

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
Sekcia geológie a prírodných zdrojov
Nám. L. Štúra 1, 812 35 Bratislava

RÁMCOVÝ PROJEKT GEOLOGICKEJ ÚLOHY SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

BJ (004) / BARDEJOV – AREÁL PODNIKU JAS – SK/EZ/BJ/23



November 2019

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
Sekcia geológie a prírodných zdrojov
Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava

RÁMCOVÝ PROJEKT GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Názov geologickej úlohy: Sanácia environmentálnej záťaže
BJ (004) / Bardejov - areál podniku JAS - SK/EZ/BJ/23

Dátum vyhotovenia: november 2019

Druh geologickej úlohy: Sanácia environmentálnej záťaže

Fáza geologickej úlohy: projektovanie

Etapa projektovania: Prípravná dokumentácia (§15 Vyhl. 51/2008 Z.z.)

Druh prípravnej dokumentácie: všeobecné riešenie (§15 Vyhl. 51/2008 Z.z.) formou Rámcového projektu geologickej úlohy

Objednávateľ: Ministerstvo životného prostredia SR
Ministerstvo hospodárstva SR

Zhotoviteľ: Slovenská agentúra životného prostredia Slovenskej republiky
Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica

Schválil: RNDr. Vlasta Jánová, PhD.
generálna riaditeľka sekcie geológie a prírodných zdrojov

OBSAH

1.	ÚVOD.....	1
2.	MIESTOPISNÉ URČENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA	2
2.1	VYMEDZENIE ÚZEMIA	2
2.2	ZÁKLADNÉ A ADMINISTRATÍVNE ÚDAJE O SKÚMANOM ÚZEMÍ	2
2.3	OPIS ÚZEMIA	40
3.	CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY	41
4.	VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ	42
4.1	GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMERY	42
4.2	PEDOLOGICKÉ POMERY	43
4.3	HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY	44
4.4	KLIMATICKÉ POMERY	46
4.5	CHRÁNENÉ ÚZEMIA.....	47
5.	DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ.....	49
6.	VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	52
6.1	ROZSAH A CHARAKTERISTIKA KONTAMINÁCIE PODĽA DOTERAZ VYKONANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁČ.....	52
6.1.1	Zdroje znečistenia.....	52
6.1.2	Znečisťujúce látky	52
6.1.3	Znečistenie zemín	53
6.1.4	Znečistenie podzemnej vody	54
6.1.5	Znečistenie povrchovej vody.....	56
6.1.6	Znečistenie pôdneho vzduchu	56
6.1.7	Bilancia znečistenia	56
6.1.8	Výsledky rizikovej analýzy a cieľové hodnoty sanácie.....	57
7.	POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	60
7.1	POSTUP RIEŠENIA PREDSANAČNEJ AKTUALIZOVANEJ ANALÝZY RIZIKA A SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE.....	60
8.	ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁČ	64
8.1	SPRACOVANIE PROJEKTU PREDSANAČNEJ AKTUALIZOVANEJ ANALÝZY RIZIKA A SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE.....	64
8.2	STRETY ZÁUJMOV, VYTÝČENIE INŽINIERSKÝCH SIETÍ, VSTUPY NA POZEMKY	64
8.3	ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁČ PRE REALIZÁCIU PREDSANAČNEJ AKTUALIZOVANEJ ANALÝZY RIZIKA A SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE.....	64
8.3.1	Realizácia predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika	64
8.3.2	Aktualizácia návrhu sanácie environmentálnej záťaže.....	70
8.3.3	Kontrola priebehu predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika	70
8.3.4	Realizácia sanácie.....	70

8.3.4.1	Prípravné práce	71
8.3.4.2	Sanácia zemín ex situ	74
8.3.4.3	Sanácia podzemnej vody a pôdneho vzduchu	76
8.3.4.4	Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia	77
8.3.4.5	Sanačný monitoring	78
8.3.4.6	Geodetické práce	80
8.3.5	Vyhodnotenie a spracovanie záverečnej správy zo sanácie	80
8.3.6	Kontrola priebehu sanačných prác	80
9.	KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC	81
9.1.	KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC	81
9.1.1	Vrtné práce	82
9.1.2	Vzorkovacie práce	82
9.1.3	Laboratórne práce	82
9.1.4	Terénne merania	82
9.1.5	Geodetické práce	83
9.1.6	Likvidácia vrtov	83
9.2	ŠPECIFIKÁCIA KONTROLNÝCH PRÁC POČAS REALIZÁCIE	83
10.	SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – TECHNICKÁ ČASŤ	84
10.1	ŠPECIFIKÁCIA TECHNOLOGICKÝCH POSTUPOV RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	84
10.1.1	Sled, riadenie a koordinácia	84
10.1.2	Technické práce	84
10.1.3	Vzorkovacie práce	86
10.1.4	Terénne merania	87
10.1.5	Laboratórne práce	90
10.1.6	Geodetické práce	91
10.1.7	Predsanačná aktualizovaná analýza rizika	91
10.1.8	Prípravné práce	91
10.1.9	Sanácia zemín	91
10.1.10	Sanácia podzemnej vody a pôdneho vzduchu	92
10.2	ŠPECIFIKÁCIA TECHNICKÝCH PROSTRIEDKOV NA RIEŠENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY	94
10.3	SPÔSOB MANIPULÁCIE SO VZORKAMI, VYPÚŠŤANIE PODZEMNÝCH VÔD, SPÔSOB NAKLADANIA S ODPADMI	94
10.4	LIKVIDAČNÉ A REKULTIVAČNÉ PRÁCE	96
10.5	SPÔSOB ZABEZPEČENIA VSTUPOV NA POZEMKY, OPATRENIA NA ZAMEDZENIE VZNIKU ŠKÔD, BEZPEČNOSŤ, OCHRANA ZDRAVIA A PROTIPOŽIARNE OPATRENIA	96
10.6	OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA PRI VYKONÁVANÍ GEOLOGICKÝCH PRÁC	97
11.	HARMONOGRAM PRÁC	99
12.	ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY	101
13.	ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY	107
14.	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	108

Zoznam tabuliek:

Tab. 1 Základné administratívne údaje o lokalite Bardejov – areál podniku JAS.	3
Tab. 2 Dotknuté parcely.	4
Tab. 3 Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) – Topľa.	44
Tab. 4 Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) – Kamenec.	44
Tab. 5 Mesačné úhrny zrážok (mm) zo stanice Bardejov.	47
Tab. 6 Priemerné mesačné teploty vzduchu v $^{\circ}\text{C}$	47
Tab. 7 Znečistenie pásma prevzdušnenia a nasýtenia stopovými kovmi v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	53
Tab. 8 Znečistenie podzemnej vody alifatickými chlórovanými uhl'ovodíkmi v $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	55
Tab. 9 Materiálová bilancia v pásme prevzdušnenia nad ITp hodnotu.	57
Tab. 10 Materiálová bilancia pre podzemné vody nad IT hodnotu.	57
Tab. 11 Navrhovaný rozsah technických prác pre predsanačnú AAR.	66
Tab. 12 Navrhovaný rozsah vzorkovacích prác pre AAR.	67
Tab. 13 Navrhovaný rozsah meracích prác pre AAR.	689
Tab. 14 Navrhovaný rozsah geodetických prác pre AAR.	69
Tab. 15 Navrhovaný rozsah analytických prác pre AAR.	69
Tab. 16 Navrhovaný rozsah prípravných prác pre sanáciu EZ.	73
Tab. 17 Navrhovaný rozsah geodetických prác v rámci prípravných prác.	74
Tab. 18 Navrhovaný rozsah pre sanáciu zemín ex situ.	75
Tab. 19 Navrhovaný rozsah pre sanáciu podzemnej vody a pôdneho vzduchu in situ.	77
Tab. 20 Navrhovaný rozsah pre likvidáciu pracoviska a rekultiváciu územia.	78
Tab. 21 Sanačný monitoring – vzorkovacie práce.	79
Tab. 22 Sanačný monitoring – laboratórne práce.	79
Tab. 23 Sanačný monitoring – terénne merania.	80
Tab. 24 Geodetické práce.	80
Tab. 25 Zoznam druhov nebezpečných odpadov, s ktorými sa bude nakladať.	95
Tab. 26 Spôsob prepravy nebezpečných odpadov.	95
Tab. 27 Spôsoby nakladania s NO.	95

Zoznam obrázkov:

Obr. 1 Situačná mapa záujmového územia.	2
Obr. 2 Pedologická mapa Bardejova a širšieho okolia.	43
Obr. 3 Mapa hydrogeologických pomerov Bardejova a širšieho okolia.	46
Obr. 4 Mapa chránených území – Natura 2000.	49
Obr. 5 Situačný model lokality pre účely analýzy rizika.	58

Zoznam príloh:

Príloha č. 1.1: Predmetné územie zobrazené na topografickej mape mierky 1 : 25 000.	
Príloha č. 1.2: Predmetné územie zobrazené na topografickej mape mierky 1 : 10 000.	
Príloha č. 1.3: Členenie budov podľa výrobných činností a staré geologické diela v areáli JAS-u.	
Príloha č. 2.1: Znečistenie horninového prostredia podľa výsledkov prieskumu <i>Pramuk a kol. 2015</i>	
Príloha č. 2.2: Znečistenie podzemnej vody podľa výsledkov prieskumu <i>Pramuk a kol. 2015</i>	
Príloha č. 3: Geologická mapa Bardejova a okolia.	
Príloha č. 4.1: Mapa znečistenia horninového prostredia v kontaktnej zóne – obsah Cr.	
Príloha č. 4.2: Mapa znečistenia horninového prostredia v kontaktnej zóne – obsah NEL GC.	
Príloha č. 5.1: Mapa znečistenia podzemnej vody – obsah TCE.	
Príloha č. 5.2: Mapa znečistenia podzemnej vody – obsah PCE.	
Príloha č. 5.3: Mapa znečistenia podzemnej vody – obsah cis1,2DCE.	

Príloha č. 5.4: Mapa znečistenia podzemnej vody – obsah NEL GC.

Príloha č. 6: Mapa znečistenia pôdneho vzduchu – obsah prchavých organických látok.

Zoznam skratiek:

AAR – aktualizovaná analýza rizika

BTEX – aromatické uhľovodíky (benzén, etylbenzén, toluén, xylény)

cis1,2DCE – cis1,2dichlóretén

CIU – alifatické chlórované uhľovodíky

EOCl - extrahovateľný organicky viazaný chlór

CHVÚ – chránené vtáčie územie

ID – indikačné kritérium [mg.l^{-1} , mg.kg^{-1}]

ISEZ – informačný systém environmentálnych záťaží

IT – intervenčné kritérium [mg.l^{-1} , mg.kg^{-1}]

ITo – intervenčné kritérium pre obytné zóny [mg.kg^{-1}]

ITp – intervenčné kritérium pre priemysel [mg.kg^{-1}]

k_f – koeficient filtrácie [m.s^{-1}]

k.ú. – katastrálne územie

NEL GC – nepochlórne extrahovateľné látky C10-C40

NEL IR – nepochlórne extrahovateľné látky v infračervenej oblasti spektra

NEL UV – nepochlórne extrahovateľné látky v ultrafialovej oblasti spektra

NPK – najvyššia prípustná koncentrácia

NV – nariadenie vlády

OGD - odborný geologický dohľad

PAU – polycyklické aromatické uhľovodíky

PCE – tetrachlóretén

SAŽP – Slovenská agentúra životného prostredia

SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav

TCE – trichlóretén

TOC – total organic carbon (celkový organický uhlík)

1. ÚVOD

Environmentálne záťaž (EZ) predstavujú na Slovensku dlhodobý problém. Vznikali v časoch, keď sa na ochranu prírody, krajiny a zdravia ľudí nekládol taký dôraz a ich vtedajší pôvodcovia neboli legislatívne nútení podniknúť opatrenia na ich predchádzanie, odstraňovanie, prípadne minimalizáciu ich negatívnych účinkov na životné prostredie a zdravie ľudí, v dôsledku čoho dnes na našom území registrujeme množstvo vysokorizikových environmentálnych záťaží. V súlade s celosvetovým trendom vyspelých štátov je aj na Slovensku uznaný, ako jeden z rozhodujúcich princípov rozvoja, princíp trvalo udržateľného rozvoja, pritom starostlivosť o životné prostredie sa musí stať integrálnou súčasťou každej sféry spoločenského života. Z hľadiska priorít medzi významné aktivity vlády SR v oblasti životného prostredia patrí odstraňovanie environmentálnych záťaží, ktoré spôsobujú, prípadne zvyšujú kontamináciu pôdy, horninového prostredia a podzemných vôd.

Rámcový projekt geologickej úlohy – Sanácia environmentálnej záťaže na vybranej lokalite BJ (004) / Bardejov - areál podniku JAS - SK/EZ/BJ/23 je vypracovaný a predkladaný v súlade s úlohami vyplývajúcimi z Programového vyhlásenia vlády Slovenskej republiky na roky 2016 – 2020 (Environmentálna politika), programom opatrení vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2016-2021) a Vodným plánom Slovenska.

2. MIESTOPISNÉ URČENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA

2.1 VYMEDZENIE ÚZEMIA

Predmetom sanácie je environmentálna záťaž nachádzajúca sa v priestore areálu bývalého podniku JAS Bardejov, ktorý leží v sv. časti intravilánu mesta Bardejov, v jeho priemyselnej zóne. Areál je situovaný na pravej strane štátnej cesty v smere Bardejov – Bardejovské kúpele, medzi štátnou cestou a tokom Kamenec, v blízkosti jeho vtoku do rieky Topľa. Severne od areálu podniku JAS sa nachádza areál Bardejovských strojární (ZŤS) a juhozápadne areál SNAHA v. d..

Predmetné územie je zobrazené na základných topografických mapách mierky 1 : 25 000 č. 27-422 – príloha č.1.1 a mierky 1 : 10 000 č. 27-42-09, 27-42-10 – príloha č.1.2. Kópia katastrálnej mapy s vyznačením znečisteného územia je obsahom prílohy č. 2.1 a 2.2. Situačná mapa záujmového územia je na Obr. 1.



Zdroj: mapová aplikácia IS EZ, 2017

Obr. 1 Situačná mapa záujmového územia.

2.2 ZÁKLADNÉ A ADMINISTRATÍVNE ÚDAJE O SKÚMANOM ÚZEMÍ

Tab. 1 Základné administratívne údaje o lokalite Bardejov – areál podniku JAS.

BJ (004) / Bardejov - areál podniku JAS - SK/EZ/BJ/23	
Názov kraja:	Prešovský kraj
Kód kraja:	7
Názov okresu:	Bardejov
Kód okresu:	701
Názov obce:	Bardejov
Číselný kód obce:	519006
Názov katastrálneho územia:	Bardejov
Kód katastrálneho územia (IČÚTJ):	801712
*Parcela (typ C) č.:	Parcely na ktorých je situovaná environmentálna záťaž: 3810/74, 3810/23, 3810/112, 3810/111, 3810/86, 3810/85, 4272/1, 3811/10, 3811/17, 3811/40, 3811/33, 3811/1, 3811/39, 3811/9, 3811/41, 4272/45, 3811/36, 3811/20, 4272/9, 4272/10, 3811/34, 3811/44, 3811/38, 3811/2, 3810/120, 3810/89, 3810/80, 3805/2, 3810/117, 3810/97, 3810/98, 3810/152, 3810/90, 3810/30, 3811/14, 3810/52, 3810/151, 3810/76, 3810/122, 3811/16, 3811/15, 3811/46, 3810/48, 3810/150, 3810/118, 3810/91, 3810/68, 3805/4, 3810/10, 3811/78, 3811/79, 4272/47 Parcely dotknuté sanáciou: 3847/8, 3810/34, 3810/40, 3846/1, 3810/101, 3810/110, 3810/42, 3810/102, 3810/7, 3810/103, 3810/121, 3810/6, 3810/41, 3810/22, 3810/100, 3810/99, 3810/65, 3810/45, 3810/44, 3810/88, 3810/24, 3810/87, 3810/33, 3810/104, 3810/16, 3810/73, 3810/8, 3810/1, 3809, 3810/21, 3810/79, 3810/64, 3810/36, 3810/62, 3810/63, 3810/61, 3810/84, 3810/83, 3810/82, 3810/27, 3810/26, 3807, 3810/54, 3810/9, 3810/53, 3810/75, 3810/165, 3810/56, 3810/14, 3811/42, 3811/28, 3811/30, 3811/72, 3811/71, 3811/21, 3811/18, 4272/46, 3811/35, 3811/37, 3811/45, 3810/81, 3810/28, 3810/29, 3810/78, 3810/20, 3808, 3810/135, 3810/136, 3810/35, 3810/77, 3810/137, 3810/49, 3810/12, 3810/96, 3810/19, 3810/95, 3810/59, 3810/60, 3805/3, 3810/11, 3810/69, 3805/1, 3811/32, 3811/26, 3812, 3811/22, 3811/74, 3811/75, 3811/24, 3811/23, 3811/12, 3811/13, 3804/9, 3811/25, 3810/66, 3810/67, 3810/113, 3810/114, 3810/119, 3810/32, 3810/116, 3810/31, 3810/57, 3810/58, 3810/94, 3810/127, 3810/148, 3810/126, 3810/18, 3810/124, 3810/125, 3810/123, 3810/92, 3803/9, 3810/51, 3810/50, 3810/13, 3810/93, 3810/47, 3810/71, 3810/38, 3810/72, 3810/17, 3810/105, 3810/115, 3810/37, 3811/31, 3811/29, 3811/27, 4272/2, 3811/43, 3811/73, 3813/10, 3813/3, 3813/11, 3813/9, 3813/8, 3811/19, 4272/11, 3813/6, 3813/7, 3813/2, 3813/19, 3813/4, 3813/14, 3813/5, 3813/13, 3813/20, 3813/21, 3813/17, 3813/18, 3813/1, 3813/15, 4257/4, 3813/16, 3813/12, 4257/1, 3814/17, 3814/7, 3814/19, 3814/13, 3815/68, 3815/3, 3815/7, 3815/37, 3815/78, 3815/65, 3815/36, 3815/59, 3815/74, 3815/71, 3815/60, 3815/35, 3815/41, 3815/72, 4279/1, 3815/31, 3815/34, 3815/70, 3815/81, 3815/39, 3815/38, 3815/32, 3816/2, 4258/1, 4258/4, 4272/3, 3838/10, 3838/1, 4272/12, 4272/41, 4272/35, 4272/34, 4272/33, 4272/36, 4272/38, 4272/32, 4272/37, 4272/40, 4272/39, 3846/12, 3846/13, 3846/15, 3846/14, 3847/5, 3847/24, 3847/6, 3847/29, 3847/11, 3847/3, 3847/2, 3847/25, 3847/4, 3847/13, 3847/27, 3847/26, 3847/14, 3847/28, 3847/1, 3847/16, 3847/7, 3810/4, 3810/5, 3850/39, 3848/1, 3810/3

BJ (004) / Bardejov - areál podniku JAS - SK/EZ/BJ/23	
*Parcela (typ E) č.:	Parcely na ktorých je situovaná environmentálna záťaž: 5670/5, 5080/3 Parcely dotknuté sanáciou: 5066, 5070/2, 5071, 5073, 5074/1, 5076/1, 5077/1, 5077/2, 5079/1, 5083/2, 5670/8, 5670/1, 5081, 5664/34, 5670/2, 5670/6, 5068, 5080/2, 5080/1
*List vlastníctva (pre parc. typ C) č.	343, 569, 2175, 4484, 5641, 6279, 6453, 7899, 8353, 8390, 8695, 8819, 8886, 8935, 9003, 9053, 9271, 9335, 9359, 9389, 9419, 9479, 9498, 9536, 9556, 9557, 9636, 9649, 9652, 9937, 10033, 10785, 11144, 11261, 11390, 14149, 14326, 14463, 14474, 14510, 14731, 14763, 14885, 14948, 14995, 14996, 15129, 15135, 15185, 15704, 15708, 15742, 15889, 15923, 16052, 16114, 16135, 16181, 16220, 9937, 16211, 10353 Bez LV parcely č.: 4272/1, 3847/8, 3810/40, 3810/41, 3815/7, 4279/1, 4272/3, 3838/10, 3847/7, 3810/4
*List vlastníctva (pre parc. typ E) č.	11832, 11888, 14148, 14943, 14150, 14151, 15375, 14152, 12248
Názov pravdepodobnej EZ (podľa ISEZ):	BJ (004) / Bardejov - areál podniku JAS - SK/EZ/BJ/23
Identifikátor EZ (podľa ISEZ):	SK/EZ/BJ/23
Počet obyvateľov potenciálne ohrozených EZ:	32 500
Odhadovaná plocha sanovanej EZ (m²)	24 212
Typ lokality: <i>Uvedie sa jedna z nasledujúcich oblastí:</i> A: mestské prostredie B: opustená priemyselná lokalita C: územie prechádzajúce zmenou	A
Riešená EZ sa nachádza v chránenom území podľa osobitných predpisov	NIE
Hodnota predbežného rizika „K“	96
Vlastníctvo pozemkov EZ	rozpis parcel, LV a zoznam vlastníkov je uvedený v Tab. 2

Pozn.: uvedené sú iba tie parcely registra E, ktoré sa prekrývajú s parcelami registra C bez založeného listu vlastníctva: parcela registra C č. 3847/8 sa prekrýva s parcelami registra E č. 5066, 5070/2, 5071, 5073, 5074/1; parcela registra C č. 3810/40 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5074/1; parcela registra C č. 3810/41 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5079/1; parcela registra C č. 4272/1 sa prekrýva s parcelami registra E č. 5076/1, 5077/1, 5077/2, 5079/1, 5083/2, 5080/3, 5670/8, 5670/5, parcela registra C č. 3815/7 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5081, parcela registra C č. 4279/1 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5664/34; parcela registra C č. 4272/3 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5670/2; parcela registra C č. 3838/10 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5670/6; parcela registra C č. 3847/7 sa prekrýva s parcelami registra E č. 5068, 5080/2; parcela registra C č. 3810/4 sa prekrýva s parcelou registra E č. 5080/1.

*rozpis parcel, LV a zoznam vlastníkov je uvedený v Tabuľke 2

Tab. 2 Dotknuté parcely.

Definovanie parcely podľa farby	Okres	Katastrálne územie	Parcela registra	Parcelné číslo	LV	Výmera celkom [m2]	Celková VŠH pred odstránením EZ v EUR	Celková VŠH po odstránení EZ v EUR	Výmera zasiahnutá kontamináciou [m2]	Celková VŠH pred odstránením EZ zasiahnutej časti pozemku v EUR	Celková VŠH po odstránení EZ zasiahnutej časti pozemku v EUR	Druh pozemku	Pozn.	Spôsob využ.	Nový Vlastník (správca) -	Ťarcha	Umiestn. poz.
	Bardejov	Bardejov	C	3847/8	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	25	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/34	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	20	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/40	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3846/1	343	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Slovenský pozemkový fond, Búdkova 36, BA	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/101	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/110	6453	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	Moreová Anna r. Čech-špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/42	6453	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	16	Moreová Anna r. Čech-špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/102	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/7	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/103	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/121	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/6	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/41	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	11	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/22	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/100	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/99	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/65	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	SCOMA a. s., Mičková 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/74	9556	246	3321	3736,74	45	607,50	683,55	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/23	9556	564	7614	8567,16	81	1 093,50	1 230,39	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/112	6453	54	*	*	35	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Moreová Anna r. Čech-špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/111	6279	2868	38718	43564,92	672	9 072,00	10 207,68	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/86	9556	465	6277,5	7063,35	92	1 242,00	1 397,48	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/85	9556	240	3240	3645,6	23	310,50	349,37	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/45	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/44	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/88	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/24	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Patkaň František - Elstav,	-	1

															Puškinova 5, Bardejov		
	Bardejov	Bardejov	C	3810/87	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/33	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
Nie je možné zistiť/ identifikovať vlastníka, preto sme volili možnosť „A“	Bardejov	Bardejov	C	4272/1	BEZ LV	13625	183 937,50	206 963,75	719	9 706,50	10 921,61	Vodné plochy	e	11	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/104	11390	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SCHADEX - Praha s.r.o., Beranových 65, Praha 9, 199 02	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/16	11390	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	SCHADEX - Praha s.r.o., Beranových 65, Praha 9, 199 03	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/73	11390	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SCHADEX - Praha s.r.o., Beranových 65, Praha 9, 199 04	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/8	11390	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	SCHADEX - Praha s.r.o., Beranových 65, Praha 9, 199 05	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/1	9636	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3809	9271	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	29	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/21	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/79	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/64	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	25	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/36	6453	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	Moreová Anna r. Čech-špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/62	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	25	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/63	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	25	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/61	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	25	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/84	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	29	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/83	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/82	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/27	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/26	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	22	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3807	6279	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	29	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/54	15923	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Desing, s.r.o., Lesná 415/10 Zborov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/9	15923	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Desing, s.r.o., Lesná 415/10 Zborov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/53	15923	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Desing, s.r.o., Lesná 415/10 Zborov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/75	15704	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	PILLAR TRANS SERVICE s.r.o., J.Švermu 11, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/165	15704	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	PILLAR TRANS SERVICE s.r.o., J.Švermu 11, Bardejov	-	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/56	15704	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	PILLAR TRANS SERVICE s.r.o., J.Švermu 11, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/14	15704	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	PILLAR TRANS SERVICE s.r.o., J.Švermu 11, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/10	9479	906	12231	13762,14	24	324,00	364,56	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/42	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/17	9479	575	7762,5	8734,25	10	135,00	151,90	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/40	9479	357	4819,5	5422,83	101	1 363,50	1 534,19	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/28	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/30	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/33	9479	9324	125874	141631,6	820	11 070,00	12 455,80	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1

	Bardejov	Bardejov	C	3811/1	16114	1736	23436	26369,84	38	513,00	577,22	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	Cleis s.r.o., Kacvinského 2/1381, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/39	8059	547	7384,5	8308,93	144	1 944,00	2 187,36	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	VIDOSA s.r.o., Pri štepnici 3343/1, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/9	8353	623	8410,5	9463,37	251	3 388,50	3 812,69	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	Billý František r. Billý, Mgr. a Adriana Billá r. Patkaňová, Kutuzovova 37, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/41	9937	999	13486,5	15174,81	258	3 483,00	3 919,02	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Olejár, spol. s.r.o., 086 36, Nižná Polianka, č. 65	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/72	16114	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Cleis s.r.o., Kacvinského 2/1381, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/71	16114	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Cleis s.r.o., Kacvinského 2/1381, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/21	15889	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	PKP Bardejov s.r.o., Priemyselna 4075, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/18	15889	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	PKP Bardejov s.r.o., Priemyselna 4075, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/46	16181	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Patkaň Jozef r. Patkaň, Kutuzovová 36, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/45	15889	463	6250,5	7032,97	54	729,00	820,26	Ostatné plochy	e	37	PKP Bardejov s.r.o., Priemyselna 4075, Bardejov	-	1

	Bardejov	Bardejov	C	3811/35	15889	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	PKP Bardejov s.r.o., Priemyselna 4075, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/37	8390	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	H&P Slovakia, s.r.o., Priemyselná 25, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/36	8390	155	2092,5	2354,45	14	189,00	212,66	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	H&P Slovakia, s.r.o., Priemyselná 25, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/20	8390	467	6304,5	7093,73	230	3 105,00	3 493,70	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	H&P Slovakia, s.r.o., Priemyselná 25, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/9	8390	1608	21708	24425,52	1 280	17 280,00	19 443,20	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	H&P Slovakia, s.r.o., Priemyselná 25, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/10	8390	827	11164,5	12562,13	788	10 638,00	11 969,72	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	H&P Slovakia, s.r.o., Priemyselná 25, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/34	15889	7389	99751,5	112238,9	59	796,50	896,21	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	PKP Bardejov s.r.o., Priemyselna 4075, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/45	9636	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/44	9556	1832	24732	27828,08	123	1 660,50	1 868,37	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/38	9556	2664	35964	40466,16	1 021	13 783,50	15 508,99	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3811/2	9556	4718	63693	71666,42	2 211	29 848,50	33 585,09	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/120	9556	283	3820,5	4298,77	152	2 052,00	2 308,88	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/89	9649	1276	17226	19382,44	642	8 667,00	9 751,98	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Marušinec Peter r. Marušinec, Dukelska 1379, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/81	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/28	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/80	6279	596	8046	9053,24	5	67,50	75,95	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/29	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/78	9636	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/20	9636	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3808	9636	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	29	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/135	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/136	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	15	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/35	6453	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	Moreová Anna r. Čech- špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/77	6453	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Moreová Anna r. Čech- špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/137	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	15	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/49	9389	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Oláhová Marta r. Olšanská, Ľudovíta Fullu 3112/7, Bratislava- Karlova Ves, PSČ 841 05, SR	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/12	9389	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Oláhová Marta r. Olšanská, Ľudovíta Fullu 3112/7, Bratislava- Karlova Ves, PSČ 841 05, SR	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/96	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/19	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/95	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/59	15135	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	Adam Novák - ADAM, Dlhý rad 30, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/60	15135	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	Adam Novák - ADAM, Dlhý rad 30, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3805/3	15185	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	29	Hnidenková Monika r. Kaliničová, Lipová 2945/38, Bardejov- Bard.Nová Ves, PSČ 08501	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/11	15185	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Hnidenková Monika r. Kaliničová, Lipová 2945/38, Bardejov- Bard.Nová Ves, PSČ 08501	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3805/2	14885	410	*	*	11	*	*	Ostatné plochy	e	29	Haluško Miroslav r. Haluško, Stöcklova 59/17, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/69	14885	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Haluško Miroslav r. Haluško, Stöcklova 59/17, Bardejov	-	1

	Bardejov	Bardejov	C	3805/1	15135	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	29	Adam Novák - ADAM, Dlhý rad 30, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/117	15135	559	7546,5	8491,21	77	1 039,50	1 169,63	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	Novák Adam r. Novák, Giraltovská 2553/17, Bardejov - Bard.Nová Ves, PSČ 085 01	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/97	14885	67	*	*	67	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	Haluško Miroslav r. Haluško, Stöcklova 59/17, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/98	14885	83	*	*	52	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	Haluško Miroslav r. Haluško, Stöcklova 59/17, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/152	15129	153	*	*	153	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	Haluško Miroslav r. Haluško, Stocklova 59/17, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/90	9556	742	10017	11270,98	742	10 017,00	11 270,98	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/30	9556	1118	15093	16982,42	1 118	15 093,00	16 982,42	Zastavané plochy a nádvorá	e	16	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/14	14995	424	5724	6440,56	424	5 724,00	6 440,56	Zastavané plochy a nádvorá	e	17	MARKO a MARKO, s.r.o., Priemyselná 3745, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/52	14995	2908	39258	44172,52	2 908	39 258,00	44 172,52	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	MARKO a MARKO, s.r.o., Priemyselná 3745, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/151	14995	93	1255,5	1412,67	93	1 255,50	1 412,67	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	MARKO a MARKO, s.r.o., Priemyselná 3745, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/76	9271	785	10597,5	11924,15	541	7 303,50	8 217,79	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/122	9271	159	2146,5	2415,21	158	2 133,00	2 400,02	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/16	10785	2201	*	*	1 349	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	IVANOVÁ EMÍLIA r. PIATER - ROHÁČOVÁ, ČINGOVSKÁ 16, KOŠICE	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/15	15708	1155	15592,5	17544,45	128	1 728,00	1 944,32	Zastavané plochy a nádvoría	e	16	OPTIMAL PROGRES s.r.o., Partizánska 3812/47, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/32	16052	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	Barna František r. Barna, 094 09, Vyšný Kazimír, č. 56	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/26	16052	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Barna František r. Barna, 094 09, Vyšný Kazimír, č. 56	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3812	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3811/22	8935	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	GREŇ ANDREJ r. GREŇ, PRI ŠTEPNICI 15, BARDEJOV	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/74	8935	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	GREŇ ANDREJ r. GREŇ, PRI ŠTEPNICI 15, BARDEJOV	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/75	8935	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	17	GREŇ ANDREJ r. GREŇ, PRI ŠTEPNICI 15, BARDEJOV	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/46	14463	291	*	*	81	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	ŠEVČIK ŠTEFAN, POVAŽSKÁ 1308/51, TRENČIN	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/24	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/23	8935	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	GREŇ ANDREJ r. GREŇ, PRI ŠTEPNICI 15, BARDEJOV	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/12	14463	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	ŠEVČIK ŠTEFAN, POVAŽSKÁ 1308/51, TRENČIN	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/13	14463	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	ŠEVČIK ŠTEFAN, POVAŽSKÁ 1308/51, TRENČIN	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/48	14463	2108	*	*	122	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	ŠEVČIK ŠTEFAN, POVAŽSKÁ 1308/51, TRENČIN	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/150	11144	278	3753	4222,82	278	3 753,00	4 222,82	Zastavané plochy a nádvorá	e	16	PAM - STAV EU s.r.o., Priemyselná 3846, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/118	11144	1248	16848	18957,12	1 019	13 756,50	15 478,61	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	PAM - STAV EU s.r.o., Priemyselná 3846, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/91	15135	368	4968	5589,92	248	3 348,00	3 767,12	Zastavané plochy a nádvoría	e	18	Novák Adam r. Novák, Giraltovská 2553/17, Bardejov - Bard.Nová Ves, PSČ 085 01	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/68	9557	760	*	*	193	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	e	25	Arendáčová Ingrid r. Hrivnáková, Komenského 556/7, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3804/9	9359	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Živčák Radovan r. Živčák, Hrabová 740/20, Svidník	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/25	9557	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Arendáčová Ingrid r. Hrivnáková, Komenského 556/7, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/66	9557	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	Arendáčová Ingrid r. Hrivnáková, Komenského 556/7, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/67	9557	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	Arendáčová Ingrid r. Hrivnáková, Komenského 556/7, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/113	10033	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Kopačková Slávka r. Renčková, Mihaľov 4180/92, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/114	10033	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Autocentrum Bardejov s.r.o., Mihaľov	-	1

															4180/92, Bardejov		
	Bardejov	Bardejov	C	3810/119	10033	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Autocentrum Bardejov s.r.o., Mihaľov 4180/92, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/32	9557	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Arendáčová Ingrid r. Hrivnáková, Komenského 556/7, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/116	10033	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Autocentrum Bardejov s.r.o., Mihaľov 4180/92, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/31	15135	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Adam Novák - ADAM, Dlhý rad 30, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/57	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	SCOMA a. s., Mičková 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/58	9536	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	SCOMA a. s., Mičková 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/94	9271	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	OBUV - ŠPECIÁL, spol. s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/127	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/148	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/126	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/18	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/124	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/125	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/123	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/92	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3803/9	14731	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	NÁKUPNÁ s.r.o., Púchovská 6, Bratislava	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/51	9389	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	22	Oláhová Marta r. Olšanská, Ľudovíta Fullu 3112/7, Bratislava- Karlova Ves, PSČ 841 05, SR	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/50	9053	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	INNOEAST, s.r.o., Dlhý rad 1433/30, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/13	9053	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	INNOEAST, s.r.o., Dlhý rad 1433/30, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3810/93	9053	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	INNOEAST, s.r.o., Dlhý rad 1433/30, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/47	9636	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	SCOMA a. s., Mičkova 31, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/71	9498	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	Čušan Jaroslav, Sadova 986/24, Humenné	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/38	9003	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	20	Agro Ostrov, s.r.o., Ostrov č. 56	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/72	9498	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Čušan Jaroslav, Sadova 986/24, Humenné	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/17	9498	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Čušan Jaroslav, Sadova 986/24, Humenné	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/105	9652	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Češek Rudolf, r. Češek, Ing., Kobyly č. 32	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/115	10033	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Autocentrum Bardejov s.r.o., Mihaľov 4180/92, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3805/4	15135	26	351	394,94	3	40,50	45,57	Ostatné plochy	e	29	Novák Adam r. Novák, Giraltovská 2553/17, Bardejov - Bard. Nová Ves, PSČ 085 01	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/37	6453	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Moreová Anna r. Čech- špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov	-	1

	Bardejov	Bardejov	C	3811/31	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/29	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/27	9479	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Patkaň František - Elstav, Puškinova 5, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/2	6279	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	11	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/43	9556	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	EXPORT - IMPORT, spol.s.r.o., Dukelská 19, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/10	9649	696	9396	10572,24	224	3 024,00	3 402,56	Zastavané plochy a nádvorá	e	16	Marušinec Peter r. Marušinec, Dukelska 1379, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/73	8935	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	GREŇ ANDREJ r. GREŇ, PRI ŠTEPNICI 15, BARDEJOV	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/10	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/3	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3813/11	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/9	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/8	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/19	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/11	16220	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Holub Ján, r. Holub, Ing., Samuela Jurkoviča 1725/7, Stropkov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/6	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/7	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/2	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/19	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS,	ťarcha	1

															Požiarnická 5, Stropkov		
	Bardejov	Bardejov	C	3813/4	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/14	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/5	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	25	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/13	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/20	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/21	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/17	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/18	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3813/1	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/15	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4257/4	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	22	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/16	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holub Ján, Ing. - Š- AUTOSERVIS, Požiarnická 5, Stropkov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3813/12	5641	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	17	GOTANA, s.r.o., 958 43, Nedanovce, č. 301, SR	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4257/1	15742	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	22	Prešovský samosprávny kraj, Námestie mieru 2, Prešov; (Správa a údržba ciest Prešovského samosprávneho kraja, Jesenná 14, Prešov)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3814/17	8819	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	17	Palivá a stavebniny a.s., Floriánska 16, Košice	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3814/7	8819	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Palivá a stavebniny a.s., Floriánska 16, Košice	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3814/19	8819	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Palivá a stavebniny a.s., Floriánska 16, Košice	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3814/13	14326	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	H&H Slovakia, s.r.o., Priemyselná 3748, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/68	14326	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	H&H Slovakia, s.r.o., Priemyselná 3748, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/3	6279	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/7	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/37	9335	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Šiba František - Vodoterm František, Štúrova 351, Zborov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/78	11261	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	František Šiba - Vodoterm, Dlhý rad B/3, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/65	14996	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Marko a Marko s.r.o., Priemyselná 3745, Bardejov Maxin Ján - Termoplyn, Priemyselná 3745, Bardejov	nie	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/36	8886	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Maxin Ján - Termoplyn, Orechová 19, Bard. Nová Ves	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/59	14510	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	34	Maxin Ján, r. Maxin,	ťarcha	1

															Orechová 19, Bard. Nová Ves		
	Bardejov	Bardejov	C	3815/74	14995	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	34	MARKO a MARKO, s.r.o., Priemyselná 3745, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/71	8695	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Tančin Jan, Mgr. - Autoškola T, Družstevná 734, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/60	8695	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	34	Tančin Jan, Mgr. - Autoškola T, Družstevná 734, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/35	8695	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Tančin Jan, Mgr. - Autoškola T, Družstevná 734, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/41	2175	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Správa a prenájom bytov Bardejov, s.r.o., Nám.SNP 1, BARDEJOV, PSČ 085 01	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/72	8695	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Tančin Jan, Mgr. - Autoškola T, Družstevná 734, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4279/1	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	11	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/31	7899	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	Holovač Jozef, r. Holovač a Anna Holovačová, r. Jurová, Bažantia 1475/13, Prešov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3815/34	14763	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	ATAP spol. s r.o., Bažantia 13, Prešov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/70	14763	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	ATAP spol. s r.o., Bažantia 13, Prešov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/81	9419	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Malec Štefan, Tehelná 69, Bardejov	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/39	4484	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	16	Malec Štefan a Ľuboslava Malcová, r. Fedorková, Tehelná 69	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/38	4484	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	16	Malec Štefan a Ľuboslava Malcová, r. Fedorková, Tehelná 69	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3815/32	4484	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	Malec Štefan a Ľuboslava Malcová, r. Fedorková, Tehelná 69	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3816/2	6279	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	11	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4258/1	15742	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	22	Prešovský samosprávny kraj, Námestie mieru 2, Prešov; (Správa a údržba ciest Prešovského samosprávneho kraja, Jesenná 14, Prešov)	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	4258/4	6279	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	22	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/3	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	11	-	-	2
	Bardejov	Bardejov	C	3838/10	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Ostatné plochy	d	37	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3838/1	14474	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	10 vlastníkov (viď. LV 14474)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/12	8819	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	22	Palivá a stavebniny a.s., Floriánska 16, Košice	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/41	569	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	11	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/35	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/34	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/33	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	16	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/36	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/38	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/32	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoría	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie	ťarcha	1

															SNP 8, Banská Bystrica)		
	Bardejov	Bardejov	C	4272/37	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/40	14149	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	Birková Žofia, r. Maxinová, (SPF, Búdková cesta 36, BA) SR - Lesy Slovenskej republiky, š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	4272/39	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3846/12	343	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	Slovenský pozemkový fond, Búdkova 36, BA	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3846/13	343	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	Slovenský pozemkový fond, Búdkova 36, BA	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3846/15	343	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	17	Slovenský pozemkový fond, Búdkova 36, BA	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3846/14	343	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	17	Slovenský pozemkový fond, Búdkova 36, BA	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/5	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/24	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvoria	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie	ťarcha	1

															SNP 8, Banská Bystrica)		
	Bardejov	Bardejov	C	3847/6	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/29	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/11	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	16	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/3	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/2	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	22	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/25	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/4	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/13	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	16	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/27	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	17	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/26	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorí	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	3847/14	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	16	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/28	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/1	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/16	569	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	SR; (Lesy SR š.p., Námestie SNP 8, Banská Bystrica)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3847/7	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/4	BEZ LV	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	-	-	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/5	9003	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	25	Agro Ostrov, s.r.o., Ostrov č. 56	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3850/39	14948	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	18	Agro Ostrov, s.r.o., Ostrov č. 56	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3848/1	14948	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	22	Agro Ostrov, s.r.o., Ostrov č. 56	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3810/3	9003	*	*	*	*	*	*	Zastavané plochy a nádvorá	d	20	Agro Ostrov, s.r.o., Ostrov č. 56	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/78	9937	904	12204	13731,76	904	12 204,00	13 731,76	Zastavané plochy a nádvorá	e	16	Olejár, spol. s.r.o., 086 36, Nižná Polianka, č. 65	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	C	3811/79	16211	1386	18711	21053,34	1386	18 711,00	21 053,34	Zastavané plochy a nádvorá	e	18	VIDOŠA s.r.o., Pri štepnici 3343/1, Bardejov	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	C	4272/47	10353	1336	18036	20293,84	1336	18 036,00	20 293,84	Ostatné plochy	e	37	Billý František r. Billý, Mgr. a Adriana Billá r. Patkaňová, Kutuzovova 37, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5066	14148	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Pavuk Jozef, Českej Lípy 909/7, Bardejov		1
	Bardejov	Bardejov	E	5070/2	11832	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5071	11832	*	*	*	*	*	*	Trvalé trávnaté porasty	d	*	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5073	11832	*	*	*	*	*	*	Trvalé trávnaté porasty	d	*	Mesto Bardejov, Radničné námestie 16, Bardejov	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5074/1	14943	*	*	*	*	*	*	Trvalé trávnaté porasty	d	*	15 vlastníkov (viď LV 14943)		1
	Bardejov	Bardejov	E	5076/1	14150	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Moreová Anna, r. Čech Špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov		1
	Bardejov	Bardejov	E	5077/1	14150	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Moreová Anna, r. Čech Špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov		1

	Bardejov	Bardejov	E	5077/2	14150	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Moreová Anna, r. Čech Špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov		1
	Bardejov	Bardejov	E	5079/1	14151	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Moreová Anna, r. Čech Špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov		1
	Bardejov	Bardejov	E	5083/2	15375	*	*	*	*	*	*	Trvalé trávnaté porasty	d	*	Stachová Mária, r. Džupirová, USA; (SPF); Moreová Anna, r. Čech Špírková, Štefánikova 722/55, Bardejov		1
	Bardejov	Bardejov	E	5670/5	11832	1933	26 095,50	29 362,27	497	6 709,50	7 549,43	Vodné plochy	e	*	MESTO BARDEJOV, Radničné námestie 16, Bardejov,	ťarcha	1
Nie je možné identifikovať vzájomné vlastnícke pomery vlastníkov, preto sme volili možnosť „A“	Bardejov	Bardejov	E	5080/3	11888	1654	22 329,00	25 124,26	208	2 808,00	3 159,52	Orná pôda	e	*	SR; (SPF, Búdkova cesta 36, Bratislava; Slovenská správa ciest Bratislava, Miletičová 19, Bratislava)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5670/8	11832	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	*	MESTO BARDEJOV, Radničné námestie 16, Bardejov,	ťarcha	1

	Bardejov	Bardejov	E	5670/1	11832	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	*	MESTO BARDEJOV, Radničné námestie 16, Bardejov,	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5081	14152	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Stachová Mária, r. Džupirová, USA; (SPF, Búdková 36, BA); Džupir Dušan, r. Džupir, Ing., Orechová 3545/11 Bardejov - Bardejovská Nová Ves	-	1
	Bardejov	Bardejov	E	5664/34	11832	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	*	MESTO BARDEJOV, Radničné námestie 16, Bardejov,	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5670/2	11888	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	*	SR; (SPF, Búdkova cesta 36, Bratislava; Slovenská správa ciest Bratislava, Miletičová 19, Bratislava)	ťarcha	2
	Bardejov	Bardejov	E	5670/6	11832	*	*	*	*	*	*	Vodné plochy	d	*	MESTO BARDEJOV, Radničné námestie 16, Bardejov,	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5068	12248	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	Gmitter Jozef, r. Gmitter, Lesná 252/15, B.N.Ves	-	1

	Bardejov	Bardejov	E	5080/2	11888	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	SR; (SPF, Búdkova cesta 36, Bratislava; Slovenská správa ciest Bratislava, Miletičová 19, Bratislava)	ťarcha	1
	Bardejov	Bardejov	E	5080/1	11888	*	*	*	*	*	*	Orná pôda	d	*	SR; (SPF, Búdkova cesta 36, Bratislava; Slovenská správa ciest Bratislava, Miletičová 19, Bratislava)	ťarcha	1

Vysvetlivky (spôsob využitia pozemku) :

- 1 - Pozemok využívaný pre rastlinnú výrobu, na ktorom sa pestujú obilniny, okopaniny, krmoviny, technické plodiny, zelenina a iné poľnohospodárske plodiny alebo pozemok dočasne nevyužívaný pre rastlinnú výrobu
- 11 - Vodný tok (prirodzený - rieka, potok; umelý - kanál, náhon a iné)
- 16 - Pozemok, na ktorom je postavená nebytová budova označená súpisným číslom
- 17 - Pozemok, na ktorom je postavená budova bez označenia súpisným číslom
- 18 - Pozemok, na ktorom je dvor
- 20 - Pozemok, na ktorom je postavená inžinierska stavba - železničná, lanová a iná dráha a jej súčasti
- 22 - Pozemok, na ktorom je postavená inžinierska stavba - cestná, miestna a účelová komunikácia, lesná cesta, poľná cesta, chodník, nekryté parkovisko a ich súčasti
- 25 - Pozemok, na ktorom je postavená ostatná inžinierska stavba a jej súčasti
- 29- Pozemok, na ktorom je okrasná záhrada, uličná a sídlisková zeleň, park a iná funkčná zeleň a lesný pozemok na rekreačné a poľovnícke využívanie
- 34 - Pozemok, na ktorom je manipulačná a skladová plocha, objekt a stavba slúžiaca lesnému hospodárstvu
- 37 - Pozemok, na ktorom sú sklady, svahy, rokliny, výmole, vysoké medze s krovím alebo kamením a iné plochy, ktoré neposkytujú trvalý úžitok

Vysvetlivky (umiestnenie pozemku) :

- 1 - pozemok je umiestnený v zastavanom území obce
- 2 - pozemok je umiestnený mimo zastavaného územia obce

Vysvetlivky (Pozn.)

d - parcela dotknutá sanáciou, označuje parcelu alebo jej časť, ktorá bude sanáciou zasiahnutá nepriamo, napr. bude na nej situovaný monitorovací vrt, zriadená dočasná plocha na zhromaždenie zeminy, vybudovaná dočasná prístupová cesta a pod..

e - environmentálna záťaž, označuje parcelu alebo jej časť, ktorá bude sanáciou priamo zasiahnutá, napr. bude odťažená znečistená zemina, odstránený zdroj znečistenia a pod.

	parcely vo vlastníctve PO/FO - podnikateľský/verejný subjekt vykonávajúci hospodársku činnosť na pozemku, na ktorom bude prebiehať sanácia a jeho hodnota sa zvýši
	parcely, na ktorých bude prebiehať sanácia a sú vo vlastníctve SR
	parcely dotknuté sanáciou a ich hodnota sa nemení
	parcely vo vlastníctve FO kde neprebícha hospodárska činnosť

2.3 OPIS ÚZEMIA

Environmentálna záťaž je v registri environmentálnych záťaží evidovaná ako potvrdená EZ (časť B). Celková hodnota skóre rizika je 96. Hodnovernosť získaných údajov bola overená prieskumnými prácami. Väčšina informácií o EZ vychádza z podrobného geologického prieskumu lokality s vyhodnotením analýzy rizika (*Pramuk a kol., 2015*).

Prieskumné práce dokumentovali znečistenia pásma prevzdušnenia chrómom, alifatickými uhl'ovodíkmi (NEL GC), prítomnosť ostatných sledovaných ukazovateľov sa prejavovala iba lokálne. V podzemnej vode boli dokumentované alifatické uhl'ovodíky (NEL GC), alifatické chl'orované uhl'ovodíky (TCE, PCE a cis1,2DCE). Prítomnosť ostatných sledovaných ukazovateľov sa prejavovala iba lokálne.

Environmentálna záťaž vznikla ako dôsledok priemyselnej výroby – obuvnícka výroba, pred r. 1992. Pri výrobnej činnosti sa používali rôzne lepidlá, odmasťovače, plasty, farbivá s obsahom organických zlúčenín, ďalej ropné látky, chl'orované uhl'ovodíky (CIU) a iné. Tieto boli skladované v nevhodných priestoroch a pri likvidácii výroby ako odpad zneškodnené zakopaním v areáli JAS. Činnosť podmieňujúca vznik EZ – obuvnícka výroba, sa v časti lokality vykonáva aj v súčasnosti, ale so zmenšenou intenzitou a inovovaným charakterom výroby. V rámci areálu bývalého podniku JAS Bardejov je pravdepodobne najviac ovplyvnená severovýchodná a východná časť, kde boli situované okrem časti výrobných hál aj sklady horľavín a olejov, chemikálií, výrobná lepidiel. Každá z týchto prevádzok je potenciálnym zdrojom znečistenia horninového prostredia a podzemných vôd, a tiež blízkeho povrchového toku Kamenec. V dôsledku prúdenia podzemných vôd je ohrozená aj južná – juhovýchodná časť areálu.

Bývalý areál podniku JAS Bardejov patrí do časti mesta Bardejov – urbanistický obvod č. 11P – Priemyselný obvod. Územné využitie podľa Územného plánu mesta Bardejov (2007) predstavuje plochy priemyselnej výroby a komunálnej výroby a služieb. Skúmané územie nie je v režime špeciálnej ochrany z hľadiska osobitných prepisov na ochranu životného prostredia. V súčasnosti je areál JAS rozdelený medzi viacerých vlastníkov, niektoré objekty boli zbúrané a na ich mieste sú nové prevádzky (napr. spracovanie dreva), v časti budov sú prevádzky rôzneho charakteru. Centrálnu časť bývalého areálu JAS predstavuje tzv. Hnedý priemyselný park, ktorý bol financovaný z fondov EÚ. Stavba v súčasnej dobe nie je ukončená.

Severne nad lokalitou JAS-u, v protismere prúdenia podzemnej vody, vo vzdušnej vzdialenosti cca 1800 m, sa nachádza bývalý areál ZTS Bardejov. V ISEZ je zaradený do registra B s vysokou prioritou, s celkovou hodnotou $K > 65$ a registra C a s kódom kategórie sanovanej záťaže SAN-2b. Tento areál, s ohľadom na charakter výroby, ktorá v ňom bola v minulosti vykonávaná, predstavuje potenciálny zdroj znečistenia pre severnú a západnú časť záujmového územia.

Členenie budov podľa výrobnej činnosti a staré geologické diela sú zobrazené v mapovej prílohe č. 1.3.

3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Rámcový projekt geologickej úlohy Sanácia environmentálnej záťaže BJ (004) / Bardejov - areál podniku JAS - SK/EZ/BJ/23 je vypracovaný ako forma Všeobecného riešenia v zmysle §15 ods.2 vyhl. MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, ktorý je jedným z dvoch druhov Prípravnej dokumentácie v procese projektovania geologickej úlohy.

Jedným z hlavných cieľov rámcového projektu geologickej úlohy je poskytnúť vstupné údaje pre prípravnú fázu a následne úspešnú realizáciu obstarávania geologickej úlohy. Ciele sanácie environmentálnej záťaže vyplynuli najmä z výsledkov podrobného geologického prieskumu lokality s analýzou rizika znečisteného územia (*Pramuk a kol., 2015*), ide najmä o:

- ohraničenie rozsahu znečistenia v horninovom prostredí a podzemnej vode,
- odstránenie príčin vzniku environmentálnej záťaže,
- obmedzenie šírenia sa znečisťujúcich látok v podzemnej vode, pôde a horninovom prostredí,
- odstránenie kontaminácie alebo zníženie koncentrácie znečisťujúcich látok zo znečistenej podzemnej vody, pôdy a horninového prostredia na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia,
- zabezpečenie environmentálne vhodného nakladania s odpadmi vzniknutými počas sanácie,
- zabezpečenie rekultivácie sanovanej lokality.

Na základe vyhodnotenia štúdie uskutočniteľnosti in *Pramuk a kol., 2015* bol vybraný variant sanácie na cieľové limity. Tento variant je postavený na kombinácii viacerých sanačných metód (čerpanie a čistenie podzemnej vody, airsparging – biosparging, venting – bioventing, bioslurping a reduktívna dehalogenácia v prípade PCE). Pre znečistené zeminy bola navrhnutá metóda odťažby. Pre efektívny sanačný zásah je potrebné v rámci predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika zistiť ohraničenie rozsahu znečistenia v horninovom prostredí a v podzemnej vode.

Zodpovedným riešiteľom geologickej úlohy budú fyzické osoby – podnikatelia alebo právnické osoby, držiteľia geologického oprávnenia podľa zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, prípadne iných adekvátnych oprávnení vydávaných v členských štátoch Európskej únie, ktorí budú vybraní vo verejnej súťaži v súlade so zákonom č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Rámcový projekt geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže je vypracovaný podľa zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon a podľa smernice MŽP SR č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme (GIS).

Analýza rizika (aktualizovaná predsanačná a posanačná) znečisteného územia bude vypracovaná v súlade s vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z. a smernicou MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

4. VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ

4.1 GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMERY

V zmysle geomorfologického členenia SR na geomorfologické jednotky (*Mazúr, E., Lukniš M., in Atlas krajiny SR, 2002*), patrí predmetné územie do sústavy Alpsko-himalájskej, podsústavy Karpaty, provincie Východné Karpaty, subprovincie Vonkajšie Východné Karpaty. Je súčasťou oblasti Nízke Beskydy, celku Ondavská vrchovina. Zo základných morfoštruktúr v tomto území vystupujú zlomovo-vrásové štruktúry flyšových Karpát – morfoštruktúrna transverzálna depresia Nízkych Beskýd, v troch základných typoch eróznno-denudačného reliéfu: na SZ hodnoteného územia je to reliéf pedimentových podvrchovín a pahorkatín, bližšie k mestu na západe, severovýchode, východe a juhu reliéf eróznnych brázd a na JZ reliéf nekrasových planín. Z tvarov reliéfu sa v severnej časti vyskytujú úvalinové doliny, v JV časti zosuvy a na juhu a juhovýchode prielomové nekaňonové doliny. Podľa morfologicko-morfometrických typov reliéfu hodnotené územie patrí k pahorkatinám stredne členitým až silno členitým, len južná časť územia patrí k vrchovinám stredne členitým až silno členitým. Alúvium rieky Tople sa zaraďuje k rovinám nerozčleneným. Reliéf terénu v areáli je rovinatý, s nadmorskými výškami okolo 260 m n. m.

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú **flyšové sedimenty vonkajšieho paleogénu magurského príkrovu** bystrickej litofaciálnej jednotky (spodný eocén až spodný oligocén) a račianskej litofaciálnej jednotky (spodný eocén až spodný oligocén).

Geologická mapa predmetného územia je obsahom prílohy č. 3.

Račianska litofaciálna jednotka buduje menšiu severovýchodnú časť záujmového územia severne, severovýchodne až východne od Dlhej Lúky. Najväčšiu plochu v rámci tejto litofaciálnej jednotky zaberá zlínske súvrstvie – makovické pieskovce reprezentované jemnozrnnými a hrubozrnnými drobovými pieskovecami. V predĺžení menilitového súvrstvia na východe pokračuje v širšom pruhu maľcovské súvrstvie so sivými vápnitými ílovcami a pieskovecami.

V okolí záujmového územia z paleogénnych sedimentov vystupujú na povrch:

- *Pestré vrstvy belovežské*, ktoré sú tvorené zelenými a červenými nevápnitými ílovcami, v ktorých sú tenko doskovité nevápnité pieskovce. Ílovce sa zväčša striedajú v pomere 1:1, na mnohých miestach sú ílovce v prevahe.
- *Zlínske vrstvy* sú zastúpené slienitými pieskovecami, striedajúcimi sa s ílovcami. Silne slienité strednozrnné a jemnozrnné drobové pieskovce tvoria, popri tvrdých ílovcach, podstatnú zložku zlínских vrstiev. Hranaté zrná pieskovcov sú tmelené karbonátovým tmelom. Popri drobových pieskovecoch sa vyskytujú silne glaukonitové pieskovce obyčajne v tenkých 5-30 cm lavičkách.

V údolí riečky Kamenec sa zlínske vrstvy stýkajú s vrstvami belovežskými po tektonickej línii S-J smeru, prebiehajúcej po pravostrannom úpätí svahu údolia. Na príľahlom pravostrannom svahu údolia vystupujú belovežské vrstvy, ľavostranný svah údolia je budovaný zlínskymi vrstvami.

Kvartérne – fluvialne sedimenty, pokrývajú paleogénne horniny, sú tvorené piesčitými štrkami, hlinitými štrkami, hlinami a ílmi pleistocénneho až holocénneho veku. V rámci záujmovej oblasti budujú relatívne úzke nivné pruhy po oboch stranách vodných tokov. Z nich sú najvýznamnejšie náplavy Tople a riečky Kamenec. Fluvialne sedimenty riečky Kamenec sú zastúpené piesčitými štrkami s hrúbkou 4-6 m, ktoré sú z povrchu pokryté povodňovými hlinami.

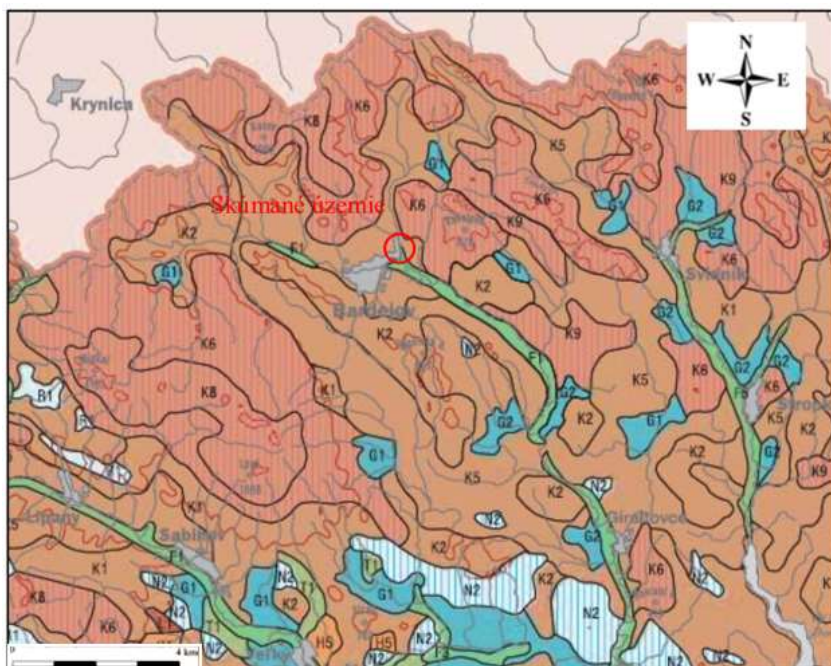
V predmetnom území a jeho okolí majú podstatné zastúpenie antropogénne sedimenty, ktoré najmä v zastavanom území prirodzené sedimenty pokrývajú. Ich prítomnosť, charakter a hrúbka závisia od charakteru a rozsahu činnosti človeka v konkrétnej časti územia. Antropogénne sedimenty sú zastúpené širokou škálou, napríklad makadam, obsyp vedení (piesok), navážky hlinitého a ílovitého charakteru, zvyšky stavebných materiálov, resp. zvyšky po priemyselnej činnosti (odpady), komunálny odpad.

Na základe podrobného geologického prieskumu in *Pramuk a kol., 2015* boli na lokalite overené **antropogénne uloženiny hrúbky od 0,1 do 2,8 m**. Pod nimi sa nachádzajú vrstvy ílov, ílov piesčitých, niekde štrkovitých. Vo vrstvách ílov sa miestami vyskytujú polohy strednozrnných pieskov. Vrstva ílovitých sedimentov siaha do hĺbky 3,5 m a má hrúbku od 0,2 do 2,0 m. Pod vrstvou ílovitých sedimentov sa nachádzajú štrky piesčité, miestami zaílované s čiastočne zaoblenými obliakmi veľkosti 0,5-1-2-4 cm ojedinele až 10 cm. Hrúbka štrkov v oblasti je 2,6 až 6,9 m, štrky siahajú do hĺbky 4,9 až 8,7 m pod terén. Pod kvartérnymi sedimentmi sa nachádzajú paleogénne ílovce zvetrané na íly s obsahom ostrohranných úlomkov ílovca. **Báza kvartéru klesá zo severu na juh, smerom k rieke Topľa.**

4.2 PEDOLOGICKÉ POMERY

Vzhľadom na charakter záujmového územia je hodnotenie pôdných pomerov zložitá. Podľa členenia pôd na Slovensku (*Šály, Šurina in Atlas krajiny SR, 2002*) sa v záujmovom území a jeho okolí vyskytujú kambizeme, prevažne kambizeme pseudoglejové nasýtené (K5), v údolí rieky Topľa fluvizeme, konkrétne fluvizeme kultizemné (F1). Zrnitostné triedy pôdy – hlinitá až ílovito-hlinitá (Obr. 2).

Záujmový areál bývalého podniku JAS Bardejov je plošne rozsiahly, výrazne ovplyvnený antropogénnou činnosťou. **Vzhľadom na potrebu výstavby technológií, hál a prevádzkových budov, ako aj inžinierskych sietí, bol pôvodný pôdny kryt územia z prevažnej časti nahradený antropogénnymi zeminami (navážky, spätné zásypy a pod.).** Zvyšky pôvodného pôdneho horizontu sa môžu nachádzať v okolí riek Kamenec a Topľa.



Vysvetlivky: K – kambizeme, G – pseudogleje, F – fluvizeme, N – rendziny

Zdroj: Atlas krajiny SR

Obr. 2 Pedologická mapa Bardejova a širšieho okolia.

4.3 HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Hydrologickú kostru hodnoteného územia vytvárajú vodné toky vyššej hierarchie – rieka Topľa tečúca v hodnotenom území generálnym smerom Z – V a jej ľavostranný prítok riečka Kamenec tečúci v smere S – J.

Z hydrologického hľadiska patrí územie do čiastkového povodia rieky Bodrog, Topľa-Bardejov (4-30-09-039). Odtokové pomery v povodí majú obdobný charakter ako na ostatných tokoch východného Slovenska v povodí Bodrogu. Jarné maximá, s odtokom z topenia snehu pripadajú na marec až apríl, vo vegetačnom období s relatívnym poklesom prietokov a s minimami na sklonku leta. K opätovnému zvýšeniu prietokov dochádza v čase jesenných dažďov. Priemerné mesačné prietoky na Topli sú sledované na najbližšej vodočetnej stanici v Bardejove (Tab. 3).

Tab. 3 Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) – Topľa.

9450	STANICA: Bardejov				TOK: Topľa				STANIČENIE: 103,5					
	PLOCHA: 325,8													
		<i>I.</i>	<i>II.</i>	<i>III.</i>	<i>IV.</i>	<i>V.</i>	<i>VI.</i>	<i>VII.</i>	<i>VIII.</i>	<i>IX.</i>	<i>X.</i>	<i>XI.</i>	<i>XII.</i>	<i>Rok</i>
Q_m		3,163	2,650	5,314	5,762	8,998	18,35	4,301	4,184	6,817	2,026	2,183	6,625	5,865
$Q_{\max}$ 2010	351,2	Deň/Mes/Hod: 04/06/09				$Q_{\min}$ 2010 1,180				Deň/Mes: 17/02				
$Q_{\max}$ 1967-2009	235	23/05/09 - 1987				$Q_{\min}$ 1967-2009 0,110				15/11 - 1972				

Zdroj: SHMÚ

V Tab. 4. sú uvedené údaje z vodočetnej stanice Bardejovská Dlhá lúka pre riečku Kamenec.

Tab. 4 Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) – Kamenec.

9465	STANICA: Bardejovská Dlhá Lúka					TOK: Kamenec				STANIČENIE: 3,00				
	PLOCHA: 100,5													
		<i>I.</i>	<i>II.</i>	<i>III.</i>	<i>IV.</i>	<i>V.</i>	<i>VI.</i>	<i>VII.</i>	<i>VIII.</i>	<i>IX.</i>	<i>X.</i>	<i>XI.</i>	<i>XII.</i>	<i>Rok</i>
Q_m		1,134	1,212	2,413	1,897	2,830	2,494	1,170	0,740	2,03	0,557	0,705	2,414	1,717
$Q_{\max}$ 2010	42,29	Deň/Mes/Hod: 04/06/08				$Q_{\min}$ 2010	0,172				Deň/Mes: 18/02			
$Q_{\max}$ 1985-2009	102,0	30/07/01 - 2004				$Q_{\min}$ 1985-2009	0,040				02/12 - 2003			

Zdroj: SHMÚ

V zmysle vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských tokov, sú rieky Topľa a Kamenec zaradené medzi vodohospodársky významné toky, rieka Topľa je v úseku 62,9-131,3 km zaradená medzi vodárenské toky (odber vody pre Bardejov a Giraltovce).

Podľa delenia Slovenska na hlavné hydrogeologické regióny (*Malik, Švasta in Atlas krajiny SR, 2002*) patrí riešené územie do regiónu 110 Paleogén Nízkych Beskýd v povodí rieky Tople, kde je určujúcim typom priepustnosti puklinová priepustnosť.

V zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (*Šuba a kol., 1990*) územie spadá do rajónu PQ 110 Paleogén Nízkych Beskýd v povodí Tople. Tento rajón je budovaný prevažne paleogénnymi flyšovými horninami, kde hlavným faktorom podmieňujúcim priepustnosť hornín je ich porušenosť. Náplavy Kamenca sú zvodnené v hrúbke cca 3 m. Rajón PQ 110 spadá v zmysle vymedzenia útvarov podzemných vôd Slovenskej republiky (*Kullman in Správa SR, 2005; Kullman, ml. a kol., 2005*) do útvaru podzemných vôd v predkvartérnych horninách:

SK2005700F Puklinové podzemné vody Flyšového pásma a Podtatranskej skupiny oblasti povodia Bodrog.

- dominantné zastúpenie kolektora: flyš (striedanie pieskovcov a ílovcov), priepustnosť kolektora je puklinová.

Čiastkový rajón BG-10 rajónu PQ 110 patrí do útvaru podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch:

SK1001300P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Tople oblasti povodia Bodrog.

- dominantné zastúpenie kolektora: aluviálne štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty, priepustnosť kolektora je medzizrnová.

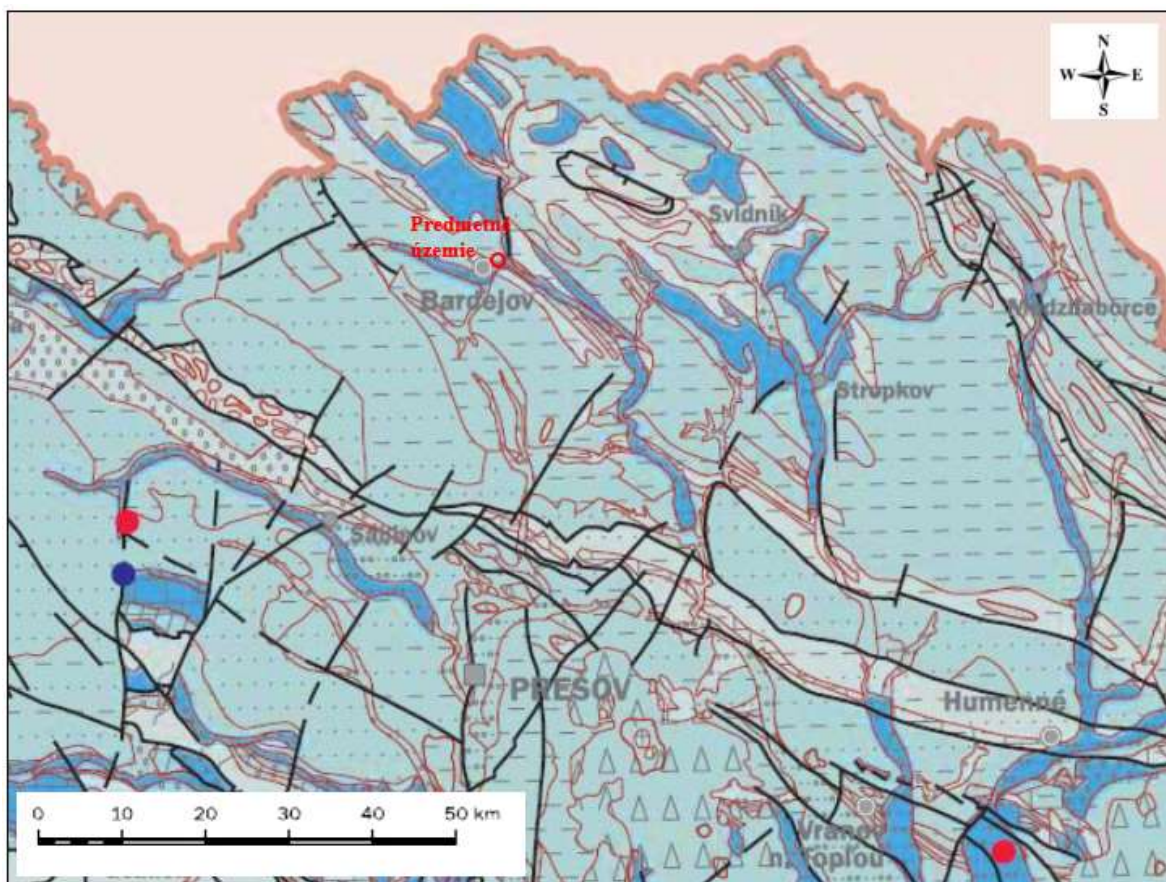
Geologická stavba hodnoteného územia, ako jeden zo základných faktorov predurčuje charakter hydrogeologických pomerov územia. Hodnotené územie môžeme považovať za hydrogeologický celok paleogénnych sedimentov flyšového pásma s puklinovou priepustnosťou.

Z hydrogeologického hľadiska sa belovežské súvrstvie dá vcelku pokladať za málo priepustné a tým aj veľmi nízko zvodnené. V dôsledku litológie sedimentov a drobnorytmického striedania pieskovcov s ílovcami nie sú predpoklady z tohto súvrstvia získať väčšie množstvo podzemnej vody. Výdatnosť vrtov sa dá odhadovať maximálne do $0,2 \text{ l.s}^{-1}$. Podobné hydrogeologické podmienky sú vytvorené aj v spodnej typickej flyšovej časti zlínskych vrstiev. Pre akumuláciu a prúdenie podzemných vôd sa vytvorili priaznivejšie podmienky vo vrchnej časti zlínskych vrstiev, tvorenej pieskovcovým vývojom. Výdatnosti vrtov zachytávajúce podzemné vody dosahujú obyčajne $2-5 \text{ l.s}^{-1}$, lokálne aj viac.

Z hľadiska akumulácie podzemných vôd sú v riešenom území najvýznamnejšie kvartérne fluviálne sedimenty. Fluviálne sedimenty Tople a Kamenca vytvárajú najlepšie prostredie pre filtráciu a akumuláciu podzemných vôd – štrkovité sedimenty poriečnej nivy sú najvýznamnejším kolektorom podzemných vôd. Poriečna niva Tople má v riešenom území v Bardejove šírku od 100 do 300 m. Hrúbka jej sedimentov sa pohybuje od 4 do 8 m. Zvodnená vrstva je dotovaná infiltráciou z povrchového toku, podiel prítoku podzemnej vody z podložia, resp. zo svahov údolia je veľmi malý.

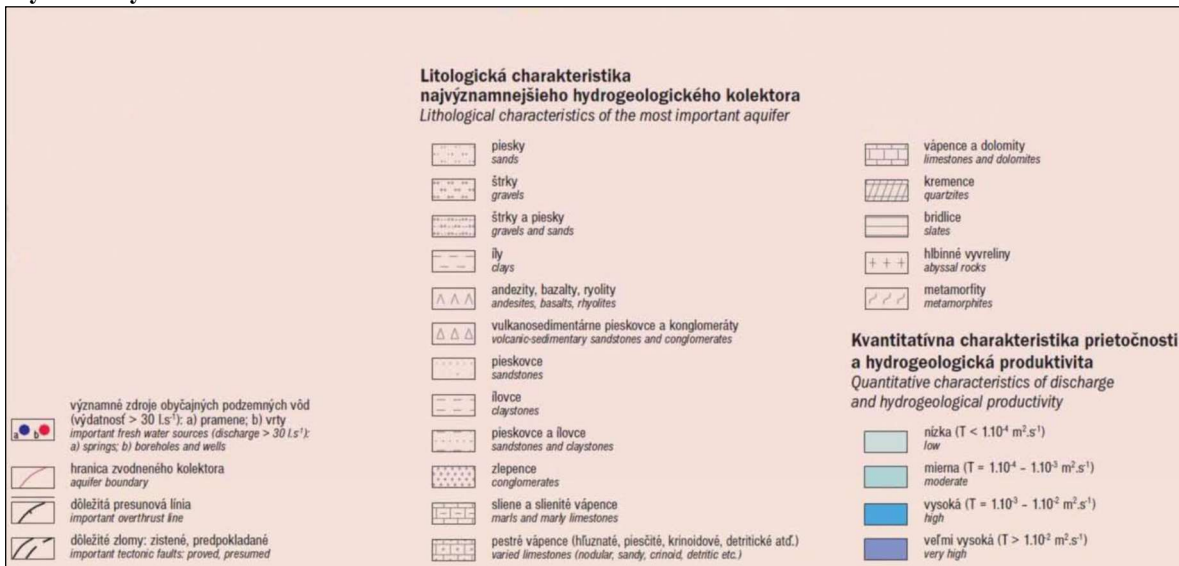
Z kvartérnych fluviálnych náplavov je možné získať $1-3 \text{ l.s}^{-1}$ z jedného vrtu.

Podľa výsledkov podrobného geologického prieskumu lokality in *Pramuk a kol., 2015* je priepustnosť kvartérnych sedimentov – ílov a piesčitých ílov, charakterizovaná koeficientom filtrácie, v rozmedzí od $3,31 \cdot 10^{-9}$ do $4,98 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Hladina podzemnej vody bola počas vrtných prác zistená v hĺbke okolo 1,8-5,0 m p. t. (256,45-259,92 m n.m.). Koeficient filtrácie zvodneného kolektora vypočítaný z hydrodynamickej skúšky predstavuje hodnotu $k_f = 6,16 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Podľa klasifikácie priepustnosti Jetela (1972) ide o mierne priepustné horninové prostredie (trieda priepustnosti IV.). Výdatnosť počas čerpacej skúšky dosiahla až $3,5 \text{ l.s}^{-1}$ pri znížení $s = 1,43 \text{ m}$. Generálny smer prúdenia podzemnej vody v záujmovom území je zo severu na juh.



Zdroj: Atlas krajiny

Vysvetlivky



Obr. 3 Mapa hydrogeologických pomerov Bardejova a širšieho okolia.

4.4 KLIMATICKÉ POMERY

Podľa členenia Slovenska na klimatické oblasti (Lapin M. a kol. in Atlas krajiny SR, 2002), skúmané územie patrí do mierne teplej klimatickej oblasti (M), charakterizovanej priemerným počtom letných dní menej ako 50 za rok, s denným maximom teploty vzduchu $\geq 25^\circ\text{C}$, s júlovým priemerom teploty vzduchu $\geq 16^\circ\text{C}$. V rámci mierne teplej oblasti patrí územie do

okrsku M3 - mierne teplého, mierne vlhkého, pahorkatinového až vrchovinového, na západe je v bezprostrednom kontakte s okrskom mierne teplým, vlhkým, vrchovinovým. Priemerné ročné úhrny zrážok v rokoch 1901-2002 boli 754 mm. V januári priemerné úhrny zrážok dosahujú 30-40 mm, v júli 80-100 mm. V Tab. 5. sú uvedené hodnoty atmosférických zrážok z rokov 2002-2005 zo zrážkomernej stanice Bardejov.

Tab. 5 Mesačné úhrny zrážok (mm) zo stanice Bardejov.

obdobie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
2002	38,8	17,5	10,4	19,8	67,5	104,6	83,9	46	43,6	81,7	18,2	18,9	550,9
2003	39,7	12,4	15,3	24	55,1	63,2	54	38	69,6	51,8	18	35	476,1
2004	31,9	74,2	10,3	26,9	85	69,5	99,9	73,4	16	50	57	9,9	604
2005	64,5	30,7	11,4	54,3	90,2	86	91,4	176	54	23,2	17,8	79,2	778,7

Zdroj: PPS_agroporadenstvo

V záujmovom území priemerná teplota vzduchu v januári dosahuje $-4,2^{\circ}\text{C}$, v júli $17,6^{\circ}\text{C}$. Priemerný ročný počet letných dní je 36, mrazových 127. Počet dní so snehovou pokrývkou sa pohybuje v rozmedzí 60-80 dní (vyššiu hodnotu obyčajne dosahuje severná časť hodnoteného územia). Priemerné mesačné teploty sledované v stanici Bardejov sú prezentované v Tab. 6.

Tab. 6 Priemerné mesačné teploty vzduchu v $^{\circ}\text{C}$.

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
1995-2005	-2,9	-1	2,6	8,8	14,7	17,6	19	18,4	12,8	8,3	3,2	-2,4	8,26

Zdroj: Koco

4.5 CHRÁNENÉ ÚZEMIA

Predmetné územie sa nachádza na území mesta Bardejov a to v intraviláne mesta. Oblasť areálu JAS sa nachádza mimo všetkých prvkov kostry územného systému ekologickej stability, nezasahuje ani do žiadneho ekologicky významného segmentu krajiny. Stupeň ekologickej stability vlastného riešeného územia je veľmi nízky, zodpovedá polohe hodnoteného priestoru, ako i vlastnému charakteru a spôsobu doterajšieho využívania lokality.

Skúmané územie nie je v režime špeciálnej ochrany z hľadiska osobitných predpisov na ochranu životného prostredia.

Rastlinstvo

Na základe fytogeografického-vegetačného členenia Slovenska (*Atlas krajiny SR, 2002*) patrí posudzované územie do bukovej zóny, flyšovej oblasti, okresu Laborecká vrchovina. Na základe mapy potenciálnej prirodzenej vegetácie (*Atlas krajiny SR, 2002*) v oblasti aluviálnych nív sa vyskytujú jelšové lesy na nivách podhorských a horských vodných tokov - *Alnetum glutinosae*, *Aegopodio-Alnetum glutinosae*, *Salicion triandrae* p. p., *Salicion eleagni* (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Salix fragilis*, *Prunus padus*, *Carpinus betulus*, *Aegopodium podagraria*, *Matteuccia struthiopteris*).

V bližšom okolí sa nachádzajú karpatské dubovo-hrabové lesy *Carici pilosae-Carpinetum*, syn. *Quercu-Carpinetum medioeuropaeum* (*Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Carex pilosa*, *Dentaria bulbifera*, *Tithymalus amygdaloides*), v širšom okolí podhorské bukové lesy *Fagenion* p. p., *Dentario bulbiferae-Fagetum* (*Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Carex pilosa*, *Dentaria bulbifera*, *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*).

Pôvodný vegetačný kryt bol v dôsledku dlhodobého využívania územia človekom značne zmenený. Podstatná časť územia bola odlesnená a využitá na zástavbu alebo premenená na poľnohospodársku pôdu. Stav rastlinstva zodpovedá súčasnému využívaniu dotknutého územia.

Živočíšstvo

Na základe zoografického členenia Slovenska – terestrický biocyklus (*Atlas krajiny SR, 2002*) územie patrí do provincie listnatých lesov, podkarpatského úseku. Na základe členenia Slovenska – limnický biocyklus (*Atlas krajiny SR, 2002*) do pontokaspickej provincie, potiského okresu.

Ochrana prírody

Skúmané územie podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny patrí do prvého stupňa ochrany prírody a krajiny, ktorému sa neposkytuje územná ochrana podľa § 17 až 31 citovaného zákona.

Veľkoplošne chránené územia v okolí záujmového územia sa nenachádzajú. Medzi maloplošne chránené územia patrí prírodná rezervácia Slatina pod Lieskovcom v katastri Bardejovskej Novej Vsi – v širšom okolí záujmového územia. Územie predstavuje typický slatinný biotop flyšovej časti Nízkych Beskýd.

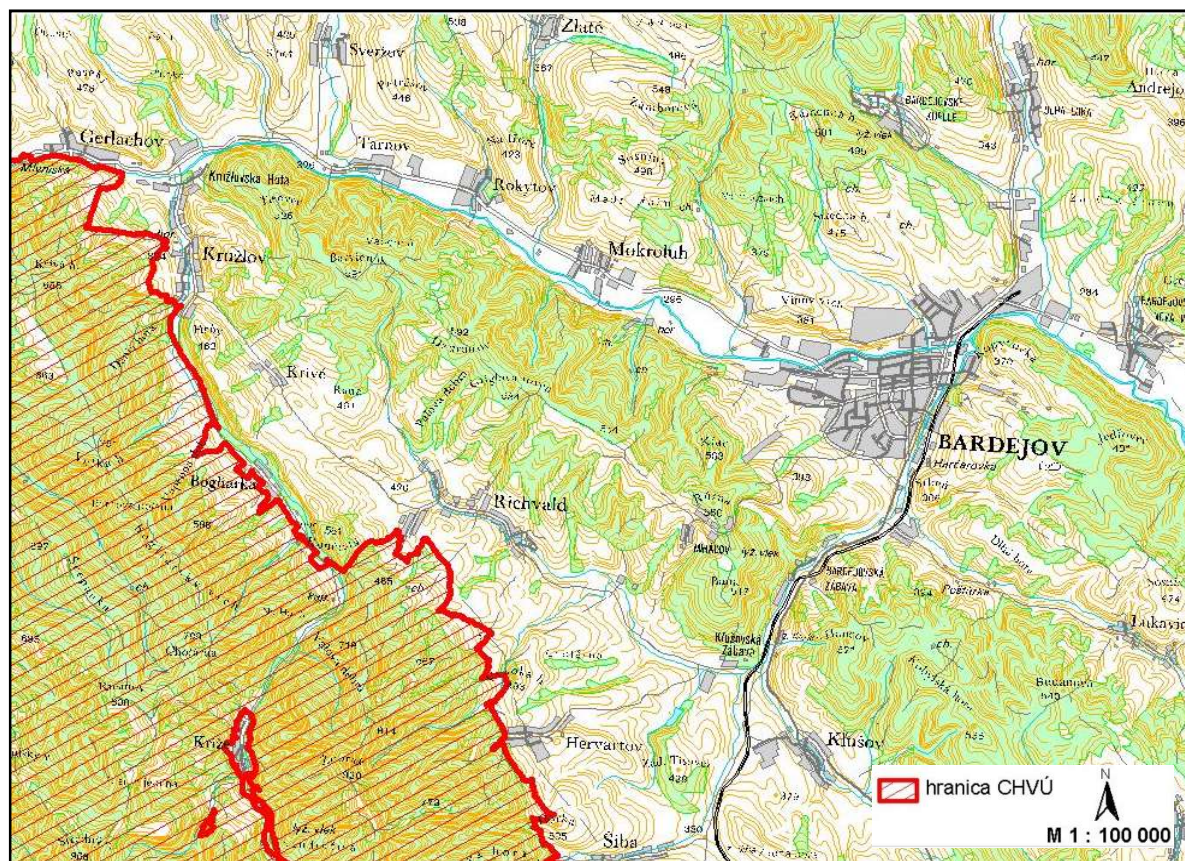
Natura 2000

Natura 2000 je názov sústavy chránených území členských krajín Európskej únie, hlavným cieľom jej vytvorenia je zachovanie prírodného dedičstva, ktoré je významné nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok. Táto sústava chránených území má zabezpečiť ochranu najvzácnejších a najviac ohrozených druhov voľne rastúcich rastlín, voľne žijúcich živočíchov a prírodných biotopov vyskytujúcich sa na území štátov Európskej únie a prostredníctvom ochrany týchto druhov a biotopov zabezpečiť zachovanie biologickej rôznorodosti v celej Európskej únii.

Sústavu NATURA 2000 tvoria 2 typy území:

- osobitne chránené územia (Special Protection Areas, SPA) – vyhlasované na základe smernice o vtákoch - v národnej legislatíve: chránené vtáčie územia;
- osobitné územia ochrany (Special Areas of Conservation, SAC) – vyhlasované na základe smernice o biotopoch - v národnej legislatíve: územia európskeho významu – pred vyhlásením, po vyhlásení je územie zaradené v príslušnej národnej kategórii chránených území.

Západne od záujmového územia sa nachádza územie európskeho významu – chránené vtáčie územie (CHVÚ) Čergov (*SKUEV0332*) – Obr. 4.



Zdroj: Štátna ochrana prírody SR, ČOPK Banská Bystrica, 2005

Obr. 4 Mapa chránených území – Natura 2000.

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

Dostupná literatúra v Geofonde Bratislava je zväčša staršieho dát. V samotnom areáli JAS Bardejov sa realizovali inžiniersko-geologické práce: *Bašary, F. 1976* - Bardejov - JAS - Zdravotné stredisko; *Bašary, F. 1977* - Bardejov - VVZ - administratívna budova JAS; *Bašary, F. 1977* - Bardejov - JAS – Energocentrum; *Bašary, F. 1979* - Bardejov - VVZ a nákladná vrátnica JAS n.p.; *Durbák E. 1980* - JAS Bardejov - prepojenie kanalizácie na kanalizáciu do mestskej čistiacej stanice; *Bašary, F. 1981* - Bardejov - rozšírenie závodu JAS, n.p. V tomto prieskume bol v sonde V-9 identifikovaný kožený odpad. *Bašary, F. 1983* - Bardejov - JAS, n.p. - protiradiačný úkryt a jedáleň; *Bašary, F. 1983* - Bardejov - JAS, n.p. – vlečka.

V blízkom okolí sa vykonali aj hydrogeologické prieskumy: *Mitro, I. 1968* - Bardejov - Závody 29. augusta, HGP, účel: overiť možnosť zásobovať pitnou a úžitkovou vodou stávajúci vodovod; *Suráň, J., Medved'ová, M., Benková, E., Balúnová, J. 1981* - Bardejov - EMS - vyhodnotenie hydrogeologického prieskumného vrtu HBL-1, HGP, účel: zabezpečenie zdroja podzemnej vody na úžitkové účely (umývanie áut); *Protivňáková, J., Petrivaldský, P. 1990* - Bardejov - JAS, vyhl'adávací HGP; *Suráň, J. 1990* - Bardejov - prevedenie vrtov pre studne v areáli Agrostavu, predbežný HGP. Uvedené práce neboli primárne zamerané na identifikovanie znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody, tým pádom sa v nich ani neuvádza zistené znečistenie.

Z hľadiska geologického prieskumu životného prostredia dostupnou literatúrou je správa **Cabalu z r. 1992**. Tento prieskum nadväzoval na prieskum realizovaný firmou Geohydro Prešov v roku 1991, o ktorom však nie sú k dispozícii záznamy. V rámci neho bolo v roku 1991 vyhl'bených 6 vrtov do maximálnej hĺbky 10 m, z ktorých 4 boli zabudované ako studne. V roku 1992 (*Cabala, 1992*) boli tieto objekty doplnené o 4 hydrogeologické vrtv do hĺbky 10 m a 6 overovacích vrtov do maximálnej hĺbky 4 m. Okrem toho boli odvrátné dva overovacie vrtv mimo areál JAS-u (ZŤS a Lesný závod Bardejov).

Hlbšími vrtmi boli zachytené v úseku 1,5-7,0 m p. t. stredno až hrubozrnné hlinito-piesčité kvartérne štrky. V podloží fluviálnych sedimentov, zachytenom od 6,0-7,0 m p. t. sa dokumentovalo elúvium paleogénnych hornín charakteru ílov s obsahom ílovcov a úlomkami bridlíc. Hladina podzemnej vody bola narazená v úrovni od 1,75 m p. t. do 5,04 m p. t. Pri overovacích (trojdňových) čerpacích skúškach na hlbších hydrogeologických vrtoch boli dokumentované výdatnosti $Q = 0,16 \text{ l.s}^{-1}$ až $Q = 1,5 \text{ l.s}^{-1}$. Priemerný koeficient filtrácie pre zvodnené štrky bol stanovený na $k_f = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ a koeficient prietochnosti $T = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Podľa klasifikácie priepustnosti Jetela (1972) ide o dosť silne priepustné prostredie (trieda priepustnosti III.) a podľa klasifikácie prietochnosti Krásneho (1986) ide o prostredie so strednou hodnotu prietochnosti (III trieda transmisivity). Pre íly bol vypočítaný $k_f = 4,6 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$, pre piesčité hliny $k_f = 4,18 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ a pre piesky ílovité $k_f = 7,4 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

Prieskumné práce preukázali znečistenie horninového prostredia a podzemnej vody najmä ropnými látkami stanovenými ako NEL, alifatickými chlórovanými uhl'ovodíkmi (najmä cis1,2 dichlóreténom (DCE), 1,1,2 trichlóreténom (TCE), 1,1,2,2 tetrachlóreténom (PCE), dibutylftalátom (DBF) a aromatickými uhl'ovodíkmi. Obsahy DCE v podzemnej vode sa pohybovali od 10 do 3 090 $\mu\text{g.l}^{-1}$, obsahy TCE v rozmedzí od 8 do 6 210 $\mu\text{g.l}^{-1}$, obsahy PCE od 35 do 12 630 $\mu\text{g.l}^{-1}$. Obsahy dibutylftalátu boli v intervale 200-20 960 $\mu\text{g.l}^{-1}$. Obsahy NEL sa pohybovali od 30 do 1 680 $\mu\text{g.l}^{-1}$.

V horninovom prostredí boli zaznamenané okrem zvýšených obsahov ropných látok aj obsahy „technického benzínu 50/110“ v rozmedzí 166-974 mg.kg^{-1} , TCE 40-121 mg.kg^{-1} . Tieto hodnoty boli vo vzorkách z úrovne hladiny podzemnej vody (3,0 m). Pre benzén vyššie uvedená smernica uvádza ID/IT kritérium 0,5/5 mg.kg^{-1} , pre TCE 10/40 mg.kg^{-1} (pre priemyselné lokality).

Overovacími vrtmi v areáloch ZŤS Bardejov a Lesný závod Bardejov realizovanými nad závodom JAS-u bolo zistené silné znečistenie podzemných vôd alifatickými chlórovanými uhl'ovodíkmi.

V r. 2015 sa na lokalite realizoval podrobný geologický prieskum s hodnotením analýzy rizika znečisteného územia. Taktiež bola vypracovaná štúdia uskutočniteľnosti sanácie. Prieskum zabezpečovala firma GEO Slovakia s.r.o. so zodpovedným riešiteľom *V. Pramukom* (2015). V areáli bývalého podniku JAS Bardejov sa vykonali geologické práce:

- vrtné práce – z toho 12 prieskumných vrtov a 15 hydrogeologických – monitorovacích vrtov,
- hydrodynamické skúšky,
- vzorkovacie práce: odber vzoriek zemín, povrchovej vody, podzemnej vody vrátane organoleptických skúšok a odber vzoriek stavebných konštrukcií, pôdneho vzduchu,
- geofyzikálne práce (metódy: dvojrozmerná geoelektrická tomografia (OT) a georadar),
- meračské práce – meranie základných parametrov vody, režimové merania, hydrometrické merania, profilovanie toku a atmogeochemické merania, geodetické činnosti a laboratórne práce.

Prieskumnými prácami boli získané aj dáta, ktoré spresňovali geologickú stavbu vo vrchnej časti skúmaného územia, poskytli obraz o uložení kvartérnych sedimentov a v rámci toho aj antropogénnych materiálov.

Výsledky prieskumných prác v zmysle hodnotenia z hľadiska cieľov projektu dokumentovali rozsiahle znečistenie ekosystému horninové prostredie – podzemná voda.

Poznatky z prieskumu sú doplnené vzhľadom k obsahu v príslušných kapitolách.

V záujmovom území prebieha **systematický monitoring environmentálnych záťaží**; EZ Bardejov – areál podniku JAS, EZ Bardejov – Snaha v. d. a EZ areál Bardejovských strojární (ZŤS). Lokality sa monitorujú v rámci nasledovných úloh:

- Zabezpečenie monitorovania environmentálnych záťaží Slovenska - 1. časť, monitorovanie geologických faktorov životného prostredia (skratka ZMEZ1).
- Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky – udržateľnosť – lokality SG a PZ MŽP SR.
- Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky – udržateľnosť – lokality ŠGÚDŠ.

Autori: Slaninka et al. 2016, ŠGÚDŠ

6. VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

6.1 ROZSAH A CHARAKTERISTIKA KONTAMINÁCIE PODĽA DOTERAZ VYKONANÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁČ

Prieskumné práce preukázali znečistenie horninového prostredia a podzemnej vody najmä ropnými látkami stanovenými ako NEL GC, alifatickými chlórovanými a aromatickými uhl'ovodíkmi. Prezentované sú najmä výsledky z posledného, najkomplexnejšieho prieskumu lokality uvedené v záverečnej správe *Pramuk a kol. (2015)*.

6.1.1 Zdroje znečistenia

Znečistenie územia je dôsledkom priemyselnej výroby – obuvnícka výroba, pred r. 1992. Pri výrobnej činnosti sa používali rôzne lepidlá, odmasťovače, plasty, farbivá s obsahom organických zlúčenín, ďalej ropné látky, chlórované uhl'ovodíky (CIU) a iné. Tieto boli skladované v nevhodných priestoroch a pri likvidácii výroby ako odpad zneškodnené zakopaním v areáli JAS. Činnosť podmieňujúca vznik EZ – obuvnícka výroba, sa v časti lokality vykonáva aj v súčasnosti, ale so zmenšenou intenzitou a inovovaným charakterom výroby. V rámci areálu bývalého podniku JAS Bardejov je pravdepodobne najviac ovplyvnená severovýchodná a východná časť, kde boli situované okrem časti výrobných hál aj sklady horľavín a olejov, chemikálií, výrobná lepidiel. Každá z týchto prevádzok je potenciálnym zdrojom znečistenia horninového prostredia a podzemných vôd, a tiež blízkeho povrchového toku Kamenec. V dôsledku charakteru prúdenia podzemnej vody je ohrozená aj južná – juhovýchodná časť areálu. Zdroje znečistenia zistené pri prieskume v r. 1992 (*Cabala, 1992*) autor správy situoval do nasledujúcich oblastí (Príloha č. 1.3):

- podzemný sklad nachádzajúci sa v okolí vrtu JV-9,
- povrchový sklad v okolí vrtu JV-1,
- nový sklad (najpravdepodobnejšie pri manipulácii s látkami), okolie vrtov JV-4 a JV-7.

V súčasnosti je areál JAS rozdelený medzi viacerých vlastníkov, niektoré objekty boli zbúrané a na ich mieste sú nové prevádzky (napr. spracovanie dreva), v časti budov sú prevádzky rôzneho charakteru. Centrálnu časť bývalého areálu JAS predstavuje tzv. Hnedý priemyselný park, ktorý je financovaný z fondov EÚ. Severne nad lokalitou JAS-u, v protismere prúdenia podzemnej vody, vo vzdušnej vzdialenosti cca 1800 m, sa nachádza bývalý areál ZŤS Bardejov, zaradený do registra B s vysokou prioritou, s celkovou hodnotou $K > 65$ a registra C a s kódom kategórie sanovanej záťaže SAN-2b. Tento areál, s ohľadom na charakter výroby, ktorá v ňom bola v minulosti vykonávaná, predstavuje potenciálny zdroj znečistenia pre severnú a západnú časť záujmového územia. Zobrazenie členenia areálu z roku 1991 a starých prieskumných objektov je zobrazené v prílohe č. 1.3.

Zdroje znečistenia v predmetnom území pôsobili dlhodobo, pôvodné zdroje kontaminácie sa preto nedali presne lokalizovať. Na základe podrobného geologického prieskumu *Pramuk a kol., (2015)* sa lokalizovali súčasné centrá znečistenia, ktoré je možné považovať za súčasné (sekundárne) zdroje znečistenia (prílohy č. 2.1 a 2.2).

6.1.2 Znečisťujúce látky

Prieskumnými prácami *Pramuka a kol. (2015)* bolo v biologickej kontaktnej zóne dokumentované okrem znečistenia malého rozsahu (As, HG, Pb, Zn, PAU), hlavne znečistenie

chrómom (Cr_{celk}), alifatickými uhľovodíkmi (NEL GC) a alifatickými chlórovanými uhľovodíkmi. Znečistenie chrómom (Cr_{celk}) dosiahlo vo vrte HXJ-12 extrémnu hodnotu $172\,478\text{ mg.kg}^{-1}$, priemerný obsah predstavoval $4\,223\text{ mg.kg}^{-1}$, pri ploche $3\,982\text{ m}^2$. Nadlimitné koncentrácie NEL GC v tejto zóne boli zdokumentované v 7 vrtoch, pričom rozloha znečistenia nad IT_p kritériá predstavovala $22\,095\text{ m}^2$, pri priemernom obsahu $1\,206\text{ mg.kg}^{-1}$.

Výrazne sa prejavilo aj znečistenie podzemnej vody, zistené boli vysoké koncentrácie najmä tetrachlórétenu (PCE). Znečistenie TCE a cis1,2DCE sa kumulovalo najmä do okolia vrtu HXJ-10. Na severe bol dokumentovaný prítok znečistenej vody s obsahom TCE do areálu.

Plošná rozloha znečistenia TCE nad IT kritériá predstavuje $4\,494\text{ m}^2$, plocha cis1,2DCE $34\,926\text{ m}^2$. Znečistenie PCE bolo dokumentované v celom areáli, plošná rozloha nad IT kritériá predstavuje $130\,363\text{ m}^2$.

6.1.3 Znečistenie zemín

Znečistenie horninového prostredia anorganickými látkami

V *biologickej kontaktnej zóne*, čiastočne tiež v *pásme prevzdušnenia* bolo dokumentované znečistenie predovšetkým celkovým chrómom, ktorý bol dokumentovaný v juhovýchodnej časti areálu, v oblasti bývalého skladu horľavých kvapalín a skladu plynových fliaš. Ide najmä o znečistené zeminy – antropogénne navážky v kontaktnej zóne (Príloha č. 4.1). Znečistenie chrómom bolo možné v navážkach senzoricke detegovať. Znečistenie chrómom (Cr_{celk}) dosiahlo vo vrte HXJ-12 extrémnu hodnotu $172\,478\text{ mg.kg}^{-1}$, priemerný obsah činil $4\,223\text{ mg.kg}^{-1}$, pri ploche $3\,982\text{ m}^2$. Lokálne (do okolia iba jedného vrtu tiež v pripovrchovej zóne) boli identifikované zvýšené koncentrácie kovov As, Hg, Pb, Zn.

Obsahy ostatných stanovených ukazovateľov, kadmia, medi, niklu a vanádu neprekračovali indikačné alebo intervenčné kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7.

Tab. 7 Znečistenie pásma prevzdušnenia a nasýtenia stopovými kovmi v mg.kg^{-1} (Pramuk a kol. 2015).

Ukazovateľ	smernica č. 1/2015-7		Ukazovateľ	smernica č. 1/2015-7	
Vrt	ID	IT_p	Vrt	ID	IT_p
Cr	450	1000	Hg	2,5	20
HXJ-4	(0,6-0,8 m)	456	HXJ-10	(0,8-1,0 m)	2,73
HXJ-7	(1,5-1,7 m)	5292	PJ-1	(2,5-2,7 m)	3,44
HXJ-7	(3,4-3,6 m)	2970	Pb	250	800
HXJ-9	(1,0-1,2 m)	465	HXJ-12	(0,7-0,9 m)	1278
HXJ-11	(4,4-4,6 m)	565	Zn	1500	5000
HXJ-12	(0,7-0,9 m)	172478	HXJ-7	(1,5-1,7 m)	4976
PJ-11	(0,6-0,9 m)	4406	HXJ-12	(0,7-0,9 m)	5253
As	65	140			
HXJ-3	(0,5-0,7 m)	72,3			
PJ-3	(0,5-0,7 m)	105			

Z ostatných anorganických ukazovateľov, ktoré nemajú určený limit v smernici MŽP SR č. 1/2015-7 boli detegované zvýšené hodnoty pri: Al (priemer = $19\,348,62\text{ mg.kg}^{-1}$, max = $51\,789,24\text{ mg.kg}^{-1}$), Se (priemer = $0,11\text{ mg.kg}^{-1}$, max = $0,73\text{ mg.kg}^{-1}$), N_{celk} ($0,22\%-0,38\%$, max = $16,94\%$), P_{celk} ($192,5 - 500,9\text{ mg.kg}^{-1}$), S_{sulf} ($0,05-6,81\text{ mg.kg}^{-1}$).

Znečistenie horninového prostredia organickými látkami

Prítomnosť organických látok zastúpených skupinovým ukazovateľom NEL GC prekračovali ID resp. IT kritériá vo vzorkách v *kontaktnnej zóne*. Priestorovo ide najmä o oblasť bývalej zlomkovej dielne, kompresorovne a kotolne (Príloha č. 4.2). Nadlimitné koncentrácie NEL GC v tejto zóne boli dokumentované v 7-vrtoch, rozloha znečistenia nad ITp kritérium predstavovala 22 095 m², pri priemernom obsahu 1 206 mg.kg⁻¹.

Znečistenie horninového prostredia polycyklickými aromatickými uhl'ovodíkmi (PAU) bolo dokumentované vo vrte HXJ-7 (0,5-0,7 m) – prekročenie IT kritérií bolo evidované u viacerých látok PAU (suma PAU 1432,5 mg.kg⁻¹).

Alifatické chlórované uhl'ovodíky zastúpené trichlóreténom (TCE) boli vo zvýšenej miere overené vo vrte HXJ-8 (0,1-0,3 m) – 18 mg.kg⁻¹. Obsahy tetrachlóreténu (PCE) boli najvyššie vo vrte HXJ-7 v úrovniach 0,7-0,9 m (1,9 mg.kg⁻¹) a 3,6-3,8 m (4,8 mg.kg⁻¹). Obsahy PCE prekračovali iba ID kritérium.

V ostatných ukazovateľoch poukazujúcich na organické znečistenie neboli zaznamenané prekročenia ID, resp. IT kritérií smernice č. 1/2015-7, aj keď napr. prítomnosť ftalátov bola potvrdená vo väčšine vzoriek.

6.1.4 Znečistenie podzemnej vody

Znečistenie podzemnej vody anorganickými látkami

V podzemnej vode zo stanovených anorganických ukazovateľov boli prekročené iba amónne ióny vo VRT-e M (6,6 mg.l⁻¹ – nad IT kritérium) a obsah ortuti vo vrte HXJ-3 (0,00213 mg.l⁻¹ – nad ID kritérium). Z hľadiska hodnotenia lokality ako celku ide o lokálne, málo významné znečistenie. Z ostatných ukazovateľov mali zvýšené obsahy chloridové ióny (11-88 mg.l⁻¹), sírany (5-99 mg.l⁻¹). Hodnoty pH sa pohybovali v intervale 6,7-7,3; s výnimkou VRT-u M, kde dosahovali hodnoty 8-8,3. Merná elektrická vodivosť mala v priemere 71,6 mS.m⁻¹.

Znečistenie podzemnej vody organickými látkami

Podzemná voda je znečistená predovšetkým alifatickými chlórovanými uhl'ovodíkmi. Najväčšie priestorové znečistenie s nadlimitnými koncentraciami bolo dokumentované v prípade tetrachlóreténu (PCE). Znečistenie nebolo sústredené do jedného lokálneho ohniska, najvyššie koncentrácie PCE nad 200 µg.l⁻¹ sa overili vo vrtoch HXJ-2, HXJ-5, HXJ-7 a HXJ-15. Plošná rozloha PCE nad IT kritérium predstavovala, v čase prieskumu *Pramuk a kol. (2015)*, 130 363 m². Zvýšené obsahy trichlóreténu a cis 1,2 dichlóreténu boli v záujmovom území zastúpené v menšej miere s lokálnymi prejavmi. Znečistenie TCE bolo sústredené najmä do okolia vrtu HXJ-10, za budovu bývalej strojnej údržby. Plocha znečistenia TCE nad IT kritérium bola interpretovaná, na základe prieskumu *Pramuk a kol. (2015)*, na 4 494 m². Najvyššia koncentrácia cis1,2DCE bola sústredená do okolia vrtu HXJ-10. Celková plocha znečistenia cis1,2DCE bola prieskumom interpretovaná na 34 926 m².

Zistené výsledky sú priestorovo vyjadrené na mapách v prílohách č. 5-1 až 5-3.

Interpretáciou výsledkov sa preukázal **zjavný prítok znečistenia do areálu zo severu**, z územia, kde sa nachádzajú areáli ZŤS Bardejov a Lesný závod Bardejov, čo je v súlade so zisteniami z predchádzajúcich prieskumov (*Cabala, 1992*).

Tab. 8 Znečistenie podzemnej vody alifatickými chlórovanými uhľovodíkmi v $\mu\text{g.l}^{-1}$ (Pramuk a kol. 2015).

smernica 1/2015-7	TCE	PCE	cis1,2 DCE
ID	25	10	25
IT	50	20	50
Vrt	$\mu\text{g/l}$		
Úpravňa	9,2	63,8	40,2
JS-1	1,3	1,2	10,5
JV-7B	1,4	1	22
Vrt UV 1	1,8	15,5	29,9
vrt M	<1,0	<1,0	6,3
vrt W	1,7	9,5	45,7
HXJ-1	16	187	15
HXJ-2 (ur. 3,4 m)	33	249	17
HXJ-2 (ur. 4,6 m)	28	129	16
HXJ-3	11	106	23
HXJ-4	1,1	15	1,4
HXJ-5	6,9	241	19
HXJ-6	13	28	18
HXJ-7	6,9	222	19
HXJ-8	32	33	27
HXJ-9	2,4	10	0,63
HXJ-10	77	66	392
HXJ-10 (ur. 5,5 m)	26	110	477
HXJ-10 (ur. 7,0 m)	30	67	407
HXJ-11	11	28	21
HXJ-12 (ur. 4,2 m)	13	122	21
HXJ-12 (ur. 6,0 m)	15	145	28
HXJ-13	4,9	13	11
HXJ-14	7,7	42	4,1
HXJ-15	27	159	7,5
HXJ-1	5,3	51	5,4
HXJ-2	15	99	9,6
HXJ-5	7,8	109	19
HXJ-7	3,6	108	14
HXJ-9	1,9	3,8	0,27
HXJ-10	35	177	217
HXJ-12	5,2	129	13
HXJ-13	2	7,7	0,65
HXJ-14	2,1	21	1,6
HXJ-15	23	281	21
Vod. Zdr.	2,1	21	1,6

Prítomnosť alifatických uhľovodíkov nad intervenčné kritérium bola zistená aj prostredníctvom analýzy hodnôt ukazovateľa NEL GC v dvoch vrtoch, a to vo vrte PJ-1 ($1400 \mu\text{g.l}^{-1}$) a vo vrte HXJ-7 ($1700 \mu\text{g.l}^{-1}$). V ostatných vrtoch bola koncentrácia NEL GC na úrovni fónových hodnôt. Priestorové vyjadrenie hodnôt NEL GC je zobrazené v mapovej forme Prílohy č. 5-4.

Koncentrácie ftalátov sa pohybovali v intervale $0,778\text{--}2,247 \mu\text{g.l}^{-1}$, pričom nedosiahli úroveň indikačného kritéria. Nepotvrdili sa vysoké obsahy dibutylftalátov z roku 1992 ($200\text{--}20\,960 \mu\text{g.l}^{-1}$). Je to pravdepodobne dôsledok biodegradačných procesov, kedy za dve desaťročia sa dibutylftaláty stihli aeróbnou biodegradáciou rozložiť na jednoduchšie alifatické uhľovodíky. Obsah formaldehydu v podzemnej vode sa pohyboval v rozmedzí $<10\text{--}34 \mu\text{g.l}^{-1}$ (max. vo vrte HXJ-9). Jeho obsah v podzemnej vode nie je v rámci existujúcej slovenskej legislatívy limitovaný. Limit pre formaldehyd sa uvádza pre povrchovú vodu v rámci NV č. 269/2010, kde je limitná hodnota pre povrchové vody $5 \mu\text{g.l}^{-1}$ (ročný priemer) a $50 \mu\text{g.l}^{-1}$ (maximálna hodnota). V roku 1979 bola pre pitnú vodu podľa US EPA odporúčaná hodnota $110 \mu\text{g.l}^{-1}$. Koncentrácia

extrahovateľného organicky viazaného chlóru (EOCl) z troch stanovení v jednom prekročil intervenčné kritérium smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Prekročenie bolo cca dvojnásobné (vrt HXJ-10; 0,121 mg.l⁻¹). Koncentrácie celkového organického uhlíka (TOC) prekročili ID hodnoty vo vrtoch HXJ-10 (2,3 mg.l⁻¹), HXJ-13 (2,4 mg.l⁻¹) a HXJ-14 (2,7 mg.l⁻¹). Koncentrácie ostatných stanovených ukazovateľov boli nízke, na úrovni medze stanoviteľnosti.

6.1.5 Znečistenie povrchovej vody

Recipientom v záujmovej oblasti je potok Kamenec, ktorý sa pod areálom JAS-u vlieva do rieky Topľa. Podľa požiadaviek uvedených v prílohe č. 1 nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd boli prekročené limitné hodnoty iba v prípade kovov, konkrétne kadmia a ortuti – odberové miesto Kamenec pod JAS-om. Potenciálne ovplyvnenie povrchovej vody prienikom znečistenej podzemnej vody z areálu JAS-u je vzhľadom na smer prúdenia podzemnej vody v sledovanom úseku nepravdepodobné. V podzemnej vode bola v čase prieskumu zaznamenaná priemerná hodnota koncentrácie kadmia 0,0004 mg.l⁻¹, (max 0,0008 mg.l⁻¹), čo je pre kvalitu povrchovej vody hodnota pod limitom ročného priemeru v prvej triede tvrdosti. V prípade ortuti prekračovali koncentrácie v podzemnej vode vo viacerých prípadoch limitnú hodnotu pre vodu určenú na ľudskú spotrebu a v jednom prípade aj ID kategóriu smernice MŽP SR č.1/2015-7.

6.1.6 Znečistenie pôdneho vzduchu

V areáli JAS boli v rámci prieskumu detegované dve centrá s vysokým obsahom volatilných látok (sondy 39 a 48), kde namerané hodnoty dosiahli 85,2; resp. 92,5 ppm. Sonda 39 sa nachádza za bývalou prevádzkovou halou v severnej časti územia, sonda 48 za objektom bývalého elektrocentra. Vo väčšine ostatných atmogeochemických sond boli namerané hodnoty na úrovni detekčného limitu. Výsledky meraní sú prezentované mapovou formou v prílohe č. 6.

6.1.7 Bilancia znečistenia

Materiálová bilancia znečistených zemín, antropogénnych uloženín a znečistených podzemných vôd bola spracovaná pre látky, ktoré prekračovali ITp kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Bilancia nie je uvedená pre látky, ktoré prekračovali tieto kritériá lokálne a v malom rozsahu.

Pre horninové prostredie a antropogénne uloženiny ide o:

- kovy – chróm,
- uhl'ovodíky stanovené ako nepochárne extrahovateľné látky NEL GC,

Pre podzemnú vodu ide o:

- uhl'ovodíky stanovené ako nepochárne extrahovateľné látky NEL GC,
- alifatické chlórované uhl'ovodíky.

Materiálová bilancia znečistených zemín pásma prevzdušnenia

Pásmo prevzdušnenia v skúmanom území siaha do hĺbky 1,8-5 m p.t. podľa lokálnych litologických podmienok. Na veľkej časti územia vo vrchnej časti pásma prevzdušnenia dominujú antropogénne uloženiny (rôznorodé navážky). Znečistenie pásma prevzdušnenia sa viaže prevažne na biologickú kontaktnú zónu (do 1,5 m p.t.).

Tab. 9 Materiálová bilancia v pásme prevzdušnenia nad ITp hodnotu (Pramuk a kol. 2015).

Množstvo znečisťujúcej látky v areáli JAS v zeminách v pásme prevzdušnenia – v kontaktnej zóne						
územie s koncentraciami znečisťujúcej látky nad IT _p hodnotou						
Označenie znečistenej plochy	Priemerná hrúbka vrstvy [m]	Priemerná koncentrácia zneč. látky [mg.kg ⁻¹ suš.]	Rozloha znečistenej plochy [m ²]	Objem znečistenej zeminy [m ³]	Hmotnosť znečistenej zeminy [t]	Hmotnosť znečisťujúcej látky [t]
N1 Cr _{celk}	1,5	4223	3982,15	5973,225	12098,76724	51,1
N2 NEL GC	1,5	1206	22095	33142,5	67130,13375	81
N5 Pb	1,5	1278	900	1350	2734,425	3,5
N6 Zn	1,5	5114,5	900	1350	2734,425	14
N7 PAU	1,5	1432	900	1350	2734,425	3,9
Celkové množstvá znečisťujúcich látok v zeminách [t]						

Poznámka: hmotnosť znečisťujúcej látky bola prepočítaná pomocou hodnoty objemovej hmotnosti 2025,5 kg.m⁻³, určenej na základe rozborov vzoriek z lokality in Pramuk a kol. (2015).

Rozloha, resp. objem znečistenia, ktorý je potrebné sanovať bude upravený na základe výsledkov predsanačnej AAR s kritériami určených sanačných limitov.

Materiálová bilancia znečistenej podzemnej vody

Materiálová bilancia v podzemnej vode bola spracovaná pre látky, ktoré prekračovali ID resp. IT kritéria smernice MŽP SR č. 1/2015-7.

Hrúbka zvodnenca sa určila z úrovne narazenej hladiny podzemnej vody. Priemerná hrúbka zvodnenca v areáli podniku JAS je 4,6 m. Vo výpočtoch sa uvažovalo s priemernou pórovitosťou 0,28.

Tab. 10 Materiálová bilancia pre podzemné vody nad IT hodnotu (Pramuk a kol. 2015).

Množstvo znečisťujúcej látky v podzemných vodách						
územie s koncentraciami znečisťujúcej látky nad IT hodnotou						
Označenie znečistenej plochy, resp. HPV	Priemerná hrúbka vrstvy [m]	Priemerná koncentrácia zneč. látky [mg.l ⁻¹]	Rozloha znečistenej plochy [m ²]	Objem znečistenej zvodnenej vrstvy [m ³]	Objem znečistenej vody [m ³]	Hmotnosť znečisťujúcej látky [kg]
N1 _v TCE	4,6	0,080	4494	20672	5788	0,5
N2 _v PCE	4,6	0,103	130363	599670	167908	17,3
N3 _v cis1,2DCE	4,6	0,392	34926	160660	44985	17,6
N4 _v NEL GC	4,6	1,550	3264	15014	4204	6,5
Celkové množstvo znečisťujúcich látok v podzemných vodách [kg]						

Rozloha, resp. objem znečistenia, ktorý je potrebné sanovať bude upravený na základe výsledkov predsanačnej AAR s kritériami určených sanačných limitov.

6.1.8 Výsledky rizikovej analýzy a cieľové hodnoty sanácie

Analýzou rizika boli preukázané ako environmentálne tak aj zdravotné riziká vyplývajúce z prítomnosti znečisťujúcich látok v ekosystéme horninové prostredie – podzemná voda (Pramuk a kol. 2015). Situačný model lokality pre účely analýzy rizika, so znázornením analyzovaných scenárov, je na Obr. 5.

SITUAČNÝ MODEL LOKALITY

Charakteristika znečisteného územia v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015-7:

3 stavby, priemysel, infraštruktúra, nevyužívané plochy

A priemyselná zóna - exponovaná populácia
- stáli, prechodní pracovníci

Inhalácia vonkajšieho
vzduchu
z podzemnej vody

druh expozície



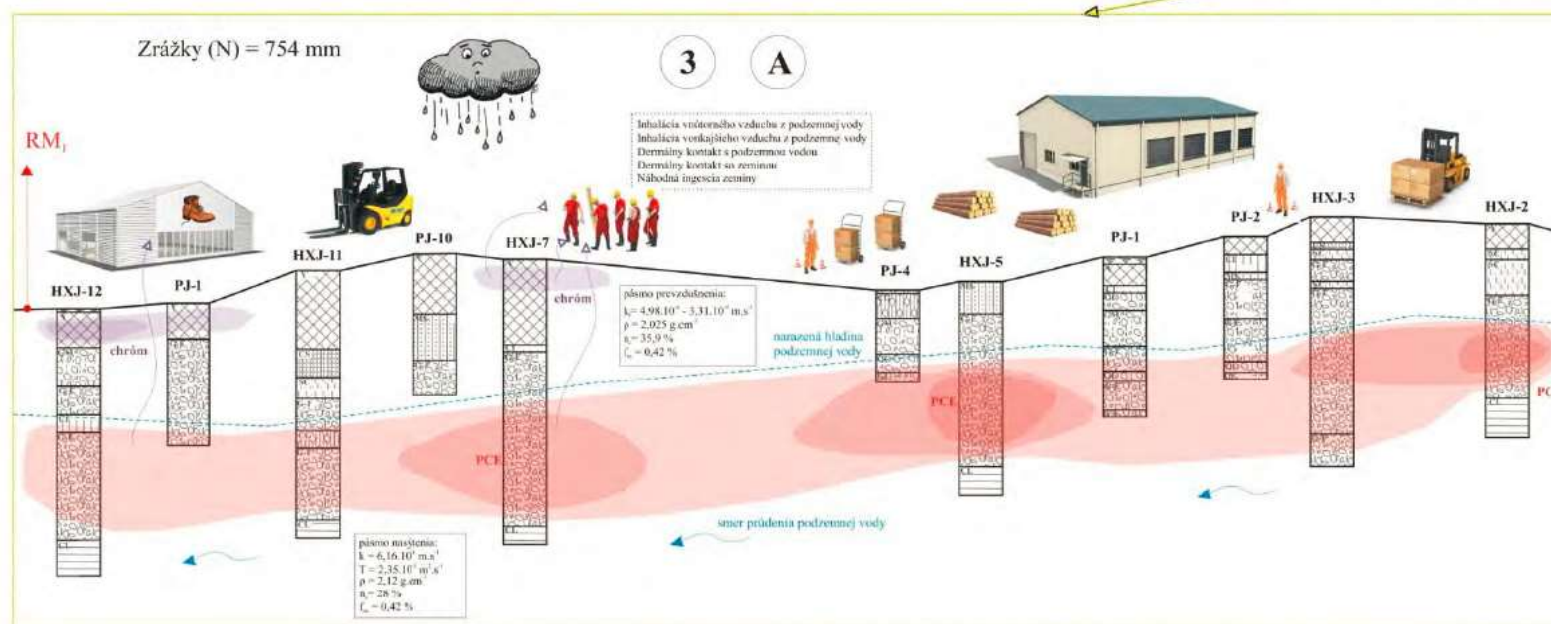
expozičné cesty



referenčné miesto - hranica areálu

obsahy PCE v podzemnej vode, prekračujúce hodnoty
IT kritéria ($20 \mu\text{g.l}^{-1}$) smernice MŽP SR č.1/2015-7

obsahy chrómu v biologickej kontaktnej zóne horninového
prostredia pásma prevzdušnenia, prekračujúce hodnoty IT kritéria
pre priemysel (1000 mg.kg^{-1}) smernice MŽP SR č.1/2015-7



Obr. 5 Situačný model lokality pre účely analýzy rizika (Pramuk a kol., 2015).

Environmentálne riziká boli preukázané:

Zo šírenia znečistenia v podzemnej vode pre:

- Alifatické uhl'ovodíky v podzemnej vode z areálu podniku JAS,
- Alifatické chl'ované uhl'ovodíky (PCE, cis1,2DCE) v podzemnej vode z areálu podniku JAS.

Zdravotné riziká boli preukázané pre:

Nekarcinogénne, prahové účinky:

- chróm prítomný v zeminách pásma prevzdušnenia.

Karcinogénne, bezprahové účinky:

- chróm prítomný v zeminách pásma prevzdušnenia,
- TCE a PCE v podzemnej vode.

Cieľové limity sanácie

Cieľové limity sanácie sú záväzne stanovené v Rozhodnutí Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o schválení záverečnej správy s analýzou rizika znečisteného územia Por. č. R-AR 48/2015, zo dňa 21. 10. 2015.

Cieľom sanácie je eliminácia vypočítaných environmentálnych a zdravotných rizík. Eliminácia súčasných zdrojov znečistenia v areáli bude mať priaznivý efekt aj pre širšie okolie, kde bolo dlhodobým pôsobením zdrojov znečistenie prenesené.

Pre znečisťujúce látky prítomné v podzemnej vode boli navrhnuté nasledovné cieľové limity:

Sanačný limit pre PCE v podzemnej vode:

Limit 1 $C_{1mer} = 33 \mu\text{g.l}^{-1}$ (merané pod zdrojom vo vrte)

Limit 2 $C_1 = 82 \mu\text{g.l}^{-1}$ (merané v zóne zmiešavania)

Sanačný limit pre cis1,2DCE v podzemnej vode:

Limit 1 $C_{1mer} = 185 \mu\text{g.l}^{-1}$ (merané pod zdrojom vo vrte)

Limit 2 $C_1 = 458 \mu\text{g.l}^{-1}$ (merané v zóne zmiešavania)

Sanačný limit pre NEL GC v podzemnej vode:

Limit 1 $C_{1mer} = 150 \mu\text{g.l}^{-1}$ (merané pod zdrojom vo vrte)

Limit 2 $C_1 = 372 \mu\text{g.l}^{-1}$ (merané v zóne zmiešavania)

Pre znečisťujúce látky prítomné v horninovom prostredí pásma prevzdušnenia bol navrhnutý nasledovný cieľový limit:

Pre chróm prítomný v pásme prevzdušnenia (kontaktnej zóne) $\text{Cr}^{\text{VI}} = 1600 \text{ mg.kg}^{-1}$

sušiny.

Cieľové limity predstavujú najnepriaznivejšie prípustné hodnoty, ktoré je nutné dodržať v stanovených miestach, pre eliminovanie overených environmentálnych rizík.

7. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Sanovanie predmetnej EZ je nevyhnutné z dôvodu preukázania environmentálnych aj zdravotných rizík vyplývajúcich z prítomnosti znečistenia na lokalite.

Vlastné technické riešenie sanácie bude uskutočnené v dvoch etapách:

- predsanačnej – aktualizovaná analýza rizika,
- realizačnej – aplikovanie a prevádzka sanačných prác.

7.1 POSTUP RIEŠENIA PREDSANAČNEJ AKTUALIZOVANEJ ANALÝZY RIZIKA

Sanačným prácam bude predchádzať realizácia geologických overovacích prác v rámci predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika (AAR). Potreba týchto prác vyplýva zo záverov z geologického podrobného prieskumu s analýzou rizika znečisteného územia *Pramuk a kol. (2015)*. Pre úspešnú sanáciu je potrebné overiť a ohraničiť identifikovaný masívny prítok znečistenej podzemnej vody chlórovanými alifatickými uhl'ovodíkmi z mimoareálových zdrojov znečistenia v severnej oblasti areálu. Zároveň sa získajú informácie o aktuálnom vývoji šírenia znečisťujúcich látok v podzemnej vode. V juhovýchodnej a východnej časti areálu sa overí rozsah znečistenia horninového prostredia chrómom. Overovacie práce zároveň umožnia dobudovanie monitorovacieho systému v miestach, kde bolo identifikované znečistenie. Celkovo sa získajú informácie a parametre, ktoré budú využité pre aktualizovanie rizika na lokalite, prehodnotenie pôvodne stanovených sanačných limitov a optimalizovanie sanačného zásahu.

Chronologický popis geologických prác pre predsanačnú AAR

- spracovanie projektu (bude súčasťou projektu sanácie EZ)
(trvanie cca 1 mesiac)
- strety záujmov, vstupy na pozemky, vytýčenie inžinierskych sietí, povolenie vykonania nápravných opatrení
(trvanie cca 2 mesiace)
- technické práce:
 - vrtné práce,
 - sondážne práce,
 - inštalácia merného zariadenia.(trvanie cca 1 mesiac)
- zameranie geologických objektov:
 - geodetické merania.
- vzorkovacie práce, terénne merania a laboratórne práce:
 - odber vzoriek:
 - zemín (kvalitatívne stanovenie),
 - zemín (fyzikálno-mechanické vlastnosti),
 - podzemnej vody,
 - povrchovej vody.
 - terénne merania:

- podzemná voda a povrchová voda – senzorické parametre, základné parametre merané in-situ (O₂, pH, Eh, EC),
- zeminy – senzorické parametre,
- režimové merania hladiny podzemnej a povrchovej vody,
- stiahnutie údajov z dataloggra,
- hydrodynamické skúšky.
- laboratórne práce:
 - podzemná voda a povrchová voda,
 - zemina (kvalitatívne stanovenie),
 - zemina (fyzikálno-mechanické vlastnosti).
 (trvanie cca 3 mesiace)
- záverečné spracovanie:
 - spracovanie a vyhodnotenie výsledkov,
 - vypracovanie čiastkovej záverečnej správy s predsanačnou AAR znečisteného územia,
 - aktualizácia návrhu sanácie environmentálnej záťaže.
 (trvanie cca 1 mesiac)

7.2 POSTUP RIEŠENIA SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

Pre zníženie environmentálneho a zdravotného rizika na lokalite je navrhnutá aktívna sanácia po schválené sanačné limity. Eliminácia súčasných zdrojov znečistenia v areáli bude mať priaznivý efekt aj pre širšie okolie, kde bolo dlhodobým pôsobením zdrojov znečistenie prenesené.

Primárnym cieľom návrhu sanačných opatrení riešenia záťaže je:

- odstránenie chrómu z biologickej kontaktnej zóny,
- uvoľňovanie plynov z podzemnej vody pre PCE a TCE, eliminovať riziká ich prieniku do vnútorného ovzdušia,
- zníženie obsahu PCE a cis 1,2 DCE prítomného v podzemnej vode,
- odstránenie rizika šírenia sa znečistenia podzemnými vodami pre PCE a cis 1,2 DCE.

Okrem toho sanácia automaticky bude riešiť prítomnosť alifatických uhlíkov v ekosystéme horninové prostredie – podzemná voda.

Pre splnenie požadovaných cieľov sanácie zemín a podzemnej vody je na lokalite navrhované použiť kombináciu viacerých sanačných postupov „in situ“ aj „ex situ“. Vzhľadom k charakteru znečistenia na lokalite a potrebou prevádzkovania jednotlivých výrobných zariadení v areáli JAS-u, sú navrhnuté dominantne sanačné postupy metódou „in situ“:

- Sanačné čerpanie a premývanie,
- Airsparging a biosparging,
- Venting a bioventing.

Sanačné čerpanie a premývanie – táto metóda umožňuje odčerpávanie kontaminovanej podzemnej vody pomocou čerpacích vrtov, jej čistenie na povrchu v sanačnej jednotke s následným zasakovaním prečistenej vody prostredníctvom infiltračných vrtov späť

do horninového prostredia, do oblasti nad sanovaným znečistením vzhľadom k smeru prúdenia podzemnej vody. Takýmto spôsobom sa v sanovanej oblasti zvýši hydraulický gradient, čím sa vytvoria v horninovom prostredí podmienky pre jeho premývanie umožňujúce prestup kontaminantov do vody v rozpustenej fáze.

Airsparging, biosparging – patrí medzi fyzikálne sanačné technológie in situ, pri ktorých sa na sanáciu znečistenej podzemnej vody využíva pohyb vzduchovej masy cez kontaminovanú oblasť. Stlačený vzduch sa vháňa prostredníctvom systému viacerých vertikálnych alebo horizontálnych spargingových, resp. injekčných vrtov (upravených hydrogeologických vrtov) pod zónu znečistenia, najčastejšie 2 až 4 m pod hladinu podzemnej vody. Vzduch vytvára vztlak potrebný na prechod vzduchovej masy cez kontaminovanú oblasť a zároveň spôsobuje narušovanie rovnovážnych podmienok a podporuje transformačné procesy kontaminantov z pevnej alebo kvapalnej fázy do plynnej fázy. Biosparging predstavuje modifikáciu airspargingu, kedy pri areácii sanovaného horninového prostredia dominuje proces biodegradácie kontaminantov mikroorganizmami (*Frankovská a kol., 2010*). Podľa intenzity dodávaného vzduchu (prípadne tiež spolu s nutrientmi, či detergentmi) sa dá sanačný proces optimalizovať. Prípadne sa dá na istý čas dodávanie vzduchu (resp. iného vhodného plynu) prerušiť, čím sa naopak môžu vytvoriť v horninovom prostredí anoxické podmienky, vhodné pre redukčnú dechloráciu umožňujúcu degradovanie zvyškového znečistenia.

Venting, bioventing (extrakcia pôdneho vzduchu) – táto sanačná technika je založená na rozdielnom parciálnom tlaku pár prchavých kontaminantov v pôdnom vzduchu. Pôdny vzduch, obsahujúci kontaminant, je odsávaný z pásma prevzdušnenia pomocou respiračných, resp. ventingových vrtov (upravených hydrogeologických vrtov). Bioventing predstavuje modifikáciu ventingu, kedy jeho správnym regulovaním (optimálnym nastavením kyslíkových pomerov) je možné v pásme prevzdušnenia vytvoriť vhodné podmienky na biologický rozklad organických kontaminantov

Pri vhodnej vzájomnej kombinácii navrhovaných sanačných metód sa vytvorí požadovaný efekt aplikácie intenzívneho a celoplošného aplikovania sanácie znečistenej podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu organickými kontaminantmi.

Pre znečistené zeminy kontaminované chrómom v kontaktnej zóne sa použije:

- Sanácia zemín „ex situ“.

Sanácia zemín ex situ – predstavuje súbor činností vedúcich k odstráneniu kontaminovanej zeminy odťazením a jej následným nakladaním ako odpadom (triedenie, zhodnotenie, resp. zneškodnenie mimo záujmové územie). Na predmetnej lokalite sa takýmto spôsobom plánuje odťazovať zemina znečistená chrómom v kontaktnej (biologickej) zóne do hĺbky cca 1,5 m pod terénom.

S cieľom dosiahnutia požadovanej efektivity a účinnosti jednotlivých zvolených sanačných metód bude nutné na lokalite dobudovať vrty, technologické rozvody, sanačné technológie a súbor technických a odborných prác pre zabezpečenie sanácie územia.

Pred zahájením prác prebehnú všetky úkony potrebné pre zahájenie prác – zriadenie staveniska (zabezpečenie vstupov, stanovenie prístupových a komunikačných ciest, stanovenie plôch pre parkovanie techniky, stanovenie miest zabezpečujúcich základné hygienické potreby pre zamestnancov, skúšobná prevádzka sanačnej technológie, a pod.).

Chronologický popis prác pre sanáciu EZ

Touto etapou bude zahájený samotný priebeh vlastného výkonu sanačných prác.

Prípravné práce (*trvanie cca 5 mesiacov*)

- zriadenie a zabezpečenie pracoviska,
- zriadenie dočasnej plochy na zhromažďovanie odpadu/zeminy,
- inštalácia sanačnej techniky/technológie – doprava ťažkých mechanizmov, inštalácia sanačných zariadení na čistenie podzemnej vody a pôdneho vzduchu, vybudovanie sanačných objektov, prívod energie atď.,
- geodetické práce,
- skúšobná prevádzka sanačnej technológie (odskúšanie sanačnej metódy in situ).

Realizácia sanácie (*trvanie cca 24 mesiacov*)

- prevádzka sanácie (sanácia zemín, podzemnej vody a pôdneho vzduchu metódami in situ a ex situ),
- nakladanie s vyťaženou zeminou/odpadom (triedenie odpadov, ich zhodnocovanie a zneškodňovanie),
- sanačný monitoring (kontrola odťažby znečistených zemín, monitoring podzemnej a povrchovej vody, kontrola účinnosti prevádzkovania sanačných jednotiek a pod.),
- likvidácia pracoviska a rekultivácia územia.

Záverečná správa zo sanácie s posanačnou AAR s návrhom posanačného monitoringu.

8. ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC

8.1 SPRACOVANIE PROJEKTU PREDSANÁČNEJ AKTUALIZOVANEJ ANALÝZY RIZIKA A SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

Projekt predsanačnej AAR bude súčasťou projektu sanácie EZ a bude špecifikovaný tak, aby boli získané dostatočné informácie potrebné k vypracovaniu predsanačnej aktualizácie analýzy rizika v zmysle požiadaviek smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Projekt musí byť ďalej vypracovaný v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z., o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov a podľa smernice MŽP SR č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme (GIS). Projektová dokumentácia bude musieť byť vypracovaná aj vo forme nevyhnutnej pre prípadné stavebné a vodoprávne konanie. Potrebné bude dodržanie príslušnej legislatívy a zaužívaných technických postupov a metodík. Spracovanie projektu predsanačnej AAR a sanácie environmentálnej záťaže bude vychádzať z požiadaviek zadaných Objednávateľom prác prostredníctvom verejného obstarávania. Hlavnými informačnými podkladmi sú tento rámcový projekt a záverečná správa z podrobného geologického prieskumu s analýzou rizika a štúdia uskutočniteľnosti (*Pramuk a kol., 2015*).

8.2 STRETY ZÁUJMOV, VYTÝČENIE INŽINIERSKÝCH SIETÍ, VSTUPY NA POZEMKY

Zhotoviteľ geologických prác je povinný:

- zabezpečiť riešenie stretov záujmov chránených osobitnými predpismi, tzn. získať súhlasné stanoviská na výkon geologických prác od dotknutých orgánov štátnej správy,
- dohodnúť s vlastníkom nehnuteľnosti rozsah, spôsob vykonávania a dobu trvania geologických prác, oznámiť vlastníčkovi nehnuteľnosti začatie vykonávania geologických prác písomne najmenej 15 dní vopred (§ 29 zákona č. 569/2007 z. z.),
- zabezpečiť vytýčenie inžinierskych sietí pred zahájením technických prác.

Zhotoviteľ požiada o vyjadrenie k inžinierskym sieťam všetky dotknuté organizácie.

V súlade s § 9 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov bude projekt zaslaný na vyjadrenia príslušnému orgánu ochrany prírody, t. j. okresnému úradu v sídle kraja, odboru starostlivosti o životné prostredie (bývalý krajský úrad životného prostredia).

8.3 ŠPECIFIKÁCIA, POČET, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ PRÁC PRE REALIZÁCIU PREDSANÁČNEJ AKTUALIZOVANEJ ANALÝZY RIZIKA A SANÁCIE ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

8.3.1 Realizácia predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika

Všetky práce v rámci predsanačnej AAR budú zamerané na získanie spresňujúcich údajov o znečistení ekosystému horninové prostredie – podzemná voda s možnosťou vypracovania aktualizovanej analýzy rizika podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Ide najmä o získanie údajov z územia severne od areálu podniku JAS (areál ZŤS), odkiaľ bol identifikovaný prítok znečistenia alifatickými chlórovanými uhlíkovodíkmi. Ďalej je potrebné objasniť priestorový

rozsah kontaminácie zeminy chrómom v JV časti areálu JAS. Na základe získaných informácií a vyhodnotení predsaňacej AAR bude aktualizovaný návrh sanácie EZ.

Z uvádzaných dôvodov sa navrhujú realizovať nasledovné práce:

Technické práce

Vrtné práce

Mapovacie vrty (nevystrojené vrty) sa realizujú v počte 15 ks do hĺbky 7 m pod terénom (hrúbka kvartéru sa v rámci záujmového územia pohybuje od 4,0 do 9,0 m). Účelom mapovacích vrtov je overiť rozsah a mieru znečistenia podzemnej vody a horninového prostredia v miestach, kde sa na základe výsledkov prieskumu *Pramuk a kol. (2015)* dá predpokladať rozšírenie znečistenia. Vrtmi sa zároveň doplnia informácie o geologických a hydrogeologických pomeroch na lokalite. *Celková metráž hĺbenia vrtov je stanovená na 105 m.* Konečné situovanie vrtov vytýči a hĺbku jednotlivých vrtov stanoví zodpovedný riešiteľ úlohy. Spôsob vrtania bude taký, aby umožnil priebežný odber vzoriek a dodržal technologické postupy uvádzané v kap. 10.1.1. V prípade narazenia hladiny podzemnej vody sa odoberie vzorka vody pre jej analytické stanovenie.

Monitorovacie vrty, resp. viacúčelové vrty (vystrojené hydrogeologické vrty) sa realizujú v počte 5 ks do hĺbky 10 m pod terénom (báza kvartéru). Účelom monitorovacích vrtov je spresniť informácie o rozsahu a intenzite znečistenia a doplnenie monitorovacieho systému lokality. Situovanie vrtov je potrebné zamerať najmä na možnosť charakterizovania kvality podzemnej vody pritekajúcej do areálu zo severu (referenčná oblasť) a tiež kontrolovania kvality podzemnej vody na výstupe z areálu v jeho južnej a východnej časti. Vrtmi sa tiež doplnia informácie o horninovom prostredí a o hydrogeologických pomeroch lokality potrebných pre vypracovanie a kalibráciu matematického modelu prúdenia podzemnej vody a transportu kontaminantov v záujmovom území. Pri situovaní vrtov je potrebné vychádzať z výsledkov prieskumu *Pramuk a kol. (2015)*. Konečné situovanie vrtov vytýči a hĺbku jednotlivých vrtov stanoví zodpovedný riešiteľ úlohy na základe aktuálnych informácií o lokalite. *Celková metráž hĺbenia vrtov je stanovená na 50 m.* Spôsob vrtania musí umožniť priebežný odber neporušenej vzorky, ďalšie kritériá vrtania sú bližšie špecifikované v kap. 10.1.1. V prípade overenia závažného znečistenia sa vrty dobudujú ako vystrojené viacúčelové (napr. pomocné sanačné) vrty. Ostatné kvalitatívne požiadavky budovania monitorovacích vrtov sú uvedené v kap. 9.1.1.

Preverenie a aktivácia existujúcich vrtov

Preverenie a aktivácia existujúcich vrtov sa nepredpokladá nakoľko bola väčšina existujúcich monitorovacích vrtov vybudovaná v rámci prieskumu *Pramuk a kol. (2015)*.

Sondážne práce

Ručné sondy budú slúžiť na spresnenie informácií o rozsahu znečistenia v biologickej kontaktnej zóne, v oblastiach, kde boli prieskumnými prácami (*Pramuk a kol., 2015*) zistené nadlimitné koncentrácie Cr a NEL GC. Pre tieto účely sa realizuje 15 ručných sond s možnosťou odberu vzorky zeminy z hĺbky do 2,0 m.

Atmogeochemické sondy sa aplikujú na špecifikovanie absolútnych hodnôt prchavých látok v pôdnom vzduchu, v miestach, kde sa detegovali zvýšené hodnoty VOC z atmogeochemického prieskumu in *Pramuk a kol., 2015* a tiež z priebežných výsledkov zistených počas realizácie predsaňacej AAR. Atmogeochemické sondy sa realizujú zarážaním v počte 10 ks s možnosťou odberu pôdneho vzduchu z hĺbky do 1,5 m pod terénom. Konečné situovanie sond vytýči zodpovedný riešiteľ úlohy.

Zneškodnenie odpadu z vrtných a sondážnych prác

Odpad, kontaminovaná zemina alebo voda, ktoré vzniknú dôsledkom realizácie technických prác budú zneškodnené vhodným spôsobom (viď kap. 10.3). Nekontaminovaná zemina z realizácie mapovacích vrtných a sondážnych prác sa zneškodní spätným zásypom. Predpokladané množstvo odpadového materiálu je 0,5 t.

Inštalácia merných zariadení

V troch vybraných monitorovacích vrtných sa inštalujú automatické zariadenia – datalogger na kontinuálne sledovanie parametrov podzemnej vody: hladiny, mernej elektrickej vodivosti a teploty.

Sledovanie prietokov na povrchovom toku Kamenec bude zabezpečené pomocou vodomernej laty na dvoch miestach – pri hornej časti areálu a pri dolnej časti areálu (obdobne ako pri prieskume *Pramuk a kol., 2015*). Stav hladiny v povrchovom toku odčítaný z vodomernej laty bude možné prepočítať na prietok toku pomocou korelácie s výsledkami hydrometrovania toku v sledovaných miestach.

Kvalitatívne požiadavky pre technické práce sú bližšie špecifikované v rámci kapitoly 9.

Tab. 11 Navrhovaný rozsah technických prác pre predsanačnú AAR.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Mapovacie vrty vrátane likvidácie – (15 ks á 7 m)	105	bm
Hydrogeologické vrty monitorovacie (vystrojené) – (5 ks á 10 m)	50	bm
Ručné sondy na odber pre analýzy vzoriek zemín do 2 m – (15 ks á 2 m)	15	ks
Atmogeochemické sondy pre odber pôdneho vzduchu – (10 ks á 1,5 m)	10	ks
Inštalácia elektronických merných zariadení (kontinuálny snímač hladiny, vodivosti a teploty monitorovacích vrtných)	3	ks
Inštalácia merných zariadení na povrchových tokoch (jednoduché)	2	ks
Zneškodnenie kontaminovaných zemín/vôd z vrtných prác	0,5	t

Vzorkovacie práce

Účelom odberov vzoriek je spresnenie informácií o aktuálnom rozsahu znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody. Rozsah a situovanie odberu vzoriek vychádza z doterajších poznatkov o lokalite a potreby získania údajov pre predsanačnú aktualizovanú analýzu rizika a prehodnotenia návrhu sanačného riešenia.

Vzorkovacie práce budú pozostávať z odberov vzoriek:

- zeminy pre stanovenie znečistenia horninového prostredia,
- zeminy pre stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín,
- podzemnej a povrchovej vody,
- pôdneho vzduchu.

Vzorky zeminy pre stanovenie znečistenia horninového prostredia budú získavané z mapovacích vrtných, monitorovacích vrtných a ručných sond.

Z mapovacích a monitorovacích vrtných sa odbery zeminy pre kvalitatívne stanovenie uskutočnia tak, aby sa overila *prítomnosť znečisťujúcich látok v kontaktnej zóne* (cca do 1,5 m), *pásme prevzdušnenia* (cca 1,5 m až 5 m) a *pásme nasýtenia* (cca 5 m až 10 m). Z každého vrtného sa tak odoberú 3 vzorky zeminy. Z mapovacích vrtných sa tak spolu odoberie 45 vzoriek zeminy a z monitorovacích vrtných 15 vzoriek zeminy. Vzorky na kvalitatívne stanovenie sa budú odoberať

aj pomocou ručných sond z kontaktnej zóny. Počet takýchto vzoriek bude 15. Celkovo sa odoberie 75 vzoriek zeminy pre kvalitatívne vyhodnotenie znečistenia horninového prostredia.

Vzorky zeminy pre stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín sa odoberú počas hĺbenia hydrogeologických vrtov po jednej neporušenej vzorke z pásma prevzdušnenia a z pásma nasýtenia, pričom sa vyberú také miesta, aby umožnili špecifikovať jednotlivé litologické rozhrania na lokalite. *Celkovo sa odoberie 10 takýchto vzoriek.*

Vzorky pôdneho vzduchu sa odoberú nasatím vzduchu pomocou atmogeochemických sond z kontaktnej biologickej zóny (10 odberov) a tiež z vrtného jadra (cca 5 odberov), v miestach, kde sa terénnymi atmogeochemickými meraniami overia zvýšené relatívne obsahy prchavých uhlíkovodíkov. *Celkovo sa odoberie 15 takýchto vzoriek.*

Vzorky podzemnej vody sa odoberú z 15 mapovacích vrtov jednorazovo a z 5 novovybudovaných monitorovacích vrtov 2 x v rámci predsanačnej aktualizácie analýzy rizika, z toho jeden krát v rámci čerpacích skúšok. Z pôvodných 20 hydrogeologických vrtov, tvoriacich monitorovací systém na lokalite, sa vzorky podzemnej vody odoberú jeden krát súbežne s ostatnými odbermi. *Celkovo sa tak odoberie 45 vzoriek podzemnej vody.* V rámci vzorkovacích prác podzemnej vody budú priamo v teréne stanovované aj fyzikálno-chemické parametre vody (viď. kapitola terénne merania). Účelom vzorkovania podzemnej vody bude spresnenie rozsahu aktuálnej kontaminácie podzemnej vody organickými látkami a vysledovanie vývoja znečistenia z priestorového a časového hľadiska.

Vzorky povrchovej vody sa odoberú 2-krát počas predsanačnej AAR, súbežne s odbermi vzoriek podzemnej vody. Odbery sa zrealizujú na 2 miestach v toku Kamenec, a to v miestach nad a pod areálom JAS. Spolu sa odoberú 4 vzorky povrchovej vody.

Tab. 12 Navrhovaný rozsah vzorkovacích prác pre AAR.

<i>Názov výkonu</i>	<i>Počet jednotiek</i>	<i>Merná jednotka</i>
Odber vzorky zeminy pre stanovenie znečistenia horninového prostredia	75	odber
Odber neporušených vzoriek pre stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín	10	odber
Odber vzoriek podzemnej vody – dynamický (začerpaním)	45	odber
Odber vzoriek povrchovej vody (priamy náber)	4	odber
Odber pôdneho vzduchu na chemickú analýzu	15	odber

Výsledné miesta odberov vzoriek môžu byť počas riešenia upravené zodpovedným riešiteľom vzhľadom k zistenej situácii na lokalite.

Terénne merania

Terénne merania budú v rámci predsanačnej AAR pozostávať z:

- meraní ukazovateľov podzemnej a povrchovej vody,
- senzorických meraní horninového prostredia,
- režimových meraní hladiny podzemnej a povrchovej vody,
- hydrometrických meraní,
- stiahnutí údajov z datalogra,
- hydrodynamických skúšok,
- atmogeochemických terénnych meraní,

- geodetických zameraní.

Voda - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, teplota, vodivosť, O₂)

V priebehu čerpania vody počas vzorkovania podzemnej vody a počas odberu vzoriek povrchovej vody budú vykonávané terénne merania základných fyzikálno-chemických parametrov vody ako je teplota, elektrolytická vodivosť, oxidačno-redukčný potenciál, obsah rozpusteného kyslíka a pH vody. Vzorka vody bude posudzovaná aj vizuálne a senzoricky (zákal, zápach, zdanlivá farba). Merania budú vykonávané pomocou prenosných analytických terénnych meracích zariadení. *Celkovo sa realizuje 49 stanovení, z toho 30-krát v monitorovacích objektoch (starých + nových), 15-krát v mapovacích vrtoch a 4-krát v povrchovom toku.*

Zeminy a odpady - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)

Pre prvotné detegovanie znečistenia zemín budú počas vrtných prác a odberu vzoriek organolepticky posúdené a výsledky zaznamenané v dokumentácii vrtoch, respektíve protokoloch o odbere vzoriek. *Celkovo pôjde o 85 posúdení, z toho 10 stanovení bude vykonaných na neporušených vzorkách.*

Režimové merania

Merania pozorovania hladiny podzemnej vody sa zrealizujú súbežne s odbermi podzemnej vody, t.z. 2 x z 5 nových monitorovacích vrtoch, 1 x z 20 pôvodných monitorovacích vrtoch a jednorazovo sa zmeria hladina podzemnej vody v mapovacích vrtoch (1 x 15). Režimové pozorovanie stavu hladiny v povrchovom toku prebehne taktiež súbežne s odberom vzoriek vody, t.z. 2 x na dvoch prietokových profiloch. *Celkovo tak bude vykonaných 49 meraní.*

Stiahnutie údajov z dataloggra

Údaje z dataloggra budú *stiahnuté* 1 x na konci monitorovacieho cyklu (po 2 vzorkovacích kolách) podľa pokynov výrobcu na prenosné médium s nainštalovaným príslušným softvérovým rozhraním.

Atmogeochemické terénne merania

Pre získanie spresňujúcich informácií rozsahu prchavých organických látok (VOC) sa na základe výsledkov predchádzajúcich prieskumov realizuje 20 terénnych meraní. Merania sa realizujú pomocou nabíjaných sond do hĺbky 0,5-1,0 m p.t. Merania sa tiež uskutočnia na 10 vzorkách z vrtného jadra z novo realizovaných monitorovacích vrtoch. Konkrétne aplikovanie atmogeochemických meraní vyhodnotí na základe aktuálnych informácií zodpovedný riešiteľ úlohy. *Počet všetkých meraní je plánovaný na 30.*

Prítokové skúšky hydrodynamické

Na novovybudovaných monitorovacích vrtoch bude realizovaných 5 *overovacích hydrodynamických skúšok* (1 deň/1 skúška). Hydrodynamické skúšky budú pozostávať z čerpacej fázy a stúpajúcej fázy. Hydrodynamická skúška bude realizovaná štandardným spôsobom s cieľom spresnenia základných hydraulických parametrov zvodneného prostredia. Ďalšie požiadavky pre realizáciu hydrodynamických skúšok sú špecifikované v kap. 10.1.4.

Tab. 13 Navrhovaný rozsah meracích prác pre AAR.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Voda – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O ₂)	49	stanovenie
Zeminy – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	85	stanovenie
Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody)	49	meranie
Hydrometrické merania	6	meranie
Stiahnutie údajov z dataloggra	3	stiahnutie
Atmogeochemické merania v teréne (prchavé kontaminanty)	30	meranie
Prítokové skúšky hydrodynamické – overovacie	5	deň

Výsledné miesta odberov môžu byť počas riešenia upravené zodpovedným riešiteľom vzhľadom k zistenej situácii na lokalite.

Geodetické práce

Súčasťou predsanačnej AAR budú aj bodové geodetické zamerania vrtov, ručných sond, atmogeochemických sond, atmogeochemických terénnych meraní pozorovacích miest pre režimové merania na povrchovom toku. Celkovo sa zameria 67 bodov.

Tab. 14 Navrhovaný rozsah geodetických prác pre AAR.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Geodetické merania – bodové (všetky sondy, vrty)	67	zámer

Laboratórne práce

Laboratórne práce budú pozostávať z:

- analytických rozborov zemín (mechanické, fyzikálne a chemické vlastnosti),
- vôd (fyzikálne a chemické vlastnosti),
- pôdneho vzduchu (chemické vlastnosti).

Stanovenie ukazovateľov pre analyzované médiá vyplývajú z poznatkov o znečistení na lokalite z predchádzajúcich prieskumov a požiadaviek pre hodnotenie predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika.

Počty stanovení vyplývajú z navrhovaných množstiev odobratých vzoriek a tiež dôležitosti overovania jednotlivých parametrov. Vybrané ukazovatele chemickej analýzy podzemnej vody v rozsahu: heterotrofné a degradujúce mikroorganizmy, zákl. nutrienty – N, P, ďalej vo výluhu zo zeminy v rozsahu: úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov sa zrealizujú iba na piatich novo vybudovaných monitorovacích vrtoch. Sumarizáciu laboratórnych prác pre predsanačnú AAR uvádza Tab. 15 nižšie.

Tab. 15 Navrhovaný rozsah analytických prác pre AAR.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Chemické analýzy zeminy - sušiny v rozsahu: CIU, NEL GC, NEL IR, BTEX, PAU) stopové prvky (Al, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, B, Zn, V), Cr _{celk.} , Cr ^{VI} , TOC, strata žiňaním	75	analýza
Zeminy – sušina: heterotrofné a degradujúce mikroorganizmy, zákl. nutrienty – N, P	15	analýza
Chemické analýzy zeminy - výluhu v rozsahu: CIU, NEL GC, NEL IR, BTEX, PAU) stopové prvky (Al, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, B, Zn, V), Cr _{celk.} , Cr ^{VI} , fenolový index	75	analýza

<i>Názov výkonu</i>	<i>Počet jednotiek</i>	<i>Merná jednotka</i>
Zeminy – výluh: úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov	15	analýza
Zeminy – stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín	10	analýza
<i>Chemické analýzy podzemnej a povrchovej vody v rozsahu:</i> zákl. chem. rozbor (vrátane Cl, NO ₂), ClU, NEL GC, NEL IR, fenolový index, stopové prvky (Al, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, B), zákl. nutrienty (NO ₃ , NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻ P-PO ₄), TOC, EOCL, CHSK _{Cr} , BTEX, PAU	49	analýza
<i>Chemické analýzy podzemnej vody v rozsahu:</i> heterotrofné a degradujúce mikroorganizmy	15	analýza
<i>Analýza pôdneho vzduchu - prchavé uhľovodíky</i>	15	analýza

Výsledný rozsah stanovení môže byť počas riešenia upravený zodpovedným riešiteľom vzhľadom k zistenej situácii na lokalite.

Matematický model prúdenia podzemnej vody vrátane šírenia kontaminantov

V predsanačnej AAR sa v rámci záujmovej oblasti EZ vypracuje matematický model prúdenia podzemnej vody vrátane transportu kontaminantov vo zvodnenej vrstve (v rámci lokality aj do a z lokality). Jeho účelom bude syntetizovať doterajšie informácie o lokalite s možnosťou kalkulácie možných scenárov vývoja znečistenia vzhľadom k plánovanému sanačnému zásahu a možnosti transportu znečistenia z a do lokality v rámci 5 ročného monitorovania. Takýmto prístupom sa optimalizuje najvhodnejší prístup pre zníženie miery a rozsahu znečisťujúcich látok v podzemnej vode vzhľadom k požadovaným sanačným cieľom. V prípade neočakávaného vývoja plánovaného sanačného zásahu, bude vytvorený model predstavovať nástroj, ktorý umožní operatívne prehodnotenie spôsobu prevádzkovania jednotlivých sanačných technológií.

8.3.2 Aktualizácia návrhu sanácie environmentálnej záťaže

Aktuálne poznatky o rozsahu znečistenia a jeho intenzite sa zapracujú do predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika. Čiastková záverečná správa s predsanačnou aktualizovanou analýzou rizika bude vypracovaná a vyhodnotená v rozsahu podľa vyhlášky č. 51/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov a smernice MŽP SR č. 1/2015-7 a bude predložená na schválenie do Komisie pre posudzovanie a schvaľovanie záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia na MŽP SR. V prípade zistenia závažných skutočností, ktoré môžu mať vplyv na realizáciu pôvodne navrhovaných sanačných prác, bude projekt sanačných prác v zmysle nových poznatkov v príslušnom rozsahu upravený.

8.3.3 Kontrola priebehu predsanačnej aktualizovanej analýzy rizika

Priebeh súladu predsanačnej AAR s projektom geologickej úlohy bude priamo na lokalite sledovať odborný geologický dohľad (OGD), ktorého popis prác bude upravený a podrobne špecifikovaný v projekte OGD. Odbery a analýzy kontrolných vzoriek zemín a podzemnej vody budú vykonané súbežne so zhotoviteľom prác za účelom overenia vhodnosti metodických postupov a porovnania zhody v stanovovaných ukazovateľoch. Kontrolné vzorky budú tvoriť cca 15 % z celkového rozsahu vzoriek v rámci realizovaných prác.

8.3.4 Realizácia sanácie

Sanácia predmetnej environmentálnej záťaže sa bude vykonávať spoločne a súbežne niekoľkými metódami. Aktívny sanačný zásah bude spočívať v:

- sanácii zeminy „ex-situ“,
- sanácii podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu „in-situ“.

Špecifikovanie aplikovaných sanačných techník, resp. technológií je bližšie uvedené v rámci kap. 8.3.4.2, 8.3.4.3, 10.1.9 a kap. 10.1.10.

Sanácia bude zrealizovaná po dosiahnutí koncentračných úrovní prioritných kontaminantov na úrovni cieľových limitov. Sanácia lokality bude prebiehať podľa schváleného projektu sanácie. Projekt bude zohľadňovať aj zistenia o rozsahu znečistenia získané zo spracovania pedsanačnej aktualizovanej analýzy rizika.

8.3.4.1 Prípravné práce

Pred zahájením sanačných prác prebehnú všetky úkony potrebné pre plánovanú sanáciu:

Zriadenie a zabezpečenie staveniska

Vlastný oplotený priestor staveniska bude vybavený troma mobilnými bunkami: kancelária, šatňa, sklad náradia a jedným suchým WC (v prípade možnosti sa po dohode s vlastními využijú kapacity priestorov v areáli JAS), pristavenie ťažkých mechanizmov, voda na čistenie náradia a automobilov, elektrická energia bude zabezpečená napojením sa na verejnú sieť, stavenisko bude zahŕňať aj jednotlivé dielčie plochy, v rámci ktorých bude prebiehať odťažba kontaminovanej zeminy, priestor staveniska bude riadne zabezpečený (napr. oplotením). Konkrétne práce súvisiace so zriadením pracoviska zvolí zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy podľa aktuálnej situácie na lokalite.

Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu, resp. zeminy

Plochy (spolu cca 500 m²) budú slúžiť na dočasné uloženie a triedenie nie nebezpečného odpadu charakteru zeminy z výkopových prác. Časť objemu zeminy, po preukázaní jej inertných vlastností chemickými analýzami, sa použije pri rekultivácii lokality na spätný zásyp výkopov. Dočasná plocha bude situovaná na rovnom teréne a bude mať spevnený povrch (betónové panely, dlažba, asfaltová plocha).

Výstavba sanačného systému

Pre účely sanačného zámeru sa na lokalite navrhujú realizovať nasledujúce geologické **objekty**:

- | | |
|---|---------|
| • hydrogeologické sanačné vrty – čerpacie | 5 vrto |
| • hydrogeologické sanačné vrty – infiltračné | 5 vrto |
| • hydrogeologické sanačné vrty (aplikačné) – spargingové vrty | 15 vrto |
| • hydrogeologické sanačné vrty – ventingové vrty | 30 vrto |

Čerpacie vrty sa vybudujú ako hydrogeologické sanačné vrty. Vrty, ktoré budú slúžiť ako čerpacie sa vyhlbia v miestach ohnísk kontaminácie. Navrhovaný počet vrto je 5 ks, do hĺbky cca 10 m (*spolu 50 bm*). Pre sanačné čerpanie vody sa počíta tiež s využitím niektorých existujúcich monitorovacích vrto. Po vybudovaní hydrogeologických sanačných vrto sa na každom z nich vykonajú overovacie hydrodynamické skúšky. Z každého vrtu sa odoberú po 3 vzorky na stanovenie kvalitatívnych vlastností horninového prostredia kontaktnej zóny, pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia. Pre stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín sa z každého vrtu odoberie po jednej vzorke z pásma nasýtenia. Po ukončení hydrodynamických skúšok vo vrtoch sa z nich odoberie po jednej vzorke podzemnej vody na chemickú analýzu.

Infiltračné vrty sa vybudujú ako hydrogeologické sanačné vrty bez kalníka. Infiltračné vrty budú situované po obvode znečisteného územia tak, aby infiltrovaná voda usmerňovala prúdenie kontaminácie k sanačným vrtom a neumožňovala šírenie kontaminácie do okolia. Navrhovaný počet vrtov je 5 ks, do hĺbky cca 10 m (*spolu 50 bm*). Pre infiltráciu vody sa počíta tiež s využitím niektorých existujúcich monitorovacích vrtov. Po vybudovaní hydrogeologických sanačných vrtov sa na každom z nich vykonajú overovacie hydrodynamické skúšky. Z každého vrtu sa odoberú po 3 vzorky na stanovenie kvalitatívnych vlastností horninového prostredia kontaktnej zóny, pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia. Pre stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín sa z každého vrtu odoberie po jednej vzorke z pásma nasýtenia. Po ukončení hydrodynamických skúšok vo vrtach sa z nich odoberie po jednej vzorke podzemnej vody na chemickú analýzu.

Spargingové, resp. injekčné (aplikačné) vrty budú vybudované ako hydrogeologické sanačné vrty pre účely aplikovania vzduchu alebo nutrientov do pásma nasýtenia. Navrhovaný počet spargingových vrtov je 15 ks, do hĺbky cca 9,0 m (*spolu 135 bm*). Z každého vrtu sa odoberie po 2 vzorkách na stanovenie kvalitatívnych vlastností pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia, zároveň sa z identických miest odoberú 2 vzorky pre stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín. Z každého vrtu sa odoberie po jednej vzorke podzemnej vody na chemickú analýzu. V prípade potreby bude pre účely aplikovania technológie airspargingu možné po úprave použiť aj vybrané hydrogeologické monitorovacie vrty.

Ventingové, resp. respiračné vrty budú vyhlbené ako hydrogeologické sanačné vrty pre účely odsávania prchavých kontaminantov z pásma prevzdušnenia. Projektovaný počet ventingových vrtov je 30 ks, s dosahom do hĺbky cca 2 m (*spolu 60 bm*). Počas vrtania sa z každého vrtu odoberie po 1 zmesnej vzorke zeminy na stanovenie kvalitatívnych vlastností pásma prevzdušnenia.

Podrobnejšia technická špecifikácia jednotlivých sanačných objektov je opísaná v kap. 10.1.

Inštalácia technológií a prívod energie

Inštalácia sanačnej technológie zahŕňa:

- čerpadlá,
- vývevy,
- kompresor,
- sanačnú jednotku pre čistenie vody,
- sanačnú jednotku pre čistenie pôdneho vzduchu,
- potrubné rozvody,
- prívody energie.

Sanačné vrty budú osadené **ponornými čerpadlami**, svojim typom primerané podmienkam daným chemickým zložením podzemnej vody a povahou kontaminácie.

Vývevy budú slúžiť na odsávanie kontaminovaného pôdneho vzduchu z ventingových vrtov. Predpokladá sa odsávanie pôdneho vzduchu jednou vývevou z cca 10 vrtov (*spolu 6 vývev*).

Kompresory budú slúžiť k vháňaniu vzduchu na bázu saturovanej zóny v hydrogeologických vrtach použitých pre metódu airspargingu. Konkrétny výber kompresoru bude riešený v realizačnom projekte. Realizačný projekt bude zahŕňať schému vtláčania vzduchu do airspargingových vrtov.

Znečistená voda a pôdny vzduch odsatý z vrtov budú prečistené na cca 4 stacionárnych dekontaminačných staniciach (2 pre vodu a 2 pre vzduch), kde budú samostatne privedené výtlačným potrubím. Jednotlivé stupne budú prevádzkované s ohľadom na charakter čistenej vody a pôdneho vzduchu (predovšetkým pri rozhodovaní o zapájaní sorpčného a stripovacieho stupňa). Konkrétny výber dekontaminačnej stanice bude riešený v realizačnom projekte. Realizačný projekt bude zahŕňať schému čerpania a odsávania pôdneho vzduchu, ich prepravy na dekontaminačnú stanicu, vrátane návrhu jej technológie.

Potrubné rozvody budú slúžiť pre nasledujúce účely:

- privedenie odčerpanej vody zo sanačných vrtov na dekontaminačnú stanicu,
- odvedenie prečistenej vody z dekontaminačnej stanice na miesto vypúšťania určené príslušným vodoprávnym úradom,
- privedenie odsatého vzduchu z ventingových vrtov.

Potrubné rozvody budú tvorené PET potrubím 1'' až 5/4''. Spojenie potrubí bude robené s použitím fitínok, lepením. Predpokladá sa inštalácia min. 700 m potrubných rozvodov. Predpokladá sa, že podstatná časť rozvodov bude musieť byť vedená pod úrovňou terénu.

Čas potrebný na inštaláciu technológií s troma sanačnými jednotkami pre čistenie podzemnej vody a troma sanačnými jednotkami pre čistenie pôdneho vzduchu, zahŕňajúci aj ich poloprevádzkový (skúšobný) režim, sa odhaduje na štyri mesiace, pričom ráta s výkonom minimálne dvoch pracovníkov.

Konkrétny rozsah prípravných prác bude uvedený v projektovej dokumentácii sanačných prác.

Tab. 16 Navrhovaný rozsah prípravných prác pre sanáciu EZ.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Zriadenie a zabezpečenie staveniska	1	súbor
Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu, resp. zeminy	500	m ²
Inštalácia sanačných technológií sanácie podzemných vôd	7200	hod *osoba * san.jedn.
Inštalácia potrubných rozvodov a elektrických vedení	700	bm
Vrtné práce – sanácia		
Hydrogeologické vrty sanačné - čerpacie, resp. infiltračné (vystrojené)	100	bm
Hydrogeologické vrty sanačné – spargingové	135	bm
Hydrogeologické vrty sanačné – ventingové	60	bm
Zneškodnenie kontaminovaných zemín/vôd z vrtných prác	2,3	t
Odber vzoriek		
Odber vzorky horninového prostredia – zeminy	90	odber
Odber neporušených vzoriek pre stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín	40	odber
Odber vzorky podzemnej vody – dynamický (začerpaním)	25	odber
Terénne merania		
Prítokové skúšky hydrodynamické	10	deň
Voda (podzemná) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, teplota, vodivosť, O ₂)	25	skúška
Režimové merania (hladina podzemnej vody)	25	meranie
Horninové prostredie - zeminy, odpady - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	130	skúška
Laboratórne práce		
Chemické analýzy zeminy v rozsahu – sušina: CIU, NEL GC, stopové prvky (Cd, Cr, Cr ^{VI} , Hg, B, Zn), TOC, strata žiháním	90	analýza

<i>Chemické analýzy podzemnej vody v rozsahu:</i> chem. rozbor (+ Cl ⁻), CHSK _{Cr} , zákl. nutrienty (NO ₃ , NH ₄ , SO ₄ , P-PO ₄), CIU, NEL GC, stopové prvky (Hg, Cd, B, Cr), TOC, EOCL	25	analýza
Zeminy - stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín	40	analýza

V rámci prípravných prác sa tiež vykonávajú:

Geodetické práce

V teréne sa vytýči priestor pre odťazenie zeminy a hranice staveniska. Ďalej sa zamerajú polohy a výšky hydrogeologických sanačných vrtov, spargingových a ventingových vrtov.

Tab. 17 Navrhovaný rozsah geodetických prác v rámci prípravných prác.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Geodetické merania – bodové (všetky sondy, vrty a podobne)	55	zámer
Geodetické merania – líniové (5 zámerov na 100 m) – meranie a vytýčenie	6	lína

Ostatné práce

V rámci prípravnej etapy sa tiež zrealizuje preškolenie všetkých zainteresovaných pracovníkov z hľadiska bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci s ohľadom na charakter realizovaných prác. Zavedie sa prvotná dokumentácia (denník sanačných prác), v ktorej sa uvedú všetci kompetentní pracovníci a ďalšie povinné záznamy. Pracovisko sa vybaví havarijnými prostriedkami podľa kapitoly 10.2. navrhovaného projektu. Na lokalite sa osadí informačná tabuľa a stanovia sa plochy pre parkovanie techniky.

8.3.4.2 Sanácia zemín „ex situ“

Sanácia zeminy ex situ predstavuje súbor činností vedúcich k odstráneniu kontaminovanej zeminy odťazením a jej následným nakladaním ako odpadom (triedenie, zhodnotenie, resp. zneškodnenie mimo záujmové územie). Na predmetnej lokalite sa takýmto spôsobom plánuje odťazovať zemina znečistená chrómom v kontaktnej (biologickej) zóne do hĺbky cca 1,5 m pod terénom. Vyťazenie zemín musí byť kontrolované vzorkovaním a analýzami.

Odtáženie kontaminovanej zeminy

V prvej fáze sanácie sa uskutoční odtáženie zeminy kontaminovanej chrómom v rámci kontaktnej biologickej zóny do hĺbky cca 1,5 m pod terénom. Oblasť odtáženia sa nachádza v JV časti areálu. Odhadovaná rozloha znečistenia chrómom na základe materiálovej bilancie in *Pramuk a kol., 2015* je vypočítaná na 3982,15 m², objem znečistenej zeminy predstavuje cca 6000 m³. Uvedený rozsah predstavuje rozlohu, v rámci ktorej bolo interpretované znečistenie nad IT kritériá smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (IT = 1 000 mg.kg⁻¹ sušiny). Odtáženie kontaminovanej zeminy musí byť realizované v rozsahu, ktorý umožní dosiahnuť stanovené cieľové limity pre Cr^{VI} = 1 600 mg.kg⁻¹ sušiny. Presnejšie množstvá kontaminovanej zeminy vyplývajú z údajov získaných počas predsanačnej AAR a tiež zo zistení počas vykonávania sanačných prác. Rozsah odtážby bude na základe priebežných výsledkov riadiť na lokalite zodpovedný riešiteľ a alebo jeho zástupca.

Nakladanie s vyťazenou zeminou/odpadom

Vytážená kontaminovaná zemina môže okrem nadlimitných koncentrácií chrómu obsahovať aj vysoké koncentrácie organických látok sumárne charakterizované ako NEL GC a PAU a tiež ďalšie kovy, najmä Pb a Zn. S takouto zeminou je potrebné nakladať ako s nebezpečným odpadom (N).

Predpokladá sa vyťažiť cca 50 % nebezpečného odpadu, cca 30 % nie nebezpečného odpadu a cca 20 % inertného odpadu. Proces triedenia bude viacstupňový; najskôr sa odpad rozdelí podľa senzorického zhodnotenia do dvoch kategórií – na nebezpečný odpad a na ostatný odpad. Nebezpečný odpad sa bezprostredne odvezie formou ADR prepravy na zneškodnenie alebo zhodnotenie do najbližšieho na to určeného zariadenia. Prepravu a ďalšie nakladanie s odpadom zabezpečí subjekt oprávnený na vykonávanie takýchto prác.

Ostatný vytážený materiál bude zhromaždený na dočasnú plochu na nevyhnutne dlhý čas. V rámci tohto času sa získajú výsledky z analýz vytáženého materiálu, na základe ktorých sa uskutoční vzhľadom k vyhláške MŽP SR č. 310/2013 dotriedenie materiálu pre ďalšie nakladanie s ním. Z vykonaných prieskumných prác je možné predbežne usudzovať, že tieto odpady bude možné odstrániť uložením odpadov na skládku odpadov na inertný odpad (SKIO), alebo na skládku odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný (SNNO). Vytážený materiál charakteru inertného odpadu bude využitý pre spätný zásyp priestoru po odťažení zeminy. Odpad, ktorý nie je nebezpečný bude prepravovaný na miesto jeho zneškodnenia alebo zhodnotenia subjektom oprávneným nakladať s takýmto druhom odpadu.

Počas odťazovania kontaminovanej zeminy možno teda predpokladať vznik nasledovných druhov odpadov (podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov):

- 17 05 05 - výkopová zemina obsahujúca nebezpečné látky (N),
- 17 05 06 - výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05 (O).

Množstvá pre jednotlivé kategórie odpadov sú odhadnuté podľa materiálnej bilancie na realizáciu nápravných opatrení a podľa špecifikácie ťažby kontaminovaných materiálov uvedených v štúdiu uskutočniteľnosti (*Pramuk a kol., 2015*).

Tab. 18 Navrhovaný rozsah pre sanáciu zemín ex situ.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Odťazenie zeminy	6000	m ³
Preprava kontaminovanej zeminy/kontaminovaného odpadu (ADR preprava)	6000	t
Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie kontaminovaného odpadu/zeminy	6000	t
Preprava nekontaminovanej zeminy/nekontaminovaného odpadu (nie ADR preprava)	3600	t
Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie nekontaminovaného odpadu/zeminy	3600	t

Poznámka: pre zeminy pásma prevzdušnenia je použitá objemová hmotnosť $\rho = 2025,5 \text{ kg.m}^{-3}$.

Presnejšie množstvá odpadov a ich zaradenie do jednotlivých kategórií vyplynú z reálnej situácie počas sanačných prác.

Ďalšie podmienky a postupy pri nakladaní s odpadom sú súčasťou kapitoly 11.1.8.

Zaplavenie stavebnej jamy sa nepredpokladá, výkopové práce budú realizované do hĺbky 1,5 m pod terénom, pričom hladina podzemnej vody na lokalite bola zistená v hĺbke okolo 1,8-5,0 m p. t.

8.3.4.3 Sanácia podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu „in situ“

Sanácia podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu in-situ sa navrhuje realizovať kombináciou sanačných metód in situ, ide o:

- Sanačné čerpanie a premývanie,
- Airsparging a biosparging,
- Venting a bioventing.

Sanačné čerpanie a premývanie podzemnej vody

Znečistená podzemná voda sa bude čerpať z určených čerpacích vrtov na povrch, kde bude prečistená na príslušnej sanačnej jednotke (stanici) vhodnej pre účely čistenia čerpanej podzemnej vody. Systém čerpacích vrtov musí umožniť čerpanie kontaminovanej podzemnej vody s celkovou výdatnosťou do 5 l.s^{-1} . Predpokladá sa použitie aspoň 10 hydrogeologických vrtov. Čerpacie vrty je vhodné situovať do ohnísk znečistenia tak, aby sa vplyvom vytvorenia depresného kužeľa na hladine podzemnej vode, docielil prítok rozpustených kontaminantov k vrtu. Po prečistení bude voda zo sanačnej jednotky vypúšťaná na miesto určené príslušným vodoprávnym úradom.

Doba prevádzky technológie čerpania a čistenia sa odhaduje na 12 mesiacov. Vzhľadom k rozsahu znečistenia a zastavania areálu budovami sa počíta s umiestnením aspoň dvoch sanačných jednotiek. Voda prichádzajúca do sanačnej jednotky a prečistená voda sa budú pravidelne sledovať tak, aby sa bolo možné vyhodnotiť účinnosť čistiaceho procesu.

Po čistení vody v sanačnej jednotke je predpoklad vzniku odpadov (v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov):

- 19 13 05 – kaly zo sanácie podzemnej vody obsahujúce nebezpečné látky (N),
- 13 05 06 – olej z odlučovača olejov z vody.

Airsparging (biosparging) – venting (bioventing)

Na podporu sanácie podzemnej vody, horninového prostredia pôdneho vzduchu sa v ohniskách znečistenia vybuduje systém spargingových a ventingových vrtov spolu s obslužnými vývevami-kompresormi a regulačným systémom.

Technológia sanácie bude spočívať v zatlačovaní vzduchu na bázu pásma nasýtenia (báza zvodnenca), pričom sa vytvorí stĺpec prebublávania podzemnej vody, ktorý umožní strhávanie volatilných kontaminantov do pôdneho vzduchu nad hladinou podzemnej vody (oxická fáza sanácie). Kontaminovaný pôdny vzduch bude odčerpávaný v pásme prevzdušnenia ventingovými vrtmi do vývev a odvádzaný na dekontaminačnú stanicu.

Airsparging bude realizovaný minimálne v 15 spargingových vrtoch. V prípade potreby bude možné po technickej úprave použiť aj niektorý z hydrogeologických vrtov určených pre monitorovanie alebo sanačné čerpanie, resp. infiltráciu.

V rámci navrhovaného sanačného systému in situ sa počíta aj s vytvorením anoxických podmienok (anoxická fáza sanácie), ktoré umožnia redoxnú dechloráciu alifatických chlórovaných uhl'ovodíkov. Počas tejto fázy nebude do horninového prostredia dodávaný kyslík. V prípade potreby zintenzívnenia redukčných podmienok sa do injekčných vrtov môže aplikovať vhodné redukčné činidlo.

Oxickú fázu sanácie je potrebné časovo vhodne kombinovať s anoxickou fázou sanácie. Súhrnná prevádzková doba pre každú z fáz sa predpokladá 180 dní.

Venting bude realizovaný v novo vyhlbených ventingových vrtoch v mieste maximálneho výskytu volatilných látok v pôdnom vzduchu, v rámci pásma prevzdušnenia. Bude spočívať v odsávaní pôdneho vzduchu. Kontaminovaný pôdny vzduch bude odčerpávaný vývevami a odvádzaný na príslušnú dekontaminačnú stanicu.

Venting bude realizovaný minimálne v 30 ventingových vrtoch. Konfigurácia vrtoch pre venting môže byť operatívne niekoľkokrát zmenená. Celková doba prevádzky ventingového systému sa predpokladá na 360 dní.

Vzhľadom k rozsahu znečistenia a zastavania areálu budovami sa počíta s umiestnením aspoň troch sanačných jednotiek pre čistenie prchavých látok. Kontaminovaný vzduch prichádzajúci do sanačnej jednotky a vyčistený vzduch sa budú pravidelne sledovať tak, aby bolo možné vyhodnotiť účinnosť čistiaceho procesu.

Prečistená vzdušina na sanačnej stanici pre čistenie prchavých látok bude vypúšťaná do atmosféry. Odlúčený kontaminant bude zachytený na filtroch alebo kondenzovaný vo voľnej fáze. Kontaminované filtre, ktoré nebude možné regenerovať a odlúčená voľná fáza budú následne vhodne zneškodnené.

Po čistení vzduchu v sanačnej jednotke je predpoklad vzniku odpadov (v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov):

- 19 13 03 – kaly zo sanácie pôdy obsahujúce nebezpečné látky (N).

Finálny dizajn a spôsob aplikovania in situ sanačných technológií bude špecifikovaný v realizačnom projekte sanácie. Prevádzku sanácie a jej kontrolu bude riadiť zodpovedný riešiteľ úlohy alebo jeho zástupca.

Sanácia in situ je po technologickej stránke bližšie opísaná v kap. 10.1.10.

Tab. 19 Navrhovaný rozsah pre sanáciu podzemnej vody a pôdneho vzduchu in situ.

<i>Názov výkonu</i>	<i>Počet jednotiek</i>	<i>Merná jednotka</i>
Sanácia podzemnej vody čerpaním z vrtoch (10 vrtoch)	3 600	objekt * deň
Prevádzka sanačnej jednotky na čistenie čerpanej podzemnej vody, vrátane likvidácie vôd	720	deň * sanačná jednotka
Sanácia podzemnej vody airspargingom, biospargingom (15 vrtoch)	2 700	deň * sanovaná oblasť
Sanácia podzemnej vody redukčnou dechloráciou (15 vrtoch)	2 700	deň * sanovaná oblasť
Prevádzka sanácie zemín ventingom, bioventingom	720	deň * sanačná jednotka

8.3.4.4 Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia

Po splnení sanačných cieľov sa pristúpi k rekultivačným prácam a likvidácii pracoviska. Demontujú sa technológie sanácie zemín a podzemnej vody in situ, zlikvidujú sa sanačné objekty a vystrojené vrty, okrem vrtoch určených na posanačný monitoring. Predpokladá sa likvidácia 20 hydrogeologických vrtoch, 30 airspargingových vrtoch a 60 ventingových vrtoch, s celkovou metrážou cca 590 bm. Výkopy v celkovom objeme cca 6 000 m³ sa zavezu nekontaminovanou zeminou zhromaždenou na dočasne zriadenej ploche (cca 1 185 m³). Chýbajúca vhodná inertná zemina (cca 4 815 m³) sa dovezie z blízkeho okolia. Zemina sa bude vrstviť po častiach, pričom každá vrstva sa zhutní osobitne. Po zavezení výkopov sa upraví povrch terénu zatrávnením. Následne sa pristúpi k likvidácii pracoviska. Zostatkové tuhé alebo tekuté odpady budú zhodnotené alebo zneškodnené vzhľadom k ich charakteru podľa príslušnej legislatívy.

Tab. 20 Navrhovaný rozsah pre likvidáciu pracoviska a rekultiváciu územia.

<i>Názov výkonu</i>	<i>Počet jednotiek</i>	<i>Merná jednotka</i>
Likvidácia pracoviska	1	súbor
Demontáž technológií sanácie podzemných vôd	3 600	hod * osoba * san.jedn.
Demontáž potrubí a elektrických vedení	700	bm
Likvidácia vystrojených vrtov a iných sanačných objektov	245	bm
Zásyp výkopov, premiestnenie a rozhrnutie dočasne zhromaždenej nekontaminovanej zemin	1 185	m ³
Zásyp výkopov vrátane dovozu materiálu a hutnenia	4 815	m ³
Zhodnotenie alebo zneškodnenie tekutých a tuhých odpadov	2,5	t
Konečná úprava lokality, terénne úpravy, zatravnenie alebo iná úprava povrchu	4 000	m ²

8.3.4.5 Sanačný monitoring

Sanačný monitoring bude slúžiť na kontrolu a zefektívňovanie sanačných procesov.

V rámci sanácie zemín bude sanačný monitoring zameraný na:

- množstvo vznikajúcich a prepravovaných odpadov,
- rozsah a úroveň kontaminácie ťažených materiálov,
- zvyškové znečistenie sanačného priestoru.

Sledovanie množstva vznikajúcich a prepravovaných odpadov

Všetky bilancie vznikajúcich a manipulovaných odpadov budú vedené v hmotnostných jednotkách. Na váženie vznikajúcich a manipulovaných (t.j. nakladaných, prepravovaných, upravovaných, odstraňovaných) odpadov budú používané váhy, ktoré budú inštalované u prevádzkovateľa zariadenia na odstraňovanie odpadu, príp. na inom vhodnom mieste za predpokladu, že výsledky váženia bude možné považovať za hodnoverné. Tieto práce budú kontrolované zodpovedným riešiteľom, prípadne jeho povereným zástupcom v rámci činnosti: sled, riadenie, koordinácia pre sanáciu.

Sledovanie úrovne znečistenia ťažených materiálov

Sledovanie úrovne kontaminácie ťažených materiálov bude vykonávané prostredníctvom odberu a analýz vzoriek týchto materiálov. Pre tento účel sa vykonajú štandardné odbory zmesných vzoriek z každých 40 m³ odťaženého materiálu (150 vzoriek). Rozsah analýz bude zameraný najmä na analýzy Cr a Cr^{VI}, prípadne ďalších parametrov, ktoré by mohli limitovať odstránenie odpadov vzniknutých ťažbou kontaminovaných materiálov, alebo ktoré sú vyžadované platnou legislatívou vzhľadom k ďalšiemu nakladaniu s odpadmi.

Zvyškové znečistenie sanovaného priestoru

Sledovanie znečistenia sanovaného priestoru po ťažbe bude slúžiť na dokumentáciu zvyškového znečistenia určeného sanačným limitom. Pre tento účel bude aplikovaný štandardný postup odberu vzoriek materiálu (zemín) zo dna a stien sanačných jám po ťažbe na laboratórne stanovenie koncentrácií kontaminantov (cca 50 vzoriek). Predpokladajú sa najmä analýzy Cr^{VI}, prípadne ďalších požadovaných parametrov.

V rámci sanácie podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu in situ bude sanačný monitoring slúžiť na:

- sledovanie zmien miery a rozsahu znečistenia viazaného na vodnú zložku horninového prostredia a pásma prevzdušnenia,
- sledovanie účinnosti čistiaceho procesu v sanačnej jednotke.

Sledovanie zmien miery a rozsahu znečistenia viazaného na vodnú zložku horninového prostredia a pásma prevzdušnenia

V rámci monitorovacieho systému na lokalite, sa uskutoční 3x počas aktívnej časti sanácie, sledovanie kvality podzemnej vody na monitorovacích vrtoch (25 objektov) a povrchovej vody v potoku (2 miesta). Rozsah analýz bude zameraný na kľúčové kontaminanty a tiež parametre umožňujúce sledovať pôsobenie sanačného zásahu na ovplyvnenie kvality vôd. Súbežne s druhým a tretím odberom vôd sa tiež zrealizujú atmogeochemické merania na 10 miestach pre sledovanie vývoja relatívnych obsahov prchavých látok v pôdnom vzduchu v pásme prevzdušnenia.

Sledovanie účinnosti čistiaceho procesu v sanačnej jednotke

Pre kontrolu riadenia sanačných jednotiek (2 sanačné jednotky pre čistenie vody a 2 pre čistenie vzduchu) a bilančné výpočty odstraňovaných znečisťujúcich látok sa budú sledovať koncentrácie kľúčových kontaminantov v znečistenej vode a tiež prchavých kontaminantov v extrahovanom vzduchu na vstupe a kvality vyčistenej vody a vzduchu na výstupe zo sanačnej jednotky. Frekvencia odberov sa predpokladá 1x za 3 týždne. Celkovo sa realizuje na 4 sanačných jednotkách po 32 odberov).

Konečné parametre sanačného monitoringu budú upresnené zodpovedným riešiteľom úlohy na základe výsledkov predsanačnej AAR a priebežného vývoja sanácie na lokalite.

Tab. 21 Sanačný monitoring – vzorkovacie práce.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Odber vzorky horninového prostredia – zeminy	200	odber
Odber vzorky podzemnej vody – dynamický (začerpaním)	75	odber
Odber vzorky povrchovej vody – statický (priamy náber)	6	odber
Overenie účinnosti sanačnej jednotky – odber vzorky vody – statický	32	odber
Overenie účinnosti sanačnej jednotky – odber vzorky vzduchu	32	odber

Tab. 22 Sanačný monitoring – laboratórne práce.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
<u>Zeminy – priebežné sledovanie úrovne a rozsahu znečistenia (sušina)</u> CIU, NEL GC, stopové prvky (Cd, Cr, Cr ^{VI} , Hg, B, Zn), TOC, strata žiháním	150	analýza
<u>Zeminy – priebežné sledovanie úrovne a rozsahu znečistenia (výluh)</u> CIU, NEL GC, stopové prvky (Cd, Cr, Cr ^{VI} , Hg, B, Zn), fenolový index, základné nutrienty - N, P, úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov	90	analýza
<u>Zeminy – priebežné sledovanie úrovne a rozsahu znečistenia (výluh)</u> úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov	30	analýza
<u>Zeminy – pre overenie zvyškového znečistenia (sušina) Cr, Cr^{VI}</u>	50	analýza
Chemická analýza vody pre overenie účinnosti sanačnej jednotky: CIU (4 základné), NEL GC	32	analýza
Chemická analýza prchavých látok pre overenie účinnosti sanačnej jednotky: prchavé kontaminanty	32	analýza
Chemická analýza podzemnej vody (75 x) a povrchovej vody (6 x) v rozsahu: zákl. chem. rozbor (+Cl ⁻), CHSK _{Cr} , zákl. nutrienty (NO ₃ , NH ₄ , SO ₄ , P-PO ₄), CIU, NEL GC, stopové prvky (Hg, Cd, B, Cr), TOC, EOCL	81	analýza

Tab. 23 Sanačný monitoring – terénne merania

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Voda – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O ₂); 81 x; a na sanačnej jednotke (32 x)	107	skúška
Atmogeochemické merania (prchavé kontaminanty)	20	meranie
Zeminy – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	200	skúška
Režimové merania dlhodobé (hladina podzemnej vody a povrchovej vody)	81	meranie
Stiahnutie údajov z dataloggra	3	stiahnutie

8.3.4.6 Geodetické práce

Výškovo a polohovo budú zamerané miesta výkopov s možnosťou výpočtu objemu odťažených priestorov.

Tab. 24 Geodetické práce.

Názov výkonu	Počet jednotiek	Merná jednotka
Geodetické merania - plošné (20 zámerov na 100 m ²) – meranie a vytýčenie	20	plocha

8.3.5 Vyhodnotenie a spracovanie záverečnej správy zo sanácie

Výsledky geologickej úlohy budú vyhodnotené formou záverečnej správy zo sanácie environmentálnej záťaže s posačnou analýzou rizika znečisteného územia po ukončení sanácie. Záverečná správa bude vypracovaná v súlade s ustanoveniami vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z. a smernice MŽP SR č. 1/2015-7. Okrem ostatných náležitostí bude obsahovať spracovanú dokumentáciu z priebehu sanačných prác. Súčasťou záverečnej správy zo sanácie environmentálnej záťaže bude aj návrh posačného monitoringu.

8.3.6 Kontrola priebehu sanačných prác

Kontrola priebehu celého súboru navrhovaných prác bude zabezpečená:

- sledovaním, riadením a koordináciou prác zodpovedným riešiteľom úlohy,
- kontrolnou činnosťou odborného geologického dohľadu (OGD), ktorého úlohou bude sledovať súlad prác s projektom, účelnosť vykonávaných prác z hľadiska dosiahnutia cieľa a odoberať kontrolné vzorky, ktoré budú analyzované v nezávislom akreditovanom laboratóriu. **OGD nie je súčasťou tohto projektu.**

9. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁČ

9.1. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁČ

Geologické práce budú vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov (zákona č. 311/2013 Z. z.),
- vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov (vyhlášky č. 22/2015 Z. z.),
- zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- smernica Ministerstva životného prostredia SR z 28. Januára 2015 č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

Nakladanie s odpadmi bude vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z. ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov,
- vyhláška MŽP SR č. 366/2015 Z. z. o evidenčnej povinnosti a ohlasovacej povinnosti v znení neskorších predpisov,
- oznámenie č. 368/2015 Z. z. ako výnos č. 1/2015 o jednotných metódach analytickej kontroly odpadov.

Nakladanie s vodami bude vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách, v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona,
- nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

Zhotoviteľ geologických prác podľa § 14 ods. 2 zákona č. 569/2007 Z. z. bude riešiť geologickú úlohu v súlade so schváleným projektom a zabezpečí, aby sa efektívne dosiahol jej cieľ počas celého obdobia realizácie geologických prác.

Geologická dokumentácia – pri riešení geologickej úlohy zodpovedný riešiteľ zabezpečí, aby sa všetky realizované geologické práce riadne a včas dokumentovali a aby sa o nich viedla, dopĺňala a uchovávala geologická dokumentácia. Geologická dokumentácia pozostáva z písomného, hmotného a grafického dokumentovania všetkých geologických a technických skutočností, zistených pri prieskumných a sanačných prácach. Písomná a grafická dokumentácia bude súčasťou záverečnej správy zo sanácie.

Prvotná geologická dokumentácia bude vedená tak, aby zaznamenávala údaje, skutočnosti a javy získané na skúmanom území, prípadne v geologickom diele alebo geologickom objekte. Zahŕňa najmä písomné, grafické a fotografické záznamy dokumentujúce geologické práce, opis

a vyznačenie odberov vzoriek, výsledky ich rozborov a skúšok, protokoly o zabezpečení, o údržbe a o likvidácii geologických diel a geologických objektov a o vyrad'ovaní geologickej dokumentácie a evidenčné knihy. Súčasťou prvej písomnej geologickej dokumentácie a prvej grafickej geologickej dokumentácie sú aj prevádzkové záznamy.

9.1.1 Vrtné práce

Návrh a vybudovanie monitorovacieho systému kvality podzemnej vody bude rešpektovať požiadavky normy:

- STN ISO 5667-22: 2012 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 22: Pokyny na navrhovanie a inštaláciu monitorovacích bodov podzemnej vody.

9.1.2 Vzorkovacie práce

Odbery vzoriek budú vykonávané v súlade s požiadavkami noriem:

- STN ISO 5667-6: 2007 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov,
- STN ISO 5667-11: 2010 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd,
- STN ISO 5667-14: 2000 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácii s nimi,
- STN EN 14799 a TNI CEN/TR15310-1 až 5 a STN 01 5111 – Odber vzoriek zemín a kalov,
- STN 01 5113 – Odber pôdneho vzduchu.

9.1.3 Laboratórne práce

Všetky odobrané vzorky zemín, podzemnej a povrchovej vody, pôdneho vzduchu budú analyzované v akreditovanom laboratóriu.

9.1.4 Terénne merania

Terénne merania a organoleptické skúšky vody budú vykonávané v súlade s požiadavkami noriem:

- STN EN ISO 7027: 2001 (75 7361) Kvalita vody. Stanovenie zákalu,
- STN EN 27888: 1998 (75 7362) Kvalita vody. Stanovenie elektrolytickej vodivosti,
- STN EN ISO 7887: 2012 (75 7363) Kvalita vody. Skúšanie a stanovenie farby,
- STN 75 7375: 2007 Kvalita vody. Stanovenie teploty,
- stanovenie pH popisuje norma STN ISO 10 523,
- stanovenie ORP vo všetkých typoch vôd popisuje norma ČSN 75 7367,
- stanovenie rozpustného kyslíka popisuje norma STN EN ISO 5814,
- STN EN ISO 748 (75 1202) Hydrometria. Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách s použitím hydrometrických prístrojov alebo plavákov,
- STN ISO 1100-2 (75 1204) Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Časť 2: Stanovenie vzťahu medzi vodným stavom a prietokom,

- meranie hladiny podzemnej vody je popísané v norme STN 73 6614.

9.1.5 Geodetické práce

Geodetické merania budú požadované minimálne v 2. triede presnosti. Výstupom geodetických prác bude geodetická správa, ktorá bude súčasťou čiastkovej záverečnej správy s posažnou analýzou rizika.

9.1.6 Likvidácia vrtov

Po ukončení sanačných prác budú mapovacie vrty zlikvidované spätným zásypom. Pri likvidácii vystrojených sanačných vrtov a hydrogeologických monitorovacích vrtov, ktoré nebudú zaradené do siete objektov posažného monitoringu sa bude postupovať nasledovne: armatúra, pažnica a výstroj vrtu sa odstráni minimálne do hĺbky 1,5 m pod úroveň okolitého terénu, súbežne bude odpažovaný vrt vyplňaný tesniacim materiálom a na záver bude terén v okolí vrtu uvedený do pôvodného stavu. Výstroj z vrtov bude zlikvidovaná v zmysle zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

9.2 ŠPECIFIKÁCIA KONTROLNÝCH PRÁC POČAS REALIZÁCIE

Kontrola priebehu celého súboru navrhovaných prác bude zabezpečená:

- sledovaním, riadením a koordináciou prác zodpovedným riešiteľom úlohy,
- prevádzkovým monitoringom sanácie vykonávaným jej zhotoviteľom,
- kontrolnou činnosťou odborného geologického dohľadu (OGD), ktorého úlohou bude sledovať súlad prác s projektom, účelnosť vykonávaných prác z hľadiska dosiahnutia cieľa a odoberať kontrolné vzorky, ktoré budú analyzované v nezávislom akreditovanom laboratóriu. **OGD nie je súčasťou tohto Rámcového projektu geologických prác.**

10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – TECHNICKÁ ČASŤ

10.1 ŠPECIFIKÁCIA TECHNOLOGICKÝCH POSTUPOV RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Pre zabezpečenie navrhovaného súboru predmetných prác budú využité všetky potrebné technické prostriedky zhotoviteľa (ktorý vyplynie z výberového konania) prípadne aj časť subdodávateľských kapacít v zmysle vysúťažného víťazného návrhu zhotoviteľa.

10.1.1 Sled, riadenie a koordinácia

Zhotoviteľ geologických prác je povinný podľa § 14 ods. 2 zákona č. 569/2007 Z. z. riešiť geologickú úlohu v súlade so schváleným projektom a zabezpečiť, aby sa efektívne dosiahol jej cieľ počas celého obdobia realizácie geologických prác.

Zhotoviteľ geologických prác okrem ostatných činností zabezpečí:

- určenie miest pre realizovanie geologických prác,
- potrebné súhlasy vlastníkov a vyjadrenia k priebehu inžinierskych sietí,
- kontrolu a usmernenie prác (technických, laboratórnych, meračských a iných),
- vedenie evidencie prác a evidencie vzoriek,
- koordináciu jednotlivých druhov prác, postupnosti prác, metodickú kontrolu,
- predbežnú skartáciu vzoriek,
- účasť na kontrolných dňoch s objednávatelom geologických prác.

10.1.2 Technické práce

V rámci predsaňacej aktualizácie analýzy rizika sa realizujú:

- mapovacie vrty,
- hydrogeologické vrty monitorovacie,
- ručné a atmogeochemické sondy,
- inštalácia merných zariadení.

Mapovacie vrty budú realizované ako nevystrojené vzhľadom k ich účelu – overenia znečistenia v horninovom prostredí podľa špecifikácie v kap. 8. Vrty budú hĺbené pojazdnou vrtnou súpravou jadrovo-rotačným spôsobom bez použitia vodného výplachu, aby bolo možné zaznamenať geologické pomery, narazenie a ustálenie hladiny podzemnej vody a uskutočniť priebežný odber vzoriek. Po zrealizovaní potrebných prác a meraní vo vrtoch sa vrty zlikvidujú spätným zásypom.

Hydrogeologické vrty monitorovacie budú realizované ako vystrojené vzhľadom k ich účelu – monitorovania znečistenia podzemnej vody v SV časti areálu podľa špecifikácie v kap. 8. Vrty budú hĺbené pojazdnou vrtnou súpravou jadrovo-rotačným spôsobom bez použitia vodného výplachu, aby bolo možné zaznamenať geologické pomery, narazenie a ustálenie hladiny podzemnej vody a uskutočniť priebežný odber vzoriek horninového prostredia podľa

požiadaviek objednávateľa. Zabudovanie vrtu musí umožniť opakované odbery vzoriek podzemnej vody pre jej kvalitatívne zhodnotenie. Vrt v blízkosti vymapovaných ohnísk znečistenia podzemnej vody sa zabudujú tak, aby mohli slúžiť pri sanácii ako čerpace, resp. infiltračné vrt. Vrt budú po ich konečnom vystrojení vyčistené. Na každom z vrtov sa realizuje overovacia hydrodynamická skúška a odoberú sa vzorky zeminy a podzemnej vody podľa špecifikácie v kap. 8. Potreba likvidácie vrtov vyplynie z vyhodnotenia výsledkov sanácie a ich potreby pre posačný monitoring.

Ručné a atmogeochemické sondy sa uskutočnia pomocou vhodných nástrojov umožňujúcich odber vzorky zeminy alebo pôdneho vzduchu z pásma prevzdušnenia do hĺbky cca 2,0 m pod terénom. Miesta po odbere vzoriek z ručných sond sa zasypú a zrovnajú s terénom.

Inštalácia merných zariadení

V troch vybraných hydrogeologických vrtoch sa inštalujú zariadenia (dataloggre) na automatický kontinuálny záznam parametrov podzemnej vody – hladina, merná vodivosť a teplota. Výber vrtov pre inštaláciu špecifikuje zodpovedný riešiteľ úlohy, pričom bude vychádzať z poznatkov o rozšírení znečistenia a hydrogeologických pomerov na lokalite a tiež od navrhovaného sanačného riešenia.

Na povrchovom toku Kamenec sa vybudujú 2 meracie miesta – vodomerné laty s možnosťou zaznamenávania režimových zmien hladiny v toku. Miesta osadenia vodomerných lát budú identické s miestami odberov vzoriek povrchovej vody pred areálom a pod areálom podniku JAS. Merania na vodomernej late musia byť korelované s aspoň troma prietokovými stavmi na povrchovom toku (určených napr. hydrometrovaním toku).

Konečné situovanie technických objektov a parametre pre zabudovanie hydrogeologických vrtov určí zodpovedný riešiteľ úlohy.

V rámci sanačných prác sa vyhlbia vystrojené sanačné vrt:

- čerpace, resp. infiltračné,
- aplikačné - spargingové,
- ventingové.

Sanačné čerpace, resp. infiltračné vrt budú hĺbené pojazdnou vrtnou súpravou jadrovoro- rotačným spôsobom bez použitia vodného výplachu, aby bolo možné zaznamenať geologické pomery a narazenie a ustálenie hladiny podzemnej vody. Vrt musí byť vybudovaný tak, aby slúžil svojmu účelu; t.j. musí umožniť čerpanie dostatočného množstva vody a priechodnosť pre zapustenie požadovaného čerpadla. Výstroj vrtu bude tvoriť vhodný materiál (napr. zárubnice z PVC 150 – 300 mm). Vrt bude v potrebnom úseku perforovaný. Na dne vrtu bude umiestnený kalník (čerpace vrt). Medzikružie medzi stenou vrtu a výstrojom vo filtračnej časti bude vyplnené obsypom z filtračného štrčku. Priestor medzi stenou vrtu a pažnicou v hĺbke do 1,5 m od povrchu terénu bude odizolovaný ílovitým tesnením. Vrt budú po ich konečnom vystrojení vyčistené. Na každom z vrtov sa realizuje overovacia hydrodynamická skúška a odoberú sa vzorky zeminy a podzemnej vody podľa špecifikácie v kap. 8. Skutočnú hĺbku vrtu, materiál výstroja a perforovaný úsek určí zhotoviteľ geologickej úlohy.

Spargingové a ventingové vrt budú hĺbené pojazdnou vrtnou súpravou jadrovoro- rotačným spôsobom bez použitia vodného výplachu alebo alternatívne zatláčaním. Vrt musí byť vybudovaný tak, aby slúžil svojmu účelu; t.j. pri airspargingovom vrte musí umožniť prísun požadovaného množstva vzduchu do horninového prostredia na báze zvodnenca a pri ventingovom vrte sa musia vytvoriť podmienky pre extrakciu prchavých látok v pásme prevzdušnenia. Na zabudovanie vrtu bude použitý výstroj z vhodného materiálu (napr. zárubnice z PVC 80 – 100 mm). V požadovanej úrovni bude výstroj perforovaný. Priestor

medzi výstrojom a stenou vrtu pri airspargingových vrtoch musí byť v potrebnom rozsahu odizolovaný, napr. ílovitým tesnením.

Konečné situovanie technických objektov a parametre pre zabudovanie hydrogeologických vrtov určí zodpovedný riešiteľ úlohy.

10.1.3 Vzorkovacie práce

Vzorkovacie práce sa budú vykonávať počas predsanačnej AAR a následne celej sanácie – od prípravných prác, cez sanačný monitoring až do overenia dosiahnutia cieľových limitov na lokalite. Odoberú sa vzorky zemín, pôdneho vzduchu, podzemnej vody a povrchovej vody.

Postup a rozsah vzorkovacích prác je podrobne popísaný v kap. 8.3.1 a 8.3.4.1 a 8.3.4.5. Práce budú vykonané v zmysle príslušných noriem spôsobilými a akreditovanými subjektmi. Vzorkovacie práce bude riadiť a kontrolovať zodpovedný riešiteľ úlohy.

Všetky vzorky budú vždy umiestnené do pripravených vzorkovníc a dokumentované v protokoloch o realizácii vzorkovacích prác, v ktorých budú uvedené všetky požadované informácie, popr. namerané hodnoty. Vzorkovnice budú bezodkladne prepravené do akreditovaného laboratória.

Odber vzoriek podľa stanovovaných parametrov, druhu vzorkovníc ako aj postupy počas plnenia vzorkovníc je vždy potrebné konzultovať so zodpovednými pracovníkmi akreditovaného laboratória pred samotnou realizáciou odberu.

Odber vzoriek zemín

Odbery vzoriek zemín sa budú vykonávať v priebehu realizácie hydrogeologických vrtov, mapovacích vrtov a ručných sond na odber zemín do 2 m. Vzorky zemín sa budú odoberať z projektovaných intervalov vrtu/sondy a to v prvom rade na senzorické vyhodnotenie a litologický popis. Skutočný počet odobratých vzoriek a konfigurácia odberových miest budú závislé na rozhodnutí zodpovedného riešiteľa, resp. jeho zástupcu. Miesta odberu vzoriek budú fotograficky dokumentované.

Vzorky na stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín sa odoberú z vybraných miest tak, aby boli zastúpené rôzne litotypy charakteristické pre danú lokalitu.

Vzorky znečistenej zeminy budú odobraté pomocou ručného náradia. Odobraná vzorka bude umiestnená na inertný podnos, ktorý musí byť pred odberom dôkladne dekontaminovaný. Z materiálu na podnose budú odstránené častice s priemerom nad $\varnothing > 3$ cm, homogenizovaný, opakovane kvartovaný a upravený materiál v potrebnom objeme bude premiestnený do predpísaných vzorkovníc. Vzorky zemín určené na chemické analýzy, s ohľadom na kvalitatívne vlastnosti kontaminantu, nesmú byť pred vlastným odberom kvartované.

Vzorky zemín odoberie riešiteľ, resp. spoluriešiteľ geologickej úlohy alebo osoba nimi poverená (z riešiteľského kolektívu alebo z akreditovaného laboratória), spĺňajúca podmienky certifikácie pre túto činnosť. Po zdokumentovaní vrtného jadra budú určené úseky oddelené a vložené do sklenených vzorkovníc so vzduchotesným uzáverom, ktoré zabezpečí príslušné akreditované laboratórium.

Práce budú vykonané v zmysle príslušných noriem spôsobilými a akreditovanými subjektmi.

Odbery vzoriek podzemnej vody a povrchovej vody

Podzemné vody budú odoberané z hydrogeologických vrtov vzorkovacím čerpadlom zapusteným ku dnu vrtu, s výdatnosťou čerpania tak, aby zníženie hladiny vo vrte bolo menej ako 1/3 vodného stĺpca. Pred odberom vzoriek podzemnej vody na stanovenie ropných

a aromatických uhľovodíkov bude čerpadlo umiestnené cca 0,5 m pod zníženú hladinu. Pred odberom vzorky budú dokumentované organoleptické vlastnosti podzemnej vody vo vrte (farba, zákal, pach). Odber vzoriek bude realizovaný v dynamickom stave, po realizácii krátkodobej čerpacej skúšky, za účelom obmeny vody vo vrte a získaní reprezentatívnej vzorky podzemnej vody z blízkeho okolia vrtu. Počas vzorkovacieho čerpania budú merané základné fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody (teplota, pH, Eh, merná vodivosť) a bude merané čerpané množstvo vody a stav hladiny podzemnej vody v čerpanom objekte. Odber vzoriek podzemnej vody bude realizovaný po ustálení základných fyzikálno-chemických parametrov.

Vrty, ktoré budú počas sanačného monitoringu sanačne čerpané a budú sa nachádzať v dynamickom režime, budú vzorkované z výpustného ventilu na výtlačnom potrubí alebo náberom vody z vrtu do odberného valca.

Prečistená voda na výstupe z dekontaminačnej stanice bude vzorkovaná na výstupnom potrubí priamym náberom do vzorkovnice. Pri každom odbere budú dokumentované organoleptické vlastnosti vypúšťanej vody, zmerané základné fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody a zaznamenané aktuálne množstvo čerpanej podzemnej vody z vrtov alebo vypúšťané prečistené vody z dekontaminačnej stanice.

Vzorky vody budú umiestnené do pripravených vzorkovníc a označené. Ukladané budú v temperovaných boxoch a po ukončení prác prepravené do akreditovaného laboratória.

Odbery vzoriek pôdneho vzduchu

Vzorky pôdneho vzduchu sa získajú v rámci predsanačnej AAR pomocou zarážanej atmogeochemickej sondy, umožňujúcej odber pôdneho vzduchu z hĺbky do 2 m pod terénom. Miesta odberov budú špecifikované v realizačnom projekte, pričom budú vychádzať z doterajších údajov o lokalite. Finálne umiestnenie sond zvolí zodpovedný riešiteľ úlohy.

Pôdny vzduch sa bude odoberať na vstupe a na výstupe zo sanačnej jednotky, tak aby bolo možné zaznamenávať účinnosť sanačnej jednotky a jej efektívne riadenie.

Vzorky pôdneho vzduchu sa odoberú začerpaním do detekčných trubičiek v požadovanom objeme a zabezpečené pred degradáciou budú dopravené do laboratória na analytický rozbor.

10.1.4 Terénne merania

Terénne merania sa budú realizovať v rámci celej geologickej úlohy.

Terénne merania budú pozostávať zo:

- senzorických meraní horninového prostredia a vody,
- meraní terénnych ukazovateľov podzemnej a povrchovej vody (O₂, pH, Eh, elektrická vodivosť, teplota),
- režimových meraní hladiny podzemnej a povrchovej vody,
- hydrometrických meraní,
- stiahnutí údajov z dataloggra,
- atmogeochemických (terénnych) meraní,
- hydrodynamických skúšok.

Merania terénnych ukazovateľov podzemnej a povrchovej vody

Meranie teploty vody

Teplota vody sa stanovuje prístrojom určeným na terénne použitie, s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty $\pm 0,1$ °C, alebo ortuťovým teplomerom. Ak sa nemeria teplota vody priamo vo zvodni, tak sa teplomer vloží do prietochnej nádoby do prúdu čerpanej vody a teplota sa odčíta až po ustálení.

Stanovenie mernej elektrolytickej vodivosti vody

Vodivosť sa stanovuje prístrojom určeným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty ± 1 mS.m⁻¹. Roztokmi o známej vodivosti podľa pokynov výrobcu sa overuje, či prístroj dosahuje požadované parametre. Vodivosť sa meria pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby. Pri povrchovej vode sa ponorí sonda priamo do vodného toku. Hodnota sa odčíta až po jej ustálení.

Čistenie elektródy – v priebehu bežného merania sa sonda oplachuje destilovanou vodou. Pokiaľ sa na povrchu sondy vytvorí vrstva tukov a olejov odstráni sa teplou vodou a saponátom. Pri silnom znečistení sa používa lieh a doba pôsobenia je 5 min.

Stanovenie pH

Hodnota pH sa určuje prístrojom vhodným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty $\pm 0,01$ a automatickou teplotnou kompenzáciou. Elektróda sa verifikuje v zmysle metrologického poriadku spoločnosti podľa pokynov výrobcu meraním pH roztokov o známej hodnote pH. pH sa meria pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby a hodnota sa odčíta až po jej ustálení. Pri povrchovej vode sa sonda ponorí priamo do vodného toku. Meranie pH a životnosť pH-elektrody ovplyvňuje teplota a hodnota pH média.

Skladovanie elektród – Membránu elektródy je potrebné udržiavať stále vlhkú (zvlášť u gélových elektród). Elektródu je nutné skladovať v zavodňovacej krytke, naplnenej roztokom 3M KCl. Nikdy nepoužívať k prechovávaní destilovanú vodu. Elektródu je potrebné skladovať nalezato alebo nastojato s membránou dole.

Čistenie elektródy – na slabé znečistenie je potrebné používať destilovanú vodu. Na silnejšie znečistenie je potrebné elektródu opláchnuť teplou vodou s detergentom alebo roztokom etanolu.

Stanovenie oxidačno – redukčného potenciálu

Stanovenie ORP môže byť ovplyvnené inaktiváciou meracej elektródy, ktorá môže byť spôsobená adsorpciou niektorých zložiek vody na platinovej elektróde. Tento vplyv môže znemožniť správne meranie ORP niektorých odpadových vôd. Medzi rušivé látky patria napr. organické látky, sulfidy, mangán a niektoré kovy. Elektródy prístrojov sa uchovávajú v roztoku KCl podľa návodu výrobcu. ORP sa stanovuje prístrojom s milivoltovou stupnicou s presnosťou zobrazovania meranej hodnoty ± 1 mV. Technickými roztokmi (redox pufre) o známom redox potenciáli sa overuje, či prístroj dosahuje požadované parametre. Redox potenciál sa meria pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby a hodnota sa odčíta až po jej ustálení. Pri povrchovej vode sa ponorí sonda priamo do vodného toku.

Stanovenie rozpustného kyslíka

Pred použitím je potrebné prístroj kalibrovať podľa pokynov výrobcu zariadenia. Obsah rozpustného kyslíka v podzemnej vode sa určuje prístrojom vhodným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty $\pm 0,1$ mg.l⁻¹ a s automatickou kompenzáciou na teplotu a tlak vzduchu. Nie je dovolené dotýkať sa prstami aktívneho povrchu membrány. Obsah rozpustného kyslíka sa meria priamo vo vrte alebo pod prúdom čerpanej vody vložением sondy do prietochnej nádoby a hodnota sa odčíta až po jej ustálení.

Senzorické merania

Senzorické merania budú súčasťou prác vykonávaných pri odbere vzoriek vody a zemín. Počet stanovení bude zhodný s počtom odberov vzoriek podľa jednotlivých typov odberov vzoriek. Senzorické hodnotenie sa bude vykonávať aj priebežne počas realizácie vrtných a výkopových prác. Terénne meranie pri vzorkovaní zemín bude pozostávať v ich senzorickom posúdení (farba, pach, celkový vzhľad), so zameraním na organoleptickú indikáciu prítomnosti znečisťujúcich látok. Vzhľadom k miestam senzoricky detegovaného znečistenia sa bude rozhodovať o mieste odberu vzorky pre analytické stanovenie. Na základe senzorického posúdenia ťažených zemín sa predpokladá ich orientačné zatriedenie vzhľadom k závažnosti znečistenia.

Určenie pachu

Pach vzorky sledujeme vo vzorkovnici, ktorej obsah viacnásobne pretrepeme.

Stanovenie zákalu - priehľadnosti

Zákal je organoleptická vlastnosť vnímateľná zrakovým orgánom. Ide vlastne o zníženie priehľadnosti kvapaliny spôsobené prítomnosťou nerozpustných látok.

Stanovenie zdanlivej farby – odtieňa

Farba vody – je optická vlastnosť, ktorá zapríčiňuje zmenu spektrálneho zloženia viditeľného svetla po prechode vzorkou.

Zdanlivá farba vody – farba spôsobená rozpustenými látkami a nerozpustným suspendovaným materiálom. Stanovuje sa v pôvodnej vzorke vody bez filtrácie alebo odstredenia priamo v teréne pri odbere vzorky vody.

Skutočná farba vody – farba spôsobená len rozpustenými látkami. Stanovuje sa po filtrácii vzorky cez membránový filter s veľkosťou pórov 0,45 µm.

Počas odberu vzoriek stanovujeme zdanlivú farbu vizuálnym porovnaním vzorky vody vo fľaši. Farbu určujeme proti bielej podložke v priehľadnej nádobe – bezfarebnej fľaši. Bezfarebná fľaša je prednostne sklená, čistá priesvitná s objemom najmenej 1 liter.

Postup stanovenia zdanlivej farby vody

Nefiltrovaná vzorka vody sa naberie do fľaše. V svetle rozptýlenom proti bielemu pozadiu sa určí intenzita a odtieň farby. Ak je to možné, látky suspendované vo vzorke sa pred skúškou nechajú usadiť. Pri vyhodnotení sa uvádza intenzita farby (žiadna, bledá, svetlá alebo tmavá) a jej odtieň (napríklad žltá, žltasto hnedá).

Režimové merania

Hladina podzemnej vody

Hladina podzemnej vody bude meraná káblovým vodivostným hladinomerom s presnosťou 0,1 cm zvyčajne na začiatku a na konci čerpania. Počas čerpania bude hladina priebežne sledovaná kvôli nastaveniu výkonu čerpadla a umiestneniu sacieho koša čerpadla. V prípade potreby bude zaznamenaný aj čas merania hladiny spolu s výdatnosťou.

Prietok v povrchovom toku

Meranie sa bude realizovať odčítaním hodnoty na vertikálnej stupnici vodomernej laty. Prepočítanie výšky hladiny na prietok. Vyhodnotenie prietoku vody v toku bude možné po kalibrácii s aspoň tromi hydrometrickými meraniami v miestach osadenia vodomerných lát.

Hydrometrické merania

V miestach režimových pozorovaní povrchového toku sa vykonajú aspoň tri hydrometrovacie merania za účelom určenia prietokov a ich kalibrácie s nameranými vodnými stavmi pomocou vodomerných lát.

Výpočty prietokov zistených hydrometrovaním v korytách tokov z meraní rýchlosti v definovaných bodoch jednotlivito zvolených zvislíc hydrometrickým krídlom budú stanovené dvomi výpočtovými metódami. Prvá metóda stanovení Q1 vychádza z výpočtu priemerných rýchlostí v ťažisku plochy elementu – rezu medzi dvomi zvislicami. Metóda stanovení Q2 sa vypočíta zo súčtu priemerných rýchlostí plôch elementov medzi zvislicami. Presnosť meraní je veľmi ovplyvnená tvarom prietočného profilu, najmä členitosťou dna, ktoré má vplyv na rýchlostné pole v danom meranom profile a chyba v presnosti meraní môže kolísať od 1 do 20 i viacej %, v prírodných profiloch sa pohybuje v priemere medzi 15–20 %. Preto sa zistené výsledky meraní v postupných profiloch môžu líšiť a pri ich interpretácii je treba prihliadnuť k charakteru miesta profilu.

Hĺbka čerpaného vrtu

Hĺbka vrtu bude meraná s presnosťou 1 cm. V prípade podozrenia na zanášanie vrtu sedimentom počas čerpania bude hĺbka meraná pred začatím a po ukončení čerpania. Hĺbka vrtu bude meraná hladinomerom, ktorý je vybavený nastavcom určeným na toto meranie.

Prítokové skúšky hydrodynamické

Na lokalite bude realizovaných 30 overovacích hydrodynamických skúšok (10 v rámci predsanačnej AAR a 20 v rámci prípravných sanačných prác) za účelom identifikácie hydraulických vlastností kolektora. Základom bude čerpacia a následne stúpacia skúška.

Čerpacia skúška sa začne ako stupňovitá, s postupným zvyšovaním výdatnosti. Po skončení čerpania bude vykonaná stúpacia skúška trvajúca do dosiahnutia ustálenia. Hladina vody bude meraná ručne pred čerpacou skúškou i po stúpacej skúške. Čerpané množstvo bude merané prietokomerom a mernou nádobou v pravidelných intervaloch. Tiež budú priebežne sledované terénne parametre ako sú O₂, pH, Eh, elektrická vodivosť, teplota. V priebehu realizovania hydrodynamickej skúšky bude sledovaná hladina podzemnej vody aj v ostatných HG vrtoch.

Zdroj elektrickej energie (príkon čerpadla do 5 kW) zabezpečí zhotoviteľ geologickej úlohy (naftový agregát resp. trvalé pripojenie do el. siete).

Atmogeochemické merania

Atmogeochemické merania poskytujú informácie na stanovenie relatívnych koncentrácií znečisťujúcej látky a na stanovenie relatívneho rozsahu znečistenia, trajektórie šírenia a rozloženia kontaminačného mraku. V rámci terénnych meraní budú realizované atmogeochemické merania prenosným terénnym prístrojom. Miesta meraní budú vychádzať z existujúcich informácií o rozložení znečistenia na lokalite a senzorických anomálií zistených počas realizácie geologických prác. Konečné miesto merania určí zodpovedný riešiteľ úlohy.

10.1.5 Laboratórne práce

Všetky vzorky určené na analytické rozborý budú v označených vzorkovniciach bezodkladne dopravené do akreditovaného laboratória, kde budú analyzované v súlade s platnými normami a metodikami. Detekčné limity použitých metód stanovenia musia umožniť ich porovnanie s legislatívnymi kritériami (t.z. nemôže byť detekčný limit vyšší ako je kritérium pre daný ukazovateľ).

10.1.6 Geodetické práce

V rámci geodetických prác sa polohopisne a výškopisne zamerajú všetky odmerné body podľa technických požiadaviek realizačného projektu v II. triede presnosti. Zamerané body budú vynesené do máp vhodnej mierky a umožnia spracovanie pre GIS.

10.1.7 Predsanačná aktualizovaná analýza rizika

Jednotlivé činnosti a ich rozsah pri realizácii prác spojených s predsanačnou AAR budú špecifikované v projekte geologickej úlohy vypracovaného v zmysle platnej legislatívy, pričom budú vychádzať zo stanovených cieľov a doterajších prieskumných prác na lokalite.

10.1.8 Prípravné práce

Prípravné práce sa vykonajú v takom rozsahu aby umožnili realizovanie plánovaných sanačných prác a bol splnený cieľ geologickej úlohy.

Všetky prípravné práce budú po technickej stránke špecifikované v rámci realizačného projektu sanácie EZ.

V rámci prípravných prác sa na sanovanom území vytvorí potrebná infraštruktúra – zriadenie staveniska (zabezpečenie vstupov, stanovenie prístupových a komunikačných ciest, stanovenie plôch pre parkovanie techniky, stanovenie miest zabezpečujúcich základné hygienické potreby pre zamestnancov, a pod.).

Označia sa miesta pre situovanie sanačných objektov. Geodeticky sa zamerajú miesta pre výkopové práce. Vybudujú sa sanačné jednotky a objekty (vrty), inštalácia technológií a prívod energie. Vykonajú sa prípadné úpravy aplikovania technológií vzhľadom k novo zisteným údajom.

Pre elektrickú inštaláciu čerpadiel, kompresoru, vývevy a dekontaminačných staníc bude spracovaná projektová dokumentácia s rešpektovaním platných noriem a prípadných vplyvov nebezpečných zón. Elektrické rozvody budú napájané z rozvodnej siete areálu JAS a rozvádzačov na stavenisku pre každé lokálne centrum sanácie. Rozvádzače budú vybavené hlavným vypínačom, elektromerom a zásuvkovými vývodmi opatrenými ističom a prúdovým chráničom. Napájanie jednotlivých rozvádzačov bude z objektových rozvodov v lokalite (po rokovaní so správcom objektu). Prívod elektrickej energie k jednotlivým sanačným objektom bude vyriešený dočasnými káblovými prípojkami, ich vedenie musí byť chránené proti mechanickému poškodeniu.

Po inštalovaní sanačnej technológie sa overí jej zapojenie a funkčnosť v rámci poloprevádzkového (skúšobného) režimu. Až po optimalizácii sanačného procesu a zabezpečenia požadovanej účinnosti sanačného čistenia bude možné prejsť na plnú prevádzku sanačného systému.

10.1.9 Sanácia zemín „ex situ“

Finálny rozsah a jednotlivé postupy sanácie znečistených zemín budú špecifikované v realizačnom projekte sanácie na základe požiadaviek cieľov sanácie.

Ťažba kontaminovaného materiálu bude vykonávaná vhodnou strojnou mechanizáciou (kolové bagre apod.). Výkopové jamy nie je potrebné pažiť nakoľko hĺbka výkopov by nemala presiahnuť 1,5 m a výkop bude plošne rozsiahly. V prípade zachytenia nesúdržných zemín musia byť steny výkopu zapažené vhodným spôsobom, aby nedošlo ku zraneniu osôb alebo k ohrozeniu stability okolitých budov. V prípade, že bude stavebná jama zaplavená hladinou podzemnej vody, bude realizované jej stavebné odvodnenie. Prípadná voľná kvapalná fáza

kontaminantu bude pred odčerpaním odstránená s pomocou absorpčných rohoží. Vyťaženie kontaminovaného materiálu musí byť kontrolované vzorkovaním a analýzami.

Odtiažený materiál sa na nevyhnutne potrebný čas zhromaždí na dočasnej ploche, kde sa vyseparuje podľa výsledkov analýz na jednotlivé triedy odpadov. Rozdelenie vyťažného materiálu do jednotlivých skupín bude riadiť zodpovedný riešiteľ alebo jeho zástupca.

Vyťažný a vytriedený materiál sa vzhľadom k svojmu zaradeniu podľa katalógu odpadov zneškodní na príslušnej skládke odpadov, prípadne bude spálený v spaľovni, ktorá umožňuje zneškodnenie daného typu odpadu. Materiál charakteru nebezpečného odpadu bude nakladaný a transportovaný v zabezpečených kontajneroch (ADR preprava). Prepravu a zneškodnenie odpadu zabezpečí subjekt s príslušným oprávnením na nakladanie s predmetným odpadovým materiálom. Ostatný nekontaminovaný materiál sa použije na spätný zásyp, resp. rekultiváciu po ukončení sanačných prác.

Po preukázaní dostatočného rozsahu odtiažby kontaminovaného materiálu a koncovým monitoringom, bude stavebná jama zasypaná inertným materiálom v objeme odstráneného objemu zeminy. Zásyp bude realizovaný po vrstvách a bude zhutnený. Časť materiálu sa použije z inej zeminy dočasne zhromaždenej na lokalite a časť materiálu sa dovezie. Potrebné je zabezpečiť vhodný – inertný materiál.

Priebeh a vyhodnotenie všetkých sanačných prác bude popísané v záverečnej správe o sanačných prácach. Po celú dobu sanačných prác bude prebiehať sanačný monitoring, ktorý bude vyhodnotený v záverečnej správe o sanačných prácach.

So vzniknutými odpadmi smie nakladať len na to oprávnený (autorizovaný) subjekt (osoba). Triedenie vyťažného materiálu na lokalite a rozhodnutie o nakladaní s ním bude koordinovať (riadiť) zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy.

Po ukončení sanačných prác sa v rámci rekultivácie zavezú vzniknuté výkopy inertnou zeminou a terén sa upraví do konečnej podoby. Pracovisko sa následne zlikviduje.

10.1.10 Sanácia podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu „in situ“

Sanácia lokality bude prebiehať podľa schváleného projektu sanácie, v ktorom budú podrobne špecifikované jednotlivé sanačné postupy a ako aj rozsah činností a dizajn použitých sanačných technológií.

Sanáciou je potrebné dosiahnuť požadované sanačné limity. Dizajn a prevádzku sanačnej technológie je potrebné aplikovať tak, aby sanácia mohla byť operatívne riadená a dosiahla sa jej požadovaná účinnosť.

Navrhované sanačné riešenie pozostáva z kombinácie sanačných metód čerpanie a čistenie podzemnej vody (metóda známa ako „pump and treat“), airsparging (prípadne tiež biosparging), venting (prípadne tiež bioventing).

Sanáciu znečistenej podzemnej vody je možné vykonávať súbežne s odtiažbou znečistených zemín, nakoľko sa pri odtiažbe nepredpokladá s ovplyvňovaním kvality podzemnej vody.

Sanácia podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu in situ na lokalite predstavuje komplexné riešenie, t.j. jednotlivé sanačné technológie môžu prebiehať súbežne alebo postupne a ich účinok na elimináciu znečistenia pôsobí spoločne (kumulatívne, synergicky).

Sanáciu je vhodné vzhľadom k charakteru znečisťujúcich látok rozdeliť na niekoľko fáz:

1. Fáza – čerpanie a čistenie kontaminovanej podzemnej vody – takto budú odstránené najvyššie koncentrácie znečisťujúcich látok rozpustených priamo v podzemnej vode.

2. Fáza – oxická; iniciácia airspargingových a ventingových vrtov – do pásma nasýtenia bude vháňaný stlačený vzduch a ventingovými vrtmi budú zachytávané uvoľnené prchavé látky v pásme prevzdušnenia; takto sa zabezpečí čistenie aj samotného horninového prostredia, na ktorom sa znečisťujúce látky čiastočne viažu.
3. Fáza – anoxická; obmedzí sa prísun kyslíka do horninového prostredia, prípadne sa prostredníctvom spargingových vrtov dodá do sanovanej oblasti vhodné redukčné činidlo na intenzifikáciu procesov reduktívnej dehalogenizácie alifatických chlórovaných uhlíkovodíkov.

Druhú a tretiu fázu je možné vzhľadom k vývoju čistenia striedať, pričom v oboch fázach sa ráta s prevádzkou ventingového systému. Fázu čerpania a čistenia vody sa predpokladá realizovať počas celej sanácie. V prípade, že zvyškové koncentrácie sa časom znížia až na hodnotu, pri ktorej čistenie nebude prebiehať efektívne, je možné na nevyhnutne dlhý čas prevádzkovanie čerpania a čistenia pozastaviť. Kontrolu a prevádzku sanačných prác bude riadiť zodpovedný riešiteľ úlohy tak aby boli efektívne splnené cieľové limity sanácie.

Sanačné jednotky pre čistenie čerpanej vody je nutné zriadiť z kombinácie viacerých čiastkových jednotiek, aby sa mohli odstrániť jednotlivé znečisťujúce látky z podzemnej vody (napr. predúprava – odstránenia železa a mangánu z podzemnej vody, stripovacia jednotka – odstránenie prchavých zložiek (chlórované uhlíkovodíky), sorpčné filtre (zachytenie ťažších frakcií uhlíkovodíkov – pridružené znečistenie).

Po prečistení bude voda zo sanačnej jednotky vypúšťaná na miesto určené príslušným vodoprávnym úradom. Predpokladá sa spätné zasakovanie vody do horninového prostredia pomocou infiltračných vrtov, situovaných nad znečistenou oblasťou. Infiltračné vrty je potrebné vybrať na okraji sanovanej oblasti tak, aby sa nevytvorili podmienky pre rozplavovanie šíriacej sa znečistenej podzemnej vody zo severu do strán. Takýmto spôsobom sa v sanovanej oblasti zvýši hydraulický gradient podzemnej vody, čím sa vytvoria v horninovom prostredí podmienky pre jeho premývanie umožňujúce prestup kontaminantov do vody v rozpustenej fáze.

Hlavné komponenty aeračného systému pozostávajú zo spargingových/injektážnych vrtov, kompresora alebo ventilátora na dodávanie vzduchu, monitorovacích miest a vrtov a systému na odsávanie pôdneho vzduchu.

Pri areácii je dôležité riadenie prevádzkovej činnosti. Dodávanie vzduchu do pásma nasýtenia v určitých intervaloch (pulzoch) vo všeobecnosti poskytuje lepšiu distribúciu a miešanie vzduchu v kontaminovanom pásme nasýtenia. To umožňuje väčší povrchový kontakt s rozpustenou fázou kontaminantu. Kolísanie hladín pri periodickom vtláčaní vzduchu vyvoláva prúdenie podzemnej vody, ktoré má pozitívny vplyv na intenzívnejšie rozpúšťanie kontaminantov v podzemnej vode a ich následný prechod do plynnej fázy. Na lepšie odstránenie zvyškového znečistenia z horninového prostredia sa niekedy spolu s vháňaným vzduchom pridávajú aj detergenty. Pri vhodnom nastavení a riadení sanačného systému airsparging – venting sa dajú vytvoriť vhodné podmienky pre biodegradáciu organických kontaminantov v oxickom prostredí. Tiež je možné dodávať spargingovými, resp. injekčnými vrtmi do prostredia okrem vzduchu aj nutrienty (kosubstráty) podporujúce rast mikroorganizmov degradujúcich organické kontaminanty.

Konfigurácia aktívnych vrtov a spôsob prevádzkovania airspargingu sa na základe rozhodnutia zodpovedného riešiteľa môže počas sanácie operatívne upravovať.

10.2 ŠPECIFIKÁCIA TECHNICKÝCH PROSTRIEDKOV NA RIEŠENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Technické prostriedky pre realizáciu prác navrhne zhotoviteľ úlohy. Technické prostriedky musia byť volené tak, aby bol dosiahnutý cieľ úlohy a splnené kvalitatívne požiadavky na vykonávanie geologických prác.

10.3 SPÔSOB MANIPULÁCIE SO VZORKAMI, VYPÚŠŤANIE PODZEMNÝCH VÔD, SPÔSOB NAKLADANIA S ODPADMI

Manipulácia so vzorkami

Vzorkovnice so vzorkami vôd budú konzervované a stabilizované podľa príslušnej normy STN EN ISO 5667-3 „Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek a manipuláciu s nimi“, resp. podľa požiadaviek laboratória a budú bezodkladne najneskôr do 24 hodín dopravené do príslušného laboratória.

Vypúšťanie podzemných vôd

Sanačné čerpanie podzemných vôd bude realizované v zmysle vydaného súhlasu na nakladanie s vodami podľa zákona o vodách 364/2004 Z. z. (vodný zákon). Po odčerpaní podzemnej vody z horninového prostredia a jej vyčistení v dekontaminačnej stanici sa predpokladá jej následná infiltrácia späť do horninového prostredia na lokalite prostredníctvom na to určených hydrogeologických vrtov. V prípade veľkého množstva odčerpanej podzemnej vody bude jej prebytok vypúšťaný do miesta schváleného príslušným vodoprávnym rozhodnutím, zároveň sa musí postupovať vzhľadom k povoleniu pre nakladanie s odpadnými vodami. Pravdepodobnými miestami vypúšťania odpadových vôd z dekontaminačnej stanice budú povrchové toky (recipienty), ktoré pretekajú v susedstve sanovanej lokality. Eventuálne je možnosť uvažovať s vypúšťaním do miestnej kanalizácie.

V prípade zjavnej kontaminácie podzemnej vody (senzorické skúšky) bude čerpaná voda (pri odbere vzoriek a pri hydrodynamických skúškach) vypúšťaná cez filter s fibroilom, alebo vapexom.

Spôsob nakladania s odpadom

Počas sanačných prác vzniknú odpady, s ktorým sa bude nakladať v súlade so zákonom č. 79/2015 Zb. o odpadoch a príslušných vykonávacích predpisov (napr. vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, vyhláška MŽP SR č. 366/2015 Z. z. o evidenčnej povinnosti a ohlasovacej povinnosti).

Pri realizácii geologických prác predpokladáme vznik nasledovných druhov odpadov:

Znečistené zeminy

Znečistené zeminy v rámci sanačných prác budú vznikať:

- pri odťažbe chrómom znečistených zemín – cca 6000 t,
- z vrtných prác a podpovrchových rozvodov sanačného systému – cca 11 t.

Sorbenty a kaly z úpravy vôd a čistenia vzdušniny:

Vzhľadom na obmedzenú sorpčnú kapacitu materiálov použitých v sanačných jednotkách bude potrebná ich pravidelná výmena a využitý sorpčný materiál bude potrebné likvidovať ako nebezpečný odpad. V prípade materiálov s nasorbovanými organickými látkami prichádza do úvahy aj ich likvidácia a regenerácia spaľovaním, prípadne ich tepelná desorpcia s následným spaľovaním plyných produktov.

Zoznam druhov nebezpečných odpadov je uvedený v Tab. č. 25, spôsob ich prepravy v Tab. č. 26, a spôsob nakladania v Tab. č. 27.

Tab. 25 Zoznam druhov nebezpečných odpadov, s ktorými sa bude nakladať.

Kat. číslo	Názov druhu odpadu
17 05 05	Výkopová zemina obsahujúca nebezpečné látky
13 05 06	Olej z odlučovača olejov z vody
19 13 05	Kaly zo sanácie podzemnej vody obsahujúce nebezpečné látky
19 13 03	Kaly zo sanácie pôdy obsahujúce nebezpečné látky

Tab. 26 Spôsob prepravy nebezpečných odpadov.

Kat. číslo	Spôsob prepravy	Kam
17 05 05	Nákladným autom	K zmluvnému zneškodňovateľovi
13 05 06	Cisternovým vozidlom	K zmluvnému zneškodňovateľovi
19 13 05, 19 13 03	Nákladným autom v 200 l sudoch	K zmluvnému zneškodňovateľovi

Tab. 27 Spôsoby nakladania s NO.

Kat. číslo	Spôsob nakladania
17 05 05	Zhromažďovanie v mieste vzniku počas realizácie sanačných vrtov priamo na nákladné auto a následne odvoz na zneškodnenie oprávneným subjektom
13 05 06	Budú vznikať prevádzkou dekontaminačnej stanice a budú zhromažďované v mieste vzniku (technológia čistenia čerpaných podzemných vôd) do 200 l oceleových sudov a/alebo 1000 l HDPE kontajnerov, odkiaľ budú po naplnení prečerpané do cisternového vozidla a prepravené na miesto zneškodnenia
19 13 05, 19 13 03	Odpady budú vznikať pri údržbe technológií čistenia čerpaných podzemných vôd a budú zhromažďované v mieste vzniku do 200 l oceleových sudov, ktoré budú po naplnení prepravené na miesto zneškodnenia

O všetkých vyprodukovaných odpadoch je potrebné viesť priebežnú evidenciu v súlade s platnou legislatívou. Bude nutné, aby objednávatel zabezpečil súhlas na nakladanie s týmito odpadmi v mieste vzniku. Nebezpečné odpady budú zneškodnené zmluvným dodávateľom. Na lokalite bude s odpadmi nakladať osoba s odbornou spôsobilosťou na nakladanie s odpadmi podľa zákona č. 79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Sanačné práce budú organizované tak, aby premiestňovanie odpadov bolo čo najracionálnejšie, bez zbytočného skladovania vytiaženého odpadu na lokalite a bez zbytočnej opakovanej nakládky a vykládky odpadu. Pri odvoze odpadov mimo sanovanú lokalitu, sa bude prevádzkovať dekontaminačné miesto k očisteniu strojov a techniky. Vozidlá sa očistia mechanicky a následne tlakovou vodou, čím sa zabezpečí požadovaná čistota pneumatík. Bezodtoková nádrž sa po jej zaplnení kalmi, priebežne vyprázdni a vznikajúce odpady sa odvezú k odstráneniu na schválené zariadenie.

Transport nebezpečných odpadov sa zaistí v súlade s Európskou dohodou o medzinárodnej cestnej doprave nebezpečných vecí – ADR v platnom znení. Nebezpečné odpady budú prepravované uzatvorenými (alebo aspoň zaplachtenými) kontajnerovými nosičmi. Preprava

nebezpečných odpadov z lokality do zariadenia na zhodnotenie/zneškodnenie nebezpečných odpadov bude vedená iba po vopred prerokovaných a odsúhlasených prepravných trasách.

Zhodnocovanie/zneškodňovanie nebezpečných odpadov bude zmluvne zabezpečené u oprávnenej osoby, ktorá má platné oprávnenia na nakladanie s odpadmi podľa zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch. Zabezpečenie výkonu analytickej kontroly odpadov bude zmluvne zabezpečené u oprávnenej osoby, ktorá zneškodňuje/zhodnocuje odpady. Rozsah vykonávaných analýz sa stanovuje podľa požiadaviek konečného zneškodňovateľa odpadov.

V priebehu realizácie geologických prác a s nimi súvisiacich prác bude kladený osobitný dôraz na ochranu životného prostredia. V zásade sa hlavne jedná o dodržiavanie legislatívnych predpisov a platných noriem vo vodnom a odpadovom hospodárstve. Pracovisko vrtnej osádky bude vybavené havarijným náradím a prostriedkami pre prípad úniku ropných látok, či už pri manipulácii, alebo pri vzniku nepredvídaných okolností.

10.4 LIKVIDAČNÉ A REKULTIVAČNÉ PRÁCE

Likvidačné a rekultivačné práce sú súčasťou sanácie predmetnej environmentálnej záťaže. Všetky technické sanačné objekty budú zlikvidované okrem objektov posanačného monitoringu. Z vrtov určených na likvidáciu sa odstránia oceľové ochranné pažnice, vrty budú zasypané ílovitým inertným materiálom. Zostatkové tuhé alebo tekuté odpady budú zneškodnené vzhľadom k ich charakteru podľa príslušnej legislatívy. Terén v mieste likvidovaných vrtov a ich okolie budú uvedené do pôvodného stavu.

Stavebné jamy v mieste sanácie zemín “ex situ“ budú zasypané a zhutnené po vrstvách. Terén v mieste výkopových prác bude rekultivovaný.

10.5 SPÔSOB ZABEZPEČENIA VSTUPOV NA POZEMKY, OPATRENIA NA ZAMEDZENIE VZNIKU ŠKÔD, BEZPEČNOSŤ, OCHRANA ZDRAVIA A PROTIPOŽIARNE OPATRENIA

V zmysle zákona č. 569/2007 Z. z. zhotoviteľ geologických prác a ním poverené osoby sú oprávnení na účel geologických prác vo verejnom záujme vstupovať na cudzie pozemky, zriaďovať na nich pracoviská, prístupovú cestu a prívod vody a energie, vykonávať nevyhnutné úpravy pôdy a odstraňovať porasty. Tieto činnosti však možno vykonávať iba v nevyhnutnom rozsahu na nevyhnutne potrebný čas a za primeranú náhradu.

Zhotoviteľ geologických prác je povinný dohodnúť s vlastníkom nehnuteľnosti rozsah, spôsob vykonávania a dobu trvania geologických prác a oznámiť vlastníkovi nehnuteľnosti začatie vykonávania geologických prác písomne najmenej 15 dní vopred.

Ak vlastník nehnuteľnosti nesúhlasí s rozsahom, spôsobom a dobou trvania geologických prác a nedôjde o tom k dohode, rozhodne na návrh zhotoviteľa geologických prác ministerstvo (§ 29, ods. 4 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Zhotoviteľ geologických prác je povinný dbať na to, aby sa čo najmenej zasahovalo do práv a právom chránených záujmov vlastníka nehnuteľnosti a aby nevznikli škody, ktorým možno zabrániť (§ 29, ods. 6 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Za užívanie nehnuteľnosti patrí vlastníkovi nehnuteľnosti od zhotoviteľa geologických prác primeraná náhrada. Ak nedôjde k dohode o primeranej náhrade, rozhodne o nej súd (§ 29, ods. 7 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Zhotoviteľ geologických prác je povinný zaslať oznámenie o skončení geologických prác vlastníkom dotknutých nehnuteľností najneskôr v deň skončenia činnosti (§29, ods.8 zákona č. 569/2007 Z. z.).

Navrhované práce budú vykonané podľa platných noriem a predpisov a budú dodržané všetky ustanovenia vyhlášky SÚBP a SBÚ č.374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach a vyhlášky ÚBP SR č.74/1996 na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

10.6 OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA PRI VYKONÁVANÍ GEOLOGICKÝCH PRÁČ

Záujmové územie nie je v režime špeciálnej ochrany z hľadiska osobitných predpisov na ochranu životného prostredia. Pri vykonávaní terénnych geologických prác technického charakteru je potrebné sa riadiť všeobecne platnými právnymi predpismi zabezpečujúcimi ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia:

- zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 100/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní s nebezpečnými látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd,
- zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov,
- vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

a) minimalizovanie vplyvu vykonávaných prác na životné prostredie

Riešiteľ, technický dozor a všetci pracovníci, ktorí sa na prácach podieľajú, musia:

- kontrolovať fyzický stav jednotlivých mechanizmov, objektov a prípadné poruchy okamžite hlásiť zodpovednému riešiteľovi zákazky,
- prípadné úniky kontaminujúcich látok zachytiť do sorpčného materiálu,
- manipuláciu s chemikáliami a inými nebezpečnými látkami (kontaminanty) uskutočňovať tak, aby sa zamedzilo kontaminácii okolitého prostredia a prípadným únikom do kanalizácie.

Kontrola fyzického stavu skúmanej lokality a používanej technológie

Kontrolný systém je niekoľkostupňový a tyká sa všetkých fáz prác. Ide o kontrolu administratívnu a vizuálnu.

Poverený pracovník vykonáva priebežne vizuálnu kontrolu lokality a jednotlivých častí technologických celkov. Súčasne skontroluje, či je k dispozícii dostatočné množstvo sorpčného

materiálu. Pokiaľ zistí chybu, okamžite zaistí jej odstránenie a vykoná zápis do prevádzkového/stavebného denníka.

Kontrolu dodržiavania hygieny a bezpečnosti práce vykonáva pravidelne zodpovedný riešiteľ. Sústreďuje sa hlavne na používanie osobných ochranných pracovných pomôcok, umývanie rúk, stav lekárnicky. O kontrole vykoná vždy zápis do prevádzkového denníka.

Pred zahájením prác sú všetci pracovníci podieľajúci sa na prácach preškolení a preskúšaní z predpisov potrebných pre nakladanie s chemickými látkami, odpadmi a bezpečnosti práce. Vykonáva vedúci pracovník, resp. autorizovaná osoba pre nakladanie s nebezpečnými chemickými látkami.

b) zabránenie úniku znečisťujúcich látok do životného prostredia

Pracovník, ktorý zistil mimoriadny únik ropných látok alebo iných látok škodlivých životnému prostrediu, nahlási okamžite miesto, množstvo a druh týchto látok zodpovednému pracovníkovi (riešiteľ, technický dozor).

Zodpovedný pracovník rozhodne o zaistení nutných sanačných prác, pokiaľ je k tomu dôvod, zaistí i prvotnú komunikáciu so zasahujúcimi zložkami (HZS, CO, Polícia SR, Správa povodí, Správa a údržba ciest apod.), úrady štátnej správy (SIŽP, príslušný obvodný úrad ŽP) a objednávateľom – majiteľom dotknutého pozemku.

Dokumentáciu o priebehu a riešení havarijnej situácie spracováva zodpovedný pracovník. Kópie formulára „Záznam o mimoriadnej udalosti“ bude priložená v prevádzkovom denníku / stavebnom denníku.

Havária je mimoriadne závažné zhoršenie alebo mimoriadne závažné ohrozenie kvality povrchových alebo podzemných vôd. Za haváriu sa vždy považujú prípady závažného zhoršenia alebo mimoriadne závažné ohrozenie kvality povrchových alebo podzemných vôd napr. ropnými látkami.

Opatrenie pri vzniku havárií:

- únik ropných látok či nebezpečných látok; uniknutú kontaminujúcu látku je treba okamžite zachytiť vhodným sorpčným prostriedkom (sypký, textilný), ktorý sa potom uloží do príslušnej zbernej nádoby. Nádoba s použitým sorbentom je likvidovaná v súlade s platnými postupmi a dokumentáciou,
- kontaminovaná zemina; v prípade zistenia úniku akéhokoľvek kontaminovaného materiálu mimo vymedzený a z hľadiska životného prostredia zaistený priestor bude tento únik zaznamenaný v prevádzkovom denníku a okamžite bude informovaný zodpovedný riešiteľ, ktorý bezodkladne zaistí realizáciu primeraných nápravných opatrení a vykonávanie kontrolného monitoringu zasiahnutej oblasti.

Daná zemina sa musí odťažiť a naložiť na prepravný prostriedok vrátane časti pôvodnej zeminy v takom rozsahu, aký si vyžiada možná kontaminácia okolitého terénu. Cestnú komunikáciu alebo pevnú plochu je potrebné po naložení odpadu zbiodegradovať.

11. HARMONOGRAM PRÁC

Harmonogram prác	2020				2021				2022				2023			
Štvrťrok	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.
Vypracovanie projektu geologickej úlohy vrátane projektu predsanačnej AAR																
Schválenie projektu geologickej úlohy																
Strety záujmov, vstupy na pozemky, vytýčenie inžinierskych sietí, povolenie vykonania nápravných opatrení																
Technické práce - predsanačná AAR																
Vzorkovacie práce, laboratórne práce a terénne merania - predsanačná AAR																
Geodetické práce - predsanačná AAR																
Vypracovanie čiastkovej záverečnej správy s predsanačnou AAR																
Schválenie čiastkovej záverečnej správy s predsanačnou AAR																
Zriadenie pracoviska, dočasnej plochy na zhromažďovanie odpadu/zeminy, výstavba sanačného systému, skúšobná prevádzka sanačnej technológie a pod.																
Sanácia zemín ex situ																
Sanácia podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu in situ																
Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia																

Harmonogram prác	2020				2021				2022				2023			
Štvrťrok	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.	I.kv.	II.kv.	III.kv.	IV.kv.
Vzorkovacie práce, laboratórne práce a terénne merania - sanačný monitoring																
Geodetické práce - sanácia EZ																
Vypracovanie záverečnej správy zo sanácie s posanačnou AAR a návrh posanačného monitoringu																
Schvaľovanie záverečnej správy zo sanácie																

* ak sa práce nezačnú v uvedenom termíne, harmonogram sa adekvátne upraví

12. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Lokalita: BJ (004) / BARDEJOV – AREÁL PODNIKU JAS – SK/EZ/BJ/23					
Sanácia environmentálnej záťaže vrátane predsanačnej aktualizácie analýzy rizika znečisteného územia a posanačnej analýzy rizika znečisteného územia					
číslo položky	Názov výkonu	Minimálny počet jednotiek	Jednotková cena EUR bez DPH	Merná jednotka	Cena v EUR bez DPH
1	Spracovanie projektu geologickej úlohy - sanácia EZ s predsanačnou AAR	1		súbor	
2	Sled, riadenie, koordinácia pre sanáciu a predsanačnú AAR	1		súbor	
3	Strety záujmov, vstupy, vytýčenie inžinierskych sietí	1		súbor	
4	Technické práce	1		súbor	
4.1	Vrtné práce - predsanačná AAR	1		súbor	
4.1.1	Mapovacie vrty vrátane likvidácie	105		bm	
4.1.2	Hydrogeologické vrty monitorovacie (vystrojené)	50		bm	
4.1.3	Ručné sondy na odber pre analýzy vzoriek zemín do 2 m	15		ks	
4.1.4	Atmogeochemické sondy	10		ks	
4.1.5	Zneškodnenie kontaminovaných zemín/vôd z vrtných prác	0,5		t	
4.2	Vrtné práce - prípravné práce (sanácia EZ)	1		súbor	
4.2.1	Hydrogeologické vrty sanačné - infiltračné, resp. čerpacie (vystrojené)	100		bm	
4.2.2	Hydrogeologické vrty sanačné - ventingové, aplikačné - spargingové (vystrojené)	195		bm	
4.2.3	Zneškodnenie kontaminovaných zemín/vôd z vrtných prác	2,3		t	
4.3	Merné zariadenia - predsanačná AAR	1		súbor	
4.3.1	Inštalácia merných zariadení na povrchových tokoch (jednoduché)	2		ks	
4.3.2	Inštalácia elektronických merných zariadení (kontinuálny snímač hladiny, vodivosti, teploty monitorovacích vrtov)	3		ks	
5	Odbery vzoriek	1		súbor	
5.1	Odbery vzoriek - predsanačná AAR	1		súbor	
5.1.1	Odber vzorky homínového prostredia - zeminy	75		odber	
5.1.2	Odber vzorky povrchovej vody - priamy náber	4		odber	
5.1.3	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	45		odber	
5.1.4	Odber vzorky pôdneho vzduchu začerpaním (detekčné trubičky, stabilizácia prechavých kontaminantov a respiračných plynov)	15		odber	
5.1.5	Odber neporušených vzoriek pre stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín	10		odber	
5.2	Odbery vzoriek - prípravné práce	1		súbor	

5.2.1	Odber vzorky horninového prostredia - zeminy	90		odber	
5.2.2	Odber neporušených vzoriek pre stanovenie fyzikálno-mechanických vlastností zemín	40		odber	
5.2.3	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	25		odber	
5.3	Odbery vzoriek - sanácia EZ	1		súbor	
5.3.1	Odber vzorky horninového prostredia - zeminy	200		odber	
5.3.2	Odber vzorky povrchovej vody - priamy náber	6		odber	
5.3.3	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	75		odber	
5.3.4	Odber vzorky pre overenie účinnosti sanačnej jednotky – odber vzorky vzduchu	32		odber	
5.3.5	Odber vzorky pre overenie účinnosti sanačnej jednotky – odber vzorky vody – statický	32		odber	
6	Terénne merania	1		súbor	
6.1	Terénne merania - predsanačná AAR	1		súbor	
6.1.1	Voda (podzemná, povrchová) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, teplota, vodivosť, O ₂)	49		skúška	
6.1.2	Horninové prostredie - zeminy, odpady - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	85		skúška	
6.1.3	Atmogeochemické merania (prchavé kontaminanty)	30		meranie	
6.1.4	Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody)	49		meranie	
6.1.5	Hydrometrické merania (šírka koryta toku do 4 m)	6		meranie	
6.1.6	Stiahnutie údajov z dataloggra	3		stiahnutie	
6.1.7	Prítokové skúšky hydrodynamické	5		deň	
6.2	Terénne merania - prípravné práce	1		súbor	
6.2.1	Voda (podzemná) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, teplota ,vodivosť, O ₂)	25		skúška	
6.2.2	Horninové prostredie - zeminy, odpady - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	130		skúška	
6.2.3	Režimové merania (hladina podzemnej vody)	25		meranie	
6.2.4	Prítokové skúšky hydrodynamické	10		deň	
6.3	Terénne merania - sanácia EZ	1		súbor	
6.3.1	Voda (povrchová, podzemná) - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O ₂) + na sanačnej jednotke	113		skúška	
6.3.2	Horninové prostredie - zeminy, odpady - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	200		skúška	
6.3.3	Atmogeochemické merania (prchavé kontaminanty)	20		meranie	
6.3.4	Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody)	81		meranie	
6.3.5	Stiahnutie údajov z dataloggra	3		stiahnutie	
6.4	Zameranie geologických objektov	1		súbor	
6.4.1	Geodetické merania - bodové (všetky sondy, vrtý a podobne)	122		zámer	
6.4.2	Geodetické merania - líniové (5 zámerov na 100 m) - meranie a vytýčenie	6		lína	
6.4.3	Geodetické merania - plošné (20 zámerov na 100 m ²) - meranie a vytýčenie	20		plocha	

7	Laboratórne práce	1		súbor	
7.1	Laboratórne práce - predsanačná AAR	1		súbor	
7.1.1	Zeminy - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	75		analýza	
7.1.2	Zeminy - NEL- IR	75		analýza	
7.1.3	Zeminy - BTEX	75		analýza	
7.1.4	Zeminy - CIU	75		analýza	
7.1.5	Zeminy - PAU	75		analýza	
7.1.6	Zeminy - stopové prvky (Al, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, B, Zn, V)	75		analýza	
7.1.7	Zeminy - stopové prvky (Cr _{celkový} , Cr ⁶⁺)	75		analýza	
7.1.8	Zeminy - strata žiňaním pri 550 °C	75		analýza	
7.1.9	Zeminy - celkový uhlík (TOC)	75		analýza	
7.1.10	Zeminy - základné nutrienty - N, P	15		analýza	
7.1.11	Zeminy - heterotrofné a degradujúce mikroorganizmy	15		analýza	
7.1.12	Zeminy - stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín	10		analýza	
7.1.13	Zeminy - výluh - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	75		analýza	
7.1.14	Zeminy - výluh NEL-IR	75		analýza	
7.1.15	Zeminy - výluh - BTEX	75		analýza	
7.1.16	Zeminy - výluh - CIU	75		analýza	
7.1.17	Zeminy - výluh - PAU	75		analýza	
7.1.18	Zeminy - výluh - stopové prvky (Al, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, B, Zn, V)	75		analýza	
7.1.19	Zeminy - výluh - stopové prvky (Cr _{celkový} , Cr ⁶⁺)	75		analýza	
7.1.20	Zeminy - výluh - fenolový index	75		analýza	
7.1.21	Zeminy - výluh - úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov	15		analýza	
7.1.22	Podzemná a povrchová voda - NEL IR	49		analýza	
7.1.23	Podzemná a povrchová voda - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	49		analýza	
7.1.24	Podzemná a povrchová voda - BTEX	49		analýza	
7.1.25	Podzemná a povrchová voda - EOC _I	49		analýza	
7.1.26	Podzemná a povrchová voda - CIU	49		analýza	
7.1.27	Podzemná a povrchová voda - PAU	49		analýza	
7.1.28	Podzemná a povrchová voda - stopové prvky (Al, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V, B)	49		analýza	
7.1.29	Podzemná a povrchová voda - základný chemický rozbor (vrátane Cl, NO ₂)	49		analýza	
7.1.30	Podzemná a povrchová voda - fenolový index	49		analýza	
7.1.31	Podzemná a povrchová voda - CHSK _{Cr}	49		analýza	
7.1.32	Podzemná a povrchová voda - TOC	49		analýza	

7.1.33	Podzemná a povrchová voda - základné nutrienty (NO ₃ , NH ₄ , SO ₄ , P-PO ₄)	49		analýza	
7.1.34	Podzemná a povrchová voda - heterotrofne a degradujúce mikroorganizmy	15		analýza	
7.1.35	Analýza pôdneho vzduchu - prchavé uhľovodíky	15		analýza	
7.2	Laboratórne práce - prípravné práce	1		súbor	
7.2.1	Zeminy - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	90		analýza	
7.2.2	Zeminy - CIU	90		analýza	
7.2.3	Zeminy - stopové prvky (Cd, Cr, Cr ⁶⁺ , Pb, Hg, B, Zn)	90		analýza	
7.2.4	Zeminy - strata žiňaním pri 550 °C	90		analýza	
7.2.5	Zeminy - celkový uhlík (TOC)	90		analýza	
7.2.6	Zeminy - stanovenie zrnitosti a objemovej hmotnosti súdržných a nesúdržných zemín	40		analýza	
7.2.7	Podzemná a povrchová voda - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	25		analýza	
7.2.8	Podzemná a povrchová voda - CIU	25		analýza	
7.2.9	Podzemná a povrchová voda - EOC1	25		analýza	
7.2.10	Podzemná a povrchová voda - stopové prvky (Hg, Cd, Pb, Zn, B, Cr)	25		analýza	
7.2.11	Podzemná a povrchová voda - základný chemický rozbor (+ Cl)	25		analýza	
7.2.12	Podzemná a povrchová voda - CHSK _{Cr}	25		analýza	
7.2.13	Podzemná a povrchová voda - TOC	25		analýza	
7.2.14	Podzemná a povrchová voda - základné nutrienty (NO ₃ , NH ₄ , SO ₄ , P-PO ₄)	25		analýza	
7.3	Laboratórne práce - sanácia EZ	1		súbor	
7.3.1	Zeminy - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	150		analýza	
7.3.2	Zeminy - CIU	150		analýza	
7.3.3	Zeminy - stopové prvky (Cd, Cr, Cr ⁶⁺ , Pb, Hg, B, Zn)	150		analýza	
7.3.4	Zeminy - stopové prvky (Cr _{celkový} , Cr ⁶⁺)	50		analýza	
7.3.5	Zeminy - strata žiňaním pri 550 °C	150		analýza	
7.3.6	Zeminy - celkový uhlík (TOC)	150		analýza	
7.3.7	Zeminy - výluh - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	75		analýza	
7.3.8	Zeminy - výluh - CIU	75		analýza	
7.3.9	Zeminy - výluh - PAU	75		analýza	
7.3.10	Zeminy - výluh - stopové prvky (Cd, Cr, Pb, Hg, B, Zn)	75		analýza	
7.3.11	Zeminy - výluh - základné nutrienty - N, P	20		analýza	
7.3.12	Zeminy - výluh - fenolový index	75		analýza	
7.3.13	Zeminy - výluh - úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov	20		analýza	
7.3.14	Podzemná a povrchová voda - C ₁₀ -C ₄₀ (= NEL GC)	113		analýza	
7.3.15	Podzemná a povrchová voda - CIU	113		analýza	
7.3.16	Podzemná a povrchová voda - EOC1	81		analýza	

7.3.17	Podzemná a povrchová voda - stopové prvky (Hg, Cd, Pb, Zn, B, Cr)	81		analýza	
7.3.18	Podzemná a povrchová voda - základný chemický rozbor (+ Cl)	81		analýza	
7.3.19	Podzemná a povrchová voda - CHSK _{Cr}	81		analýza	
7.3.20	Podzemná a povrchová voda - TOC	81		analýza	
7.3.21	Podzemná a povrchová voda - základné nutrienty (NO ₃ , NH ₄ , SO ₄ , P-PO ₄)	81		analýza	
7.3.22	Analýza pôdneho vzduchu - prchavé uhľovodíky	32		analýza	
8	Sanácia environmentálnej záťaže	1		súbor	
8.1	Sanácia environmentálnej záťaže - prípravné práce	1		súbor	
8.1.1	Zriadenie staveniska/pracoviska	1		súbor	
8.1.2	Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy	500		m ²	
8.1.3	Inštalácia sanačných technológií sanácie podzemných vôd a zemín in situ	7200		hod *osoba * san.jedn.	
8.1.4	Inštalácia potrubných rozvodov a elektrických vedení	700		bm	
8.2	Sanácia environmentálnej záťaže - technológia sanácie podzemných vôd, zemín a odpadov	1		súbor	
8.2.1	Sanácia zemín ex situ	1		súbor	
8.2.1.1	Odtážba zemín	6000		m ³	
8.2.1.2	Preprava kontaminovanej zeminy (ADR preprava)	6000		t	
8.2.1.3	Preprava (nie ADR preprava)	3600		t	
8.2.1.4	Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie nekontaminovaného odpadu/zeminy	3600		t	
8.2.1.5	Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie kontaminovaného odpadu/zeminy	6000		t	
8.2.3	Sanácia podzemnej vody, horninového prostredia a pôdneho vzduchu	1		súbor	
8.2.3.1	Sanácia podzemnej vody čerpaním z vrtov	3600		objekt * deň	
8.2.3.2	Sanácia podzemnej vody airspargingom a biospargingom	2700		deň * sanovaná oblasť	
8.2.3.3	Sanácia podzemnej vody redukčnou dechloráciou	2700		deň * sanovaná oblasť	
8.2.3.4	Prevádzka sanačnej jednotky na čistenie čerpanej podzemnej vody vrátane jej likvidácie	720		deň * sanačná jednotka	
8.2.3.5	Prevádzka sanácie zemín ventingom, bioventingom	720		deň * sanačná jednotka	
8.3	Sanácia environmentálnej záťaže - likvidácia pracoviska a rekultivácia územia	1		súbor	
8.3.1	Likvidácia staveniska/pracoviska	1		súbor	
8.3.2	Zásyp výkopov vrátane dovozu materiálu a hutnenia	4815		m ³	
8.3.3	Zásyp výkopov, premiestnenie a rozhrnutie dočasne zhromaždenej nekontaminovanej zeminy/stavebného odpadu	1185		m ³	
8.3.4	Demontáž technológií sanácie podzemných vôd a zemín in situ	3600		hod *osoba * san.jedn.	
8.3.5	Demontáž potrubí a elektrických vedení	700		bm	
8.3.6	Likvidácia vystrojených vrtov a iných sanačných objektov	245		bm	
8.3.7	Zhodnotenie alebo zneškodnenie tekutých a tuhých odpadov	2,5		t	
8.3.8	Konečná úprava lokality, terénne úpravy, zatravnenie alebo iná úprava povrchu	4000		m ²	
9	Čiastková záverečná správa s predsanačnou aktualizáciou analýzy rizika	1		súbor	

10	Matematický model prúdenia podzemnej vody vrátane šírenia kontaminantov	1		súbor	
11	Záverečná správa geologickej úlohy s posačnou analýzou rizika	1		súbor	
12	Záverečná oponentúra (opponentské posudky)	4		posudok	
13	Spolu bez rezervy				
14	Rozpočtová rezerva	1	2,5%	súbor	
15	Úloha celkom				
16	DPH		20%		
17	Úloha celkom (s DPH)				

13. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Realizácia projektu geologickej úlohy je opodstatnená z pohľadu schváleného Programového vyhlásenia vlády Slovenskej republiky na rok 2016-2020 (Environmentálna politika), kde je jednou z priorít vlády SR v oblasti životného prostredia aj odstraňovanie EZ, ktoré predstavujú nebezpečenstvo pre zdravie človeka a životné prostredie, zvyšujú kontamináciu pôdy, horninového prostredia a podzemných vôd. Predkladaný projekt je realizovaný v súlade s touto prioritou. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Sekcia geológie a prírodných zdrojov ako gestor geologickej úlohy zaradila do zoznamu riešených environmentálnych záťaží aj túto lokalitu. Geologická úloha vychádza z potreby komplexného riešenia problematiky environmentálnych záťaží v SR.

Návrh projektu sanácie EZ „Sanácia environmentálnych záťaží na vybranej lokalite BJ (004) BARDEJOV – AREÁL PODNIKU JAS – SK/EZ/BJ/23 bude realizovaný v súlade s úlohami vyplývajúcimi z Programového vyhlásenia vlády Slovenskej republiky na roky 2016 – 2020 (Environmentálna politika), programom opatrení vyplývajúcich zo Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2016-2021) a Vodným plánom Slovenska.

Rámcový projekt sanácie EZ poskytne vstupné údaje pre prípravnú fázu a následne úspešnú realizáciu obstarávania geologickej úlohy (vypracovanie projektu geologickej úlohy, analýzy rizika znečisteného územia a realizáciu sanácie environmentálnej záťaže). Cieľom sanácie environmentálnej záťaže bude zníženie a obmedzenie kontaminácie na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia. Dosiahnutie stanoveného cieľa je podmienené obmedzením, prísunu znečistenia z oblasti nad areálom (z referenčnej oblasti). Pre správne vyhodnotenie situácie a optimalizovanie sanačného zásahu je dôležité uskutočniť predsanačnú aktualizovanú analýzu rizika zameranú na ohraničenie identifikovaných oblastí znečistenia. Ideálnym a logickým riešením aktuálneho stavu znečistenia v záujmovej oblasti by bolo komplexné riešenie sanácie JAS-u a Bardejovských strojární.

Vykonaním návrhu projektu sa zvýši informovanosť odbornej a laickej verejnosti o rizikách vyplývajúcich z existencie EZ.

14. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- BAŠARY, F., 1977: Energocentrum, JAS Bardejov-Správa o výsledkoch stavebnogeolo-gického prieskumu, AGROSTAV Stropkov.
- BAŠARY, F., 1983: Vlečka, JAS, n.p. Bardejov – Správa o výsledkoch stavebnogeologic-kého prieskumu, AGROSTAV, krajské združenie Prešov.
- CABALA, D., 1992: JAS, š.p. Bardejov – zistenie súčasného stavu kontaminácie podložia, dobudovanie kontrolného systému, Záverečná správa z hydrogeochemického prieskumu. HYDRO-GEO Consultant Spišská Nová Ves.
- JETEL, J., 1972: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech UUG. Academia Praha.
- KLINDA, J., a kol., 2013: Správa o stave životného prostredia SR v roku 2012. MŽP SR, Bratislava a SAŽP Banská Bystrica.
- KOCO, Š., 2006: Modelovanie vzniku výmoľovej erózie v okolí Bardejova pomocou geografických informačných systémov. Diplomová práca, Prešovská univerzita.
- KRÁSNÝ, J., 1986: Klasifikace transmisivity a její použití. Geologický průzkum 28, č.6, Praha.
- KULLMAN, E. ml., a kol., 2005: Vymedzenie útvarov podzemných vôd na Slovensku v zmysle rámovej smernice o vodách 2000/60/ES. Podzemná voda XI/2005 č.1, Bratislava, 5-18s.
- MIKLÓŠ, L. a kol., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky, MŽP SR Bratislava, SAŽP SR Banská Bystrica.
- MLYNARČÍK, M., a kol., 2008: Systematická identifikácia EZ SR, čiastková záverečná správa za okres Bardejov in Paluchová, K. a kol., 2008: Systematická identifikácia EZ SR, záverečná správa.
- NEMČOK, J., a kol., 1990: Geologická mapa Pienin, Čergova, Ľubovnianskej a Ondavskej vrchoviny, GÚDŠ Bratislava, 1990.
- ANONYM, 2017: Mapový podklad pre mapy v mierke 1 : 25 000 a 1 : 10 000: © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR 2000, č.035/001004 - AG, SVM5.
- ANONYM, 2005: Štátna ochrana prírody SR, ČOPK Banská Bystrica, 2005: Mapa chráneného vtáčieho územia – Čergov.
- PALUCHOVÁ, K. a kol., 2008: Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky. Záverečná správa. SAŽP Banská Bystrica, MŽP SR Bratislava.
- PRAMUK, V., HODÁKOVÁ, M., TISCHLER, O., 2015: Záverečná správa z prieskumu environmentálnej záťaže Bardejov – areál podniku JAS (SK/EZ/BJ/23).
- PROTIVŇÁKOVÁ, J., 1990: Bardejov – JAS – hydrogeologický prieskum, Záverečná správa z vyhl'adávacieho hydrogeologického prieskumu, IGHP š.p. Žilina, závod Košice.
- Slaninka, I., Kordík, J., Gumáňová, J., Jankulár, M., Jelínek, R., Mikušová, J. 2016: Zabezpečenie monitorovania environmentálnych záťaží Slovenska - 1. časť, monitorovanie geologických faktorov životného prostredia, OPKŽP ITMS2014+ 310011B426, Projektová dokumentácia, manuskript, Bratislava, ŠGÚDŠ.
- ŠUBA, J., a kol., 1984: Hydrofond 14. Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie. SHMÚ Bratislava.

VÚVH, SHMÚ, SVP, 2005: Správa SR o stave implementácie Rámцovej smernice o vode spracovaná pre Európsku komisiu. MŽP SR, Bratislava.

Legislatívny rámec:

- zákon NR SR č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov.
- zákon NR SR č.409/2011 Z.z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- zákon NR SR č.364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov.
- zákon NR SR č.543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
- zákon NR SR č.223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- vyhláška MŽP SR č.51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
- vyhláška MŽP SR č.211/2005 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.
- vyhláška MŽP SR č.310/2013 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch – ruší vyhlášku č.283/2001 Z.z..
- vyhláška MŽP SR č.284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.
- nariadenie vlády SR č.269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd v znení neskorších predpisov.
- metodický pokyn MŽP SR č.1/2012-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia z 27.januára 2012.
- metodický pokyn č.1617/97-min. Ministerstva pre správu a privatizáciu národného majetku a MŽP SR z 15.decembra 1997.
- smernica MŽP SR č.1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia z 28.januára 2015.

Internetové zdroje:

<http://www.shmu.sk>
<http://www.geology.sk/>
<http://envirozataze.enviroportal.sk/>
<http://www.agroporadenstvo.sk/>
<http://www.sopsr.sk/natura/>