nerealizace bezpečnostních opatření, by došlo ke styku s přepracovaným materiálem obklopujícím hráz ze západní, severní a východní strany.

Proto je nutno odtěžit celé těleso východní hráze nádrže K1 a vzniklý prostor vyplnit inertním materiálem – OVS.

Postup realizace OVS části C:

- odtěžení zbytku nánosů v nádrži K1 na kótu +204 m n.m.,
- oddělení termicky aktivní části severní části hráze počínaje vzdáleností 95 m od hrany koruny hráze v jižní části severního úseku hráze, (tím dojde k vytvoření vzdušné stěny, která zamezí přenosu hoření do severní, zatím termicky neaktivní, části hráze),
- termicky aktivní materiál zkrápět a shrnovat do zbytkové plochy nádrže K1 s vodní hladinou, kde bude probíhat dochlazování sneseného materiálu. Navrhovaný úhel sklonu východního svahu od hranice ÚMTO k patě hráze je 33°. Tento úhel se nám jeví z hlediska stabilitního jako přiměřený a bezpečný,
- po vybrání hrázového materiálu z důvodu navrženého úklonu svahu, zbude při východní patě hráze určité množství původního materiálu hráze. V případě jeho termické aktivity tento zchladit za pomoci vody,
- zbývající část hráze severně od vzdušné stěny odebírat a materiál vymístit,
- po vytvoření svahu od hranice ÚMTO směrem k západu, svah překrýt min. 5,0 m mocnou vrstvou inertního materiálu-PRESTAB, nebo jemnozrnné zeminy, popílky upravené pojivy nebo fluidními vápenatými popílky. Na zbylou část OVS lze použít stejně jako o OVS části B vhodné materiály s nulovým obsahem uhelné složky (např. betonový nebo cihelný recyklát) frakce 0/63, resp. 0/125. Použít lze i vyhořelou hlušinu, nebo jiný inertní materiál,
- strmější svah v severní části u styku s již nově navezeným materiálem, prioritně zasypat jako první (svah byl z technických důvodů přiměřeně zestrmen).
- celkový vymísťovaný objem 370 800 m³.

Střední část hráze

Jedná se o prostor mezi severní a jižní částí hráze, který je tvořen provozní obslužnou nepevněnou komunikací. Z této části byl již původní materiál hráze vesměs vymístěn. Bude provedeno pouze dočištění na kótu +204 m n.m. v objemu 34 400 m³.

Jižní část hráze

Jižní část východní hráze K1 lze považovat celou jako termicky aktivní a budou pro ni platit stejné podmínky jako pro část severní. Tzn., že materiál bude přemístěn do nádrže K1 na zchlazení a následně redeponován do prostoru nádrže K3. Při jejím odstraňování dojde k vymístění celého objemu hráze na kótu +204 m n.m. v objemu 64 883 m³.

Tabulka č. 12

**KUBATURA VYMISŤOVANÉHO MATERIÁLU PRO KONSTRUKCI OVS -
ČÁST C**

STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA m ²	OBJEM m ³	SOUČET OBJEM m ³	STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA m ²	OBJEM m ³	SOUČET OBJEM m ³
0	1 631,35	0	0	240	1 439,60	14 252	292 679
10	1 603,82	16 176	16 176	250	1 404,79	14 222	306 899
20	1 405,60	15 047	31 223	260	1 302,33	13 536	320 430
30	1 252,74	13 292	44 515	270	1 239,45	12 709	333 133
40	994,45	11 236	55 751	280	1 222,37	12 309	345 432
50	803,87	8 992	64 740	290	1 235,04	12 287	357 701
60	839,75	8 218	72 956	300	1 220,00	12 275	369 957
70	946,20	8 930	81 885	310	1 157,14	11 886	381 833
80	915,54	9 309	91 192	320	1 127,62	11 424	393 257
90	969,63	9 426	100 616	330	1 132,25	11 299	404 556
100	1 068,88	10 193	110 805	340	1 097,72	11 150	415 696
110	1 213,14	11 410	122 211	350	1 025,13	10 614	426 301
120	1 296,53	12 548	134 759	360	954,86	9 900	436 200
130	1 267,12	12 818	147 575	370	807,24	8 811	445 011
140	1 269,28	12 682	160 255	380	612,67	7 100	452 041
150	1 250,47	12 599	172 844	390	556,52	5 846	457 816
160	1 265,56	12 580	185 403	400	506,08	5 313	463 128
170	1 325,74	12 957	198 344	410	347,94	4 270	467 398
180	1 322,35	13 240	211 578	420	131,04	2 395	469 793
190	1 335,91	13 291	224 864	430	56,71	939	470 455
200	1 305,89	13 209	238 068	440	26,06	414	470 249
210	1 327,15	13 165	251 230	444	16,94	89	470 083
220	1 350,75	13 389	264 619	CELKEM	470 083		
230	1 410,82	13 808	278 427				

Oddělovací stěna část C bude realizována s následujícími parametry:

Tabulka č. 13

**OSOVÉ SOUŘADNICE LOMOVÝCH BODŮ OVS - ČÁST C
NA KÓTĚ +204 M N.M.**

BOD	X-ová souřadnice	Y-ová souřadnice
L	1 097 951,7	467 959,3
M	1 097 718,2	468 000,9
N	1 097 561,0	468 032,0
O	1 097 521,4	468 012,9

- Sklon východní stěny OVS - 33°.
- Osová délka OVS na kótě +204 m n.m činí – 410 m.
- Osová délka OVS po vyplnění inertním materiálem - 444 m.
- Mocnost inertního materiálu kolmo na úklon - 6 m.
- Množství hlušinového materiálu k redepozici z termicky aktivní severní části – 149 900 m³.
- Množství hlušinového materiálu k redepozici z termicky neaktivní severní části – 220 900 m³.
- Množství hlušinového materiálu k redepozici z termicky neaktivní střední části – 34 400 m³.
- Množství hlušinového materiálu k redepozici z termicky aktivní jižní části – 64 883 m³.
- Celkové množství vymisťovaného materiálu 470 083 m³ - viz. **tabulka č. 12.**, z toho termicky aktivního 214 783 m³ a termicky neaktivního 255 300 m³.
- Celkové množství inertního těsnícího materiálu 40 508,3 m³ viz. **tabulka č. 14)**
- Celkové množství inertního výplňového materiálu 219 401 m³ (viz. **tabulka č. 15)**

Tabulka č. 14

KUBATURA TĚSNÍCÍHO MATERIÁLU – OVS ČÁST C

VZDUŠNÁ STĚNA ČÁST C - TĚSNÍCÍ MATERIÁL					
DÍLČÍ ČÁST	STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA m2	průměr	délka	OBJEM m3
4	60	125	116,5	38	4 427,0
	80	108			
CELKEM					4 427,0
3	100	110	114,7	109,0	12 498,7
	150	129			
	190	105			
CELKEM					12 498,7
2	220	110	109,5	78	8 541,0
	270	109			
CELKEM					8 541,0
1	290	111	117,3	125,0	14 666,7
	350	131			
	390	110			
	do svahu		15	15	375,0
CELKEM					15 041,7
1+2+3+4					40 508,3

Tabulka č. 15

KUBATURA INERTNÍHO MATERIÁLU – OVS ČÁST C

VZDUŠNÁ STĚNA ČÁST C - INERTNÍ MATERIÁL					
DÍLČÍ ČÁST	STANIČENÍ ŘEZU	PLOCHA m2	průměr	délka	OBJEM m3
4	60	0	0	38	0,0
	80	0			
CELKEM					0,0
3	100	524	726,0	109,0	79 134,0
	150	805			
	190	849			
CELKEM					79 134,0
2	220	820	801,5	78	62 517,0
	270	783			
CELKEM					62 517,0
1	290	753	622,0	125,0	77 750,0
	350	659			
	370	454			
	do svahu		0	0	0,0
CELKEM					77 750,0
CELKEM 1+2+3+4					219 401,0

5.1.1.5 Časová náročnost injektáže OVS- část B

Při vyjádření časové náročnosti vrtných a injektážních prací této části OVS (**tabulka č. 16**) vycházíme z následujících podkladů:

- délka 1 injektážního vrtu - 3,0 m
- rozteč vrtů - 1,5 m
- celková odvrtná a injektovaná délka - 7 338 m
- čas odvrtání a injektáže 1 vrtu - 7 min
- přesun a ustavení vrtné soupravy - 5 min
- dvousměnný provoz v pracovních dnech - 21 dnů za měsíc
- čistý čas vrtání a injektáže denně - 10 hod
- počet vrtů za den - 85 ks
- počet vrtů v měsíci - 400 ks, (1 den na údržbu, opravu)

Tabulka č. 16

ČASOVÁ NÁROČNOST INJEKTÁŽE JIŽNÍ STĚNY OVS – ČÁST B

Nadm. výška	Počet vrtů	Čas vrtání + injecktáže	Přesun vrt. soupr.	CELKEM 1VRT	Vrty denně	Celkem minut	Celkem hodin	Celkem počet dnů
(m)	(ks)	(min)	(min)	(min)	(ks)			
207	290	7	5	12	85	3 480	58,0	5,8
210	294	7	5	12	85	3 528	58,8	5,9
213	298	7	5	12	85	3 576	59,6	6,0
216	304	7	5	12	85	3 648	60,8	6,1
219	308	7	5	12	85	3 696	61,6	6,2
222	312	7	5	12	85	3 744	62,4	6,2
225	318	7	5	12	85	3 816	63,6	6,4
228	322	7	5	12	85	3 864	64,4	6,4
CELKEM	2 446							48,9

5.1.2 Způsob odtěžování střední části

Sanace střední části odvalu tvořené částečně termicky aktivním kuzelem odvalu bude spočívat v odtěžení části kužele na kótu + 235,6 m n.m. Materiál prohořelý, termicky neaktivní a zbavený spalitelných látek bude využit ke konstrukci vzdušné stěny, případně bude redeponován přímo do části severní. Materiál termicky aktivní bude při zjištěných teplotách nad 60 °C zchlazován na místě na teplotu ≤ 60 °C a poté přemístěn k rozhrnutí a dochlazení v jižní části nádrže K1s volnou vodní hladinou spodní vody na teplotu <40 °C. Následně bude použit pro sanaci severní části. Materiál s teplotou do 60 °C, avšak termicky aktivní, bude k dochlazení přemísťován přímo a následně použit pro sanaci části severní. Materiál termicky neaktivní, ale neprohořelý, bude použit k sanaci severní části.

Podmínkou pro likvidaci části odvalu jeho odtěžením, je ochlazení povrchu skrývané vrstvy na teplotu odpovídající bezpečnostním podmínkám pro práci strojů a lidí (≤60 °C).

Ke snížení možnosti přechodu samovznícovacího procesu do otevřeného hoření, je nutno omezit proudění vzdušin odvalovým tělesem, jehož zvýšenou intenzitu lze při narušení svrchní vrstvy skrývkovými pracemi předpokládat.

Z těchto důvodů je sanace střední části odvalu Heřmanice koncipována jako „řízené tlumení endogenního požáru za současného postupného rozebírání odvalového tělesa“.

Tato metoda předpokládá vytvoření 5metrové izolační vrstvy z inertního materiálu pomocí injecktáže 5metrovými vrty s roztečí 1,5 m situovanými šachovnicově. Účelem je vytvoření technologicko-bezpečnostní zóny (TBZ) o mocnosti cca 5,0 m, ve které budou

probíhat vlastní skrývkové práce sestupným způsobem po jednotlivých vrstvách. Mocnost skrývkových řezů v TBZ může být operativně upravována v závislosti na teplotě hornin. Po odebrání 4metrové vrstvy bude přikročeno k vytvoření nové TBZ a postup se bude opakovat. Tak bude po vrstvách odtěžena část odvalu až na kótu +235,6 m n.m. Před odvrtáním další úrovně vrtů bude vždy ponechána 1metrová zainjektovaná vrstva, aby bylo zabráněno přístupu vzdušného kyslíku do termicky aktivní oblasti.

Na základě výsledků měření teplot v monitorovacích sondách byly stanoveny dvě oblasti, ve kterých bude prováděna injektáž. Rozteč mezi jednotlivými vrty je navržena 1,5 m. Mimo tyto oblasti budou průběžně měřeny i teploty při skrývkových pracích ve zbylé části odvalu, aby bylo možno vrtné schéma případně přiměřeně upravit.

Injektáž bude zajišťovat mimo předpokládané izolační účinky (zamezení přístupu vzduchu) rovněž předchlazování další zóny, včetně ověření a zaplnění případných kaveren. Z důvodu omezené možnosti masivního nasazení vody z bezpečnostních hledisek (možnost vzniku výbušných směsí, nadměrné průsaky, stabilita odvalu), budou použity suspenze injektážních materiálů, jejichž složení je uvedeno dále. Samotná voda bude používána k dochlazování odtěžované vrstvy a k protiprašným opatřením.

Důvod zachování 1metrové zainjektované a neodebrané vrstvy před následnou injektáží je značná injektovaná plocha a z toho vyplývající časová náročnost vrtných a injektážních prací. Ponecháním 1metrové vrstvy bude zabráněno přístupu vzdušného kyslíku do odtěžovaného odvalu v průběhu vrtných prací na další nižší výškové úrovni. Tuto vrstvu je nutno zachovávat i z důvodu možného nenadálého přerušování prací.

Z důvodu eliminace prašnosti a omezení hlučnosti směrem k nejbližší zástavbě (ulice Orlovská), je navrženo provádět odtěžování kráterovým způsobem. Po části obvodu temene odvalu bude ponechána směrem k ulici Orlovská ochranná vrstva v mocnosti 15 m a výšce vždy alespoň 5 m.

Po snížení kužele odvalu ve střední části na kótu +237,0 m n.m. je v důsledku technologie odtěžování, (**viz. příloha č. 8 – Technologie odtěžování – řez stěnou**) navrženo provést tlakovou injektáž pod úroveň nového temene odvalu pomocí vrtů s hloubkou 5,0 m. Schéma injektážních vrtů a odtěžování první vrstvy – povrch tvoří **přílohu č. 9**. Injektáží bude zajištěna vrstva na kótu +232,0 m n.m., tzn. 3,6 m mocná v oblasti termicky aktivní a na kótu 230,6 m n.m. v oblasti termicky méně aktivní nebo neaktivní. Rozdíl mezi zainjektovanou plochou v termicky aktivní oblasti na kótě +237 m n.m. a plochou na konečné kótě +235,6 je 87 928 m². Tato plocha bude zainjektována z kóty +235,6 m. Injektáží dojde k primárnímu zabránění přísunu kyslíku k místům hoření a vytvoření technicko-bezpečnostní zóny k zajištění následné bezpečnosti. Orientační vrtné schéma střední části odvalu na konečné kótě +235,6 m n.m. je zařazeno jako **příloha č. 10**. V ní jsou barevně odlišeny vrty, které budou injektovány z kóty +237,0 m n.m. a vrty z kóty +235,6 m n.m.

V důsledku možného využití hlušinyového materiálu ke komerčnímu využití – prodej prohořelé i neprohořelé hlušiny pro stavební účely, může dojít ke změnám v celkovém objemu přemísťovaného materiálu ze střední části. Důsledkem uvedeného může dojít k dopřesnění

konečné finální kóty střední části tak, aby byla zachována výšková návaznost střední a severní části. Pak by došlo i k úpravě mocnosti poslední odtěžované vrstvy.

V zařazené **tabulce č. 17** jsou uvedeny parametry pracovních plošin, včetně množství injektážních vrtů. Počty injektážních vrtů vycházejí z vyhodnocení termického monitoringu uvedeného v dalších kapitolách. Na jeho základě byly vyhodnoceny dvě oblasti, které jsou ze současných teplotních měření v daných hloubkách známy, ale jejichž teplotní vývoj a plošný rozsah nelze v současné chvíli predikovat s potřebnou přesností. Termicky vymezené oblasti pro injektáž jsou znázorněny pro první pracovní plošinu na kótě +265 m n.m., kterou je povrch temene, na **příloze č. 7**.

Vymezení injektážních ploch na temeni odvalu

Technologie odtěžování – řez stěnou

Schéma injektážních vrtů a odtěžování - povrch

Příloha č. 10

Schéma injektážních vrtů na kótě +237,0 a 235,6 m n.m.

Tabulka č. 17

PRACOVNÍ PLOŠINY

PRACOVNÍ PLOŠINA	NADMOŘSKÁ VÝŠKA	VÝŠKA ŘEZU	CELKOVÁ PLOCHA PLOŠINY	PLOCHA INJEKTOVANÉ ČÁSTI	POČET INJ. VRTŮ
	m n.m.	m	m ²	m ²	ks
I	265	4	28 124	7 895	3 580
II	261	4	33 672	11 125	5 060
III	257	4	39 913	15 105	6 870
IV	253	4	58 022	20 431	9 270
V	249	4	81 012	23 888	10 795
VI	245	4	88 767	27 703	12 530
VII	241	4	100 608	31 310	14 150
VIII	237	4	123 334	48 559	21 895
IX	235,6	1,4	136 487	87 928	39 710
CELKEM		33,4	689 939	273 944	123 860

Po provedené injektáži bude zbytkové těleso částečně termicky aktivního kužele překryto nepropustnou vrstvou inertního jílového materiálu v mocnosti 0,4 m k minimalizaci dotace vzdušného kyslíku do termicky aktivních zón. K eliminaci vysychání jílové vrstvy bude tato překryta biologickou vrstvou v mocnosti 0,8 m a oseta travním porostem. Tím dojde k vytvoření „sarkofágu“ na zbytkové termicky aktivní části odvalu. Návrh biologické rekultivace včetně druhového složení je uveden v kapitole č. 9.

5.1.2.1 Fauna a flóra v prostoru odtěžování

Sanace střední částí odvalu je podmíněna odstraněním stromového a keřového porostu ze sanované plochy. Střední část je, mimo termicky aktivní část, kde veškerý porost v důsledku vysokých teplot uschnul a byl z důvodu nebezpečí požáru odstraněn, porostlá náletovými dřevinami jejichž vzrůst a habitus odpovídá kvalitě substrátu na kterém se uchytily. Přírůstky těchto dřevin jsou vesměs minimální a jejich kořenový systém je rozložen velmi mělce. Z náletových dřevin je ve střední části odvalu zastoupena bříza (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), dub (*Qercus petraea*), borovice (*Pinus sylvestris*), buk (*Fagus sylvatica*), javor mlč (*Acer platanoides*).

V rámci inventarizace dřevin, které bude nutno ze sanovaného prostoru odstranit, byly zjištěny následující údaje shrnuté do **tabulky č. 18**.

Tabulka č. 18

INVENTARIZACE DŘEVIN

DRUH	LATINSKÝ NÁZEV	OBLAST	MNOŽSTVÍ (ks)
bříza	Betula pendula	střední	1919
bříza	Betula pendula	K3	525
bříza	Betula pendula	K2	60
bříza	Betula pendula	K1	50
topol osika	Populus tremula	střední	281
topol osika	Populus tremula	K3	175
topol osika	Populus tremula	K2	110
topol osika	Populus tremula	K1	100
trnovník akát	Robinia pseudoacacia	střední	47
dub	Quercus petrarea	střední	23
buk	Fagus sylvatica	střední	23
borovice	Pinus sylvestris	střední	12
javor	Acer platanoides	střední	23
ostatní	(třešeň, ..)	střední	12
uschlé stromy		K2	50
CELKEM			3 360
			m²
keře		střední	150
keře		K1	6000
keře		K2	1000
CELKEM			7 150

Z tabulky vyplývá, že celkem bude nutno provést odstranění 3 360 ks náletových dřevin s průměrem kmene do 60 cm a křovinného porostu na nesouvislé ploše cca 7 150 m².

5.2 TERMICKÝ PRŮZKUM, BEZPEČNOSTNÍ A MONITOROVACÍ SYSTÉM

Cílem termického monitoringu je získání relevantních informací o termické aktivitě v daném prostoru.

V rámci ÚMTO lze vyčlenit dvě oblasti s termickou aktivitou, ve kterých je nutno provést termický průzkum před zahájením sanačních prací, v průběhu jejich provádění a následně po jejich ukončení. Jedná se dle provozního členění o:

- část střední
- oblast OVS část B.

5.2.1 Termický a plynový monitoring v prostoru střední části odvalu

5.2.1.1 Monitoring před zahájením sanačních prací

Pro získání aktuálních informací o stavu termické aktivity uložených hlušín, bylo před zahájením sanačních prací provedeno:

- 1) letecký teplotní monitoring,
- 2) orientační termometrický monitoring v přístupných termometrických sondách,
- 3) vrtný průzkum pro termosondy s následným měřením teplot
- 4) měření výstupu aromatických spalných zplodin na orientační stanovení CO.

Ad1) Letecký teplotní monitoring pomocí dronu byl proveden v měsíci červenci roku 2020. Jeho vyhodnocení však nepřineslo z hlediska upřesnění ohraničení termicky aktivních zón žádné použitelné údaje z důvodu vysokých povrchových teplot celého tělesa odvalu.

Ad2) Ve dnech 13.-14.7.2020 a 22.7.2020 byl proveden orientační termometrický monitoring ve všech přístupných termometrických sondách instalovaných v roce 2003. Měření teplot bylo provedeno v hloubkových intervalech po 2 m pod povrchem do konečné délky termometrického článku, případně do konečné hloubky termometrické sondy. Pozice sond - viz. **příloha č. 11**. Naměřené údaje jsou uvedeny v **tabulce č. 19**. V tabulce jsou uvedeny pouze sondy jejichž pozice je na temeni odvalu. Pro porovnání vývoje teplot v jednotlivých sondách byly zkonstruovány grafy teplot, které tvoří **přílohy č. 12-14**.

Ad3) K dopřesnění ověření termické aktivity pod povrchem bylo na temeni kuželové části odvalu odvrtno v 7.9.-10.9.2020 celkem 13 vrtů, do kterých byly instalovány termometrické sondy. Délka sond se pohybovala od 6 do 14 m. V sondách byly následně změřeny teploty v hloubkových intervalech po 2 metrech od povrchu. Z důvodu zkreslení výsledků měření bylo po ustálení teplot provedeno kontrolní měření dne 11.9.2020, které již vykazovalo hodnověrné údaje. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v **tabulce č. 20**, grafické zpracování tvoří **přílohu č. 15** a konstrukční provedení vyústění sondy je zachyceno na **obr. č. 8**.



Obr. č. 8: Umístění termometrické sondy č. 3 na temeni střední části odvalu

Pro konstrukci izoterm povrchu bylo provedeno měření dne 24.9.2020 v zahuštěné síti bodů, jejichž pozice tvoří **přílohu č. 16**. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v **tabulce č. 20**. Izotermy povrchu tvoří **přílohu č. 17**.

Izotermy na jednotlivých výškových úrovních – 2,0 m, 4,0 m, 6,0 m, 8,0 m, 10,0 m, 12,0 a 14,0 m pod povrchem tvoří **přílohy č. 18-24**.

Z důvodu srovnání vývoje teplot v sondách instalovaných v roce 2003 byly zkonstruovány grafy teplot z měření v roce 2010 a v roce 2020. Grafy tvoří **přílohy č. 12-14**.

Tabulka č. 19

NAMĚŘENÉ TEPLOTY V SONDÁCH

SONDA	SOUŘADNICE		Z	TEPLOTA V HLOUBCE (m) POD POVRCHEM V °C												
	X	Y		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
11	1 098 107,0	467 862,0		23	27	32	36	40	42	44	44	44	44	44	42	
19	1 098 157,0	467 962,0		19	20	21	23	26	29	31	32	32	33	35	36	37
20	1 098 157,0	467 912,0		61	55	48	48	46	47	48	50	51	52	54	55	56
22	1 098 157,0	467 812,0		67	77	80	80	79	79	79						
31	1 098 207,0	467 962,0		20	24	28	30	32	33	33	34	34	34	35	36	36
32	1 098 207,0	467 912,0		36	35	35	35	35	38	38						
34	1 098 207,0	467 812,0		73	75	72	72	77	82	85						
47	1 098 257,0	467 862,0		80	80	78	82	85	85	86	86	84				
X8	1 098 231,5	467 853,0		180	135											
THM1	1 098 280,60	467 875,12	266,44	16	15	14	13	41	51	57						
THM1A	1 098 284,11	467 892,48	266,61	23	21	20	21	301	290							
THM2	1 098 230,90	467 872,51	265,76	15	15	14	40	51	66							
THM3	1 098 205,69	467 871,47	264,90	16	15	15	14	50	66							
THM3A	1 098 247,09	467 858,04	266,02	88	145	236										
THM4A	1 098 184,89	467 816,56	263,40	16	15	13	14									
THM5A	1 098 124,13	467 816,23	262,13	15	15	12	40									
THM6A	1 098 108,17	467 820,37	261,68	15	13	12	41									
THM7	1 098 095,07	467 841,81	261,88	12	12	12	14	49	53							
THM9	1 098 145,10	467 843,78	262,97	15	13	13	15	47	54							
THM11	1 098 194,62	467 845,97	264,03	16	15	14	13		55							
THM12	1 098 218,33	467 847,21	264,50	16	15	14	14	51	57							
THM12A	1 098 212,61	467 830,19	264,03	15	15	13	53									

 maximální naměřené hodnoty v sondě

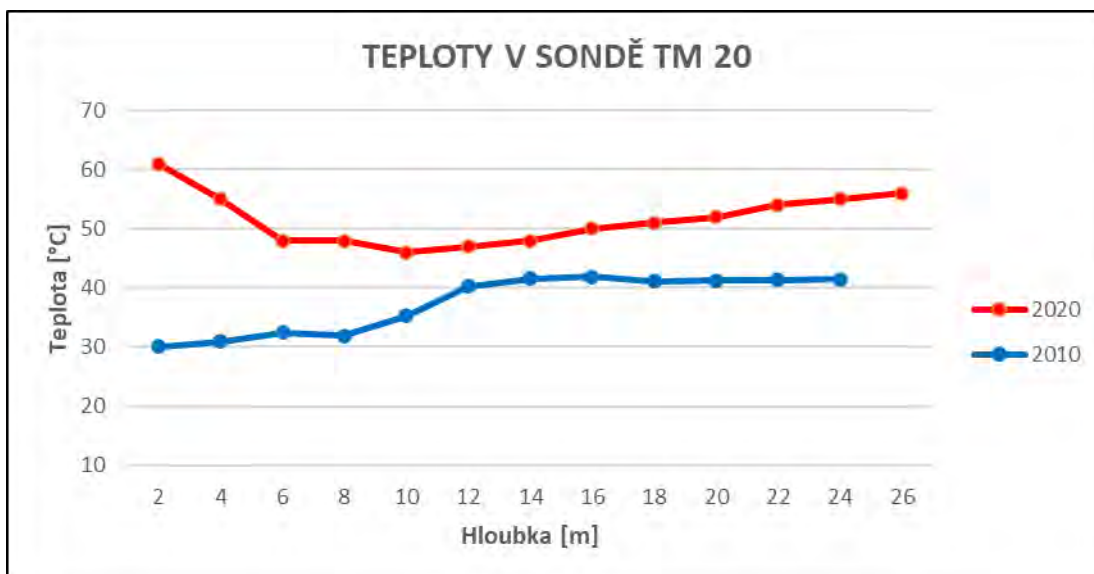
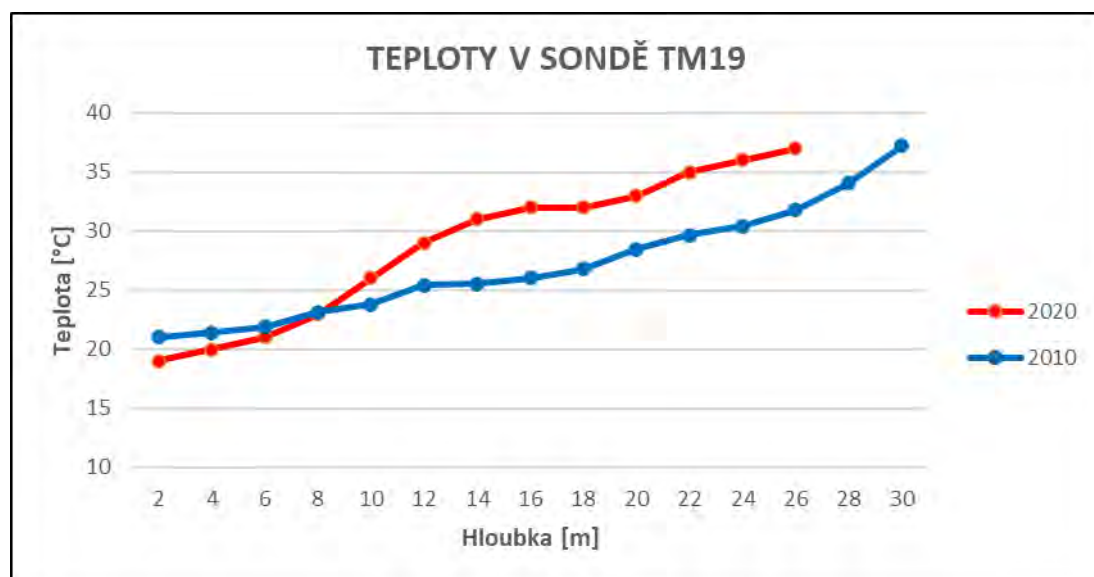
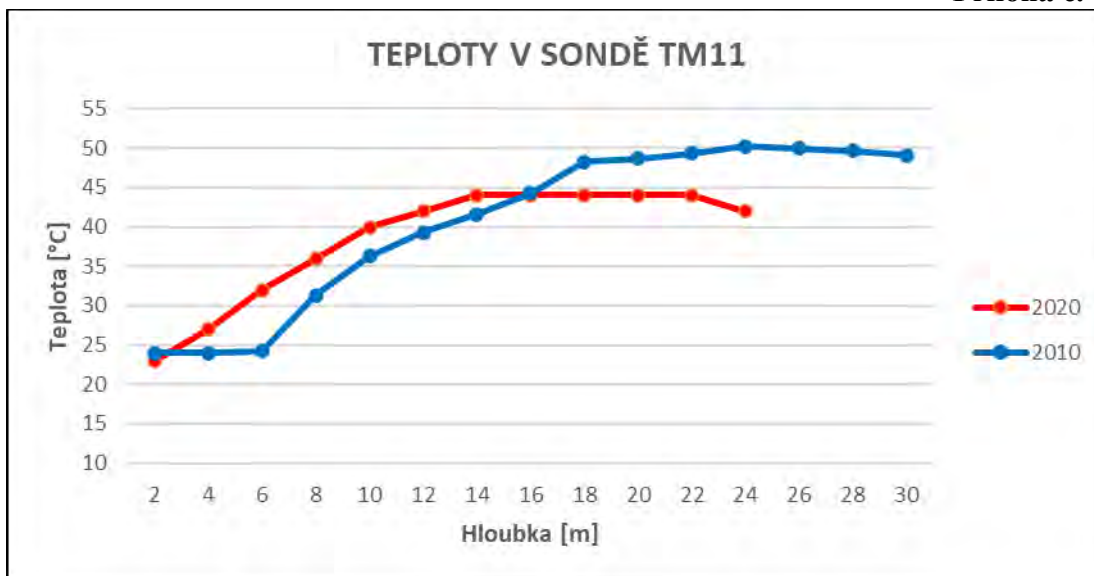
Ad4) Výstupy spalných zplodin jsou nedílnou součástí intenzivního termického procesu a na odvalu se vyskytují po celé jižní straně temene střední části.

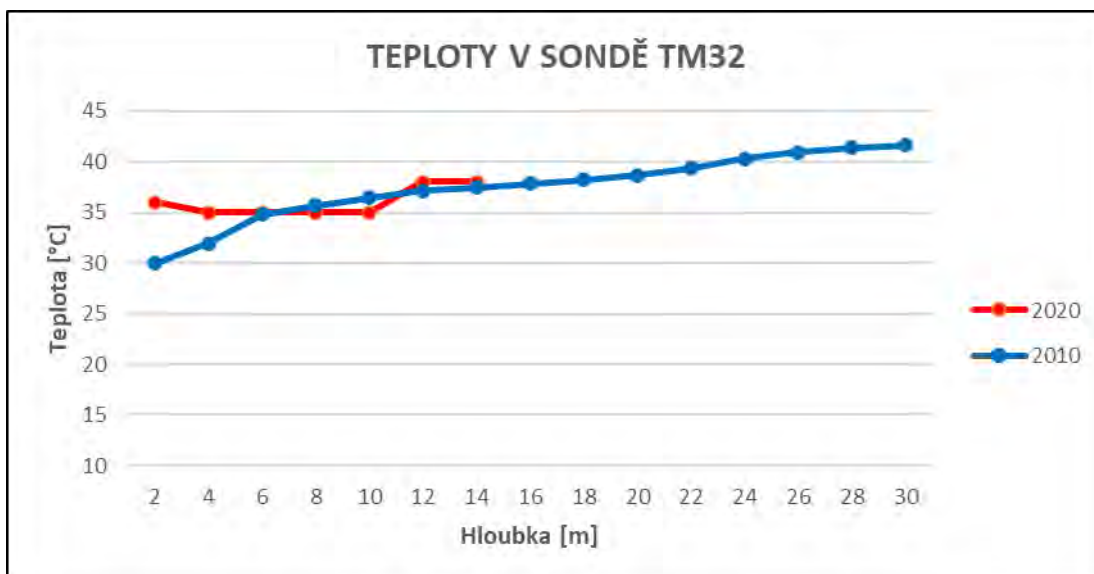
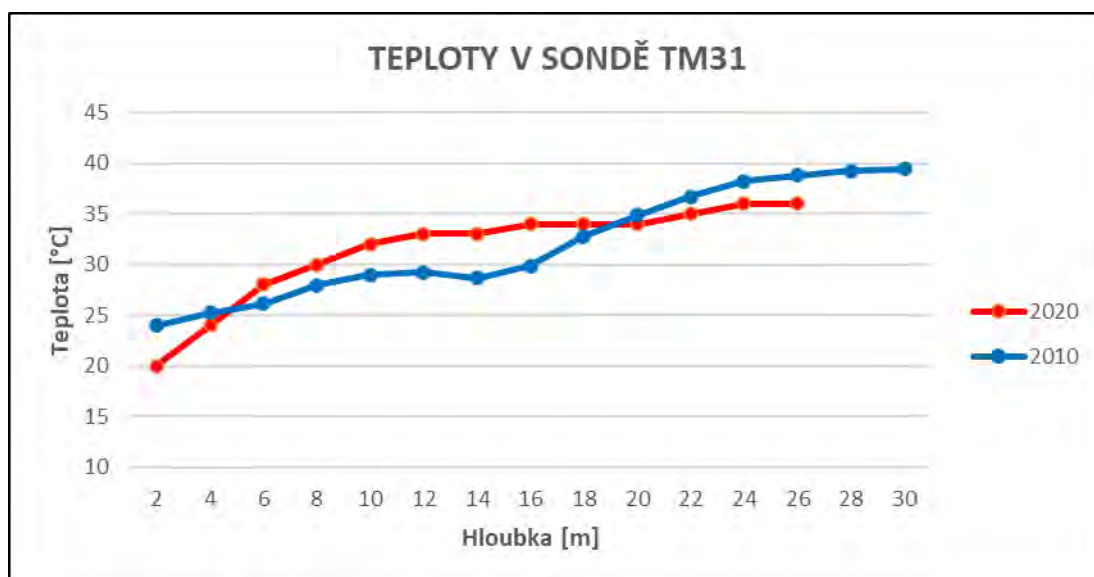
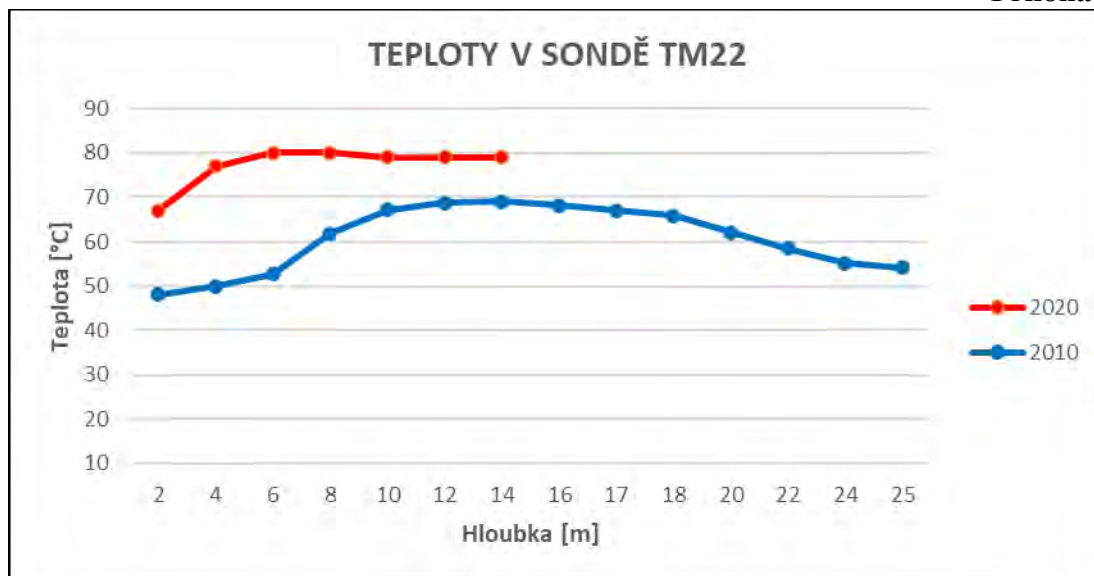
V rámci měření výstupu aromatických spalných zplodin na orientační stanovení CO, bylo lokalizováno 9 míst s největšími výstupy. Výstupy spalných zplodin, z nichž na povrchu vznikají povlaky síry (**obr. č. 9**), a chloridu amonného (**obr. č. 10**), korespondují s místy maximálních naměřených teplot.

Nad jednotlivými lokalizovanými místy bylo provedeno orientační měření CO na úrovni terénu, detektorem Universal s detekčními trubicemi pro koncentraci 0,001 % až 0,4 %. Ve všech měřených bodech byla naměřena koncentrace CO v rozmezí 0,02-0,05 %. Nejvyšší

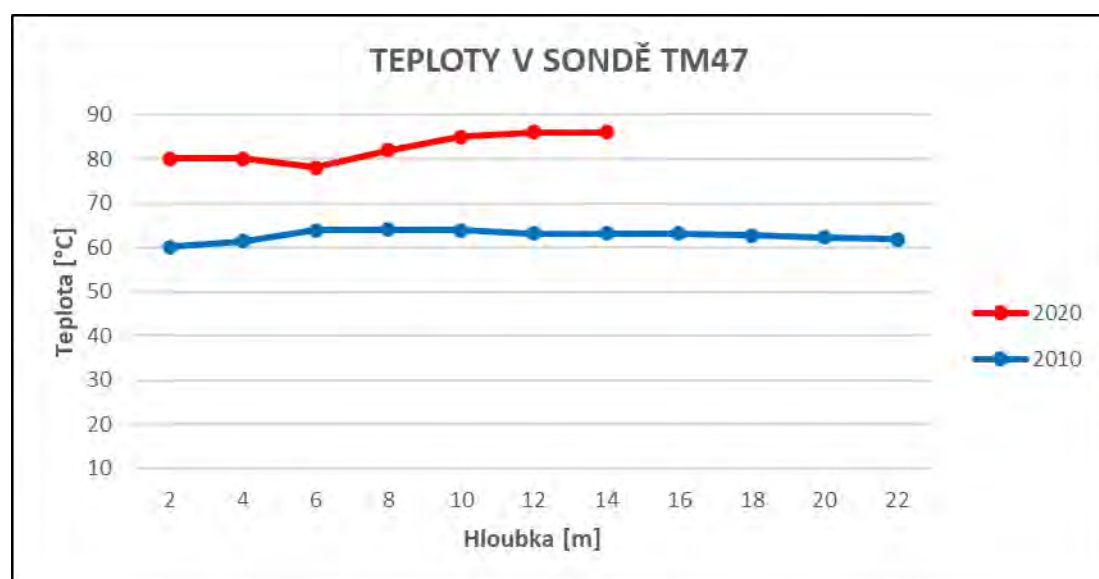
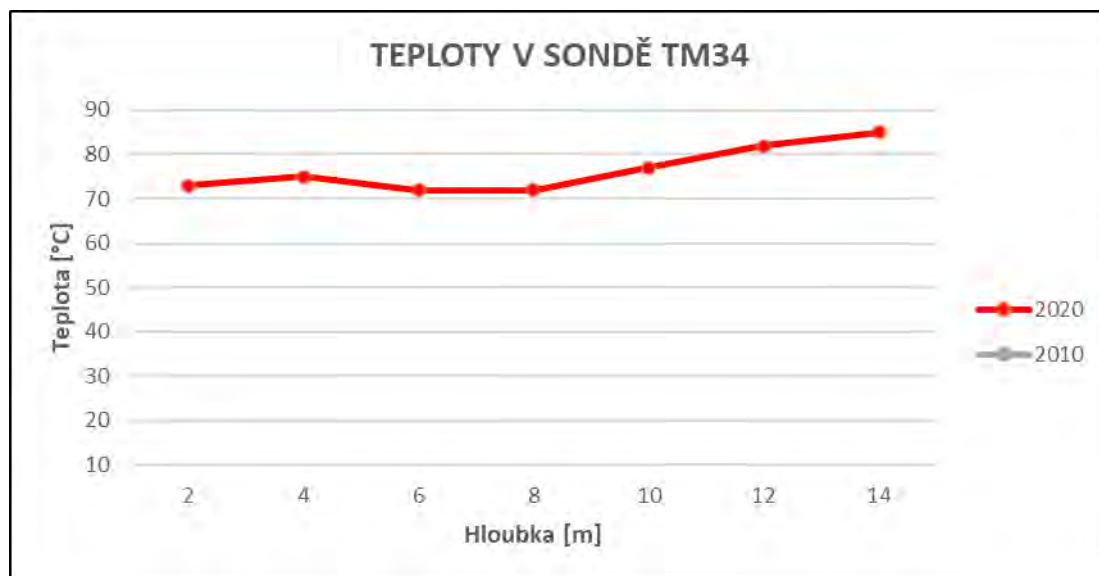
koncentrace byla naměřena 3 m od sondy X8 v hodnotě $> 0,5 \%$. V dané oblasti je situována sonda 3A s naměřenou povrchovou teplotou $176,2^{\circ}\text{C}$.

SCHÉMA VRTNÉHO MONITORINGU PŘED ZAHÁJENÍM SANACE





Příloha č. 14



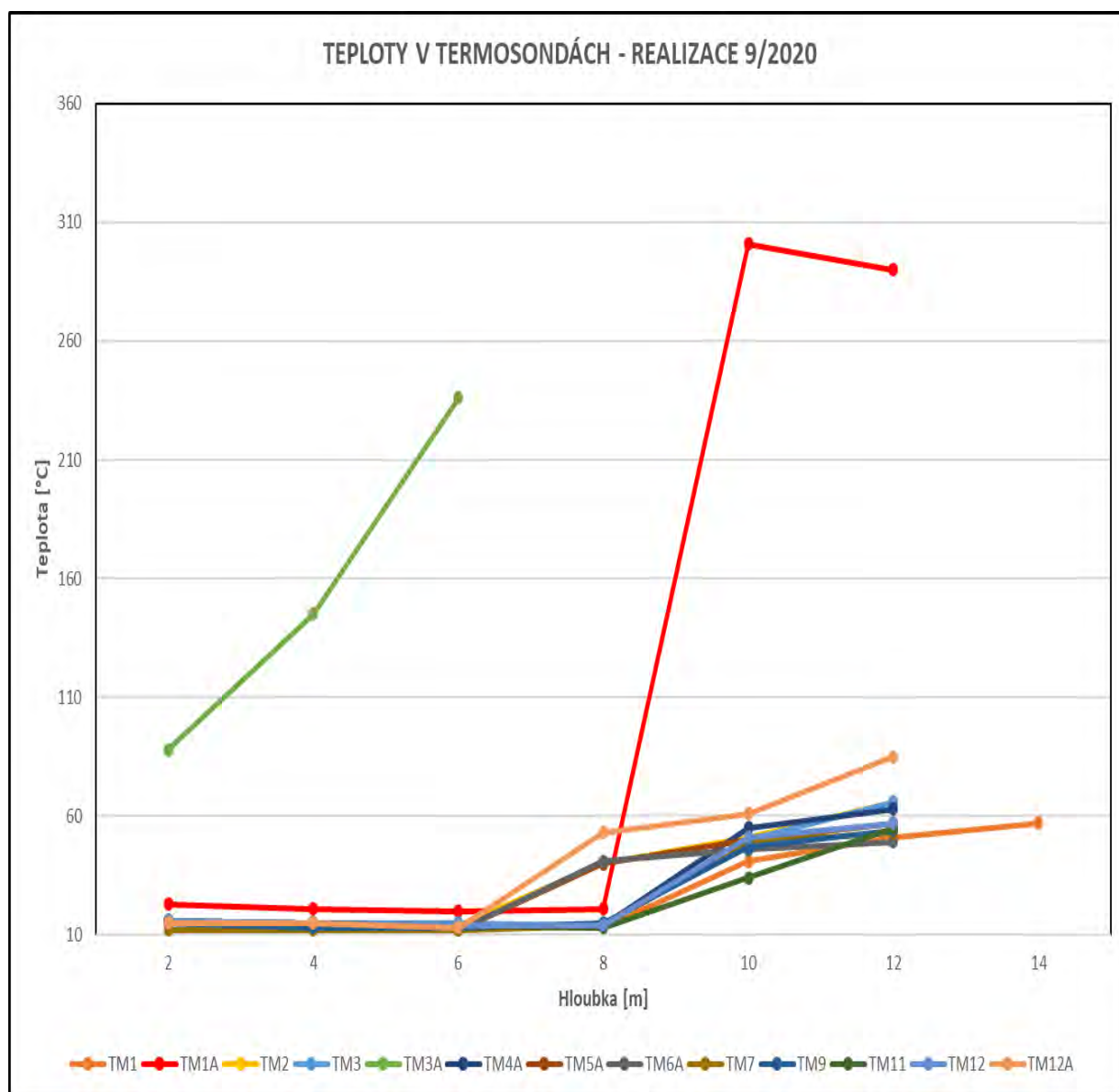


Schéma měřených bodů pro povrchové teploty

Tabulka č. 20

NAMĚŘENÉ TEPLOTY NA POVRCHU TEMENE ODVALU

SONDA/BOD	°C	SONDA/BOD	°C	SONDA/BOD	°C	SONDA/BOD	°C
1	31,6	23	64,5	42	20,5	65	19,7
2	25,8	24	46,4	43	19,5	66	19,0
1	31,8	X8	31,4	44	18,2	5A	30,5
1A	39,3	2	32,3	45	18,2	67	22,9
3	26,2	25	25,1	46	26,6	6A	38,3
4	25,2	12A	26,9	47	24,5	11	26,3
5	24,6	12	29,0	48	27,4	68	23,7
6	21,5	26	23,3	49	18,6	69	23,0
7	26,8	27	26,0	22	31,2	70	18,8
8	36,7	28	26,7	50	22,2	71	25,4
45	41,2	3	28,4	51	21,8	72	26,4
9	37,6	29	23,8	52	21,1	7	29,9
10	132,1	30	25,1	53	19,4	73	36,7
11	29,1	11	20,8	20	19,9	74	28,6
12	63,3	X10	25,9	54	19,9	75	37,6
13	56,1	31	26,3	55	18,7	76	45,1
47	30,0	32	33,0	19	18,7	77	27,1
14	23,4	4A	30,0	56	41,2	78	18,7
15	26,6	33	24,5	9	27,4	79	35,7
16	23,6	34	23,2	57	20,4	80	27,3
17	20,6	35	22,2	58	18,7	81	19,7
18	19,8	36	21,3	59	18,8	82	18,7
19	21,8	37	21,0	60	20,8	83	29,5
20	25,8	38	20,5	61	21,7	84	25,7
21	35,7	39	19,8	62	21,8		
3A	176,2	40	19,9	63	21,6		
22	60,8	41	21,0	64	21,8		

1 – vlastní body povrchového měření

3 – nové termometrické sondy (2020)

45 – staré termometrické sondy (± 1990 , 2003-2006)

Hodnoty s teplotou vyšší než 80 °C jsou v tabulce zvýrazněny.

Izotermy povrchu

Izotermy povrch -2 m

Izotermy povrch -4 m

Izotermy povrch -6 m

Izotermy povrch -8 m

Izotermy povrch -10 m

Izotermy povrch -12 m

Izotermy povrch -14 m

Vyhodnocení termického monitoringu

Z výsledku měření a zkonstruovaných izoterm vyplývá, že termické procesy na odvalu v horizontu 0-14 m probíhají se zvýšenou intenzitou při jeho východním a jihovýchodním okraji. Teploty převážně mírně narůstají s hloubkou. Konstantní hodnoty 76 °C v sondě X10 nelze brát jako hodnověrné z důvodu páry unikající ze sondy. Z těchto důvodů také není sonda uvedena v tabulce č. 20. V sondě X8 byla naměřena ve 2 m teplota 180 °C a ve 4 m teplota 145 °C. Hlubší měření nebyla možná provést. Povrchová teplota činila 31,4 °C. O zvýšené termické aktivitě v dané oblasti svědčí hodnoty ze sondy 3A, které se mezi 2-6 m pohybovaly od 88 °C do 236 °C. Hluběji nebylo možno sondu odvrtnat. Rovněž povrchová teplota u sondy byla naměřena v hodnotě 176,2 °C.

Zvýšené teploty byly rovněž zaznamenány v JZ části temene v okolí sondy č. 45 a západně od ní. V sondě č. 45 byla maximální hodnota 83 °C naměřena ve dvou metrech a směrem do hloubky se teplota snižuje na hodnotu 49 °C ve 14 metrech. Maximální povrchová teplota byla naměřena západně od sondy č. 45 v hodnotě 132,1 °C.



Obr. č. 9: Povlaky síry



Obr. č. 10: Povlaky chloridu amonného

5.2.1.2 Monitoring v průběhu sanačních prací

Před zahájením prací musí být místo těžby prohlédnuto a proměřeno směnovým technikem, který na základě zjištěných teplot a koncentrací CO a celkového stavu pracoviště, vyhodnotí způsobilost pracoviště pro bezpečné zahájení práce. Koncentrace CO v prostoru těžby nesmí přesáhnout hodnotu 30 ppm. V průběhu prohlídky nesmí do prostoru pracoviště vstupovat žádní jiní pracovníci. Toto opatření se týká jak prostoru, ve kterém bude prováděno přímé odtěžování, tak prostoru ve kterém budou prováděny vrtné a injektážní práce. Souběh prací je možný pouze za předpokladu zachování bezpečné vzdálenosti mezi oběma pracovišti, stanovené na minimálně 60 m.

Při vrtných pracích v termicky aktivní zóně musí být ověřována teplota hornin a koncentrace plynů i v průběhu směny, zejména v prostoru a výškových úrovních předpokládaných ohnisek termické aktivity. Předpokládaná ohniska budou zvýrazněna ve vrtných schématech pro jednotlivé výškové úrovně. Totéž se týká prostoru odtěžování.

Při naměřených povrchových teplotách nad 60 °C, nebo koncentrace CO vyšší než 30 ppm, budou práce zastaveny a informován VLH, který bude další práce koordinovat v souladu s havarijním plánem. (Do 80 °C práce za stálého technického dozoru.)

Za dodržování podmínek způsobilosti k bezpečné práci při odtěžování je odpovědný řidič těžebního stroje, který je oprávněn dávat příkazy řidičům přepravních mechanismů a ti

jsou povinni jeho příkazy uposlechnout. Při zjištění závad na pracovišti (převisy, zátrhy, propady, cizí předměty), oznámí řidič těžebního stroje neprodleně tuto skutečnost směnovému technikovi, který zorganizuje v souladu s provozní dokumentací odstranění zjištěných závad, případně budou další práce prováděny za stálého technického dozoru. O situaci a veškerých vydaných příkazech a opatřeních pak musí být proveden zápis v provozním deníku.

Pracoviště musí být prohlédnuto:

- minimálně 1x za směnu směnovým technikem,
- 1x za týden technikem bezprostředně nadřízeným technikovi směnovému.

Vzhledem k tomu, že nové sondy k ověření termické aktivity dosáhly hloubky maximálně 12 m, bude nutno provést po odebrání ověřených 12 m hlušiny sondy nové, které ověří rozložení teplot v odvalech v nižších partiích. Na základě nového termického vyhodnocení bude možno případně upravit vrtné schéma pro další PBV.

5.2.1.3 Monitoring po ukončení sanačně-rekultivačních prací

Po ukončení sanačně rekultivačních prací bude ve střední části odvalu odvrtno 8 sond č. 1-č. 8 o délce cca 33 m až na podloží odvalu. Tak bude umožněno provádět teplotní monitoring v celé mocnosti zachované střední části. Ze sond bude možno rovněž odebírat vzorky vzdušín na CO, CO₂, CH₄ a benzenu při naměření zvyšujících se teplot.

Návrh monitoringu:

- Teplotní monitoring v hloubkových intervalech po 5 m s četností 1x za půl roku.
- V případě zjištění nárůstu teplot oproti předchozímu měření, zvýšit četnost měření na 1x měsíčně.
- Plynový monitoring za měření na stanovení koncentrací CO, CO₂, CH₄ a benzenu v četnosti 1x ročně.
- V případě zjištění nárůstu koncentrací se stanoví četnost v závislosti na vyhodnocení nárůstu teplot.

5.2.2 Termický monitoring v oblasti vzdušných stěn

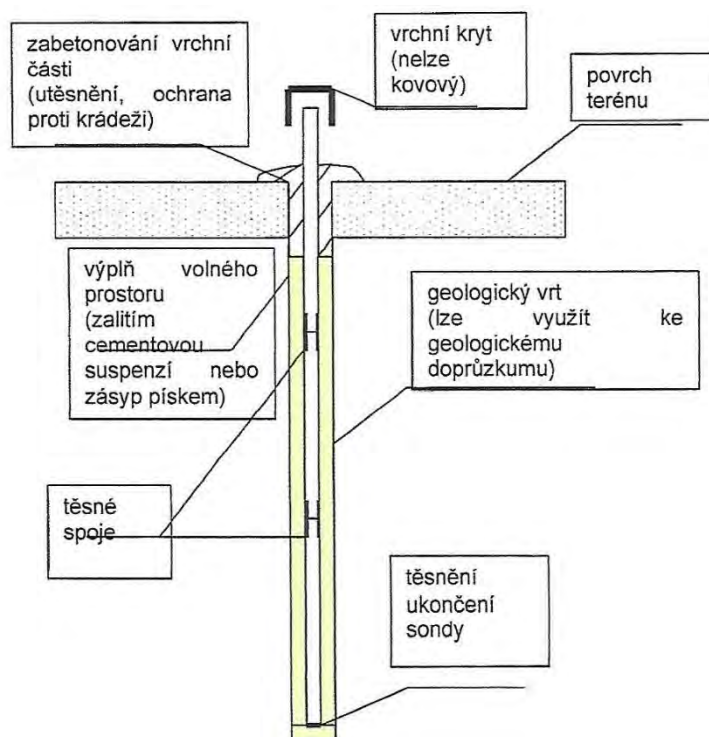
Po konstrukci vzdušných stěn bude nutno sledovat vývoj termických procesů v jejich prostoru. Tzn. před vzdušnou stěnou v oblasti původního hlušínového materiálu, v prostoru vzdušné stěny a za vzdušnou stěnou v oblasti nově deponovaného hlušínového materiálu.

Monitoring bude proveden v měřicích sondách. Je možno jej provádět buď manuálně pomocí čidel spouštěných do sond, nebo pomocí trvale osazených snímacích čidel umožňujících kontinuální měření s dálkovým přenosem dat.

Dále popsany termický monitoring je na základě doporučení firmy SG Geotechnika a.s. založen na použití komplexního bezdrátového monitorovacího systému, který se skládá z bezdrátových teplotních senzorů (nodů), konstruovaných v závislosti na požadované měřené

teplotě, koordinátora sítě a komunikační brány. Pro měření řádově několika stovek $^{\circ}\text{C}$ (prostor s původní termicky aktivní hlušinou) budou použity termočlánky.

Schéma sondy pro termický monitoring je zachycen na následujícím **obrázku č. 11.** (převzato z návrhu firmy SG Geotechnika a.s. v rámci technické pomoci)



Obr. č. 11: Schéma sondy pro termický přenos

V případě měření na větším množství sond, je navrženo použít technologie IQRF, která umožňuje vytvořit MESH síť až 239 senzorů pro jednoho koordinátora sítě. Veškerá komunikace mezi jednotlivými měřickými body pak probíhá bezdrátově pomocí technologie IQRF. Naměřená data jsou opět bezdrátově pomocí GSM brány přenášena na cloudové úložiště. Vizualizace dat bude přístupná pro dispečerské pracoviště formou dashboardu vytvořeném ve vybraném vizualizačním software. Součástí systému je také možnost nastavit alarmní události při překročení stanovené teploty.

Z nastavení alarmních hodnot budou vycházet organizační a technická opatření, která budou součástí havarijního plánu ÚMTO.

Navrženo je stanovit stav mezní přijatelnosti a stav kritický. V závislosti na křivce průběhu autooxidace, kdy stav zvýšené termické aktivity se pohybuje mezi $40-60^{\circ}\text{C}$, je navržena jako mez přijatelnosti, za současného růstového trendu teplot, 60°C . Při dosažení této

teploty bude zvýšena četnost měření a zahájí se přípravné práce na sanačních opatřeních v oblastech růstu teplot.

Kritický stav je navrženo stanovit na hranici 80 °C za současného trendu růstu teplot. Při dosažení tohoto limitu bude nutno zahájit realizaci připravených sanačních opatření v souladu s postupy uvedenými v havarijním plánu. Možností je vytvoření injektážní vrtné clony v postiženém úseku.

Uvedený navržený systém měření firmou SG Geotechnika předpokládá realizaci sond hloubky 6 m, ve kterých by se provádělo měření v hloubkách 2, 4 a 6 metrů.

Tato hloubka ovšem neposkytuje dostatečné informace o možných termických procesech v hlubších partiích. Ze zkušeností ze střední části odvalu vyplývá, že termické procesy neprobíhají v celém odvalovém tělese rovnoměrně, ale jsou variabilní jak v horizontálním, tak vertikálním směru. Hloubky šesti metrových sond se tak jeví jako zcela nedostatečné. Proto bylo v prostoru OVS navrženo celkem 12 sond (č. 9-20), které dosahují až na podloží odvalu. V těchto sondách se budou provádět pravidelná měření pomocí spouštěných sond. Četnost měření je navržena 1x za půl roku. Hloubkový interval měření je navržen 5 m. To znamená že měření budou probíhat v 0 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m a 30 m. V případě, že bude zjištěn oproti předcházejícímu měření zvýšený nárůst teplot v jakékoliv úrovni, bude měření v inkriminované sondě opakováno a při potvrzení naměřených výsledků je navrženo zvýšit četnost měření na 1x měsíčně. Na základě naměřených teplot a jejich vývoji v čase, budou přijata adekvátní opatření.

Pozice sond v prostoru OVS je zachycena na **příloze č.25**.

5.2.3 Termický monitoring v prostoru severní části ÚMTO

V severní části (mimo prostor OVS), ve které bude umístěn deponovaný materiál z části střední, budou celkem provedeny 3 termometrické sondy (č. 21-23) o délce každé cca 24 m až na rostlé podloží. Tyto sondy mají za cíl sledovat vývoj teplot uvnitř deponovaného materiálu. Dvě sondy (č. 22 a 23) jsou situovány při hranici se západní částí, aby včas odhalily případné nárůsty teplot.

5.2.4 Konstrukce termometrických sond

V konečné podobě sond může dojít ke změnám jak v jejich průměru, tak v technologii vrtání. Navrženo je vrtání pomocí rotační rozšiřovací korunky, která se připojuje přímo na vrtné soutyčí. Rozšiřovací korunka podvrtává pod pažnicí otvor o průměru větším, než je pažnice. Pažnice není systémem zatahována. Po předvrtání musí být pažnice do otvoru dotlačena. Po zapažení se se rozšiřovací elementy vrtací korunky zatáhnou do jejího těla a rozšiřovací korunku je možno přes pažnice vytáhnout ven. Nevýhodou je, že vrtat lze pouze rotačním způsobem a ne s příklepem. Vzhledem k tomu, že se nejedná o rostlou horninu měl by být rotační způsob dostačující. Do daného hlušínového materiálu by byla vhodná rozšiřovací korunka s roubíkovými tvrdokovy. Pro vnější průměr pažnice 133 mm je vhodná rozšiřovací korunka o rozměru 148 mm otevřená (zavřená 108 mm).

Ústí vrtu by mělo být chráněno plastovou úvodní pažnicí ukotvenou do nezámrzné hloubky a opatřeno vrchním krytem.

Měřicí sondy v prostoru OVS

5.3 VYBAVENÍ A KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ

Vstup na pracoviště je povolen pouze osobám určeným k práci, kontrole nebo dozoru. Další osoby mohou na pracoviště vstupovat pouze v doprovodu zodpovědného pracovníka.

Na pracoviště je zakázán vstup osobám pod vlivem alkoholických nápojů nebo jiných návykových látek.

Výkonem práce mohou být pověřeni pouze zaměstnanci splňující požadovanou kvalifikaci a zdravotně způsobilí.

V případě práce za snížené viditelnosti musí být všichni pracovníci vybaveni reflexními vestami.

Zaměstnanci jsou povinni používat přidělené OOPP (obuv, oděv, rukavice, přilby....).

Technický dozor, vykonávající kontrolu pracoviště dle Vyhl. ČBÚ č. 26/1989 Sb., musí být vybaven zařízením pro dálkové měření teplot (infra teploměrem) a pro detekci plynů.

5.4 PRACOVNÍ PLOŠINY, TĚŽEBNÍ STROJE, VÝŠKA ŘEZŮ, MONITOROVACÍ VRTY

Pracovní plošinou je chápána horizontální plocha o stejné nadmořské výšce, ze které je strojově prováděno odtěžování hlušinového materiálu. Střední část bude odtěžována po vrstvách, které budou prozkoumány a částečně zajištěny vrtnou injektáží.

Mocnost řezů (odebíraných vrstev), je navržena na 4 metry, které budou vždy v termicky aktivní oblasti zainjektovány. Předpokladem pro tuto mocnost je teplota odebírané vrstvy menší než 60 °C. Na základě monitoringu teplot může být mocnost vrstev operativně upravována.

Zahájení prací je vázáno na způsobilost plošiny k bezpečné práci, za kterou je zodpovědný směnový technik. **Za podmínky bezpečné práce se považuje:**

- **dodržení technických podmínek** těžebního stroje a nakládaného vozidla vzhledem k parametrům pracovní plošiny (dosah vyložení ramena lopaty vzhledem ke stabilitě pracovní plošiny, přípustná vzdálenost těžebního stroje od hrany svahu a od hrany řezu vyšší etáže, způsob najíždění nakládaného vozidla do prostoru nakládky),
- **teplota odtěžovaného materiálu** menší než 60 °C,
- **viditelnost** minimálně 30 m,
- **koncentrace CO** v místě těžby nepřesáhne 30 ppm.

Těžba hlušiny musí být prováděna tak, aby nevznikaly nebezpečné převisy.

Při zakládání každé nové etáže, jakož i v průběhu vlastní těžby, musí být věnována zvýšená pozornost teplotě těžené horniny, která nesmí překročit hranici 60 °C. V případě, že bude zjištěna teplota v rozmezí 40–60 °C, bude materiál přemístěn do prostoru nádrže K1 k dochlazení na teplotu menší než 40 °C. V případě, že teplota hlušiny před vlastní těžbou přesáhne 60 °C, bude zanechána na místě a v kombinaci s trvalým zkrápěním vodou ponechána atmosférickému dochlazování – veškeré práce budou prováděny na základě rozhodnutí VLH a za stálého technického dozoru.

Technický dozor, vykonávající kontrolu pracoviště dle Vyhl. ČBÚ č. 26/1989 Sb., musí být vybaven zařízením pro dálkové měření teplot (infra teploměrem) a pro detekci plynů. Při kontrole pracoviště provede změření teploty horniny v místě případné mezideponie a rovněž provede měření koncentrace CO. Výsledky měření zaznamená do provozního deníku.

V případě, že bude zjištěna teplota horniny vyšší než 60 °C, nebo koncentrace CO vyšší než 30 ppm, musí být pracoviště zastaveno a informován VLH. Další práce budou prováděny dle havarijního plánu na základě rozhodnutí VLH.

Řidič těžebního stroje musí průběžně sledovat těžební stěnu i pracovní plošinu a zjišťovat známky možného ujetí hlušiny, výstupy páry, změnu barvy těžené hlušiny, orosení hlušiny apod. V případě jevů, které mohou signalizovat zvýšenou teplotu a případný výskyt CO, musí řidič s těžním strojem odjet na bezpečné místo a upozornit na možné nebezpečí ostatní pracovníky. Následně bude změřena teplota a koncentrace CO v místě předpokládaného nebezpečného jevu. V případě jeho potvrzení, je řidič povinen tuto situaci neprodleně nahlásit směnovému technikovi, který rozhodne o dalším postupu.

Těžba pracovní plošiny bude probíhat rovnoměrně po celé její šířce a její výška nesmí být větší, než je hloubka zajištění injektážními vrty ponížena o 1,0 m (ochranná vrstva).

Na pracovní plošině se neprovádí žádná jiná činnost, než těžba rypadlem a hrnutí pásovým dozerem. V případě požadavku na množství hlušiny, je možno provádět těžbu na stejné etáži současně více stroji při dodržení BOZP (zejména vzdálenosti mezi jednotlivými těžebními stroji a stroji pracujícími v součinnosti s nimi). Vzdálenost je stanovena na minimálně 40 m od sebe.

V případě práce za snížené viditelnosti, resp. v noci, musí být používané těžební a dopravní prostředky osvětleny v souladu s § 105 odst. 3 vyhl. ČBÚ č. 26/1989 Sb. a všichni pracovníci, kteří se mohou pohybovat v místě provozu, musí mít oblečeny reflexní vesty.

Na všech místech, kde hrozí nebezpečí sjetí, musí být okraje opatřeny násypem min 50 cm vysokým.

Z důvodu těžby kráterovým způsobem, bude po obvodu temene odvalu směrem k silnici č.470 ulice Orlovská, ponechána ochranný pilíř o šířce min 15 m a výšce min. 5 m. Tento pilíř bude snižován v závislosti na odtěžování přilehlé části odvalu tak, aby byla vždy zachována jeho minimální výška. Jeho odtěžování bude prováděno pomocí lžícového rypadla, které se

bude pohybovat po pilíři v jeho střední části tak, aby nedošlo k jeho přiblížení k okrajům pilíře na vzdálenost menší než 5 m, kde může hrozit ujetí svahu.

5.5 LIKVIDACE KAVEREN

V blízkosti těžby u míst, kde probíhá hoření haldoviny, je možný výskyt prohořelých míst (kaveren). Pracovníci provádějící těžbu budou instruováni tak, že objevení, resp. odkrytí takových míst je nebezpečné, zastaví práci, odjedou se strojem na bezpečné místo a neprodleně oznámí situaci technickému dozoru, který provede následující opatření:

- zaměření velikosti a rozsahu kaverny,
- stanovení bezpečnostního prostoru,
- určí další postup prací.

Výše uvedená opatření musí být zdokumentována v denních provozních záznamech a pracovníci s nimi musí být prokazatelně seznámeni.

5.6 PROTIPRAŠNÁ A OSTATNÍ BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ PŘI LIKVIDACI ODVALU

Z hlediska prachu je největším problémem likvidace prašnosti v místech odtěžování termicky aktivní hlušiny, kdy v tomto prostoru vznikají termické vzdušné proudy, které sebou strhávají vzniklé prachové částice v rámci tepelné alterace do vznosu.

V rámci protiprašných opatření musí být:

- sledována vlhkost nezpevněných cest v trase přesunu hlušinového materiálu a prováděno jejich operativní zkrápění,
- v případě přepravování suché hlušiny instalován na vhodném místě kropicí rám, kterým budou auta přepravující hlušinu projíždět,
- odtěžování prováděno kráterovým způsobem s ponecháním zvýšených okrajů na obvodu odtěžovaného plata (bude rovněž plnit funkci skrytí prováděných operací), jižní a východní strana,
- důkladně prováděno zkrápění v místě nakládky – rozmístění tlakového potrubí po obvodu odtěžovaného plata s funkcí zkrápění plata (mlhové trysky), plnění ochlazovacích rýh, zajištění při možných havarijních situacích,
- za nepříznivých meteorologických podmínek (převládající směr větrů k nejbližší obytné zástavbě, smogová situace-vyhlášení signálu upozornění nebo regulace) práce na odtěžování střední části dočasně přerušeny,
- stávající náletová zeleň odstraňována postupně, s dostatečným časovým a plošným předstihem, aby byla bariéra snižující prašnost zachována co nejdéle,

- případně krátkodobé dochlazovací mezideponie před naložením na vozidla zřizovány v prostoru odtěžování,
- z důvodu omezení sekundární prašnosti v prostoru odvalu důsledně dodržováno rychlostní omezení pro nákladní vozidla – 20 km/h,
- při vyklápení hlušínového materiálu ze lžíce těžebního stroje na korbu nákladního automobilu zachovávána přiměřená výška.

V rámci konstrukce vzdušných stěn bude těsnící a inertní materiál do prostoru ÚMTO přivážen. Z tohoto důvodu se budou nákladní vozidla pohybovat i na veřejných komunikacích. V rámci protiprašných opatření bude nutno, aby:

- materiál ve frakcích, které mohou být zdrojem sekundární prašnosti, byl zakrytován,
- před výjezdem vozidel z plochy odvalu na veřejné komunikace, musí být tyto řádně očištěny,
- veškeré možné znečištění veřejných komunikací bylo neprodleně odstraněno.

Ostatní bezpečnostní opatření:

- musí být dodržovány technologicko-montážní postupy a předpisy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a postupovat v souladu s vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 591/2006 o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích a dodržována ustanovení vyhlášek ČBÚ č. 26/89 č. 51/89 Sb.,
- musí být důsledně dodržován zpracovaný havarijní plán odvalu Heřmanice,
- k chůzi na pracoviště a po pracovišti používat určených cest,
- nevstupovat mezi stroj a odebíranou vrstvu, případně okraj svahu,
- v zhlaví horní hrany těžebního řezu vedeného ve svahu odvalu musí být vyznačen bezpečnostní prostor signální páskou se zákazem vstupu,
- všichni pracovníci musí být prokazatelně seznámeni s příslušnou částí havarijního plánu,
- případná manipulace s vodami závadnými látkami, musí být prováděna tak, aby bylo zabráněno nežádoucímu úniku těchto látek do půdy nebo jejich nežádoucímu smísení se vodami srážkovými,
- provoz, údržba a opravy strojního vybavení provádět dle pokynů výrobců,

„Projekt komplexního řešení sanace a rekultivace ÚMTO – odval Heřmanice“

- čerpání pohonných hmot do strojů provádět s maximální opatrností a v místech k tomu určených,
- při odebírání musí být vzdálenost stroje na pracovní plošině v minimální vzdálenosti 5 m od hrany svahu,
- při nakládce na přepravní vozidla manipulovat s pracovním zařízením stroje výhradně nad ložnou plochou vozidla. V případě nezbytnosti manipulace s pracovním zařízením stroje nad kabinou vozidla, nesmí se v kabině vozidla vyskytovat žádná osoba,
- k chůzi na pracoviště a po pracovišti musí být používány určené cesty,
- pracovníci nesmí vstupovat na nebezpečná místa (mezi stroj a odebíranou stěnu, kraj svahu apod.),
- kontrola pracoviště 1x za směnu a před započítím prací směnovým technikem,
- kontrola pracoviště 1x za týden pracovníkem bezprostředně nadřízeným směnovému technikovi,

Předcházení vzniku havárií:

- monitorovat možné výrony plynu,
- monitorovat zvýšení termické aktivity,
- kontrolovat svahové pohyby a zátrhy,
- při realizaci záměru důsledně dodržovat provozní dokumentaci,
- v přiměřené vzdálenosti od místa odtěžování musí být uložena havarijní deponie inertního, případně jiného odpovídajícího materiálu, pro možnou eliminaci neočekávaných projevů termické aktivity (přechod v hoření),
- v rámci proškolení pracovníků upozornit na možnost vzniku vyhořelých kaveren uvnitř odvalu – monitoring povrchu odvalu.

5.7 DOPRAVNĚ PROVOZNÍ ŘÁD, BEZPEČNOST KOMUNIKACÍ, MANIPULAČNÍCH, ODSTAVNÝCH A PARKOVACÍCH PLOCH

Dále uvedené bezpečnostní požadavky jsou, anebo budou, zapracovány do „Dopravního řádu“ pro ÚMTO-odval Heřmanice tak, jak vyplýne z nutnosti jejich včlenění.

5.7.1 Pohyb osob po pozemních komunikacích

- Chodci jsou povinni používat k chůzi levý okraj vozovky.
- Všichni cyklisté musí při jízdě na kole dodržovat ustanovení vyhlášky pro provoz na komunikacích.
- Všichni zaměstnanci, jakož i osoby, které se s vědomím zaměstnavatele pohybují na místech, kde je to vyznačeno, musí nosit na hlavě ochrannou přilbu.

5.7.2 Bezpečnost komunikací, manipulačních, odstavných a parkovacích ploch

5.7.2.1 Komunikace a manipulační plochy pro nakládku a vykládku

- Veškeré komunikace a plochy, na nichž probíhá nakládka nebo vykládka vozidel, musí být udržovány v bezpečném stavu. Ten zajišťuje organizace nájemce.
- Úklid nepořádku (rozsypaný materiál, zbytky palet, vázací drát apod.) po nakládce nebo vykládce zásilky, zajišťuje a organizuje ten, kdo práce prováděl.

5.7.2.2 Osvětlení

Pokud provozní situace bude vyžadovat zřízení trvalého osvětlení na provozně manipulačních plochách odvalu, bude nutno dodržovat všechna následující opatření:

- Osvětlení komunikací, manipulačních, odstavných a parkovacích ploch musí vyhovovat požadavkům ČSN 36 0410.
- Za řádný stav osvětlení komunikací, odstavných ploch a parkovišť odpovídá majitel.
- Za řádný stav osvětlení manipulačních míst odpovídá majitel.

5.7.2.3 Dopravní značení

- Zodpovědnost za umístění a údržbu stabilně rozmístěných dopravních značek má vlastník.

- Zodpovědnost za umístění a údržbu přenosných dopravních značek, vymezuje např. nebezpečný prostor v důsledku úniku škodlivé látky nebo jiný nebezpečný prostor, má příslušný odpovědný pracovník organizace, která má plochu pronajatu.
- Zodpovědnost za umístění a údržbu dopravních značek dočasného dopravního značení (např. v době opravy komunikace) má provádějící organizace.

5.7.3 Povinnost řidičů při provozu dopravních prostředků

- Při jízdě po dopravní komunikaci, se řidič chová ukázněně a ohleduplně k ostatním účastníkům silničního provozu a svou činnost musí přizpůsobit stavu a povaze komunikace či terénu, povětrnostním podmínkám a jiným okolnostem, které je možno předvídat.
- Řidič musí před opuštěním vozidla provést takové opatření, aby vozidlo nemohlo být zneužito, neohrožovalo bezpečnost provozu, osob ani technických zařízení a nemohlo se samovolně rozjet.
- V případě ohrožení bezpečnosti provozu z důvodu špatné sjízdnosti komunikace nebo snížené viditelnosti, se řidič o dalším průběhu dopravní činnosti dohodne s majitelem.
- Řidič musí přizpůsobit rychlost vozidla stavu vozovky i ve smyslu prašnosti na vozovkách. Vozovky v prostoru odvalu nejsou převážně zpevněny a mohou být při neúměrně rychlé jízdě zdrojem sekundární prašnosti.

5.7.3.1 Připojování a odpojování dopravních prostředků

- Při připojování vozidel se tažné vozidlo vždy řídí z místa obsluhy. Osoba, navádějící řidiče, nesmí vstoupit mezi připojovaná vozidla, jestliže závěs tažného vozidla je vzdálen od oka přívěsu více než 0,25 m. Řidič smí dokončit couvání na doraz závěsného zařízení pouze na smluvené znamení.
- Nájezd připojovaného vozidla na vozidlo tažné je zakázán, s výjimkou připojování přívěsů za osobní auto.
- Připojovaná vozidla musí být zabrzděna, zajištěna klíny. Polopřívěsy a návěsy musí být podepřeny podpěrami.
- Po spojení vozidel je řidič povinen jejich spojení a zajištění závěsného zařízení zkontrolovat.
- Před odpojením vozidel je řidič povinen vozidla zabrzdít a zajistit proti samovolnému pohybu.
- Po odpojení vozidel musí řidič jejich odpojení zkontrolovat.

- Není-li výslovně stanoveno jinak, nesmí být při připojování nebo odpojování vozidel v nich nebo na nich žádné osoby.
- Ve zvláštních případech je nutno při připojování nebo odpojování vozidel postupovat podle návodu výrobce.

5.7.3.2 Otáčení a couvání

- Řidič musí zajistit bezpečné couvání a otáčení a to vždy, kdy je to možné, pomocí další, způsobilé osoby. Jakmile tuto osobu ztratí z dohledu, je povinen ihned zastavit.
- V případě, kdy couvání není bezpečně zajištěno další osobou a řidič nemá dostatečný zpětný výhled, musí začátek couvání zdůraznit zvukovým výstražným zařízením.

5.7.4 Zákazy

- Je zakázáno provádět po komunikacích odvalu vlečení nákladů (ocelové nosníky, potrubí apod.).
- Je zakázán provoz vozidel mimo k tomu účelu vyhrazené komunikace nebo plochy.
- Je zakázáno vjíždět do hal nebo podobných objektů vozidly, které k tomu nejsou přizpůsobeny (např. způsobem pohonu, svými rozměry apod.).
- Je zakázáno parkování vozidel mimo k tomu účelu vyhrazená místa.
- Kromě míst, vyznačených svislými dopravními značkami, je zakázáno zastavit nebo stát na místech, kde vozidlo překáží obsluze technického zařízení nebo pracovním úkonům zaměstnanců, nebo je jinak ohroženo, povahou vykonávané práce, vnějšími vlivy apod.
- Je zakázáno jakýmkoliv způsobem negativně ovlivňovat prašnost (rychlou jízdou, zajižděním do prašných míst apod.).
- Při nakládání vozidel je řidič povinen plně dodržet režim přístavby vozidla k nakládce.
- Řidič musí respektovat zastavení nakládky u těžebních stěn i u nakládání deponií v případě, když vzniká vysoká prašnost.
- Je zakázáno provádět stáčení kapalných látek mimo zvlášť k tomu vyhrazená místa.
- Je zakázáno bezdůvodné ponechávání motoru v chodu.
- Je zakázáno odebírat PHM ze stojanů pracovníky, kteří tuto činnost nemají povolenu.

5.7.5 Údržba komunikací

- Údržbu komunikací a manipulačních ploch je nutno provádět podle plánu údržby, s přihlédnutím k jejich aktuálnímu stavu.
- V případě dlouhodobého sucha budou dle možností mechanismů lomové cesty skrápěny.
- Z komunikací musí být pravidelně vyklízen drobný prach vznikající zejména pojížděním těžkých mechanismů.
- Zimní údržbu komunikací je třeba provádět podle plánu zimní údržby, s přihlédnutím k jejich aktuálnímu stavu.

5.7.6 Oprava vozidla na komunikaci

V případě nutnosti provedení opravy vozidla na komunikaci je nutno:

- Zabezpečit vozidlo proti samovolnému pohybu.
- Zvednuté vozidlo nebo jeho části zabezpečit proti pádu.
- Nezahajovat opravu vozidla, pokud není jeho zdvihnutá sklápěcí část zabezpečena proti sklopení.
- Nemanipulovat s ovládacím zařízením vozidla bez předchozích opatření, která vyloučí nežádoucí pohyb vozidla.
- Neopravovat naložené vozidlo, pokud by jeho náklad mohl ohrozit pracovníky.
- Zabezpečit toto nebezpečné místo podle vyhlášky (výstražný trojúhelník).

5.7.7 Ostatní

- Před započatím cesty je řidič vozidla povinen provést kontrolu vozidla, v případě jízdy s nákladem se musí přesvědčit o jeho bezpečném uložení.
- Kontrola vozidla a upevnění nákladu v průběhu pracovní cesty se musí provést vždy, když řidič má podezření, že se začíná projevovat nějaká závada.
- Po jízdě musí řidič provést kontrolu vozidla z důvodu zjištění případných závad, ke kterým došlo v průběhu celodenního provozu vozidla.
- Pokud řidič vozidla nemůže kontrolu vozidla po jízdě provést a má být vystřídán dalším řidičem, je třeba, aby o tom i o zjištěných a neodstraněných závadách, informoval svého vedoucího, případně po něm nastupujícího řidiče. Nový řidič pak musí sám provést kontrolu vozidla před další jízdou.

- Kontrolu dopravních prostředků, zda svým technickým stavem neohrožují bezpečnost provozu, musí soustavně provádět příslušní vedoucí pracovníci, zodpovědní za jejich provoz.
- Kontrolu komunikací a manipulačních ploch provádí průběžně příslušní vedoucí pracovníci zodpovědní za jejich bezpečný provoz neohrožující stav.
- Kontrolu účastníků dopravního provozu (řidičů, chodců aj.), zda svým jednáním neporušují jeho bezpečnost, kontrolují průběžně příslušní vedoucí pracovníci majitele.
- Způsob, podmínky a doba používání osobních ochranných pracovních prostředků jsou stanoveny v organizačních směrnících k poskytování OOPP na základě stanovených rizik.
- Řidič, případně jiní pracovníci, kteří při odstraňování poruchy, ke které došlo během jízdy, musí používat výstražné vesty s vysokou viditelností.
- Podrobnější požadavky týkající se hospodaření a používání osobních ochranných pracovních prostředků jsou uvedeny v organizačních směrnících zúčastněných firem (Zajištění BOZP při provozu, údržbě a opravách motorových vozidel a směrnici Poskytování OOPP, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků).

5.7.8 Mimořádné události

Za mimořádnou událost se považuje:

- Mimořádně nepříznivá povětrnostní situace – sněhová bouře, mlha, náledí apod.,
- Výbuch,
- Únik hořlavých, výbušných, jedovatých nebo jinak zdraví škodlivých látek,
- Vážné ohrožení života a zdraví,
- Vznik vysokých materiálních škod apod.,
- Vysoký výskyt prašnosti při těžbě a dopravě po odvalu.

V případě mimořádně nepříznivé povětrnostní situace (silný vítr rozvířující prach, dlouhodobá suchá období apod.) bránící bezpečnému provozu dopravních prostředků, musí být jejich provoz organizován podle pokynů pověřeného pracovníka.

V případě mimořádně snížené viditelnosti (za sněhové bouře, mlhy apod.) je řidič povinen označit vozidlo zapnutím parkovacích světel.

V případě vzniku požáru nebo výbuchu řídí výjezd ohrožených vozidel vedoucí likvidace havárie.

V případě úniku hořlavých, výbušných, jedovatých nebo jinak zdraví nebo životnímu prostředí škodlivých látek se při likvidaci jejich následků musí postupovat případ od případu, podle stupně vzniklého nebezpečí a podle interních předpisů společnosti pro řešení krizových situací.

Opatření ke zmírnění následků takových událostí a k odstranění nebezpečí dalších škod je nutno provést vždy. Mezi taková opatření patří např. okamžité vypnutí motorů motorových vozidel, zamezení vjezdu vozidel a vstupu osob do nebezpečného prostoru, zákaz zacházení s otevřeným ohněm, zákaz svařování, evakuace osob z ohroženého prostoru. Bezodkladné zahájení sanačních prací atd.

V případě mimořádné události, při níž došlo k dopravní nehodě s následkem úrazu, musí účastníci nehody, kteří jsou toho schopni, poskytnout zraněným první pomoc, přivolat lékařskou pomoc a příslušníky policie, případně příslušníky Hasičského záchranného sboru. Podle příslušného Havarijního plánu DIAMO s.p. volat OBÚ. V případě mimořádné události, při níž došlo k dopravní nehodě s následkem vysoké materiální škody, musí účastníci nehody přivolat příslušníky policie, OBÚ a případně příslušníky Hasičského záchranného sboru.

Za organizační zajištění a kontrolu zajišťování a vyhodnocování pracovních rizik a za stanovení efektivních opatření k jejich odstranění je zodpovědný vlastník, nájemce, uživatel.

Zodpovědnost za dodržování a kontrolu plnění ustanovení dopravně provozního řádu mají všichni pracovníci zúčastněných organizací v rozsahu svých povinností vyplývajících z jejich pracovního zařazení.

Dopravně provozní řád platí pro všechny zaměstnance společnosti DIAMO s.p. pracující na odvalu Heřmanice, jakož i pro osoby, které se s vědomím zaměstnavatele v prostorách pracoviště zdržují a byli s ním prokazatelně seznámeni.

Dopravně provozní řád musí být neprodleně po svém vydání prokazatelným způsobem předán i zástupcům jiných firem, jejichž pracovníci s vědomím zaměstnavatele ve společnosti pracují. Zodpovědnost za splnění tohoto požadavku má DIAMO s.p. Zástupci cizích firem zajistí, aby jejich zaměstnanci byli s tímto dopravně provozním řádem v potřebném rozsahu seznámeni a aby jeho ustanovení plnili.

5.8 VRTNÉ A INJEKTÁŽNÍ PRÁCE

Účelem vrtných a injecktážních prací v prostoru odvalu je:

- vytváření provozně bezpečnostní vrstvy pro následné odtěžení a přesun hlušiny materiálu z takto zajištěného prostoru,
- zajištění jižní stěny OVS,
- konstrukce monitorovacích sond po ukončení sanaci.

K vrtným pracím k zajištění střední části bude použita mobilní upravená hydraulická vrtací souprava na nedělené vrtací tyče délky 6 m. Rozteče vrtů jsou na základě vyhodnocení ověřovací etapy stanoveny na 1,5 m v řadě a 1,5 m mezi řadami. Posunutím jednotlivých vrtů mezi řadami o 0,75 m bude dosaženo šachovnicového překrytí.

Celkový počet vrtů délky 5,0 m je 123 860 ks. (**Tabulka č. 18** v kapitole 5.1.2)

Po zavrtání vrtné tyče do hloubky cca 0,7-1,0 m bude v průběhu dalšího vrtání vrtu na jeho plánovanou hloubku (5,0 m) současně prováděna tlaková injektáž injektážní směsí tlakem cca 4,0 MPa. Injektážní směs bude z injektážního čerpadla vedena přes výplachovou hlavu a vrtací tyč na vrtací korunku. Injektážní směs bude do okolí vrtu vtlačována přes výplachové otvory vrtací korunky. Injektáž bude ukončena až bude při předepsaném tlaku injektážní směs vytékat ve větším množství kolem vrtné tyče, nebo z prasklin a puklin v okolí vrtu. Pokud nebude docházet po ověřené délce injektáže k vytékání injektážní směsi, bude postupně zvyšován injektážní tlak za současného sledování spotřeby injektážní směsi. Ukončení injektáže bude rovněž ukončeno po masivním výtoku směsi kolem vrtné tyče, nebo z bezprostředního okolí vrtu. Po ukončení injektáže bude vrtná tyč okamžitě z vrtu vytáhnutá a vrtací souprava přemístěna na pozici dalšího vrtu, kde se bude postup opakovat.

Vzhledem k velkému množství injektážních vrtů a tím značné časové náročnosti, je počítáno, že při injektáži budou použity 1-4 vrtné soupravy v závislosti na požadovaném množství vrtů v jednotlivých vrtných úrovních.

Složení injektážní směsi použité při injektáži temene odvalu bude stejné jako pro injektáž OVS uvedené v kapitole 5.1.1.3, kde je rovněž uveden způsob ustavení vrtu.

Vrtné práce pro instalaci monitorovacích sond po ukončení sanace jsou blíže specifikovány v kapitole 5.2.4.

5.9 SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

Sociální zařízení bude umístěno v zázemí pro obsluhu ÚMTO (bunkovišti), které bude v průběhu sanačních prací operativně přemístěno.

5.10 VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Proces sanace a rekultivace bude vyžadovat stálý a dostatečně kapacitní zdroj vody, který bude využíván k omezení prašnosti formou skrápění prašných povrchů a míst vzniku prašnosti.

Proto bude na parcelách 2044 a 2045 v k.ú. Hrušov vyvrtáno 5 hydrogeologických vrtů – H1-H5 (**příloha č. 25**). Mimo uvedené bude voda využívána ke zchlazování hlušínového materiálu v oblasti termicky aktivní střední části odvalu a k dochlazování hlušiny v prostoru nádrže K1. K přemísťování vody na místo určení bude využíváno 5 mobilních plastových nádrží s objemem každé 1 m³.

Pitná voda bude zajišťována mobilními zdroji.

Při realizaci záměru nebudou vznikat odpadní vody.

Voda, která bude používána ke zkrápění (eliminace prašnosti) a dochlazování hlušínového materiálu, bude absorbována půdou, příp. dojde k jejímu okamžitému vypaření.

Vzhledem k vysoké propustnosti tělesa odvalu, budou běžné srážkové úhrny rychle infiltrovány a k povrchovému odtoku docházet nebude.

5.11 STROJOVÉ VYBAVENÍ

Při sanaci odvalu budou použity dále uvedené mechanismy, jejichž základní výkonová data jsou uvedena v **tabulce č. 21**.

Přehled strojů

Dumper HM 400	4 ks
Dumper HM 350	2 ks
Kolový nakladač WA470-8	3 ks
Rypadlo pásové PC490-11	2 ks
Dozer pásový D155AX-8.....	2 ks
IVECO kropící vůz	1 ks
Manipulátor New holland LM1745.....	1 ks
Vrtná souprava	1 ks, upravená, řady HVS
Vrtná souprava	1-3 ks, dodavatelsky
Pneumatické čerpadlo.....	1-2 ks
Vibrační válec.....	1 ks,

Tabulka č. 21

**ZÁKLADNÍ VÝKONOVÁ DATA STROJŮ, KTERÉ BUDOU POUŽITY PŘI
SANACI ODVALU HEŘMANICE**

	DUMPER HM350	DUMPER HM400	NAKLADAČ WA 470-8	RYPADLO PC 490-11
Počet (ks)	2	4	3	2
Objem korby (m ³)	16	24		
Objem lžice (m ³)			4,35	2,7
Výkon 1 stroje (m ³ /hod)			170	215
Výkon 3 (2) strojů (m ³ /hod)			510	430
Výkon za směnu (m ³ /hod)			3 060	2 580

Nakladač WA 470-8

5xHM350=5x16m³/hod=80 m³/hod

4xHM400=4x24m³/hod=96 m³/hod

Pásové rypadlo PC 490-11

6xHM350=6x16m³/hod=96 m³/hod

5xHM400=5x24m³/hod=120 m³/hod

5.12 ENERGETICKÉ ZDROJE

Nároky na odběr elektrické energie budou zanedbatelné. Spotřeba bude souviset s provozem sociálního zázemí pracovníků.

Zařízení staveniště (zázemí) a sloupové elektrické osvětlení bude napájeno z nově zbudované elektro přípojky, nebo pomocí dieselagregátu.

6. ČASOVÁ POSLOUPNOST PRACÍ

Časová posloupnost vychází z nutnosti zamezení rozšíření termických procesů do dalších částí odvalu a bezpečného oddělení termicky aktivních zón od zón termicky neaktivních pomocí OVS, jakož i nutnosti provést před vlastní technickou sanací střední části monitoring teplot pro upřesnění teplotních polí a ověřovací etapu zaměřenou na účinnost injektáže a intenzitu zkrápění.

Z hlediska časového hraje zásadní roli množství a teplota vymisťovaného a dochlazovaného materiálu a kapacitní možnosti v dodávce inertního materiálu pro vyplnění OVS.

Sanaci a rekultivaci odvalu Heřmanice (střední a severní část), lze rozdělit do jednotlivých kroků, z nichž některé, jak vyplývá z harmonogramu prací uvedeným dále, lze provádět souběžně.

1. Vybudování oddělovacích vzdušných stěn včetně přesunu bunkoviště z prostoru OVS. Odvrtání hydrogeologických vrtů.
2. Monitoring teplot před započítím sanačních prací ve střední části odvalu – vyhodnocení teplotních polí a upřesnění kubatur termicky aktivní a neaktivní hlušiny – provedeno 8+9.2020.
3. Ověřovací etapa zaměřená na účinnost injektáže a intenzitu zkrápění. Provedeno 9+10.2020.
4. Definitivní modelace severní a severozápadní části severní části odvalu materiálem ze vzdušných stěn.
5. Sanace střední části odvalu injektáží a etážovým rozebíráním s převozem do severní části k uložení, nebo dochlazení a následném uložení.
6. Utěsnění střední, termicky aktivní části, 0,4 m mocnou vrstvou jílu k zamezení přístupu vzduchu.
7. Přerytí střední části odvalu 0,8 m mocnou vrstvou zúrodnění schopné zeminy.
8. Přerytí severní části odvalu 0,7 m mocnou vrstvou zúrodnění schopné zeminy. Možno provádět průběžně v oblastech ukončené technické rekultivace.
9. Provedení biologické rekultivace výsadbou travního porostu a liniové výsadby keřů na svahových plochách a ostrůvkovité výsadby stromů na rovinných plochách dle osazovacího plánu.

7. VÝPOČET KUBATURY, PLOCH A BILANCE HMOT

7.1 VÝPOČET KUBATURY (TĚSNÍCÍ A BIOLOGICKÁ VRSTVA) A PLOCH

Pro výpočet kubatury bylo vzato za podkladový materiál geodetické zaměření z roku 2018 upřesněné o některá dílčí výšková měření. Vzhledem k tomu, že veškeré práce probíhající v rámci hranic ÚMTO spočívají pouze v přesunech hmot v hranicích severní části, nedochází k zásadním změnám ve vypočtených kubaturách. Celková kubatura je neměnná.

Při výpočtu kubatury se vycházelo z výšky +238,0 m n.m. na kterou se předpokládalo snížit termicky aktivní část odvalu ve střední části. Touto kótou byla proložena vodorovná rovina a vypočtena kubatura přebytku hlušinového materiálu. Touto kótou byla rovněž proložena rovina v severní části a vypočten objem deficitní. Z porovnání obou údajů vyplynulo, že při snížení střední části kužele na kótu +238,0 m n.m. vznikne deficit hlušinového materiálu. Ze stanoveného deficitu byl proveden výpočet, kterým byla stanovena kóta **snížení odvalového tělesa** ve střední části **na úroveň +235,6 m n.m.** Takto uvolněný veškerý hlušinový materiál nad touto úrovní bude beze zbytku deponován do části severní, kde bude rozprostřen s plynulou návazností na okolní terén. Mezi částí střední a částí severní je navržen výškový rozdíl cca 6 m. Přejechod je tvořen svahem. Stanovený výškový rozdíl není možno brát jako striktní hodnotu z důvodu možného odprodeje části hlušinového materiálu ke komerčnímu využití. V návaznosti na jeho množství, které nelze v dané chvíli predikovat, může dojít k většímu snížení střední části odvalu, a tím k setření výškového rozdílu mezi oběma částmi.

Pro možnost vyčíslení potřebného objemu **těsnících materiálů a biologické vrstvy**, byly přeměřeny plochy střední i severní části s rozdělením na plochy rovinné a plochy svahové. Veškeré údaje jsou uvedeny v následující **tabulce č. 22**, kde v kolonce výměra jsou uvedeny plochy půdorysné. V kolonkách následujících je však již počítáno s plochami skutečnými, přepočtenými na úklon.

Tabulka č. 22

OBJEMY TĚSNÍCÍCH MATERIÁLŮ A BIOLOGICKÉ VRSTVY

NÁZEV PLOCHY	VÝMĚRA	KÓTA 235,6 m n.m./±227 m n.m.		JÍLOVÉ TĚSNĚNÍ		BIOLOGICKÁ VRSTVA	
		ROVINA	SVAHY	ROVINA	SVAHY	ROVINA	SVAHY
	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³
STŘEDNÍ ČÁST	191 212,0	135 217,0	55 995,0	54 086,8	22 398,0	108 173,6	44 796,0
SEVERNÍ ČÁST	268 819,0	203 518,0	67 913,0	-	-	142 462,6	47 539,1
K2-svah severní hráze	16 136,0	-	16 136,0	-	-	-	11 295,2
CELKEM	460 031,0	338 735,0	123 908,0	54 086,8	22 398,0	250 636,2	103 630,3
CELKEM				76 484,8		354 266,5	

Pro výpočet kubatury jílového těsnění byla vzata mocnost 0,4 m a biologické vrstvy mocnost 0,8 m pro část střední (0,6 m výkopová zemina+ 0,2 m zúrodnitelná vrstva) a mocnost biologické vrstvy 0,7 m pro část severní (0,5 m výkopová zemina+ 0,2 m zúrodnitelná vrstva).

Rozčlenění biologické vrstvy na vrstvu rekultivační zeminy a zeminy pro provedení biologické rekultivace je uvedeno v **tabulce č. 23**.

Tabulka č. 23

OBJEMOVÉ ČLENĚNÍ BIOLOGICKÉ VRSTVY (m³)

PLOCHA	BIOLOGICKÁ VRSTVA				CELKEM
	VÝKOPOVÁ ZEMINA		ZÚROD. VRSTVA		
	ROVINA	SVAH	ROVINA	SVAH	
STŘEDNÍ ČÁT	81 130	33 597	27 043	11 199	152 970
SEVERNÍ ČÁST	101 759	33 957	40 704	13 583	190 002
K2-jížní svah severní hráze	0	8 068	0	3 227	11 295
CELKEM	182 889	75 622	67 747	28 009	354 267
CELKEM	258 511		95 756		354 267

7.2 BILANCE HMOT

Aby bylo možno vyčíslit souhrnnou bilanci hmot pro realizaci vymístění, dochlazení, zpětného uložení a injektáže v řešené části ÚMTO, která je uvedena v **tabulce č. 25**, je v **tabulce č. 24** vyjádřena materiálová náročnost injektáže střední části odvalu. Náročnost je vyjádřena pro obě injektážní směsi s rozdílným materiálovým složením. V tabulce jsou shrnuty údaje uvedené v jednotlivých částech Studie.

Pro přepočet m³ na tuny jsou použity následující objemové hmotnosti:

- hlušinový materiál 1,7
- jíl 2,2
- výkopová zemina 1,6
- zúrodnitelná vrstva (ornice) 0,96

Vzhledem k tomu, že nemáme informace o termických procesech v částech odvalu pod termometrickými sondami provedenými v rámci termického průzkumu v 9/2020 a rovněž nelze predikovat termický vývoj odvalu při jeho rozebírání, jsou údaje o termicky aktivní a termicky neaktivní oblasti zatíženy relativní nejistotou jejíž hodnotu nelze vyčíslit. Rovněž nelze s uspokojivou přesností vyčíslit objemy které bude nutno dochlazovat v nádrži K1. Proto bylo odborným odhadem stanoveno že 15% objemu z vymezených termicky aktivních oblastí bude nutno dochlazovat v nádrži K1 a 1% objemu z dnes vymezené oblasti neaktivní rovněž. Tyto objemy jsou uvedeny pouze při výpočtu ekonomické náročnosti a tabulka č. 25 je nezahrnuje. Rovněž kubíky injektážní směsi jsou uvedeny v bezvodém stavu.

Tabulka č. 24

MATERIÁLOVÁ NÁROČNOST INJEKTÁŽE – STŘEDNÍ ČÁST ODVALU

NADMOŘSKÁ VÝSKA [m n.m.]	POČET VRTŮ [ks]	ODVRTANÁ DÉLKA [m]	INJEKTÁŽNÍ SMĚS [m ³]	INJEKTÁŽNÍ SMĚS Č. 1			INJEKTÁŽNÍ SMĚS Č. 2		
				POPÍLEK [m ³]	CEMENT [m ³]	VODA [m ³]	VÁPENEC [m ³]	CEMENT [m ³]	VODA [m ³]
265	3 580	17900	1 432	788	25	619	634	54	745
261	5 060	25300	2 024	1 113	35	875	896	76	1 052
257	6 870	34350	2 748	1 511	48	1 189	1 216	103	1 429
253	9 270	46 350	3 708	2 039	65	1 604	1 641	139	1 928
249	10 795	53 975	4 318	2 375	76	1 868	1 911	162	2 245
245	12 530	62 650	5 012	2 757	88	2 168	2 218	188	2 606
241	14 150	70750	5 660	3 113	99	2 448	2 505	212	2 943
237	21 895	109475	8 758	4 817	153	3 788	3 875	328	4 554
235,6	39 710	198550	15 884	8 736	278	6 870	7 029	596	8 260
CELKEM	123 860	619 300,0	49 544	27 249	867	21 428	21 923	1 858	25 763

Tabulka č. 25

CELKOVÁ BILANCE HMOT

BILANČNÍ OBJEM	STŘEDNÍ ČÁST		SEVERNÍ ČÁST		CELKEM	
	m ³	t	m ³	t	m ³	t
Hušina termicky neaktivní a prohořelá	1 393 628	2 369 168	0	0	1 393 628	2 369 168
Hlušina termicky aktivní	699 139	1 188 536	0	0	699 139	1 188 536
CELKEM HLUŠINA	2 092 767	3 557 703	0	0	2 092 767	3 557 703
Hlušina ze vzdušných stěn-vymístění	0	0	758 461	1 289 384	758 461	1 289 384
Inertní materiál pro vzdušnou stěnu	0	0	316 448	-	316 448	-
Těsnící materiál pro vzdušnou stěnu (PRESTAB, popílek)	0	0	79 461	-	79 461	-
Materiál pro injektáž vzdušné stěny - směs č. 1 (el. popílek+cement+voda)	0	-	662	-	662	-
Materiál pro injektáž střední části - směs č. 1 (el. popílek+cement+voda)	28 116	-	0	-	28 116	-
CELKEM INJEKTÁŽNÍ MATERIÁL	28 116	-	662	-	28 778	-
Materiál pro injektáž vzdušné stěny - směs č. 2 (vápenec+cement+voda)	0	-	681	-	681	-
Materiál pro injektáž střední části - směs č. 2 (vápenec+cement+voda)	23 781	-	0	-	23 781	-
CELKEM INJEKTÁŽNÍ MATERIÁL	23 781	-	681	-	24 462	-
Jílová těsnící vrstva	76 485	168 267	0	0	76 485	168 267
Biologická vrstva - výkopová zemina					258 511	413 618
Biologická vrstva - zúrodnitelná vrs.					95 756	91 926
					m²	
Hutnění (finální před položením biologické vrstvy)					478 779	
					rovina (m²)	svah (m²)
Rekultivační pl. (stř.+sev.+sev.svah K2)					338 735	140 044
					kg	
Travní směs (střední + severní část)					16 758	
Travní směs (východní část)					3 365	
					ks	
Sazenice stromy listnaté (stř.+sev.)					635	
Sazenice stromy jehličnaté (stř.+sev.)					300	
Sazenice keře (střed.+sev.)					1 985	
Sazenice stromy listnaté (stř.+sev.)					39 607	

8. REKULTIVAČNÍ ZÁMĚR - SOULAD S ÚZEMNÍM PLÁNEM

Rekultivační cíl pro ÚMTO - odval Heřmanice je v maximální možné míře zachovat stávající funkční vegetační kryt a v plochách, kde bude provedena sanace, provést rekultivaci biologickou formou výsevu travního porostu na celé ploše, ostrůvkovitou výsadbu druhově promísených keřů na plochách úklonných a ostrůvkovitou promísenou výsadbu stromů a keřů na plochách rovinných.

Pro území ÚMTO - odvalu Heřmanice je závaznou územně plánovací dokumentací Územní plán Ostravy, vydaný dne 21.5.2014 usnesením Zastupitelstva města Ostravy č. 2462/ZM1014/32 s nabytím účinnosti 6.6.2014 ve znění po Změně č. 2a, vydané dne 19.9.2018 – nabytí účinnosti 18.10.2018, číslo usnesení Zastupitelstva města Ostravy č. 504/ZM1418/37. ÚP Z2a dosud nebyl uveden do souladu s aktuálně platnou nadřazenou územně plánovací dokumentací, kterou jsou Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje ve znění Aktualizace č. 1, vydané usnesením Zastupitelstva Moravskoslezského kraje č. 9/957 ze dne 13.9.2018, která nabyla právní účinnosti dne 21.11.2018.

Dle ÚPO Z2a jsou předmětné pozemky, na kterých se rozkládá odval:

- z hlediska **základního členění území** se nacházejí
převažující část ÚMTO (vyjma severní část) v oblasti vymezené hranicí ***zastavěné území***
severní část ÚMTO v oblasti **mimo hranici vymežující zastavěné území**
- z hlediska **způsobu využití území** jsou součástí plochy
převažující část ÚMTO (vyjma severovýchodní části) „***skládka průmyslového odpadu – technická rekultivace***“
pás v severovýchodní části ÚMTO „***plochy pozemních komunikací (včetně tramvajového pásu) – návrh***“
severovýchodní okrajová část ÚMTO „***krajinná zeleň***“
- z hlediska **prostorová regulace** jsou součástí
severní část ÚMTO „***plochy nezastavěného území***“
převažující část ÚMTO (vyjma severovýchodní části) „***plochy rekultivační***“,
podmínkou pro následné využití této plochy je zpracování **územní studie**
severozápadní část ÚMTO zasahuje do „***územní rezervy***“ pro liniové dopravní stavby ozn. DZ 1R
- z hlediska **koncepce dopravní infrastruktury** jsou vymezeny koridory
v pásu v severovýchodní části ÚMTO pro **veřejně prospěšnou stavbu dopravní infrastruktury – na síti místních komunikací ozn. DK 70 „Výstavba silnice I/68 (původní R67) v úseku dálnice D1 – Vrbská, včetně vyvolané přeložky vlečky (výhledové trasy LRT)“**
v severozápadní okrajové části pro **územní rezervu dopravní infrastruktury – železniční dopravy ozn. DZ 1/R „Vysokorychlostní trať (úsek hranice Jistebníku – hranice Bohumína)“**

Výsek mapy urbanistické studie je zařazen jako **příloha č. 26** a vysvětlivky k ní, jako **příloha č. 27**.

Regulace z hlediska využití území:

Krajinná zeleň

Slouží: propojení větších celků zeleně, stabilizaci přírodního prostředí a rekreaci.

Hlavní využití: plochy travních porostů, zeleň vysoká, střední, nízká, vodní toky, vodní plochy, mokřady.

Plochy pozemních komunikací (včetně tramvajového pásu)

Slouží: silniční, případně sloučené tramvajové a silniční dopravě.

Přípustné využití: plochy travních porostů, zeleň vysoká, střední, nízká.

Skládka průmyslového odpadu – technická rekultivace

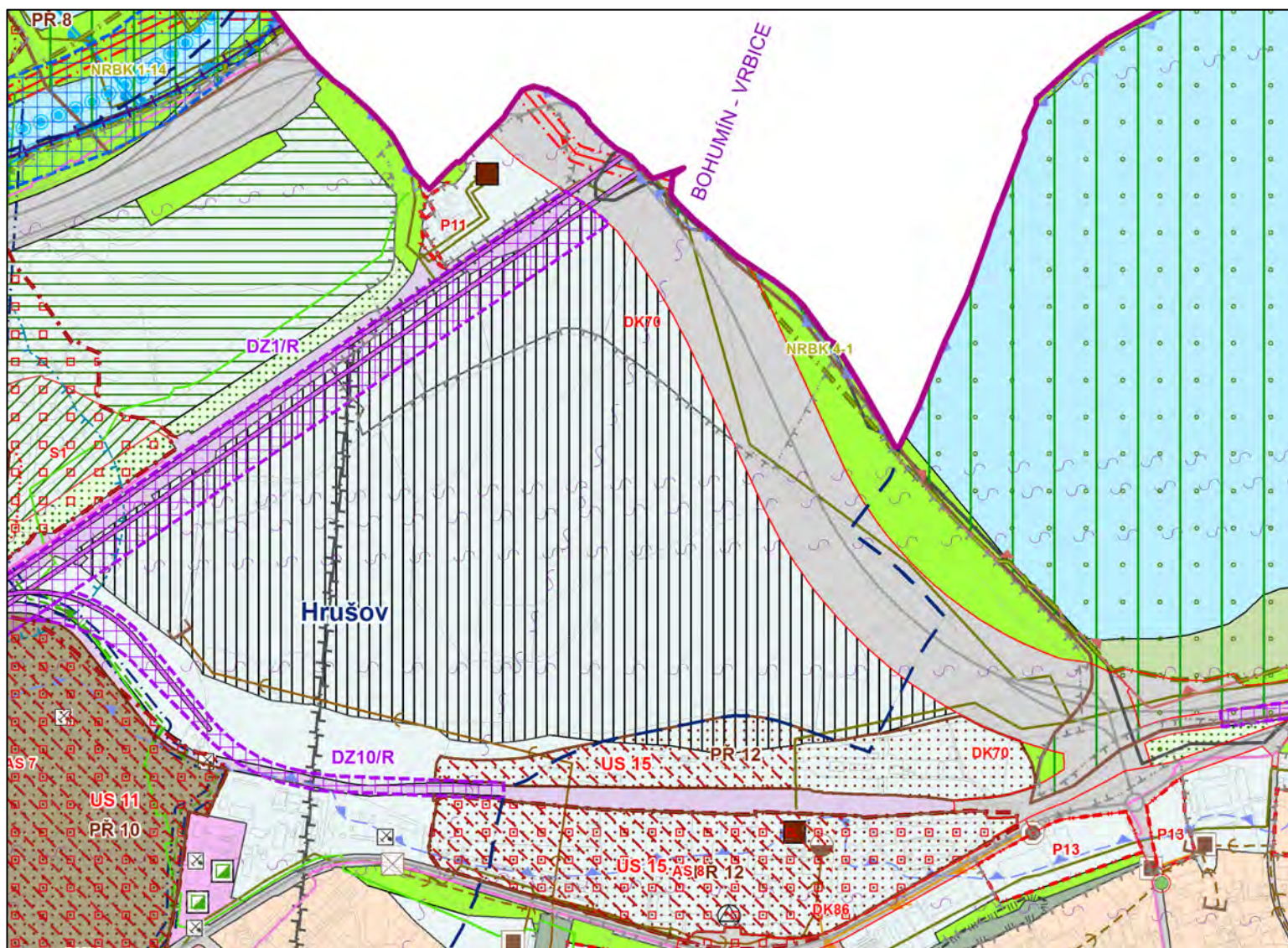
Slouží: uložení odpadu z těžební nebo průmyslové výroby s následnou technickou rekultivací předmětné plochy.

Hlavní využití: plochy a zařízení, které sloužily nebo ještě slouží pro uložení odpadu z těžební nebo průmyslové výroby (např. haldy hlušiny z těžby černého uhlí, haldy odpadu z výroby surového železa a z výroby oceli, haldy odpadu z chemické výroby) s cílem upravit terén plochy tak, aby bylo umožněno její další využití pro rozvojové funkce města.

Podmínkou pro využití této plochy je zpracování územní studie.

Vzhledem k tomu, že v územně plánovací dokumentaci a územně plánovacích podkladech dochází k průběžným aktualizacím, a technická rekultivace počítá s přesunem velkého objemu hlušinového materiálu, který sebou nese i značnou časovou náročnost sanace, bude muset být po ukončení rekultivačních prací způsob využití zasanovaných ploch ověřen územní studií.

Zalesnění parcel č. 463/7 a 465/11 v k.ú. Heřmanice a parcel č. 2040 a 2043 v k.ú. Hrušov situovaných ve východní části ÚMTO, je v souladu s Rozhodnutím č. 40/2016 o povolení změny stavby před dokončením („Sanace území po redepozici hlušiny ve východní části odvalu Heřmanice“) ze dne 29. března 2016 s nabytím právní moci 20. dubna 2016 vydaným Magistrátem města Ostravy útvarem hlavního architekta a stavebního řádu. V Rozhodnutí je konstatováno, že mimo uvedené zalesněné parcely bude na zbylých plochách východní části odvalu po technické rekultivaci provedena biologická rekultivace zatravněním s ostrůvkovitou výsadbou stromů a celkový způsob sanace, který předpokládá plynulou návaznost východní části na niveletu ostatních částí odvalu a stavba (východní část odvalu) nebude mít na dotčené území a na jeho budoucí využití negativní vliv a řešení nezamezí ani podstatně nesníží možnost cílového využití území dle ÚPO. **Realizovat technickou i biologickou rekultivaci ve východní části odvalu je v době zpracování předkládané dokumentace povinna Ostravská těžební, a.s.**



Vysvětlivky

HLAVNÍ VÝKRES - Urbanistická koncepce

PLOCHY S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ

	bydlení v rodinných domech
	bydlení v bytových domech
	sport
	volný čas
	volný čas - ZOO
	individuální rekreace - chaty
	individuální rekreace - zahrady
	občanské vybavení
	občanské vybavení - střední a vysoké školy
	občanské vybavení - věda a výzkum
	občanské vybavení - zdravotnictví
	hřbitovy
	parky
	veřejná prostranství
	plochy smíšené - bydlení a občanské vybavení
	plochy smíšené - bydlení a služby
	plochy smíšené výrobní - lehký průmysl a občanské vybavení
	plochy železniční dopravy
	DZ14 plochy železniční dopravy - návrh
	plochy tramvajové dopravy
	DK161 plochy tramvajové dopravy - návrh
	plochy pozemních komunikací (včetně tramvajového pásu)
	DK10 plochy pozemních komunikací (včetně tramvajového pásu) - návrh
	plochy ostatní dopravy
	DK22 plochy ostatní dopravy - návrh
	skládka průmyslového odpadu - rekultivace les
	skládka průmyslového odpadu - rekultivace les - návrh
	skládka průmyslového odpadu - technická rekultivace
	těžký průmysl
	lehký průmysl
	plochy technické infrastruktury
	plochy zemědělské výroby
	plochy vodní a vodohospodářské
	orná půda

	lesy
	louky
	krajinná zeleň
	ochranná zeleň
	zastavěné území
	B1 zastavitelné plochy
	US 1 plochy k prověření územní studií
	PR 1 plochy přestavby
	URZ 1 územní rezervy pro zástavbu městského charakteru
	DK20/R územní rezerva pro silniční dopravu
	územní rezerva pro silniční dopravu - tunel
	DZ1/R územní rezerva pro železniční dopravu
	DO1/R územní rezerva pro ostatní dopravu
	G15/R územní rezerva pro protipovodňové opatření

MAPOVÝ PODKLAD

	hranice města Ostravy
	hranice katastrálních území
	hranice parcel
	MBK302 územní systém ekologické stability
	významné pozemní komunikace
	významné železniční tratě
	průplavní spojení Dunaj - Odra - Labe

9. BIOLOGICKÁ REKULTIVACE

Celý odval se skládá z několika dílčích částí, které byly a jsou buďto z části nebo již zcela sanovány a rekultivovány, anebo na rekultivaci a sanaci čekají. Návrh vegetačních úprav je součástí biologické rekultivace střední a severní části odvalu. Zalesnění východní části bylo zpracováno samostatně v rámci projektové dokumentace pro příslušná stavební povolení (viz. kap. 3 a 10.1.2).

Po provedené technické rekultivaci formou snížení termicky aktivní střední části odvalu, dochlazením a vymístěním hlušinového materiálu do části severní, bude finální povrch sanované oblasti upraven do morfologického tvaru blízkého přírodě, s několika morfologickými vlnami a mokřadem v části severozápadní. V celé ploše střední a severní části bude dominovat zatravnění a jen v omezeném rozsahu bude uplatněna umělá dosadba dřevin. Biologická rekultivace tak má za cíl oživení rekultivovaného odvalu zelení a postupné přirozené začlenění antropogenního tělesa do okolní krajiny.

Odval jako takový, se všemi atributy ztěžujícími sanaci a rekultivaci zaběhnutými metodami a způsoby, nelze ponechat např. ani procesu spontánní sukcese, často na odvalech využívané. V řešeném případě je nutné technickou rekultivaci řešit komplexně a biologickou rekultivaci nastavit tak, aby celý proces začlenění odvalu do okolní struktury krajiny a krajinného obrazu byl co nejrychlejší. I přes sebelepší zajištění kulturní vrstvy půdy, budou stále dominantní procesy probíhající uvnitř sanovaného tělesa odvalu. Je skutečností, že nově vzniklá stanoviště budou poměrně rychle osidlována anemochorními druhy rostlin. Jejich druhové složení bude v zásadě závislé především na teplotě substrátu, která úzce souvisí s expozicí. Je předpoklad, že na severních a východních svazích nastoupí poměrně rychle anemochorní fanerofyta s dominancí *Betula pendula* doprovázená *Populus tremula*, *Populus nigra*, *Salix caprea*. Bylinné patro bude mít poměrně malou pokryvnost, předpokládá se tak 20%, možná se vůbec nevyvine. Sukcese bude v případě řešení biologické rekultivace odvalu doprovodným faktorem a je třeba s ní počítat.

U krajiny devastované historicky prováděnou antropogenní činností – těžba surovin a další činnosti člověka, jsou některé z funkcí přirozeně se vyvíjející krajiny dočasně utlumeny. Došlo ke změně nejen kulturní charakteristiky území, ale také charakteristiky přírodní, označované jako neměnné charakteristiky krajiny. Vlivem těžby a ukládání hlušiny a dalších odpadů z těžby dochází ke změně reliéfu a k lokálním změnám např. klimatických podmínek, jejichž prostřednictvím může dojít posléze i ke změnám hydrologickým. V takto postižených oblastech došlo ke snížení estetické, přírodní a krajinné hodnoty území (Sklenička., 2003).

Podle Štýse (1981) je základním smyslem rekultivace tvorba krajiny, která by se člověku opět stala ekologicky vyváženým, ekonomicky potenciálním, hygienicky vhodným, esteticky působivým a rekreačně hodnotným životním prostředím. Smyslem rekultivačních opatření není dosáhnout dřívější struktury a funkcí původní krajiny, což není ani dost dobře možné. Jde o to, vytvořit zcela novou strukturu a funkci území, aby vhodnou koncepcí obnovy a tvorby nové krajiny se docílilo ekologicky vyváženého a esteticky působivého krajinného a životního prostředí (Špiřík., 1994).

Bez ohledu na motivaci, by ale výsledná krajina měla splňovat následující požadavky:

- Ekologickou a hydrologickou vyrovnanost ve vztahu k okolní krajině.
- Esteticky pozitivní začlenění rekultivované lokality do krajiny.
- Racionální (ekonomicky udržitelný) způsob využití lokality.
- Hygienická nezávadnost řešení (Sklenička., 2003).

Substrátem pro rostliny na řešených odvalech je karbonská hlušina. Tento materiál se vyznačuje alkalickou až slabě kyselou reakcí a poměrně dobrou minerální zásobou živin. Zcela však postrádá humus, dusík a mikrobiální osídlení (Grunda, Kulhavý, 1984). Nová stanoviště velmi rychle osídlují anemochorní druhy rostlin, ne vždy žádoucím vývojovým směrem. Druhově se zpravidla odlišují podle teploty substrátu a podle expozice. V řešeném případě je upřednostňována v rámci biologické rekultivace umělá dosadba dřevin. Nezbytnou součástí vegetačních úprav a zásadním krokem je zatravnění projektem vymezených ploch. Komplexně musí osázení předcházet zajištění zúrodnovací vrstvy půdy.

Zúrodnovací vrstva půdy:

Potřebná půda se zpravidla získává ze svrchních vrstev dobývacího prostoru selektivním odklizem. K tomu v tomto případě nedošlo, původní skrývka není k dispozici a je nutné jak zeminu, tak skrývku dovézt. Z dostupných údajů vyplývá, že původním půdním typem jsou hnědozemě s výraznější příměsí jílovitých a hlinitopísčitých půd – kambizemě. Zájemem dotčené plochy je nutné překrýt vrstvou zeminy a následně v cca 15 cm vrstvě kulturní zúrodnovací půdu – ornici. Tato příprava by měla být součástí poslední fáze technické rekultivace.

9.1 ZATRAVNĚNÍ

Zatravnění je základním krokem vegetačních úprav rekultivace biologické. Celý prostor bude opatřen tzv. rekultivačním trávníkem. Zejména v místech svažitéch mají rekultivační trávníky výrazně protierozní funkci. Tuto funkci však mají i na rovných plochách. Doporučeným materiálem jsou především hlubokořeční jeteloviny a traviny (Stalmachová, 1996). Kromě biologické připravenosti pro další vegetační úpravy zabráňují nekontrolovanému rozšiřování nežádoucích plevelů a vytváří organickou hmotu upravující biologický systém půdy pro růst dřevin.

Základní faktory pro rekultivační travní směsi:

- je třeba, aby byly druhově bohaté,
- musí obsahovat druhy vytrvalé, i krátkodobé,
- obsah krátkodobých jílek (jílek mnohokvětý a jednoletý) ve směsi nemá přesahovat 10%,
- druhy se schopností rychlého vzcházení by měly tvořit 20%,
- 10 – 15 % mají tvořit vytrvalé jeteloviny.

Výsev: založení trávníku se předpokládá na ploše cca 478 779 m². Běžné množství travní směsi je 25 – 50 g/m². Celkové potřebné množství travní směsi je cca 35 g/m² x 478 779 m² = 16 757 265 g = 16 758 kg.

9.2 POROVNÁVACÍ DŘEVINNÝ MATERIÁL

Navrhovaný dřevinný materiál vychází z fyto geografické a vegetační charakteristiky daného území a z nově vzniklými vlastnostmi antropogenní plochy. Nejčastěji se využívají druhy se širokou ekologickou amplitudou, odolné vůči emisím a zejména extrémnosti prostředí. Požadavkem je i velký roční přírůstek. V řešeném případě budou vysazovány dřeviny cílové hlavní.

V daném prostředí je vhodná volba mezi těmito druhy uvedenými v **tabulce č. 26**:

Tabulka č. 26

POROVNÁVACÍ DŘEVINNÝ MATERIÁL

taxon	český ekvivalent	spon
Acer campestre	javor babyka	6 – 7 m 1 ks/6 – 8 m ²
Acer platanoides	javor mléč	7 – 8 m 1 ks/8 – 10 m ²
Acer pseudoplatanus	javor klen	7 – 8 m 1 ks/8 – 10 m ²
Acer negundo	javor jasanolistý	6 – 7 m 1 ks/6 – 8 m ²
Quercus robur	dub letní	7 – 8 m 1 ks/8 – 10 m ²
Carpinus betulus	habr obecný	6 – 7 m 1 ks/6 – 8 m ²
Fraxinus exelsior	jasan ztepilý	7 – 8 m 1 ks/8 – 10 m ²
Tilia cordata	lípa srdčitá	8 – 10 m 1 ks/10 – 12 m ²
Ulmus glabra	jilm horský	7 – 8 m 1 ks/8 – 10 m ²
Prunus avium	višeň ptačí	6 – 7 m 1 ks/ 6 – 8 m ²
Populus candicans	topol bělavý (šedý)	7 – 8 m 1 ks/8 – 10 m ²
Alnus glutinosa	olše lepkavá	6 – 7 m 1 ks/6 – 8 m ²
Alnus incana	olše šedá	6 -7 m 1 ks/6 – 8 m ²
Larix decidua	modřín opadavý	4 – 6 m 1 ks/4 – 6 m ²
Pinus sylvestris	borovice lesní	3 – 4 m 1 ks/6 – 8 m ²
Pinus nigra	borovice černá	3 – 4 m 1 ks/6 – 8 m ²
Picea pungens	smrk pichlavý	3 – 4 m 1 ks/6 – 8 m ²
Picea omorica	smrk Pančičův	3 – 4 m 1 ks/6 – 8 m ²
Pseudotsuga menziesii	douglaska tisolistá	3 – 4 m 1 ks/6 – 8 m ²
Cornus mas	dřín obecný	
Euonymus europaeus	brslen evropský	
Sambucus racemosa	bez červený	
Crataegus monogyna	hloh jednosemenný	
Lonicera tatarica	zimolez tatarský	
Ligustrum vulgare	ptačí zob	
Corylus avellana	líška obecná	

9.3 ROSTLINNÝ MATERIÁL – VÝSADBA

Rostlinný materiál

Rostlinný materiál odpovídá množstevně projektované situaci vegetačních úprav biologické rekultivace. Při výběru byly upřednostněny dřeviny domácího původu, tedy autochtonní s ohledem na skutečnost, že rekultivovaná část odvalu by měla být po rekultivaci začleněna co nejvíce do okolní krajiny. Ne vždy je sortiment autochtonních dřevin pro extrémní plochy rekultivovaných odvalů dostačující. Navržený sortiment odpovídá nejen danému stanovišti, ale zejména cílovému stavu. V řešeném případě je cílovým stavem vytvoření druhově pestřejšího prostředí s využitím smíšených porostů. V řešeném případě není využito osázení průkopnickými, melioračními dřevinami, ale rovnou dřevinami cílovými. To předpokládá kvalitně provedené biotechnické fáze rekultivace. K výsadbě bude použito sazenic listnatých stromů (špičáky i vysokokmeny podle taxonu dřeviny) s výškou kmene 150 – 180 cm, s balem. Sazenice jehličnatých dřevin budou kontejnerované, velikost sazenice 60 – 80 cm podle taxonu.

Výsadba dřevin

Dendrologické aspekty rekultivačních prací jsou žádoucím krokem pro udržení určité úrovně optimalizace přírodního a krajinného prostředí. Výsadba dřevin se bude řídit osazovacím plánem, který může být dle realizace terénních prací upraven. Osázení vegetačních ploch se bude řídit ČSN 18916 Sadovnictví a krajinářství – Výsadby rostlin. Sazenice stromů musí být kvalitní, zdravé, nepoškozené, kmínky stromů rovné, bez poranění nebo jiného mechanického poškození. Koruny stromů budou pravidelné, nepoškozené neodbornými řezy a úpravami, odpovídajícími taxonu. Při výsadbě je použit hustější spon. Je nutné počítat jak s úhynem, tak s pozdější probírkou jako výchovnou metodou porostu.

Výsadba stromů

Co se týče dřevin vysazovaných a pěstovaných na rekultivovaných plochách, není zde jednoznačně určeno kritérium, podle kterého se postupuje. Vedle kritéria upřednostňovat druhy původní je mnohdy používáno i kritérium evalence, odolnosti k extrémním podmínkám. Dendrologické zásady pro pěstování dřevin na antropogenních půdních substrátech resp. rekultivační dendrologickou klasifikaci se opírají o odborné znalosti zhotovitele výsadeb (Sklenička, 2003). Výsadba je navržena do ucelených skupin s ponecháním prostoru mezi jednotlivými skupinami. Na svazích je navržena promísená skupinová výsadba z listnatých keřů. Skupin bude celkem deset. (+2 skupiny ve východní části ÚMTO) Na plochách rovinných je navržena ostrůvkovitá výsadba stromů doplněná keři. Samostatných skupin bude celkem třináct, přičemž druhové složení v jednotlivých skupinách se pohybuje mezi 4-8 taxony, podle velikosti skupin. Poziční vyznačení jednotlivých skupin je znázorněno na **příloze č. 28** a **samostatné příloze č. 13**.

Druhové složení keřů vysazovaných na svazích je zpracováno v **tabulce č. 27** a stromů doplněných o keře k výsadbě skupinové na plochách rovinných v **tabulce č. 28**. Tabulkové zpracování po jednotlivých skupinách je zařazeno do mapové části jako příloha k samostatné **příloze č. 13**. V tabulce č. 27 jsou uvedeny pouze skupiny výsadby bez východní části ÚMTO-skupiny 1 a 2.

Stabilizace výsadby je navržena třemi dřevěnými kůly o průměru minimálně 50 mm. Kůly jsou opatřeny přípravkem proti hnilobě a sazenice je k nim připevněna úvazem okolo kmene. Proti mrazu je kmen chráněn omotáním jutou do dostatečné výšky. Proti poškození okusem je instalováno plastové pletivo. Ochrana je vyrobena z polyetylenu s UV stabilizací. Použitý materiál zaručuje dostatečnou trvanlivost do doby zajištění kultury a poté se samovolně rozpadá a současně nezatěžuje životní prostředí. Stabilizace s ochranou proti mrazu a okusu je zachycena na **obrázku č. 12**. (Foto převzato z materiálu „Náhradní výsadba v k.ú. Vejprty“)



Obr. č. 12: Stabilizace a ochrana dřevin - ostrůvkovitá výsadba

Tabulka č. 27

DRUHOVÉ SLOŽENÍ KEŘŮ VYSAZOVANÝCH DO SVAHŮ

TAXON	ČESKÝ EKVIVALENT	SKUPINA										
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	CELKEM
Corylus avellana	líška obecná	50		40	50	50		50	50	50	60	400
Cornus mas	dřín obecný			50	50			50		50		200
Prunus spinosa	trnka obecná	60	40	40	40		50	40		50		320
Euonymus europaeus	brslen evropský				40			40			50	130
Rosa canina	růže šípková	30					50					80
Crataegus monogyna	hloh jednosemenný	60					40				50	150
Ligustrum vulgare	ptačí zob		50			60	40		60			210
Sambucus racemosa	bez červený		50			40			40			130
CELKEM		200	140	130	180	150	180	180	150	150	160	1 620

Tabulka č. 28

VÍCEDRUHOVÁ SKUPINOVÁ VÝSADBA STROMŮ DOPLNĚNÁ KEŘI

TAXON	SKUPINA													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	CELKEM
dub letní	10	10	10	20	10	10	10	10	20	5	10		10	135
buk lesní			10			10							5	25
javor mléč	15	15	40	10		20	10	10	15		20		5	160
borovice lesní	30	20	15	20	15	20	25	20	15	5	20	10	20	235
smrk ztepilý				20										20
modřín opadavý		20			10		15							45
habr obecný							15	20				10		45
višeň ptačí	20		20	20	15		15		15	10	15	15	10	155
jasan ztepilý								20	20		10			50
brslen evropský			15				20							35
svída										20		20	25	65
jeřáb ptačí	20	10	20								15			65
líška obecná	20		15		20			20					25	100
bez hroznatý	20													20
ptačí zob							20		20					40
hloh				20					20					40
trnka		20												20
růže šípková		20		25										45
CELKEM	135	115	145	135	70	60	130	100	125	40	90	55	100	1 300

Z tabulek vyplývá, že celkem k výsadbě je navrženo:

- 1 985 ks keřů
- 635 ks stromů listnatých (vysokokmeny, špičáky)
- 300 ks stromů jehličnatých (kontejnerované)

Sortimentní parametry jsou uvedeny v následující **tabulce č. 29**.

Tabulka č. 29

SORTIMENTNÍ PARAMETRY

TAXON	SORTIMENTNÍ PARAMETRY
Corylus avellana - líska obecná	výška 60-100 cm, kontejner 2,5 l
Cornus mas - dřín obecný (svída)	výška 30-60 cm, kontejner 2,5 l
Prunus spinosa - trnka obecná	výška 40-60 cm, kontejner 2,5 l
Euonymus europaeus - brslen evropský	výška 30-60 cm, kontejner 2,5 l
Rosa canina - růže šípková	výška 30-60 cm, kontejner 2,5 l
Crataegus monogyna - hloh jednosemenný	výška 30-60 cm, kontejner 2,5 l
Sambucus racemosa - bez červený	výška 30-60 cm, kontejner 2,5 l
Ligustrum vulgare - ptačí zob	výška 30-60 cm, kontejner 2,5 l
Quercus robur - dub letní	s balem, OK 8 - 10 cm
Acer platanoides - javor mléč	s balem, OK 8 - 10 cm
Pinus sylvestris - borovice lesní	kontejner 10 l
Prunus avium - višěň ptačí	kontejner 20 l, OK 8 - 10 cm
Sambucus racemosa - bez hroznatý	výška 30-60 cm, kontejner 2 l,
Larix decidua - modřín opadavý	kontejner 10 l
Sorbus aucuparia - jeřáb ptačí	kontejner 20 l, OK 8-10 cm
Fagus sylvatica - buk lesní	kontejner 20 l, OK 8-10 cm
Picea abies - smrk ztepilý	kontejner 10 l
Carpinus betulus - habr obecný	kontejner 20 l, OK 8-10 cm
Fraxinus excelsior - jasan ztepilý	kontejner 20 l, OK 8-10 cm

OK – obvod kmene

Biologická rekultivace v ÚMTO – finální stav

9.4 VÝCHODNÍ ČÁST

V Územním rozhodnutí o změně využití území „Sanace území po redepozici hlušiny ve východní části odvalu Heřmanice“ č. 50/11 č.j. SMO/057004/11/Správ./Vlt ze dne 6.4.2011, byla schválena ve východní části odvalu lesnická rekultivace. Samostatný projekt byl součástí dokumentace pro územní řízení, zpracované firmou GSP, s.r.o., IČO 60321431, autorizované inženýrem pro pozemní stavby, Drahomírem Turečkem. „Návrh lesnické rekultivace odvalu Heřmanice“ byl zpracován firmou Ing. Petr Urbanec (Hodnocení vlivů staveb a činnosti na životní prostředí, znalecké pracoviště oceňování lesů a ochrany přírody). V původním návrhu byla navržena lesnická rekultivace v celé ploše východní části odvalu.

Na základě žádosti o stanovisko Magistrátu města Ostravy, Odboru životního prostředí k věci „Kategorizaci úložného místa těžebních odpadů – odval Heřmanice“, bylo uvedeným orgánem vydáno **kladné stanovisko č.j. SMO/148827/20/OŽP/Mrt dne 24.3.2020**, na úsecích Odpadové hospodářství, Vodní hospodářství, ochrana přírody, ochrana zemědělského půdního fondu a ochrana lesa.

V rámci kladného stanoviska na úseku vodního hospodářství byla stanovena podmínka zachování nádrže K-2.

Na úseku ochrany přírody byla stanovena podmínka pro biologickou rekultivaci spočívající ve skupinové výsadbě stromů a keřů.

Na úseku ochrany lesa byla stanovena **podmínka, aby pozemky p.č. 463/7, 465/11 v k.ú. Heřmanice a p.č. 2040, 2043 v k.ú. Hrušov, které byly rozhodnutím orgánů státní správy lesů dočasně odňaty plnění funkcí lesa, byly po ukončení sanačního zásahu v souladu s vyhláškou č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa, lesnicky rekultivovány zpět na les.**

V souladu s výše uvedeným je v návrhu biologické rekultivace celého ÚMTO počítáno s nově založenou lesnickou rekultivací pouze na výše uvedených pozemcích ve východní části odvalu v ploše 39 669 m².

V rámci realizační fáze bude provedeno:

- Příprava půdy a zatravnění.
- Založení porostů.
- Péče o založené kultury.
- Výchova porostů.

V případě podzimní výsadby je pro uchycení a úspěšný vývoj výsadby nutná příprava půdy. Ve většině případů bývá pozemek již zatravněn. V krajním případě je možno provést zatravnění současně s výsadbou anebo po provedené výsadbě (to však vyžaduje dostatečný spon sazenic a pravidelné řady).

Optimální je zatravnění a pravidelné kosení travního porostu nejméně rok před vlastní výsadbou. Během té doby dojde k:

- dostatečnému rozvoji travního porostu a potlačení plevelů,

- stabilizaci hydrického režimu půdy,
- odčerpání části přebytečných živin (Zimová et al. 2002).

Ve východní části nebude použito přípravných dřevin, ale bude použito přímo dřevin cílových. Na danou lokalitu je navrženo:

- použít tříleté odrostky o výšce 40 – 50 cm v množství 10 000 kusů na hektar, tzn. 1 kus na 1 m²,
- spon sazenic je navržen 1x1 m,
- Při úhynu sazenic v množství do 15 % není nutno vylepšovat,
- Procentuálně bude použita olše lepkavá 36 %, javor ztepilý 28 %, dub letní 18 %, lípa, buď srdčitá nebo velkolistá 18 %,
- řady ve čtverci 10 x 10 m se budou střídát následovně. Olše, jasan, olše, dub, lípa, jasan, olše, jasan, dub, lípa, olše,
- základní nezbytná péče o kultury je navržena 5-tiletá až do zajištění kultury.

V rámcových zásadách výchovy porostu bude prováděno:

- odstraňování jedinců odumřelých, odumírajících a napadených škůdci,
- odstraňování jedinců předrůstavých, obrůstavých pokud se tím výrazněji neporuší zápoj porostu.

V žádném případě nebudou používány a nebude prováděno:

- schematické zásahy,
- výrazná redukce zápoje (pod 80 %).

Veškerá opatření při výchově porostu je nutno postupně směřovat k cílovému stavu lesního porostu, a to jak z hlediska druhové i prostorové skladby (Simon, huček, Vacek 2004).

Na **obrázku č. 13** je uvedeno schéma výsadby, spon sazenic 1 x 1 m, délka strany čtverce 10 m.

Z výše uvedeného procentuálního zastoupení jednotlivých taxonů a plochy pro zatravnění vyplývají následující požadavky na biologický materiál:

- zatravnění: $96\,120\text{ m}^2 \cdot 35\text{ g} = 3\,364\,200\text{ g} = 3\,364,2\text{ kg}$ travního semene
- stromy-les:
 - 14 259 ks olše
 - 11 090 ks jasan
 - 7 129 ks dub letní
 - 7 129 ks lípa

Ol	Js	Ol	Dbl	Lp	Js	Ol	Js	Dbl	Lp	Ol
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽
▽	□	▽	⊗	⊕	□	▽	□	⊗	⊕	▽

Obr. č. 13: Schéma řadové výsadby-východní část

Legenda:

- ▽ olše lepkavá
- jasan ztepilý
- ⊗ dub letní
- ⊕ lípa srdčitá nebo velkolistá

Mezi padesáti metry, to je vždy po pěti čtvercích, je potřeba ponechat přístupové pruhy o šířce 5 m. Platí pro souvislé plochy.

Mimo výše uvedenou lesnickou rekultivaci na pozemcích dočasně odňatých z plnění funkcí lese, je v souladu s výše citovaným kladným stanoviskem navržena promísená skupinová výsadba keřů. Jedná se o skupiny 1 a 2 graficky zachyceny na **příloze č. 28** zařazené v textu a **samostatné příloze č. 13**.

Druhové složení keřů ve skupinách situovaných ve východní části ÚMTO tvoří **tabulku č. 30**.

Tabulka č. 30

DRUHOVÉ SLOŽENÍ KEŘŮ VE VÝCHODNÍ ČÁSTI ÚMTO

TAXON	ČESKÝ EKVIVALENT	SKUPINA		
		1	2	CELKEM
<i>Corylus avellana</i>	líška obecná	50	60	110
<i>Cornus mas</i>	dřín obecný	50		50
<i>Prunus spinosa</i>	trnka obecná	50		50
<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský		50	50
<i>Crataegus monogyna</i>	hloh jednosemenný		50	50
CELKEM		150	160	310

9.5 TECHNOLOGIE VÝSADBY

- stromy budou použity s balem listnaté, s obvodem kmínku 8 – 10 cm, případně odrostky o velikosti 121 až 200 cm, nejméně 2x přesazované, jehličnaté dřeviny kontejnerované o velikosti 50 – 80 cm,
- předem budou připraveny jámy pro výsadbu dle plánu výsadeb. Jámy by měly být o polovinu větší, než je bal sazenice,
- v rámci dokončovací péče o vysazené dřeviny budou listnaté stromy ukotveny třemi oloupanými kůly (délka 2,5 m, průměr 6 cm), spojenými pod korunou do ohrádky z půlené frézované kulatiny a upevněny bavlněnými úvazky k jednotlivým kůlům,
- kmínek bude ke kůlům připevněn max. 25 cm a min. 10 cm pod korunou a kůly budou zapuštěny cca 0,50 m pod povrch. Okolo zajištění bude instalováno pletivo proti okusu zvěří,
- jehličnaté dřeviny budou kotveny jedním kůlem s úvazkem. V případě, že bude zvolen lesnický způsob výsadby, budou listnaté stromy zajištěny běžným lesnickým způsobem a proti okusu zvěří tubusem, jehličnaté stromy nátěrem,
- na povrch stromové mísy bude rovnoměrně rozprostřen mulč v tl. 8–10 cm,
- u výsadby do skupin je možné využít jako ochranu proti okusu zřízení oplocenky,
- keře vysazované v linii do svahu budou prostokořené a kontejnerované, podle druhu budou vysazovány ve sponu 1ks/m a 2 ks/m. Jamky budou o dvojnásobné velikosti, proti okusu bude použito nátěru, pokud nebude po celé délce linie tato opatřena oplocenkou,
- vhodná doba pro výsadbu dřevin je duben–květen, říjen–listopad.

9.6 POSTREKULTIVAČNÍ PÉČE

Postrekultivační péče znamená zařazení hornickou činností postižených pozemků do běžného ošetřování, obhospodařování a revitalizaci. Po skončení biologické rekultivace bude nutné monitorování celého rekultivovaného a revitalizovaného prostoru. Monitoring spočívá v pravidelné kontrole rekultivovaných ploch nejméně 1x ročně po dobu nejméně pěti let. Kontrola spočívá především v získání přehledu, zda nedochází v některých úsecích prostoru

k poklesům, případně k erozi zejména vodní apod. Z monitoringu jsou provedeny záznamy, které se ukládají do agendy rekultivace.

Součástí postrekultivační péče je rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy řešená dle ČSN 83 9051 – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy. Součástí této péče je prohlídka zajištění vysazených dřevin, odstranění uhynulých sazenic a vysazení nových, vymrzlé nebo horkem vypálené plochy trávníků opětně osít a v neposlední řadě provedení pěstebních řezů u stanovených druhů dřevin.

10. HARMONOGRAM PRACÍ

Harmonogram prací vychází z bilance hmot, strojního vybavení, směnnosti, možností zásobování inertním materiálem pro injektážní práce ve střední části odvalu i pro konstrukci OVS.

10.1 TECHNICKÁ REKULTIVACE

10.1.1 Vzdušné stěny

Navrhované vzdušné stěny byly rozděleny na základě jejich ohrožení termickou aktivitou a současného stavu na samostatné (dílčí) části, které je nutno z hlediska vymíst'ování i následné konstrukce OVS řešit samostatně. Pro účely možnosti grafického znázornění harmonogramu byly jednotlivým částem OVS přiděleny dále uvedená čísla. U jednotlivých částí jsou uvedeny i výpočty doby realizace jejich vymístění. Harmonogram je graficky zpracován na **příloze č. 30** a označení jednotlivých částí na **příloze č. 29**. Při výpočtu jsme vycházeli z kapacitních údajů uvedených v kapitole 5.11 při dvousměnném provozu v pracovních dnech.

V harmonogramu je použito číslování Dumperů HM 350 č.1-2 a Dumperů HM 400 č.1-4. Rypadla PC 490-11 jsou označena R1-2 a nakladače WA 470-8 označeny N1-3.

Následně uvádíme údaje, ze kterých jsme vyšli:

ČÁST 1

Odtěžovaná kubatura 127 300 m³, odtěžovaný materiál bude přemíst'ován přímo do prostoru nádrže K3. Použité stroje R1, HM 350 č.1 a HM 400 č.1. Část 1 tvoří nejsevernější část OVS č. 3, která je termicky neaktivní.

$$127300/2580=49,34$$

Doba odtěžování 50 dnů.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 36 dnů.

ČÁST 2

Odtěžovaná kubatura 93 600 m³, odtěžovaný materiál bude přemíst'ován přímo do prostoru nádrže K3. Použité stroje R1, HM 350 č.1 a HM 400 č.1. Část 2 tvoří dílčí oddělovací stěna mající za úkol oddělit termicky neaktivní materiál v severní části OVS č. 3, od materiálu termicky aktivního v části jižní.

$$93600/2580=36,28$$

Doba odtěžování 37 dnů.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 28 dnů.

ČÁST 3

Odtěžovaná kubatura 149 900 m³, odtěžovaný materiál bude přemíst'ován do prostoru nádrže K1, kde bude dochlazován na teplotu ≤40 °C. Použité stroje: termicky aktivní materiál bude do nádrže K1 shrnován pomocí Nakladače N3 a materiál po vychlazení nakládán a přepravován do prostoru nádrže K3 pomocí: N1, HM 400 č.3 a HM 400 č.4.

$$149900/2592=57,83$$

Doba shrnování do K1 58 dnů + doba odtěžování a převoz do K3 58 dnů.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 36 dnů.

ČÁST 4

Odtěžovaná kubatura 34 400 m³, odtěžovaný materiál bude přemísťován přímo do prostoru nádrže K3. Použité stroje R2, HM 350 č.2 a HM 400 č.2. Část 4 tvoří prostor obslužné komunikace přes nádrž K1.

$$34400/2580=13,33$$

Doba odtěžování 14 dnů.

Prostor bude vybrán na kótu +240 m n.m., čímž dojde k vytvoření vodní hladiny spodní vody.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 2 dny.

ČÁST 5

Odtěžovaná kubatura 108 100 m³, odtěžovaný materiál bude přemísťován do prostoru nádrže K1 k dochlazení na teplotu $\leq 40^{\circ}\text{C}$. Použité stroje: termicky aktivní materiál bude do nádrže K1 přepravován pomocí Rypadla R2 a Dumperů HM 350 č.2+HM 400 č.2 HM. Materiál po vychlazení bude nakládán a přepravován do prostoru nádrže K3 pomocí: N1, HM 400 č.3 a HM 400 č.4.

$$108100/2580=41,90$$

Doba přemísťování do nádrže K1 k dochlazení 42 dnů + doba odtěžování a převoz do K3 47 dnů.

Úsek č. 5 tvoří styk mezi OVS č. B a OVS č. C.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 53 dnů.

ČÁST 6

Odtěžovaná kubatura 19 200 m³, odtěžovaný materiál bude přemísťován přímo do prostoru nádrže K3. Použité stroje R2, HM 350 č.2 a HM 400 č.2. Část 6 tvoří jižní hráz nádrže K1, která bude zarovnána.

$$19200/2580=7,44$$

Doba odtěžování 8 dnů.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 41 dnů.

ČÁST 7

Část 7 je tvořena termicky neaktivním materiálem a tvoří propojení OVS č. 2 s OVS č. 1. Odtěžovaný materiál v objemu 225 900 m³ bude přetěžován přímo do prostoru nádrže K3 pomocí R2 a HM 350 č. 2 a HM 400 č.2.

$$225900/2580=87,56$$

Doba odtěžování 88 dnů.

Návoz těsnícího a inertního materiálu 69 dnů.

Rozčlenění OVS na jednotlivé úseky

Harmonogram prací - OVS

10.1.2 Střední a severní část odvalu

V předcházejících kapitolách bylo provedenou souhrnné vyčíslení přemísťovaných objemů i materiálové náročnosti na technickou a biologickou rekultivaci.

K vyčíslení časové náročnosti na odtěžení střední části odvalu slouží **tabulka č. 31**, ve které jsou uvedeny, v souladu s navrhovanou výškou těžebních řezů 4 m, objemy materiálu v jednotlivých vrstvách a na základě přepravních kapacit je vypočtena časová náročnost na jejich odtěžení.

Pro odtěžení střední části odvalu je počítáno s následující přepravní kapacitou:

Pásové rypadlo PC 490-11

$6 \times \text{HM350} = 6 \times 16 \text{ m}^3/\text{hod} = 96 \text{ m}^3/\text{hod}$

$5 \times \text{HM400} = 5 \times 24 \text{ m}^3/\text{hod} = 120 \text{ m}^3/\text{hod}$

Použity budou 2 ks pásových rypadel, kdy 1 stroj bude použit v části termicky neaktivní a jeden stroj v části termicky aktivní. Výkonová a přepravní kapacita jednoho uvedeného stroje a použitých typů přepravních automobilů zaručuje možnost odtěžení a přemístění 1 176 m³ hlušinového materiálu za směnu při vytiženosti 6 hodin za jednu směnu.

V kolonce injektážní materiál je uvedeno množství bezvodé injektážní směsi, která bude do jednotlivých vrstev vtlačena, a následně odtěžena a přemístěna do části severní.

Tabulka č. 31

ČASOVÁ NÁROČNOST ODTĚŽENÍ STŘEDNÍ ČÁSTI ODVALU

ODTĚŽOVANÁ VRSTVA	KUBATURA TERMICKY NEAKTIVNÍ	KUBATURA TERMICKY AKTIVNÍ	INJEKTÁŽNÍ MATERIÁL	CELKEM	TERMICKY NEAKTIVNÍ OBLAST (jednosměnný provoz)	TERMICKY AKTIVNÍ OBLAST (jednosměnný provoz)	TERMICKY NEAKTIVNÍ OBLAST (dvousměnný provoz)	TERMICKY AKTIVNÍ OBLAST (dvousměnný provoz)
m n.m.	m ³	m ³	m ³	m ³	směna	směna	směna	směna
265 - 261	85 552	38 040	751	124 343	73	33	37	17
261 - 257	94 710	52 460	1 060	148 230	81	46	41	23
257 - 253	124 798	71 072	1 439	197 309	106	62	53	31
253 - 249	189 430	88 638	1 942	280 010	161	77	81	39
229 - 245	236 376	103 182	2 262	341 820	201	90	101	45
245 - 241	260 724	118 026	2 626	381 376	222	103	111	56
241 - 237	288 146	159 738	2 965	450 849	245	138	123	62
237 - 235,6	113 892	67 983	1 285	183 160	97	59	49	25
CELKEM	1 393 628	699 139	14 330	2 107 097	1 185	607	596	298

Z tabulky vyplývá, že při daných objemech, jednosměnném provozu a zachovaném rozdělení strojů při odtěžování termicky aktivní a termicky neaktivní zóny, vychází časová náročnost na odtěžení 4 roky a 7 měsíců. V uvedeném nejsou zahrnuty možné prostoje z důvodu

technických poruch, ani nemožnosti odtěžovat z důvodu vysokých teplot a nutnosti hlušinu dochlazovat. Rovněž zde není zohledněna nutnost návaznosti odtěžení jednotlivých vrstev, realizaci injektážních prací a dodržování kráterového způsobu odtěžování. Z těchto důvodů by došlo k enormnímu navýšení časové náročnosti, a proto je v harmonogramu prací zařazeném jako **příloha č. 31** počítáno s 2směnným provozem. I tak bude časová náročnost výrazně navýšena.

Aby bylo možno hlušinu odtěžovat, je nutno mít v termicky aktivní zóně danou vrstvu zainjektovanou a zchlazenou. Časová náročnost injektáže je uveden a v následující **tabulce č. 32**. Při vyčíslení se vycházelo z následujících vstupních parametrů:

rozteč vrtů (m)	1,5	
hloubka vrtů (m)	5,0	
1 vrt – vlastní injektáž (minuty)	10	15
přesun + ustavení na další vrt (minuty)	5	
denně vrtáno (hodiny)	10	
měsíčně (prac. dnů)	21	
počet vrtacích souprav (ks)	1-4	

Větší počet vrtných souprav je uveden z důvodu jejich navrhovaného využití v nižších částech odvalu v závislosti na zvětšující se ploše a navyšujícím se počtu injektážních vrtů.

V tabulce jsou uvedeny dny na celá čísla, přičemž zaokrouhlování je vždy směrem nahoru.

Tabulka č. 32

ČASOVÁ NÁROČNOST INJEKTÁŽE VE STŘEDNÍ ČÁSTI ODVALU

ETÁŽ (m n.n.)	POČET VRTŮ (ks)	HODINY	1 VS	2 VS	3 VS	4 VS
			DNY			
265	3 580	895	90	45	30	23
261	5 060	1 265	127	64	43	32
257	6 870	1 718	172	86	58	43
253	9 270	2 318	232	116	78	58
249	10 795	2 699	270	135	91	68
245	12 530	3 133	313	157	105	79
241	14 150	3 538	354	177	118	89
237	21 895	5 474	547	274	183	137
235,6	39 710	9 928	993	497	331	249

VS – vrtná souprava

HARMONOGRAM PRACÍ – TECHNICKÁ REKULTIVACE

10.2 Biologická rekultivace

Biologická rekultivace v rámci ÚMTO odval Heřmanice bude v souladu s informacemi uvedenými v předcházejících částech předkládaného elaborátu probíhat ve dvou samostatných oblastech:

- Východní část odvalu
- Střední a severní část odvalu
- Biologická rekultivace **ve východní části odvalu** bude probíhat částečně po provedené rekultivaci technické na základě rozhodnutí č. 50/11 ze dne 11.4.2011 č.j. SMO/057004/11/Správ./Vlt, sp.zn. S-SMO/233585/10/Správ., s nabytím právní moci 12.5.2011 a následnými doplňujícími veřejnoprávními smlouvami, kterými jsou upravovány jednotlivé plochy dílčích etap ve východní části odvalu a povoleno snížení nivelety odkopů, vyplývá, že:
 - Lesnická rekultivace bude provedena po konečných úpravách ploch v rámci technické rekultivace zatravněním, založením porostů, péčí o založené kultury a výchovou porostů.
 - Stromy se zasadí tak, aby tvořily plnohodnotný lesní porost.
 - Výsadba bude po dobu 5-ti let udržována tak, aby bylo dosaženo optimálního zapojení porostu.
 - Na plochách mim les bude provedeno zatravnění a skupinová výsadba druhově promísených keřů ve dvou samostatných skupinách.
 - **Lesnická rekultivace bude ukončena do 30.6.2023.**
 - **Lesnická i technická rekultivace bude provedena firmou Ostravská těžební a.s. s celkovým ukončením stavby do 30.6.2023.**

Biologická rekultivace **ve střední a severní části odvalu** Heřmanice bude probíhat v části severní průběžně s finálním postupem rekultivace technické, tzn. od severu k jihu v závislosti na ukončených plochách a množství zajištěné biologické vrstvy. V části střední bude biologická rekultivace probíhat až po dotěsnění jílovou vrstvou. Z uvedeného vyplývá, že v závislosti na finálním dotvarování bude biologická rekultivace probíhat částečně průběžně s rekultivací technickou a částečně po jejím ukončení. Jako první bude moci být osazena sv část severní části a po vyplnění prostoru nádrže K3 materiálem z prostoru OVS následně i tato.

Po ukončení biologické rekultivace bude následovat 5-ti letá pěstební péče jak na plochách zatravněných, tak na plochách s výsadbou dřevinného materiálu.

10.3 Dílčí závěr

Z výše uvedeného vyplývá, že časová náročnost jednotlivých etap je následující:

- OVS – 11 měsíců (rezerva 1 měsíc) = 1 rok
- Technická rekultivace – 5 let a 11 měsíců (rezerva 5 měsíců) = 6 let a 4 měsíce

- TM sondy – 1 měsíc
- Biologická rekultivace = 1 rok
- Pěstební péče = 5 let

Celková doba sanace a rekultivace bez pěstební péče v délce 5 let, se při uplatnění uvedených výkonových parametrů dá předpokládat v délce 8 let a 5 měsíců. V uvedené časové náročnosti není zahrnuta *technická a biologická rekultivace východní části ÚMTO*, kterou *je* dle platných rozhodnutí a doplňujících Veřejnoprávních smluv *povinna provést Ostravská těžební a.s. s termínem celkového ukončení stavby do 30.6.2023.*

11. EKONOMICKÁ NÁROČNOST

Vyčíslení ekonomické náročnosti vychází ze specifík popisované metody sanace střední a severní části odvalu Heřmanice v hranicích ÚMTO, uvedených v kapitole 5.

V rámci položkového rozpočtu bylo vyčleněno 6 samostatných SO podle jejich specifičnosti:

- SO 01 – Oddělovací vzdušné stěny
- SO 02 – Injektáž střední části odvalu
- SO 03 – Technická rekultivace (včetně rozprostření jílové těsnící vrstvy)
- SO 04 – Biologická rekultivace – střední a severní část odvalu
- SO 05 – Biologická rekultivace – východní část odvalu (Ostravská těžební a.s.)
- SO 06 – Monitorovací sondy (včetně následného monitoringu)
- - Vedlejší a ostatní náklady

11.1 ODDĚLOVACÍ VZDUŠNÉ STĚNY (SO 01)

Pro vyčíslení orientační ekonomické náročnosti konstrukce OVS byly použity údaje uvedené v předchozích kapitolách. Některé vychází z hodnot publikovaných v literatuře, nebo jsou v současnosti předpokládány. Jedná se zejména o finanční a množství vyčíslení náročnosti injektážní směsi, která byla upřesněna zkušebními injektážními pracemi na temeni odvalu v termicky aktivních zónách. Na základě předpokládané vydatnosti (konzultace s profesními pracovníky DIAMO s.p.), která činí 400 l na jeden 5metrový injektážní vrt a cen CPS (cementopopílkových směsí) a VCS (vápenocementových směsí), byla použita předpokládaná cena 1 m³ injektážní směsi ve výši 1400,-Kč bez DPH. Uvedená cena je včetně dopravy na místo injektáže.

Pro konstrukci inertní vrstvy OVS je navrženo využít demoliční materiál o vhodné zrnitosti, který bude průběžně hutněn. Ve směrnici EU a Rady 98/2008 o odpadech je zaveden a definován nový pojem „**vedlejší produkt**“ (orig. „byproduct“). Směrnice jej definuje jako „látku nebo předmět vzniklý při výrobním procesu, jehož prvotním cílem není výroba tohoto předmětu“

V souladu s výše uvedenou směrnicí lze považovat za „vedlejší produkt“ např. veškeré výkopové zeminy a kamenivo a výrobky z něj vyrobené. Je však přitom nezbytné, aby odpovídaly zároveň podmínkám dle zákona 102/2001 Sb. o obecné bezpečnosti výrobků. Součástí této obecné bezpečnosti je i to, že výrobky podléhají příslušným technickým normám - zde zejména normám platným pro kamenivo.

Recyklované kamenivo je definováno jako „kamenivo získané zpracováním anorganického materiálu dříve použitého v konstrukci“ (výjimku zde tvoří pouze ČSN EN 13 450 – Kamenivo pro kolejové lože, kde je recyklované kamenivo pro kolejové lože definováno jako „kamenivo pro kolejové lože upravené z kameniva již dříve užitého v kolejovém loži“).

Nejčastěji bývá recyklát ze SDO využíván podle ČSN EN 13 242 jako recyklované „kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace”.

Pro konstrukci těsnicí části OVS bylo uvažováno s cenou certifikovaného materiálu PRESTAB v hodnotě 360,-Kč/m³ bez dopravy. Není vyloučeno, že při konstrukci bude použit jiný materiál splňujícím požadované těsnicí parametry, protože přepravní vzdálenost je příliš velká a kapacitní možnosti nesplňují časové požadavky. Není ani vyloučena kombinace jiných vhodných těsnicích materiálů, kterými mohou být jemnozrnné zeminy (jíly, sprašové hlíny apod.), případně popílků upravené pojivy (vápno, cement) nebo fluidní vápenaté popílků se samotuhnoucími schopnostmi, jejichž cena bude levnější.

11.2 SANACE STŘEDNÍ A SEVERNÍ ČÁSTI

11.2.1 Vrtné a injektážní práce (SO 02)

K zajištění OVS bude zapotřebí odvrtat 2 446 ks injektážních vrtů délky 3 m, což představuje 7 338 m injektážních vrtů.

K injektáži střední části odvalu bude nutno odvrtat 123 860 ks 5metrových vrtů, což představuje 619 300 m vrtů. Mimo vrty injektážní bude nutno odvrtat cca 10 vrtů termometrických o délce 16 m, jejichž přesná pozice bude operativně upřesněna po odebrání vrchních 16 m vrstvy hlušiny.

Po ukončení sanačních prací a návozu rekultivační vrstvy, bude odvrtáno celkem 25 ks monitorovacích vrtů, které budou ukončeny v podloží odvalu, tzn. na kótě + 204 m n.m.

11.2.2 Přesuny hmot, dochlazování (SO 03)

Z tabulkově zpracovaných údajů vyplývá, že ze střední části odvalu bude přemístěno celkem 2 092 767 m³ hlušiny (3 557 703 t), z čehož termicky neaktivní 1 393 628 m³ (2 369 168 t) a termicky aktivní 699 139 m³ (1 188 536 t). Z důvodu nemožnosti predikovat vývoj termických procesů v hlubších částech odvalu jakožto i míru dochlazování na místě v čase, je počítáno, že z uvedených objemů bude do nádrže K1 na dochlazení přemístěno 15% z objemu termicky aktivního a 1% z objemu dnes považovaného za termicky neaktivní. Tzn., že do K1 bude přemístěno 104 871 m³ (178 281 t) z části termicky aktivní a 13 936 m³ (23 691 t) z oblasti termicky neaktivní. K objemu přesunu je nutno připočíst objem vtlačené injektážní směsi ponížený o objem závěrečné injektáže, který za předpokladu použití obou injektážních směsí rovným dílem činí v průměru 13 286 m³.

Na utěsnění střední části bude zapotřebí 76 485 m³ jílu (168 267 t).

V rámci biologické vrstvy je počítáno s objemem 258 511 m³ (413 618 t) výkopové zeminy a 95 756 m³ (91 926 t) ornice. (SO 04)

Pro konstrukci OVS bude zapotřebí přemístit 758 461 m³ (1 289 384 t) hlusiny. (SO 01)

11.2.3 Biologická rekultivace – střední a severní části odvalu

V rámci biologické rekultivace bude rozprostřeno 258 511 m³ (413 618 t) výkopové zeminy a 95 756 m³ (91 926 t) zúrodnitelné vrstvy.

Vyseta bude tráva na ploše 478 779 m², vysazeno 635 ks stromů listnatých, 300 ks stromů jehličnatých a 1 985 ks keřů. Pěstební péče bude probíhat po dobu 5-ti let.

11.2.4 Biologická rekultivace – východní část odvalu

Rekultivace východní části proběhne navezením a rozprostřením 48 060 m³ výkopové zeminy, 19 224 m³ zúrodnitelné vrstvy a vysetím trávy na ploše 96 120 m².

V rámci lesnické rekultivace bude vysazeno 39 607 ks listnatých stromů.

V rámci ostrůvkovité výsadby druhově promísených keřů bude vysazeno 310 ks keřů.

Veškerá pěstební péče bude probíhat po dobu 5-ti let.

11.2.5 Shrnutí ekonomické náročnosti

Souhrnné výsledky v Kč členěné po jednotlivých celcích jsou uvedeny v **tabulce č. 33**.

Tabulka č. 33

SHRNUTÍ EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI

ČÍSLO SO	NÁZEV SO	CENA
SO 01	Oddělovací vzdušné stěny	659 486 697
SO 02	Injektážní práce ve střední části odvalu	1 185 019 403
SO 03	Technická sanace	386 896 104
SO 04	Biologická rekultivace - stř. a sev. část odvalu	339 149 627
SO 05	Biologická rekultivace - východní část odvalu	119 082 414
SO 06	TM sondy a následný monitoring	2 713 787
	Ostatní práce	12 586 700
CELKEM		2 704 934 731

Při vlastní realizaci bude možno využít i jiné materiály, než se kterými je v položkovém rozpočtu uvažováno, a jejichž finanční náročnost může být podstatně nižší. Jedná se zejména o SO01. V rozpočtu je rovněž uvažováno s některými položkovými cenami poplatnými pro provádění prací dodavatelským způsobem. Využitím vlastních pracovníků a vlastní techniky je možno docílit značných finančních úspor. Jedná se zejména o SO02 a SO03.

Shrnutí ekonomické náročnosti je obchodním tajemstvím DIAMO, s.p. a nelze jej poskytnout bez souhlasu DIAMO, s.p. třetí straně.

12. VIZUALIZACE

V souladu se zadáním objednatele byla na ploše odvalu provedena 3D vizualizace. Celkem byly vyhotoveny čtyři panoramatické pohledy (**přílohy č. 33-36**), jejichž směr je zachycen na **příloze č. 32**. Mimo uvedené renderové snímky byla vyhotovena 2 „průletová“ videa v délce 2x po 20 vteřinách. První video začíná pohledem od JZ a obléává odval proti směru hodinových ručiček k jeho JV okraji. Zde prakticky začíná druhé video, které opět proti směru hodinových ručiček, obléává odval až k hranici se západní částí odvalu. Pro vizualizaci byla použita druhová skladba zeleně navržená v biologické rekultivaci s časovým horizontem cca 5 let od výsadby. Situování a směr průletu vizualizačních videí je rovněž naznačen v **příloze č. 32**.

Pozice vizualizačních pohledů a videí

Vizualizační foto č. 1

Vizualizační foto č. 2

Vizualizační foto č. 3

Vizualizační foto č. 4

13. ZÁVĚR

- **Cílovým záměrem** „Projektu komplexního řešení sanace a rekultivace odvalu Heřmanice“ bylo navrhnout způsob separace termicky aktivní části odvalu, způsob tlumení termické aktivity a definitivní morfologickou podobu celého odvalu se vzájemnou provázaností jeho jednotlivých částí v závislosti na jejich současném stavu, s přímou návazností na urbanistické, krajinné a průmyslové záměry měst Ostrava a Bohumín v nejbližším okolí odvalu. Stanovit způsob a metodu sanace, harmonogram realizace, bilanci hmot, ekonomickou náročnost formou výkazu výměr a položkového rozpočtu jakož i návrhu biologické rekultivace včetně druhové skladby v jednotlivých částech ÚMTO.
- Sanace je řešena jako **řízené tlumení endogenního požáru za současného postupného rozebírání střední části odvalu se sarkofágovým utěsněním části zbytkové**.

Aby bylo zabráněno dalšímu možnému šíření termické aktivity v ÚMTO, byl proveden návrh **oddělovacích vzdušných stěn** vytvořením proluky v hlušinovém materiálu, jeho vymístěním ve vymezené horizontální i vertikální ploše, a jejím vyplnění vhodným materiálem, který musí splňovat podmínky nehořlavosti a geotechnické stability. Jako těsnicí materiál byl navržen firmou SG Geotechnika a.s. certifikovaný výrobek PRESTAB. Vzhledem k jeho nedostupnosti v požadovaném množství v daném časovém horizontu a velké přepravní vzdálenosti, budou s největší pravděpodobností dohledány jiné zdroje materiálu se stejnými izolačními vlastnostmi, které budou v době realizace OVS k dispozici a budou přitom vycházet finančně příznivěji. Není vyloučena ani kombinace více materiálů. Jako inertního materiálu lze použít materiály s nulovým obsahem uhelné složky (např. betonový nebo cihelný recyklát, prohořelá hlušina) frakce 0/63, resp. 0/125. Jako materiál těsnicí pak jemnozrnné zeminy (jíly, sprašové hlíny apod.), případně popílky upravené pojivy (vápno, cement), nebo fluidní vápenaté popílky se samotuhnoucími schopnostmi. Ke zvýšení bezpečnosti bylo navrženo provést v jižní části OVS, která je napojena na střední termicky aktivní část odvalu, tlakovou injektáž navrženou a odzkoušenou injektážní směsí.

Pro konstrukci OVS byl proveden výpočet materiálových požadavků včetně vyčíslení finanční a časové náročnosti. **Časová náročnost vybudování OVS byla vyčíslena na 1 rok a náročnost finanční na 659,5 mil. Kč.**

- K **tlumení endogenního požáru ve střední části odvalu** byl navržen na základě termického průzkumu způsobem vytvoření 5metrové izolační vrstvy z inertního materiálu pomocí injektáže 5metrovými vrty s roztečí 1,5 m situovanými šachovnicově. Účelem je vytvoření technologicko-bezpečnostní zóny (TBZ) o mocnosti cca 5,0 m, ve které budou probíhat vlastní skrývkové práce sestupným způsobem po jednotlivých vrstvách. Mocnost skrývkových řezů v TBZ může být operativně upravována v závislosti na teplotě hornin. Po odebrání 4metrové vrstvy bude přikročeno k vytvoření nové TBZ a postup se bude opakovat. Tak bude po vrstvách odtěžena část odvalu až na kótu 235,6 m n.m. Před odvrtáním další úrovně vrtů bude vždy ponechána 1metrová zainjektovaná vrstva, aby bylo zabráněno přístupu vzdušného kyslíku do termicky aktivní oblasti.

Injektáž bude zajišťovat mimo předpokládané izolační účinky (zamezení přístupu vzduchu) rovněž předchlazování další zóny, včetně ověření a zaplnění případných kaveren. Z důvodu omezené možnosti masivního nasazení vody z bezpečnostních hledisek (možnost vzniku výbušných směsí, nadměrné průsaky, stabilita odvalu), budou použity suspenze injektážních materiálů, jejichž složení je uvedeno dále. Samotná voda bude používána k dochlazování odtěžované vrstvy a k protiprašným opatřením.

Důvod zachování 1 metrové zainjektované a neodebrané vrstvy před následnou injektáží je značná injektovaná plocha a z toho vyplývající časová náročnost vrtných a injektážních prací. Ponecháním 1 metrové vrstvy bude zabráněno přístupu vzdušného kyslíku do odtěžovaného odvalu v průběhu vrtných prací na další nižší výškové úrovni. Tuto vrstvu je nutno zachovávat i z důvodu možného nenadálého přerušení prací.

Veškerý hlušinový materiál nad stanovenou kótu vymístování +235,6 m, bude deponován do části severní, v závislosti na jeho teplotě, a to buď přímo (teplota $<40^{\circ}\text{C}$), nebo přes dochlazení ve zbytkové části nádrže K1 (teplota $80-40^{\circ}\text{C}$), případně bude nejdříve dochlazován na místě (teplota $>80^{\circ}\text{C}$). Technologie odtěžování bude pomocí lžicových rypadel s přímou nakládkou na auta. Veškerý odtěžovaný materiál bude auty transportován v rámci ÚMTO, a to jak bylo uvedeno, buď přímo na určené místo kde bude následně rozhrnut a použit k modelizaci daného místa, nebo do jižní části nádrže K1 kde bude zchlazen na teplotu menší než 40°C a následně přemístěn do místa finálního uložení.

Časová náročnost technické sanace včetně injektáže a překrytí střední části odvalu 0,4 m mocnou vrstvou jílu, byla vyčíslena s určitou rezervou na 6 let a 4 měsíce. Náročnost finanční na 1 571,9 mil. Kč.

- Na sanovaných plochách byla navržena v souladu s požadavky Magistrátu města Ostravy, odboru ochrany životního prostředí ***biologická rekultivace***, spočívající v rozprostření biologické vrstvy o mocnosti 0,8 m pro část střední (0,6 m výkopová zemina+ 0,2 m zúrodnitelná vrstva) a mocnosti biologické vrstvy 07 m pro část severní (0,5 m výkopová zemina+ 0,2 m zúrodnitelná vrstva). Na biologickou vrstvu je navržena výsadba koncipovaná do ucelených skupin s ponecháním prostoru mezi jednotlivými skupinami. Na svazích je navržena promísená skupinová výsadba z listnatých keřů. Skupin bude celkem deset. Na plochách rovinných je navržena ostrůvkovitá výsadba stromů doplněná keři. Samostatných skupin bude celkem třináct, přičemž druhové složení v jednotlivých skupinách se pohybuje mezi 4-8 taxony, podle velikosti skupin. Pěstební péče byla navržena v délce 5 let.

Časová náročnost biologické rekultivace byla vyčíslena na 1 rok, přičemž ji lze provádět průběžně s ukončováním sanace v dílčích úsecích. Finanční náročnost včetně dosadby (10% z vysazených sazenic), představuje náklad 339,2 mil. Kč.

- Samostatně byla zpracována **biologické rekultivace východní části ÚMTO**. Rekultivace proběhne navezením a rozprostřením výkopové zeminy, zúrodnitelné vrstvy a vysetím trávy na ploše 96 120 m². V rámci lesnické rekultivace bude vysazeno 39 607 ks listnatých stromů. V rámci ostrůvkovité výsadby druhově promísených keřů bude vysazeno 310 ks keřů. Veškerá péstební péče bude probíhat po dobu 5-ti let.

Finanční náročnost představuje náklad 119,1 mil. Kč. Náročnost časová je dána platnými rozhodnutími a její termín ukončení je do 30.6.2023.

Lesnickou i technickou rekultivaci východní části ÚMTO je povinná provést firma Ostravská těžební a.s. s celkovým ukončením stavby do 30.6.2023.

Po ukončení technické sanace a biologické rekultivace ÚMTO po které bude následovat péstební péče, bude nutno nadále sledovat případný termický vývoj v sanovaných plochách odvalu. K tomu je navrženo celkem 25 ks **monitorovacích sond** jejichž ukončení je navržena v podloží odvalu. V těchto sondách je navrženo provádět termické měření spouštěnou měřicí sondou 1x za půl roku. V případě zjištění nárůstu teplot by se četnost zvýšila na 1x měsíčně s vyhodnocením trendu a následných opatření. Výškový interval měření je navržen po 5 metrech. V položkovém rozpočtu je uvažováno s časovou hranicí měření 5 let, tj. do ukončení péstební péče. Sledovat případný vývoj teplot však bude nutno i po této hranici. Mimo spouštěnou sondu a manuální odečet teplot může být použito i trvale osazených snímacích čidel umožňujících kontinuální měření s dálkovým přenosem dat. Jejich použití není součástí vyčíslení ekonomické náročnosti.

Konstrukce monitorovacích sond včetně měření byla vyčíslena na 2,7 mil. Kč.

- V rámci nákladů byly vyčísleny položky **vedlejších a ostatních nákladů** zahrnujících zařízení staveníště, vybudování elektrické přípojky a kontrolní zkoušky naváženého materiálu (v daném případě PRESTAB).

Finančně byly uvedené položky vyčísleny částkou 12,6 mil. Kč.

- Z výše uvedeného vyplývá, že **celková doba sanace a rekultivace bez péstební péče v délce 5 let, se při uplatnění uvedených výkonových parametrů dá předpokládat v délce 8 let a 5 měsíců, s péstební péčí 13 let a 5 měsíců, s finanční náročností cca 2, 5859 mil. Kč (včetně péstební péče a bez finanční náročnosti biologické rekultivace východní části odvalu) a finanční náročnost ve výši 2,7049 mil. Kč včetně biologické rekultivace východní části odvalu.**
- Vyčíslená finanční i časová náročnost sanace a biologické rekultivace vychází ze současných poznatků o intenzitě a prostorovém rozložení termické aktivity v odvalu. Pro hloubkový horizont 12 metrů pod povrchem a dále jsou v dané chvíli informace nedostačující a jsou na něj aplikovány údaje získané z průzkumu současného. Proto bude

nutno provést před zahájením prací ještě další doprůzkum hlubších partií odvalu jak z hlediska rozložení teplot, tak z hlediska materiálového složení. Dá se předpokládat, že v termicky exponovaných zónách bude muset být prováděn ověřovací průzkum i v průběhu vlastní sanace, kdy na základě jeho vyhodnocování budou dopřesňovány a plošně upravovány plochy pro injektáž a vlastní vrtné schéma. Predikovat jeho výsledky je v dané chvíli zcela nemožné, stejně jako chování odvalového tělesa po zahájení odtěžování jednotlivými skrývkovými řezy. V důsledku těchto dopřesnění může dojít ke změně celkové injektované plochy a v závislosti na ní i celkové finanční náročnosti.

Vyčíslení ekonomické náročnosti je obchodním tajemstvím DIAMO, s.p. a nelze jej poskytnout bez souhlasu DIAMO, s.p. třetí straně.

Použité zdroje

1. www.mistopis.eu/mistopiscr/slezsko/ostrava/hermanicky_rybnik.html
2. www.mistopis.eu/mistopiscr/slezsko/ostrava/hermanicky_odval.html
3. http://slon.diamo.cz/hpvt/2002/sekce/zahlazovani/Z11/P_11.html
4. www.vrtaci-technika/rotacni-rozsirovaci-korunka-na-vrtaci-tyce.html
5. Analýza rizik odvalů zasažených endogenním hořením ve správě DIAMO, s.p., o.z. Odra, Sdružení „Analýza rizik odvalů – GEOtest + Energie“, červenec 2010
6. Aktualizace vymístění hlušiny ve střední a severní části odvalu Heřmanice, GSP s.r.o., Ostrava, říjen 2016
7. Gravitační odvodnění Hrušova, Tebodin Czech Republic, s.r.o., 10/2013
8. Hořící uhelné haldy a redepozice toxických látek při samovolném termickém rozkladu uhelné hmoty, RNDr. Jaromír Tvrdý (GP Karlovy Vary) – Mgr. Jiří Sejkora (Národní muzeum Praha)
9. Integrované hodnocení rizik úložného místa – odvalu vzniklého při těžbě výhradního ložiska černého uhlí, úložné místo těžebního odpadu odval Heřmanice v katastrálním území Heřmanice a Hrušov, Ing. Per Kříž, Ph.D., Ostrava, březen 2020
10. Klimatické oblasti Československa, Quitt, E, Academia Brno 1971
11. Monitoring teplot při realizaci sanačně – rekultivačních prací ve stanovených oblastech odvalu Heřmanice, Eurogas a.s., květen 2020
10. Návrh Technologického postupu odtěžování střední části odvalu Heřmanice, SG Geoinženýring s.r.o., březen 2007
11. Odtěžení severní a západní části odvalu Heřmanice, GSP s.r.o., Ostrava, prosinec 2015
12. Odtěžení střední části odvalu Heřmanice, Projektová dokumentace pro posouzení rizik úložného místa a schválení plánu nakládání s těžebním odpadem (dle zákona č. 157/2009 Sb.), GSP s.r.o., Ostrava, červen 2011
13. Odval Heřmanice, oddělovací stěna, technická pomoc, SG Geotechnika a.s., Ostrava, květen 2020
14. Posudek ve smyslu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí pro záměr Odtěžení kameniva deponovaného ve střední části odvalu Heřmanice, DAVOS, Brno, září 2010
15. Sanace území po redepozici hlušiny ve východní části odvalu Heřmanice, GSP s.r.o., Ostrava, květen 2010

16. Sanace ÚMTO Heřmanice, Biologická rekultivace – vegetační úpravy odval Heřmanice, Ekologické projekty, Líně, červenec 2020
17. Náhradní výsadba v k.ú. Vejprty – Státní pozemkový úřad, www.spucr.cz/aktuality/archiv/ustecky/nahradni-vysadba-v-k-u-vejprty.html
18. Technicko ekonomická studie variantního řešení sanace ÚMTO – odval Heřmanice, GSP s.r.o., Ostrava, duben 2019
19. Technologický postup pro provádění prací – Vrtné a injektážní práce „Realizace injektážní stěny – manipulační kolejiště Heřmanice“, CVP 45262340 – 6 Injektážní práce, Minova Bohemia s.r.o., únor 2010
20. TP 176 Hlušínová sypanina v tělese pozemních komunikací, Technické podmínky, ARCADIS Geotechnika a.s.
21. ÚMTO Návrh opatření na ochranu redeponovaného těžebního odpadu před účinky termické aktivity východní hráze nádrže K1, GSP s.r.o., Ostrava, listopad 2019
22. Způsoby sanace termicky aktivních uhelných odvalů, Ing. Roman Tichánek, PhD., Doc. Ing. František Tichánek, Dr.
23. ÚMTO odval Heřmanice, posouzení rozsahu a vývoje termické aktivity, SG Geotechnika a.s., Ostrava, srpen 2020

