

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Sekcia geológie a prírodných zdrojov

Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava

RÁMCOVÝ PROJEKT GEOLOGICKEJ ÚLOHY
SANÁCIA ENVIRONMENTÁLNEJ ZÁŤAŽE

TS (005) Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky,
(SK/EZ/TS/973)



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
TS(005) /Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt Hámričky
(SK/EZ/TS/973)

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 záujmového územia	2
2.2.	Základné a administratívne údaje o skúmanom území	2
2.3.	Opis územia	14
3.	CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY	15
3.1.	Cieľ geologickej úlohy	15
4.	VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE O ÚZEMÍ	16
4.1.	Geomorfologické a geologické pomery	16
4.2.	Hydrologické a hydrogeologické pomery	16
4.3.	Klimatické pomery	17
4.4.	Chránené územia	17
5.	DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA	18
5.1.	Geologická preskúmanosť širšieho územia	18
5.2.	Geologická preskúmanosť lokality	19
6.	VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	20
6.1.	Rozsah a charakteristika kontaminácie podľa doteraz vykonaných geologických prác	20
6.1.1.	Zdroje znečistenia	20
6.1.2.	Znečisťujúce látky	20
6.1.3.	Znečistenie zemín	21
6.1.4.	Znečistenie podzemnej vody	21
6.1.5.	Znečistenie povrchovej vody	22
6.1.6.	Znečistenie pôdneho vzduchu	22
6.1.7.	Bilancia znečistenia	22
6.1.8.	Výsledky rizikovej analýzy a cieľové hodnoty sanácie	23
6.2.	Ochrana životného prostredia pri vykonávaní geologických prác	24
7.	POSTUP A ODÔVODNENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	25
7.1.	Postup riešenia sanácie environmentálnej záťaže	25
8.	ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC	26
8.1.	Špecifikácia, počet, rozsah a časová nadväznosť prác pre realizáciu sanácie environmentálnej záťaže	26
8.1.1.	Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže	26
8.1.2.	Prípravné práce	26
8.1.3.	Realizácia sanácie	28
8.1.4.	Geodetické práce	33
8.1.5.	Vzorkovacie práce	33
8.1.6.	Laboratórne práce	35
8.1.7.	Terénne merania	36
8.1.8.	Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia	37
8.1.9.	Záverečná správa zo sanácie	37
8.1.10.	Kontrola priebehu sanačných prác	37
9.	KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC	38
9.1.	Požiadavky na projektované práce	38
9.1.1.	Vrtné práce	39
9.1.2.	Ostatné technické práce	39

9.1.3. Vzorkovacie práce	39
9.1.4. Laboratórne práce	40
9.1.5. Terénne merania.....	40
9.1.6. Geofyzikálne práce.....	40
9.1.7. Geodetické práce	40
9.1.8. Likvidácia vrtov	41
9.2. Špecifikácia kontrolných prác počas realizácie sanácie.....	41
10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – TECHNICKÁ ČASŤ	42
10.1. Špecifikácia technologických postupov riešenia geologických úlohy.....	42
10.1.1. Sled, riadenie a koordinácia	42
10.1.2. Vrtné a sondovacie práce	42
10.1.3. Ostatné technické práce	43
10.1.4. Vzorkovacie práce	43
10.1.5. Laboratórne práce	44
10.1.6. Terénne merania.....	44
10.1.7. Laboratórne práce	46
10.1.8. Geodetické práce	46
10.2. Špecifikácia technických prostriedkov na riešenie geologických úlohy	46
10.3. Spôsob manipulácie so vzorkami, vypúšťanie podzemných vôd, spôsob nakladania s odpadom.....	46
10.4. Likvidačné a rekultivačné práce.....	47
10.5. Spôsob zabezpečenia vstupov na pozemky, opatrenia na zamedzenie vzniku škôd, bezpečnosť, ochrana zdravia a protipožiarne opatrenia.....	48
11. HARMONOGRAM PRÁČ.....	49
12. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY	51
13. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY.....	54
14. ZÁVER.....	54
15. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	55

PRÍLOHY

Príloha č. 1: Identifikácia parciel

Príloha č. 2: Mapy rozsahu kontaminácie zemín (Vrana et al., 2015)

Príloha č. 3: Mapy rozsahu kontaminácie podzemnej vody (Vrana et al., 2015)

Príloha č. 4: Situácia sanačných objektov

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. č. 2.3-1: Celková situácia záujmového územia 14

ZOZNAM TABULIEK

Tab. č. 2.2-1: Základné administratívne údaje o lokalite 2

Tab. č. 2.1-2: Rozpis parciel a zoznam vlastníkov 4

Tab. č. 6.1.7-1: Celkové množstvá znečisťujúcich látok v zeminách 22

Tab. č. 6.1.7-2: Celkové množstvá znečisťujúcich látok v podzemných vodách 23

Tab. č. 8.1.2-1: Prípravné práce 28

Tab. č. 8.1.3-1: Asanácia objektov 29

Tab. č. 8.1.3-2: Sanácia zemín a podzemnej vody 32

Tab. č. 8.1.4-1: Geodetické práce 33

Tab. č. 8.1.5-1: Vzorkovacie práce 35

Tab. č. 8.1.6-1: Laboratórne práce 36

Tab. č. 8.1.7-1: Terénne merania 37

Tab. č. 8.1.8-1: Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia 37

Tab. č. 8.1.9-1: Záverečná správa zo sanácie 37

*Tab. č. 10.3-1: Zoznam druhov nebezpečných odpadov,
s ktorými sa bude nakladať* 48

Tab. č. 10.3-2: Spôsob prepravy nebezpečných odpadov 48

Tab. č. 10.3-3: Spôsoby nakladania s NO 48

ZOZNAM SKRATIEK

AO	identifikácia autochtónnych organizmov
AOX	halogénové organické zlúčeniny
BOZP	bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
BTEX	aromatické uhľovodíky v rozsahu benzén, toluén, etylbenzén a xylén
bm	bežný meter
Eh	oxidačno—redukčný potenciál
EZ	environmentálna záťaž
HDPE	polyetylénové potrubie vysokej hustoty
HDO	heterotrofné a degradujúce organizmy
HGP	hydrogeologický prieskum
JZ	juhozápad, juhozápadný
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
m p.t.	metrov pod terénom
(N)	nebezpečné odpady
NEL (IR)	nepolárne extrahovateľné látky v infračervenej oblasti spektra
NEL (UV)	nepolárne extrahovateľné látky v ultrafialovej oblasti spektra
(O)	ostatné odpady
PAU	polycyklické aromatické uhľovodíky
PVC	polyvinylchlorid
pH	acidita
RL	ropné látky
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SZ	severozápad, severozápadný
TOC	celkový organický uhlík
ZCHR	základné anióny a kationy pre stanovenie typu chemizmu vody
OGD	odborný geologický dohľad
PAR	posanačná analýza rizika
GIS	geografický informačný systém
VO	verejné obstarávanie

1. ÚVOD

Environmentálne záťaže 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 podnikať opatrenia na ich 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, princíp trvalo udržateľného rozvoja, pričom starostlivosť o životné prostredie sa musí stať integrálnou súčasťou každej sféry spoločenského života. Z hľadiska priorít medzi významné aktivity vlády Slovenskej republiky v oblasti životného prostredia patrí odstraňovanie environmentálnych záťaží, ktoré zvyšujú kontamináciu pôdy, horninového prostredia a podzemných vôd a predstavujú tak potenciálne závažné environmentálne a zdravotné riziká.

Rámcový projekt sanácie environmentálnej záťaže 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 (2016–2020) a Vodným plánom Slovenska.

2. MIESTOPISNÉ URČENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA

2.1. Vymedzenie záujmového územia

Záujmové územie sa nachádza v Žilinskom kraji v okrese Tvrdošín. Lokalita predstavuje bývalý areál skladu pohonných hmôt, ktorý sa nachádza pod JZ okrajom intravilánu mesta Trstená, cca 300 m pod osadou Hámričky v blízkosti železničnej trate a povrchového toku - rieky Oravica. Poloha skúmaného územia v rámci súradnicového systému JTSK, zistená z mapy M 1:10 000 (35-32-13) je nasledovná:

49.352028N,

19.585903E.

V súčasnosti je evidovaná v registri environmentálnych záťaží ako potvrdená environmentálna záťaž (časť B) pod názvom TS (005) Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky, (SK/EZ/TS/973).

2.2. Základné a administratívne údaje o skúmanom území

Záujmové územie, na ktorom sa plánuje realizovať sanácia environmentálnej záťaže sa nachádza v Žilinskom kraji, okres Tvrdošín, v katastrálnom území mesta Trstená. Prehľad miestopisného určenia lokality, na ktorej sa nachádza environmentálna záťaž uvádza tabuľka č. 2.2-1.

Tab č. 2.2-1 Základné administratívne údaje o lokalite

Názov environmentálnej záťaže:	TS(005) /Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt Hámričky (SK/EZ/TS/973)
Názov kraja:	Žilinský samosprávny kraj
Číselný kód kraja:	5
Názov okresu:	Tvrdošín
Číselný kód okresu:	510
Názov obce:	Trstená, Tvrdošín
Číselný kód obce:	510106 Trstená, 510 114 Tvrdošín
Názov katastrálneho územia:	865478 Trstená, 866181 Tvrdošín
Kód katastra:	Trstená 865478, Tvrdošín 866181
Parcela (typ C) č.:	Trstená: 2471, 14257/1, 14413/5, 2473/1, 14510/21, 2475/2, 2503/3, 14258/8, 14258/2, 2486/5, 2486/3, 2478/1, 2488/5, 2491/3, 2491/4, 14419/8, 14419/5, 2472, 2478/8, 2478/6, 2478/7, 14258/3, 2475/5, 14258/9, 2478/10, 2478/4, 2478/5, 2478/9, 2478/3, 2478/2, 2488/1, 2488/3, 2488/4, 14419/5 Tvrdošín: 1798, 9999/3, 2224/3, 2056/12, 2056/1, 2055, 2041/1, 2052, 2050/2, 2232/1, 1802/3, 1803/1, 2223/4, 9999/20, 2051 Tvrdošín: 6298, 6276, 1756/2, 6275, 6278/4, 6277/1, 6278/1, 6273/1, 6169/3, 6258, 6257, 6196/2, 6256, 6254, 6249/3, 6253, 6249/4, 6247
Parcela (typ E) č.:	
List vlastníctva (podľa KN-C) č.:	Trstená: LV 3090 (14510/21); LV 4136 (14258/8, 2486/5, 2486/3, 2488/5, 2491/3, 2491/4, 14419/8, 2475/5, 2478/10, 2488/3, 2488/4); LV 3981 (2478/1, 2478/8, 2478/6, 2478/7, 2478/4, 2478/5, 2478/9, 2478/3, 2478/2) Tvrdošín: LV 4480 (2056/12); LV 3802 (2232/1); ost. Nezaradené Tvrdošín: LV 3208 (6298); LV 3351 (6276, 6169/3, 6196/2, 6277/1); LV 3223 (1756/2; LV 3451 (6275); LV 3077 (6278/4, 6273/1, 6258, 6278/1, 6249/3); LV 3010 (6257, 6256, 6254, 6253, 6249/4, 6247);
List vlastníctva (podľa KN-E) č.:	
Názov pravdepodobnej environmentálnej záťaže (podľa ISEZ)	TS (005) Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky, (SK/EZ/TS/973)

Identifikátor environmentálnej záťaže (podľa ISEZ)	SK/EZ/TS/973
Počet obyvateľov potenciálne ohrozených EZ	16584
Odhadovaná plocha sanovaných EZ (m2)	21826
Typ lokality: Uvedie sa jedna z nasledujúcich oblastí: A: mestské prostredie B: opustená priemyselná lokalita C: územie prechádzajúce zmenou	A: mestské prostredie
Riešená EZ sa nachádza v chránenom území podľa osobitných predpisov	NIE
Hodnota predbežného rizika „K“	72
Vlastníctvo pozemkov EZ	rozpis parciel, LV a zoznam vlastníkov je uvedený v tabuľke 2.2-2

TS (005) Trstená - bývalý sklad pohonných hmôt – Hámričky

Okres: Tvrdošín

Katastrálne
Tvrdošín

územie:

Parcely registra C

Definovanie pozemkov podľa farby	Parcelné číslo	LV	Výmera [m²]	Celková VŠH pred odstránením EZ	Celková VŠH po odstránení EZ	výmera zasiahnutá kontamináciou v m2	Celková VŠH pred odstránením EZ zasiahnutej časti pozemku	Celková VŠH po odstránení zasiahnutej časti pozemku	Druh pozemku	Pozn.	Spôsob využ.	Vlastník	Ťarcha	Umiestnenie poz.
	1798	-	861	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	37	Neevidovaní	-	2
	9999/3	-	1643	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	37	Neevidovaní	-	2
	2224/3	-	1502	-	-	-	-	-	Vodná plocha	d	11	Neevidovaní	-	2
	2056/12	4480	136	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvoria a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	Ťarcha	2
	2056/1	-	11614	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast	d	7	Neevidovaní	-	2
	2055	-	339	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	1	Neevidovaní	-	2
	2041/1	-	61344	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast	d	7	Neevidovaní	-	2
	2052	-	209	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	1	Neevidovaní	-	2
	2050/2	-	966	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast	d	7	Neevidovaní	-	2
	2232/1	3802	7501	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvoria a	d	22	Slovenská republika, Správca-Železnice Slovenskej republiky, Bratislava, Klemensova 8, Bratislava, PSČ 813 61, SR	Ťarcha	2

	1802/3	-	1262	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	36	Neevidovaní	-	2
	1803/1	-	3864	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	36	Neevidovaní	-	2
	2223/4	-	17710	-	-	-	-	-	Vodná plocha	d	11	Neevidovaní	-	2
	9999/20	-	737	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast	d	7	Neevidovaní	-	2
	2051	-	220	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	37	Neevidovaní	-	2
Okres: Tvrdošín												Katastrálne územie: Trstená		
Parcely registra C														
Definovanie pozemkov podľa farby	Parcelné číslo parcely registra C	LV	Výmera [m²]	Celková VŠH pred odstránením EZ	Celková VŠH po odstránení EZ	výmera zasiahnutá kontamináciou v m2	Celková VŠH pred odstránením EZ zasiahnutej časti pozemku	Celková VŠH po odstránení EZ zasiahnutej časti pozemku	Druh pozemku	Pozn.	Spôsob využ.	Vlastník	Ťarcha	Umiestnenie poz.
	2471	-	1055	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	37	Neevidovaní	-	2
	14257/1	-	13218	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha a nádvorie	d	22	Neevidovaní	-	2
	14413/5	-	8239	-	-	-	-	-	Vodná plocha	d	11	Neevidovaní	-	2
	2473/1	-	1777	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast	d	7	Neevidovaní	-	2
	14510/21	3090	31078	133 635,40	150 417,52	1920	8 256,00	9 292,80	Zastavaná plocha a nádvorie	e	22	Slovenská republika, Správca Železnice Slovenskej republiky, Bratislava, Klemensova 8, Bratislava, PSČ 813 61, SR	Ťarcha	2
	2475/2	-	10126	-	-	-	-	-	Ostatná plocha	d	37	Neevidovaní	-	2

	2503/3	-	25278	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	1	Neevidovaný	-	2
	14258/8	4136	943	4 054,90	4 564,12	9	38,70	43,56	Zastavaná plocha a nádvorie	e	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	14258/2	-	106	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha a nádvorie	d	22	Neevidovaný	-	2
	2486/5	4136	403	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha a nádvorie	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	2486/3	4136	2146	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha a nádvorie	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	2478/1	3981	22524	96 853,20	109 016,16	17393	74 789,90	84 182,12	Zastavaná plocha a nádvorie	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	-	1
	2488/5	4136	517	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha a nádvorie	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	2491/3	4136	398	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha a nádvorie	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2

	2491/4	4136	704	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	14419/8	4136	43	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	14419/5	-	847	-	-	-	-	-	Vodná plocha		d	11	Neevidovaní	-	2
	2472	-	6011	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast		d	7	Nevidovaní	-	2
	2478/8	3981	58	249,40	280,72	58	249,40	280,72	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2478/6	3981	35	150,50	169,0	35	150,50	169,40	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2478/7	3981	641	2 756,30	3 102,44	641	2 756,30	3 102,44	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	14258/3	-	301	1 294,30	1 456,84	48	206,40	232,32	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	22	Neevidovaní	-	2
	2475/5	4136	532	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2

	14258/9	-	146	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Neevidovaný	-	2
	2478/10	4136	51	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	1
	2478/4	3981	20	86,00	96,80	20	86,00	96,80	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2478/5	3981	12	51,60	58,08	12	51,60	58,08	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2478/9	3981	195 7	8 415,10	9 471,88	797	3 427,10	3 857,48	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2478/3	3981	167	718,10	808,28	46	197,80	222,64	Zastavaná plocha nádvorie	a	e	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2478/2	3981	156	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	17	STAREK Transport s.r.o., Námestie M.R.Štefánika 510, Trstená, PSČ 028 01, SR	Ťarcha	1
	2488/1	-	169	-	-	-	-	-	Trvalý trávnatý porast		d	7	Neevidovaný	-	2

	2488/3	4136	39	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	2488/4	4136	87	-	-	-	-	-	Zastavaná plocha nádvorie	a	d	22	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, Bratislava, PSČ 82109, SR	-	2
	14419/5	-	847	3 642,10	4 099,48	847	3 642,10	4 099,48	Vodná plocha		e	11	Neevidovaní	-	2
	SPOLU			251906,9	283541,72	21826	93851,8	105637,84							

Okres: Tvrdošín

Katastrálne územie:
Tvrdošín

Parcely registra E

Definovanie pozemkov podľa farby	Parcelné číslo registra E	LV	Výmera [m²]	Celková VŠH pred odstránením EZ	Celková VŠH po odstránení EZ	výmera zasiahnutá kontaminá ciou v m2	Celková VŠH pred odstránením EZ zasiahnutej časti pozemku	Celková VŠH po odstránení EZ zasiahnutej časti pozemku	Druh pozemku	Pozn.	Spôso b využ.	Vlastník	Ťarcha	Umiestn . poz.
	6298	3208	948	-	-	-	-	-	Trvalé trávne porasty	d	-	Podľa LV (viac ako 100 podielových vlastníkov)	Ťarcha	2
	6276	3351	7733	-	-	-	-	-	Ostatné plochy	d	-	Slovenská republika (SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁ RSKY PODNIK, š.p., Radničné námestie 8, Banská Štiavnica, PSČ 969 55, SR)	-	2

	1756/2	3223	261	-	-	-	-	-	Ostatné plochy	d	-	Slovenská republika v správe OSC Dolný Kubín, SR	-	2
	6275	3451	343	-	-	-	-	-	Ostatné plochy	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA- Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR (spoluvlast. podiel 2/5) Chorvát Jozef r. Chorvát, Ing., Vladina 734/85, Tvrdošín, PSČ 027 44, SR (spoluvlast. podiel 3/5)	-	2
	6278/4	3077	58	-	-	-	-	-	Ostatné plochy	d	-	Podľa LV (viac ako 100 podielových vlastníkov)	Ľarcha	2
	6277/1	3351	1466	-	-	-	-	-	Vodné plochy	d	-	Slovenská republika (SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, š.p., Radničné námestie 8, Banská Štiavnica, PSČ 969 55, SR)	-	2
	6278/1	3077	1595	-	-	-	-	-	Trvalé trávne porasty	d	-	Podľa LV (viac ako 100 podielových vlastníkov)	Ľarcha	2
	6273/1	3077	304	-	-	-	-	-	Zastavané plochy a nádvoria	d	-	Podľa LV (viac ako 100 podielových vlastníkov)	Ľarcha	2

	6196/3	3351	265	-	-	-	-	-	Vodné plochy	d	-	Slovenská republika (SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, š.p., Radničné námestie 8, Banská Štiavnica, PSČ 969 55, SR)	-	2
	6258	3077	1337	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	-	Podľa LV (viac ako 100 podielových vlastníkov)	Ťarcha	2
	6257	3010	1971	-	-	-	-	-	Trvalé trávne porasty	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA-Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR	Ťarcha	2
	6196/2	3351	62	-	-	-	-	-	Vodné plochy	d	-	Slovenská republika (SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, š.p., Radničné námestie 8, Banská Štiavnica, PSČ 969 55, SR)	-	2
	6256	3010	297	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA-Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR	Ťarcha	2
	6254	3010	253	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA-Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR	Ťarcha	2

	6249/3	3077	2560	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	-	Podľa LV (viac ako 100 podielových vlastníkov)	Ťarcha	2
	6253	3010	139	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA-Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR	Ťarcha	2
	6249/4	3010	222	-	-	-	-	-	Orná pôda	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA-Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR	Ťarcha	2
	6247	3010	1747	-	-	-	-	-	Trvalé trávne porasty	d	-	SLOVENSKA REPUBLIKA-Slovenský pozemkový fond, Búdková 36, Bratislava, SR	Ťarcha	2

Okres: Tvrdošín

Katastrálne územie: Trstená

Parcely registra E

Definovanie pozemkov podľa farby	Parcelné číslo registra E	LV	Výmera [m²]	Celková VŠH pred odstránením EZ	Celková VŠH po odstránení EZ	výmera zasiahnutá kontamináciou v m2	Celková VŠH pred odstránením EZ zasiahnutej časti pozemku	Celková VŠH po odstránení EZ zasiahnutej časti pozemku	Druh pozemku	Pozn.	Spôsob využ.	Vlastník	Ťarcha	Umiestnenie poz.
----------------------------------	---------------------------	----	-------------	---------------------------------	------------------------------	--------------------------------------	---	--	--------------	-------	--------------	----------	--------	------------------

v k.ú. Trstená nie je súbor UO spracovaný na katastri (je v procese tvorby)

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
- 4 - Pozemok prevažne v zastavanom území obce alebo v záhradkárskej osade, na ktorom sa pestuje zelenina, ovocie, okrasná nízka a vysoká zeleň a iné poľnohospodárske plodiny
- 7 - Pozemok lúky a pasienku trvalo porastený trávami alebo pozemok dočasne nevyužívaný pre trvalý trávny porast
- 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
- 22 - pozemok, na ktorom je postavená inžinierska stavba - cestná, miestna a účelová komunikácia, lesná cesta, poľná cesta, chodník, nekryté parkovisko a ich súčasti
- 36 - Pozemok, ktorý nie je využívaný žiadnym z uvedených spôsobov
- 37 - pozemok, na ktorom sú skaly, svahy, rokliny, výmole, vysoké medze a krovím alebo kamením a iné plochy, ktoré neposkytujú trvalý úžitok
- 38 - Pozemok s lesným porastom, dočasne bez lesného porastu na účely obnovy lesa alebo po vykonaní náhodnej ťažby

Pozn. :

- e - environmentálna záťaž
d - plocha dotknutá sanáciou

Umiest. poz.

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

Definovanie pozemkov podľa farby

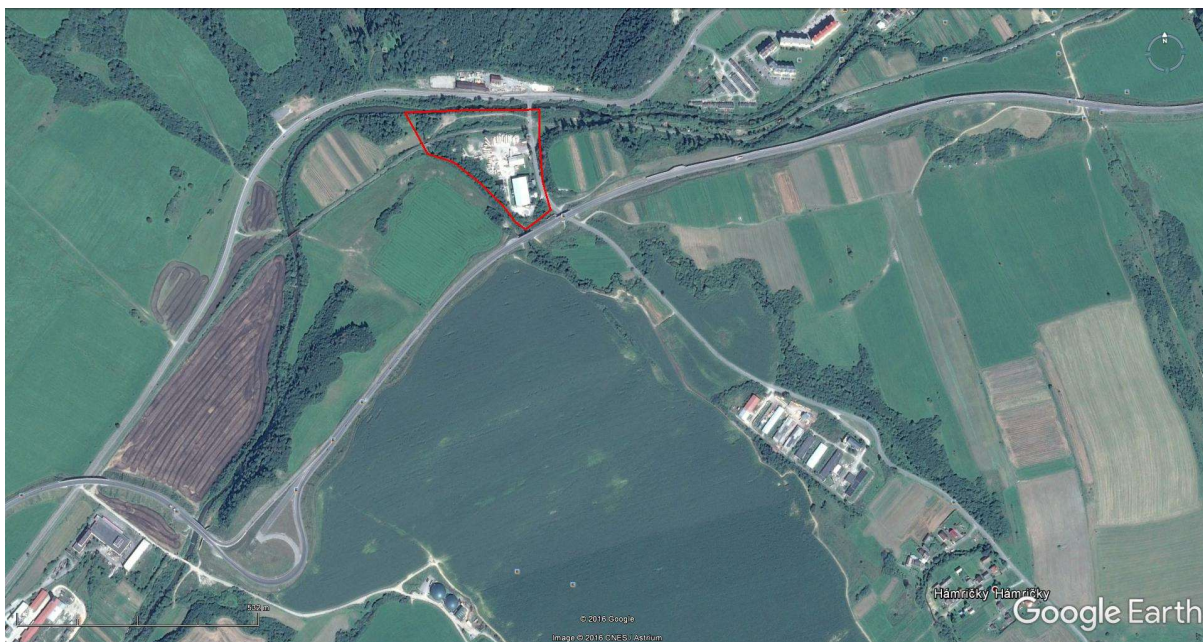
	parcely vo vlastníctve PO/FO - podnikateľský/verejný subjekt vykonávajúci hospodársku činnosť na pozemku, na ktorom bude prebiehať sanácia a jeho hodnota sa zvýši
	parcely, na ktorých bude prebiehať sanácia a sú vo vlastníctve SR
	parcely dotknuté sanáciou a ich hodnota sa nemení
	parcely vo vlastníctve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

2.3. Opis územia

Záujmové územie sa nachádza v Žilinskom kraji v okrese Tvrdošín. Lokalita predstavuje bývalý areál skladu pohonných hmôt, ktorý sa nachádza pod JZ okrajom intravilánu mesta Trstená, cca 300 m pod osadou Hámričky v blízkosti železničnej trate a povrchového toku rieky Oravica. Predmetná potvrdená environmentálna záťaž sa nachádza v centrálnej časti areálu a hlavne v priestoroch bývalého úložiska podzemných nádrží a technologických zariadení bývalého areálu na jeho JZ okraji. Celý areál je oplotený, vstup je možný iba prostredníctvom vrátnice na hlavnej bráne zo SZ strany areálu.

Lokalita sa nenachádza v žiadnom chránenom území ani území európskeho významu ustanoveného podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ani podľa výnosu MŽP SR č. 3/2004-5.1 zo dňa 14. júla 2004, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu.

Situácia záujmového územia je na obrázku 2.3-1.



Obr. č. 2.3-1: Celková situácia záujmového územia

3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

3.1. Cieľ geologickej úlohy

Rámcový projekt geologickej úlohy Sanácia environmentálnej záťaže „TS (005) Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky, (SK/EZ/TS/973)“ 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. Predmetom verejného obstarávania bude vypracovanie projektu geologickej úlohy, vlastná realizácia sanácie environmentálnej záťaže a posačná analýza rizika. Cieľom sanácie environmentálnej záťaže bude znížiť a obmedziť znečistenie na úroveň akceptovateľného rizika s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia (dosiahnutie cieľových hodnôt sanácie znečisteného územia).

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. 343/2015 Z.z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Projekt geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže bude vypracovaný podľa zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky č. 51/2008 Z.z., v znení neskorších predpisov, 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). Projekt sanácie bude vychádzať z predkladaného rámcového projektu, výsledkov analýzy rizika znečisteného územia z roku 2015 (Auxt et al., 2015), v ktorej sú stanovené cieľové hodnoty pre ukončenie sanácie environmentálnej záťaže (podzemné vody a zeminy), ktoré zodpovedajú overenému rozsahu a miere znečistenia a z toho plynúcich zdravotných a environmentálnych rizík.

Po ukončení sanačných prác bude vypracovaná záverečná správa, v súlade s vyššie uvedenými predpismi. Jej samostatnou prílohou bude posačná analýza rizika znečisteného územia, ktorá 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

Na základe geomorfologického členenia SR (E. Mazúr - Lukniš, 1986) záujmové územie patrí do podsústavy Karpát, provincie Západné Karpaty, subprovincie Vonkajšie západné Karpaty. V rámci Podhôrno-magurskej oblasti patrí riešené územie do celku Oravskej kotliny. Oravská kotlina predstavuje prevažne mierne členitú pahorkatinu, v južnej časti stredne členitú pahorkatinu.

Pozdĺž dolného toku Oravice sa uplatňuje typ nerozčlenenej roviny. Z hľadiska reliéfu je celé územie porovnateľné, uplatňuje sa erózo-denudačný reliéf, typ reliéfu kotlinovej pahorkatiny so zastúpením riečnych terás v alúviu Oravice. Zo súčasných reliéfových procesov sa v kotline uplatňuje slabý fluválny erózný proces s miernym pohybom svahových hmôt. V alúviu Oravice je charakteristický fluválny akumulačno-erózný typ procesov.

Geologická stavba územia

V rámci geologickej stavby Západných Karpát je Oravská kotlina zaradená prevažne ako neogén, v južnej časti vrchná krieda a paleogén vnútorných Karpát a mezozoikum a palogén bradlového pásma, zaradená ako vrchná krieda a paleogén vnútorných Karpát. Neogén zastupujú íly s lignitom, piesky a štrky vrchného miocénu až pliocénu. Vrchnú kriedu a paleogén zastupujú pieskovce a vápnité ílovce flyšu (hutianske a zuberské súvrstvie) veku lutét – oligocén. Priamo dotknuté územie leží na podloží mezozoika a paleogénu bradlového pásma, v ktorom sa uplatňujú prevažne flyšové vrstvy ílovcov, slieňovcov, pieskovcov a zlepencov veku apt až senón, lokálne aj škvrnité vápence, krinoidné a hľuznaté vápence čorštynskej sekvencie (sinemúr – titón) a vápnité pieskovce, škvrnité vápence, rádiolarity a hľuznaté vápence kysuckej sekvencie (hetanž – kimeridž).

Z hľadiska geochemických typov hornín prevládajú ílovce a pieskovce. V dotknutej časti kotliny okolo Trstenej sa uplatňujú vápence a dolomity. V zmysle inžinierskegeologickej rajonizácie Slovenska je dotknuté územie Oravskej kotliny zložené. Severná časť je zaradená medzi rajóny kvartérnych sedimentov – prevažne do rajónu glacifluviálnych sedimentov, sčasti do rajónu náplavových terasových stupňov a rajónu údolných riečnych náplavov. Územie južne od Trstenej patrí do rajónu predkvartérnych hornín prevažne rajónu flyšoidných hornín.

Lokalitu tvoria kvartérne fluválne sedimenty (prevažne povodňové hliny a zahlinené štrky s ílovitou prímiesou) a v ich podloží paleogénne sedimenty. Po oboch stranách toku Oravice v katastrálnom území Trstenej sa tiahne bradlové pásmo. Ide hlavne o polymiktné štrky, miestami spevnené zlepence a pieskovce a vápnité íly až slie. Hranica medzi kvartérnymi štrkami a neogénnymi štrkami je menej výrazná.

4.2. Hydrologické a hydrogeologické pomery

Hydrologické pomery

Riešené územie spadá do povodia rieky Oravy a čiernomorského úmoria. Priamo dotknutá lokalita leží v povodí vodného toku Oravica, ktorá je ľavostranným prítokom rieky Oravy, do ktorej ústi v Tvrdošíne v 57,1 rkm. Je tokom IV. rádu, ktorý pramení v Západných Tatrách v závere Tichej doliny. Plocha povodia Oravice je 161,6 km² a priemerný ročný prietok je 3 m³/s. Podľa údajov SHMÚ je prietok Oravice Q₃₅₅ 245 l/s.

Rozsah vodnosti Oravice je daný prírodnými podmienkami. Najnižšie mesačné vodnosti sa vyskytujú v januári a februári, čiže v čase, keď snehová pokrývka dosahuje najväčšiu hrúbku sprevádzanú silnými mrazmi. Vtedy je všetka zrážková voda akumulovaná v snehu a tok Oravice je zásobovaný len podzemnou vodou. Odtokový režim Oravice je snehovo – dažďový.

Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba a kol., 1984) patrí posudzované územie do hydrogeologického rajónu P-018 Paleogén Oravskej vrchoviny, Skorušiny a časti Oravskej Magury. Hladina podzemnej vody je závislá na klimatických a hydrologických podmienkach.

Horninové komplexy magurského flyšu majú malé zvodenie a priepustnosť podzemných vôd, preto voda odteká prevažne povrchovou zónou. Deluviálne sedimenty ktoré tvoria hliny, suty a hlinito-kamenité pôdy sú nepriepustné a z hľadiska hydrogeologického sú bezvýznamné.

Podzemné vody sú v záujmovom území viazané na kvartérnu akumuláciu štrkov poriečnej nivy. Územie rajónu budujú prevažne málo priepustne až prakticky nepriepustné. V predmetnom území sa vyskytuje typ podzemnej vody dopĺňanej iba zo zrážok z okolitých pohorí. Vodnatosť rieky Oravica je závislá čiastočne od výskytu podzemnej vody širšieho okolia a čiastočne zo zrážok v pahorkatinách.

Hydrogeologické pomery záujmového územia sú podmienené geologickou stavbou kotliny a jej bezprostredného okolia. Paleogénne sedimenty vzhľadom na svoje litologické zloženie sú na podzemné vody chudobné.

4.3. Klimatické pomery

Podľa členenia Slovenska na klimatické oblasti (Lapin M. a kol. autorov, Atlas SR 2002) - patrí skúmaná lokalita do chladnej klimatickej oblasti, okrsku C1, ktorý je charakterizovaný ako mierne chladný, s priemernou teplotou v júli $\geq 12^{\circ}\text{C}$ až $< 16^{\circ}\text{C}$.

Klímu charakterizuje priemerná ročná teplota vzduchu 2 až 4 $^{\circ}\text{C}$ a priemerná teplota vzduchu v januári - 5 až -6 $^{\circ}\text{C}$. Najchladnejším mesiacom roka je január, najteplejším júl. Z hľadiska zaťaženia prízemnými inverziami patrí územie k priemerne inverzným polohám. Územie charakterizuje priemerne 40 - 50 dní s hmlou do roka, ide o typ kotliny vysokého stupňa. Hĺbka premŕzania pôdy je približne 130 mm. V zimnom polroku sa v tejto oblasti vyskytuje v priemere 30-50 ľadových dní, v ktorých maximálna teplota vzduchu klesla pod 0°C . V kotline prevláda západné prúdenie vetra.

Ročné úhrny zrážok dosahujú priemerne 700 - 800 mm, v januári je priemerný úhrn zrážok 40 - 50 mm, v júli 80 - 100 mm. Počet dní so snehovou pokrývkou je 80 až 100.

4.4. Chránené územia

Lokalita sa nenachádza v žiadnom chránenom území ani území európskeho významu ustanoveného podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ani podľa výnosu MŽP SR č. 3/2004-5.1 zo dňa 14. júla 2004, ktorým sa vydáva národný zoznam území európskeho významu.

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

5.1. Geologická preskúmanosť širšieho územia

V širšom okolí záujmového územia bolo realizovaných viacero inžiniersko-geologických prieskumov, ktoré však dominantne riešili otázku posúdenia základových pomerov pre tú – ktorú pripravovanú stavebnú činnosť a otázka environmentálneho stavu horninového prostredia a podzemných vôd nebola riešená. Realizované boli prieskumy:

- Paraík, O. 1974: *Trstená - úprava Oravice pod nemocnicou, podrobný IGP*. IGHP, š. p. Žilina. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 33 473. V prieskume SV od lokality bolo realizovaných 13 sond do maximálnej hĺbky 3,5 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov nebolo v zeminách a v podzemnej vode identifikované znečistenie.
- Litva, J. 1977: *Trstená - Západ, ÚP, posudok o základovej pôde, IGP*. Stavoprojekt, Žilina. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 41 191. V prieskume SV od lokality bolo realizovaných 11 vrtov do maximálnej hĺbky 6,7 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov nebolo v zeminách a v podzemnej vode identifikované znečistenie.
- Liška, Ľ., Hrabovec, M. 1987: *Podrobný inž. – geologický prieskum pre ACHS Trstená*. Pôdohospodársky projektový ústav Bratislava, pobočka Žilina. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 71 084. V prieskume JV od lokality bolo realizovaných 11 vrtov do hĺbky 6,0 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov nebolo v zeminách identifikované znečistenie. Podzemná voda poukazovala na kontamináciu organickými hnojivami.
- Bugáňová, J. 1990: *Polná cesta Tvrdošín - Hámričky, podrobný IGP*. Agrostav, Banská Bystrica. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 74 661. V prieskume J až JZ od lokality bolo realizovaných 9 vrtov do maximálnej hĺbky 5,0 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov nebolo v zeminách a v podzemnej vode identifikované znečistenie.
- Grenčíková, A., Maixnerová, B. 1990: *Horná Orava - plynofikácia, podrobný IGP*. IGHP, š. p. Žilina. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 73 574. V prieskume bolo realizovaných spolu až 126 vrtov do maximálnej hĺbky 7,0 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov v okolí záujmovej lokality nebolo v zeminách a v podzemnej vode identifikované znečistenie.
- Šimeková, J., Sluka, V. 2000: *Trstená - I/59 - obchvat, orientačný IGP*. Dopravoprojekt, Bratislava. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 83 618. V prieskume bolo realizovaných 14 vrtov do maximálnej hĺbky 15,0 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov nebolo v zeminách a v podzemnej vode identifikované znečistenie.
- Vlasko, I. 2002: *Trstená - prestavba ČSPH, podrobný IGP*. VLASKO – inžinierskogeologický prieskum, Bratislava. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 86 390. V prieskume SV od lokality boli realizované 2 vrty do hĺbky 7,0 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov bolo v zeminách identifikované znečistenie po ropných látkach. Ich zdroj je pravdepodobne riešená čerpacia stanica pohonných hmôt. a v podzemnej vode identifikované znečistenie. Podzemná voda nebola skúmaná ohľadom znečistenie po ropných látkach.
- Smolka, J., Páleník, M., Sluka, V. 2007: *Tvrdošín - rozšírenie skládky, doplnkový IGP (NNO Tvrdošín-Jurčov laz)*. GEOTREND, Žilina. Manuskript – archív oddelenia geofondu a informačných systémov ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 87 065. V prieskume J od lokality boli

realizované 3 vrty do maximálnej hĺbky 10,0 metra. Počas dokumentácie prieskumných vrtov bolo v zeminách identifikované znečistenie charakteru skládkových materiálov napr. škvara. Podzemná voda nebola laboratórne skúmaná.

5.2. Geologická preskúmanosť lokality

Jediným informačným podkladom na predmetnej lokalite predstavujú výsledky vykonané v rámci podrobného geologického prieskumu environmentálnej záťaže (Auxt et al., 2015).

Na základe realizovaných geologických prác môžeme skonštatovať, že v záujmovom území bolo potvrdené masívne znečistenie horninového prostredia a podzemných vôd.

6. VZŤAH K TVORBE A OCHRANE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

6.1. Rozsah a charakteristika kontaminácie podľa doteraz vykonaných geologických prác

Jediným informačným podkladom o rozsahu a kontaminácii na predmetnej lokalite predstavujú výsledky vykonané v rámci podrobného geologického prieskumu environmentálnej záťaže (Auxt et al., 2015).

Prieskumnými prácami bolo preukázané znečistenie zemín nad hodnoty IT priemyselnej zóny v pásme prevzdušnenia aj v pásme nasýtenia ropnými látkami reprezentovanými koncentráciami NEL-IR a C₁₀-C₄₀.

V podzemnej vode boli zistené koncentrácie nad hodnoty IT pre kontaminanty NEL-IR, C₁₀-C₄₀, benzén, chryzén a benzo(a)pyrén.

Zistená anomália predstavuje čo do veľkosti a rozsahu kontaminácie regionálne znečistenie väčšieho rozsahu a v zmysle záverov AR predstavuje environmentálne ako aj zdravotné riziko.

6.1.1. Zdroje znečistenia

Pravdepodobnú environmentálnu záťaž TS (005) / TRSTENÁ - BÝVALÝ SKLAD POHONNÝCH HMÔT - HÁMRIČKY predstavuje bývalý areál rafinérie petrolejov, ktorá ukončila svoju činnosť v roku 1927. Následne bola predmetná lokalita využívaná a prevádzkovaná ako obchodný terminál Benzinolu. Po ukončení obchodnej činnosti Benzinolu predmetná lokalita zmenila vlastníka, pričom technologické zariadenia – podzemné nádrže, rozvody neboli zlikvidované.

6.1.2. Znečisťujúce látky

Overenými prioritnými znečisťujúcimi látkami na dotknutej lokalite sú nepolárne extrahovateľné látky (NEL), C₁₀ – C₄₀, benzén a PAU (chryzén a benzo(a)pyrén).

NEL (nepolárne extrahovateľné látky), C₁₀ – C₄₀

Nepolárne extrahovateľné látky sú komplexný ukazovateľ znečistenia so širokou škálou organických uhľovodíkov (C₁₀ - C₄₀ potom predstavujú vybranú skupinu uhľovodíkov). Sú častým ukazovateľom pri posudzovaní znečistenia ropnými uhľovodíkmi, ktoré sú zmesou alifatických a aromatických látok. Sú ľahšie ako voda a pri koncentráciách prevyšujúcich rozpustnosť vytvárajú voľnú fázu na hladine podzemnej vody. Pri vysokých koncentráciách je fáza dobre oddeliteľná v mechanických odlučovačoch, pri malých koncentráciách sa absorbuje na aktívnom uhlí.

Hlavným negatívnym účinkom NEL je predovšetkým zhoršenie organoleptických vlastností vody a znehodnotenie vodárensky využívaných zdrojov už pri nízkych koncentráciách. Toxické účinky sa prejavujú až pri vyšších koncentráciách. NEL sú toxické pre vodné organizmy.

Bolo uskutočnených množstvo štúdií s cieľom zistiť možné karcinogénne účinky na človeka. Výsledky týchto štúdií viedli ku klasifikácii do 2 skupiny podľa smernice 67/548/EEC. Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny (IARC) zaradila surovú ropu do skupiny 3 – látky neklasifikované z hľadiska karcinogénnych účinkov na človeka. Pri styku s pokožkou a inhalácii môžu spôsobovať podráždenie až otravy v závislosti od druhu, koncentrácie a dĺžky pôsobenia konkrétnej ropnej látky. V literatúre sa uvádza, že ľahšie frakcie sú toxickéjšie ako ťažšie.

Benzén

Benzén je číra bezfarebná, stála kvapalina nemiesiteľná s vodou s charakteristickou sladkastou vôňou. Patrí do skupiny aromatických zlúčenín a jej najjednoduchším benzenoidným uhľovodíkom. Benzén patrí medzi najvýznamnejšie suroviny chemického priemyslu.

Benzén je cyklický aromatický uhľovodík. Je za normálnych podmienok kvapalina sladkastej vône s teplotou topenia 5,5 °C, teplotou varu 80,1 °C a hustotou približne 879 kg/m³. Je rozpustný v organických rozpúšťadlách. Patrí medzi horľaviny I. triedy. Benzén poskytuje mnohé reakcie, ktoré sú aj priemyselne využívané. Vzhľadom na vysokú elektrónovú hustotu v uhlíkovom cykle je benzén reaktívny voči elektrofilom.

Benzén je podobne ako väčšina ostatných benzenoidných uhľovodíkov jedovatý. Medzi prejavy akútnej otravy benzénom patria závrate, zvracanie, tremor, prípadne až bezvedomie.

PAU

Polycyklické aromatické uhľovodíky patria v súčasnosti k najsledovanejším skupinám organických znečisťujúcich látok životného prostredia. Sú súčasťou ropných látok. Majú toxické a mutagénne účinky. Do životného prostredia vstupujú ako rozkladné produkty ropných látok, antracitových a uhoľných produktov. Pri výrobe hliníka sa využívajú anódové zmesi, ktoré sa vyrábajú z antracitových, ropných a iných organických látok. Tieto môžu byť zdrojom výskytu ropných látok v zeminách a v podzemnej vode ako aj ich rezíduá ako sú PAU, benzo(a)pyrén a chryzény. Porušenie rovnováhy medzi prirodzeným vznikom a degradáciou týchto zlúčenín, ktoré je priamym dôsledkom rozsiahlej industrializácie, spôsobuje zvyšovanie hladiny PAU v jednotlivých zložkách životného prostredia.

Chemicky ide o uhľovodíky s dvomi a viacerými kondenzovanými benzénovými kruhmi v molekule. Preto sa označujú aj ako kondenzované polycyklické uhľovodíky. Existujú desiatky až stovky zlúčenín, ktoré prislúchajú k PAU.

Fyzikálno-chemické vlastnosti PAU všeobecne podmieňuje molekulová hmotnosť. S jej rastom rastie bod topenia, bod varu a lipofilita, klesá rozpustnosť vo vode a tenzia pár.

6.1.3. Znečistenie zemín

V rámci podrobného prieskumu bolo v záujmovom území realizovaných šesť hydrogeologických monitorovacích vrtov (TSH-1 – TSH-6) a 10 prieskumných mapovacích vrtov (TSM-1 – TSM10). Zo všetkých vrtov boli odobraté 2 vzorky zemín na overenie znečistenia, a to z troch úrovní (z pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia).

Prieskumnými prácami bolo v lokalite preukázané znečistenie zemín nad hodnoty IT priemyselnej zóny v pásme prevzdušnenia aj v pásme nasýtenia ropnými látkami reprezentovanými koncentráciami NEL-IR a C₁₀-C₄₀.

Podrobné výsledky laboratórnych analýz sú uvedené v kapitole 7.1.1 samostatnej záverečnej správy o prieskume lokality (Auxt et al., 2015).

6.1.4. Znečistenie podzemnej vody

Vzorky podzemnej vody boli odobraté z hydrogeologických monitorovacích vrtov TSH-1 až TSH-6, existujúcich starých vrtov TSV-1 a TSV-2, existujúcich starých studní v areáli a v prvom kole vzorkovania aj z mapovacích vrtov TSM-4 a TSM-9.

Na základe výsledkov analytických prác možno konštatovať, že v prípade zemín ako aj podzemných vôd bolo dokumentované znečistenie nad úrovňou limitných hodnôt intervenčných kritérií. Vysoké koncentrácie obsahu NEL v podzemnej vode jasne indikujú prítomnosť voľnej fázy na hladine podzemnej

vody (VFRL) v tejto oblasti, no počas odberov podzemnej vody nebola VFRL v žiadnom vrte zaznamenaná.

V podzemnej vode boli zistené koncentrácie nad hodnoty IT pre NEL-IR, C₁₀-C₄₀, benzén, chryzén a benzo(a)pyrén.

Podrobné výsledky laboratórnych analýz sú uvedené v kapitole 7.1.2 samostatnej záverečnej správy o prieskume lokality (Auxt et al., 2015).

6.1.5. Znečistenie povrchovej vody

Na lokalite nebolo v čase prieskumných prác zistené znečistenie povrchovej vody.

6.1.6. Znečistenie pôdneho vzduchu

V rámci hodnotenej lokality bolo realizovaných 58 terénnych meraní pôdneho vzduchu v úzkoprofilových vŕtaných sondách. Na meranie bol použitý terénny analyzátor ECOPROBE 5. V pôdnom vzduchu boli sledované koncentrácie prchavých organických látok (tzv. VOC), ktoré boli zaznamenávané PID analyzátorom, metán a celkové uhľovodíky boli detekované IR analyzátorom.

Výsledky atmogeochemických meraní poukazujú na relatívne vysoké znečistenie (BTEX, VOC). Zistené anomálie poukazujú na priestory s potenciálnym zhoršením kvality horninového prostredia a podzemných vôd.

Podrobné výsledky atmogeochemických meraní sú uvedené v kapitole 7.1 samostatnej záverečnej správy o prieskume lokality (Auxt et al., 2015).

6.1.7. Bilancia znečistenia

Materiálová bilancia znečistených zemín a podzemných vôd, prevzatá z analýzy rizika (Auxt. et al., 2015) je uvedená v tabuľkách č. 6.1.7-1 a 6.1.7-2.

Tab. č. 6.1.7-1: Celkové množstvá znečisťujúcich látok v zeminách

Prekročený limit	Celková rozloha znečistenej plochy [m ²]	Celkový objem znečistenej zeminy [m ³]	Celková hmotnosť znečistenej zeminy [t]
Celková bilancia znečistenia v zeminách v pásme prevzdušnenia			
>ID	20 056	64 712	122 953
>IT ob. zóny	19 553	62 824	119 366
>IT pr. zóny	17 465	55 252	104 979
Celková bilancia znečistenia v zeminách v pásme nasýtenia			
>ID	19 425	34 965	66 434
>IT ob. zóny	18 598	33 476	63 605
>IT pr. zóny	17 108	30 794	58 509

Tab. č. 6.1.7-2: Celkové množstvá znečisťujúcich látok v podzemných vodách

Prekročený limit	Celková rozloha znečistenej plochy [m ²]	Celkový objem znečistenej zvodnenej vrstvy [m ³]	Celkový objem znečistenej vody [m ³]
>ID	32 976	59 357	14 839
>IT	32 515	58 527	14 632

6.1.8. Výsledky rizikovej analýzy a cieľové hodnoty sanácie

Analýza rizika vypracovaná podľa Smernice MŽP SR č. 1/2015-7 pre lokalitu Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt – Hámričky preukázala, že:

- 1) v skúmanom území je preukázané environmentálne riziko vyplývajúce zo znečistenia horninového prostredia v kontaktnej (biologickej) zóne znečisťujúcimi látkami.
- 2) v skúmanom území je preukázané environmentálne riziko zo šírenia sa znečistenia podzemnou vodou.
- 3) v skúmanom území je preukázané zdravotné riziko.

Stanovenie cieľových hodnôt sanácie

Pre podzemnú vodu

NEL-IR

Pre stanovenie cieľa sanácie je možné použiť krokovú metódu tak, aby v referenčnom mieste R1 bola pre koncentráciu NEL-IR v podzemnej vode dosiahnutá limitná hodnota menšia ako IT [1 mg.l⁻¹] a súčasne v referenčnom mieste R2 bola pre koncentráciu NEL-IR v podzemnej vode dosiahnutá limitná hodnota menšia ako ID [0.5 mg.l⁻¹], tak ako to bolo stanovené v kritériách kvality pre referenčné miesta. Pre splnenie týchto podmienok musí byť splnené, aby koncentrácia NEL IR v oblasti zdroja znečistenia (bývalom sklade pohonných hmôt – Hámričky) **nepresahovala hodnotu [3.7 mg.l⁻¹]**.

C₁₀-C₄₀

V prípade koncentrácií C₁₀-C₄₀ v podzemnej vode je potrebné zabezpečiť, aby v referenčnom mieste R1 bola dosiahnutá koncentrácia menšia ako IT [0.5 mg.l⁻¹]. Pre splnenie tejto podmienky je nutné, aby koncentrácia C₁₀-C₄₀ v oblasti zdroja znečistenia (bývalom sklade pohonných hmôt – Hámričky) **nepresahovala hodnotu [2.1 mg.l⁻¹]**.

Pre zeminy

Aby sa eliminovalo environmentálne riziko zo znečistenia zemín v biologickej kontaktnej zóne, je potrebné znížiť koncentráciu NEL-IR pod IT. Cieľová hodnota sanácie pre zeminy bola stanovená pre NEL-IR na 1000 mg.kg⁻¹. Cieľová hodnota sanácie pre zeminy pre parameter C₁₀-C₄₀ bola stanovená na 500 mg.kg⁻¹(hodnota pod IT).

Uvedené informácie boli prevzaté zo záverečnej správy Auxt et al. (2015).

6.2. Ochrana životného prostredia pri vykonávaní geologických prác

Všetky navrhované práce musia byť realizované v zmysle platnej legislatívy pre ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia s dôrazom na zabezpečenie ochrany predmetného územia pred nežiaducim únikom rizikových látok do horninového prostredia a následne do podzemných vôd.

Pracovníci pri realizácii sanačných prác budú postupovať podľa interných smerníc BOZP zhotoviteľa a podľa pokynov prevádzkovateľa areálu. Zaškolenie pracovníkov zhotoviteľa bude vykonané pred začiatkom prác. Záznam o oboznámení s podmienkami BOZP bude súčasťou dokumentácie o priebehu sanácie.

Pri vykonávaní terénnych geologických prác technického charakteru je potrebné sa riadiť všeobecne platnými právnymi predpismi zabezpečujúcimi ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia. Ide predovšetkým o dodržiavanie ustanovení nasledujúcich predpisov:

- zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny 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.

7. POSTUP A ODÔVODNENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

7.1. Postup riešenia sanácie environmentálnej záťaže

Pre sanáciu environmentálnej záťaže (EZ) bude v zmysle platnej legislatívy vypracovaný Projekt geologickej úlohy, v ktorom budú podrobne definované metódy a metodika sanačných prác, vrátane špecifikácie všetkých druhov prác. Pre ich optimálny návrh je k dispozícii súbor prieskumných prác realizovaných na lokalite v minulom období. Na základe ich výsledkov bola vznesená požiadavka pre prijatie účinných ochranných opatrení pre zamedzenie šírenia sa znečistenia podzemnou vodou a uvedenie lokality do environmentálne prijateľného stavu v súlade so schválenými sanačnými limitmi z AR.

V záujmovom území boli metódy aktívnej sanácie podzemnej vody posúdené v rámci Štúdie uskutočniteľnosti sanácie (Antal, 2015), ktorá tvorí prílohu č. 6 záverečnej správy Auxt et al. (2015). Štúdia bola vypracovaná na základe posúdenia dostupných metód dekontaminácie horninového prostredia a podzemnej vody a porovnaní s obdobnými lokalitami podobného rozsahu a s obdobným spektrom kontaminujúcich látok.

Chronologický popis prác pre sanáciu EZ je nasledujúci:

- 1) Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže.
- 2) Prípravné práce:
 - zriadenie staveniska,
 - zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadov a zeminy,
 - vrtné práce a vybudovanie sanačných objektov,
 - inštalácia technológií a prívodov energie.
- 3) Realizácia sanácie:
 - asanácia objektov,
 - sanačné čerpanie a čistenie podzemnej vody,
 - sanácia zemín „ex situ“ (odťažba kontaminovaných zemín, ADR preprava, dekontaminačná plocha),
 - sanácia zemín premývaním „in situ“.
- 4) Geodetické práce.
- 5) Odbery vzoriek zeminy a podzemnej vody.
- 6) Laboratórne práce.
- 7) Terénne merania.
- 8) Likvidácia sanačných objektov, rekultivačné práce.
- 9) Záverečné spracovanie:
 - vyhodnotenie výsledkov,
 - vypracovanie záverečnej správy o sanačných prácach s posanačnou analýzou rizika znečisteného územia.

8. ŠPECIFIKÁCIA, ROZSAH A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZÁCIE GEOLOGICKÝCH PRÁC

8.1. Špecifikácia, počet, rozsah a časová nadväznosť prác pre realizáciu sanácie environmentálnej záťaže

8.1.1. Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže

Projekt geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže bude 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). Projekt sanácie sa vypracuje na základe výsledkov analýzy rizika znečisteného územia a najmä na stanovenie cieľových hodnôt sanácie environmentálnej záťaže (pre podzemné vody, prípadne zeminy).

Súčasťou záverečnej správy (ako samostatná príloha) bude posanačná analýza rizika znečisteného územia. Vypracuje sa 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.

Spracovanie projektu sanácie environmentálnej záťaže bude vychádzať z požiadaviek zadaných Objednávateľom prác prostredníctvom verejného obstarávania. Hlavnými informačnými podkladmi sú tento návrh projektu a správa z prieskumu environmentálnej záťaže s analýzou rizika vypracovanou Auxt et al. (2015).

Dodržiavaná bude príslušná legislatíva a zaužívané technické postupy (príslušné technické normy - STN) a vhodné metodiky. Pred zahájením prác zhotoviteľ zabezpečí všetky potrebné vstupy na pozemky a získa stanoviská k inžinierskym sieťam (strety záujmov) vzhľadom k projektovaným prácam na lokalite. Požiadavky na riešenie stretov záujmov sú bližšie špecifikované v kap. 10.5.

8.1.2. Prípravné práce

Všetky prípravné práce, uvedené nižšie v texte budú vykonané pred zahájením sanácie.

Zriadenie staveniska

Predstavuje komplex prác, ktorých cieľom je pripraviť lokalitu na výkon sanácie. Zabezpečia sa vstupy na pozemok, stanovia sa plochy pre parkovanie techniky, stanovia sa miesta zabezpečujúce základné hygienické potreby pre zamestnancov a vykonajú geodetické práce v nevyhnutnom rozsahu. Okrem umiestnenia dočasných prevádzkových objektov, budú najmä vytýčené a v teréne vyznačené hranice staveniska, osadená informačná tabuľa a bude vykonaná príprava terénu, ktorá bude spočívať v odstránení vegetácie v minimálnom nevyhnutnom rozsahu a nevyhnutných úpravách terénu, vrátane prístupových ciest, pokiaľ budú potrebné.

Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy

Materiál z demolačných a zemných prác bude dočasne zhromaždený na vymedzenej ploche (prípadne viacerých plochách), ktorá bude oplotená a zabezpečená proti vstupu nepovolaných osôb. Dočasná plocha bude situovaná na rovnom teréne a bude mať spevnený povrch (betónové panely, dlažba, asfaltová plocha).

Vybudovanie sanačných objektov

Pre realizáciu sanácie budú realizované nasledujúce objekty:

- | | |
|---|----------|
| a) hydrogeologické sanačné vrtý | 10 vrtov |
| b) hydrogeologické monitorovacie viacúčelové vrtý | 10 vrtov |

Hydrogeologické sanačné vrtý budú slúžiť najmä na sanáciu saturovanej zóny čerpaním podzemnej vody a aj na monitorovacie účely, t.z. na hydrogeologické a hydrogeochemické sledovanie vývoja kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov podzemnej vody v oblasti environmentálnej záťaže. Vybrané vrtý budú slúžiť tiež na posanačný monitoring.

Hydrogeologické monitorovacie viacúčelové vrtý budú slúžiť najmä pre monitorovacie účely, t.z. na hydrogeologické a hydrogeochemické sledovanie vývoja kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov podzemnej vody v oblasti environmentálnej záťaže. V prípade potreby bude možno viacúčelové vrtý využiť i pre sanáciu podzemnej vody. Vybrané vrtý môžu v prípade potreby slúžiť tiež na posanačný monitoring.

Líniové vsakovacie prvky budú slúžiť pre sanáciu podzemnej vody in situ premývaním zeminy v nasýtených zónach prečistenou vodou na dekontaminačnej stanici. Tieto prvky budú vybudované v dne stavebnej jamy po sanácii zemín "ex situ". Jedná sa o ryhy, v ktorých bude na dne uložené perforované potrubie minimálneho Ø 150 mm. Na obidvoch koncoch prvku budú vybudované šachty pre infiltrácie.

Technická špecifikácia uvedených sanačných a monitorovacích objektov je v kapitole č. 10. Situácia umiestnenia sanačných objektov je v prílohe č. 4.

Inštalácia technológií a prívod energie

Inštalácia sanačnej technológie zahŕňa:

- a) čerpadlá,
 - b) mobilné norné steny,
 - c) dekontaminačné stanice vody,
 - d) potrubné rozvody,
 - e) prívody energie.
- a) Sanačné vrtý budú osadené ponornými čerpadlami pre odčerpávanie kontaminovanej podzemnej vody, svojim typom primerané podmienkam daným chemickým zložením podzemnej vody a povahou kontaminácie. V prípade výskytu bude zároveň odčerpávaná voľná fáza zo stavebných jám.
- b) Norné steny budú použité v prípade výskytu zvýšenej hrúbky voľnej fázy ropných uhľovodíkov (>1 cm) na hladine podzemnej vody v stavebných jamách. S pomocou norných stien bude voľná fáza ropných uhľovodíkov izolovaná vo vymedzených častiach stavebnej jamy, kde bude odstránená ručným zberom, prípadne čerpaním.
- c) Kontaminovaná voda odčerpaná z vrtov bude prečistená na stacionárnej dekontaminačnej stanici, na ktorú bude privedená výtlačným potrubím. Táto stanica bude pre čistenie vody obsahovať technológiu k odlúčeniu voľnej i rozpustenej fázy kontaminantu z čerpanej podzemnej vody. Prečistená voda z dekontaminačnej stanice musí mať kvalitu stanovenú príslušným vodoprávnym povolením, ktorá umožní jej opätovnú infiltráciu do horninového prostredia.

Technológia pre čistenie odčerpanej vody sa bude skladať zo troch stupňov:

1. sedimentačný a akumulačný stupeň, pre zachytenie nečistôt a voľnej fázy RU,
2. sorpčný stupeň, pre odstránenie rozpustených RU,
3. stripovací stupeň, pre odstránenie prchavých látok.

Jednotlivé stupne budú prevádzkované s ohľadom na charakter čistenej vody a pôdneho vzduchu (predovšetkým pri rozhodovaní o zapájaní sorpčného a stripovacieho stupňa). V prípade potreby, pre

splnenie limitov daných rozhodnutím, bude do dekontaminačnej technológie zaradený aj koncový tlakový filter s aktívnym uhlím.

Konkrétny výber dekontaminačnej stanice bude riešený v realizačnom projekte. Realizačný projekt bude zahŕňať schému čerpaní, prepravy a odstránenia kontaminovaných vôd a pôdneho vzduchu, vrátane návrhu technológie sanačnej stanice a ďalších technológií.

d) Potrubné rozvody budú slúžiť pre nasledujúce účely:

- odvádzanie odčerpanej vody, prípadne zmesi vody a ropných uhľovodíkov zo sanačných vrtov na dekontaminačnú stanicu,
- odvádzanie prečistenej vody z dekontaminačnej stanice do líniových vsakovacích prvkov.

Potrubné rozvody budú tvorené PET potrubím 1'' až 5/4''. Spojenie potrubí bude robené s použitím fittingov, lepením. Predpokladá sa inštalácia min. 900 m potrubných rozvodov.

e) Pre elektrickú inštaláciu čerpadiel a dekontaminačnej stanice musí byť spracovaná projektová dokumentácia s rešpektovaním platných noriem a prípadných vplyvov nebezpečných zón. Čerpadlá budú napájané z rozvodnej siete súčasného majiteľa areálu 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 s majiteľom objektu). Prívod elektrickej energie k jednotlivým sanačným objektom bude vyriešený dočasnými káblowymi prípojkami, ich vedenie musí byť chránené proti mechanickému poškodeniu. Predpokladá sa inštalácia káblových rozvodov min. 400 m. Pred zahájením sanačného čerpania musí byť realizovaná revízia elektrických zariadení.

Tab. č. 8.1.2-1: Prípravné práce

Názov výkonu	Počet	m.j.
Zriadenie staveniska	1	Súbor
Hydrogeologické vrty sanačné- čerpacie (vystrojené)	80	bm
Hydrogeologické vrty monitorovací, viacúčelové	80	bm
Zneškodnenie kontaminovaných zemín/vody z vrtných prác	4	t
Vybudovanie líniových sanačných objektov (drény, ryhy a pod.)	300	m ³
Inštalácia sanačných technológií sanácie podzemných vôd a zemín in situ	150	hod /osoba / san.jedn.
Inštalácia sanačných technológií sanácie zemín on site	1	súbor
Inštalácia potrubných rozvodov a elektrických vedení	900	bm
Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadov a zeminy	500	m ²

8.1.3. Realizácia sanácie

Sanačné práce budú pozostávať z troch hlavných častí:

- asanácia objektov,
- sanácia zeminy,
- sanácia podzemnej vody.

Asanácia objektov

Dôležitým predpokladom úspešnej sanácie bude odstránenie a likvidácia nasledujúcich objektov:

- všetkých rozvodných potrubí,
- podzemných nádrží,
- kalových polí,

- sedimentačných nádrží,
- stáčacích a výdajných armatúr,
- koľajovej vlečky,
- podzemných nádrží PHM.

Pred začatím asanácie bude realizovaná dôkladná prehliadka všetkých objektov určených k demolácii a ich okolia. O prehliadke objektov bude vypracovaný zápis (protokol), ktorý bude jedným z podkladov pre spracovanie prevádzkovej dokumentácie asanácie objektov. Súčasťou zápisu (protokolu) z prehliadky bude aktuálna fotodokumentácia. Obsah zápisu (protokolu) o prehliadke objektov bude nasledujúci:

1. Popis objektu, história (kedy bol objekt zriadený a k akému účelu, kedy a k akému účelu bol zmenený)
 - Použité stavebné materiály – materiály, ktoré sú súčasťou objektu, vrátane odhadu ich hmotnosti.
 - Spôsoby užívania objektu, užívané a skladované suroviny a tovary, s dôrazom na chemické látky a prípravky a miesta, kde s nimi bolo nakladané.
2. Konštatovanie, či neboli do objektu zabudované tovary obsahujúce azbestové vlákna, olovo, decht a zariadenie obsahujúce nebezpečné chemické látky a nebezpečné chemické prípravky (s dôrazom na nebezpečné škodlivé látky a zvlášť nebezpečné škodlivé látky pre vody).
3. Popis prípadného znečistenia stavebných konštrukcií (druh znečisťujúcej látky alebo prípravku, miera prítomnosti znečistenia v stavebných konštrukciách, napr. s odkazom na skúšky odobratých vzoriek).
4. Návrh na zatriedenie budúcich stavebných a demolačných odpadov podľa Katalógu odpadov.
 - množstvo a druhy odpadov z vymedzených častí stavby,
 - množstvo a druhy odpadov z nevymedzených častí stavby,
 - odporúčenie pre ďalšie nakladanie s odpadmi.
5. Návrh postupu odstránenia objektu (popr. jeho jednotlivých častí) a postupu odstraňovania vymedzených častí objektu.

Demolácia začne zhrnutím prípadných nadzemných častí objektov. V mieste, podzemných zariadení bude v potrebnom rozsahu odkrytá podzemná časť objektov. Odkrytie bude realizované na obode objektu až po základovú špáru. Výkop bude realizovaný vhodným ťažným strojom. V prípade zachytenia nesúdržných zemín musia byť steny výkopu zapažené vhodným spôsobom, aby nedošlo ku zraneniu osôb alebo k ohrozeniu stability okolitých budov. Demolačný materiál bude na nevyhnutne potrebný čas zhromaždený na dočasnú plochu na lokalite. Kontaminovaný demolačný materiál (stavebný odpad) bude prepravený a sanovaný na dekontaminačnej ploche. Nakladanie so stavebným odpadom zabezpečí subjekt s oprávnením na takúto činnosť. Kovové konštrukčné prvky budú odpredané do Kovošrotu. Ostatný nekontaminovaný materiál sa použije na spätný zásyp, resp. rekultiváciu po ukončení sanačných prác. Rozdelenie materiálu do jednotlivých skupín bude kontrolovať zástupca geologického dozoru.

Prípadné kontaminované zeminy v podloží asanovaných objektov budú odťažené v rámci sanácie zemín „ex situ“.

Tab. č. 8.1.3-1: Asanácia objektov

Názov výkonu	Počet	m.j.
Vyčistenie/vypratanie nehnuteľnosti/technológií pred asanáciou objektov	1	súbor
Asanácia objektov - budovy - do 1000 m ³ obstavaného priestoru	200	m ³ obstavaného priestoru
Asanácia objektov - základy, umývacie mostíky a pod.	50	m ³

Asanácia objektov - prístrešky a iné nadzemné konštrukcie (oceľové)	100	t
Asanácia objektov - podzemné konštrukcie (betónové, železobetónové)	200	m ³
Preprava stavebného odpadu (ADR preprava)	1 500	t
Sanácia kontam. stavebného odpadu ex situ - dekontaminačná plocha	1 400	t
Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie nekontaminovaného stavebného odpadu	100	t

Sanácia zemín a podzemnej vody sa bude vykonávať spoločne a súbežne niekoľkými metódami. Použijú sa metódy sanácie „ex situ“ aj „in situ“.

Pre kontaminované zeminy sa použije:

- 1) sanácia zemín „ex situ“,
- 2) vymývanie pomocou infiltrácie vody vyčistenej v procese sanácie podzemnej vody,

Pre podzemné vody sa použije:

- 3) sanačné čerpanie a čistenie podzemnej vody,

Sanácia zemín „ex situ“

Sanácia zemín v pásme prevzdušnenia bude realizovaná odťažením znečistenej zeminy. Rozsah odťažby bude stanovený na základe vstupného monitoringu kontaminácie zemín. Vyťažené budú najviac kontaminované polohy s koncentračnými úrovňami min. 5 násobku cieľového limitu sanácie. Zostávajúci objem kontaminovanej zeminy bude sanovaný metódou premývania zeminy "in situ" vodou, prípadne s prísadou detergentu. Cieľom selektívnej odťažby bude minimalizácia objemu vzniknutých odpadov. V prípade, že sanácia premývaním zeminy "in situ" nebude dostatočne účinná sa prikróčí k ďalšej etape odťažby zeminy v potrebnom rozsahu.

Cieľom vyťaženia zeminy je odstránenie kontaminovaných médií z kontaminovanej lokality pre ich následné vyčistenie alebo kontrolované uloženie – skládkovanie. Vyťaženie zemín musí byť kontrolované vzorkovaním a analýzami. Odťažba bude prebiehať po asanácii kontaminovaných objektov, ktoré predstavujú ohniská kontaminácie pred samotnou ťažbou. V rámci sanácie zemín „ex situ“ bude realizovaná odťažba kontaminovaných zemín z podzákladia asanovaných objektov.

Rozsah odťažby bude na základe organoleptických skúšok riadiť zodpovedný riešiteľ a kontrolovať zástupca geologického dozoru. Odťažené zeminy sa na nevyhnutne potrebný čas zhromaždia na dočasnej ploche, kde sa vyseparujú podľa výsledkov analýz na kontaminované a na nekontaminované zeminy. Kontaminované zeminy (odpad) sa bezodkladne prepravujú (ADR preprava) na najbližšiu vhodnú dekontaminačnú plochu. 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. Rozdelenie materiálu do jednotlivých skupín bude riadiť zodpovedný riešiteľ a kontrolovať zástupca geologického dozoru.

V prípade, že bude stavebná jama zaplavená hladinou podzemnej vody, bude realizované jej stavebné odvodnenie. Prípadná voľná kvapalná fáza kontaminantu bude pred odčerpaním odstránená pomocou absorpčných rohoží.

Po preukázaní dostatočného rozsahu odťažby koncovým monitoringom, bude stavebná jama zasypaná inertným materiálom v objeme odstráneného objemu zeminy. Zásyp bude realizovaný po vrstvách a zhutnený.

Predpokladá sa odťaženie cca 15 000 m³ kontaminovaných zemín.

Vzhľadom k možnej kontaminácii ovzdušia je potrebné počas odťažovania zvážiť realizovanie hygienického monitoringu.

Sanácia zemín premývaním „in situ“

Pri premývaní kontaminovanej zeminy čistou vodou dochádza k odstraňovaniu len tých ropných látok, ktoré sú vo vode rozpustené. Použitím vody s nízkym obsahom detergentu dochádza ku zníženiu medzifázového napätia medzi ropnou látkou a prostredím, čím sa uľahčuje prestup ropných látok do vody. Naviazaním ropných látok na povrchové aktívne látky sanačného roztoku je zaistené odstránenie ropných látok spolu s čerpanou vodou zo znečistenej zeminy. Takto budú sanované zeminy mimo hlavných kontaminačných mrakov, ktoré nebudú odstránené sanáciou „ex situ.“

Premytím horninového prostredia budú dočistené zeminy v okolí jednotlivých výkopov, v ktorých sa koncentrácie NEL (IR a UV) a uhľovodíkov C₁₀-C₄₀ blížia k schválenému cieľovému limitu a ich odťaženie a odvezenie by bolo málo efektívne, vzhľadom na to, že nebolo zistené riziko v kontaktnej (biologickej) zóne. Pretrvávajúce znečistenie je čiastočne zvetrané, čiastočne biologicky narušené a zbavené najľahšie biodegradovateľných podielov. Zostatková kontaminácia bude v hĺbkach od cca 0,3 do cca 5,0 m. Cieľené vymytie tejto oblasti vyžaduje zapustenie roztoku neionogénnej povrchovo aktívnej látky (NPAL) a rozkolísanie hladiny tak, aby bola podzemnou vodou s NPAL vyčistená čo najväčšia časť kontaminovanej pôdy.

Vymytie bude realizované v okolí jednotlivých výkopov. Objem ošetrovanej zeminy je cca 15 000 m³. V premývanej hĺbke je horninové prostredie tvorené prevažne fluviálnymi pieskami a štrkom. Pórový objem je odhadnutý okolo 3 750 m³, pri efektívnej pórovitosti 25%.

Vymytie roztokom NPAL bude vykonané v niekoľkých opakovaných aktívnych vymývaciach kampaniach (2 až 3 podľa vývoja zostatkovej kontaminácie). Každá vymývacia kampaň bude pozostávať zo zapúšťania roztoku NPAL v koncentrácii, zodpovedajúcej typu využitej neionogénnej látky tak, aby cieľová koncentrácia NPAL v podzemnej vode prekračovala kritickú miceliárnu koncentráciu, nutnú pre efektívne vymytie. Na účinné vymytie sa počíta so zapustením 7 pórových objemov roztoku NPAL. Infiltrácie budú realizované buď priamo na povrch terénu, alebo budú využité infiltračné objekty. Vymývanie horninového prostredia bude prebiehať ako cirkulačné, pre čo najväčšie využitie NPAL. Súčasťou bude aj monitoring koncentrácie NPAL (celkom 84 vzoriek). Pri poklese koncentrácie NPAL pod kritickú miceliárnu koncentráciu bude zvyšovaná zapustením ďalšieho roztoku NPAL. Tento postup bude umožňovať racionálne riadenie procesu vymytia. Strata NPAL pri premytí je uvažovaná 50% z celkového množstva, pre vymytie bodových zostatkových kontaminácií je uvažovaných ďalších cca 15%. Dobu aktívneho vymývania predpokladáme spolu cca 6 mesiacov. Pre dočistenie zostatkového znečistenia (v prípade potreby) cca 3 mesiace.

Účinnosť sanácie „in situ“ bude sledovaná odberom vzoriek zemín na plochách, kde bude realizovaná infiltrácia vody s obsahom NPAL do horninového prostredia. Predpokladá sa odber cca 100 vzoriek .

Sanačné čerpanie a čistenie podzemnej vody

Sanačné čerpanie bude predstavovať základnú metódu čistenia podzemných vôd „in situ“. Znečistená podzemná voda sa bude čerpať z hydrogeologických vrtov na povrch, kde bude prečistená na sanačnej jednotke vhodnej pre účely čistenia čerpanej podzemnej vody.

Sanačné čerpanie bude použité na odstraňovanie rozpustených a kvapalných kontaminantov z horninového prostredia. Efektívnosť tejto metódy bude synergicky podporená v kombinácii s niektorými ďalšími postupmi, napr. so zvýšením hydraulického gradientu, podporou uvoľnenia sorbovaných kontaminantov a pod.

Podzemnú vodu bude možné čerpať z 10 sanačných vrtov.

Princípom sanačného čerpania je vytvorenie depresného kužela na hladine podzemnej vody, v ktorom sa budú hromadiť ropné uhľovodíky vo voľnej kvapalnej fáze.

Sanačné čerpanie môže byť realizované vo dvoch základných režimoch:

1. V prípade malej hrúbky voľnej fázy bude čerpanie realizované jedným čerpadlom, ktoré bude čerpať zmes vody a voľnej fázy kontaminantu. Nevýhodou postupu s využitím 1 čerpadla je zaťaženie dekontaminačnej stanice veľkým objemom kontaminovanej vody a zníženie účinnosti dekontaminačnej technológie. Výhodou sú nižšie nároky na presnosť nastavenia úrovni nasávania čerpadla.
2. V prípade, že dôjde k nahromadeniu väčšej hrúbky voľnej fázy v depresnom kuželi, môže byť jej odčerpávanie realizované druhým čerpadlom, ktoré bude satím usadené na dne depresného kužela. Čerpadlo na vytvorenie depresného kužela na hladine podzemnej vody bude v tomto prípade umiestené vo vrte čo najhlbšie. Odčerpávanie voľnej fázy na hladine môže byť realizované i s využitím tubusu, nastaveného presne na rozhraní vody a voľnej fázy, do ktorého bude voľná fáza postupne natekať. V tomto prípade bude nasávanie horného čerpadla umiestené na dne tubusu a bude spustené periodicky iba v prípade natečenia dostatočne vysokého stĺpca ropných látok do tubusu. Výhodou postupu s využitím dvoch čerpadiel je minimalizácia množstva kontaminovanej vody privedenej na dekontaminačnú stanicu. Nevýhodou je zvýšený nárok na presnosť nastavení nasávania horného čerpadla pre zber voľnej fázy. Nekontaminovaná voda zo spodného čerpadla môže byť využitá pre proces vymývania pomocou infiltrácie vody.

Čerpanie nebude prebiehať súčasne zo všetkých 10 vrtov, ale maximálne z 6 vrtov, kde bude zistená maximálna hrúbka voľnej fázy kontaminantu alebo maximálna koncentrácia znečistení. Konfigurácia čerpaných vrtov môže byť operatívne niekoľkokrát zmenená. V režime čerpania s využitím 2 čerpadiel sa predpokladá, že budú zapojené max . 3 vrty.

Sanačným čerpaním budú odstránené i ropné látky uvoľnené pri premývaní zeminy v pásme nasýtenia prostredníctvom líniových infiltračných prvkov a povrchového premývania zeminy v pásme prevzdušnenia vodou, prípadne s prídavkom detergentu.

Predpokladá sa tiež, že bude treba odstrániť voľnú kvapalnú fázu ropných látok na hladine podzemnej vody zo stavebnej jamy po sanácii zemín „ex situ“ pomocou mobilných norných stien. S ich pomocou bude prípadná voľná fáza na hladine podzemnej vody izolovaná vo vymedzenej časti stavebnej jamy a následne likvidovaná ručným zberom.

Odčerpaná voda bude prečistená na dekontaminačnej stanici. Po prečistení bude voda vypúšťaná z dekontaminačnej stanice a infiltrovaná späť do podzemnej vody cez líniové vsakovacie prvky (3 infiltračné, líniové prvky o celkovej dĺžke 150 m, šírke 1,0 m, hlboké maximálne 3 metre).

Tab. 8.1.3-2: Sanácia zemín a podzemnej vody

Názov výkonu	Počet	m.j.
<i>Sanácia zemín ex situ</i>		
Odťahba kontaminovaných zemín	15 000	m ³
Preprava kont. zeminy na dekontaminačnú plochu (ADR preprava)	19 500	t
Sanácia kontam. zeminy ex situ - dekontaminačná plocha	19 500	t
<i>Sanácia zemín in situ</i>		
Prevádzka sanácie zemín vymývaním detergentom, účinnou látkou (kyseliny, enzýmy a pod.)	15 000	aplikácia/m ³ zeminy
<i>Sanácia podzemnej vody</i>		
Sanácia podzemnej vody čerpaním z výkopu (1 výkop, 3 mesiace)	90	objekt/deň

Sanácia podzemnej vody čerpaním z vrtov (6 vrtov, 21 mesiacov)	3 780	objekt/deň
Odčerpávanie voľnej fázy RL (1 vrt, 21 mesiacov)	630	objekt/deň
Prevádzka sanačnej jednotky na čistenie čerpanej podzemnej vody, vrátane likvidácie vôd	630	deň/sanačná jednotka
Sanácia podzemnej vody podporovanou biodegradáciou (bioaugmentácia)	84	deň/sanovaná plocha

8.1.4. Geodetické práce

Výškovo a polohovo budú zamerané nasledujúce objekty:

- hydrogeologické vrtý 10 bodov
- hydrogeologické monitorovacie viacúčelové vrtý 10 bodov
- koncové body líniových vsakovacích prvkov 6 bodov

Celkom sa predpokladá zameranie max. 36 bodov.

Súradnice prieskumných diel budú vypočítané v pravouhlom rovinnom súradnom systéme S-JTSK. Nadmorské výšky budú vypočítané vo výškovom systéme "Balt po vyrovnaní". Výškovo bude u všetkých prieskumných diel určená nadmorská výška terénu pri ústí vrtu a nadmorská výška zárubnice, popr. ďalšieho určeného pevného bodu.

Výsledky geodetických prác budú zobrazené do mapových podkladov vhodnej mierky (1: 5 000 a viac). Tieto materiály budú základným podkladom pre plošné zhodnotenie územia (mapa hydroizohýps, mapy rozsahu znečistenia apod.).

Tab. č. 8.1.4-1: Geodetické práce

Názov výkonu	Počet	m.j.
Geodetické merania	26	zámer

8.1.5. Vzorkovacie práce

Odbery vzoriek stavebných prvkov a odťaženej kontaminovanej zeminy počas asanácie objektov

Stavebné prvky po asanácii objektov a odťažená zemina sa na základe organoleptického posúdenia a chemických rozborov vykonaných zodpovedným riešiteľom a kontrolovaní zástupcom geologického dozoru rozdelia na nekontaminovaný materiál a kontaminovaný materiál. Kontaminovaný materiál bude prevezený a zneškodnený na najbližšie zariadenie vhodné pre nakladanie s príslušným druhom odpadu. Nekontaminovaný materiál sa zhromaždí na dočasnú plochu zriadenú na stavenisku.

Celkový počet odobratých vzoriek bude 30 ks. V odobratých vzorkách zeminy budú stanovené ukazovatele NEL (IR, UV), C₁₀ – C₄₀, stopové kovy v sušine a laboratórny rozbor výluhov podľa vyhlášky 310/2013 Z.z. a toxikologický rozbor.

Odbery vzoriek zeminy počas realizácie sanácie

Odber vzoriek zemín bude zahŕňať:

- a) vstupný monitoring – bude realizovaný pred zahájením sanačných prác z novo vyhlbených plytkých sond, hydrogeologických a monitorovacích vrtov
- b) priebežný monitoring odťaženej zeminy – bude realizovaný z odťaženého materiálu pre overenie miery kontaminácie a usmernenie materiálového toku na jednotlivé zariadenia pre odstránenie odpadu,

- c) koncový monitoring sanačných jám – bude realizovaný zo stien a jám po odťažení kontaminovanej zeminy pre overenie dosiahnutia cieľových limitov sanácie,
- d) monitoring priebehu sanácie zemín „in situ“ premývaním zeminy.

Pre realizáciu **vstupného monitoringu** bude na lokalite vyhlbených 50 plytkých sond pomocou ručných vrtných súprav. Sondy budú vyhlbené do hĺbky max. 3 m. Zo sond budú v dvoch úrovniach odoberané vzorky zeminy. Predpokladá sa odber cca 100 vzoriek zeminy. V odobratých vzorkách budú stanovené NEL (IR, UV) a $C_{10}-C_{40}$. Z realizovaných hydrogeologických a monitorovacích vrtov (spolu 20 vrtov) sa predpokladá odber vzoriek zemín z dvoch úrovní. Predpokladaný odber bude cca 40 vzoriek zeminy.

V rámci **priebežného monitoringu** sa zo zemín odťažených počas sanácie a roztriedených na základe predbežného organoleptického posúdenia zodpovedným riešiteľom a zástupcom geologického dozoru odoberú vzorky na laboratórne analýzy. Predpokladá sa predbežné rozdelenie odťažených zemín na 2 kategórie:

- zeminy organolepticky kontaminované,
- zeminy organolepticky nekontaminované.

Celkový počet odobratých vzoriek bude 60 ks. V odobratých vzorkách zeminy sa stanovujú ukazovatele NEL (IR, UV) a $C_{10}-C_{40}$, laboratórny rozbor výluhov podľa vyhlášky 310/2013 Z.z. a v tretine odobratých vzoriek (20 ks) toxikologický rozbor.

Koncový monitoring kontaminácie zemín bude realizovaný zo dna a stien vyťažených jám. Celkový počet koncových kontrolných vzoriek zo sanačných jám je 160 (60 vzoriek z dna a 100 vzoriek zo stien stavebných jám). Každá vzorka bude vytvorená kvartovaním homogenizovaného materiálu z 5 náberov. Skutočný počet odobratých vzoriek a konfigurácia odberových miest budú závislé na rozhodnutí zástupcu geologického dozoru. Miesta odberu vzoriek budú fotograficky dokumentované. V odobratých vzorkách zemín budú stanovované NEL (UV a IR) a $C_{10}-C_{40}$ v sušine.

Monitoring sanácie „in situ“ pomocou infiltrácie prečistenej vody z dekontaminačnej stanice s prísadou NPAL bude realizovaný odberom vzoriek zeminy v mieste, kde bude prebiehať sanácia „in situ“. Odber vzoriek bude realizovaný pomocou plytkých sond vyhlbených pomocou ručných vrtných súprav. Sondy budú vyhlbené do hĺbky max. 2 m. Predpokladá sa odber cca 100 vzoriek zeminy. V odobratých vzorkách budú stanovené NEL (IR, UV) a $C_{10}-C_{40}$.

Odbery vzoriek podzemnej a povrchovej vody

Odber vzoriek podzemnej vody bude zahŕňať:

- a) vstupný monitoring,
- b) priebežný monitoring.

Vstupný monitoring - bude realizovaný pred zahájením sanačných prác na 6 hydrogeologických vrtoch pôvodných (TSH-1 až TSH-6) a 20 hydrogeologických a monitorovacích vrtov nových.

Pred odberom vzorky budú dokumentované organoleptické vlastnosti podzemnej vody vo vrte (farba, zákal, pach) a overená prítomnosť voľnej fázy kontaminantu na hladine podzemnej vody. Ak bude overená fáza o hrúbke viac, než je registračná schopnosť vzorkovača, je treba hrúbku fázy overiť niektorým spoľahlivým spôsobom (optoelektrické čidlo a pod.). V prípade výskytu fázy v molekulárnej vrstve alebo v malej nemerateľnej hrúbke bude použité organoleptické posúdenie.

- a) Vo vrtach, kde nebude prítomná voľná fáza kontaminantu na hladine podzemnej vody, bude odber vzoriek 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. Zníženie hladiny vo vrte musí byť menej ako 1/3 vodného stĺpca. Počas vzorkovacieho čerpania budú

merané základné fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody (teplota, pH, Eh, O₂, 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, kde bude zistená voľná fáza kontaminantu, vzorkované nebudú a bude v nich iba zistená hrúbka voľnej fázy, spôsobom popísaným vyššie.

Celkom bude odobratých max. 26 vzoriek podzemnej vody z hydrogeologických vrtov. V odobratých vzorkách budú stanovené ukazovatele NEL (IR, UV), C₁₀-C₄₀. V rámci vstupného monitoringu sa predpokladá odber 6 vzoriek voľnej fázy kontaminantu na ich identifikáciu.

V rámci vstupného monitoringu sa odoberú aj 4 vzorky povrchovej vody tak, aby sa dalo vyhodnotiť prípadné ovplyvnenie kvality vody v tokoch v okolí environmentálnej záťaže. V odobratých vzorkách budú stanovené ukazovatele NEL (IR, UV), C₁₀-C₄₀.

- b) Pribežný monitoring bude realizovaný vo štvrtročných intervaloch odberom vzoriek podzemnej vody z 10 vrtov a povrchovej vody z tých istých odberných miest ako pri vstupnom monitoringu a v mesačných intervaloch prečistenej vody z každej dekontaminačnej stanice, pre posúdenie jej účinnosti.

Odber vzoriek bude realizovaný obdobnou metódou ako pri realizácii vstupného monitoringu. Vrty, ktoré budú počas priebežného 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.

Predpokladá sa realizácia 6 termínov. Celkom bude odobratých 60 vzoriek podzemnej vody z hydrogeologických vrtov, 24 vzoriek povrchovej vody a 36 vzoriek z dekontaminačnej stanice. V odobratých vzorkách budú stanovené ukazovatele NEL (IR, UV) a C₁₀-C₄₀. V 30 vzorkách (1/4 odobraných vzoriek) bude vykonaný úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov.

Počas realizácie sanácie sa odoberie cca 22 vzoriek voľnej fázy kontaminantu na ich identifikáciu.

Tab. č. 8.1.5-1: Vzorkovacie práce

Názov výkonu	Počet	m.j.
Odber vzorky stavebných prvkov s drvením na frakciu do 2 mm (murivo, omietka)	30	odber
Odber vzorky horninového prostredia - zeminy	460	odber
Ručné sondy pre odber vzoriek zeminy	150	sonda
Odber vzorky podzemnej a povrchovej vody - statický	64	odber
Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	86	odber
Odber voľnej fázy kontaminantu	28	odber

8.1.6. Laboratórne práce

Vzorky budú analyzované v akreditovanom laboratóriu, v rozsahoch vychádzajúcich z výsledkov posledných prieskumných prác na lokalite, ďalej podľa Smernice MŽP SR č. 1/2015 – 7 a vyhlášky MŽP SR č. 263/2010 ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 283/2001 Z. z. o vykonaní niektorých

ustanovení zákona o odpadech v znení neskorších predpisov, kde sú uvedené kritériá pre prijímanie odpadov na skládky odpadov:

Tab. č. 8.1.6-1: Laboratórne práce – sanácia EZ

Názov výkonu	Počet	m.j.
Zeminy a stavebné konštrukcie – výluh (pH, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn, Cl, F, SO ₄ , Fenolový index, DOC, CRL, kyanidy ľahko uvoľniteľné)	90	analýza
Zeminy a stavebné konštrukcie - výluh, vráťanie ekotoxicity pre 4 druhy organizmov	50	analýza
Zeminy a stavebné konštrukcie – sušina (strata žíhaním pri 550 °C, TOC, PCB, PAU, As, Cd, Hg, Ni, Pb)	90	analýza
Zeminy a stavebné konštrukcie - NEL (IR,UV)	490	analýza
Zeminy a stavebné konštrukcie - C ₁₀ -C ₄₀	490	analýza
Podzemné a povrchové vody - NEL (IR,UV), C ₁₀ -C ₄₀	150	analýza
Úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov vo vode	36	analýza
Identifikácia voľnej fázy kontaminantu	28	analýza

8.1.7. Terénne merania

Terénne merania budú prebiehať počas odberov vzoriek stavebných materiálov a zemín a v rámci vstupného a priebežného monitoringu podzemnej vody.

Terénne meranie pri vzorkovaní stavebných materiálov a zemín bude pozostávať v ich senzorickom posúdení (farba, pach, celkový vzhľad), so zameraním na organoleptickú indikáciu prítomnosti znečisťujúcich látok.

Terénne meranie budú realizované v termínoch zhodným s termínmi monitorovania podzemnej vody.

V rámci terénneho merania bude realizované:

- a) senzorické hodnotenie vzoriek zeminy a stavebných prvkov,
 - b) meranie základných fyzikálno-chemických parametrov podzemnej vody (O₂, pH, Eh, EC, t),
 - c) režimové merania hladiny podzemnej vody.
- a) Senzorické hodnotenie vzoriek (farba, zápach, atď.) zeminy a stavebných prvkov sa bude vykonávať priebežne počas realizácie vrtných a výkopových prác a demolačných prác priamo v teréne. Celkový počet stanovení bude 490 (zhodný s počtom odberov vzoriek zemín a konštrukčných prvkov podľa jednotlivých typov odberov).
 - b) Merania základných fyzikálno-chemických parametrov podzemnej a povrchovej vody budú realizované v miestach, z ktorých budú odobraté vzorky podzemnej a povrchovej vody a tiež prečistenej vody z dekontaminačnej stanice. Predstavujú merania „in-situ“ pomocou prenosných meracích zariadení. Jedná sa o parametre: O₂, pH, Eh, elektrická vodivosť, teplota. Celkový počet stanovení bude 150 (zhodný s počtom odberov vzoriek podzemnej a povrchovej vody a vody z dekontaminačnej stanice).
 - c) Režimové merania hladiny podzemnej vody bude realizované vo vzorkovaných hydrogeologických objektoch spoľahlivým elektrokontaktným hladinomerom s presnosťou na 1 cm. Výsledky meraní budú slúžiť pre analýzu piezometrického poľa a k určenia smeru prúdenia podzemnej vody. Režimové merania sa vykonávajú aj a na povrchových tokoch, v miestach odberov vzoriek. Celkový počet meraní bude 86 (zhodný s počtom odberov vzoriek podzemnej a povrchovej vody).

Tab. č. 8.1.7-1: Terénne merania

Názov výkonu	Počet	m.j.
Zeminy a stavebné prvky – ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	490	skúška
Voda - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O ₂), hydrogeologické merania	150	skúška
Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody)	86	meranie

8.1.8. Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia

Rekultivačné práce sú súčasťou sanácie predmetnej environmentálnej záťaže. Všetky technické objekty budú zlikvidované, okrem 6 určených objektov pre účely posanačného monitoringu.

Po ukončení sanácie budú vrty likvidované, t.j. budú odstránené ochranné pažnice, vrty budú zasypané ílovitým materiálom. Ponechané budú monitorovacie vrty pre pokračovanie dlhodobého monitoringu kvality podzemnej vody. Terén v mieste likvidovaných vrtov a ich okolie bude uvedený do pôvodného stavu. Taktiež terén v mieste výkopových prác bude rekultivovaný.

Tab. 8.1.8-1: Likvidácia pracoviska a rekultivácia územia

Názov výkonu	Počet	m.j.
Zásyp výkopov, premiestnenie a rozhrnutie dočasne zhromaždenej nekontaminovanej zeminy/stavebného odpadu	2 850	m ³
Zásyp výkopov vrátane dovozu materiálu a hutnenia	12 188	m ³
Demontáž technológií sanácie podzemných vôd a zemín in situ	100	hod /osoba / san.jedn.
Demontáž technológií sanácie zemín on site	1	súbor
Demontáž potrubí a elektrických vedení	900	Bm
Likvidácia vystrojených vrtov a iných sanačných objektov	80	Bm
Zhodnotenie alebo zneškodnenie tekutých a tuhých odpadov	100	t
Konečná úprava povrchu terénu	10 000	m ²
Likvidácia staveniska	1	súbor

8.1.9. Záverečná správa zo sanácie

Záverečná správa bude vypracovaná a vyhodnotená 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 návrh posanačného monitoringu podzemnej vody a posanačná aktualizácia analýzy rizika.

Tab. 8.1.9-1: Záverečná správa zo sanácie

Názov výkonu	Počet	m.j.
Záverečná správa geologickej úlohy s posanačnou analýzou rizika	1	súbor

8.1.10. Kontrola priebehu sanačných prác

Priebeh súladu sanačných prác s projektom geologickej úlohy bude priamo na lokalite sledovať odborný geologický dohľad (OGD). **OGD nie je súčasťou Rámcového projektu geologickej úlohy sanácie EZ.**

Zapojenie OGD do kontrolného procesu je potrebné zabezpečiť už počas schvaľovania realizačného projektu pre sanáciu EZ tak, aby sa bolo možné vyjadriť k navrhovanej metodike a postupom vykonávania sanačných prác.

9. KVALITATÍVNE POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE GEOLOGICKÝCH PRÁC

9.1. Požiadavky na projektované práce

Práce budú vykonávané tak, aby boli dodržané všeobecné záväzné predpisy týkajúce sa kvalitatívnych podmienok geologických výkonov a požiadaviek na vrtné práce. Kontrolu priebehu geologických prác a dodržiavanie harmonogramu prác zabezpečí zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy. Projektované technické práce budú vykonávané tak, aby boli dodržané podstatné kvalitatívne podmienky geologických výkonov a ostatné platné interné predpisy organizácie.

Geologické práce budú vykonávané v súlade s nasledovnými predpismi:

- 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 vyhlášky č. 340/2010 Z.z. a v znení neskorších predpisov,
- 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 č. 1/2015-7 z 28. 1. 2015 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia,
- 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.

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, 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 vyradovaní geologickej dokumentácie a evidenčné knihy. Súčasťou prvotnej písomnej geologickej dokumentácie a prvotnej grafickej geologickej dokumentácie sú aj prevádzkové záznamy.

Zhotoviteľ geologických prác bude uchovávať geologickú dokumentáciu do jej odovzdania objednávateľovi alebo poverenej organizácii. Vyradovanie hmotnej geologickej dokumentácie sa bude uskutočňovať len po dohode s objednávateľom, až po náležitom písomnom a grafickom zdokumentovaní technických prác, prípadne až po schválení záverečnej správy.

9.1.1. Vrtné práce

Práce budú vykonávané tak, aby boli dodržané všeobecné záväzné predpisy týkajúce sa podstatných kvalitatívnych podmienok geologických výkonov odboru 904. Všetky náležitosti týkajúce sa stretov záujmov na predmetnom území (inžinierske siete, vstupy na pozemky) budú zabezpečované zhotoviteľom technických prác. Bez týchto potvrdení sa nezačnú technické práce.

Vrty budú vyhotovené ako zvislé, technológiou jadrového vrtania. Priestorový priebeh vrtu je určený projektovanou osou vrtu. U zvislého vrtu je max. odchýlka do 3° pri prevrtávaní horninových vrstiev pod uhlom 90° – 60°. Vrt musí byť priechodný až do ukončenia všetkých projektovaných skúšok, pozorovaní a meraní.

Požadovaný minimálny výnos jadra je 60 %. Vrtné jadro spolu s označením návrtovej osi bude ukladané do označených debničiek a chránené pred poveternostnými vplyvmi.

Činnosti vrtnej osádky, návrty, odber vzoriek a merania budú zaznamenané v denníku lokality. Neporušené vzorky budú odoberané do odberných valcov k ich dokumentácii.

Nové vrty budú dokumentované jednotlivo v požadovanej forme podľa vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon, v znení neskorších predpisov. Dokumentácia bude obsahovať najmä všetky detailné informácie o samotnom vrte (umiestnenie vrtu, dátum vrtania, obsluha, postup vrtania, technická schéma vystrojenia vrtu a pod.).

9.1.2. Ostatné technické práce

V rámci geologickej úlohy sa tiež realizujú 3 líniové vsakovacie prvky. Predpokladáme hĺbenie vsakovacích prvkov po ukončení zemných prác, v dne výkopu, pomocou zemného stroja (bager a pod.). Kvalitatívne požiadavky na tieto práce sú dané všeobecnými predpismi pre zemné práce.

9.1.3. Vzorkovacie práce

Odbery vzoriek podzemnej vody a priesakovej kvapaliny na kvalitu budú vykonávané v súlade s požiadavkami noriem:

- STN ISO 5667-11: 2010 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd,

- STN EN ISO 5667-13: 2011 (75 7051) Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 13: Pokyny na odber vzoriek kalov,
- 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.

Vzorky tuhých matric (zeminy a odpady) budú odoberané podľa:

- STN EN 14899,
- TNI CEN/TR15310-1 až 5.

9.1.4. Laboratórne práce

Chemické analýzy musia byť realizované v akreditovanom laboratóriu.

9.1.5. Terénne merania

Terénne merania základných fyzikálno-chemických parametrov vody in-situ, stanovenie senzorických ukazovateľov vzoriek zemín a podzemných vôd, atmogeochemické merania a dlhodobé režimové merania hladín vody a atmosférických zrážok budú vykonávané v zmysle metodických pokynov a platných predpisov.

Základné fyzikálno-chemické parametre vody:

- meranie teploty vody popisuje norma STN EN 75 7375,
- stanovenie vodivosti popisuje norma STN EN 27 888,
- 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,

Režimové merania hladiny podzemnej vody:

- spôsob merania hladiny podzemnej vody vo vrtoch bude vykonávané v súlade s normou STN 73 6614 – Skúšky zdrojov podzemnej vody.

Senzorické merania:

- stanovenie zákalu upravuje STN EN ISO 7027,
- stanovenie farby vody popisuje norma STN EN ISO 7887.

9.1.6. Geofyzikálne práce

Počas sanačných prác v areáli Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky nebudú realizované žiadne geofyzikálne práce.

9.1.7. Geodetické práce

Geodetické merania sú požadované vykonať minimálne v 2. triede presnosti. Odmerné body na hydrogeologických vrtoch budú výškovo zamerané s presnosťou do 0,5 cm. Výstupom z geodetických prác bude geodetická správa. Výsledky meračských prác budú spracované v databázovej štruktúre GIS.

9.1.8. Likvidácia vrtov

Po skončení sanačných prác budú všetky vrty, okrem max. 15 hydrogeologických vrtov určených k zabezpečeniu posanačného monitoringu zlikvidované. Terén v mieste likvidovaných vrtov a ich okolie bude uvedený do pôvodného stavu.

Špecifikácia kontrolných prác počas realizácie sanácie

OGD bude vykonávať kontrolu realizácie všetkých sanačných prác v súčinnosti so zhotoviteľom sanačných prác, tzn. v čase výkonu technických prác. Na lokalite bude OGD prítomný v závislosti na postupu sanačných prác a prípadných mimoriadnych skutočnostiach.

OGD vykoná kontrolné odbery vzoriek zemín a vôd, všetky terénne merania a popisy technických prác.

10. SPÔSOB ZABEZPEČENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – TECHNICKÁ ČASŤ

V nasledujúcich kapitolách sú špecifikované podstatné technické parametre k projektovaným geologickým prácam, ktoré sú uvedené v kapitole 8 – Špecifikácia, rozsah a časová nadväznosť navrhovaného projektu. Podrobnú špecifikáciu technického vybavenia a technologických postupov spracuje a predloží zhotoviteľ úlohy.

10.1. Špecifikácia technologických postupov riešenia geologických úloh

Pre zabezpečenie navrhovaného súboru predmetných prác budú využité všetky potrebné technické prostriedky zhotoviteľa (ktorý vzíde na základe výberového konania) po prípade aj časť subdodávateľských kapacít v zmysle vysúťaženého 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.

Okrem ostatných činností Zhotoviteľa geologických prác, v rámci doplnkového prieskumu zabezpečí:

- určenie miest pre realizovanie prieskumných technických prác (na základe dostupných archívnych údajov a rekognoskácie terénu,
- 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 Objednávateľom geologických prác.

10.1.2. Vrtné a sondovacie práce

V rámci geologickej úlohy sa realizujú:

- | | |
|--|----------|
| • hydrogeologické sanačné vrty | 10 vrtov |
| • hydrogeologické monitorovacie viacúčelové vrty | 10 vrtov |

Technológie vŕtania

Všetky vrty a sondy budú odvrátané jadrovým spôsobom bez použitia výplachu. Hĺbka objektov bude nasledujúca:

- | | |
|--|-------------------|
| • hydrogeologické sanačné vrty | 8 m (spolu 80 bm) |
| • hydrogeologické monitorovacie viacúčelové vrty | 8 m (spolu 80 bm) |

Výstroj vrtov a sond

Výstroj jednotlivých objektov bude zárubnicami PVC nasledujúcich priemerov:

- | | |
|--|----------------------------------|
| • hydrogeologické sanačné vrty | PVC ø 150 - 200 mm |
| • hydrogeologické monitorovacie viacúčelové vrty | PVC alebo HDPE ø 150
- 200 mm |

Zárubnica bude perforovaná v miestach, kde bude prostredníctvom vrtov realizovaný sanačný zásah. Materiál zárubnic bude vhodný na daný účel vrtu, to znamená, že nebude ovplyvňovať kvalitu vody a nebude v interakcii s kontaminujúcimi látkami. Perforovaná časť vrtov bude mať minimálne 12 % otvorov z plochy filtračnej časti pažnice. Perforovaná časť zárubnice bude mať perforačný obsyp zabezpečujúci dobrý kontakt vrtu s okolitým horninovým prostredím. Vo vrchnej časti vrtov bude inštalovaná plná zárubnica

Obsyp

V úseku vrtu vystrojenom perforovanou zárubnicou bude použitý obsyp z inertného nezávadného obsypového materiálu, ktorý nebude negatívne ovplyvňovať kvalitatívne vlastnosti vzorkovanej podzemnej vody a nebude výrazne redukovať priepustnosť aktívnej časti vrtu. Na obsyp sa použije triedený prný štrk frakcie 4 - 8 mm.

Tesnenie

Plná zárubnica vo vrchnej časti vrtu bude zatesnená ílovitým tesnením, ktoré bude mať najmä funkciu zabránenia prenikaniu vtekaniu povrchovej vody a prisávaniu kvapalných popr. plyných médií počas sanačného zásahu.

Chránička

Okolo každého hydrogeologického vrtu bude vybudovaná betónová platňa s plošnými rozmermi približne 0,5 × 0,5 m a hrúbkou 0,50 m (pod terénom minimálne 0,4 m). Na ochranu zárubnice bude slúžiť vonkajšia PE zárubnica (chránička), ktorá bude umiestnená v intervale cca +0,5 (nad terénom) až -0,8 m (pod úrovňou terénu).

10.1.3. Ostatné technické práce

Projektované sú 3 infiltračné líniové prvky o celkovej dĺžke 150 m, šírke 1,0 m budú hlboké maximálne 2 metre (predpoklad hĺbenia v dne výkopu). Na dno vsakovacieho prvku na terén bude uložené perforované potrubie minimálneho Ø 150 mm. Na oboch koncoch prvku budú revízne šachty s minimálnym Ø 0,8 m s poklopom. Zostávajúci objem výkopu bude od úrovne 0,5 m pod povrchom až po dno výkopu vyplnený triedeným, premytým štrkom Ø 8–15 mm. Štrk sa prekryje 0,5 m hrubou vrstvou vyťaženej zeminy, v prípade jej kontaminácie, čistou zeminou dovezenou z iných zdrojov.

10.1.4. Vzorkovacie práce

Vzorky zemín a demolačné materiálu, 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 $\phi > 3$ cm, homogenizovaný, opakovane kvartovný a upravený materiál v potrebnom objeme bude premiestnený do predpísaných vzorkovníc.

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. Prvé vzorky z novo realizovaných vrtov budú odoberané v rámci vstupného monitoringu. Vzorky budú odobraté po ustálení základných parametrov vody (najmä vodivosť a teplota vody). Vzorky vody z čerpaných vrtov a na výstupe z dekontaminačnej stanice budú odoberané z ventilov na výtlačných alebo odpadných potrubiach.

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 umiestnené v temperovaných boxoch a bezodkladne prepravené do akreditovaného laboratória.

10.1.5. Laboratórne práce

Laboratórne práce budú realizované v akreditovaných laboratóriách podľa príslušných technických noriem a záväzných operačných postupov tohto laboratória.

10.1.6. Terénne merania

Merania fyzikálno-chemických parametrov

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. 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 sondu 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 4M KCl. Nikdy nepoužívať k prechovávaní destilovanú vodu. Elektródu je potrebné skladovať naležato alebo nastrojato 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. Redox potenciál (ORP) sa stanovuje prístrojom s milivoltovou stupnicou s presnosťou zobrazovania meranej hodnoty ± 1 mV. Technickými roztokmi (redox pufre) o známom redoxpotenciáli 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 rozpusteného kyslíka v podzemnej vode sa určuje prístrojom vhodným na terénne použitie s presnosťou zobrazenia meranej hodnoty $\pm 0,1$ mg/l 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.

Režimové merania

Hladina podzemnej vody

Samotné meranie hladiny podzemnej vody sa bude realizovať káblovým vodivostným hladinomerom. Požadovaná maximálna chyba merania je 0,5 cm.

Podľa potreby sa v nových hydrogeologických vrtoch bude tiež merať hĺbka dna vrtu na zistenie pieskovania vrtu.

Operatívne sa hladina podzemnej vody bude merať aj priebežne počas odberu vzorky kvôli nastaveniu výkonu čerpadla a umiestnenia sacieho koša čerpadla. V prípade potreby sa bude zaznamenávať spolu s meraním hladiny podzemnej vody aj čas merania hladiny spolu s výdatnosťou.

Meranie hladiny podzemnej vody je aj súčasťou meraní vykonávaných pri hydrodynamickej skúške.

Hladina povrchovej vody

Merania hladiny povrchovej vody sa budú realizovať odčítaním (laty realizované v roku 2015).

Senzorické merania

Senzorické merania budú súčasťou prác vykonávaných pri odbere vzoriek vody a zemín, resp. odpadov a tiež počas realizácie terénnych prác priamo na lokalite.

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 nerozpustnými 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 sklenená, čistá priehľadná 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).

10.1.7. Laboratórne práce

Vzorky demolačného materiálu, zemín a podzemných vôd budú v označených príslušných vzorkovniciach bezodkladne dopravené do akreditovaných laboratórií, kde budú analyzované v súlade s platnými normami a metodikami.

10.1.8. Geodetické práce

V rámci geodetických prác budú polohopisne a výškopisne zamerané nasledovné objekty.

- hydrogeologické sanačné vrtý
- hydrogeologické viacúčelové monitorovacie vrtý
- koncové body líniových vsakovacích prvkov.

Zamerané objekty budú vynesené do máp vhodnej mierky a budú spoločne s archívne zameranými objektmi slúžiť k plošnému vyhodnoteniu lokality (mapy hydroizohýps, mapy rozsahu znečistenia a pod.)

10.2. Špecifikácia technických prostriedkov na riešenie geologických úloh

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 odpadom

Manipulácie 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

Odčerpaná podzemná voda bude čistená v dekontaminačnej stanici a následne infiltrovaná do horninového prostredia v lokalite prostredníctvom líniových vsakovacích prvkov. V prípade veľkého množstva odčerpanej podzemnej vody bude jej prebytok vypúšťaný do miesta schváleného príslušným vodoprávnym rozhodnutím a na základe povolenia pre nakladanie s odpadnými vodami. Pravdepodobnými miestami vypúšťania odpadových vôd z dekontaminačnej stanice budú povrchové vototeče, ktoré pretekajú v susedstve sanovanej lokality.

Spôsob nakladania s odpadom

V rámci vrtných prác a najmä počas sanácie zemín ex situ budú vznikať tuhé odpady. Vynesená zemina z týchto vrtov bude podľa zistenej miery znečistenia zaraďovaná do kategórií 17 05 04 – zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03 (O), resp. 17 05 05 – výkopová zemina obsahujúca nebezpečné

látky (N). Z vrtných prác predpokladáme vznik odpadov v množstve rádovo do 6 t a zo sanácie zemín metódou „ex situ“ predpokladáme vznik odpadov v množstve 19 500 t.

Vzniknuté nebezpečné odpady budú zneškodňované organizáciami, ktoré disponujú príslušnými súhlasmi na prepravu a nakladanie vo vlastných strediskách. 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.

Zoznam druhov nebezpečných odpadov je uvedený v tab. č. 10.3-1, spôsob ich prepravy v tab. č. 10.3-2, a spôsob nakladania v tab. č. 10.3-3.

Tab. č. 10.3-1: Zoznam druhov nebezpečných odpadov, s ktorými sa bude nakladať

Kat. číslo	Názov druhu odpadu
17 05 03	Zemina a kamenivo obsahujúce nebezpečné látky
13 05 06	Olej z odlučovača olejov z vody
15 02 02	Absorbenty, filtračné materiály, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami

Tab. č. 10.3-2: Spôsob prepravy nebezpečných odpadov

Kat. číslo	Spôsob prepravy	Kam
17 05 03	Nákladným autom	K zmluvnému zneškodňovateľovi
13 05 06	Cisternovým vozidlom	K zmluvnému zneškodňovateľovi
15 02 02	Nákladným autom v 200 l sudoch	K zmluvnému zneškodňovateľovi

Tab. 10.3-3 Spôsoby nakladania s NO

Kat. číslo	Spôsob nakladania
17 05 03	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
15 02 02	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

Zhodnocovanie/zneškodňovanie nebezpečných odpadov bude zmluvne zabezpečené u oprávnenej osoby, ktorá má platné oprávnenia na nakladanie s odpadmi.

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.

10.4. Likvidačné a rekultivačné práce

Rekultivačné práce sú súčasťou sanácie predmetnej environmentálnej záťaže. Všetky technické objekty budú zlikvidované, okrem určených objektov posanačného monitoringu.

Po ukončení sanácie budú vrty likvidované, t.j. budú odstránené plastové ochranné pažnice, vrty budú zasypané ílovitým materiálom. Ponechané budú monitorovacie vrty pre pokračovanie dlhodobého

monitoringu kvality podzemnej vody. Terén v mieste likvidovaných vrtov a ich okolie bude uvedený do pôvodného stavu. Taktiež 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

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 vlastníkovi nehnuteľnosti začatie vykonávania geologických prác najmenej 15 dní vopred (§ 29 zákona č. 569/2007 Z.z.),
- zabezpečiť vytýčenie inžinierskych sietí pred zahájením technických prác

Jednotlivé súhlasné vyjadrenia od majiteľov dotknutých pozemkov a vyjadrenia k inžinierskym sieťam je potrebné získať pred začiatkom vykonávania geologických prác.

Všetky navrhované práce musia byť realizované v zmysle platnej legislatívy pre ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia s dôrazom na zabezpečenie ochrany predmetného územia pred nežiaducim únikom ropných látok do horninového prostredia a následne do podzemných vôd.

S odpadmi vzniknutými počas geologických prác (najmä nepotrebné vrtné jadro) bude nakladané v súlade s platnou legislatívou – zákonom č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v súlade s vyhláškou MŽP č. 310/2013 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch. Odpad (najmä nepotrebný materiál vrtného jadra a zvyšky stavebných konštrukcií) bude rozdelený na kontaminovaný a nekontaminovaný, a to na základe výsledkov analýz budú zisťované nebezpečné vlastnosti odpadu, časť vzoriek zemín bude testovaných na kritériá pre prijímanie na skládky odpadu. Odpady budú kategorizované podľa vyhlášky MŽP č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, budú označené a zhromažďované na určenom mieste a následne zneškodnené oprávnenou osobou.

Voda vypúšťaná z dekontaminačnej stanice bude použitá pre spätné zasakovanie do infiltračných vrtov alebo infiltračných priekop.

11. HARMONOGRAM PRÁC

Názov predmetu	2020				2021				2022				2023				2024				2025				2026			
	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.	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																												
Schvalenie projektu geologickej úlohy																												
Prípravné práce																												
Zriadenie staveniska																												
Zriadenie mezideponie materiálu z demolic a zemných prác																												
Vybudovanie sanačných objektov																												
Inštalácia technológií a privodov energie																												
Asanácia objektov a odčistenie kontaminovanej zeminy																												
Realizácia sanácie																												
Sanačné čerpanie a čistenie podzemnej vody																												
Sanácia zemín „ex situ“																												
Sanácia zemín premývaním „in situ“																												
Geodetické práce																												
Vzorkovacie práce																												
Laboratórne práce																												
Terénne merania																												
Senzorické parametre podzemnej vody																												

12. ROZPOČET GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Lokalita	TS(005)/Trstená - bývalý sklad pohonných hmôt Hámričky (SK/EZ/TS/973)				
Sanácia environmentálnej záťaže vrátane aktualizácie 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	1		súbor	
2	Sled, riadenie, koordinácia	1		súbor	
3	Strety záujmov, vstupy, vytýčenie inžinierskych sietí	1		súbor	
4	Vrtné práce Sanácia EZ	1		súbor	
4.1	Hydrogeologické vrty sanačné - čerpace (vystrojené)	80		bm	
4.2	Hydrogeologické vrty sanačné - infiltračné (vystrojené)	80		bm	
4.3	Ručné sondy na odber pre analýzy vzoriek zeminy	150		ks	
4.4	Zneškodnenie kontaminovaných zemín/vôd z vrtných prác	4		t	
5	Odbery vzoriek	1		súbor	
5.1	Odber vzorky stavebných prvkov s drvením na frakciu do 2 mm (murivo, omietka)	30		odber	
5.2	Odber vzorky horninového prostredia - zeminy	460		odber	
5.3	Odber vzorky podzemnej a povrchovej vody - statický	64		odber	
5.4	Odber vzorky podzemnej vody - dynamický (začerpaním)	86		odber	
5.5	Odber voľnej fázy kontaminantu	28		odber	
6	Terénne merania	1		súbor	
6.1	Terénne merania - sanácia EZ	1		súbor	
6.1.1	Zeminy a stavebné prvky - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické)	490		skúška	
6.1.2	Voda - ukazovatele stanovované v teréne (senzorické, pH, Eh, vodivosť, O ₂), hydrogeologické merania	150		meraní	
6.1.3	Režimové merania (hladina podzemnej a povrchovej vody)	86		meraní	
6.2	Zameranie geologických objektov	1		súbor	
6.2.1	Geodetické merania (všetky sondy, vrty a iné objekty)	26		zámer	
7	Laboratórne práce	1		súbor	
7.1	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn	90		analýza	
7.2	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: Cl	90		analýza	
7.3	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: F	90		analýza	
7.4	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: SO ₄	90		analýza	
7.5	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: fenolový index	90		analýza	
7.6	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: kyanidy ľahko uvoľniteľné	90		analýza	
7.7	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie - výluh: DOC, CRL	90		analýza	
7.8	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie: strata žiháním pri 550 °C	90		analýza	
7.9	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie: TOC	90		analýza	
7.10	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie: PCB	90		analýza	
7.11	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie: PAU	90		analýza	
7.12	Zeminy a stavebné konštrukcie - odpady - zaradenie: As, Cd, Hg, Ni, Pb	90		analýza	
7.13	Zeminy a stavebné konštrukcie - výluh, vrátanie ekotoxicity pre 4 druhy organizmov	50		analýza	
7.14	Zeminy a stavebné konštrukcie - C ₁₀ -C ₄₀	490		analýza	
7.15	Zeminy a stavebné konštrukcie - NEL (IR, UV)	490		analýza	
7.16	Podzemné a povrchové vody - NEL IR,UV	150		analýza	
7.17	Podzemné a povrchové vody - C ₁₀ -C ₄₀	150		analýza	

7.18	Úplný ekotoxikologický test na 4 druhoch živých organizmov vo vode	36		analýza	
7.19	Identifikácia voľnej fázy kontaminantu	28		analýza	
8	Sanácia environmentálnej záťaže	1		súbor	
8.1	Sanácia environmentálnej záťaže - prípravné práce	1		súbor	
8.1.1	Zriadenie staveniska	1		súbor	
8.1.2	Vybudovanie líniových sanačných objektov (drény, ryhy, a pod.)	300		m ³	
8.1.3	Inštalácia sanačných technológií sanácie podzemných vôd a zemín in situ	150		hod /osoba / san.jedn.	
8.1.4	Inštalácia sanačných technológií sanácie zemín on site	1		súbor	
8.1.5	Inštalácia potrubných rozvodov a elektrických vedení	900		bm	
8.1.6	Zriadenie dočasných plôch na zhromažďovanie odpadu/zeminy	500		m ²	
8.2	Sanácia environmentálnej záťaže - realizácia	1		súbor	
8.2.1	Asanácia objektov	1			
8.2.1.1	Vyčistenie/vypratanie nehnuteľnosti/technológií pred asanáciou objektov	1		súbor	
8.2.1.2	Asanácia objektov - budovy - do 1000 m ³ obostavaného priestoru	200		m ³ obostavaného priestoru	
8.2.1.3	Asanácia objektov - základy, umývacie mostíky a pod.	50		m ³	
8.2.1.4	Asanácia objektov - prístrešky a iné nadzemné konštrukcie (oceľové)	100		t	
8.2.1.5	Asanácia objektov - podzemné konštrukcie (betónové, železobetónové)	200		m ³	
8.2.1.6	Preprava stavebného odpadu (ADR preprava)	1 500		t	
8.2.1.7	Sanácia kontam. stavebného odpadu ex situ - dekontaminačná plocha	1 400		t	
8.2.1.8	Zhodnotenie, zneškodnenie alebo uloženie nekontaminovaného stavebného odpadu	100		t	
8.2.2	Sanácia zemín	1		súbor	
8.2.2.1	Sanácia zemín ex situ	1		súbor	
8.2.2.1.1	Odtlačba kontaminovaných zemín	15 000		m ³	
8.2.2.1.2	Preprava kont. zeminy na dekontaminačnú plochu (ADR preprava)	19 500		t	
8.2.2.1.3	Sanácia kontam. zeminy ex situ - dekontaminačná plocha	19 500		t	
8.2.2.2	Sanácia zemín in situ	1		súbor	
8.2.2.2.1	Prevádzka sanácie zemín vymývaním detergentom, účinnou látkou (kyseliny, enzýmy a pod.)	15 000		aplikácia/ m ³ zeminy	
8.2.3	Sanácia podzemnej vody	1		súbor	
8.2.3.1	Sanácia podzemnej vody čerpaním z výkopu (1 výkop, 3 mesiace)	90		objekt/deň	
8.2.3.2	Sanácia podzemnej vody čerpaním z vrtov (6 vrtov, 21 mesiacov)	3 780		objekt/deň	
8.2.3.3	Odčerpávanie voľnej fázy RL (1 vrt, 21 mesiacov)	630		objekt/deň	
8.2.3.4	Prevádzka sanačnej jednotky na čistenie čerpanej podzemnej vody, vrátane likvidácie vôd	630		deň/sanačná jednotka	
8.2.3.5	Sanácia podzemnej vody podporovanou biodegradáciou (bioaugmentácia)	84		deň/sanovaná plocha	
8.3	Sanácia environmentálnej záťaže - likvidácia pracoviska a rekultivácia územia	1		súbor	
8.3.1	Zásyp výkopov, premiestnenie a rozhrnutie dočasne zhromaždenej nekontaminovanej zeminy/stavebného odpadu	2 850		m ³	
8.3.2	Zásyp výkopov vrátane dovozu materiálu a hutnenia	12 188		m ³	
8.3.3	Demontáž technológií sanácie podzemných vôd a zemín in situ	100		hod /osoba / san.jedn.	
8.3.4	Demontáž technológií sanácie zemín on site	1		súbor	
8.3.5	Demontáž potrubí a elektrických vedení	900		bm	
8.3.6	Likvidácia vystrojených vrtov a iných sanačných objektov	80		bm	
8.3.7	Zhodnotenie alebo zneškodnenie tekutých a tuhých odpadov	100		t	
8.3.8	Konečná úprava povrchu terénu	10 000		m ²	
8.3.9	Likvidácia staveniska	1		súbor	
9	Záverečná správa geologickej úlohy s posaňnou analýzou rizika	1		súbor	

10	Závěrečná oponentúra (oponentské posudky)	2		posudok	
11	Spolu bez rezervy				
12	Rozpočtová rezerva	1	2,5%	súbor	
13	Úloha celkom				
14	DPH (20 %)				
15	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 environmentálnej záťaže TS (005) Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt - Hámričky, (SK/EZ/TS/973)“ 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.

Návrh realizačného projektu 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.

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

14. ZÁVER

Do jeden a pol mesiaca od ukončenia sanačných prác bude vypracovaná Záverečná správa z priebehu a výsledkov sanácie. Jej súčasťou bude aktualizovaná analýza rizika a návrh rozsahu posanačného monitoringu podzemnej vody. Predmetný rámcový projekt sanácie environmentálnej záťaže predstavuje **návrh** realizácie sanácie EZ. Pri jeho spracovaní sme vychádzali z termínov uvedených v Pláne prác sanácie EZ a údajov zhodnotených v kapitole Doterajšia geologická preskúmanosť.

Pred vlastnou realizáciou sanačných prác bude v zmysle platnej legislatívy vypracovaný Projekt geologickej úlohy sanácie environmentálnej záťaže.

15. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Publikované práce a archívne materiály

- [1] Auxt, A., et al., 2015: Záverečná správa s analýzou rizika znečisteného územia. Pravdepodobné environmentálne záťaže – prieskum na vybraných lokalitách SR. Trstená – bývalý sklad PHM – Hámričky. Skupina dodávateľov „HYD-UNI-CEN“.
- [2] Auxt, A., et al., 2015: Analýza rizika znečisteného územia.. Pravdepodobné environmentálne záťaže – prieskum na vybraných lokalitách SR. Trstená – bývalý sklad PHM – Hámričky. Skupina dodávateľov „HYD-UNI-CEN“.
- [3] Lapin M., Faško P., Meľo M., Šťastný P., Tomlain J. (2002) Atlas Slovenskej republiky: Klimatické oblasti. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
- [4] Malík P., Švasta J. Jetel J., Hanzel V., Gedeon M. a kol. (2002) Atlas Slovenskej republiky: Hydrogeologické pomery. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
- [5] Mazúr E., Lukniš M. (2002) Atlas Slovenskej republiky: Geomorfologické členenie SR. Bratislava: Slovenská kartografia
- [6] Šály R., Šurina B. (2002) Atlas Slovenskej republiky: Pôdy. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

Zákony a iné legislatívne normy

- [7] Zákon č. 569/2007 Z.z., o geologických prácach (geologický zákon).
- [8] Zákon č.409/2011 Z.z., o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [9] Zákon 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).
- [10] Zákon č. 543/2002 Z.z., o ochrane prírody a krajiny.
- [11] Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
- [12] Zákon NR SR č. 49/2002 Z.z., o ochrane pamiatkového fondu.
- [13] Zákon č. 79/2015 Z.z., o odpadoch
- [14] Vyhláška MŽP SR č. 211/2005 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.
- [15] Vyhláška MŽP SR č. 310/2013 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch.
- [16] Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.
- [17] Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd v znení neskorších predpisov.
- [18] Smernica MŽP SR č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia.

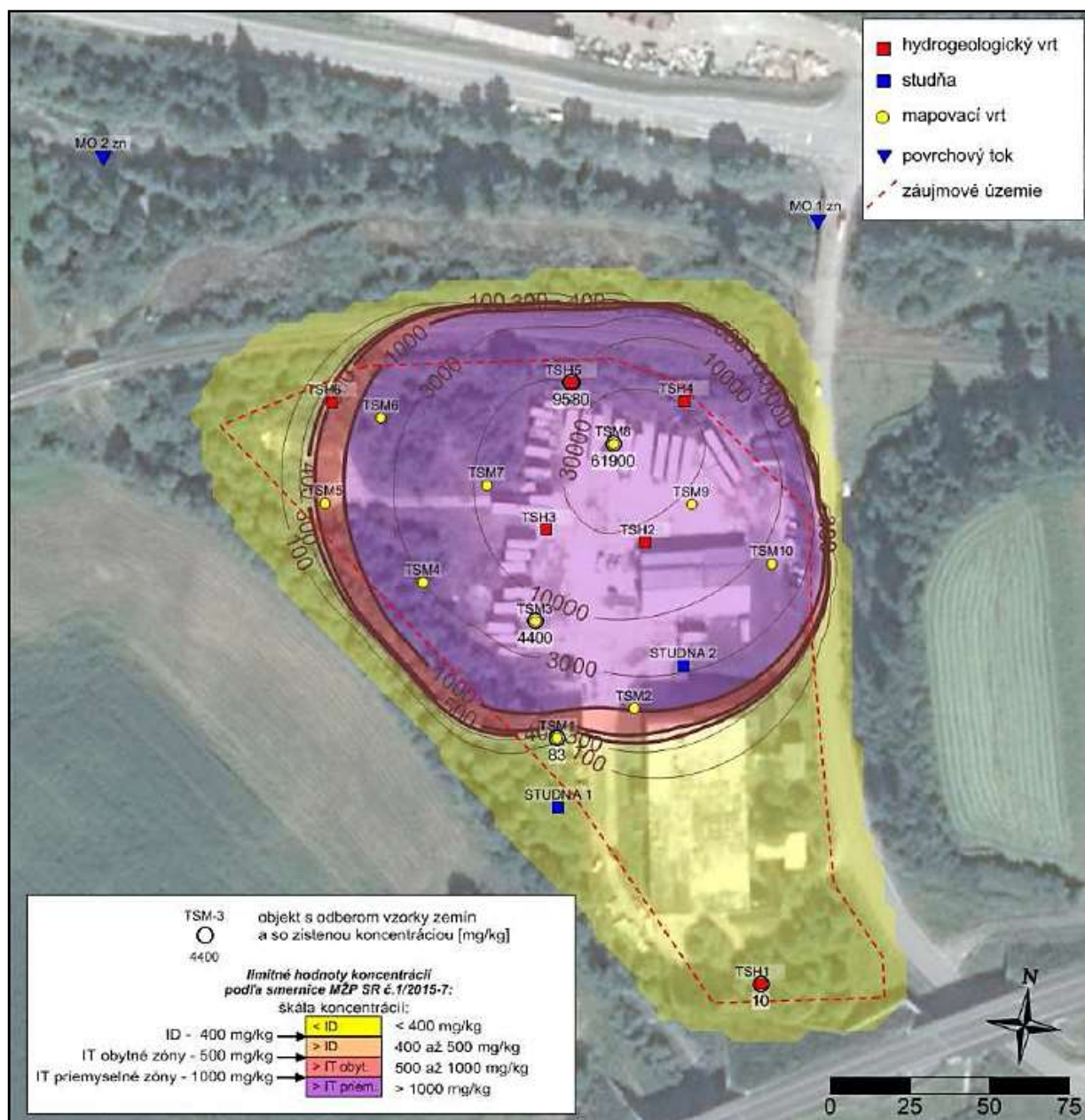
Internetové zdroje

- [19] <http://www.geology.sk/>
- [20] <http://envirozataze.enviroportal.sk/>

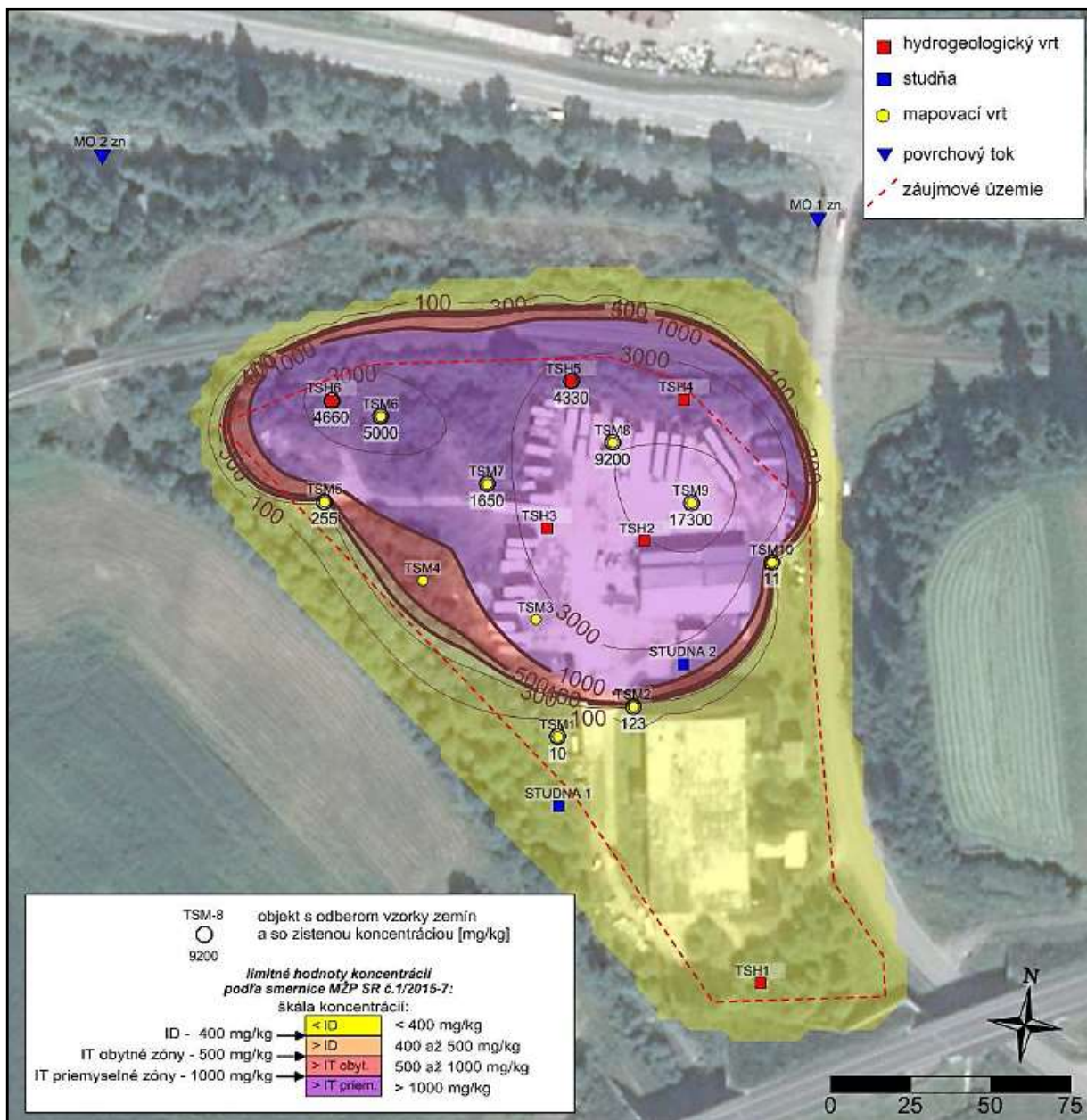
Príloha č. 1: Identifikácia parciel

Názov environmentálnej záťaže:	TS(005) /Trstená – bývalý sklad pohonných hmôt Hámričky (SK/EZ/TS/973)
Názov kraja:	Žilinský samosprávny kraj
Číselný kód kraja:	5
Názov okresu:	Tvrdošín
Číselný kód okresu:	510
Názov obce:	Trstená, Tvrdošín
Číselný kód obce:	510106 Trstená, 510 114 Tvrdošín
Názov katastrálneho územia:	865478 Trstená, 866181 Tvrdošín
Kód katastra:	Trstená 865478, Tvrdošín 866181
Parcela (typ C) č.:	Trstená: 2471, 14257/1, 14413/5, 2473/1, 14510/21, 2475/2, 2503/3, 14258/8, 14258/2, 2486/5, 2486/3, 2478/1, 2488/5, 2491/3, 2491/4, 14419/8, 14419/5, 2472, 2478/8, 2478/6, 2478/7, 14258/3, 2475/5, 14258/9, 2478/10, 2478/4, 2478/5, 2478/9, 2478/3, 2478/2, 2488/1, 2488/3, 2488/4, 14419/5 Tvrdošín: 1798, 9999/3, 2224/3, 2056/12, 2056/1, 2055, 2041/1, 2052, 2050/2, 2232/1, 1802/3, 1803/1, 2223/4, 9999/20, 2051 Tvrdošín: 6298, 6276, 1756/2, 6275, 6278/4, 6277/1, 6278/1, 6273/1, 6169/3, 6258, 6257, 6196/2, 6256, 6254, 6249/3, 6253, 6249/4, 6247
Parcela (typ E) č.:	
List vlastníctva (podľa KN-C) č.:	Trstená: LV 3090 (14510/21); LV 4136 (14258/8, 2486/5, 2486/3, 2488/5, 2491/3, 2491/4, 14419/8, 2475/5, 2478/10, 2488/3, 2488/4); LV 3981 (2478/1, 2478/8, 2478/6, 2478/7, 2478/4, 2478/5, 2478/9, 2478/3, 2478/2) Tvrdošín: LV 4480 (2056/12); LV 3802 (2232/1); ost. Nezaradené Tvrdošín: LV 3208 (6298); LV 3351 (6276, 6169/3, 6196/2, 6277/1); LV 3223 (1756/2; LV 3451 (6275); LV 3077 (6278/4, 6273/1, 6258, 6278/1, 6249/3); LV 3010 (6257, 6256, 6254, 6253, 6249/4, 6247);
List vlastníctva (podľa KN-E) č.:	

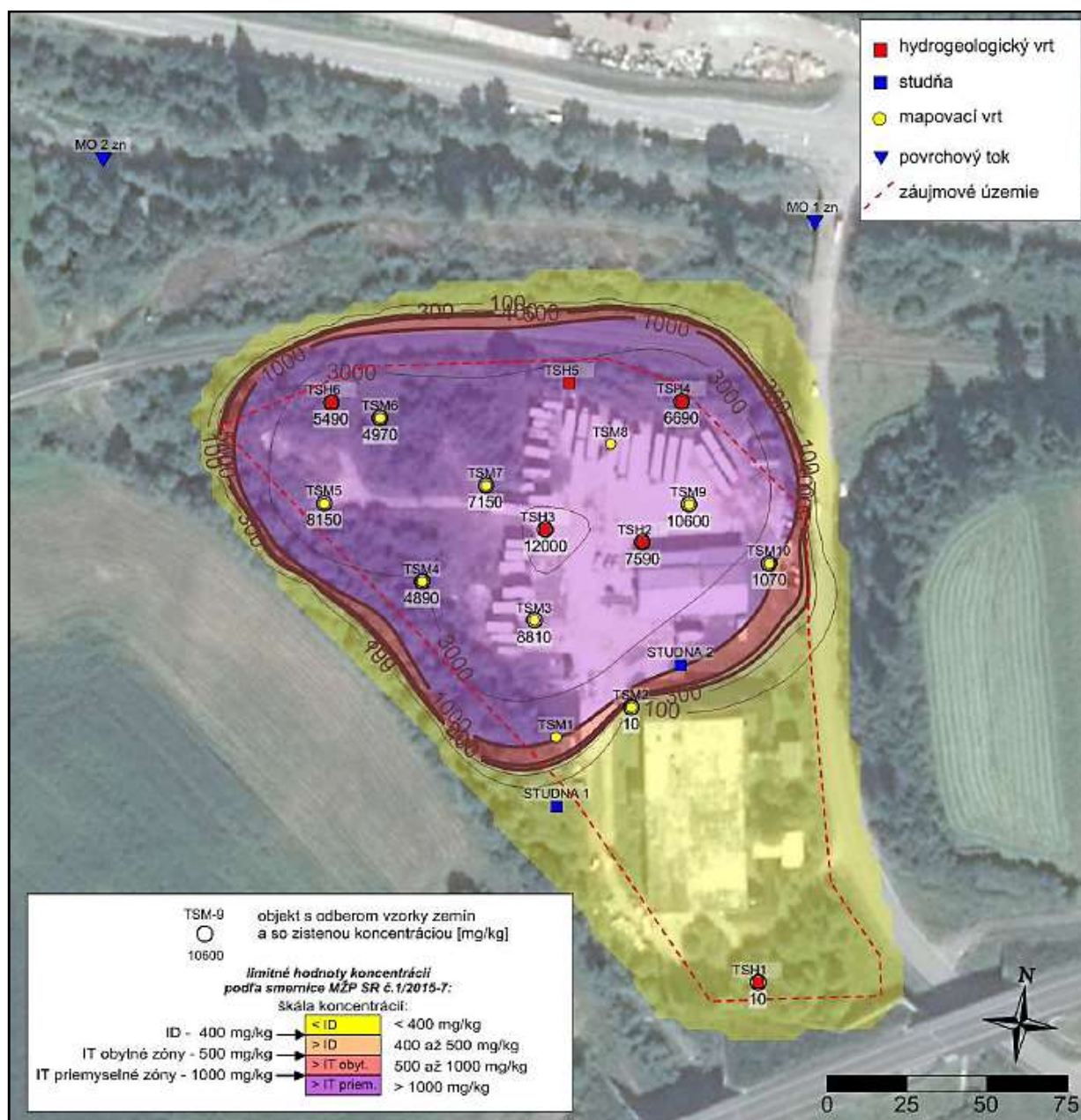
Príloha č. 2: Mapy rozsahu kontaminácie zemín



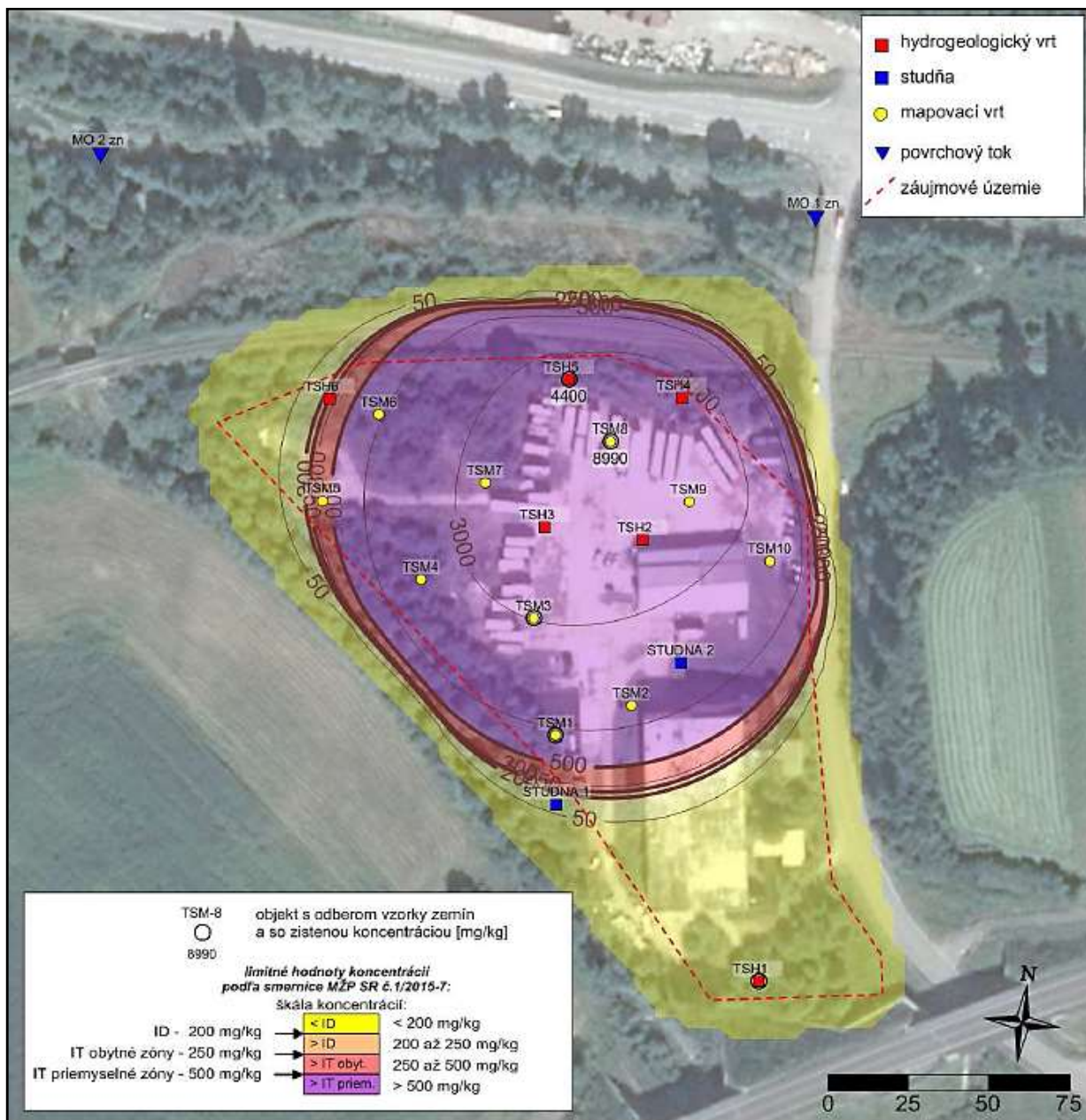
Koncentrácie NEL-IR v pásme prevzdušnenia v kontaktnej zóne [mg.kg⁻¹] (Auxt et al., 2015)



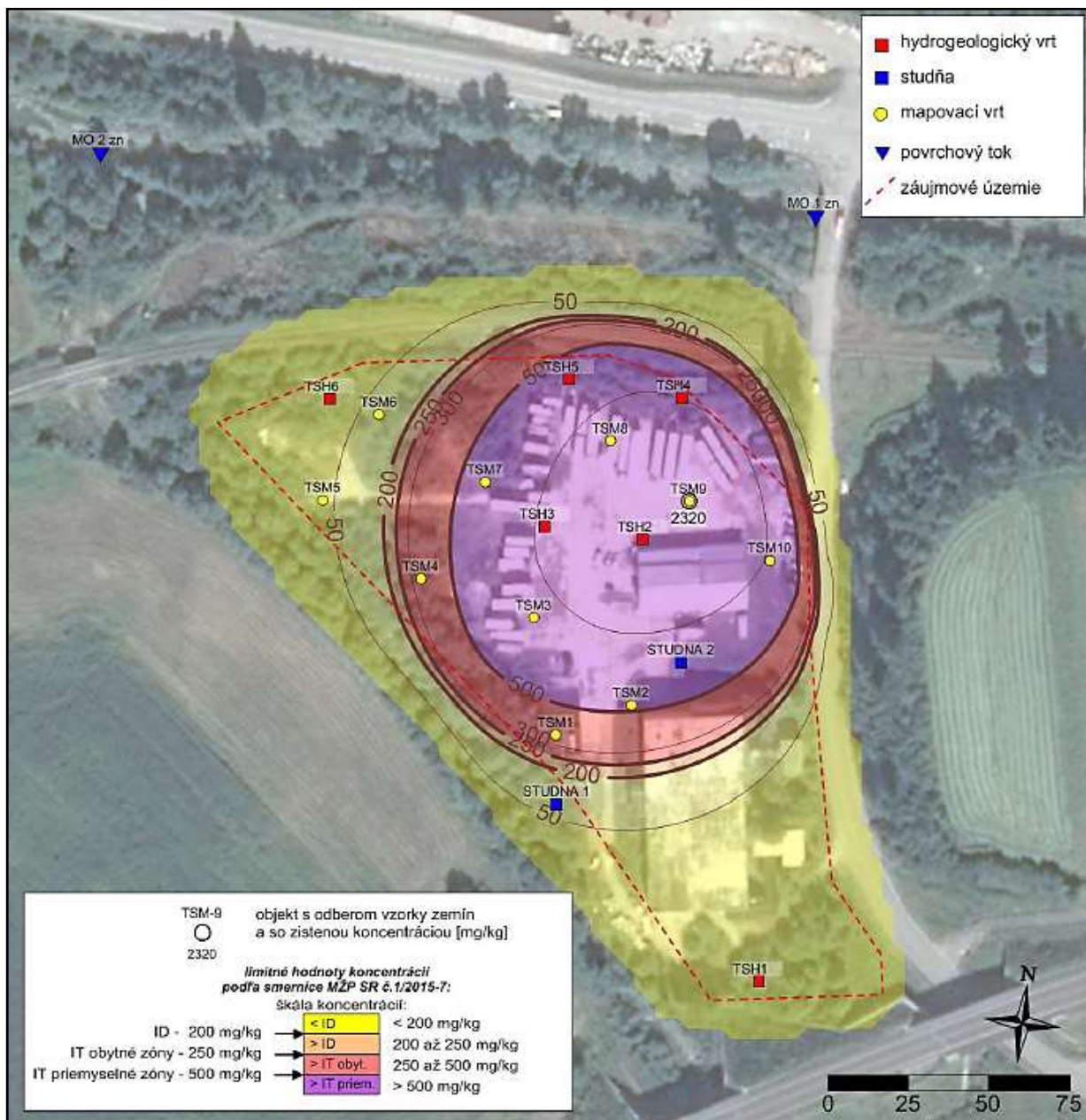
Koncentrácie NEL-IR v pásme prevzdušnenia pod kontaktnou zónou [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$] (Auxt et al., 2015)



Koncentrácie NEL-IR v pásme nasýtenia [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$] (Auxt et al., 2015)



Koncentrácie C_{10} - C_{40} v pásme prevzdušnenia v kontaktnej zóne [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$] (Auxt et al., 2015)

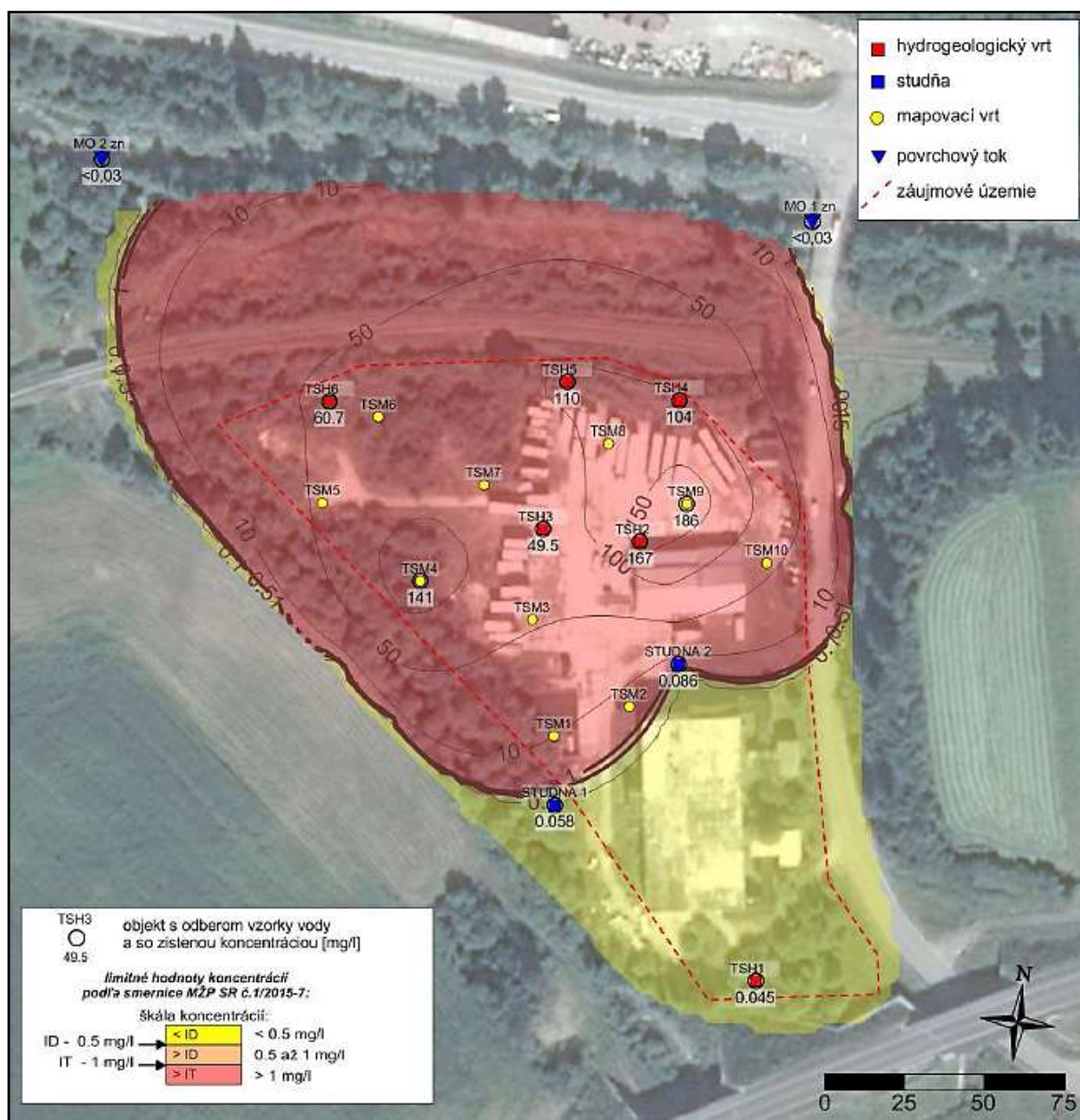


Koncentrácie C_{10} - C_{40} v pásme prevzdušnenia pod kontaktnou zónou [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$] (Auxt et al., 2015)

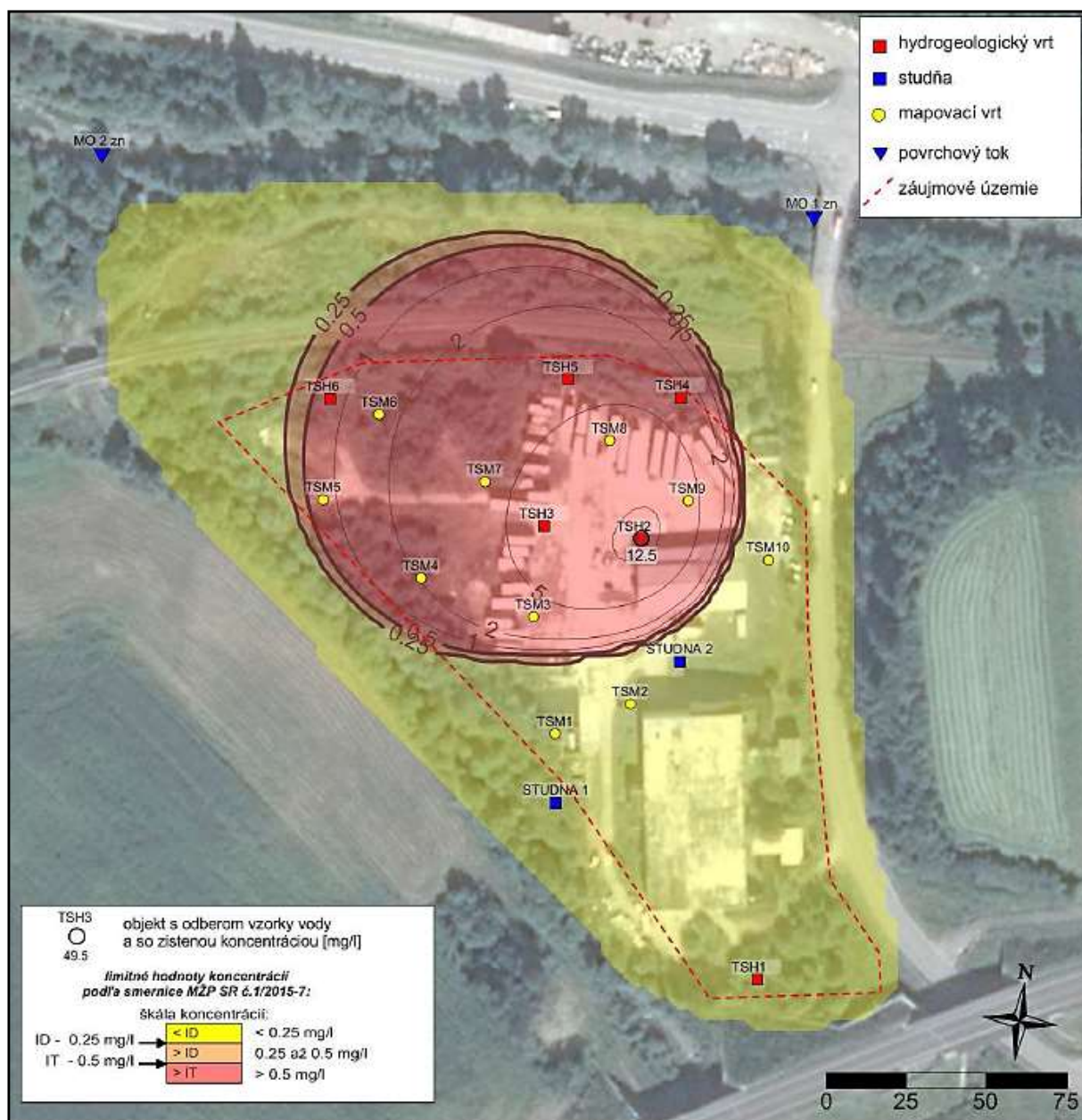


Koncentrácie C₁₀-C₄₀ v pásme nasýtenia [mg.kg⁻¹] (Auxt et al., 2015)

Príloha č. 3: Mapy rozsahu kontaminácie podzemnej vody



Koncentrácie NEL-IR v podzemnej vode [mg.l⁻¹] (Auxt et al., 2015)



Koncentrácie C_{10} - C_{40} v podzemnej vode [mg.l^{-1}] (Auxt et al., 2015)

Príloha č. 4: Situácia sanačných objektov

