Upcyklácia plastových odpadov

Zámer navrhovanej činnosti

vypracovaný v zmysle zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov



2024

Navrhovateľ:

LOGOS LTD s.r.o.

Pod Stožkami 510/10

053 21 Markušovce

O b s a h

I. Základné údaje o navrhovateľovi 1

1 Názov 1

2 Identifikačné číslo 1

3 Sídlo 1

4 Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa 1

5 Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie. 1

II. Základné údaje o navrhovanej činnosti 2

1 Názov 2

2 Účel 2

3 Užívateľ 4

4 Charakter navrhovanej činnosti 4

5 Umiestnenie navrhovanej činnosti 5

6 Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti 5

7 Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti 8

8 Opis technického a technologického riešenia 8

9 Zdôvodnenie umiestnenia navrhovanej činnosti v danej lokalite 41

10 Celkové náklady 45

11 Dotknutá obec 45

12 Dotknutý samosprávny kraj 45

13 Dotknuté orgány 45

14 Povoľujúci orgán 46

15 Rezortný orgán 46

16 Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov 46

17 Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice 46

III. Základné informácie o súčasnom stave životného prostredia dotknutého územia 47

1 Charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území 47

1.1 Vymedzenie hraníc dotknutého územia 47

1.2 Geomorfologické pomery 47

1.3 Geologické pomery 49

1.4 Pôdne pomery 54

1.5 Klimatické pomery 55

1.6 Hydrologické a hydrogeologické pomery 62

1.7 Fauna a flóra 65

1.8 Chránené územia a ochranné pásma 70

1.9 Územný systém ekologickej stability 73

2 Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria 75

2.1 Štruktúra krajiny 75

2.2 Ochrana krajiny 76

2.3 Scenéria krajiny 76

2.4 Stabilita krajiny 77

3 Obyvateľstvo, jeho aktivity, infraštruktúra, kultúrnohistorické hodnoty územia 79

3.1 História obce 79

3.2 Demografia 80

3.3 Socioekonomické charakteristiky územia 82

3.4 Infraštruktúra 82

3.5 Dopravná infraštruktúra 84

3.6 Priemysel a poľnohospodárstvo 85

3.7	Služby	86
3.8	Odpadové hospodárstvo	87
3.9	Rekreácia a cestovný ruch	88
3.10	Kultúrno – historické pamiatky a pozoruhodnosti	88
3.11	Archeologické a paleontologické náleziská, geologické lokality	90
4	Súčasný stav kvality životného prostredia vrátane zdravia	90
4.1	Súčasný zdravotný stav obyvateľstva	90
4.2	Znečistenie ovzdušia	94
4.3	Znečistenie povrchových a podzemných vôd	100
4.4	Kontaminácia pôd a pôdy ohrozené eróziou	102
4.5	Environmentálne záťaže, znečistenie horninového prostredia	104
4.6	Poškodenie vegetácie a biotopov	105
4.7	Radónové riziko	106
4.8	Hluk	106
4.9	Celková kvalita životného prostredia pre človeka	108
4.10	Súhrnné hodnotenie súčasných environmentálnych problémov	109
4.11	Pôsobenie stresových faktorov v sledovanom regióne	113
IV	**Základné údaje o predpokladaných vplyvoch činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a o možnostiach opatrení na ich zmiernenie**	114
1	Požiadavky na vstupy	114
1.1	Záber lesných pozemkov a pôdy	114
1.2	Spotreba vody	114
1.3	Surovinové zdroje	115
1.4	Energetické zdroje	118
1.5	Nároky na dopravnú a inú infraštruktúru	119
1.6	Nároky na pracovné sily	121

1.7	Iné nároky	121
2	Údaje o výstupoch	122
2.1	Zdroje znečisťovania ovzdušia	122
2.2	Odpadové vody	127
2.3	Odpady	127
2.4	Hluk a vibrácie	130
2.5	Žiarenie a iné fyzikálne polia	130
2.6	Zápach a iné výstupy	131
2.7	Doplňujúce údaje	131
3	Údaje o predpokladaných priamych a nepriamych vplyvoch na životné prostredie	131
3.1	Vplyvy na obyvateľstvo	132
3.2	Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy geomorfologické pomery	135
3.3	Vplyvy na klimatické pomery	136
3.4	Vplyvy na ovzdušie	137
3.5	Vplyvy na vodné pomery	141
3.6	Vplyvy na pôdu	142
3.7	Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy	142
3.8	Vplyvy na krajinu a jej ekologickú stabilitu	143
3.9	Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme	143
3.10	Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky	144
3.11	Vplyvy na archeologické náleziská	144
3.12	Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality	145
3.13	Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy	145
3.14	Vplyvy na chránené územia a ochranné pásma	145
3.15	Iné vplyvy	145
4	Hodnotenie rizík	145

5	Údaje o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti na biodiverzitu a chránené územia	147
6	Posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a časového priebehu pôsobenia	148
7	Predpokladané vplyvy presahujúce štátne hranice	151
8	Vyvolané súvislosti, ktoré môžu spôsobiť vplyvy s prihliadnutím na súčasný stav životného prostredia v dotknutom území	151
9	Ďalšie možné riziká spojené s realizáciou navrhovanej činnosti	152
10	Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov jednotlivých variantov navrhovanej činnosti na životné prostredie	153
11	Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa činnosť nerealizovala	157
12	Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s územno-plánovacou dokumentáciou a ďalšími relevantnými strategickými materiálmi	157
13	Ďalší postup hodnotenia vplyvov s uvedením najzávažnejších okruhov problémov	158

V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu s prihliadnutím na vplyvy na životné prostredie (vrátane porovnania s nulovým variantom) 159

1	Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu	159
2	Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty	159
3	Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu	164

VI. Mapová a iná dokumentácia 165

Príloha č. 1 Situačná mapa navrhovanej činnosti v mierke 1: 50 000

VII. Doplňujúce informácie k zámeru

1	Zoznam textovej a grafickej dokumentácie, ktorá sa vypracovala pre zámer, a zoznam hlavných použitých materiálov	165
2	Zoznam vyjadrení a stanovísk vyžiadaných k navrhovanej činnosti pred vypracovaním zámeru	168
3	Ďalšie doplňujúce informácie o doterajšom postupe prípravy navrhovanej činnosti a posudzovaní jej predpokladaných vplyvov na životné prostredie	169

VIII. Miesto a dátum vypracovania zámeru 169

IX. Potvrdenie správnosti údajov 169
1 Spracovatelia zámeru 169
2 Potvrdenie správnosti údajov podpisom (pečiatkou) spracovateľa zámeru a podpisom (pečiatkou) oprávneného zástupcu navrhovateľa 170

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

1. Názov

LOGOS LTD s.r.o.

2. Identifikačné číslo

IČO: 48 019 704

3. Sídlo

Pod Stožkami 510/10, Markušovce 053 21

4. Oprávnený zástupca obstarávateľa

PaedDr. Ľubomír Magut – konateľ
Adresa: Pod Stožkami 510/10, Markušovce 053 21
Telefón: +421 903405882
e-mail: vladimir.lasko@gmail.com

5. Kontaktná osoba

Ing. Vladimír Laško
Adresa: Pod Stožkami 510/10, Markušovce 053 21
Telefón: +421 903690910
e-mail: vladimir.lasko@gmail.com

II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

1. Názov

Upcyklácia plastových odpadov

2. Účel

Účelom navrhovanej činnosti je zhodnocovanie plastových odpadov formou pokročilej chemickej recyklácie ako priama reakcia na smerovanie odpadového hospodárstva EÚ v oblasti zhodnocovania zmesových plastových odpadov a ich využívaní v rámci surovinovej základne.

Plasty sú neodmysliteľnou súčasťou nášho každodenného života. Ich celková celosvetová produkcia rastie exponenciálne. Množstvo plastových produktov a s tým súvisiace plastové odpady pribúdajú závratným tempom.

V roku 2021 pripadalo na 1 Európana 36,1 kg plastového odpadu, z ktorých sa zrecyklovalo iba necelých 15 kg.

Ak by súčasný trend v tomto segmente pokračoval, do roku 2035 by sa ročná produkcia plastov vo svete zdvojnásobila a v roku 2050 by dosiahla štvornásobok dnešnej úrovne – čo by predstavovalo až 34 miliárd ton plastových odpadov.

Súčasné tempo výroby a spotreby plastov je neudržateľné. Európska únia sa venuje plastom v rámci širšej agendy obehovej ekonomiky už niekoľko rokov. V roku 2018 predstavila vôbec prvú svetovú stratégiu o plastoch v obehovej ekonomike. Uvedená stratégia počítala aj s viacerými legislatívnymi iniciatívami. Konkrétny výsledok sa prejavil o necelý rok neskôr, keď Európsky parlament schválil zákaz predaja jednorazových plastových výrobkov. Uvedené opatrenie však rieši problém plastových odpadov len čiastočne. Možné riešenia uvedenej problematiky sú súčasťou aj poslednej analýzy Európskej environmentálnej agentúry (EEA) publikovanej začiatkom roku 2022. EEA navrhla tri vzájomne prepojené zlepšenia vrátane rozumnejšieho využívania plastov, zvýšenia miery recyklácie a využívania obnoviteľných surovín pri ich výrobe.

Najčastejším spôsobom nakladania s plastovým odpadom je jeho spaľovanie s energetickým využitím. Na druhom mieste v spôsobe nakladania s plastovým odpadom je recyklácia. Veľkým negatívom nakladania s plastovým odpadom v EÚ je, že až približne 25% plastového odpadu končí na skládkach.

Polovica plastového odpadu určeného na recykláciu sa vyváža do tretích krajín, pretože v Európe aktuálne chýbajú kapacity, technológie, alebo financie na jeho spracovanie. V roku 2021 bolo z Európy do krajín mimo EÚ vyvezených 33 miliónov ton odpadov. Väčšinu z uvedeného množstva tvoril šrot zo železných a neželezných kovov, ako aj papier, plasty, textil a sklo, ktoré smerovali najmä do Turecka, Indie a Egypta. Najviac odpadu sa v minulosti vyvážalo do Číny, ktorá však nedávno uvalila zákaz na dovoz plastového odpadu. Uvedené opatrenie Číny má za následok, že v Európe dochádza k zvýšenému spaľovaniu plastov, ako aj ich skládkovaniu. Snahou EÚ je nájsť nové, ekologickejšie spôsoby nakladania s plastovými odpadmi zamerané predovšetkým na ich recykláciu.

Nevyužitý plastový odpad nielenže znečisťuje životné prostredie, ale prináša aj straty pre hospodárstvo. Odhaduje sa, že až 95% hodnoty plastového odpadu sa po prvom krátkom cykle používania stráca.

V roku 2019 sa do pôdy, riek a oceánov dostalo približne 22 miliónov ton plastov a predpokladá sa, že do roku 2060 sa únik plastov zdvojnásobí.

V roku 2019 vzniklo z plastov 1,8 miliardy ton emisií skleníkových plynov (GHG) - 3,4 % celosvetových emisií - pričom 90 % týchto emisií pochádza z ich výroby a premeny z fosílnych palív. Do roku 2060 sa emisie z životného cyklu plastov viac ako zdvojnásobia a dosiahnu 4,3 miliardy ton emisií skleníkových plynov. Výskumy odhadujú, že pri výrobe a spaľovaní plastov sa v roku 2019 na celom svete do ovzdušia uvoľnilo 850 miliónov ton emisií skleníkových plynov. Pri súčasnom trende by sa v roku 2050 pri výrobe a spaľovaní plastov na celom svete mohlo uvoľniť do ovzdušia až 2,8 miliárd ton skleníkových plynov. Uvedené množstvo je alarmujúce a preto je snahou ľudstva dosiahnuť maximálnu recyklovateľnosť plastových odpadov.

V súčasnosti patrí medzi hlavné problémy recyklácie kvalita a cena materiálne recyklovaných plastov v porovnaní s novo vyrobenými materiálmi. Z vytriedených plastov napriek úsiliu vynaloženému na ich triedenie končí veľká časť na skládkach odpadov. Dôvodom je najmä ich kontaminácia ďalším znečistením a nedostatočná vytriedenosť, čo sťažuje materiálovú úpravu odpadov.

Pre materiálovú recykláciu platí, že úspešne a ekonomicky efektívne je možné recyklovať len plastové odpadové prúdy, ktoré sú rozdelené až na jednotlivé typy polymérov. V opačnom prípade je výstupom z materiálovej recyklácie zmiešaných druhov polymérov recyklát, ktorého kvalita výrazne obmedzuje akékoľvek jeho ďalšie využitie.

Veľký podiel odpadových plastov nie je pri súčasnom stave techniky materiálovo recyklovateľný s použitím jednoduchého procesu roztavenia a regranulácie (ktorý používajú klasické extrúdery ako hlavný technologický nástroj mechanickej recyklácie). Nečistoty, kontaminanty a aditíva v takomto procese nevyhnutne prechádzajú do výsledného produktu (regranulátu) a z neho do výsledných výrobkov, čím znižujú ich kvalitu.

V poslednom čase vďaka technickému pokroku sa stále viac uvažuje v európskej odpadovej sfére o využití chemickej recyklácie plastov, ktorej rozvoj stagnuje hlavne z legislatívnych dôvodov.

V roku 2022 sa mechanickou recykláciou v EÚ zhodnotilo 13,2 % plastov. V identickom období sa však chemickou recykláciou zhodnotilo iba 0,1 % plastových odpadov. Chemická recyklácia je zatiaľ len doplnkovým riešením k mechanickej recyklácii, aj keď sa neustále dostáva do popredia.

Navrhovaná činnosť je priamou reakciou na predpokladané smerovanie odpadového hospodárstva v EÚ za účelom zvýšenia zhodnocovania zmesových plastových odpadov pri nakladaní s odpadmi ako so surovinami pre ďalšiu výrobu.

Legislatívne smerovanie EÚ definovalo približne 22 cieľov, v ktorých je ako priorita stanovená aj recyklácia.

V novembri 2022 navrhla Komisia nové celoeurópske pravidlá pre využívanie obalov s cieľom podporiť opätovné použitie a recykláciu.

Európska zelená dohoda požaduje, aby sa do roku 2030 recyklovalo aspoň 55% plastových odpadov. Uvedený stupeň recyklácie plastových odpadov je možné dosiahnuť iba v tom prípade, ak budú plastové výrobky navrhované tak, aby sa následne uľahčila ich

recyklácia. Poslanci EP zastávajú názor, že potrebujeme aj opatrenia na stimuláciu dopytu po recyklovaných plastoch, napríklad:

- štandardy kvality pre sekundárne plasty,
- certifikáty na zvýšenie dôvery zo strany spracovateľov a spotrebiteľov,
- pravidlá na minimálny obsah recyklovaného materiálu v niektorých výrobkoch
- stimuly pre členské štáty, aby znížili DPH na recyklované produkty.

Poslanci trvajú na tom, že vývoz plastového odpadu do krajín, ktoré nie sú členmi OECD by sa mal zakázať a preprava do krajín OECD by sa mala postupne ukončiť do 4 rokov. Vo februári 2024 Parlament schválil prísnejšie požiadavky na prepravu odpadu mimo EÚ. Pravidlá zakazujú vývoz plastového odpadu do krajín, ktoré nie sú členmi Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD)

3. Užívateľ

LOGOS s.r.o.

4. Charakter navrhovanej činnosti

Z hľadiska zákona č. 24/2006 Z.z. sa jedná o novú činnosť, ktorá podľa Prílohy č.8 k zákonu č. 24/2006 Z.z. v znení Zákona č. 408/2011 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov je navrhovaná činnosť zaradená nasledovne:

Pol. číslo	**Činnosť, objekty a zariadenia**	**Prahové hodnoty**	
		Časť A (povinné) hodnotenie)	**Časť B (zisťovacie konanie)**
Kategória č. 9 – Infraštruktúra			
8.	Zariadenie na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi	***bez limitu***	
Kategória č. 4 - Chemický, farmaceutický a petrochemický priemysel			
3.	Chemické prevádzky, t. j. prevádzky na výrobu chemikálií alebo skupín chemikálií, alebo medziproduktov v priemyselnom rozsahu, ktoré sú určené na výrobu: 3.1. základných organických chemikálií, ako sú: a) jednoduché uhľovodíky (lineárne alebo cyklické, nasýtené alebo nenasýtené, alifatické alebo aromatické),	***bez limitu***	

Realizácia navrhovanej činnosti je predložená na posúdenie v jednom variantnom riešení v súlade § 22 ods. 1 zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Podľa prílohy č. 1 zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej „zákon o IPKZ“) je navrhovaná činnosť zaradená do kategórie:

4. Chemický priemysel, kde na účely tejto časti v zmysle kategórií uvedených v tejto časti znamená výrobu v priemyselnom meradle na základe chemického alebo biologického spracovania látok alebo skupín látok uvedených v kategóriách 4.1. až 4.6.,

4.1. Výroba organických chemikálií, ktorými sú

a) jednoduché uhľovodíky, ako sú lineárne alebo cyklické, nasýtené alebo nenasýtené, alifatické alebo aromatické uhľovodíky

5. Umiestnenie navrhovanej činnosti

Kraj:	Košický kraj
Okres:	Spišská Nová Ves
Obec:	Markušovce
Katastrálne územie:	Markušovce
Parcelné čísla /C-KN) :	2973/3 a 2990/79
Druh pozemku :	zastavaná plocha a nádvorie

Vlastníkom pozemku je navrhovateľ spoločnosť LOGOS LTD s.r.o.,

6. Prehľadná situácia umiestenia navrhovanej činnosti

Situácia širších vzťahov v mierke 1:50000 je znázornená na mape v ***Prílohe č.1***

Dotknutá lokalita sa nachádza v katastrálnom území obce Markušovce - na parc. C-KN č. 2973/3 a 2990/79 zastavaná plocha a nádvorie o výmere 4 721 m^2. Na parcele 2973/3 je postavená stavba - Dielne PNZ, súp.č.510, ktoré sú zapísané v katastri nehnuteľnosti vedenom Okresným úradom Spišská Nová Ves, odbor katastrálny, pre katastrálne územie Markušovce, na LV č.1260.

Zobrazenie pozemku na katastrálnej mape:



Zdroj: https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/

Lokalita pre umiestnenie navrhovanej činnosti sa nachádza vo východnej časti kat. územia obce Markušovce.

Pre umiestňovanie zdrojov znečisťovania ovzdušia sú určené všeobecné zásady umiestňovania zdrojov znečisťovania ovzdušia a doporučené odstupové vzdialenosti v prílohe č. 10 k vyhláške 248/2023 Z.z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia.

Umiestňovanie zdrojov znečisťovania ovzdušia je limitované faktormi:

1. druhom výroby, používaných technológií a výrobných kapacít,
2. spôsobom obmedzenia znečisťovania ovzdušia,
3. spôsobom ochrany citlivého receptora pred znečistením ovzdušia,
4. charakterom lokality.

1. Odporúčané odstupové vzdialenosti zohľadňujú umiestňovanie stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia podľa druhu výroby, používaných technológií a výrobných kapacít, pričom zoznam stacionárnych zdrojov a činností v druhej časti, pre ktoré sú ustanovené odporúčané odstupové vzdialenosti, nie je vyčerpávajúci.
2. Obmedzenie znečisťovania ovzdušia závisí od environmentálnej výkonnosti prevádzky stacionárneho zdroja najmä schopnosti trvalého znižovania emisií z daného zdroja, prostredníctvom využívania najlepších dostupných techník a odlučovacích zariadení.
3. Obmedzenie znečistenia ovzdušia je aktívne využívanie kompenzačných opatrení na ochranu citlivých receptorov (napríklad zelené bariéry).

4. Charakter lokality zahŕňa všetky atribúty územia vo vzťahu k jeho súčasnému aj plánovanému využitiu územia, vrátane geomorfologického členenia, meteorologických podmienok, kultúrnych a prírodných pamiatok a inak chránených objektov a zón. Pri umiestňovaní zdroja je potrebné zohľadniť aj súčasnú a budúcu dopravnú infraštruktúru tak, že sa zabezpečí čo najefektívnejšie využitie územia s minimalizáciou vplyvov na citlivé receptory.

Pre zariadenia na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi je odporúčaná odstupová vzdialenosť:

Číslo	**Názov kategórie - činnosti**	**Prahová kapacita**	**Odporúčaná odstupová vzdialenosť [m]**
5.7	Zariadenia na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi, najmä pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové spracovanie, napríklad výroba palív týmto spôsobom z odpadov	> 0	**500**

Okraj samostatne stojacej osady je vzdialenosti cca 1,1 km od dotknutého územia:



Zdroj: https://zbgis.skgeodesy.sk

Od okraja obce Markušovce je dotknutá lokalita vo vzdialenosti viac, ako 1km:



Zdroj: https://zbgis.skgeodesy.sk

Vo vzdialenosti takmer 800 m od dotknutej lokality sa vyskytujú rekreačné chaty a pár roztrúsených rodinných domov:



Zdroj: https://www.google.com/maps/

Odstupová vzdialenosť 500 m je s rezervou dodržaná od obytných zón obce Markušovce. Umiestnenie výrobného areálu vrátane komunikácií rešpektuje charakter existujúcej priemyselnej zóny. Stavba nevyžaduje sanácie, demolácie, ani výrub drevín.

7. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti

Predpokladaný termín začatia stavebných úprav existujúceho objektu r. 2025

Predpokladaný termín spustenia prevádzky: r. 2026

8. Opis technického a technologického riešenia

Pôvodný stav ***(nultý variant v prípade nerealizovania zámeru)***

Súčasný (pôvodný) stav dotknutej lokality je znázornený na nasledujúcej satelitnej mape:



Zdroj: google maps

Parcely č. 2990/79 2973/3 v kat. území Markušovce, na ktorých bude navrhovaná činnosť realizovaná sú na liste vlastníctva vedené ako zastavaná plocha a nádvorie.

Pozemok je umiestnený mimo zastavaného územia obce.

Navrhovaný stav (variant v prípade realizácie zámeru)

Stavebné riešenie

Technologické zariadenia budú umiestnené v existujúcej priemyselnej hale so súpisným číslom 510, ktorá je postavená na parcele č. 2973/3. V minulosti bola predmetná budova využívaná ako dielne NPZ. Pre umiestnenie technologických zariadení na zhodnocovanie plastových odpadov termochemickým procesom budú vykonané stavebné úpravy objektu menšieho rozsahu na základe vypracovanej projektovej dokumentácie.

Existujúca prevádzková hala

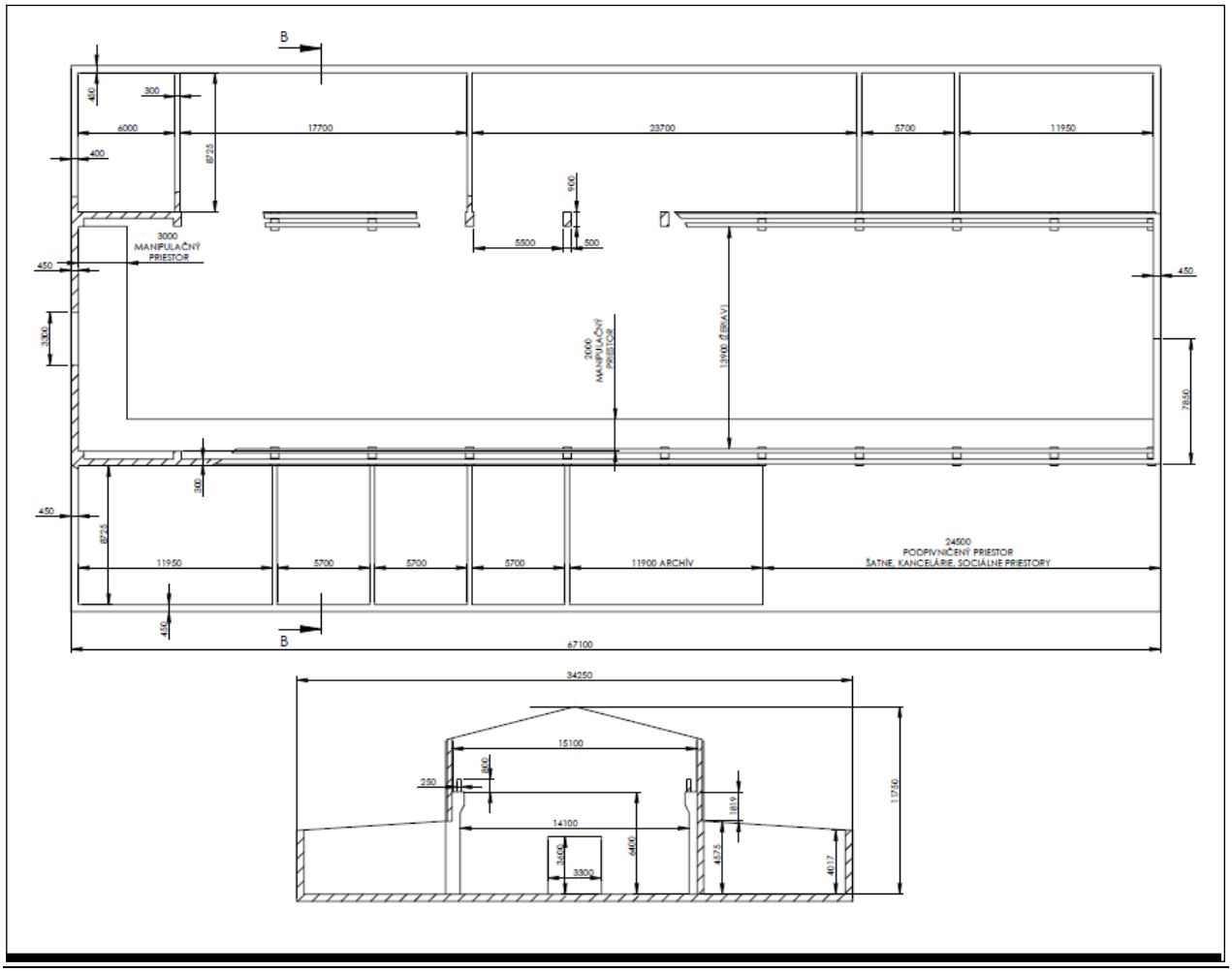


Zdroj: Dokumentácia navrhovateľa

Vnútorný pohľad:



Zdroj: Dokumentácia navrhovateľa



Pre zabezpečenie bezproblémového prístupu k dotknutému pozemku bolo zriadené vecné bremeno:

VÝKAZ VÝMER

Doterajší stav						Zmeny					Nový stav				
Číslo			Výmera		Druh pozemku	Diel číslo	k parcele číslo	m^2	od parcely číslo	m^2	Číslo parcely	Výmera		Druh pozemku	Vlastník, (iná oprám. osoba) adresa, (sídlo)
PK vložky	parcely														
LV	PK	KN	ha	m^2								ha	m^2	kód	
						Stav právny je totožný s registrom C KN									
						Vyčíslenie rozsahu vecného bremena									
2099		*2990/76*		*3399*	*zast.pl.*	*1*			*2990/76*	*84*	*2990/76*		*3399*	*zast.pl. 22*	*doterajší*
1285		*2972*		*3190*	*zast.pl.*	*2*			*2972*	*857*	*2972*		*3190*	*zast.pl. 22*	*doterajší*
1285		*2990/2*	*14*	*5972*	*zast.pl.*	*3*			*2990/2*	*1855*	*2990/2*	*14*	*5972*	*zast. pl. 18*	*doterajší*
Spolu:			*15*	*2561*						*2796*		*15*	*2561*		

Legenda: kód spôsobu využívania *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

Poznámka: Zriaďuje sa vecné bremeno na priznanie práva prechodu a prejazdu na parc.č. KN-C 2972, 2990/2, 2990/76 vo vyznačenom rozsahu a vyčíslenom diele v prospech LOGOS TRADING LTD s.r.o., Pekná cesta 2459/19, 831 52 Bratislava - mestská časť Rača

VÝKAZ VÝMER

Doterajší stav						Zmeny					Nový stav				
Číslo			Výmera		Druh pozemku	Diel číslo	k parcele číslo	m^2	od parcely číslo	m^2	Číslo parcely	Výmera		Druh pozemku	Vlastník, (iná oprám. osoba) adresa, (sídlo)
PK vložky	parcely														
LV	PK	KN	ha	m^2								ha	m^2	kód	
						Stav právny je totožný s registrom C KN									
						Vyčíslenie rozsahu vecného bremena									
1285		*2990/2*	*14*	*5972*	*zast.pl.*	*1*			*2990/2*	*267*	*2990/2*	*14*	*5972*	*zast. pl. 18*	*doterajší*
Spolu:			*14*	*5972*						*267*		*14*	*5972*		

Legenda: kód spôsobu využívania *18 - Pozemok, na ktorom je dvor*

Poznámka: Zriaďuje sa vecné bremeno na priznanie práva uloženia inžinierskych sietí na parc.č. KN-C 2990/2 vo vyznačenom rozsahu a vyčíslenom diele v prospech LOGOS TRADING LTD s.r.o., Pekná cesta 2459/19, 831 52 Bratislava - mestská časť Rača

Technické a technologické riešenie

Chemická recyklácia postupne zaujíma svoje miesto v hierarchii odpadového hospodárstva. Na podnet EK bola v roku 2023 vypracovaná štúdia „Environmentálne a

ekonomické hodnotenie recyklácie plastového odpadu Uvedená publikácia je technickou správou Spoločného výskumného centra (JRC), vedeckej a znalostnej služby Európskej komisie. Jej cieľom je poskytnúť vedeckú podporu procesu tvorby európskej politiky založenú na dôkazoch. Uvedená štúdia potvrdila, že chemická recyklácia je z hľadiska jej vplyvu na ovzdušie a životné prostredie zaradená pred energetickým zhodnocovaním odpadov. Vzhľadom na účinky zmeny klímy je nakladanie s plastovým odpadom prostredníctvom chemickej a fyzikálnej recyklácie uprednostňované pred energetickým zhodnocovaním (v tomto prípade modelované ako spaľovanie s kombinovanou výrobou tepla a elektriny), najmä v prípade balíkov zmiešaného polyolefínového odpadu, ktoré v súčasnosti vznikajú v triediarňach v EÚ a nie sú mechanicky recyklované. To isté platí pre ostatné toky plastového odpadu. Aktuálne sa predpokladá doriešenie legislatívnych kritérií pre chemickú recykláciu (najmä stav konca odpadu) a ostatných podmienok, ako je zvýhodnenie využívania recyklátov chemickej recyklácie a finančná podpora jej rozvoja. Veľká Británia napr. už poskytuje dotácie na budovanie prevádzok chemickej recyklácie a významné európske ekonomiky ako Nemecko, Holandsko, Dánsko, Fínsko, ale aj Česko sú pripravené k dotovaniu zariadení chemickej recyklácie pristúpiť.

Predpokladá sa, že aj SR bude podporovať projekty chemickej recyklácie. Základnou povinnosťou predkladateľov projektov vyplývajúcou z antidiskriminačného zákona je zabezpečiť, aby projekt vo všetkých jeho fázach napĺňal zákonnú požiadavku o zákaze diskriminácie. To znamená, že počas implementácie projektu musí jeho manažment zabezpečiť prevenciu a potláčanie diskriminačných prístupov. Projekt má v takomto prípade neutrálny dopad na rovnosť príležitostí.

Podľa § 2a, ods. (9) je diskriminácia právnickej osoby nedodržanie zásady rovnakého zaobchádzania (rovnosť príležitosti) vo vzťahu k tejto osobe (priama alebo nepriama diskriminácia.

Čerpanie dotačných prostriedkov je výhradne určené len na investičné celky a iný majetok obstaraný formou verejného obstarávania. To znamená, že pred verejným obstarávaním investor nevie (ani nesmie) vedieť určiť výrobcu (resp. dodávateľa) technologického zariadenia, ani jeho konkrétny typ, pretože by to bolo v rozpore s platnou legislatívou. Obstarávanie by nemohlo byť na dopredu známy typ a výrobcu uskutočnené a pre spoločnosť LOGOS, s.r.o. by došlo k zmareniu možnosti pre získanie finančnej dotácie pre navrhovanú činnosť, čo by zodpovedalo nepriamej diskriminácii v súlade s § 2a, ods. (9) antidiskriminačného zákona.

V rámci navrhovanej činnosti je plánované prevádzkovanie 4 technologické celky na pokročilú chemickú recykláciu plastových odpadov termochemickým procesom.
Spoločnosť LOGOS, s.r.o. plánuje na kúpu uvedených technologických celkov využiť okrem vlastných zdrojov využiť aj iné investičné zdroje. To znamená, že technologické celky budú nakupované minimálne formou výberového konania. V zmysle uvedených skutočnosti nie sú v predkladanom zámere navrhovanej činnosti uvádzané konkrétne názvy zariadení, ani ich výrobca, resp. dodávateľ. Technologické zariadenia v predloženom zámere sú uvádzané ako reprezentatívne technologické celky typovej rady, ktorých parametre sú stanovené tak, aby plne zodpovedali potrebám investora a technicko-prevádzkovým podmienkam v súlade s platnou legislatívou a ochranou ŽP.

Technické parametre budú stanovené ako maximálne parametre a budú uvedené ako základné technické údaje zariadenia v dodávateľskej zmluve s budúcim dodávateľom, ktorá bude uzatvorená s úspešným účastníkom výberového konania.

Uvádzané parametre môžu byť modifikované, avšak len v pásme s pozitívnym vplyvom pre životné prostredie a dotknuté obyvateľstvo.

V procese hodnotenia navrhovanej činnosti sa na základe uvedených skutočnosti vychádza z technického a technologického riešenia vybranej typovej rady technologických celkov termochemických zariadení, ktoré najviac zodpovedajú požiadavkám navrhovanej činnosti. Všetky zariadenia, ktorých parametre, technické údaje a iné informácie sú uvedené v zámere navrhovanej činnosti sú certifikované a funkčné v rámci EÚ. V rámci výberového konania môže byť vybrané akékoľvek zariadenie, ktoré bude spĺňať požadované technické parametre v synergií s environmentálnymi vplyvmi posudzovaných v rámci procesu EIA.

Navrhovaná činnosť je zameraná na úpravu zmesových plastových odpadov termochemickým procesom. Jedná sa o fyzikálno-chemický endotermochemický proces, ktorý vzniká v anaeróbnych prostrediach v rôznych fázach a pri rôznych teplotách. Dochádza pri nich k rozpadu polymérnych reťazcov a ku vzniku nízkomolekulárnych produktov plynného a kvapalného zloženia, ako aj ku vzniku pevného zvyšku. Vzniknuté procesné produkty budú využívané ako chemické látky - suroviny na ich ďalšie spracovanie napr. v petrochemickom priemysle. Inertný tuhý zvyšok (obsahujúci anorganický uhlík) bude odovzdávaný na zhodnocovanie oprávneným osobám. Objemy jednotlivých produktov získaných termochemickým procesom budú závislé na zložení a vlastnostiach vstupnej suroviny, ako aj na aplikovaných parametroch procesu (teplota, tlak, zdržná doba, reakčné činidlá). Jedná o ovplyvniteľné kritéria, ktoré je možné v obmedzenom rozsahu regulovať nastavením vhodných procesných parametrov s cieľom optimalizácie výstupných frakcií.

Vstupnou surovinou pre zhodnocovanie odpadov v rámci navrhovanej činnosti bude zmesový plastový odpad. Tento odpad bude pochádzať hlavne z komunálneho odpadu zo žltých kontajnerov. V čiernych kontajneroch (zmesový komunálny odpad) sa podľa viacerých vykonaných analýz nachádza ešte značné množstvo plastových odpadov vhodných pre spracovanie termochemickým procesom. Po dotriedení tohto odpadu bude v zariadení zhodnotený aj uvedený odpad, ktorý nebude zaradený ako zmesový komunálny odpad (kat. č. 20 03 01), ale bude zaradený pod kat. č. 20 01 39 – plasty. V zariadení bude zhodnocovaný aj tzv. výmet z mechanickej recyklácie. Z uvedeného vyplýva, že chemická recyklácia nie je konkurentom mechanickej recyklácie, ale jej dôležitým doplnkom. Vstupnými surovinami budú aj plastové odpady z priemyselných činnosti spĺňajúce požadované kritéria ich zloženia.

Podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z.z., v znení Vyhlášky MŽP SR č. 320/2017 Z.z. ktorou sa ustanovuje „Katalóg odpadov“ v zariadení budú zhodnocované odpady:

Katalógové číslo	**Názov odpadu**	**Kategória odpadu**
02 01 04	odpadové plasty okrem obalov	O
07 02 13	odpadový plast	O
12 01 05	hobliny a triesky z plastov	O
15 01 02	obaly z plastov	O
15 01 06	zmiešané obaly	O
16 01 19	plasty	O

17 02 03	plasty	O
19 12 04	plasty a guma*	O
20 01 39	plasty	O

*po vytriedení gumových častí

Odpady budú dodávané na základe zmluvných vzťahov od dodávateľov, ktorí sú oprávnení na nakladanie s predmetnými odpadmi.

V dodávateľských zmluvách budú uvedené aj požadované kritéria dodávok vstupných materiálov:

- **minimálne 80 % podiel z dodaného objemu odpadov musí byť na báze PE a PP**
- minerálne, anorganické nečistoty, prímesi ako piesok, prach, sklo, prípadne malé kovové časti + organické nečistoty ako zvyšky olejov, jedál a môžu tvoriť max. 5% dodaného objemu,
- iné plastové odpady môžu tvoriť max. 10 % podielu z dodaného objemu dodávok (PVC maximálne 1 %).
- povrchová vlhkosť vstupného materiálu môže byť max. 5% podielu z dodaného objemu odpadov,
- vstupné suroviny (plastové obaly) môžu obsahovať akúkoľvek potlač, farbu, prípadne hliníkový povlak,
- vstupné suroviny môžu byť rôznej štruktúry a hrúbky,
- polypropylén a polyetylén môžu byť zmiešané v akomkoľvek pomere,
- plochy pevných a tvrdých plastov nesmú byť väčšie ako 300 cm^2

Materiálové zhodnotenie plastov bude realizované v nadväznosti na schválený POH SR na roky 2021-2025 a v súlade platnou slovenskou normou STN ISO 15270:2008 - Plasty, Návod na zhodnocovanie a recykláciu odpadu z plastov a európskej normy v slovenskej verzii STN EN 15347:2007 – Plasty, Recyklované plasty.

Zhodnocovanie plastových odpadov bude v súlade s normou STN ISO 15270 realizované formou materiálového zhodnotenia (kód činnosti R3). Výstupom zo zhodnocovania plastových odpadov budú chemické látky využiteľné vo výrobných procesoch v chemickom priemysle, resp. v priemysle pohonných hmôt.

Existujúca kapacita zariadení na spracovanie odpadov na Slovensku je v súčasnosti nedostatočná. Pri zvýšení miery recyklácie komunálneho odpadu zo súčasných 49 % (v roku 2021) na požadovaných 65 % bude v cieľovom roku 2035 recyklovaných viac ako dva milióny ton komunálnych odpadov.

Množstvo zostávajúcich nerecyklovateľných komunálnych odpadov sa bude pohybovať na úrovni približne 1,1 milióna ton ročne. Aktuálne povolené kapacity existujúcich zariadení na recykláciu v rámci SR sú cca 460.000 ton. Uvedené kapacity sú však v teoretickej rovine, nakoľko mnohé zariadenia, ktorých kapacita je v danom objeme započítaná nie sú ešte inštalované, resp. prevádzkované.

Vo všeobecnosti sa kapacity na zhodnocovanie plastových odpadov na území Slovenskej republiky považujú za dostatočné, v porovnaní so súčasnou produkciou odpadov.

Uvedené tvrdenie však nie je pravdivé, lebo vychádza iba z celkovej povolenej resp. plánovanej kapacity zariadení na zhodnocovanie odpadov z plastov. Mnohé zariadenia, ktoré prešli procesom EIA neboli ešte inštalované, avšak ich kapacita je započítaná do celkovej kapacity zariadení na zhodnocovanie plastových odpadov v rámci SR. Ďalším faktorom , ktorým negatívne ovplyvňuje deklarovanú kapacitu zariadení na zhodnocovanie odpadov z plastov je rôznorodosť materiálového zloženia jednotlivých druhov plastových odpadov. Zariadenia mechanickej recyklácie totiž nedisponujú technológiami na zhodnocovanie zmesových plastových odpadov.

Navrhovaná činnosť nebude mať žiadny negatívny dopad na materiálové zhodnocovanie plastových odpadov v regióne, ale práve naopak stane sa významným doplnkom materiálovej recyklácie zhodnocovaním výmetov z materiálovej recyklácie plastových odpadov.

Navrhované technické riešenie:

Popis technického riešenia:

Proces termochemickej úpravy plastových odpadov je rozložený do fáz, resp. čiastkových procesov, čomu zodpovedá aj technické riešenie:

č. 1 – Termicko-mechanická úprava plastových odpadov.
č. 2 – Termochemický rozklad plastových odpadov a následná kondenzácia uhľovodíkových pár.
č. 3 – Vynášanie tuhých zvyškov (počas procesu) a ich úprava.
č. 4 – Čistenie nekondenzovateľných plynov, kvapalnej frakcie a tuhého zvyšku.
č. 5 – Riadiaci a kontrolný systém

Návrh zostavy technologickej linky vychádza z existujúcich funkčných zariadení na termochemické zhodnocovanie odpadov. Zároveň zohľadňuje dostupnosť vstupných surovín (plastových odpadov), dopravné nároky, reálne odbytové možnosti výstupných produktov, stavebné riešenie (priestorové limity existujúcej výrobnej haly) a investičné obmedzenia.

Popis technického riešenia:

Nultou fázou technického riešenia je príprava vstupných surovín, ktorá bude realizovaná na zariadeniach:

a) linka na ručné dotriedenie vstupov s magnetickým separátorom s kapacitou 500 kg/h
b) dopravníkový systém,
c) drvič vstupnej suroviny s kapacitou 500 kg/h vrátane odlučovača (cyklónu), drvenie bude len v minimálnom objeme.

Fáza č. 1 - Termicko-mechanická úprava plastových odpadov

Zariadenia:

- Extrúder s výstupným sifónom, odplynom znečisťujúcich látok a vlhkosti, meraním hmotnosti, variabilným dávkovaním reakčných činidiel, absorpčných látok. Výkon extrúdera bude max. 450 kg/h (výkonová rezerva 50 kg – skutočná potreba bude 400 kg).

Fáza č. 2 - Termochemický rozklad plastových odpadov a následná kondenzácia uhľovodíkových pár
Zariadenia:

Reaktor s destilačno-rektifikačným EDR systémom pozostávajúci z:

- *keramických infražiaričov na nepriamy procesný ohrev s menovitým tepelným príkonom 0,32 MW,*
- *variabilného miešacieho zariadenia,*
- *snímacích čidiel,*
- *senzorov,*
- *bezpečnostného vybavenia*
- *výmenníka*
- *cyklónu,*
- *parafínovej jednotky,*
- *destilačno-rektifikačnej kolóny.*

Fáza č. 3 - Vynášanie tuhých zvyškov (počas procesu) a ich úprava
Zariadenia:

- *tepelne regulovaný vynášací systém s bezpečnostným ventilom*
- *briketovacie zariadenie na ochladenie a spracovanie tuhého zvyšku*
- *kontajner na trosku*

Fáza č. 4 - Čistenie nekondenzovateľných plynov, kvapalnej frakcie a tuhého zvyšku
Zariadenia:

- 2 x zariadenie na mokré čistenie technologického plynu,
- zariadenie na sušenie technologického plynu,
- zariadenie na inertizáciu tuhého zvyšku,
- odkaľovacie zariadenie (odkalenie kvapalnej frakcie),
- autokláv s rafinérskou hlinkou, alebo filtračné zariadenie (sviečkové filtre) – podľa potreby.

Fáza č. 5 - Riadiaci a kontrolný systém
Zariadenia:

- *elektrický rozvádzač s aktívnym riadením teploty,*
- *integrovaný riadiaci systém,*
- *meracie prístroje produktovej rady SITRANS*
- *riadiace pohony zabezpečené frekvenčnými meničmi,*
- *operátorská stanica,*

- *zariadenie na vzdialený prístup*

Maximálna kapacita technologickej linky pre spracovanie plastových odpadov:

- počet prevádzkových dní - 300
- počet prevádzkových hodín: - 7 200 h/rok 300 prac. dní x 24 prac.
- max. hodinová kapacita zariadenia:- 400 kg
- max. denná kapacita - 10 000 kg
- max. ročná kapacita: - 3 000 t

Opis technologického riešenia

Materiálové zhodnotenie plastových odpadov bude realizované v nadväznosti na schválený POH SR na roky 2021-2025 a v súlade platnou slovenskou normou STN ISO 15270:2008 - Plasty, Návod na zhodnocovanie a recykláciu odpadu z plastov a európskej normy v slovenskej verzii STN EN 15347:2007 – Plasty, Recyklované plasty.

Zhodnocovanie bude v súlade s normou STN ISO 15270 formou materiálového zhodnotenia (kód činnosti R3).

„Podľa normy STN ISO 15270 pod materiálové zhodnotenie okrem mechanickej a biologickej recyklácie patrí aj surovinová (chemická recyklácia). Táto recyklácia je premenou plastového polyméru na monomér alebo na výrobu nových surovín zmenou chemickej štruktúry odpadu z plastov krakovaním, splyňovaním alebo depolymerizáciou bez energetického zhodnocovania a spaľovania“ (Monika Medovičová Združenie Priatelia Zeme – SPZ, https://www.odpady-portal.sk/Dokument/106073/nazor-chyba-nam-legislativne-ukotvenie-chemickej-recyklacie.aspx).

„Recyklát z plastov s určenými vlastnosťami (druhotná surovina) je výrobok a zhodnocovanie sa považuje za skončené, keď sa tento výrobok vyrobí a stane sa priemyselne dostupným.“

„....surovinová (chemická) recyklácia: premena na monomér alebo výroba nových surovín zmenou chemickej štruktúry odpadu z plastov krakovaním, splynovaním alebo depolymerizáciou bez energetického zhodnocovania a spaľovania.“ (https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/usmernenie-r3-plasty-zmena2.pdf)

V zariadení sa bude okrem uvádzanej činnosti R3 nakladať aj činnosťou R13 - Skladovanie odpadov pred použitím niektorej z činností R1 až R12 (okrem dočasného uloženia pred zberom na mieste vzniku) a aj činnosťou R12 - Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 až R11d), pokiaľ nebude možné výstupný materiál z termochemického procesu považovať za recyklát.

V navrhovanej technológii dochádza k chemickej recyklácii odpadových polymérov v termochemickom procese , za vzniku kvapalnej, tuhej a plynnej frakcie.

Navrhovaná činnosť začína dovozom vstupnej suroviny a jej dočasným uložením v sklade vstupného materiálu. V technologickom zariadení termochemickej recyklácie je určený plastový odpad pochádzajúci z komunálneho odpadu a z rôznych priemyselných činnosti (potravinárstva, chemického priemyslu, stavebníctva a pod.).

Nultá fáza: Príprava vstupných materiálov

Kvalita výstupných produktov je závislá hlavne od zloženia a kvality vstupov, preto je prebierka vstupných surovín najdôležitejšou činnosťou v rámci prípravy vstupných surovín. Pri preberaní odpadových plastov sa postupuje podľa ustanovenia § 9 vyhlášky MŽP SR č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch, pričom bude zisťované množstvo dodaných odpadových plastov vážením na váhe. Preberaný plast bude podrobený vizuálnej kontrole za účelom zistenia, či sa jedná o odpadové plasty kvalitatívnych parametrov a pôvodu zmluvne dohodnutých. Súčasťou vizuálnej kontroly bude aj zisťovanie, či sa nejedná o plasty kontaminované nebezpečným odpadom. Takéto plasty nebudú do zariadenia preberané, čo bude zapísané do prevádzkového denníka. Prevzatý plastový odpad bude zaevidovaný v prevádzkovom denníku. Prevádzkovateľ zariadenia na zhodnocovanie odpadových plastov vydá držiteľovi odpadu potvrdenie o prevzatí odpadu na zhodnotenie s uvedením údajov podľa § 9 ods. 3 vyhlášky MŽP SR č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch (dátum a čas prevzatia odpadu, množstvo prevzatého odpadu, jeho druh a názov podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, účel, na ktorý bol odpad prevzatý a kód činnosti podľa prílohy č. 1 zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 91/2016 Z. z. o trestnej zodpovednosti právnických osôb a o zmene a doplnení niektorých zákonov).

Dodávky materiálov určených na prepracovanie budú realizované na paletách alebo v big-bagoch. Po kvalitatívnom a kvantitatívnom prevzatí je surovina preskladnená v osobitnom chránenom priestore. V osobitnej časti prevádzkovej haly bude inštalované vybavenie na prípravu vstupnej suroviny. Táto príprava pozostáva z dotriedenia, v prípade potreby dosušenia.

Dotriedenie bude realizované linkou na ručné dotriedenie vstupov s magnetickým separátorom. Zamestnanci vykonávajúci dotriedenie budú pravidelne školení, preskúšavaní na rozpoznávanie a definovanie rôznych plastov, napr. aj podľa znakov v tabuľke:

Č.	Plasty	Chovanie vzorky pri ohreve v reagente	Reakcia vznikajúcich plynov	Chovanie vzorky pri použití otvoreného ohňa	Zápach plynov vznikajúcich pri ohreve alebo po uhasení zapáleného materiálu	Hustota kg/m^3
1	Polyolefíny: Polyetylén (PE), polyproplén (PP)	Ľahko sa taví, pri tavení je bezfarebný	Alkalická	Materiál po vzplanutí horí sám, modrým plameňom, pri tavení kvapká a horí	Mierne pripomína zhorenú sviečku	od 900 do 960
2	Polystyrén (PS)	Taví sa, potom sa rozloží, vyparí Pri rozklade pri tavení mení farbu na žltú, potom na tmavohnedú.	Neutrálna	Materiál po vzplanutí horí sám, má svietiace plamene, silne dymí	Vôňa sladkastých kvetov (hyacint)	1080
3	Polyvynilchlorid (PVC)	Rozkladá sa, pritom mení farbu na tmavohnedú	Silne kyslé	Pôsobením plameňa horí, mimo plameňa horenie zaniká, plameň je žltý, na	Pach pripomínajúci chlorovodík,	1410

				okrajoch zelený, dym je biely, vznikajú zelené iskry.	charakteristický pach spálenej živice.	
4	Polyestery - napr. PET	Rozkladá sa, pritom tmavne a topí sa	Neutrálna	Materiál vzplanie, horí aj sám, nastáva silná produkcia svetla a dymu, uhoľnateje.	Vôňa kvetov pripomínajúca styroly (hyacint)	1300
5	Polyamid (PA)	Rozkladá sa topením a tvorbou veľkého množstva tepla	Alkalická	Materiál vzplanie, horí aj sám, plameň má silné modré svetlo, kvapká, vznikajú bubliny a vlákna.	Typický zápach pripomínajúci zhorenú rohovinu	1090 až 1130

Zamestnanci vykonávajúci uvedenú činnosť budú vybavení aj analyzátormi plastov.

Predmetné odpady sú podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z.z., v znení Vyhlášky MŽP SR č. 320/2017 Z.z., ktorou sa ustanovuje „Katalóg odpadov“ v rozsahu:

druh	**Názov odpadu**	**kategória**
02 01 04	odpadové plasty(okrem obalov)	O
07 02 13	odpadový plast	O
12 01 05	hobliny a triesky z plastov	O
15 01 02	obaly z plastov	O
15 01 06	zmiešané obaly	
16 01 19	plasty	O
16 02 16	časti odstránené z vyradených zariadení, iné ako uvedené v 160215	O
17 02 03	plasty	O
19 12 04	plasty a guma	O
19 12 12	iné odpady vrátane zmiešaných materiálov z mechanického spracovania odpadu iné ako uvedené v 19 12 11	O
20 01 39	plasty	O

Pre spoľahlivú prevádzku termochemickej technológie budú dodržiavané základné parametre vstupného materiálu:

- Vstupný materiál musí byť zbavený cudzorodých prímesí, nadrozmerných kusov mechanických nečistôt, kameňa a ostatných pevných inertných materiálov,
- maximálna veľkosť nadrvených frakcií ≤ 50 mm v každej osi,
- maximálny obsah PVC v zmesi max. 1 %
- maximálna povrchová vlhkosť ≤ 5 %,
- V EÚ je zakázané používanie polybrómovaných bifenylov a polybrómovaných difenyléterov smernicou o obmedzení používania nebezpečných látok v elektronických a elektrických zariadeniach (2002/95/ES). Staršie automobily a zariadenia môžu obsahovať brómované retardéry horenia. Vzhľadom k tomu budú odpady s katalógovými číslami 16 01 19 a 16 02 16 zhodnocované len v tom prípade, že ich dodávateľ záväzne preukáže (rozborom), že uvedené odpady neobsahujú bróm, ani iné halogénové prvky.

Nebezpečné odpady v predmetnom zariadení nebudú spracovávané.

V zariadení budú zhodnocované ostatné plastové odpady z triedeného zberu, z priemyselnej produkcie, ako aj výmet zo zhodnocovania plastových odpadov

mechanickou recykláciou (pokiaľ bude spĺňať stanovené parametre). Pri odpade z priemyselnej produkcie sa jedná prevažne o jednodruhový odpad, kde odpadajú problémy s jeho nedostatočným dotriedením.

Technologický proces typovej rady termochemickej recyklácie (podľa prevádzkovateľov v EÚ) pozostáva zo 4, alebo z 5 fáz. Navrhovaná činnosť bude pozostávať z 5 fáz:

Fáza č. 1 – Termicko-mechanická úprava plastových odpadov.
Fáza č. 2 – Termochemický rozklad plastových odpadov a následná kondenzácia uhľovodíkových pár.
Fáza č. 3 – Vynášanie tuhých zvyškov (počas procesu) a ich úprava.
Fáza č. 4 – Čistenie nekondenzovateľných plynov, kvapalnej frakcie a tuhého zvyšku.
Fáza č. 5 – Riadenie a kontrola technologického procesu

Fáza č. 1 - Termicko-mechanická úprava plastových odpadov

Termicko-mechanická úprava vstupnej suroviny bude realizovaná prostredníctvom extrúdera, ktorý bude súčasťou technológie. Extrúder je klasickým zariadením na tepelné a mechanické spracovanie plastov. Jeho prevádzka je bezpečná a v súčasnosti vyrábané a dodávané zariadenia sú na vysokej užívateľskej aj environmentálnej úrovni.

Suchá plastová drť (zmesový plast) určená na spracovanie sa cez násypku dávkuje do podávača. Z násypky je ventilátorom zhora odsávaná vlhkosť a prach, ktoré následne prechádzajú cez kondenzátor. Z komory kondenzátora v jeho spodnej časti odchádza skondenzovaná vlhkosť. Vzduch, resp. odplyn s prachom pokračujú ďalej do prachového filtra, prečistený vzduch je potom vypúšťaný do okolia cez výfukovú hlavicu. Podávač je tvorený závitovým extrúderom, ktorý má podobnú konštrukciu ako vytláčací lis používaný pri vstrekovaní plastov vo forme granulátu do foriem. Zmesový plastový materiál sa v drviči extrúdera podrví a zároveň sa vďaka mechanickému tlaku spojenému s termickým spolupôsobením zbaví vlhkosti. Podrvený a odplynený zmesový plastový materiál je posúvaný v uzatvorenom valci extrúdera špeciálne tvarovanou závitovkou, ktorá vytvára kompresnú zónu.

Extrúder má dopravnú zónu, z ktorej sa posúva plastový materiál do kompresnej zóny, kde sa plastový materiál stláča a prechádza v stlačenom stave do homogenizačnej zóny. Každá zóna je vybavená ohrevom, ktorý prenáša teplo cez plášť extrúderda do plastového materiálu. V homogenizačnej zóne má plastový materiál polotekutú formu, následne prechádza cez kužeľovú hlavu podávača (sifón) a cez otvorený guľový ventil a s teplotou v rozsahu 250 °C až 270 °C vchádza do reaktora.

Privádzanie plastového materiálu do extrúdera teda predstavuje prvý stupeň spracovania plastového materiálu, pričom nejde len o mechanické spracovanie a presunutie plastového materiálu, ale plastový materiál sa už plastifikuje a pri zvýšenej teplote 250 až 270°C aj tlaku dochádza k termo-mechanickému spracovaniu, dochádza k prípravnej fáze štiepenia polymérnych reťazcov. Stláčanie plastového materiálu je sprevádzané vytlačením vzduchu alebo aj iných plynov z podrvenej masy plastového materiálu. Vďaka tomu plastový materiál privádzaný na vstupe reaktora tvorí aj

vzduchotesnú zátku. Je výhodné, ak pri stláčaní plastového materiálu v tejto fáze dochádza k zväčšeniu relatívnej hmotnosti podrveného plastového materiálu, ktorá zodpovedá sypnej relatívnej hmotnosti, až na hodnotu ktorá sa blíži k materiálovej relatívnej hmotnosti tuhého materiálu s presnosťou ± 10 %. Takéto stlačenie znamená, že pôvodne prevzdušnená zmes dezintegrovaných častíc plastového materiálu sa mení pri vstupe do reaktora na polotuhú hmotu, resp. hmotu vytekajúcu pod tlakom z podávača. Stlačený plastový materiál v tekutej alebo polotekutej forme má lepšiu tepelnú vodivosť ako nespracovaný alebo len podrvený plastový materiál.

Dôležité je, že prísun plastového materiálu za minútu a za dlhšie časové obdobie je regulovaný tak, aby sa postupne po nábehu procesu dosiahol ustálený stav medzi prichádzajúcim plastovým materiálom a výstupnými zložkami, čo je sprevádzané ustálením výšky hladiny materiálu v nádobe reaktora.

Pri tomto spracovaní mimo nádoby reaktora už dochádza k mechanicko-termickým procesom a zároveň sa plastový materiál homogenizuje a zbavuje sa vzduchu a vody. Zohrievanie plastového materiálu už v tejto fáze pri jeho stláčaní vedie k lepšej homogenite plastového materiálu na vstupe do reaktora. Predohrev plastového materiálu zároveň zmenšuje teplotné rozdiely medzi materiálom, ktorý je už v reaktore a pridávaným plastovým materiálom. Stláčanie plastového materiálu až do stavu tekutej, resp. polotekutej hmoty zlepšuje podmienky pre prestup tepla.

Vstupná surovina / vytriedený zmesový plastový odpad z KO/ môže obsahovať kontaminanty:

Obsah síry	/ S /	:	cca 2 000 ppm
Obsah dusíka	/ N /	:	cca 1 500 ppm
Obsah chlóru	/CL/	:	cca 350 ppm
Obsah fosforu	/ P /	:	cca 30 ppm
Obsah kremíka	/Si /	:	cca 60 ppm

Prevádzkovatelia chemickej recyklácie typového radu termochemických zariadení majú vyvinuté techniky na elimináciu (úplnú, alebo čiastočnú) znečisťujúcich látok už v tejto 1. fáze spracovania (pred vstupom do reaktora). Z analýzy dostupných literárnych zdrojov vyplýva, že odstráneniu Cl pri pyrolýze plastov sa venovalo napr. aj konzorcium 3U (UJEP, Orlen UniCRE a Orlen Unipetrol). Pyrolyzovanou surovinou bola modelová zmes, zložením zodpovedajúca odpadovým plastom v žltých kontajneroch. Na účely eliminácie Cl boli testované rôzne podmienky vsádzkového procesu pyrolýzy spolu so sorbentmi na báze $Ca(OH)_2$, Fe_3O_4 a Fe. Z výsledkov vyplýva, že pre odstránenie Cl z odpadov obsahujúcich PVC je kľúčová doba zdržania produktov v reakčnej zóne a predradenie nízkoteplotného kroku tzv. krokovej pyrolýzy. Z pohľadu testovaných sorbentov/katalyzátorov sa ukázalo ako kľúčové ich pôsobenie mimo reaktora. Stanovený limit pre obsah Cl (10 ppm) bol dosiahnutý kombináciou krokovej pyrolýzy a sorbentov uložených mimo reaktora. Výsledky sú v súčasnej dobe aplikované v nadväzujúcom výskume pyrolýzy reálnych plastových komunálnych odpadov a taktiež slúžia pre návrh pilotnej kontinuálnej pyrolýznej jednotky. (*Hubáček, J.; Lederer, J.; Kuráň, P.; Koutník, P.; Gholami, Z.; Zbuzek M.; Bačiak M.; Dechlorination during pyrolysis of plastics: The potential of stepwise pyrolysis in combination with metal sorbents. Fuel Processing Technology 2022, 231. https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2022.107226).*

Vzhľadom k tomu bude táto časť technického zariadenia vybavená aj variabilným dávkovaním reakčných činidiel a absorpčných látok, ktoré budú dávkované v množstvách podľa výsledkov laboratórneho rozboru vstupných materiálov so zameraním na zníženie obsahu Cl a S vo vstupných materiáloch.

Fáza č. 2 - Termochemický rozklad plastových odpadov a následná kondenzácia uhľovodíkových pár

Po vstupe horúceho materiálu na vyhriatu plochu komory hlavného reaktora sa zvýši jeho teplota a pokračuje proces termickej degradácie. Plastifikovaný materiál predupravený v extrúderi príde do kontaktu s horúcou masou materiálu v reaktore s teplotou 350 °C až 450 °C. Hladina materiálu v reaktore bude v rozsahu jednej tretiny až dvoch tretín vnútornej výšky reaktora, pričom sa po nábehu procesu bude udržiavať stabilná výška hladiny materiálu.

Medzi plášťami reaktora bude inštalovaný nepriamy ohrev pozostávajúci z nízkoemisných a úsporných plynových infražiaričov s plošným ohrevom celého dna reaktora, kde ako palivo bude pri nábehu používať zemný plyn a po nábehu termochemického procesu bude využívaný technologický plyn, ktorý vzniká ako vedľajší produkt zhodnocovania plastových odpadov. Pred vyústením spalín do komína budú spaliny využité vo výmenníku na odovzdanie zvyškového tepla, ktoré bude využívané v prevádzke. Výmenník bude zároveň zariadením na čistenie spalín.

Väčší počet senzorov a čidiel, ako súčasť reaktora monitorujú výšku hladiny materiálu, teplotu, meranie tlaku,... Výstupy senzorov budú prepojené s riadiacou centrálou, ktorá má naprogramované riadiace a bezpečnostné algoritmy. S riadiacou centrálou budú prepojené aj snímače tlaku, snímače teploty a ovládanie jednotlivých regulačných prvkov, motorov, vykurovania, ohrevu a ostatných bezpečnostných prvkov všetkých zariadení technologickej linky. Prechody medzi podávačom a reaktorom, medzi reaktorom a systémom vynášania tuhých zvyškov, ako aj výstupy z reaktora budú vybavené uzatváracími prvkami, ktorými sa dá docieliť oddelenie procesných priestorov v prípade potreby, napríklad pri nábehu a dobehu procesov, resp. pri mimoriadnych udalostiach.

Mechanické miešadlo reaktora umožní variabilne riadenie otáčok, ako aj spätný chod. Termochemický proces rozkladu plastových odpadov sa bude uskutočňovať pri konštantných otáčkach miešadla a stabilnom tlaku komory 15 až 40 mbar. Pri regulácii prietoku pridávaného plastového materiálu sa meria výška hladiny materiálu v nádobe reaktora. Regulované a pritom v podstate priebežné pridávanie roztaveného plastového materiálu má podstatný vplyv na možnosti dosiahnuť vysokú stabilitu procesov v reaktore. Dosiahnutím optimálnej teploty v celom objeme materiálu v reaktore sa získajú podmienky pre stabilný priebeh procesu s výslednými frakciami v požadovanom rozsahu. Stálu hladinu materiálu v reaktore bude potrebné zabezpečiť počas celého procesu, pričom zároveň z reaktora budú plynule odchádzať uhľovodíkové pary a kontinuálne sa z reaktora bude odstraňovať ťažká frakcia (tuhý zvyšok).

Kontinuálny prísun plastovej taveniny do reaktora zabezpečuje, že podiel plastového materiálu pritekajúceho z podávača (z prvého stupňa) do reaktora (do druhého stupňa) napríklad za jednu minútu prevádzky predstavuje len 3 – 5 % z celkového objemu

materiálu v reaktore. Takýto podiel nespôsobuje významnejšie fluktuácie teploty v reaktore.

Požiadavka na dosiahnutie stálej hladiny materiálu v nádobe reaktora súvisí aj s prechodom tepla z ohrevu do spracovávaného materiálu. Pri stálej hladine a pri stálom hmotnostnom množstve materiálu v reaktore sa jednoduchšie a presnejšie reguluje prívod tepla do reaktora. Mechanické miešanie materiálu v reaktore zlepšuje pritom prestup tepla z vonkajšieho plášťa reaktora do hmoty spracovávaného materiálu. Vďaka stlačeniu a predohrevu plastového materiálu sa zamedzí tvorbe tenkej vrstvy polymérov s nízkou teplotnou vodivosťou v reaktore, kde takáto vrstva pôsobí ako izolačná vrstva a spôsobuje zvyšovanie teplotného gradientu. Termickým krakovaním v reaktore pri zabezpečení kontinuálneho prívodu plastového materiálu bez výraznejších teplotných výkyvov v reaktore a pri redukovanom tlaku sa dosiahne, že vznikajúce plynné zložky rýchlo opúšťajú reakčný priestor, čím sa obmedzuje priebeh sekundárnych reakcií plynných uhľovodíkov a tým aj tvorba koksu.

Takéto technické riešenie zabezpečí stabilitu procesu a zahŕňa meranie výšky hladiny materiálu v reaktore a teploty na dne, v strede a na hlave reaktora, pričom pridávanie plastového materiálu bude regulované podľa zmien výšky hladiny a teploty materiálu v reaktore. Prevádzková teplota materiálu v reaktore pri stabilizovanom procese bude rozmedzí 350-450°C.

V reaktore bude dochádzať k štiepeniu dlhých polymérnych reťazcov na kratšie, predovšetkým vo forme n-alkánov, v menšej miere izoalkánov, alkénov, cyklánov a aromátov.

Riadiaca centrála zariadenia bude prepojená so snímaním hladiny materiálu a s meraním teploty materiálu v nádobe reaktora. Zariadenie bude mať v prevádzkovej podobe množstvo snímačov, regulačných a bezpečnostných prvkov.

Použite plynových infražiaričov na vývin tepla je výhodné tak z úsporných, ako aj environmentálnych dôvodov.

Vzniknuté ľahšie uhľovodíky budú v kontinuálnom režime odvádzané z reaktora cez odlučovač do kondenzačného systému, ktorý pozostáva z parafínovej jednotky a rektifikačnej kolóny. V parafínovej jednotke bude oddelený tuhý parafín (parafínový gáč) a v rektifikačnej kolóne budú kondenzované 2 kvapalné frakcie. Neskondenzovateľná plynná frakcia pokračuje do plynového hospodárstva, kde bude plyn vyčistený. Vosky sú z výstupov pyrolýzy najvhodnejšie na použitie v reaktore katalytického krakovania na výrobu petrochemických produktov, keďže tieto vosky sa ľahko prepravujú a skladujú a majú jednotné zloženie, ktoré možno kontrolovať a prispôsobovať požiadavkám jednotky FCC v petrochemickej prevádzke.. Alternatívou ku katalytickému krakovaniu voskov je premena na REY krakovacích zeolitoch (v štandardných FCC jednotkách) na benzín s vysokým obsahom izoparafínov a nízkym obsahom n-parafínov a aromátov. Táto stratégia kombinuje aktivitu a selektivitu týchto katalyzátorov na tvorbu uhľovodíkov s vysokým oktánovým indexom.

Fáza č3. - Vynášanie tuhých zvyškov (počas procesu) a ich úprava

Pre dosiahnutie vysokej stability a čistoty termochemického procesu je zabezpečený odber neodparených ťažkých frakcii a tuhých zvyškov z reaktora kontinuálne. K najvyššej tvorbe koksu a k znečisťovaniu kvapalných frakcií dochádza vo fáze tzv. sušenia. Oddelením procesu sušenia, teda rozdelením celého procesu do fáz,

ktoré pritom prebiehajú kontinuálne, je zabezpečené, že výstupné produkty nebudú znečistené nečistotami – koksom, ako aj rozkladnými produktmi tuhého podielu.

Takéto technické a technologické riešenie bude environmentálne prijateľné, ekonomicky efektívne a prevádzkovo spoľahlivé pre termické zhodnotenie plastových odpadov s výstupmi vo virgin kvalite v prospech odpadového a obehového hospodárstva.

Na riadenie toku materiálu sa bude využívať snímanie dynamiky miešadla v reaktore. Riadiaca centrála vyhodnotí odpor miešadla, zvýšenie odporu znamená, že lopatky miešadla sa pri danej teplote pohybujú v materiáli so zmenenou viskozitou alebo hustotou.

Stabilita procesu a tepelná homogenita je teda zachovaná aj pri odbere tuhých zvyškov, ktoré prebieha osobitne. Ťažké frakcie sa z reaktora vypustia po zvýšení odporu lopatiek miešania v reaktore, kedy sa otvorí uzatvárací prvok a ťažké frakcie sa vypustia do hrdla zásobného kontajnera, naplneného dusíkovou atmosférou v prípade, ak bude potrebná inertizácia tuhého zvyšku, alebo do briketovacieho zariadenia v prípade preukázania inertného charakteru tuhého zvyšku. Bude to určené na základe laboratórneho rozboru každej novej šarže vstupných materiálov. Po presne nastavenom čase sa uzatvárací prvok opäť zatvorí. Dôležité je, že sa nevypustí celý objem reaktora, ale len jeho najťažšie zložky klesnuté na upravenom dne reaktora.

Vďaka dobrej ovládateľnosti procesov a rýchlym regulačným možnostiam zariadenia sa zvýši výťažnosť jednotlivých frakcií a podľa aktuálnych požiadaviek sa môže riadiť kvalita a využiteľnosť všetkých výstupov. Stabilitou procesu bez prudkých tepelných šokov, najmä bez ochladzovania, sa získa homogénny produkt a zníži sa aj riziko tvorby nebezpečných a toxických zlúčenín.

Čas otvárania ventilu bude regulovaný nastaviteľným časovačom. Pri priemere ventilu 150 mm sa podľa predbežných výpočtov predpokladá, že asi 18 litrov tuhého zvyšku bude prúdiť do kontajnera za 20 sekúnd, čo je asi 20 kg.

Čas otvárania ventilu reaktora je variabilný, závisí od zloženia vstupov a teplotného režimu..

Vynášacia skrutka zariadenia na vynášanie tuhých zvyškov bude ohrievaná elektrickým ohrevným systémom tak, aby nedochádzalo k tuhnutiu materiálu na výstupe.

Kontajner, resp. briketovacie zariadenie bude umiestnené na nožičkách (kolieskach) pre umožnenie ľahkej a rýchlej manipulácie s manipulačnou technikou alebo ručne.

Fáza č. 4 - Čistenie neskondenzovateľných plynov, kvapalnej frakcie a tuhého zvyšku

Výstupom z kondenzačného systému budú plyny, ktoré neskondenzovali ani pri teplote 40 °C. Tieto plyny budú po zbavení nečistôt (trojstupňovým procesom) na úroveň limitov platných pre plynné paliva, odvedené potrubím cez vyrovnávací tlakový systém a budú použité pre procesný ohrev v úsporných nízkoemisných plynových infražiaričoch. Nespotrebovaný plyn bude odvedený k ďalším infražiaričom slúžiacim na ohrev priestorov, resp. na tvorbu TÚV.

Popis čistenia procesného plynu

1. Odstránenie síry z procesného plynu
   Základné parametre:
   Vstupný výkon technológie: 400 kg/hod.

Objem získaného procesného plynu: max. 12 % (tj 48 kg/hod tj 36 Nm^3/hod.)

Max. obsah H_2S (molárna hmotnosť 34,082 g/mol) 9 ppm/Nm^3 (tj 13 mg/Nm^3)

Pri maximálnej produkcii 36 Nm^3 procesného plynu za hodinu je hmotnosť H_2S v tomto objeme plynu 0,468 g. Pri plánovanom fonde aktívnej činnosti technológie 7 200 hod./rok je teda potrebné z procesného plynu odstrániť cca 3,4 kg síry za rok.

V technológii je aplikovaná neutralizácia H_2S v uzavretej reakčnej nádobe 1. stupňa alkalickej prepierky plynu s roztokom NaOH, popr. v demineralizovanej vode v objeme 50 litrov.

2. Odstránenie chlóru (príp. ďalších halogénových prvkov) z procesného plynu

Chlór po termochemickej recyklácii je v procesnom plyne vyjadrený hlavne ako HCl a jeho obsah je pri dodržaní max. limitov obsahu chlórovaných plastov v zmesi vstupnej suroviny a nastavených procesných teplotách technológie sa predpokladá. do 2 ppm.

Základné parametre:

Vstupný výkon technológie 400 kg/hod.

Objem získaného procesného plynu max. 12 % (tj 48 kg/hod – 36 Nm^3/hod.)

Max. obsah HCl (molárna hmotnosť 36,46 g/mol) je 2 ppm/Nm^3 (tj 3,025 mg/Nm^3)

Pri maximálnej produkcii 36 Nm^3 procesného plynu za hodinu je hmotnosť prítomného HCl 0,109 g v tomto objeme plynu. Pri plánovanom maximálnom fonde aktívnej činnosti technológie 7 200 hod./rok je teda potrebné z procesného plynu odstrániť cca 0,784 kg chlóru za rok. Uvedený výpočet je podmienený tým, že bude funkčné znižovanie chlóru v extrúderi a v reaktore, pričom časť chlóru zostane v tuhom zvyšku a menšia časť v kvapalnej frakcii.

V technológii je aplikovaná neutralizácia HCl v uzavretej reakčnej nádobe 1. stupňa alkalickej prepierky plynu s roztokom NaOH, popr. KOH v demineralizovanej vode v objeme 50 litrov.

V opísanom l. stupni alkalickej prepierky tak dochádza k tvorbe zmesi solí na základe chemických rovníc:

$$H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$$

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

Táto zmes neškodného sulfidu (sírnika) sodného a chloridu sodného (kuchynskej soli) je periodicky po troch mesiacoch, alebo po poklese pH roztoku alkalickej prepierky pod pH 8 obmieňaná v rámci servisných úkonov vykonávaných na technológii a odvážaná na likvidáciu oprávneným subjektom.

Ďalší stupeň systému mokrej alkalickej prepierky je uzavretá reakčná nádoba s roztokom KOH v demineralizovanej vode v objeme 25 litrov a je aplikovaná ako preventívna ochranná bariéra pre prípady nepredvídateľného vyššieho výskytu síry, alebo zlúčenín halogénových prvkov vo vstupnom materiáli. Obsah reakčnej nádoby je taktiež

obmieňaný po dvanástich mesiacoch, alebo po poklese pH roztoku alkalickej prepierky na ≤ 8 v rámci servisných úkonov vykonávaných na technológii a odvážaný na likvidáciu oprávneným subjektom.

III. a IV. stupeň systému úpravy a čistenia procesného plynu obsahuje kryštalický sorbent na báze zeolitov, a sorpčnú náplň aktívneho uhlia, obe náplne v objeme cca 50 litrov, pri ktorých sa predpokladá periodická výmena po 8 mesiacoch prevádzky technológie obdobným spôsobom ako pri náplniach I. a II. stupňa.

Uvedený systém alkalickej prepierky technologického plynu je účinnou prevenciou proti možnému úniku organických zlúčenín síry, chlóru alebo organických zlúčenín ďalších halogénových prvkov. Inštalovaný systém alkalickej prepierky procesného plynu účinne zachytí tieto korozívne zložky procesného plynu.

Rastúcim tlakom na výrobcov plastových výrobkov prítomnosť halogénových prvkov a síry vo vstupnej zmesi odpadových plastoch už nie je významným nebezpečenstvom pre životné prostredie. Tieto znečisťujúce látky v procese termochemickej recyklácie prechádzajú do plynnej podoby vo forme napr. plynnej HCl, HF, alebo H_2S a následne sú v systéme trojstupňového čistenia plynu chemickou cestou odstránené.

Výťažnosť jednotlivých chemických produktov (frakcií) je možné regulovať na základe predpokladov - plynu v rozsahu 5 až 30 hm.%, ľahkej frakcie v rozsahu 10 až 50 hm.% a strednej frakcie 20 až 85 hm.%. Inertný zvyšok predstavuje 2-3 %, pri plastovom odpade pochádzajúcom z triedeného zberu cca 5-7 %. Predpokladaná miera materiálovej recyklácie je cca 90 %.

Pre plynné druhotné palivá získané tepelnými postupmi ako sú pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové spracovanie odpadu sú stanovené požiadavky:

Znečisťujúca látka	Hraničné hodnoty pre obsah ZL [mg/m^3][1])
Častice/aerosóly	analýza[2])
Celková síra	10
Sulfán (H_2S)	5
Oxid-sulfid uhličitý (COS)	5
Zlúčeniny chlóru vyjadrené ako HCl	1
Zlúčeniny fluóru vyjadrené ako HF	1
Hg a jej zlúčeniny	0,05
Cd + Tl a ich zlúčeniny	0,05
Iné kovy a ich zlúčeniny	analýza[2])
Perzistentné organické zlúčeniny (POP´s)	analýza[2])

Vysvetlivky:

1) Štandardné stavové podmienky: teplota 0 ºC, tlak 101,3 kPa.

2) Ak výsledok merania je ≤ LOD, uviesť metodiku a medzu stanoviteľnosti (LOD); štandardné technické normy alebo iné obdobné technické špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre analýzu čistoty plynov pre vykurovacie plyny, technické plyny, technické normy alebo iné obdobné technické špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami pre analýzu ovzdušia v pracovnom prostredí, alebo oprávnené metodiky pre meranie emisií podľa § 41 písm. n) bod 14 zákona

Hraničné hodnoty pre tri parametre (Častice/aerosóly, Iné kovy a ich zlúčeniny a Perzistentné organické zlúčeniny) nie sú definované (resp. sú definované pojmom „Analýza", z ktorého nie je možné zmysluplne odvodiť konkrétnu hraničnú hodnotu).

Technologický plyn bude spaľovaný v zariadení s menovitým tepelným výkonom 0,32 MW, čím je splnená požiadavka § 7 ods (2) vyhl. č. 251/2023 Z.z. o kvalite palív.

V prípade výraznejšieho prebytku plynu vybaví navrhovateľ prevádzku kogeneračnou jednotkou na uvedené palivo. Vyrobená elektrina a teplo budú využité pre vlastnú potrebu, čím sa prevádzka stane energeticky sebestačnou.

Technologické zariadenie bude vybavené centrálnym riadiacim systémom , ktorý zabezpečí riadenie prevádzky v plne automatizovanom režime vrátane potrebných bezpečnostných algoritmov a vzdialeným prístupom.

Navrhované a hodnotené parametre technologických zariadení budú plne premietnuté do požiadaviek pre prípadné verejné obstarávanie, resp. do zmlúv o dielo pri realizovaní dodávok technologických zariadení.

Technológia bude vlastniť certifikát o zhode potvrdzujúci, že výrobok spĺňa požiadavky na bezpečnosť podľa smerníc ES/EÚ:

- 2006/42 ES Smernica o strojných zariadeniach (Machiner Directive)
- 2014/30/EÚ Smernica o EMC (EMC Directive)
- Príslušné harmonizované normy

Kvapalná stredná frakcia bude čistená filtráciou prostredníctvom sviečkových filtrov, alebo autoklavom s využitím rafinérskej hlinky.

Pevný zvyšok obsahuje predovšetkým anorganický uhlík. Jeho množstvo je v porovnaní s procesnou kvapalinou len minoritné (cca 3-5% zo vstupnej suroviny). Tento materiál bude mať na základe predložených podkladov od dodávateľa technologického zariadenia významný potenciál pre využitie pri viacerých aplikáciách. Už v tomto čase existuje na základe podpísaného memoranda odberateľ tuhého uhlíkového zvyšku. Vzhľadom na súčasnú legislatívu bude tuhý uhlíkový zvyšok klasifikovaný ako odpad, ktorý bude dočasne uskladnený v skladovacom priestore s kapacitou do 25 t. V prípade preukázania inertnosti tuhého zvyšku bude spracovaný v briketovacom zariadení a dodávaný oprávneným osobám na jeho zhodnotenie. Po dosiahnutí prepravného objemu bude tuhý zvyšok predbežne odvážaný do spaľovne na jeho energetické zhodnotenie, alebo na skládku odpadov. Na začiatku realizácie navrhovanej činnosti bude tuhý zvyšok zaradený a dodávaný oprávneným odberateľom pod katalógovým číslom 19 01 18 odpad z pyrolýzy iný ako uvedený v 19 01 17 (O). V prípade, že nebude dosiahnutý inertný charakter tuhého zvyšku bude po jeho úprave v inertizačnom systéme odovzdaný oprávnenej osobe na energetické zhodnotenia.

Fáza č. 5 – Riadenie a kontrola technologického procesu:

Plne automatizovaný Centrálny riadiaci systém bude zodpovedný za: riadenie procesov, prevádzky, meranie signálov, účinný zásah a bezpečnosť prevádzky.

Uvedený systém je bude nastavený výrobcom zariadenia. Na základe rôznych kombinácii vstupov budú určené a zosynchronizované algoritmy na riadenie procesu.

Jednotlivé riadiace systémy pracujú v synergickom vzťahu nezávisle od seba. Centrálny riadiaci systém obsahuje aj vstavanú prepäťovú ochranu a ochranu pri údere blesku.

Produkty a ostatné výstupy z upcyklácie plastových odpadov

Výstupnými produktmi zo spracovania vstupných surovín zmesových odpadových plastov v termochemickom zariadení tepelným krakovaním je:

1. kvapalný produkt alkanicko-alkenickú kvapalinu s nízkym obsahom aromatických uhľovodíkov,
2. plynný produkt – neskondenzovateľné uhľovodíkové plyny + menšie objemy ostatných plynov vznikajúcich pri pyrolýznom procese,
3. tuhý parafín – tzv. parafínový gáč,
4. tuhý zvyšok – bude závislý od zloženia vstupov. Jeho podstatnú časť bude tvoriť uhlík a zvyšok látky, ktorými boli plastové odpady znečistené pred vstupom do zariadenia, ako aj látky, ktoré sú v plastových odpadoch obsiahnuté (kovy, papier, drevo, iné tuhé materiály. Podľa vyjadrení výrobcov a dodávateľov pyrolýznych zariadeni je tuhý zvyšok inertný. Uvedenú skutočnosť bude možné overiť počas skúšobnej prevádzky. Tuhý zvyšok bude do príslušnej kategórie zaradený akreditovaným laboratóriom na základe vykonaných rozborov. Následne bude s týmto odpadom nakladané v súlade s platnou legislatívou.

Kvapalný produkt je cennou surovinou určenou pre ďalšie využitie v petrochémii, energetike a po certifikácii v prípade splnenia predpísaných kritérií na kvalitu palív, môže byť využitý aj ako palivo pre kogeneračné jednotky.

Plynný produkt môže byť po vyčistení a splnení požiadaviek na kvalitu palív využitý na nepriamy procesný ohrev.

Požiadavky na uskladnenie kvapalného produktu:

Uskladnenie kvapalných frakcii bude rozdelené do niekoľkých nadzemných nádrži. Súčasťou skladovacích priestorov kvapalných produktov bude aj náhradná nádrž pre prípadné dočasné preskladnenie nekvalitného výstupného produktu určeného na opätovné prepracovanie. Vetranie nádrží, zabezpečenie úniku plynu, zabezpečenie výbušného prostredia a pod. bude v súlade s platnou legislatívou. Dvojplášťové nadzemné nádrže budú vybavené signalizáciou netesnosti a pretečenia s meraním výšky hladiny. Údaje z nádrží (hlásenie netesnosti, výška hladiny, teplota a pod.) budú prepojené s centrálnym riadiacim systémom.

Výpočet energetickej účinnosti výrobného procesu

Proces katalytickej transformácie polyolefínových plastov vyžaduje dodanie procesného tepla:

- na zohriatie plastov na teplotu ~400°C približne 400 kcal/kg

- na fázovú premenu (zmäkčovanie plastov) približne 300 kcal/kg
- fázovú premenu (rozklad) približne 300 kcal/kg

spolu **1** 000 kcal/kg **~ 4** 186,8 kJ/kg

Nakoľko vstupný materiál môže obsahovať aj určitý podiel vlhkosti, je potrebné jeho sušenie, na čo je možné využiť odpadové spalinové teplo.

Pre uzatvorenie kruhu obehového hospodárstva môže byť potrebná ešte energia na výrobu plastových granulátov

Média potrebné pre prevádzku 1 technologickej linky:

Napájacie napätie: 240/400 V

Frekvencia: 50 Hz

Inštalovaný výkon

(v závislosti od prídavných zariadení) max. 150 kW (80-100 A)

Priemerná spotreba zemného plynu: 13-20 m^3/h

Spotreba elektriny: do 150 kW/h

Požiadavka na vnútorné osvetlenie: 110 lux

Prípojka úžitkovej vody: min. ½" s prietokom 10 l/min.

Poznámka: úžitková voda slúži len na dopĺňanie chladiaceho systému. Požadovaná kapacita s prietokom 10 l/s je určená pre rýchle doplnenie systému v prípade nepredvídanej udalosti.

Ročná vstupná a výstupná materiálová bilancia:

		1 technológia	4 technológie
Plastový odpad v t	Vstupný materiál	3 000	12 000
Kvapalný recyklát* v t	Výstupné materiály		
- min. 60% zo vstupov		1 800	7 200
- max. 80% zo vstupov		2 400	9 600
Parafín v t			
- min. 8% zo vstupov		240	960
- max. 15% zo vstupov		450	1 800
Technologický plyn v t			
- min. 5% zo vstupov		150	600
- max. 12% zo vstupov		360	1 440

Tuhý zvyšok v t			
- min. 3% zo vstupov		90	360
- max. 7% zo vstupov		210	840

* Pomer strednej : ľahkej frakcie = 5 : 1

Použitie najlepších dostupných technik (BAT)

Pre spracovanie odpadu platí Vykonávacie rozhodnutia komisie (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018, ktorým sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu:

BAT 1. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT vykonávať a dodržiavať systém environmentálneho manažérstva (EMS).
Počas realizácie zámeru navrhovanej činnosti bude využívaný systém EMS.
Pred zahájením prevádzky budú spracované všetky legislatívne požadovane prevádzkové dokumenty (kompletná dokumentácia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, prevádzkový poriadok, havarijný, PZS, smernica na lekárske preventívne prehliadky, požiarny poriadok, požiarno-poplachové smernice. Budú vykonané školenia bezpečnosti práce, požiarnej ochrany, nakladania s chemickými látkami, atď. Zároveň bude vypracovaný program údržby a revízie zariadení. Obsluha technologického zariadenia bude dodávateľom zariadenia zaškolená na riadnu prevádzku, zvládanie mimoriadnych stavov, ako aj na údržbu. Zariadenie budú obsluhované iba zaškolenými zamestnancami s dobrým zdravotným stavom (vstupná prehliadka) a spĺňajúci požadované kritéria pre obsluhu zariadenia.

BAT 2. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti zariadenia sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.
S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti zariadenia bude osobitne riešený postup prijímania odpadu a triedenie prichádzajúceho odpadu. Odpady prekračujúce zmluvne dohodnuté podmienky nebudú prevzaté na sklad. Každá nová šarža dodávky , resp. dodávka od nového dodávateľa bude overená aj laboratórnym rozborom. Zhodnotenie plastových odpadov, ktoré by ináč boli spálené, alebo uložené na skládke predstavuje environmentálne využitie zariadenia s priaznivým environmentálnym dopadom na obehové hospodárstvo a dekarbonizáciu.

BAT 3. S cieľom uľahčiť znižovanie emisií do vody a ovzdušia sa má v rámci BAT zaviesť a udržiavať súpis tokov odpadových vôd a odpadových plynov v rámci systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1).
Pri prevádzke zariadenia nebudú vznikať odpadové vody.

BAT 4. S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s uskladnením odpadu sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.
Uskladnenie vstupných odpadov bude riešené v prevádzkovom poriadku zariadenia v súlade s platnou legislatívou. V prevádzkovom priestore bude skladované len minimálne množstvo odpadov pre 3 dni prevádzky.

BAT 5. S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s nakladaním s odpadom a prevozom odpadu sa majú v rámci BAT stanoviť a vykonávať postupy nakladania s odpadom a prevozu odpadu.
Plastový odpad určený na zhodnotenie bude dodávaný ako zmesový plastový odpad, len s minimálnym obsahom iných nečistôt. Vstupný materiál bude zbavený cudzorodých prímesí, nadrozmerných kusov mechanických nečistôt, kameňa a ostatných pevných inertných materiálov. Maximálny obsah PVC v zmesi bude ≤ 3 %. Maximálna povrchová vlhkosť bude ≤ 5 %. V EÚ je zakázané používanie polybrómovaných bifenylov a polybrómovaných difenyléterov smernicou o obmedzení používania nebezpečných látok v elektronických a elektrických zariadeniach (2002/95/ES). Staršie automobily a zariadenia môžu obsahovať brómované retardéry horenia. Vzhľadom k tomu budú odpady s katalógovými číslami 16 01 19 a 16 02 16 zhodnocované len v tom prípade, že ich dodávateľ záväzne preukáže (rozborom), že uvedené odpady neobsahujú bróm, ani iné halogénové prvky. Postup nakladania s odpadom bude riešený v prevádzkovom poriadku zariadenia na zhodnocovanie odpadov, ako v pracovnom postupe uvedenom v návode na obsluhu zariadenia na zhodnocovanie odpadov.

BAT 6. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) pre príslušné emisie do vody podľa súpisu tokov odpadových vôd (pozri BAT 3) je monitorovanie kľúčových prevádzkových parametrov (napr. toku odpadových vôd, pH, teploty, vodivosti, BSK) na kľúčových miestach (napr. pri vstupe na predúpravu a/alebo výstupe z nej, pri vstupe na konečné spracovanie, v mieste, z ktorého sa emisie vypúšťajú zo zariadenia).
Pri prevádzke zariadenia nebudú vznikať odpadové vody.

BAT 7. V rámci BAT sa majú monitorovať emisie do vody aspoň s ďalej uvedenou frekvenciou a v súlade s normami EN. Ak nie sú k dispozícii normy EN, v rámci BAT sa použijú normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktoré zabezpečujú získanie údajov rovnocennej odbornej kvality.
Pri prevádzke zariadenia nebudú vznikať odpadové vody.

BAT 8. V rámci BAT sa majú monitorovať organizovane odvádzané emisie do ovzdušia aspoň tak často, ako sa uvádza v nasledujúcej tabuľke, a v súlade s normami EN. Ak nie sú k dispozícii normy EN, v rámci BAT sa použijú normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktoré zabezpečujú získanie údajov rovnocennej odbornej kvality.
Pri prevádzke zariadenia budú monitorované a dodržiavané emisné limity v zmysle platnej legislatívy. Prevádzkovateľ predpokladá využívanie systému EMS.

BAT 9. V rámci BAT sa majú minimálne raz ročne monitorovať difúzne emisie organických zlúčenín do ovzdušia z regenerácie odpadových rozpúšťadiel, dekontaminácie zariadenia obsahujúceho POP s rozpúšťadlami a fyzikálno-chemickej úpravy rozpúšťadiel na zhodnotenie ich energetickej hodnoty, a to pomocou jednej z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácie.
Uvedené BAT sa netýka navrhovanej činnosti.

BAT 10. V rámci BAT sa majú pravidelne monitorovať emisie zápachu.
Do zariadenia nebudú prijímané zapáchajúce odpady. Zhodnocovanie plastových odpadov prebieha v uzatvorenom systéme, preto nie je zdrojom zápachu. V systéme je

mierny, elektronicky riadený podtlak, čo eliminuje vznik zápachu. Výstupné produkty obsahujú aj aromatické uhľovodíky. Uvedené produkty budú dočasne uskladnené v cisternách bez produkcie zápachu. K zápachu môže dôjsť pri mimoriadnych situáciách (havária, požiar), resp. pri prečerpávaní materiálov. Vzhľadom na zriedkavosť takýchto situácii sa bude zápach monitorovať alternatívnymi metódami.

BAT 11. V rámci BAT sa má s frekvenciou aspoň raz ročne monitorovať ročná spotreba vody, energie a surovín, ako aj ročná tvorba zvyškov a odpadovej vody.
Prevádzkovateľ zabezpečí monitorovanie vody na základe mesačného odpočtu s ročným vyhodnotením za prevádzku (voda na sociálne účely, údržba priestorov, splašková voda atď.) Samotné zariadenia na svoju činnosť technologickú vodu nepotrebuje a ani neprodukuje odpadové technologické vody.

BAT 14. S cieľom zabrániť vzniku difúznych emisií do ovzdušia, najmä prachu, organických zlúčenín a zápachu, alebo, ak to nie je možné, dosiahnuť ich zníženie sa má v rámci BAT použiť vhodná kombinácia ďalej uvedených techník.
Pre zabránenie emisii do ovzdušia (organických zlúčenín) bude celý proces realizovaný v uzavretom systéme s vysokou integritou, s podtlakom a riešením všetkých možných únikov vrátane znižovania všetkých emisii zavádzaním nových postupov a techník.

BAT 15. Najlepšou dostupnou technikou je vykonávať spaľovanie na flérach iba z bezpečnostných dôvodov alebo za mimoriadnych prevádzkových podmienok (napr. začatie prevádzky alebo odstavenia) pomocou oboch nižšie uvedených techník.
Plynná frakcia vznikajúca v procese termochemickej úpravy odpadov bude po vyčistení a preukázaní plnenia požiadaviek na kvalitu palív, bude využívaná na procesný ohrev.

BAT 17. S cieľom zabrániť vzniku emisií hluku a vibrácií alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo sa má v rámci BAT stanoviť, vykonávať a pravidelne preskúmavať plán riadenia hluku a vibrácií, ktorý je súčasťou systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1).
Samotná činnosť nie je zdrojom hluku. Hluk spôsobujú len obslužné činnosti – dovoz vstupov, vnútorná doprava a prerušovaná činnosť kompresora, ktorý bude umiestnený v odhlučnenom priestore. Najväčším zdrojom hluku v rámci obslužných činnosti je prevádzka drviča, ktorý je odhlučnený..

BAT 18. S cieľom zabrániť vzniku emisií hluku a vibrácií, alebo, ak to nie je možné, dosiahnuť ich zníženie sa v rámci BAT má použiť jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
Počas prevádzky bude vykonané meranie hluku a v prípade potreby budú realizované adekvátne prevádzkové opatrenia.

BAT 19. S cieľom optimalizovať spotrebu potreby, znížiť objem vytváranej odpadovej vody a zabrániť vzniku emisií do pôdy a vody, alebo, ak to nie je možné, dosiahnuť ich zníženie sa má v rámci BAT použiť vhodná kombinácia ďalej uvedených techník.
Prevádzka navrhovanej činnosti nemá nároky na technologickú vodu. To znamená, že nedochádza ani k vzniku odpadovej technologickej vody.

BAT 20. S cieľom zníženia emisií do vody sa má v rámci BAT odpadová voda upravovať pomocou vhodnej kombinácie ďalej uvedených techník.
Pri prevádzke nedochádza ani k vzniku odpadovej technologickej vody.

BAT 21. S cieľom zabrániť dôsledkom havárií a incidentov pre životné prostredie alebo ich obmedziť sa majú v rámci BAT použiť ako súčasť plánu riadenia havárií všetky ďalej uvedené techniky (pozri BAT 1).
Prevádzka bude mať vypracovaný Prevádzkový poriadok a Havarijný plán, ktoré budú obsahovať konkrétne pokyny pre činnosť zamestnancov počas mimoriadnych situácii (požiar, živelná pohroma, havárie).

BAT 22. S cieľom využiť materiálovú efektívnosť sa majú v rámci BAT materiály nahrádzať odpadom.
Pri realizácii navrhovanej činnosti bude dosiahnuté materiálové (surovinové) využitie plastových odpadov pre ich opätovné použitie vo výrobe.

BAT 23. Na efektívne využívanie energie sa v rámci BAT majú používať obidve ďalej uvedené techniky.
a) Plán energetickej efektívnosti
b) Záznam o energetickej bilancii
Po zahájení navrhovanej činnosti plánuje navrhovateľ zaviesť systém energetického manažérstva pre firmu v zmysle štandardu EN ISO 50001.

BAT 24. S cieľom znížiť množstvo odpadu určeného na zneškodnenie sa má v rámci BAT maximalizovať opakované používanie obalov ako súčasť plánu nakladania so zvyškami (pozri BAT 1).
Uvedené pri BAT 22

BAT 25. S cieľom znížiť emisie prachu, kovov viazaných na pevné častice, PCDD/F a dioxínom podobných PCB do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť technika BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Cyklón
b) Textilný filter
c) Mokrá vypierka
d) Vstrekovanie vody do drviča
Prašné procesy sú spojené pri navrhovanej činnosti len pri manipulácii s tuhým zvyškom. Navrhovateľ vykoná počas realizácie opatrenia na obmedzenie manipulácie s týmto materiálom a zabezpečí jeho uloženie len v uzavretých obaloch (kontajneroch). Plasty obsahujú obvykle dostatok vlhkosti pre zamedzenie prašnosti pri drvení, preto vstrekovanie vody do drviča nie je potrebné. V prípade potreby bude prevádzkovateľ tento úkon realizovať.

BAT 26. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti a predchádzať emisiám v dôsledku havárií a incidentov sa má v rámci BAT použiť BAT 14g a všetky ďalej uvedené techniky:
a) vykonanie postupu dôkladnej kontroly baleného odpadu pred drvením;

b) odstránenie nebezpečných častí z toku odpadového vstupu a ich bezpečné zneškodnenie (napr. tlakových nádob, EoLV bez odstráneného znečistenia, OEEZ bez odstráneného znečistenia, častí kontaminovaných PCB alebo ortuťou, rádioaktívnych častí);
c) spracovanie kontajnerov len vtedy, ak je k nim priložené vyhlásenie o čistote.
Uvedené techniky sú vyhodnotené pri BAT 14. V prípade baleného odpadu v žochoch bude pred drvením vykonaná kontrola odpadu a v prípade zistenia porušenia podmienok zmluvy bude odpad vrátený jeho dodávateľovi na dotriedenie.

BAT 27. S cieľom predísť deflagrácii a znížiť emisie v prípade deflagrácie sa má v rámci BAT použiť technika a) a jedna alebo obidve techniky b) a c) uvedené ďalej.
a) Plán riadenia deflagrácie
b) Príklopy uvoľňujúce tlak
c) Preddrvenie
Všetky bezpečnostné prvky kontroluje a vyhodnocuje centrálne riadenie, ktoré vykonáva sledovanie všetkých významných údajov a vydáva pokyny k úprave parametrov používaných médií ako sú tlaky, množstvá, čistota, teploty atď. zariadenie je zároveň vybavené poistnými ventilmi, ktoré v prípade nutnosti uvoľnia pretlak v systéme.

BAT 28. S cieľom efektívne využívať energiu sa má v rámci BAT udržiavať stabilný prísun materiálu do drviča.
Uvedená podmienka bude zabezpečená vytvorením minimálne 10 dňovej zásoby vstupných surovín.

BAT 29. S cieľom zabrániť vzniku emisií organických zlúčenín do ovzdušia, alebo, ak to nie je možné, dosiahnuť ich zníženie sa má v rámci BAT použiť BAT 14d, BAT 14 h a technika a. a jedna alebo obidve techniky b. a c. uvedené ďalej.
a) Optimalizované odstraňovanie a zachytávanie chladív a olejov
b) Kryogénna kondenzácia
c) Adsorpcia
Výmena chladív a olejov bude zabezpečená do špeciálnych uzatvorených nádob. Technologický plyn bude pred použitím čistený v trojstupňovom procese (vrátane adsorpcie a mokrej vypierky).

BAT 30. S cieľom zabrániť emisiám vznikajúcim v dôsledku výbuchov pri spracovaní OEEZ obsahujúceho VFC a/alebo VHC sa má v rámci BAT použiť niektorá z ďalej uvedených techník.
a) Inertná atmosféra
b) Nútené vetranie
V prípade akéhokoľvek nebezpečenstva vyspelé bezpečnostné prvky aktivujú vypnutie celého zariadenia. Súčasne sa bezpečnostnými ventilmi uzatvoria jednotlivé sekcie.

BAT 31. S cieľom znížiť emisie organických zlúčenín do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Biofilter
c) Tepelná oxidácia

d) Mokrá vypierka
Uvedené pri BAT 29.

BAT 32. S cieľom znížiť emisie ortuti do ovzdušia sa majú v rámci BAT zachytávať emisie ortuti pri zdroji a odvádzať na odlučovanie a má sa vykonávať primerané monitorovanie.
Patria sem všetky tieto opatrenia:
- zariadenie na spracovanie OEEZ obsahujúceho ortuť je uzavreté, pod podtlakom a je pripojené k lokálnemu odsávaciemu systému (LEV),
- odpadový plyn z procesov sa spracúva technikami odstraňovania prachu, ako sú cyklóny, textilné filtre a HEPA filtre, a potom sa uskutočňuje adsorpcia aktívnym uhlím (pozri oddiel 6.1),
- monitoruje sa efektívnosť spracovania odpadového plynu,
- pravidelne sa merajú úrovne ortuti v priestoroch spracovania a uskladňovania odpadu (napr. raz za týždeň), aby sa zistili možné úniky ortuti.

Netýka sa navrhovanej činnosti.

BAT 33. S cieľom znížiť emisie zápachu a zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT vyberať odpadový vstup.
Predmetom zhodnocovania odpadov v rámci navrhovanej činnosti nebudú odpady, ktoré sú zdrojom zápachu.
BAT 34. S cieľom znížiť organizovane odvádzané emisie prachu, organických zlúčenín a zapáchajúcich zlúčenín vrátane H_2S a NH_3 do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Biofilter
c) Textilný filter
d) Tepelná oxidácia
e) Mokrá vypierka
Uvedené pri BAT 29.

BAT 35. S cieľom znížiť tvorbu odpadovej vody a spotrebu vody sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.
a) Oddeľovanie tokov vody
b) Recirkulácia vody
c) Minimalizácia tvorby filtrátu
Pri realizácii navrhovanej činnosti nebudú vznikať technologické odpadové vody, preto je uvedený BAT k navrhovanej činnosti irelevantný.

BAT 36. S cieľom znížiť emisie do ovzdušia a zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa majú v rámci BAT monitorovať a/alebo riadiť kľúčové parametre odpadu a procesov.
Monitorovanie a/alebo riadenie kľúčových parametrov odpadu a procesov vrátane:
- vlastností odpadového vstupu (napr. pomer C a N, veľkosť častíc),
- teploty a obsahu vlhkosti na rôznych miestach riadkov,
- aerácie riadka (napr. prostredníctvom frekvencie otáčania riadka, koncentrácie O_2 a/alebo CO_2 v riadku, teploty vzdušných prúdov v prípade núteného prevzdušňovania), - pórovitosti, výšky a šírky riadka.

V rámci navrhovanej činnosti sa budú monitorovať a riadiť kľúčové parametre prebiehajúcich procesov automatizovaným riadiacim systémom.

BAT 37. S cieľom znížiť difúzne emisie prachu, zápachu a bioaerosólov do ovzdušia pochádzajúce z krokov spracovania na otvorenom priestranstve sa má v rámci BAT použiť jedna alebo obidve ďalej uvedené techniky.
a) Použitie krytov z polopriepustných membrán
b) Úprava činností podľa meteorologických podmienok
Činnosť nebude realizovaná na otvorenom priestranstve a preto je uvedený BAT k navrhovanej irelevantný.

BAT 38. S cieľom znížiť emisie do ovzdušia a zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa majú v rámci BAT monitorovať a/alebo riadiť kľúčové parametre odpadu a procesov.
Vykonávanie manuálneho a/alebo automatického systému monitorovania na:
- zabezpečenie stabilnej prevádzky digestora,
- minimalizáciu prevádzkových ťažkostí, ako je penenie, ktoré môžu mať za následok emisie zápachu,
- zabezpečenie dostatočne včasného upozorňovania na zlyhania systému, ktoré môžu mať za následok stratu bezpečnostného obalu a výbuchy.

Patrí sem aj monitorovanie a/alebo riadenie kľúčových parametrov odpadu a procesov vrátane:
- pH a zásaditosti materiálu prúdiaceho do digestora,
- prevádzkovej teploty digestora,
- rýchlosti hydraulického a organického zaťaženia v rámci prísunu digestora,
- koncentrácie prchavých mastných kyselín a amoniaku v digestore a digestáte,
- množstva, zloženia (napr. H2S) a tlaku bioplynu,
- úrovne tekutiny a úrovne peny v digestore.

Termochemické zariadenia budú vybavené automatizovaným riadiacim systémom, ktorý online sleduje a vyhodnocuje všetky parametre procesu. V prípade vzniku takého stavu, ktorý sa výrazne líši od stanovených horných, resp. dolných limitov sa aktivuje vypínacia sekvencia celého zariadenia a odstaví sa proces termického rozkladu.

BAT 39. S cieľom znížiť emisie do ovzdušia sa majú v rámci BAT použiť obidve ďalej uvedené techniky.
a) Oddeľovanie tokov odpadových plynov
b) Recirkulácia odpadového plynu
Plynné frakcie vzniknuté v procese sú vedľajšími produktmi, ktoré budú po vyčistení využívané na procesný ohrev.

BAT 40. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT monitorovať odpadový vstup ako súčasť postupu predbežného prijímania odpadov a postupu prijímania odpadov (pozri BAT 2).
Monitorovanie odpadového vstupu, napríklad pokiaľ ide o:
— obsah organických látok, oxidovadlá, kovy (napr. ortuť), soli, zapáchajúce zlúčeniny,
— potenciál tvorby H_2 pri zmiešavaní zvyškov zo spracovania spalín, napríklad popolčeka, s vodou.

Odpady prijímané do zariadenia budú monitorované formou a spôsobom podľa schváleného prevádzkového poriadku zariadenia.

BAT 41. S cieľom znížiť emisie prachu, organických zlúčenín a NH_3 do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Biofilter
c) Textilný filter
d) Mokrá vypierka
Uvedené pri BAT 29.

BAT 42. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT monitorovať odpadový vstup ako súčasť postupu predbežného prijímania odpadov a postupu prijímania odpadov (pozri BAT 2).
S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti zariadenia bude osobitne riešený postup prijímania odpadu a triedenie prichádzajúceho odpadu. Odpady prekračujúce zmluvne dohodnuté podmienky nebudú prevzaté na sklad. Každá nová šarža dodávky , resp. dodávka od nového dodávateľa bude overená aj laboratórnym rozborom.

BAT 43. S cieľom znížiť množstvo odpadu určeného na likvidáciu sa má v rámci BAT použiť jedna alebo obidve ďalej uvedené techniky.
a) Materiálové zhodnocovanie
b) Energetické zhodnocovanie
V rámci navrhovanej činnosti bude realizované materiálové zhodnocovanie odpadov.

BAT 44. S cieľom znížiť emisie organických zlúčenín do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Tepelná oxidácia
c) Mokrá vypierka
Uvedené pri BAT 29.

Bat 45. S cieľom znížiť emisie organických zlúčenín do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Kryogénna kondenzácia
c) Tepelná oxidácia
d) Mokrá vypierka
Uvedené pri BAT 29.

BAT 46. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti regenerácie odpadových rozpúšťadiel sa má v rámci BAT použiť jedna, alebo obidve ďalej uvedené techniky.
a) Materiálové zhodnocovanie
b) Energetické zhodnocovanie
Uvedený BAT je k navrhovanej irelevantný.

BAT 47. S cieľom znížiť emisie organických zlúčenín do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a kombinácia ďalej uvedených techník.
a) Recirkulácia prevádzkových odplynov v parnom kotle
b) Adsorpcia
c) Tepelná oxidácia
d) Kondenzácia, alebo kryogénna kondenzácia
e) Mokrá vypierka
Uvedený BAT je k navrhovanej irelevantný.

BAT 48. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti tepelného spracovania odpadového aktívneho uhlia, odpadových katalyzátorov a vykopanej kontaminovanej pôdy sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.
a) Rekuperácia tepla z odplynu z pece
b) Pec s nepriamym ohrevom
c) Techniky integrované do procesu určené na znižovanie emisií do ovzdušia
Uvedený BAT je k navrhovanej irelevantný.

BAT 49. S cieľom znížiť emisie HCl, HF, prachu a organických zlúčenín do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Cyklón
b) Elektrostatický odlučovač (ESP)
c) Textilný filter
d) Mokrá vypierka
e) Adsorpcia
f) Kondenzácia
g) Tepelná oxidácia
S vysokou účinnosťou budú z plynnej frakcie prostredníctvom kvapalných a suchých sorbentov odstraňované prípadné nežiaduce kontaminanty. Mokrou alkalickou vypierkou budú odstránené organické zlúčeniny halogénových prvkov, najmä chlóru, brómu a fluóru.

BAT 50. S cieľom znížiť emisie prachu a organických zlúčenín do ovzdušia pochádzajúce z krokov uskladňovania odpadu, nakladania s odpadom a preplachovania odpadu sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Textilný filter
c) Mokrá vypierka
Uvedený BAT je k navrhovanej irelevantný. Techniky na znižovanie emisii prachu sú uvedené pri BAT 29.

BAT 51. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti a znížiť organizovane odvádzané emisie PCB a organických zlúčenín do ovzdušia sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.
a) Náter priestorov uskladnenia a spracovania odpadu

b) Vykonávanie pravidiel prístupu zamestnancov s cieľom zabrániť disperzii kontaminácie
c) Optimalizované čistenie a drenáž zariadenia
d) Riadenie a monitorovanie emisií do ovzdušia
e) Zneškodňovanie zvyškov zo spracovania odpadu
f) Zhodnotenie rozpúšťadla v prípade použitia umývania rozpúšťadlom
S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti a znížiť organizovane odvádzané emisie PCB a organických zlúčenín do ovzdušia je termochemické zariadenie vybavené parafínovou jednotkou a kontinuálnym vynášaním tuhých zvyškov, ktoré slúžia na oddelenie tuhých parafínov a ťažkých uhľovodíkov čo prispeje k získaniu stabilných výstupných kvapalných recyklátov.

BAT 52. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT monitorovať odpadový vstup ako súčasť postupu predbežného prijímania odpadov a postupu prijímania odpadov (pozri BAT 2).
Monitorovanie odpadového vstupu, napríklad pokiaľ ide o:
- biologickú likvidovateľnosť [napr. BOD, pomer BOD/ChSK, Zahn-Wellensov test, potenciál biologickej inhibície (napr. inhibícia aktivovaného kalu)],
- uskutočniteľnosť narušenia emulzie, napr. laboratórnymi skúškami.

Uvedený BAT je k navrhovanej irelevantný..

BAT 53. S cieľom znížiť emisie HCl, NH3 a organických zlúčenín do ovzdušia sa má v rámci BAT použiť BAT 14d a jedna z ďalej uvedených techník, alebo ich kombinácia.
a) Adsorpcia
b) Biofilter
c) Tepelná oxidácia
d) Mokrá vypierka
Uvedené pri BAT 25, 29, 31,34 a 51.´

Navrhovaná činnosť predstavuje zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi. Zároveň predstavuje aj chemickú výrobu. Na základe toho navrhovaná činnosť podlieha integrovanej prevencii podľa zákona č. 39/2013 Z.z. Vzhľadom k tomu je pre navrhovanú činnosť relevantné uplatňovanie Kritérií na určovanie najlepších dostupných techník v zmysle prílohy č. 2 Zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii.

Vyhodnotenie kritérií na určovanie najlepších dostupných techník v zmysle Prílohy č. 2 zákona č. 39/2013Z. z.o integrovanej prevencii.

1. Používanie nízkoodpadovej technológie.
V rámci navrhovanej činnosti bude použitá technológia na zhodnocovanie odpadov termochemickým procesom, pri ktorom vznikne 95% využiteľných výstupov a 5% podmienečne využiteľného výstupu. Jedná sa o pevný zvyšok, ktorý po preukázaní inertnosti môže byť potenciálne využívaný ako nosič poľnohospodárskych hnojív. V ojedinelých prípadoch, keď pevný zvyšok nebude inertný, bude následne prečistený, resp. zneškodňovaný ako odpad.

2. Používanie menej nebezpečných látok.

Vstupnými materiálmi navrhovanej činnosti budú odpady kategórie ostatné. Nebezpečnými látkami používanými pri zhodnocovaní plastových odpadov budú v minimálnom množstve iba reakčné činidla na čistenie procesného plynu. Z chemického hľadiska sa jedná o roztoky hydroxidu sodného, hydroxidu draselného, močoviny.

3. Podpora zhodnocovania a recyklácie látok, ktoré vznikajú alebo sa používajú v technologickom procese alebo pri zhodnocovaní a recyklácii odpadov.
Technológia termickej recyklácie je určená na zhodnocovanie odpadových plastov. Výstupom technológie je kvapalný termochemický recyklát, ktorý podlieha procesom čistenia a odlúčenia znečisťujúcich látok, zmes procesného plynu neskondenzovateľného pri bežnej teplote a tuhý zvyšok.

5. Porovnateľné procesy, zariadenia alebo prevádzkové metódy, ktoré už boli úspešne vyskúšané v priemyselnom meradle.
V krajinách EÚ aj vo svete sú technológie termickej recyklácie už dlhodobo prevádzkované a ich význam sa naďalej zvyšuje v dôsledku nárastu odpadových plastov a potrebe ich ekologického využitia.
Termochemická recyklácia prispieva aj k úspore fosílnych surovín a palív a ochrane klimatického systému Zeme.

5. Technický rozvoj a vývoj vedeckých poznatkov a ich interpretácia.
Technologické zariadenia uvedené v zámere spĺňajú kritéria najlepšie dostupných technológii. Proces termochemickej recyklácie v uvedených zariadeniach prebieha na vysokej teoretickej aj praktickej úrovni. Proces je plne automatizovaný a riadený tak, aby bola dosiahnutá čo najvyššia efektivita a kvalita výstupných produktov.

6. Charakter, účinky a množstvo príslušných emisií.
Proces termochemickej recyklácie prebieha bez prístupu vzduchu a tým je eliminovaný aj vznik nebezpečných chemických zlúčenín (perzistentné organické halogénované látky). Účinný systém elektrického priamo výhrevného odporového ohrevu v extrúderi a následne v reaktore keramické infražiariče umožňuje nastaviť a regulovať procesnú teplotu s vysokou presnosťou a udržať tak stabilitu procesu a tým aj akosť produktov. Procesný plyn je čistený od nežiaducich produktov mokrou alkalickou vypierkou (odstránenie chlóru, fluóru), redukciou zlúčenín síry v roztoku síranu železnatého a redukciou oxidov dusíka (NO_x) pomocou denoxifikácie. Procesný plyn bude vyčistený na úroveň zemného plynu. Zdrojom emisií do ovzdušia bude len doprava. Vzhľadom na prísne emisné normy EÚ pre motorové vozidla budú uvedené emisie minimálne.

7. Dátumy uvedenia nových alebo existujúcich zariadení do prevádzky.
Dátum uvedenia nových zariadení do prevádzky je plne závislý od povoľovacích procesov. V prípade riadneho priebehu povoľovacích procesov, môže byť prvé zo štyroch zariadení uvedené do prevádzky v roku 2025.

8. Čas potrebný na zavedenie najlepšej dostupnej techniky.
Po realizácii jednoduchých stavebných prác – úprava existujúcej prevádzkovej haly bude inštalácia zariadení prebiehať počas 3 – 6 mesiacov. Po uvedení do prevádzky bude zariadenie testované v rámci skúšobnej prevádzky.

9. Spotreba a druh surovín (vrátane vody) používaných v technologickom procese a ich energetická účinnosť.
Termochemické zariadenie je určené na zhodnocovanie odpadov. Vzhľadom k tomu budú vstupné suroviny predstavovať zmesové plastové odpady v množstve 400 kg/h pre jedno zariadenie. Technologickú vodu zariadenie pre svoju činnosť nepotrebuje.
Pre vývoj procesného tepla využíva zariadenie ekologické elektrické ohrevné telesa. Potreba elektrickej energie na 1 hodinu prevádzky predstavuje cca 150 kW. Iné suroviny a energie zariadenie nevyžaduje, okrem bežných potrieb pri údržbe a opravách.

10. Požiadavka prevencie alebo zníženia celkových účinkov emisií na životné prostredie na minimum a z toho vyplývajúcich rizík pre životné prostredie.
Medzi kritériami verejného obstarávania technologického zariadenia bude aj požiadavka nízkoemisného a úsporného ohrev v rámci technologického procesu.

11. Požiadavka prevencie havárií a minimalizácia ich následkov na životné prostredie.
Navrhovaná činnosť nespadá do zákona č. 128/2015 Z.z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
Riešenie havarijných situácií bude uvedené v havarijnom pláne podľa vodného zákona, v prevádzkovom poriadku zariadenia na zhodnocovanie odpadov a v požiarnom poriadku. Predchádzanie haváriám bude súčasne zabezpečované odborným školením obsluhy zariadenia, kvalifikovanou údržbou vybavenia zariadenia a jeho pravidelnou kontrolou. V rámci havarijného plánu a prevádzkového poriadku budú podrobne opísané možnosti vzniku havárií a opatrení na ich predchádzanie a riešenie havarijných situácií..

12. Informácie uverejňované verejnými medzinárodnými organizáciami.
„Chemická recyklácia plastov sa rozbehne, ak ju nebude brzdiť legislatíva, tvrdí expert. Chemicky sa dá zrecyklovať všetko, je to len otázka nákladov. V chemickej recyklácii vidíme budúcnosť“, hovorí Robert Suchopa (https://www.odpady-portal.sk/Dokument/107633/monitoring-odpadoveho-hospodarstva-24---30-8-2023.aspx).
Štúdia: „Patents for tomorrow's plastics Global innovation trends in recycling, circular design and alternative sources October 2021“ – dostupná na https://link.epo.org/web/patents_for_tomorrows_plastics_study_en.pdf.
Najdôležitejšou informáciou je v súčasnosti informácia o chemickej recyklácii na webbovej stránke: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC132067

9. Zdôvodnenie umiestnenia navrhovanej činnosti v danej lokalite

V Európe sa ročne vyzbiera asi 30 miliónov ton plastového odpadu. Z uvedeného množstva sa až 84 % spaľuje, vyváža alebo je zneškodnené na skládkach odpadov. EÚ naliehavo potrebuje kombináciu rôznych technológií vrátane mechanickej a chemickej recyklácie s cieľom zvýšenia zhodnotenia plastov.

Spoločné výskumné centrum Európskej komisie zverejnilo vypracovanú štúdiu „Environmental and economic assessment of plastic waste recycling“, ktorej cieľom bolo porovnanie mechanickej, fyzikálnej, chemickej recyklácie a energetického zhodnocovania plastového odpadu. Z výsledkov uvedenej štúdie vyplýva, že chemická recyklácia je k životnému prostrediu šetrnejšia a pozitívnejšia ako spaľovanie plastových odpadov.

(https://publications-jrc-ec-europa-eu.translate.goog/repository/handle/JRC132067?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sk&_x_tr_hl=sk&_x_tr_pto=sc).
Materiálová recyklácia, ktorá je v súčasnosti dominantnou formou recyklácie plastových odpadov vyžaduje náročné triedenie a prípravu vstupov. Uvedená recyklácia má obmedzený počet opakovaní. Výrobky z recyklátov (okrem PET) sú zvyčajne menej kvalitné a často aj drahšie ako výrobky z fosílnych zdrojov. Pri materiálovej recyklácii vzniká ďalší plastový odpad. Z toho je zrejmé, že samotná materiálová recyklácia nie je schopná riešiť rastúci problém plastových odpadov.
Chemická recyklácia plastov sa ako perspektívna forma zhodnocovania odpadov dostáva do popredia.

Členské štáty EÚ sa pri plnení svojich úloh v odpadovom hospodárstve vo vysokej miere spoliehali na recykláciu mimo EÚ. Takúto prax podporovali podmienky plnenia únijných záväzkov, ktoré umožňovali započítať až tretinu obalových plastov vyvezených do nečlenských štátov. Od roku 2021 je táto možnosť obmedzená , čo zvyšuje riziko, že EÚ nesplní svoje ciele na recykláciu obalových plastov na roky 2025 a 2030.

Súčasná legislatíva odpadového hospodárstva Slovenskej republiky, vo výkonnom uplatňovaní opatrení a cieľov programov odpadového hospodárstva krajov a okresov SR, kladie dôraz na maximálne zhodnocovanie odpadov. Jedným z hlavných opatrení je podpora chýbajúcich recyklačných kapacít, podpora triedeného zberu, zvýšenie materiálového zhodnotenia odpadov, ako aj rozvoj technológií na materiálové zhodnotenie.

CEFIC - Európska rada chemického priemyslu na svojej webovej stránke uvádza, že aby chemická recyklácia prispela k obehovému hospodárstvu EÚ je potrebné:

1. Vytvoriť jednotný trh EÚ pre odpad a zdroje po dobe životnosti.
2. Uznať všetky recyklačné technológie vo všetkých príslušných právnych predpisoch EÚ.
3. Rozpoznať prístup overenej hmotnostnej bilancie na výpočet obsahu chemicky recyklovaného materiálu v plastoch a chemikáliách.
4. Zabezpečiť spoľahlivosť a funkčnosť hmotnostnej bilancie.
5. Podporovať investície do výskumných a vývojových programov v oblasti recyklácie plastov a nových obchodných modelov pre viac informácií navštívte politiku recyklácie chemikálií.

Chemická recyklácia môže zohrať svoju úlohu pri zhodnocovaní tokov plastového odpadu po skončení životnosti, čo umožni výrobu nových chemikálií vrátane plastov. Bude veľmi ťažké splniť ambiciózne ciele v oblasti recyklácie bez výrazného a rýchleho rozšírenia technológií mechanickej a chemickej recyklácie.

Požiadavky na obsah recyklovaného materiálu pre plastové výrobky už existujú v politike EÚ a návrhoch. Očakáva sa, že Európska zelená dohoda stanoví v nadchádzajúcich rokoch ďalšie ciele. Stratégia pre plasty a Akčný plán obehového hospodárstva zdôrazňujú dôležitosť požiadaviek na recyklovaný obsah. Môžu pomôcť znížiť emisie skleníkových plynov v EÚ a závislosť od dovážaných fosílnych materiálov.

Zvýšenie dopytu po druhotných surovinách vytvorí dobre fungujúci trh EÚ pre druhotné suroviny, zelený rast a nové pracovné miesta.

Vzhľadom k tomu je potrebné zabezpečiť, aby politický rámec EÚ podporoval rozvoj chemickej recyklácie. K tomu je nutné uznať kreditnú metódu hmotnostnej bilancie, ktorá umožní chemickej recyklácii prispieť k cieľom recyklovaného obsahu v právnych predpisoch EÚ.

Jednou z hlavných prekážok pri rozširovaní technológií chemickej recyklácie je neistota týkajúca sa metódy výpočtu recyklovaného obsahu plastov. V prípade chemickej recyklácie je potrebná hmotnostná bilancia, aby sa umožnil hladký a rýchly prechod na využitie recyklovaných surovín v existujúcej infraštruktúre spolu s pôvodnými surovinami z fosílnych zdrojov.

Dňa 26. júna 2024 sa v Ženeve uskutočnilo sprievodné podujatie k bazilejskému dohovoru OEWG-14 organizované v rámci Ženevských dialógov o znečistení plastov. Platforma pre zainteresované strany na diskusiu o chemickej recyklácii odpadových plastov a na identifikáciu potenciálnych výhod, rizík a skúseností v rámci uvedeného podujatia vychádzala zo získaných výsledkov štúdie (Stav, rizika a možnosti recyklácie plastových odpadov).

Slovensko čelí vážnym nedostatkom v takmer všetkých odvetviach životného prostredia a dosahuje nedostatočné výsledky pri prechode na obehové hospodárstvo.

Od roku 2027 bude povinne časť odpadu premieňaná na energiu. Povinnosť energeticky zhodnotiť výhrevnú zložku odpadov znamená to, že výhrevná zložka odpadu, ktorá prekročí hranicu 6,5 MJ/kg, bude povinne odklonená z cesty na skládku.

Kapacity na zhodnocovanie odpadov sú na Slovensku obmedzené, ako aj podmienky na zefektívnenie celkového stavu v odpadovom hospodárstve, preto naplnenie uvedenej legislatívy nie je veľmi realistické.

Plastové odpady sú len zriedka recyklované na ten istý produkt, z ktorého pochádzajú, nakoľko výstup z procesu recyklácie vo väčšine prípadov nespĺňa materiálové požiadavky na daný produkt. Pre materiálovú recykláciu zároveň platí, že efektívne je možné recyklovať len plastové odpadové prúdy, ktoré sa podarí úspešne rozdeliť až na jednotlivé typy polymérov. V opačnom prípade je výstupom z materiálovej recyklácie zmiešaných druhov nepoužiteľný recyklát.

Plast, ktorý sa používa vo všetkých oblastiach života, je lacný a má vynikajúce funkčné vlastnosti, vďaka ktorým je ťažké ho nahradiť. Rastúca globálna populácia a čoraz širšie používanie plastov zvýši dopyt po plastoch v nasledujúcich rokoch ešte viac. Nevýhodou však je, že s týmto dopytom budú rásť aj existujúce hory plastového odpadu – z 372 mil. ton v roku 2023 na 510 mil. ton do polovice storočia. Pri riešení problému rastúceho dopytu a zodpovedajúceho plastového odpadu bude musieť zohrávať kľúčovú úlohu chemická recyklácia. Napriek tomu, že recyklácia je tu už dlho, stále platí, že len asi 12 % celosvetového plastového odpadu sa skutočne recykluje.

S cieľom bojovať proti alarmujúcemu tempu globálneho otepľovania a prispôsobiť sa rastúcemu povedomiu spotrebiteľov štáty sprísňujú reguláciu, v oblasti výroby, spotreby a kolobehu plastov. V dôsledku týchto opatrení sa očakáva, že sa celosvetový podiel recyklácie do roku 2030 takmer zdvojnásobí na 20 % a do roku 2050 vzrastie až na 45 %. Keďže v budúcnosti bude v obehu viac plastov, predpokladá sa, že plastový odpad dodávaný do recyklačného reťazca sa zvýšiť zo 44 mil. ton v roku 2023 na 85 mil. ton v

roku 2030 a 230 mil. ton v roku 2050 – ročné tempo rastu bude takmer 6 % medzi rokmi 2023 a 2050.

Tieto predpoklady týkajúce sa plastového odpadu, ktorý sa má spracovať recykláciou, vytvárajú príležitosti pre tých dodávateľov, ktorí môžu poskytnúť vhodné recyklačné technológie a súvisiace vybavenie.

Predpokladaný rozvoj chemickej recyklácie je hlavným dôvodom pre realizáciu navrhovanej činnosti. Nespornou prednosťou termochemického rozkladu je skutočnosť, že sa dajú recyklovať aj viacvrstvové alebo kombinované materiály líšiace sa farbou alebo tvrdosťou, čo by mohlo prispieť k zníženiu množstva zmiešaného plastového odpadu a zároveň k nižšej spotrebe neobnoviteľných prírodných zdrojov.

Okrem predpokladaných ekonomických prínosov má projekt veľký prínos v oblasti životného prostredia, a to v oblasti nakladania s odpadmi. Materiál získaný termochemickou recykláciou znovu vstupuje do chemického hodnotového reťazca. Termochemická recyklácia tak prispieva k dosiahnutiu všeobecne platných recyklačných cieľov.

Analýza životného cyklu (LCA), ktorú pre spoločnosť BASF vypracovala spoločnosť Sphera a ktorú recenzovali traja nezávislí odborníci, dospela k jednoznačnému záveru, že pri chemickej recyklácii (presnejšie pyrolýze) zmiešaného plastového odpadu vzniká o 50 % menej emisií CO_2 než pri jeho spaľovaní (https://partnerforsustainability.sk/basf-chemcyclingtm/). Štúdia taktiež preukázala, že emisie CO_2 sú neporovnateľne nižšie taktiež pri výrobe nových primárnych polymérov zo získaného kvapalného recyklátu oproti štandardnej výrobe z fosílnych zdrojov, teda ropy. Získavanie termochemického kvapalného recyklátu z odpadových plastov a jeho následné priemyselné využitie ušetrí značné množstvo fosílnych zdrojov.

Ďalším dôvodom realizácie zámeru je dopyt po zhodnotení plastových odpadov v súlade s hierarchiou nakladania s odpadmi v optimálnej spádovej oblasti záujmového územia.

Technológia termochemickej recyklácie predstavuje vysoko efektívnu metódu zhodnocovania odpadov. V porovnaní s inými technológiami predstavuje minimum negatívnych vplyvov na životné prostredie a verejné zdravie.

Zámer sa nedotkne osobitne chránených území, významných krajinných prvkov, biotopov ani prvkov sústavy NATURA 2000.

Dôvody umiestnenia navrhovanej činnosti v danej lokalite :

- umiestnenie výrobného areálu vrátane komunikácií rešpektuje charakter existujúcej priemyselnej zóny
- lokalita ma dobré dopravné napojenie na cestnú sieť mimo obytných území
- realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k využitiu existujúcich a v súčasnosti nevyužívaných objektov.
- plocha je určená na priemyselné využitie v zmysle platnej územnoplánovacej dokumentácie obce
- realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k zásahu do chránených území ani ochranných pásiem podľa osobitných predpisov
- vlastnícke práva navrhovateľa k nehnuteľnosti
- v navrhovanej lokalite ani v blízkom okolí sa zariadenie tohto typu nenachádza

Priaznivé vplyvy

- Šetrenie primárnych zdrojov surovín
- Plnenie cieľov obehového a odpadového hospodárstva
- Príspevok k dekarbonizácii hospodárstva
- Vytvorenie nových trvalých pracovných miest
- Využiteľnosť existujúcej infraštruktúry
- Vhodný stavebný objekt pre umiestnenie zariadení na zhodnotenie plastových odpadov
- Dostatočná vzdialenosť od obytnej zástavby

Negatívne vplyvy

Za negatíva navrhovanej činnosti v danej lokalite považujeme mierny nárast intenzity dopravy 3 - 4 vozidla denne,

10. Celkové náklady

Predpokladaný odhad investičných nákladov na realizáciu navrhovanej činnosti. na zakúpenie prevádzkovej haly a jej prispôsobenie technologickým zariadeniam bude cca 1,5 mil. EUR. Investičné náklady na nákup zariadení budú výsledkom verejného obstarávania.

11. Dotknutá obec

Obec Markušovce

12. Dotknutý samosprávny kraj

Košický samosprávny kraj

13. Dotknuté orgány

1. Okresný úrad Spišská Nová Ves, Odbor starostlivosti o životné prostredie
2. Krajský úrad Košice, Odbor starostlivosti o životné prostredie
3. Okresný úrad Spišská Nová Ves, Odbor krízového riadenia
4. Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Spišskej Novej Vsi
5. Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru Spišská Nová Ves
6. Okresný úrad Spišská Nová Ves, Odbor cestnej dopravy a pozemných

komunikácií

14. Povoľujúci organ

Inšpektorát životného prostredia Košice - Stále pracovisko Spišská Nová Ves
Štefánikovo námestie 5, 05201 Spišská Nová Ves.

15. Rezortný orgán

Rezortným orgánom je v zmysle zákona c. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov je ústredný orgán verejnej správy, do ktorého pôsobnosti patrí navrhovaná činnosť:
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

16. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov

- Integrované povolenie podľa § 3 zákona č. 39/2013 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Súhlas príslušného inšpektorátu životného prostredia Bratislava, odboru integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania životného prostredia v oblasti odpadov podľa § 3 ods. (3) písm. c) bod 2. na prevádzkovanie zariadenia na zhodnocovanie odpadov okrem spaľovní odpadov, zariadení na spoluspaľovanie odpadov a vodných stavieb, v ktorých sa zhodnocujú osobitné druhy kvapalných odpadov.
- Súhlas príslušného inšpektorátu životného prostredia Bratislava, odboru integrovanej prevencie kontroly znečisťovania životného prostredia v oblasti ovzdušia podľa § 3 ods. (3) písm. a) bod 1. povolenie stacionárneho zdroja a jeho zmeny.

17. Vyjadrenia o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice

Navrhovaná činnosť bude umiestnená v dostatočnej vzdialenosti od štátnych hraníc. Vzhľadom k charakteru navrhovanej činnosti a jej umiestneniu sa nepredpokladá žiadny negatívny vplyv, ktorý by presahoval štátne hranice.

III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA

1. Charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území

1.1. Vymedzenie hraníc dotknutého územia

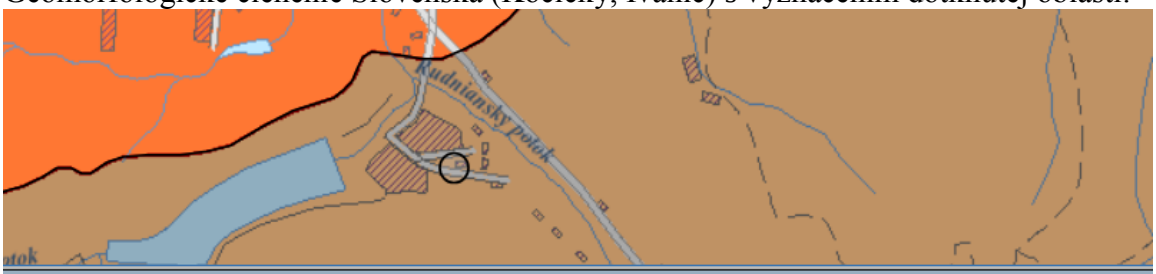
Navrhovaná činnosť bude umiestnená v katastrálnom území Lokalita, na ktorej má byť realizovaná navrhovaná činnosť sa nachádza v k.ú. obce Markušovce v priemyselnom areáli Rudohorskej investičnej spoločnosti, a.s. Markušovce v hale patriacej spoločnosti LOGOS, s.r.o.

Markušovce ležia v južnej časti Spiša, 6 km západne od Spišskej Novej Vsi. Obec sa nachádza v južnej časti Hornádskej kotliny na sútoku Levočského potoka s Hornádom a je obklopená lesmi.

1.2. Geomorfologické pomery

Dotknuté územie patrí podľa geomorfologického členenia (Mazúr, E., Lukniš, M., In: Atlas krajiny SR, 2002) do Alpsko – himalájskej sústavy, podsústavy Karpaty, do provincie Západné Karpaty, subprovincia Vnútorné Západné Karpaty, oblasť Slovenské rudohorie, celok Hornádska kotlina a podcelku Hornádske podolie.
Hornádska kotlina je geomorfologický celok Volovské vrchy a podcelok Galmus.

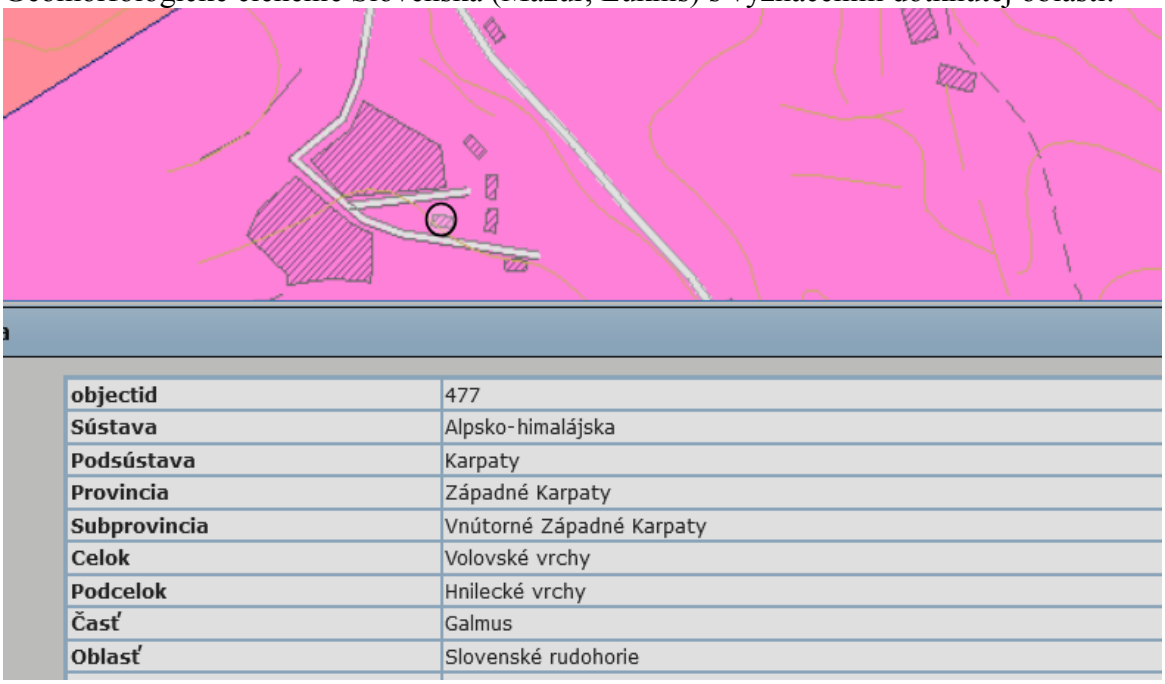
Geomorfologické členenie Slovenska (Kočický, Ivanič) s vyznačením dotknutej oblasti:



objectid	49
Geomorfologická sústava	Alpsko-himalájska
Geomorfologická podsústava	Karpaty
Geomorfologická provincia	Západné Karpaty
Geomorfologická subprovincia	Vnútorné Západné Karpaty
Geomorfologická oblasť	Slovenské rudohorie
Geomorfologický celok	Volovské vrchy
Geomorfologický podcelok	Hnilecké vrchy
Geomorfologická časť	Galmus

Zdroj: http://apl.geology.sk

Geomorfologické členenie Slovenska (Mazúr, Lukniš) s vyznačením dotknutej oblasti:



objectid	477
Sústava	Alpsko-himalájska
Podsústava	Karpaty
Provincia	Západné Karpaty
Subprovincia	Vnútorné Západné Karpaty
Celok	Volovské vrchy
Podcelok	Hnilecké vrchy
Časť	Galmus
Oblasť	Slovenské rudohorie

Zdroj: https://www.geology.sk

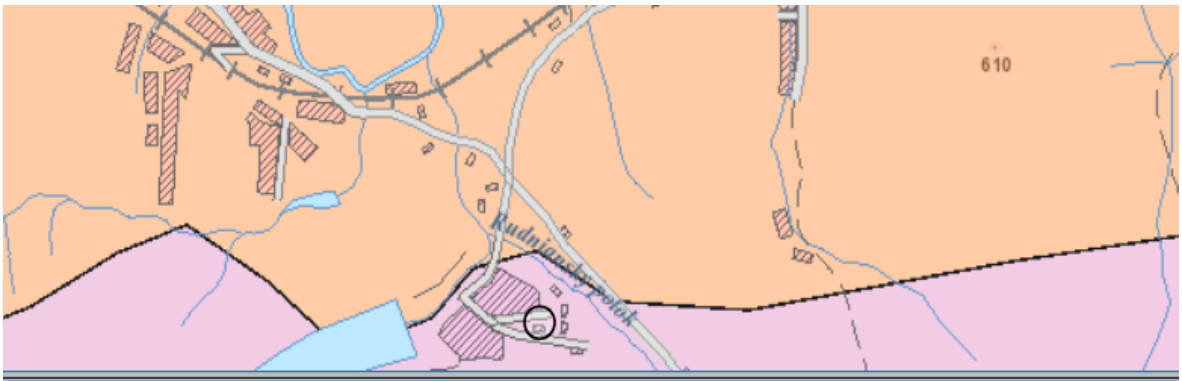
Základy dnešného morfologického členenia územia boli dané v dobe neogénu a pleistocénu, kedy došlo k výzdvihu Volovských vrchov spolu so Spišsko-gemerským krasom. Naproti tomu relatívnym poklesávaním vznikla Hornádska kotlina. Celok Volovské vrchy má i napriek petrografickej pestrosti hornín pomerne monotónny reliéf. Relatívne konštantná výška chrbtov poukazuje na existenciu starého zarovnaného reliéfu. Pre Slovenský raj a Galmus je z hľadiska geomorfologického najvýznamnejším fenoménom strednotriasový vápencovo-dolomitický komplex. Dnešný reliéf tu bol podmienený mladou tektonikou, v dôsledku ktorej sa vytvárali hlboké subsekventné doliny (Bajaník et al., 1983)

Z hľadiska geomorfologických pomerov základnou morfoštruktúrou k. ú. a tiež riešenej lokality (Atlas krajiny SR, 2002) je semimasívna rudohorská morfoštruktúra, ktorú reprezentuje semimasívny mierne vyklenutý blok. Základným typom erózno – denudačného reliéfu je reliéf nekrasových planín.

Vybraným typom reliéfu sú prielomová kaňonovité doliny a tiesňavy.

Základným morfologicko – morfometrickým typom prevažnej časti k. ú. sú stredne až silne členité vrchoviny, ktoré juhovýchodne prechádzajú do silne členitých nižších hornatín. Sklon reliéfu má 2,6° až 6,0°. Nadmorská výška v strede obce je 425 m n. m.

Regionálne geologické členenie Slovenska s vyznačením dotknutej oblasti:



objectid	67
Jednotka I rádu (oblasť, pásmo)	gemerské pásmo
Jednotka II rádu (podoblasť, zóna)	Galmus
Jednotka III rádu	
Jednotka IV rádu	

Zdroj: https://www.geology.sk

Nadmorská výška záujmového územia je priemerne 216 m.n.m.. Priamo dotknutá rovina je nečlenená. Pahorkatiny v západnom smere, ktoré tvoria predhorie Malých Karpát, však už tvoria mierne členitý reliéf s postupne rastúcou nadmorskou výškou vrcholov kopcov, začínajúcou okolo nadmorskej výšky cca 330 m.n.m.

1.3. Geologické pomery

Na geologickej stavbe katastrálneho územia obce Markušovcesa sa podieľajú paleoalpínske útvary a útvary mezozoika, terciéru a kvartéru.

Paleozoikum - paleoalpínske horniny sú tvorené príkrovovými jednotkami gemerika a silicika. Gemerikum je v južnej časti katastra zastúpené horninami staršieho paleozoika tzv. rakoveckej skupiny. Je tvorená folkmárskym súvrstvím s výskytom žltozelených azelenofialových fylitov a sykavským súvrstvím s pyroklastickými produktmi bazálneho vulkanizmu. V strednej časti územia je gemerikum reprezentované mladopaleozoickými skupinami {dobšinská a krompašská skupina). Dobšinská skupina je zastúpená rudnianskym súvrstvím tvoreným zlepencami, pieskovcami a piesčitými bridlicami a zlatníckym súvrstvím s metamorfovanými bázickými vulkanitmi. Krompašskú skupinu vytvára knólske súvrstvie tvorené polymiktnými zlepencami a brekciami a pieskovcami vložkami metaryolitov, Silicikum vystupuje v severnej časti katastra obce a je zastúpené stratenskou skupio Budujú ju strednotriasové svetlé masívne (prevažne wettersteinské) vápence. Horninové celky staršieho a mladšieho paleozoika sú bohaté na rudné žily, banícky využívané od stredoveku do súčasnosti.

Mezozoikum - je zastúpené vrstvami spodného a stredného triasu. Spodný trias je reprezentovaný werfénom a nachádza sa v severnej časti. Stredný trias je zastúpený bielymi vápencami, vyskytuje sa v pohorí Galmus a Stožky.

Paleogén - je zastúpený podtatranskou skupinou, presnejšie polymiktnými zlepencami a hrubozrnnými pieskovcami hornádskych vrstiev v najsevernejšej časti katastra na styku Hnileckých vrchov s Hornádskou kotlinou.

Geologická stavba dotknutého územia je relatívne jednoduchá. Po geologickej stránke je širšia oblasť záujmového územia budovaná kvartérnymi sedimentmi a sedimentmi terciéru.

Kvartér - kvartérne horniny sa tu vyskytujú v podobe náplavov horských potokov, svahových sutí a hlín, tiež aj rozsiahlymi haldami, tvoria ich aj najmladšie uloženiny rieky Hornád na paleogénnych usadeninách.

Terciér (paleogén, eocén) v okolí záujmového územia reprezentuje centrálnokarpatský flyš ktorý je budovaný pieskovcami a ílovcami (s prevahou pieskovcov) a bazálnym karbonárovým súvrstvím – zlepence, vápencové zlepence, brekcie, pieskovce a piesčité vápence. Terciérne podložie vo forme modrošedých bazálnych zlepencov, resp. svetlohnedých zvetralých ílovcov bolo overené v blízkosti záujmového územia v úrovni cca 4,40 – 4,70 m p.t.

Kvartérne sedimenty sú zastúpené fluviálnymi náplavmi rieky Hornád a Levočského potoka, siltami, pieskami a štrkmi. Najvrchnejšiu vrstvu tvoria prachovité silty, svetlohnedej až šedohnedej farby. Pod nimi sa nachádzajú ílovitopiesčité silty tuhej až mäkkej konzistencie.

Štrkovité súvrstvie bolo realizovanými geologickými prácami v hodnotenom území a jeho blízkom okolí overené v úrovni od 2,00 do 2,80 m p. t. Štrky sú hlinitopiesčité, priemer okruhliakov sa pohybuje okolo 10 cm. Lokálne sa vyskytujú i väčšie okruhliaky do 15-20 cm.

Rieka Hornád okrem svoje sedimenty akumulovala vo forme terás, resp. delúválno-fluviálne (rónové hliny, piesčité hliny).

Podstatná časť územia je budovaná gemeroidnou tektonickou jednotkou východnej časti Slovenského Rudohoria, ktorá je zložená z horninových komplexov troch vývojových cyklov - staropaleozoického, mladopaleozoického a mezozoického. Gemerikum je tvorené niekoľkými litostratigrafickými skupinami budovanými vulkanickými členmi (paleovulkanity, metaeruptíva), metasedimentami (fylity, kvarcity, lydity, metapieskovce...) a mezozoickými sedimentami (najmä triasovými - bridlice, pieskovce, vápence, dolomity). Uvedená litologická asociácia je doplnená o hlbinné a žilné variské a alpínske magmatity (granitoidy, diority, gabrá, porfyroidy).

Silicikum ako najvyššia tektonická jednotka spočíva v príkrovovej pozícii na rôznych členoch gemerika a sú k nej priradené horniny mezozoika Slovenského raja i príkrovové trosky Galmusu.

Inžiniersko-geologická charakteristika dotknutého územia:

Podľa Inžiniersko-geologickej rajonizácie Slovenska (Atlas krajiny SR 2002) sa záujmové územie nachádza v rajóne proluviálnych kužeľov a plášťov:



objectid	676
Typ rajónu	Rajón predkvartérnych sedimentov
IG rajón	rajón vápencovo-dolomitických hornín
Kód rajónu	Sv

Zdroj: https://www.geology.sk

Podľa inžinierskogeologickej rajonizácie katastrálne územie Markušovce spadá do rajónov predkvartérnych sedimentov – rajónu fluviálnych a deluviálnych sedimentov, ktoré prechádzajú do rajónov predkvartérnych hornín – rajónu spevnených sedimentov, rajónu vápencovo-dolomitických hornín.

Dotknuté územie sa nachádza v rajóne proluviálnych kužeľov a plášťov.

Ložiská nerastných surovín

Podľa evidencie ŠGÚDŠ Bratislava sú v katastrálnom území Markušovce evidované dve výhradné ložiská nerastných surovín s prebiehajúcou ťažbou, ktoré majú určené chránené ložiskové územie (CHLÚ) a dobývací priestor (DP).

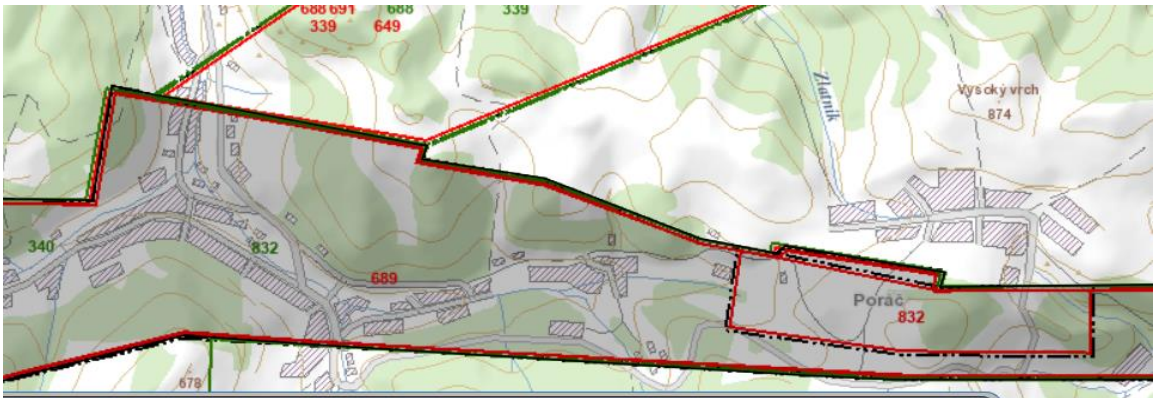
V blízkosti územia navrhovanej činnosti v k.ú. Rudňany sa nachádza CHLÚ nerudného nerastu (barit) so zastavenou Ťažbou. Obnovenie ťažby sa nepredpokladá.



OBJECTID	2034
Shape	Polygon
ID	831
Surovina	nerudy
Nerast	barit
Typ nerastu	-
Názov ložiska	Markušovce I
Organizácia	RIS, a.s.
Sídlo organizácie	Markušovce
Znak využitia	Ložisko so zastavenou ťažbou alebo na ktorom sa nepredpokladá využívanie zásob
Názov DP	Markušovce I
Názov CHLÚ	Markušovce I
Dátum aktualizácie	4.9.2012



OBJECTID	1891
Shape	Polygon
ID	601
Surovina	nerudy
Nerast	vápenec vysokopercentný
Typ nerastu	-
Názov ložiska	Markušovce
Organizácia	VSK MINERAL s.r.o.
Sídlo organizácie	Košice
Znak využitia	Ťažené ložisko
Názov DP	Markušovce
Názov CHLÚ	Markušovce
Dátum aktualizácie	28.8.2012



OBJECTID	2163
Shape	Polygon
ID	340
Surovina	nerudy
Nerast	barit
Typ nerastu	-
Názov ložiska	Rudňany, časť Rudňany
Organizácia	Organizácia neurčená
Sídlo organizácie	-
Znak využitia	Ložisko so zastavenou ťažbou alebo na ktorom sa nepredpokladá využívanie zásob
Názov DP	Rudňany
Názov CHLÚ	Rudňany
Dátum aktualizácie	20.8.2012

Zdroj: https://apl.geology.sk/geofond/loziska2/

Dotknutá lokalita do týchto ložísk nezasahuje.

Geodynamické javy

Hodnotené územie je prevažne stabilné. Vo východnej časti katastrálneho územia, pozdĺž rieky Hornád prechádza toto územie do rajónu potenciálne nestabilných území (II.A):

- Územia s doteraz nezaregistrovanými svahovými deformáciami, s priaznivou geologickou stavbou nevylučujúcou v prípade priaznivých morfologických pomerov občasný vznik svahových deformácii (najmä skupiny zosúvania a tečenia) vplyvom prírodných pomerov.

Podľa mapy seizmického ohrozenia územia Slovenska v hodnotách makroseizmickej intenzity pre 475-ročnú návratovú periódu, patrí riešené územie do oblasti, kde maximálne očakávané seizmické účinky môžu dosiahnuť hodnotu 5 – 6° MSK-64. Ide o seizmicky mierne aktívnu oblasť.

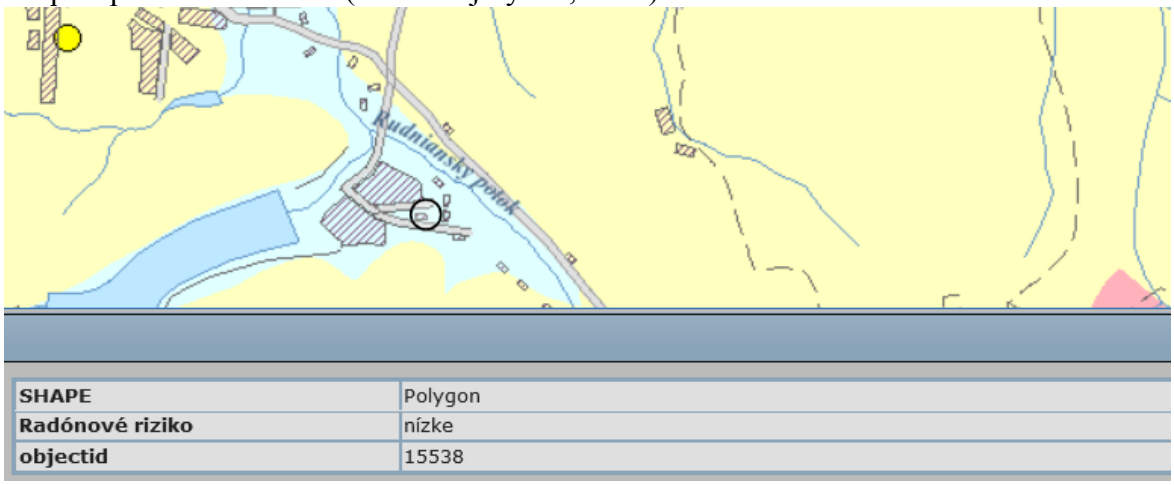
Lokalita navrhovanej činnosti sa nachádza v rajóne stabilných území, v ktorom nie je dokumentovaný výskyt geodynamických javov.

Veterná erózia a vodná erózia Veterná erózia a vodná erózia v rámci pôsobenia exogénnych geodynamických javov je pre územie charakteristická náchylnosť na presadanie sedimentov. Územie nie je ohrozené veternou eróziou, takisto aktuálna, či potenciálna vodná erózia pôdy je žiadna alebo slabá (Atlas krajiny SR 2002).

Radónové riziko

Stupeň radónového rizika a jeho vnikanie do objektov je závislé od objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu a od štruktúrno-mechanických vlastností základových pôd, pričom rýchlejšie uniká z horninového podložia v suchšom a teplejšom počasí. Polčas rozpadu 222Rn je 3,82 dňa, pričom vznikajú hlavne izotopy Po a Bi, ktoré sú kovového charakteru a absorbovaním sa na prašné častice môžu byť človekom vdychované a môžu mať aj karcinogénne účinky.

V záujmovom území je nízke radónové riziko z geologického podložia; objemová aktivita 222Ra sa v závislosti od plynopriepustnosti zemín pohybuje v rozmedzí 10 až 30 kBq/m^3 pôdneho vzduchu (Atlas krajiny SR, 2002).



SHAPE	Polygon
Radónové riziko	nízke
objectid	15538

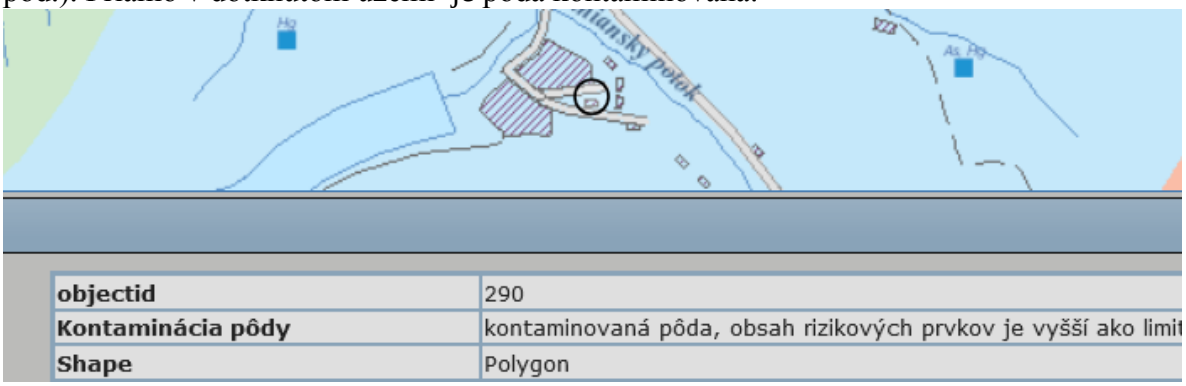
Zdroj: https://apl.geology.sk/radio/

1.4. Pôdne pomery

Základnými pôdnymi jednotkami v hodnotenom území sú fluvizeme modálne (kultizemné) karbonátové a hnedozeme modálne (kultizemné). Sprievodne a lokálne sa môžu vyskytovať hnedozeme kultizemné (modálne) erodované, regozeme kultizemné (modálne) karbonátové a fluvizeme glejové (kultizemné glejové) karbonátové.
Fluvizeme modálne karbonátové sú vyvinuté hlavne v nive Hornádu. Sú to pôdy s ochrickým Ao - horizontom, zrnitostne značne variabilné s obsahom karbonátov v celom pôdnom profile, pôdna reakcia slabo alkalická, prevažne hlboké ale aj stredne hlboké, alebo plytké pôdy s rôznym obsahom skeletu, vyskytujúce sa v nivách vodných tokov. Pôdotvorným substrátom sú hlavne karbonátové aluviálne sedimenty. Z hľadiska degradačných procesov sú náchylné na často nepriaznivý vodný a vzdušný režim.
Hnedozeme modálne sú pôdy s prevažne ochrickým A - horizontom pod ktorým sa nachádza luvický Bt - horizont, stredne ťažké, hlboké, s neutrálnou pôdnou reakciou.
Pôdotvorným substrátom sú spraše. Z hľadiska degradačných procesov sú náchylné na vodnú eróziu a utláčanie.

Ohrozenie pôdy predstavuje veterná a vodná erózia. Veternou eróziou sú najohrozenejšie pôdy bez vegetačného pokryvu, v okolí dotknutého územia sa nachádzajú najmä na poľnohospodársky obrábaných plochách. Vodnou eróziou sú najohrozenejšie pôdy na svahoch s vysokým sklonom bez vegetačného pokryvu pôdy v nive rieky.

Chemickú degradáciu pôd dotknutého územia môže spôsobiť niekoľko faktorov (acidifikácia pôdneho fondu, kontaminácia pôd ťažkými kovmi, organickými látkami a pod.). Priamo v dotknutom území je pôda kontaminovaná:



Zdroj: https://apl.geology.sk/atlaskrajiny/

Hospodárske pôdy v okolí (www.podnemapy.sk) sú klasifikované bonitovanou pôdnoekologickou jednotkou:

- BPEJ 0757302 (6. skupina kvality)



Zdroj: http://portal.vupop.sk

BPEJ 0757302 – charakteristika

- klimatický región: mierne teplý, mierne vlhký
- hlavná pôdna jednotka: PGa – pseudogleje kultizemné, zo sprašových a polygenetických hlín, v povrchovom horizonte stredne ťažké až ťažké, lokálne veľmi ťažké hĺbka pôdy: detto;
- bez skeletovitosti,
- zrnitosť: ľahké pôdy (piesočnaté a hlinitopiesočnaté).

Pôdna reakcia je slabo alkalická alebo neutrálna.
Odolnosť pôd proti kompakcii je slabá až stredná. Odolnosť proti intoxikácii alkalickou i kyslou skupinou rizikových prvkov je stredná. Ide o pôdy na minerálne chudobných substrátoch s náchylnosťou na acidifikáciu.

V oblasti sa vyskytujú kontaminované pôdy (Atlas krajiny SR, 2002).

1.5. Klimatické pomery

Slovensko leží na západe eurázijského kontinentu, kde majú na podnebie vplyv jednak vzduchové hmoty, prichádzajúce od Atlantiku, ako aj vzduchové hmoty, vytvárajúce sa nad východoeurópskymi rovinami a nad vnútrom ázijského kontinentu. Z hľadiska celosvetového členenia klímy patrí územie Slovenska podľa genetickej klasifikácie B. P. Alisova do pásu vzduchu miernych šírok, tj. mierneho klimatického pásma, konkrétnejšie do jeho európsko-kontinentálnej časti.
Dotknutá oblasť sa nachádza v nasledujúcom klimaticko-geografickom type:



objectid	154
Kód klimaticko-geografického typu	4
Klimaticko-geografický typ	kotlinová klíma
Klimaticko-geografický subtyp	mierne teplá
Dolný interval priemerných januárových teplôt [°C]	-5
Horný interval priemerných januárových teplôt [°C]	-2,5
Dolný interval priemerných júlových teplôt [°C]	18,5
Horný interval priemerných júlových teplôt [°C]	17
Dolný interval amplitúdy priemerných mesačných teplôt [°C]	20
Horný interval amplitúdy priemerných mesačných teplôt [°C]	24
Dolný interval ročného úhrnu zrážok [mm]	600
Horný interval ročného úhrnu zrážok [mm]	800

Zdroj: https://www.geology.sk

Ovzdušie

.

Klimatické podmienky Markušoviec sú tvorené a ovplyvňované najmä blízkosťou pohoria Malých Karpát, ktoré majú významný vplyv na cirkulačné pomery v tejto oblasti.

Klimaticky územie patrí k mierne teplej, mierne vlhkej oblasti (M) s miernou zimou s priemernou ročnou teplotou 9°C. Priemerné teploty v januári sa pohybujú v rozmedzí -2,5 až -5 °C v júli 19°C..

Priemerný počet vykurovacích dní v hodnotenej oblasti (v dlhodobom pozorovaní 1961-1990) je 240 - 280 dní. Letných dní za to isté pozorované obdobie je 39 a mrazových dní 152 (stanica Spišská Nová Ves).

Zrážky

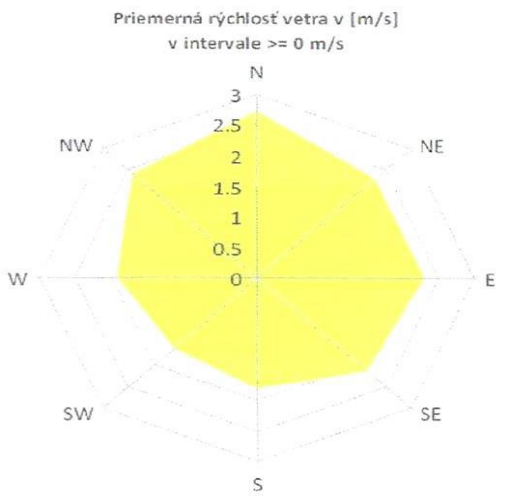
Hornádska kotlina leží v tzv. zrážkovom tieni za vysokohorským masívom Vysokých a Belianskych Tatier, ktorý bráni príchodu častejšieho západného a severozápadného prúdenia. Priemerné množstvo zrážok je 600 – 800 mm.

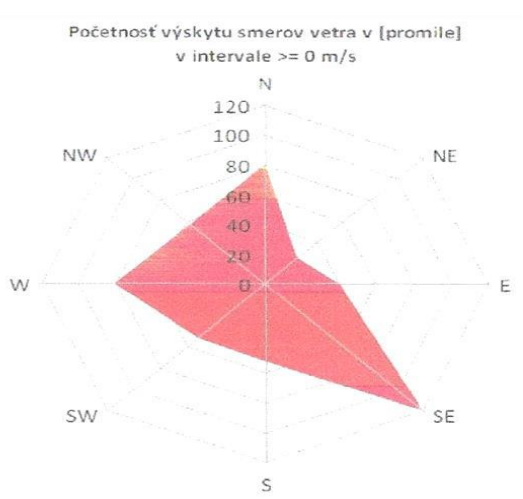
Početnejšie zrážky prináša väčšinou zriedkavejšie vlhké juhovýchodné prúdenie. Výskyt a rozdelenie zrážok v zimnom období, ktoré padajú prevažne vo forme snehu sa odráža vo vzniku a trvaní snehovej pokrývky. Trvalá snehová pokrývka s výškou 5 cm a

viac sa vyskytuje 80 - 100 dní v roku. Priemerná výška snehovej pokrývky je 30 - 40 cm. Stabilita snehovej pokrývky vzrastá v území spolu s nadmorskou výškou. Typickým fenoménom je nedostatok vlahy počas vegetačného obdobia.

Veterné pomery

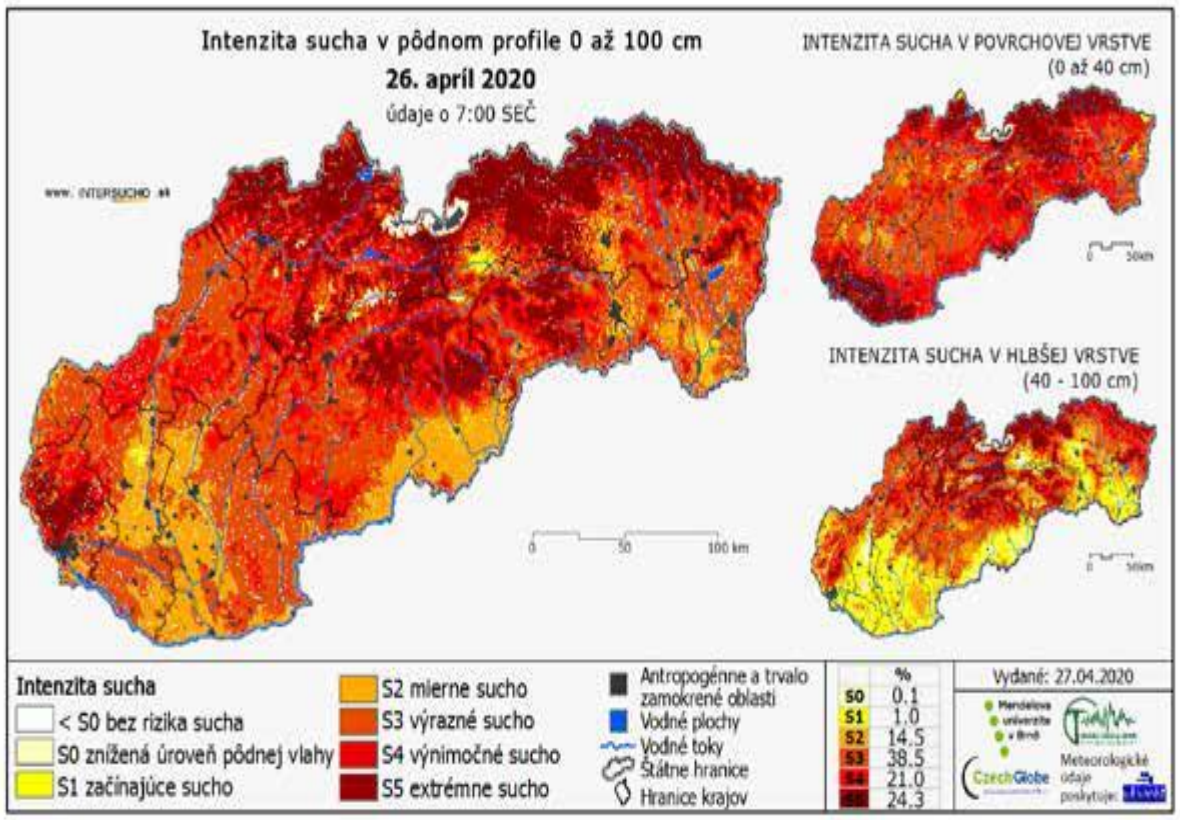
Sú ovplyvnené orografickým profilom širšieho, alebo bližšieho okolia konkrétnej oblasti. Prevládajúcimi smermi vetra v riešenom území sú juhovýchodné vetry, najmenej sa vyskytujú severovýchodné vetry. Pri rýchlostiach do 8 m.s-1 sú zastúpené takmer všetky smery vetrov. Priemerná ročná rýchlosť vetra je 1,1 m.s-1. Najsilnejšie prúdenie je koncom zimy a začiatkom jari.





Hornádska kotlina sa javí celkovo ako neveterná, priemerné mesačné rýchlosti vetra dosahujú len zriedkavo hodnotu 2,5 $m.s^{-1}$ Celkovo zníženú cirkuláciu vzduchu možno pozorovať koncom leta a na jeseň. Územie je charakteristické zvýšeným počtom teplotných inverzií. Prevládajúci smer vetra je západný a severozápadný.

Vývoj sucha a vyznačenie rizikových oblasti ohrozených suchom je v rámci Slovenska znázornený na nasledujúcej mape:



Zdroj: SHMÚ

Zmena klímy

Národné správy Slovenskej republiky o zmene klímy vypracúva tím odborníkov poverených MŽP SR približne každé štyri roky. Slovenská republika národnými správami o zmene klímy plní záväzky podľa článkov 4 a 12 Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy, Kjótskeho protokolu (dohovoru) a aktuálneho rozhodnutia konferencie zmluvných strán dohovoru, pričom doteraz pripravila sedem národných správ o zmene klímy.

Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a záveternými vplyvmi.

Vývoj zmeny klímy na území SR (za obdobie rokov 1881 – 2017):
(Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2019)

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,7 až 2,0 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar),
- priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere rast asi o 0,8 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol od 3 do 5 %),

- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1901 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej),
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m takmer na celom území Slovenska (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast),
- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje, čo sa prejavuje predovšetkým rastom potenciálnej evapotranspirácie a poklesom vlhkosti pôdy,
- v charakteristikách slnečného žiarenia však neboli, okrem prechodného zníženia v období rokov 1965 až 1985, zaznamenané žiadne podstatné zmeny. Podobný vývoj pokračuje aj po roku 2000,
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990-1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe SR aj v rokoch 2015 a 2017.
- desaťročie 1991 – 2000, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 – 2000.
- ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym. Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskyte extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.

Pre prípravu scenárov očakávaných budúcich podmienok klímy v regiónoch Slovenska boli využité simulácie RCMs (regionálnych klimatických modelov) dostupné v rámci projektu EURO-CORDEX (https://www.euro-cordex.net/), kde boli pre zvolené emisné scenáre RCP počítané ansámblové priemery ročnej, sezónnej a mesačnej priemernej teploty vzduchu (a ďalších meteorologických prvkov) z 15 až 20 členov (modelov) pre časový horizont 2021 až 2050, prípadne 2071 až 2100 (s priestorovým rozlíšením 10×10 km). Pre prípravu scenárov zmeny klímy boli využité emisné scenáre RCP2.6 (optimistický scenár), RCP4.5 (stredný scenár), RCP6.0 (stredný horný scenár) a RCP8.5 pesimistický scenár.

- Vzhľadom na pokračujúce otepľovanie sa na základe výstupov klimatických modelov očakáva, že ročný priemer teploty vzduchu by sa mal veľmi pravdepodobne v oblasti južného Slovenska v časovom horizonte do roku 2030 zvýšiť o 0,7 - 0,9 °C (v porovnaní s 1991 - 2020), do roku 2050 o približne 2,0 - 3,0 °C, a do roku 2100 o 3,5 - 6,0 °C (v závislosti od zvoleného RCP scenára).

- Rýchlejšie by mali rásť denné minimá ako denné maximá teploty vzduchu (minimálna teplota vzduchu sa zvýši do roku 2100 v rozpätí od 6,0 do 10,0 °C, maximálna teplota vzduchu v rozpätí od 2,0 do 5,0 °C), čo môže spôsobiť pokles priemernej dennej amplitúdy teploty vzduchu.
- Scenáre nepredpokladajú výraznejšie zmeny v ročnom chode teploty vzduchu. V jesenných mesiacoch by mal byť rast teploty vzduchu menší ako v zvyšnej časti roka. Najrýchlejšie bude rásť priemerná teplota vzduchu v lete a v zime (o 1,5 až 4,0 °C v lete a o 2,5 až 5,0 °C v zime do roku 2100).
- Už v horizonte do roku 2050 predpokladáme významný nárast počtu letných dní, tropických dní, ale klesne počet mrazových dní a ľadových dní.
- Najdôležitejší dôsledok z hľadiska teplotného komfortu je vzrast frekvencie, dĺžky a intenzity vĺn horúčav, ktoré môžu nastúpiť už v priebehu mája a nebudú zriedkavé ani do polovice septembra. V teplom polroku sa predpokladáme častejší výskyt vĺn horúčav, resp. period s veľmi vysokými dennými teplotami vzduchu (nad 30, resp. 35 °C). Vlny horúčav podobné tým z rokov 2003, 2007 alebo 2015 sa budú v období okolo roku 2050 vyskytovať 3- až 5-krát častejšie.
- Predpokladá sa aj vyšší počet dní s dusným počasím, vzhľadom na celkový nárast parametrov obsahu vody v atmosfére. Očakáva sa rýchlejší nástup teplého a suchého počasia v jarnom období. V teplej časti roka sa očakáva zvýšenie premenlivosti úhrnov atmosférických zrážok. Zrejme sa predĺžia a častejšie vyskytnú málo zrážkové (suché) obdobia na strane jednej a zrážkovo výdatnejšie krátke daždivé obdobia na strane druhej.
- Zrážkové úhrny na prevažnej časti územia Slovenska by mali podľa väčšiny RCMs simulácií rásť až do konca storočia. Je však potrebné podotknúť, že vo výstupoch klimatických modelov panuje ohľadom zmien zrážkových úhrnov značná neistota.
- V oblasti južného a juhozápadného Slovenska sa budú atmosférické zrážky zvyšovať do konca storočia v priemere do 10 % pre RCP4.5 a do 15 % podľa RCP8.5 v porovnaní s referenčným obdobím 1981 - 2010 (v absolútnych číslach to znamená nárast ročného priemeru o 50 až 70 mm pre RCP4.5 a o 100 až 120 mm pre RCP8.5 a na konci tohto storočia).
- Zatiaľ čo zimné a jesenné úhrny atmosférických zrážok postupne pomaly porastú, jarné a letné úhrny atmosférických zrážok budú klesať. To bude mať v kombinácii s vyššími teplotami vzduchu nepriaznivý vplyv na bilanciu zrážok a častejší výskyt sucha, predovšetkým v južnej polovici územia Slovenska.
- Prívalové a intenzívne krátkodobé atmosférické zrážky budú pravdepodobne častejšie a intenzívnejšie - prevažná časť emisných scenárov v rámci použitého ansámblu modelov potvrdzuje všeobecný nárast intenzít, a to najviac (aj keď s väčšou neistotou) pri kratších oddieloch dažďa. Nárast úhrnov, ako aj intenzít predstavuje pre RCP2.6 pre obdobie 2021 - 2050 približne +5 až +8 %, pre obdobie 2051 - 2100 +3 až +5 %, pre RCP4.5 ide o nárast o +5 až +8 %, resp. o +10 až +14 %, pre RCP6.0 ide o nárast o +10 až +20 %, resp. +15 až +30 % a pre RCP8.5 o nárast +18 až 25 %, resp. +25 až +35 %.
- V dôsledku vyššej teploty a vlhkosti vzduchu sa očakáva častejší výskyt silnejších a intenzívnejších búrok. Výskyt extrémnych sprievodných fenoménov búrok, ako napr. nárazy vetra >25 m/s alebo krúpy s priemerom 2 - 5 cm, bude významne častejší. Pri vysokých nárazoch vetra (>25 m/s) môže byť výskyt o 20 až 80 % vyšší, pri

krúpach s priemerom do 50 cm o 40 až 150 % vyšší do roku 2100 (podľa zvoleného emisného scenára).

- Zmeny v teplotných a zrážkových pomeroch v zime sa prejavia na zmenách snehových pomerov. Tie sa predpokladajú jednak v znížení počtu dní so snehovou pokrývkou, ako aj v poklese priemernej výšky snehovej pokrývky. V súvislosti s rastom extrémnosti atmosférických zrážok treba však počítať v zimnom období s častejším výskytom vyšších denných prírastkov nového snehu.
- V dôsledku toho, že teplota vzduchu sa nebude v priebehu 21. storočia zvyšovať vo všetkých regiónoch sveta rovnakým tempom (napr. oblasť Arktídy sa už teraz otepľuje až trikrát rýchlejšie ako nižšie geografické šírky), planetárne cirkulačné systémy a dlhodobá poloha riadiacich tlakových útvarov (akčných centier) a frontálnych zón bude prechádzať zásadnými zmenami. To sa už dnes prejavuje aj v tom, že v období posledných dvoch až troch desaťročí registrujeme na severnej pologuli a v Európe rastúci počet extrémnych poveternostných situácií. Táto skutočnosť pravdepodobne súvisí s meniacou sa dynamikou a polohou výškového tryskového prúdenia (jet stream) v oblasti polárnej frontálnej zóny, ako aj častejším výskytom perzistentných (blokujúcich) tlakových porúch a poveternostných situácií.

V SR vzniká naliehavá potreba zlepšiť a zefektívniť adaptačné procesy v odozve na stále intenzívnejšie prejavy a nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v našom regióne, ako aj v nadväznosti na aktuálny vývoj témy v širšom medzinárodnom a európskom kontexte a z dôvodu absencie relevantného dokumentu pre danú oblasť MŽP SR v roku 2014 pripravilo dokument Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy, ktorý bol schválený uznesením vlády SR č. 148/2014. MŽP SR v roku 2017 začalo prípravu aktualizácie stratégie, ktorá bola zameraná na hodnotenie súčasného stavu adaptácie a plánované aktivity v rozhodujúcich oblastiach a sektoroch, definovanie všeobecnej vízie adaptácie vybraných oblastí a sektorov a aktualizáciu súboru adaptačných opatrení a rámca na ich realizáciu. Hlavným cieľom aktualizovanej stratégie je prispieť k naplneniu cieľa adaptácie, ktorý zakotvuje Parížska dohoda v článku 7, prostredníctvom zvýšenia odolnosti a zlepšenia pripravenosti SR čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy a ustanoviť inštitucionálny rámec a koordinačný mechanizmus na zabezpečenie účinnej implementácie adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach. Stratégia sa snaží v čo najširšom rozsahu oblastí a sektorov prepojiť scenáre a možné dôsledky zmeny klímy s návrhmi vhodných adaptačných opatrení.

Podľa Územnej štúdie Slovenska o zmene klímy sa globálne otepľovanie môže prejaviť na našom území rastom priemerov teploty vzduchu do roku 2075 o 2 až 4C. Takéto klimatické zmeny neboli u nás zaznamenané počas celého holocénu a v praxi znamenajú presun teplotných pomerov Podunajskej nížiny na Liptov. Je vysoko pravdepodobné, že negatívne ovplyvnia vodnú bilanciu, biologické výroby ako sú poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo a rybárstvo, zvýšia ohrozenie biodiverzity a rovnako ohrozenie ľudského zdravia (Lapin et al., 2006)

Vzhľadom na index využitia vôd v hodnotenej oblasti, prognózu vývoja hydrologických pomerov v povodí Hornádu, ako aj na doterajší vývoj potenciálnej evapotranspirácie výskyt rizika sucha v budúcnosti vo vegetačnom období v hodnotenom území nie je priaznivý.

Navrhovaná činnosť svojim charakterom neovplyvni klimatické pomery v dotknutej oblasti.

1.6. Hydrologické a hydrogeologické pomery

Hodnotené územie a jeho širšie okolie je súčasťou čiastkového povodia Hornádu s hydrologickým poradím základného povodia 4-32-01 (Hornád po Hnilec). Podľa hydrologického členenia patrí územie do povodia rieky Hornád č. hydrológ, poradia 4-32. Hlavným vodným tokom v území je Hornád Z hľadiska odtokového režimu patria vodné toky do oblasti snehovo-dažďového odtoku s akumuláciou v období november - február a vysokou vodnosťou v marci až v máji s mierne výrazným podružným zvýšením vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy.

Povrchové vody

Medzi najvýznamnejšie vodné toky v okolí navrhovanej činnosti patrí rieka Hornád a Levočský potok, ktoré pretekajú intravilánom obce Markušovce. Cez katastrálne územie obce pretekajú potoky Tichý a Rudniansky ústiace do Hornádu a Odorica a Mlynský potok ústiace do Levočského potoka. Mimo intravilán tečie Teplický potok v nespevnenom prirodzenom koryte. Všetky vodné toky sú smerovo neupravované s kapacitou nedostatočnou na odvedenie Q100-ročnej vody (Plán manažmentu povodňového rizika v čiastkovom povodí Hornádu).

V k. ú. Markušovce je pozorované vybreženie vodného toku Hornád už pri prietoku Q5, obojstranne, pozdĺž celého intravilánu. Pri prietoku Q50 sú na ľavej strane ohrozované rodinné domy. Pri sútoku vodného toku Hornád a vodného toku Levočský potok je pozorované vybreženie už pri prietoku Q5 obojstranne. Na pravej strane zaplavenie dosahuje záhrady a ohrozuje rodinné domy. Na ľavej strane sú taktiež zasiahnuté záhrady a ohrozené domy, ale až pri vyšších prietokoch (Q50). Na konci intravilánu vodný tok vybrežuje pri prietoku Q5 obojstranne, hlavne však na ľavej strane kde zaplavuje priľahlý pôdny fond.

Pri veľkých vodách Hornád inunduje nad i pod sútokom s Levočským potokom a zaplavuje sklady na ulici Odorínska cesta, hospodárske objekty na Slovenskej ulici, čerpacia stanica PHM na ulici sv. Jána Nepomuckého. Tu bola vybudovaná ochranná hrádza a kamenný zához ľavého brehu Hornádu vo východnej časti obce v dĺžke od Hornádskej ulice po nábrežie Michalskej. Ochranné hrádze sú navrhnuté pozdĺž oboch brehov Levočského potoka a ľavého brehu Hornádu.

Kvalita povrchových vôd sa v širšom riešenom území hodnotí na profiloch, Hornád - pod Spišskou Novou Vsou H038000D a Hornád - Kolinovce H082000D. Nástrojom na hodnotenie kvality povrchových vôd je súbor limitných hodnôt, uverejnený v Nariadení vlády SR č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. V profile Hornád - pod Spišskou Novou Vsou nebol dodržaný limit v ukazovateľoch N-$N0_2$ a celkové kyanidy. Významnými zdrojmi znečistenia v Spišskej Novej Vsi sú Embraco Slovakia, s.r.o. a verejná kanalizácia.

Vodné plochy

Na Markušovskom potoku v katastri obce Markušovce je vybudovaná vodná nádrž.

Termálne a minerálne pramene, banské vody

Pramene, termálne pramene, minerálne pramene a pramenné oblasti sa v dotknutom území ani jeho bezprostrednom okolí nevyskytujú.

Podzemné vody

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba, J. a kol., 1980) patrí záujmové územie do regiónu PQ 115 „Paleogén Hornádskej a časti Popradskej kotliny“ s určujúcimi typom priepustnosti – puklinová priepustnosť.



Zdroj: https://www.geology.sk

Vplyvom Banskej činnosti, hlavne akumulačnou schopnosťou banských diel, ktoré sústreďujú podzemné vody vznikol režim obehu podzemných vôd podobný krasovému. Pukliny sú drénované vydobytými priestormi s preferovanými cestami prúdenia podzemných vôd a horninové prostredie je odvodňované sústredenými výtokmi na ústi štôlní.

Z kvartérnych sedimentov majú význam najmä sedimenty Hornádu medzi Smižanmi a Spišskými Vlachmi. Niva je miestami široká 200 – 600 m a hrúbka náplavov kolíše medzi 1,5 – 6,0 m. Veľmi premenlivá je výdatnosť studní a priepustnosť sedimentov. Pri Spišských Vlachoch sa zistila výdatnosť 1,5 až 5,5 $l.s^{-1}$. Koeficient filtrácie sa mení od $3{,}43.10^{-5}$ až po 2,4.10-2 $m.s^{-1}$.

Režim podzemnej vody je charakterizovaný súvislou hladinou, ktorej výška je priamo závislá na výške vodných stavov na rieke Hornád.

Rajón PQ115 prináleží k útvaru SK2004900F - Puklinové podzemné vody Podtatranskej skupiny a flyšového pásma.

Kvalita podzemných vôd

Úroveň znečistenia podzemných vôd spadá do kategórie stredne vysokej úrovne znečistenia. Antropogénny vplyv na kvalitu podzemných vôd sa výrazne regionálne

neprejavil a kontaminácia podzemných vôd z banskej činnosti je viazaná len na bodové zdroje znečistenia.

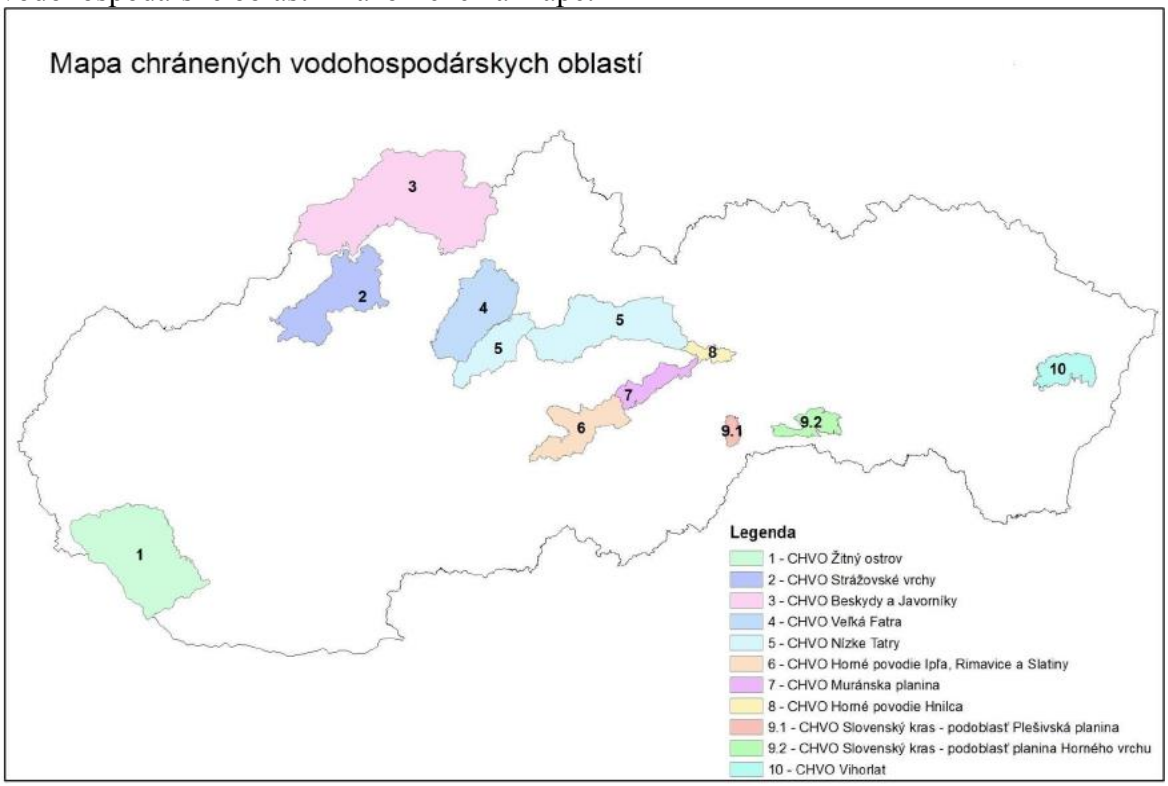
V útvare podzemnej vody SK2004900F sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä ílovce a pieskovce (flyš) stratigrafického zaradenia paleogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť.

Zdrojom pitnej vody pre obec Markušovce je stará štôlňa František, ktorá sa nachádza cca 5 km JZ od obce, v Markušovskej doline. Je to zdroj s výbornou stálosťou, minimálna nameraná hodnota je 5,94 $l.s^{-1}$ a maximálna 10,6 $l.s^{-1}$.

Kvalita podzemnej vody na základe posledných prieskumov spĺňala kvalitatívne parametre pre pitnú vodu (ČSN 83 0611). Na využívanie bolo doporučené odoberať 6,0 $l.s^{-1}$ pitnej vody. Pre uvedený zdroj boli navrhnuté ochranné pásma 1. a 2. stupňa.

Vodohospodársky chránené územia

Zákonom 305/2018 Z.z. zo 16.októbra 2018 o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov boli určené chránené vodohospodárske oblasti znázornené na mape:



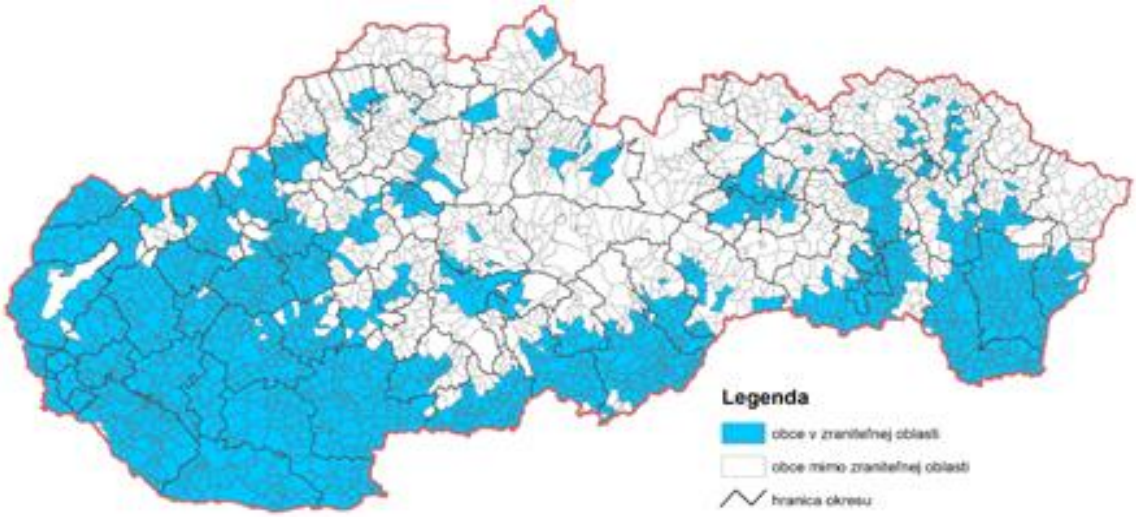
Zdroj: Zákon 305/2018 Z.z. zo 16.októbra2018

Priamo v dotknutom území sa nenachádzajú vodohospodársky chránené územia, rovnako sa tu nenachádzajú zdroje podzemných vôd využívaných pre hromadné zásobovanie obyvateľstva.

V k.ú. Markušovce je evidovaný zdroj podzemnej pitnej vody v juhozápadne od obce (stará štôlňa František), cca 5 km v Markušovskej doline.

Citlivé a zraniteľné oblasti

V zmysle NV SR č. 174/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti, citlivými oblasťami sú všetky útvary povrchových vôd, ktoré sa na území Slovenskej republiky nachádzajú alebo týmto územím pretekajú.



Zdroj: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2019

Zraniteľné oblasti sú poľnohospodársky využívané územia, z ktorých odtekajú vody zo zrážok do povrchových vôd alebo vsakujú do podzemných vôd , v ktorých je koncentrácia dusičnanov vyššia ako 50 mgl^{-1} alebo sa môže v blízkej budúcnosti prekročiť.

Podľa nariadenia vlády SR č. 174/2017 Z. z.., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti nie je v katastri obce Markušovce vymedzená zraniteľná oblasť.

Navrhovaná činnosť bude umiestnená v existujúcej prevádzkovej hale. Realizáciou navrhovanej činnosti nebudú ovplyvnené vodné toky, podzemné vody ani poľnohospodársky využívané pozemky.

Záujmová lokalita je situovaná v priemyselnej zóne obce.

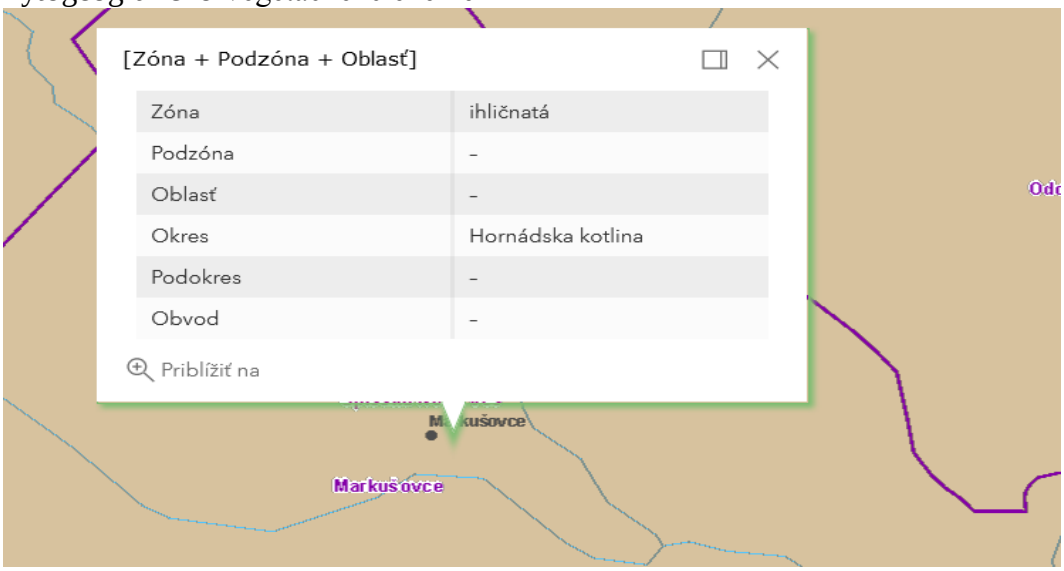
1.7. Fauna a flóra

Rastlinstvo

Z fytogeografického hľadiska patrí flóra popisovaného územia do oblasti západokarpatskej flóry (Carpaticum occidentale). Alúviom Hornádu prebieha hranica medzi dvoma obvodmi tejto oblasti. Severne od Hornádu je to obvod flóry vnútrokarpatských kotlín (Intercarpaticum), jeho okres Podtatranské kotliny a podokres Spišské kotliny, južne od Hornádu obvod predkarpatskej flóry (Praecarpaticum) a jeho okres Slovenský raj, zhruba západne od spojnice ústia Zadnej doliny a sútoku

Rudnianskeho potoka s Hornádom sa rozprestiera okres Slovenské rudohorie (Futák, 1980).

Fytogeograficko-vegetačné členenie



V hodnotenom území existuje niekoľko samostatných typov vegetačnej pokrývky, ktorej priestorové rozmiestnenie ako aj kvalita sú ovplyvnené predovšetkým poľnohospodárskou činnosťou. Na hodnotenom území a v jeho širšom okolí možno ojedinele pozorovať zvyšky prirodzenej vegetácie.

Rekonštruovaná prirodzená vegetácia (podľa Michalko J. a kol., 1986: Geobotanická mapa Slovenska) je taká, ktorá by sa v študovanom území vyvinula, ak by na krajinu nepôsobil človek.

Alúvium Hornádu a priľahlých potokov by v ideálnom prípade, zobrazenom na mape, mali vypĺňať podhorské lužné lesy. Okolo Hornádu vrbiny zväzu Salicion triandrae s vŕbou purpurovou (Salix purpurea), vŕbou krehkou (S. fragilis) a jelšou sivou (Alnus incana), okolo prítokov zväčša jelšiny zväzu Alnenion glutinoso-incanae s jelšou sivou, jelšou lepkavou (A. glutinosa), vŕbou krehkou, jaseňom štíhlym (Fraxinus excelsior) a ďalšími druhmi. V oblasti Hornádu sú dnes tieto lesy zúžené len na brehové porasty, na mnohých miestach s umelo vysadenými kultivarmi topoľov, pričom v podraste sa najmä nad Markušovcami zachoval veľký podiel prirodzených porastov a v časti pod obcou sú topoľové porasty lemované miestami až 30 m širokým lemom prirodzených porastov.

Topoľové aleje boli na celom území katastra v druhej polovici deväťdesiatych rokov minulého storočia vyrúbané. V zachovalých častiach potokov sa vyskytujú líniové brehové porasty, miestami v plošne i pomerne veľkých skupinách, po upustení od tradičného obhospodarovania sa druhotne rozširujú i na väčšie plochy alúvií. Pomerne bohato sú vyvinuté i spoločenstvá indikačných rastlín, príp. náhradné spoločenstvá (Calthion).

Dubovo-hrabové lesy lipové sú špecifickým spoločenstvom vnútrokarpatských kotlín. Tvoril ich smrek obyčajný (Picea abies), borovica lesná (Pinus sylvestris), smrekovec opadavý (Larix decidua), jarabina vtáčia (Sorbus aucuparia), lipa malolistá (Tilia cordata) a dub letný (Quercus robur), pričom dub letný bol vedúcou drevinou na

suchších, teplých flyšových svahoch alebo na horších, zamokrených pôdach plošín, ostatné polohy zaberal zmiešaný lipovo-smrekový les so silnou účasťou duba letného a smreka a vtrúseným topoľom osikovým (Populus tremula), vŕbou rakytovou (Salix caprea), javorom mliečnym (Acer platanoides) a jaseňom štíhlym. Lipovo-smrekový les tvoril mozaiku – na lepších pôdach prevládala pravdepodobne lipa s dubom, na horších a chladnejších pôdach mal väčšiu účasť smrek. Dnes sú na plochách týchto lesov prevažne oráčiny, resp. druhotné lúčne a pasienkové spoločenstvá, v lesných porastoch je druhová skladba silne zmenená v prospech smreka, smrekovca a borovice.

Na predchádzajúcu jednotku viac-menej plynule nadväzujú spoločenstvá dubových subxerofilných a borovicových xerofilných lesov a dubových nátržníkových lesov, ktoré sú charakterizované prevahou duba letného na menej exponovaných a borovice lesnej na najexponovanejších stanovištiach. Zaberajú len južné a vrcholové polohy a sú charakteristické výskytom teplomilnejších floristických elementov, ktoré i po odstránení lesných porastov pretrvávajú v xerotermných stepných porastoch strmších svahov. V katastri Markušoviec boli v nedávnej minulosti tieto plochy veľmi nevhodne zalesnené nepôvodnými druhmi drevín (prevažne borovica, smrek, smrekovec).

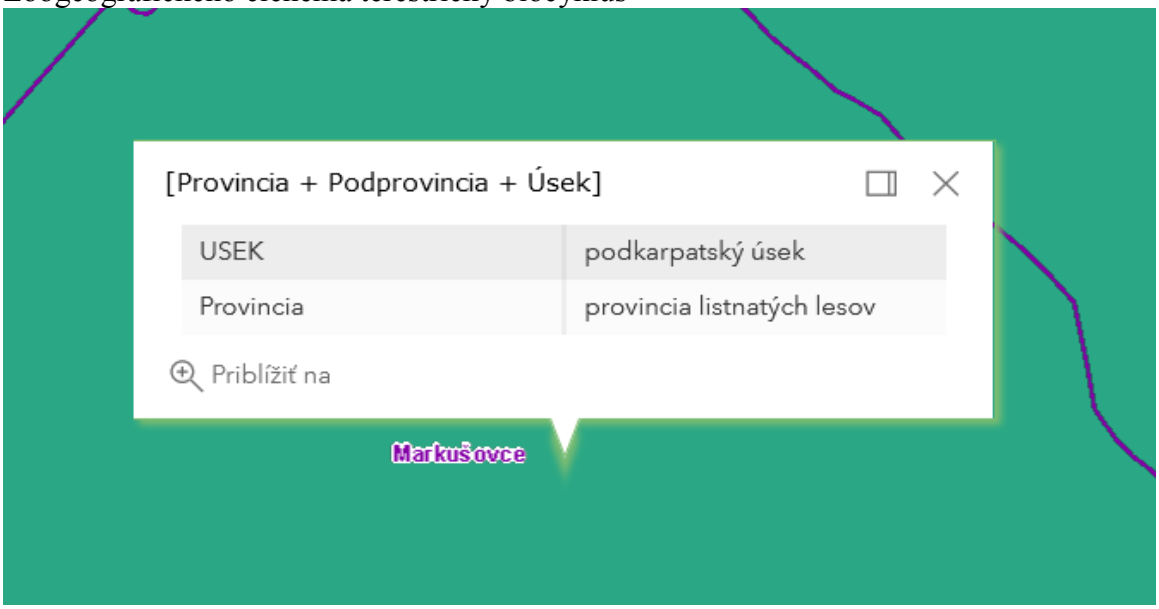
Jedľové a jedľovo-smrekové lesy predstavujú ihličnaté lesy na nenasýtených pôdach. Tieto lesy tvorila prevažne jedľa biela s primiešaných smrekom obyčajným, vtrúseným smrekovcom opadavým a borovicou sosnou, z listnatých drevín to bola jarabina vtáčia, javor horský (Acer pseudoplatanus), vzácne jelša sivá a buk lesný. V súčasnosti sa na nelesných pôdach vyskytujú chudobnejšie pasienky, v lesných porastoch prevláda smrek a borovica na úkor prirodzených drevín, vysadené sú i cudzokrajné dreviny.

Pôvodný výskyt bukových lesov vápnomilných zasahuje len malú čas územia a spolu s jednotkou bukových lesov kvetnatých predstavujú klimaxové eutrofné bukové a zmiešané jedľobukové lesy na hornej hranici podhorského stupňa a v nižšom horskom stupni. Vápnomilné lesy sú paralelnou jednotkou kvetnatých, ktoré sa vyskytujú aj na nevápenatom geologickom podloží a hlbších pôdach. V prvej jednotke, ktorej výskyt je viazaný prevažne na sutinové pôdy a strmšie svahy, majú časté zastúpenie sutinové dreviny, čím je druhové zloženie spoločenstiev pestré, nerovnomerné až mozaikovité, kým v druhej jednotke má dominanciu buk lesný (Fagus sylvatica) a jedľa biela (Abies alba) a zmiešanie drevín je jednotlivé alebo skupinovité. Na nezalesnených plochách sa dnes vyskytujú druhotné pasienky a oráčiny, druhové zloženie lesných porastov je pozmenené výrazne v prospech smreka, borovice, príp. cudzokrajných drevín, z pôvodných druhov prevažuje jedľa nad bukom.

Živočíšstvo

Územím katastra Markušoviec prebieha hranica medzi dvoma obvodmi zoogeografického členenia Slovenska. Severne od kóty Babiná (640 m n. m.) a severného okraja Zadnej doliny sa rozprestiera vonkajší obvod Západných Karpát provincie Karpaty a jeho podtatranský okrsok, južne od tejto hranice leží rudohorský podokrsok centrálneho okrsku vnútorného obvodu Západných Karpát. Hodnotené územie podľa zoografického členenia patrí do palearktickej oblasti. Podľa terestrického biocyklu do eurosibírskej podoblasti a limnického biocyklu do euromediteránnej oblasti

Zoogeografického členenia terestrický biocyklus



Zoogeografického členenia limnický biocyklus



Fauna stavovcov nie je ničím výrazná a zvláštna od okolitých oblastí, vyskytujú sa v nej druhy a spoločenstvá, charakteristické pre tento región, negatívne ovplyvnené a podmienené intenzívnou činnosťou človeka a jej následkami. Za výnimku možno považovať pomerne častý sezónny výskyt vzácnych druhov pernatých dravcov a sov v časti územia, kde nachádzajú vhodné podmienky na hniezdenie, resp. sa vyskytujú ako migranti. Prieskumu stavovcov sa nevenovala osobitná pozornosť, jednotlivé údaje pochádzajú z vlastných záznamov, zistených počas prieskumu územia.

Odlišná situácia je vo faune bezstavovcov, ktorých mnohé skupiny sú úplne neprebádané, nebola im venovaná žiadna pozornosť, avšak Reiprich (1960 – 1990)

venoval v území pozornosť faune motýľov (najmä mikrolepidopter) a vo svojich prácach podáva i údaje o výskyte mnohých druhov, z ktorých viaceré patria medzi vzácnosti v rámci Slovenska. Vzhľadom na viaceré okolnosti sa tieto druhy neuvádzajú ani medzi chránenými živočíchmi, ani medzi druhmi červenej knihy bezstavovcov, i keď často ide o vzácnejšie druhy, ako tam uvádzané. Výskyt druhov a preskúmanosť územia sa sústreďuje najmä do oblasti strmých stien na ľavom brehu Hornádu od Markušovcami.

Ako v prípade vzácnych druhov flóry ani tu z dôvodov ochranárskeho utajenia neuvádzame lokalizáciu výskytov.

Okrem chránených druhov živočíchov sa z cicavcov vyskytujú ďalšie regionálne významné a vzácne druhy, ako lasica obyčajná (Mustela nivalis), kuna lesná (Martes martes), k. skalná (M. foina), jazvec lesný (Meles meles), bežnejšia je líška (Vulpes vulpes). Z ostatných druhov majú zastúpenie ešte zajac poľný (Lepus europaeus), diviak (Sus scrofa), jeleň (Cervus elaphus), srnec (Capreolus capreolus), z bezstavovcov bystruška kožovitá (Carabus coriaceus), b. fialová (C. violaceus), vidlochost feniklový (Papilio machaon), v. ovocný (Iphiclides podalirius)..

Chránené vzácne a ohrozené druhy a biotopy

Územie dotknuté navrhovanou činnosťou patrí v zmysle zákona 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny k územiu 1. stupňa, t.j. územie, ktorému sa neposkytuje osobitná ochrana.

Dotknuté územie ani blízke okolie nie je zasiahnuté či už maloplošnými alebo veľkoplošnými prvkami ochrany prírody a krajiny ani ich ochrannými pásmami.

Podmienky pre výskyt vzácnych a ohrozených druhov sú viazané v hlavnej miere na plochy antropogénne v menšej miere pozmenených lesných komplexov okolitých pahorkatín a na príbrežné porasty tokov, ktoré sa vyskytujú v širšom okolí záujmovej lokality. V záujmovej lokalite uvažovanej pre umiestnenie navrhovanej činnosti sa vzhľadom na súčasný spôsob využívania neočakáva prítomnosť chránených, ohrozených alebo vzácnych biotopov, či pravidelný výskyt chránených, vzácnych alebo ohrozených druhov.

V dotknutom území nenachádzajú biotopy európskeho ani národného významu.

Vedecké meno	Vedecké meno
Aconitum moldavicum	prilbica moldavská
Cephalanthera damasonium	prilbovka biela
Clematis alpina	plamienok alpínsky
Cypripedium calceolus	črievičník papučkový
Dactylorhiza fuchsii subsp. fuchsii	vstavačovec Fuchsov
Dactylorhiza majalis subsp. majalis	vstavačovec májový pravý
Epipactis atrorubens	kruštík tmavočervený
Epipactis palustris	kruštík močiarny
Gladiolus imbricatus	mečík škridlicovitý
Gymnadenia conopsea	päťprstnica obyčajná
Iris aphylla subsp. hungarica	kosatec nízky bezlistý
Lycopodium clavatum	plavúň obyčajný
Ophrys insectifera	hmyzovník muchovitý
Orchis morio	vstavač obyčajný
Pedicularis palustris	všivec močiarny

Pulsatilla slavica	poniklec slovenský
Pulsatilla subslavica	poniklec prostredný
Salix rosmarinifolia	vŕba rozmarínolistá
Stipa pulcherrima	kavyľ pôvabný

Okrem chránených druhov živočíchov sa z cicavcov vyskytujú ďalšie regionálne významné a vzácne druhy, ako lasica obyčajná (Mustela nivalis), kuna lesná (Martes martes), k. skalná (M. foina), jazvec lesný (Meles meles), bežnejšia je líška (Vulpes vulpes). Z ostatných druhov majú zastúpenie ešte zajac poľný (Lepus europaeus), diviak (Sus scrofa), jeleň (Cervus elaphus), srnec (Capreolus capreolus), z bezstavovcov bystruška kožovitá (Carabus coriaceus), b. fialová (C.violaceus), vidlochost feniklový (Papilio machaon), v. ovocný (Iphiclides podalirius).

1.8. Chránené územia a ochranné pásma

V súčasnosti je ochrana biodiverzity a krajiny v Slovenskej republike zabezpečená zákonom NR SR č. 543/2002 Z.z., o ochrane prírody a krajiny. Zákon legislatívnou formou zabezpečuje zachovanie rozmanitosti podmienok a foriem života na zemi, vytvorenie podmienok na trvalé udržanie, obnovovanie a racionálne využívanie prírodných zdrojov, záchranu prírodného dedičstva, charakteristického vzhľadu krajiny a udržanie ekologickej stability. Vymedzuje územnú a druhovú ochranu a ochranu drevín.
Zákon zaviedol celoplošnú koncepciu ochrany prírody založenú na územnom systéme ekologickej stability a na zaradení celého územia do 5. stupňov ochrany. Prvý stupeň, najvšeobecnejší a vzťahuje na celé územie krajiny.
Druhý až piaty stupeň je reprezentovaný jednotlivými typmi chránených území.

Navrhovaná činnosť bude realizovaná v území, ktorému prináleží prvý, najnižší, stupeň ochrany podľa §12 zákona c. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov, ako územiu, ktoré nebolo vyhlásené za osobitne chránené územie alebo ochranné pásmo osobitne chráneného územia.

NATURA 2000

V zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sú v k. ú. Markušovce vyhlásené dve chránené územia, z ktorých jedno presahuje hranicu katastra. Časť katastra v údolí Hornádu je pokrytá územím európskeho významu SKUEV0286 Vápence v doline Hornádu, ako aj navrhovaným SKUEV0726 Hornád. Celé územie južne od železnice a obce leží v chránenom vtáčom území Volovské vrchy. SKUEV 0286 Vápence v údolí Hornádu, Hornád a CHVÚ Volovské vrchy sú súčasťou európskej siete chránených území Natura 2000.

PP Markušovská transgresia paleogénu a NPP Markušovské steny ako chránené územia národného významu sú celé súčasťou SKUEV Vápence v doline Hornádu.

V širšom území sa nachádzajú chránené územia:

Markušovské steny - národná prírodná pamiatka NPP - je vyhlásená na ochranu výrazných geomorfologických útvarov v paleogénnych vrstvách Hornádskej kotliny, dôležitých z vedeckovýskumného, náučného a kultúrno-výchovného hľadiska. Výsledkom nerovnomerného zvetrávania vrstiev sú esteticky významné skalné útvary.

Transgresia paleogénu pri Markušovciach - prírodná pamiatka PP - je vyhlásená na ochranu výrazného geomorfologického útvaru na rozhraní paleogénnych vrstiev a triasových vápencov v Hornádskej kotline, dôležitých z vedeckovýskumného, náučného a kultúrno-výchovného hľadiska.

Biotopy národného a európskeho významu v území (bitopy eur. významu sú tučným písmom)

Kód	**Názov biotopu**
Mo 4	Vegetácia vysokých ostríc
Tr 5	**Suché a dealpínske travinno-bylinné porasty**
Tr 7	Mezofilné lemy
Br 2	**Horské vodné toky a bylinná vegetácia pozdĺž ich brehov**
Br 6	**Brehové porasty deväťsilov**
Lk 1	**Nížinné a podhorské kosné lúky**
Lk 3	Mezofilné pasienky a spásané lúky
Lk 6	Podmáčané lúky horských a podhorských oblastí
Ra 6	**Slatiny s vysokým obsahom báz**
Pr 2	Prameniská nížin a pahorkatín na nevápencových horninách
Ls 1,3	**Jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy**
Ls 4	**Lipovo-javorové sutinové lesy**

Ochranné pásma

Chránené územia– funkčné obmedzenie v zmysle prísl. zákonných ustanovení

- NATURA 2000 - SKUEV 286 Hornádske vápence – s 2. a 4. st. ochrany prírody,
- Národná prírodná pamiatka - Markušovské steny a Prírodná pamiatka – Markušovské transgresie paleogénu - bralá severne od toku Hornádu so 4. st. ochrany prírody,
- CHVÚ Volovské vrchy – južná časť k.ú. obce,
- ostatná príroda – celé územie leží v 1.2. a 3.st. ochrany podľa Zákona o ochrane prírody,
- katastr. územím prechádza biokoridor a biocentrum nadregionálneho významu,
- vyhlásené CHLÚ Markušovce – 53/e, Markušovce I – 111/e, , Spišská n/Ves I – 27/e, Spišská n/Ves V – 112/e, Matejovce nad Hornádom – 109/e,
- Dobývací priestor Markušovce I – 95/e..

Ochranné pásma (územný plán obce Markušovce)

- cintorín – 50 m od okraja pozemku,

- ČOV – 50 m od oplotenia,
- zdroje pitnej vody – OP I°a II° - južná časť k.ú.,
- cesty III. triedy – 20 m od osi vozovky mimo zastavané územie,
- miestne komunikácie I. a II. triedy - 15 m od osi vozovky (na smerovo rozdelených cestách a miestnych komunikáciách sa tieto vzdialenosti merajú od osi priľahlej vozovky),
- pri celoštátnej dráhe a pri regionálnej dráhe - 60 m od osi krajnej koľaje, najmenej však 30 m od hranice obvodu dráhy,
- pri celoštátnej dráhe vystavanej pre rýchlosť väčšiu ako 160 km/h - 100 m od osi krajnej koľaje, najmenej však 50 m od hranice obvodu dráhy,
- výškové obmedzenie stavieb, zariadení, stavebných mechanizmov, porastov a pod. Letiska Spišská Nová Ves – zasahujú západnú časť k.ú. – sú stanovené rozhodnutím o určení ochranných pásiem letiska zn.1-46/89 zo dňa 23.08.1989; Sú stanovené ochranným pásmom vzletového a približovacieho priestoru (sklon 2,5 % - 1 : 40) s výškovým obmedzením cca 579 – 612,82 m n.m.B.p.v; Nad túto výšku je zakázané umiestňovať akékoľvek stavby a zariadenia bez predchádzajúceho letovo - prevádzkového posúdenia a súhlasu Leteckého úradu SR,
- lesné pozemky – 50 m od okraja porastu,
- hospod. dvory Blaumont – 100 a 200 m od okraja živočíšnej výroby,
- bývanie, zdravotnícke, kúpeľné a školské zariadenia – príslušná izofona ekvivalentnej hladiny hluku od ciest a železnice – 40-60 dB(A) zabezpečujúca akustický komfort podľa Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z.

Ramsarsky významné lokality

V okrese Spišská Nová Ves a sa nachádzajú 3 ramsarské mokrade národného významu Červený rybník, Dlhé lúky a Jasenácke. Žiadna nezasahuje kataster priamo dotknutej obce Markušovce.

Chránené stromy

V okrese Spišská Nová Ves sú chránené Lipy v Spišskej Novej Vsi s označením S325. Ide o dva stromy - Lipa malolistá (Tilia cordata Mill.) obvod kmeňa 710, výška stromu 30 m, priemer koruny 28 m a vek 300 rokov a lipa veľkolistá (Tilia platyphyllos Scop.) s parametrami: obvod kmeňa 385 cm, výška stromu 26 m, priemer koruny 15 m a vek 200 rokov. Stromy majú výskumný a osvetovo-výchovný význam. Dôvodom ochrany je ich biologické, estetické a environmentálne hľadisko.
Pagaštan v Hrabušiciach s označením S 500. Ide o jeden exemplár pagaštana konského (Aesculus hippocastanum) s rozmermi: obvod kmeňa 510 cm, výška stromu 18 m, priemer koruny 19 m a vek 150 rokov. Dôvodom ochrany je ekologický, krajinotvorný a estetický význam stromu.
Dôvodom ochrany Lipy v Jamníku s označením S 323 - Lipa malolistá (Tilia cordata Mill.) je jej biologický význam. Lipa má obvod kmeňa 510 cm, výšku stromu 23 m a priemer koruny 19 m. Vek sa odhaduje na 200 rokov. Strom má kultúrny, krajinársky a estetický význam.

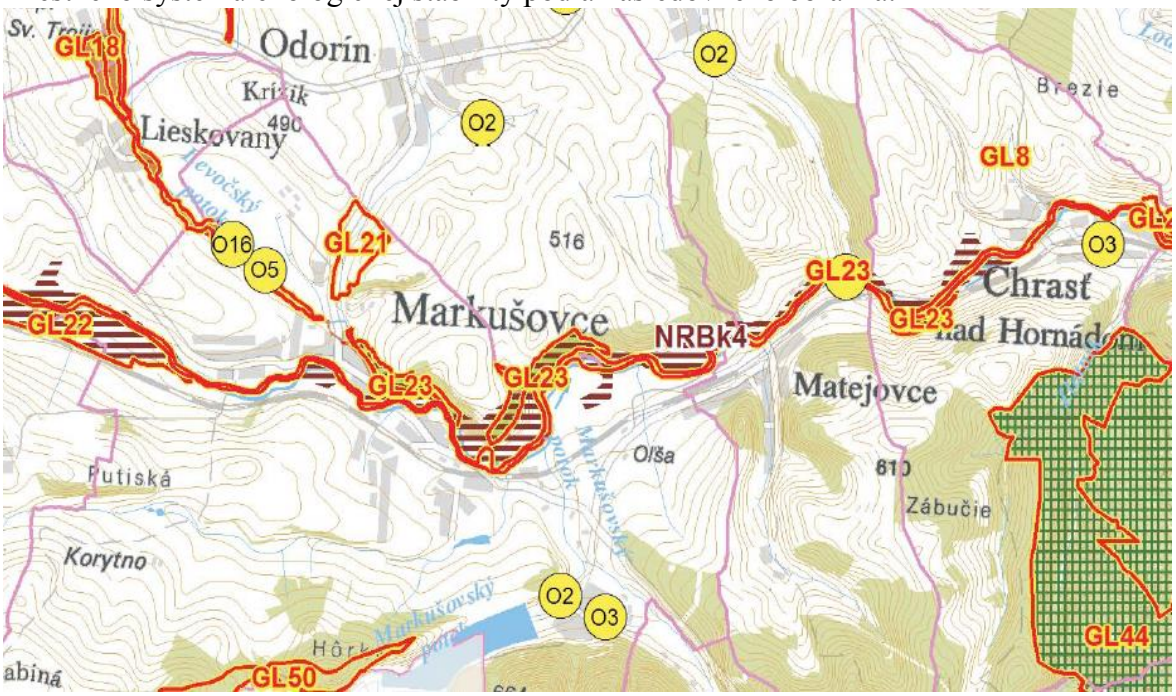
1.9. Územný systém ekologickej stability

Územný systém ekologickej stability (ÚSES) predstavuje takú celopriestorovú štruktúru navzájom prepojených geoekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá vytvára predpoklady pre zachovanie rozmanitosti podmienok a foriem života v území a vytvára predpoklady pre trvalo udržateľný rozvoj krajiny. Základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho a regionálneho alebo miestneho významu. Významnou súčasťou vytvorenia celoplošného ÚSES je aj systém opatrení na ekologicky optimálnu organizáciu a využitie krajiny. V rámci ochrany prírody a starostlivosti o životné prostredie sa považuje za východiskový dokument pre stratégiu ochrany ekologickej stability, biodiverzity a genofondu Slovenskej republiky.

ÚSES je vybraná nepravidelná sieť endogénne ekologicky stabilnejších segmentov krajiny, ktoré sú v nej rozmiestnené na základe vzájomných vzťahov, funkcií a optimálnych priestorových kritérií. Kostru ekologickej stability tvoria existujúce relatívne ekologicky stabilnejšie segmenty v krajine. Ekologickým krajinným segmentom môže byť akákoľvek ekologicky hodnotnejšia časť krajiny, v závislosti od kvality ekosystémov.

Podľa Generelu Nadregionálneho územného systému ekologickej stability je Slovenský raj s rozlohou 11 950 ha biocentrom provincionálneho významu (Atlas, 2002), ktorého jadrá tvoria ŠPR Kyseľ, ŠPR Prielom Hornádu, ŠPR Holý Kameň, ŠPR Suchá Belá, ŠPR Vernárska Tiesnina a ŠPR Tri kopce. Ďalším biocentrom nadregionálneho významu je Dreveník s jadrom biocentra - ŠPR Dreveník a Biocentrum Hnilecké vrchy s jadrami biocentra - ŠPR Červené skaly a ŠPR Galmuská tisina. Podľa NECONET sa v záujmovom území nachádza (zasahujú) dve jadrové územie európskeho významu - Národný park Slovenský raj a jeden hydrický biokoridor národného významu viazaný na vodný tok Hornád.

V katastri obce Markušovce sú lokalizované miestne prvky regionálneho a miestneho systému ekologickej stability podla nasledovného obrázka:



V užšom záujmovom území (priemyselný areál Rudohorskej investičnej spoločnosti) nie sú známe žiadne chránené a ohrozené miestne biotopy.

Miestne biocentrum : S t o ž k y
Výmera: 89,61 ha (presahuje do susedného katastra Rudňany)
Charakteristika: Priestor predstavuje lesný komplex v južnej časti katastra po ľavej strane Rudnianskeho potoka s charakteristickým vápencovým reliéfom s lokálnymi vystupujúcimi bralami, na ktorých sa nachádza vzácna skalná a štrbinová vegetácia. Pôvodné porasty jedlín, smrekových a borovicových lesov sa rozpadli vplyvom silného imisného ataku a viacerých lesných požiarov. Napriek masívnemu zalesňovanie nepôvodnými drevinami (častokrát exotickými, napríklad smrekom pichľavým) sa prostredníctvom prípravných drevín (osika, rakyta, breza a lieska) postupne obnovujú pôvodné spoločenstvá vápnomilných bučín.
V lesoch je na viacerých miestach zachovalá prirodzená štruktúra porastov. Pokračovaním východným smerom k doline Zimná, je les nahradený chudobnými pasienkovými a lúčnymi porastami, ktoré sa už dlhodobo nevyužívajú a postupne degradujú a zarastajú drevinami. Po okrajoch prístupovej lesnej cesty a na miestach s plytšou pôdou sa zachovali fragmenty pasienkových spoločenstiev zväzu Nardo-Agrostio tenuis.
Biotopy: Sk1 8210 Karbonátové skalné steny so štrbinovou vegetáciou, Sk6 8160*
Nespevnené karbonátové skalné sutiny v montánnom až kolínnom stupni, Ls5.4
Vápnomilné bukové lesy
Súčasný spôsob využívania: v lesných porastoch veľmi extenzívne hospodárenie z titulu ochranných lesov, časté je poškodenie nelegálnou ťažbou dreva, trvalé trávne porasty sa nevyužívajú, postupne zarastajú drevinami.
Ohrozenie biocentra: intenzívna ťažba dreva, následne nevhodné zalesnenie drevinami ako napr. borovica čierna, smrek pichľavý, nelegálny výrub drevín rómskym obyvateľstvom.
Cca 1 km severne, sa tiahne Biokoridor nadregionálneho významu Hornád NRBk 4, ktorý je oddelený od hodnoteného územia železničnou traťou č. 180 a cestou III. triedy č. 3244. NRBk 4 s plochou cca 610 ha má dĺžku cca 37 km. NRBk 4 je terestricko-hydrický koridor vedúci údolím rieky Hornád, prepájajúci na území okresu Spišská Nová Ves stredné Pohornádie so Slovenským rajom. Okrem rieky samotnej významnú úlohu pri migrácii flóry a fauny zohrávajú početné „ostrovy“ teplomilnej vegetácie na severných okrajoch nivy a chladnomilnej na južných okrajoch nivy najmä na styku so severným okrajom Galmusu a mokraďnej vegetácie priamo v nive a v ústiach niektorých prítokov.
Severozápadne od riešenej lokality je vymedzený terestricko-hydrický Biokoridor regionálneho významu RBk 1 Levočský potok, ktorý na k. ú. Markušovce ústi do rieky Hornád. Biokoridor je tvorený Levočským potokom a jeho brehovými a sprievodnými porastmi v nive toku. RÚSES vymedzuje Levočský potok na katastrálnom území Markušovce ako genofondovo významnú lokalitu.
V obidvoch biokoridoroch sa vyskytujú vzácne, ohrozené a chránené druhy a druhy európskeho významu ako aj biotopy národného a európskeho významu.

2. Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria

2.1. Štruktúra krajiny

Podľa typu krajiny spadá dotknuté územie do krajinnoekologického komplexu pahorkatín a nízkych plošinných predhorí s ornou pôdou.

Z hľadiska súčasnej krajinnej štruktúry možno hodnotené územie charakterizovať ako človekom silne pozmenenú krajinu s nízkym zastúpením lesných spoločenstiev a s vysokým podielom zastavaných území a poľnohospodárskej krajiny doplnenej o dopravné štruktúry.

Súčasná krajinná štruktúra a funkčné využitie krajiny je dané výsledkom dlhodobého vplyvu človeka na jej systémy, je odrazom aktuálneho využitia zeme.

Súčasnú krajinnú štruktúru katastra tvorí prevažne poľnohospodárska pôda celkom cca 62 %, z toho orná pôda je 25 %, trvalý trávny porast 36 %, zvyšok sú záhrady, ktoré sú zastúpené minimálne. Chmeľnice, vinice a ovocné sady sa na katastrálnom území nenachádzajú.

Nepoľnohospodárske pôdy predstavujú plochu cca 38 %, z toho sú lesy 24 %, zastavané plochy 9 %, ostatné plochy 4 % a vodné plochy 1 %.

V zmysle klasifikácie k. ú. podľa KES, uvedenej v RÚSES okresu Spišská Nová Ves, stupeň ekologickej stability k. ú. Markušovce je 2,86, je to krajina so strednou ekologickou stabilitou.

Celková rozloha lesov na katastrálnom území je 425,99 ha. Lesné plochy tvoria prevažne lesy osobitného určenia cca 70 %, menšie zastúpenie majú ochranné lesy cca 30 %. Hospodárske lesy sa v území nenachádzajú. Z hľadiska zdravotného stavu lesov, približne 52 % tvoria zdravé porasty a porasty s prvými príznakmi poškodenia. Približne 45 % tvoria porasty mierne až stredne poškodené a takmer 3 % lesov má silné až veľmi silné poškodenie

Dotknutá lokalita je situovaná v priemyselnej zóne na juhovýchodnom okraji obce Markušovce.

Krajinná štruktúra okolia dotknutého územia je tvorená nasledovnými kategóriami:

- Lesné pozemky: hospodárske lesy,
- Poľnohospodárska pôda: orná pôda, trvalé trávne porasty (lúky a pasienky, lúčne a pasienkové úhory, úhory s drevinami),
- Vodné toky: upravené toky, brehové porasty rieky Hornád a Levočskéo potok
- Zastavané plochy a nádvoria, sídelné prvky: dopravné prvky (štátne cesty, účelové cesty spevnené, účelové cesty nespevnené) technické a poľnohospodárske objekty a areály, areály bývania a vybavenosti, ruderálne plochy.

V porovnaní s potenciálnou prirodzenou vegetáciou je záujmové územie intenzívne antropicky ovplyvnené a využívané na priemyselné a skladové účely, aj ako poľnohospodárska pôda lokálne záhradky. Prirodzené lesné porasty sa na území zámeru nevyskytujú.

2.2. Ochrana krajiny

Ochrana krajiny sa v súlade s koncepciou spracovaného RÚSES zameriava na:
- širšie uplatnenie zelene v štruktúre obce a jeho kontaktných zón s voľnou krajinou,
- systémové napojenia obce na regionálnu a nadregionálnu sieť biokoridorov,
- adekvátne zastúpenie zelene vo voľnej krajine a zásady na jej dislokáciu.

Prvky súčasnej krajinnej štruktúry v okolí záujmovej lokality, najviac sa približujúce prirodzenému stavu, sú v závislosti od ich ekologickej významnosti zahrnuté do chránených území s príslušným stupňom územnej ochrany alebo je im priznaný štatút prvku kostry ekologickej stability dotknutého územia.

Územný systém ekologickej stability je celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ktoré zabezpečujú rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Tento systém rieši celoplošnú **ochranu územia**, v ktorom sú včlenené vzájomne súvisiace prírodné prvky: biocentrá, biokoridory a interakčné prvky.

Biocentrá sú vymedzené územia v krajine, ktoré na základe stavu ekologických podmienok umožňujú trvalú existenciu, rozmnožovanie, úkryt a výživu rastlinných a živočíšnych spoločenstiev a majú charakter jadrových území s prioritným ekostabilizačným účinkom v krajine.

Biokoridory umožňujú migráciu a výmenu genetických informácii živých organizmov a obyčajne spájajú biocentrá. Interakčné prvky zabezpečujú priaznivé pôsobenie biokoridorov a biocentier na okolité časti krajiny, pozmenenej alebo narušenej človekom.

Podľa zákona č.543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v platnom znení sa záujmová lokalita nachádza v území, ktorému sa poskytuje prvý stupeň ochrany uplatňovaný na celom území Slovenskej republiky. Územie realizácie navrhovanej činnosti nezasahuje ani nesusedí s chránenými územiami.

2.3. Scenéria krajiny a krajinný obraz

Hodnotu estetického pôsobenia krajinného obrazu, ktorý je prejavom krajinnej štruktúry nie je možné kvantifikovať, môžeme ho však posúdiť len kvalitatívne (stupeň pozitívnych zážitkov človeka pri pobyte človeka v krajine). Posudzovanie nárokov na estetickú kvalitu okolitej krajiny úzko súvisí so stupňom kultúrnej vyspelosti ľudí vytvárajúcich určitú etnickú jednotku, ako i ich materiálneho zabezpečenia. Za najvýznamnejšie faktory, ktoré podmieňujú estetický ráz kultúrnej krajiny môžeme považovať osídlenie (druh, dobu a hustotu), spôsob poľnohospodárskeho využitia, lesné hospodárstvo (spôsob hospodárenia), komunikácie, energovody a priemysel vrátane ťažby surovín. V zásade možno konštatovať, že uvedené aktivity so zvyšujúcou sa intenzitou využitia krajiny znižujú estetické pôsobenie krajiny na človeka.

Za pozitívne nosné prvky scenérie krajiny v dotknutom území možno považovať v prvom rade všetky typy lesov, remízok, vetrolamov a brehových porastov, vodnú plochu a vodné toky, mokraďnú vegetáciu, a pod.

Negatívnymi prvkami scenérie krajiny sú osídlenia tvoriace súvislú plochu zastavaných území, priemyselné a poľnohospodárske areály, technické prvky a iné negatívne javy a prvky, ktoré negatívne ovplyvňujú celkovú scenériu krajiny.

Záujmové územie pozostáva z dvoch základných častí, intravilánu reprezentujúceho zastavanú časť obce a extravilán, ktorý má charakter poľnohospodársky a priemyselne využívanej krajiny. V blízkom území dominujú podnikateľské objekty, plochy nelesnej drevinnej vegetácie a poľnohospodárska, zväčša veľkobloková orná pôda. Scenériu dotvárajú Markušovský a Rudniansky potok tvoriace uhol, v ktorom je umiestnená navrhovaná činnoať.

..

2.4. Stabilita krajiny

Územný systém ekologickej stability charakterizuje jednotlivé krajinné celky z hľadiska existencie a vyváženosti prirodzených a umelých krajinno-štruktúrnych prvkov a ich schopnosti stabilizovať či revitalizovať priestor v krajine. Za účelom zachovania čo najväčšej miery prirodzenosti a pôvodnosti v krajine sú v územiach jednotlivých okresov významné krajinné priestory Vládou SR vyhlásené za oblasti osobitného lokálneho až nadregionálneho významu. V lokalite navrhovanej činnosti a v širšom okolí vystupujú tieto lokality vyhlásené za ekologicky stabilizujúce územie:

V zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sú v k. ú. Markušovce vyhlásené dve chránené územia, z ktorých jedno presahuje hranicu katastra. Časť katastra v údolí Hornádu je pokrytá územím európskeho významu – SKUEV 0286 Hornádske vápence. Celé územie južne od železnice a obce leží v navrhovanom chránenom vtáčom území

Volovské vrchy. SKUEV Hornádske vápence a CHVÚ Volovské vrchy sú súčasťou európskej siete chránených území Natura 2000. PP Markušovská transgresia paleogénu a NPP Markušovské steny ako chránené územia národného významu sú celé súčasťou SKUEV Hornádske vápence.

V území boli v rámci KEP vyčleneniť mimo územia Natura 2000, NPP a PP niektoré genofondové lokality flóry, fauny a významné biotopy ako ekologicky významné segmenty prírody:

1. Pomerne strmá stráň na ľavom brehu Hornádu s početnými medzami a úzkymi terasami medzi nimi, po opustení obhospodarovania husto zarastené trnkovými krovinami
2. Niva Hornádu predstavuje prirodzene tečúci tok s lokálne narušeným, upravovaným korytom, najmä v hornej časti i s hodnotnými prirodzenými brehovými porastmi
3. Čas nivy Hornádu vnútri výrazného meandra s ostro hraničenými okrajmi, vyplnená prirodzenými podmáčanými a vlhkými lúčnymi spoločenstvami. Súčasť SKUEV Hornád
4. Ostro ohraničený močiar v nive Hornádu, obkolesený ornou pôdou, v minulosti narušený reguláciou potoka, vytekajúceho z močiara, za účelom odvodnenia, ako aj prejazdom ťažkých mechanizmov. Súčasť SKUEV Hornád
5. Niva Levočského potoka v jeho dolnej časti nad sútokom s Hornádom
6. Odorica – ľavostranný prítok Levočského potoka, s ktorým sa zlieva tesne pred sútokom s Hornádom na okraji Markušoviec
7. Rozsiahla strmá stráň s početnými medzami s fragmentmi trnkových kriačin a výskytom teplomilných pasienkových spoloč. s výskytom viacerých vzácnych a ohrozených druhov rastlín

8. Výrazná strmá stráň na okraji alúvia Hornádu, v ktorej západnej časti tok obnažil ukážkový geologický profil transgresie flyšových vrstiev na triasové vápence
9. Malá plocha prirodzenej lúky na južnom okraji plošiny nad stenou predchádzajúcej lokality
10. Strmá vápencová stena s výrazným malým abri v spodnej časti steny a nerozsiahlymi sutinovými kužeľmi na jej úpätí
11. Strmá výrazná stena na ľavom okraji nivy Teplického potoka s fragmentmi hodnotných teplomilných rastlinných spoločenstiev s primiešaním horských prvkov
12. Dlhá nevysoká medza na ľavom okraji nivy Teplického potoka, porastená xerotermnými spoločenstvami na plytkých pôdach s miestami obnaženým podkladom
13. Prirodzene tečúci tok s viacerými krátkymi prítokmi so zapojenými až fragmentárnymi brehovými porastmi v alúviu, vyplnenom spoločne. vlhkých a podmáčaných lúk s viacerými vzácnymi druhmi rastlín
14. Rudniansky potok – v značnej časti úseku je bezprostredné okolie potoka úplne zničené priemysel.
15. Pravostranný prítok Hornádu, prakticky celý zregulovaný, v dolnej časti nad sútokom s Hornádom viac-menej prirodzený
16. Lesný borovicový porast a nadväzujúci pás krovín na hornej hrane okraja nivy, významný ekostabilizačný prvok najmä vo vzťahu k odkalisku
17. 17., 18., 24. Plochy, na ktorých opustením tradičného obhospodarovania nastúpila sukcesia drevín, predovšetkým borovice, brezy, osiky a rakyty a niektorých krov
18. Niekdajšie komunikačné a hospodárske štruktúry krajiny po upustení od využívania zarastené sukcesnými štádiami drevín
19. Výrazná vápencová stráň s druhotným lesným porastom, značným podielom voľných skalnatých plôch, porastených fragmentmi pôvodných xerotermných spoločenstiev
20. Podobná lokalita ako predchádzajúca, s väčším podielom zalesnených plôch, lesné porasty druhotné, v redších častiach vyznieva xerotermná vegetácia
21. 22., 25., 26. Lesné porasty s druhotným alebo poloprírodným drevinovým zložením, blízkym prirodzenému, s fragmentmi prirodzených rastlinných spoločenstiev v podraste
22. Druhotne zarastená lúčka v hornej časti ľavostranného prítoku Markušovského potoka, porasty majú zväčša charakter prirodzeného lužného lesa uprostred druhotných lesných porastov
23. Markušovský potok – prirodzene tečúci, miestami bohato meandrujúci tok so zapojenými brehovými porastmi, v dolnej časti doplnenými topoľovou výsadbou
24. V podraste krov a pionierskych drevín na imisiami totálne zničených plochách zachované fragmenty pôvodných vápnomilných spoločenstiev
25. Fragment vlhkomilných spoločenstiev s prevahou vysokobylinných a tŕstia, zvyšok niekdajších nivných spoločenstiev na prítoku Levočského potoka.

Prvky ekologickej stability sú priestorovo a štruktúrne navzájom prepojené systémy, ktoré zaisťujú územné podmienky trvalého zachovania druhovej rozmanitosti genofondu. Základ tvoria biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho a lokálneho významu.

Územný systém ekologickej stability (ÚSES) predstavuje takú celopriestorovú štruktúru navzájom prepojených geoekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá vytvára predpoklady pre zachovanie rozmanitosti podmienok a foriem života v území a vytvára

predpoklady pre trvalo udržateľný rozvoj krajiny. Základ tohto systému predstavujú biocentrá , biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho a regionálneho alebo miestneho významu. Významnou súčasťou vytvorenia celoplošného ÚSES je aj systém opatrení na ekologicky optimálnu organizáciu a využitie krajiny. V rámci ochrany prírody a starostlivosti o životné prostredie sa považuje za východiskový dokument pre stratégiu ochrany ekologickej stability, biodiverzity a genofondu Slovenskej republiky.

ÚSES je vybraná nepravidelná sieť endogénne ekologicky stabilnejších segmentov krajiny, ktoré sú v nej rozmiestnené na základe vzájomných vzťahov , funkcií a optimálnych priestorových kritérií. Kostru ekologickej stability tvoria existujúce relatívne ekologicky stabilnejšie segmenty v krajine. Ekologickým krajinným segmentom môže byť akákoľvek ekologicky hodnotnejšia časť krajiny, v závislosti od kvality ekosystémov.

Na vyjadrenie úrovne ekologickej stability určitého územia bolo vytvorených viacero metodických nástrojov, z ktorých väčšina je založená na výpočte koeficientu ekologickej stability (KES). Ide o numerickú hodnotu, na základe ktorej je krajina zaradená do určitého stupňa ekologickej stability.

Najčastejšie je interval ekologickej stability krajiny rozdelený na 3 až 5 stupňov. Pri stanovení KES pre okres Spišská Nová Ves sa vychádzalo z výsledkov mapovania súčasnej krajinnej štruktúry a aktuálnej vegetácie. Vo výpočte koeficientu ekologickej stability sa zohľadňuje celková rozloha jednotlivých typov prvkov krajinnej štruktúry a stupeň ich ekologickej stability vyjadrených hodnotami od 0–5 . Hodnota KES okresu Spišská Nová Ves je 3,8 – krajina s vysokou ekologickou stabilitou. KES pre obec Markušovce je 2.86 - krajina so strednou ekologickou stabilitou.

Hodnotená lokalita nezasahuje významným spôsobom do siete prvkov a interakčných línií štruktúry ekologickej stability.

3. Obyvateľstvo, jeho aktivity, infraštruktúra, kultúrnohistorické hodnoty územia

Hodnoteným územím sú Markušovce (nem. Marksdorf,: maď. Márkusfalva) – obec na Slovensku v okrese Spišská Nová Ves, v Košickom kraji.

K 31.12.2023 žilo v obci Markušovce 4 796 obyvateľov. Základné štatistické údaje o obyvateľoch obce Markušovce sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

3.1. História obce

Prvé zmienky o obci Markušovce pochádzajú zo začiatku 12. storočia, kedy sa dedina spomína ako hraničná osada a strážna obec. Markušovce boli v trvalej majetkovej držbe jednej z najznámejších východoslovenských feudálnych rodín - Mariássyovcov a patrili jej až do zrušenia poddanstva..

Obec Markušovce sa v priebehu stredoveku vyvinula na významné sídlo Dolného Spiša. K priaznivému hospodárskemu rozvoju prispelo niekoľko činiteľov. Obec sa nachádzala na ceste vedúcej z Levoče cez Harichovce, Spišskú Novú Ves, Nálepkovo, Švedlár a Mníšek nad Hnilcom. Tam sa cesta napájala na hlavnú trasu tzv. Veľkej cesty smerujúcej zo Spiša na Dolnú zem. Táto obchodná cesta viedla pod hradom na výbežku.

Obec ako kolíska rodu Mariássyovcov prosperovala z výsledkov banského podnikania rodiny najmä v oblasti Gelnice a tiež z geopolitickej polohy pri stredovekej

obchodnej ceste, vedúcej popri Hornádu a Váhu. Po Rákocziho vojne zač. 18. storočia stratila svoj politický význam, čo negatívne poznačilo jej ďalší rozvoj. V 18. a 19. storočí obec postihli živelné pohromy, najmä požiare, v roku 1813 povodeň a v roku 1831 cholera. V roku 1787 obec mala 68 domov a 677 obyvateľov. Pri požiari v roku 1918 zhorelo 28 domov a 18 stodôl. V 19. storočí časť Mariássyovských majetkov odkúpili Vielandovci.

Obyvatelia obce sa zaoberali poľnohospodárstvom, prácou v lese a v baniach. Arciknieža Albrecht tu založil pražiareň železnej rudy. V roku 1892 tu vznikol závod Drevársky a banský priemysel. Za I. ČSR pracovali obyvatelia v miestnej tehelní, úpravní rúd, v poľnohospodárstve a baníctve. Baníci sa niekoľkokrát domáhali zlepšenia svojho sociálneho postavenia štrajkom.

3.2. Demografia

Počet obyvateľov k 31.12.2023

- spolu 4 759
- muži 2 404
- ženy 2 355
- Predproduktívny vek (0-14) spolu 1 341
- Produktívny vek (15-62) ženy 1 483
- Produktívny vek (15-62) muži 1 527
- Poproduktívny vek (62+ Ž, 62+ M) spolu 408
- Celkový medziročný prírastok (úbytok) obyv. spolu 78
  muži 44
  ženy 34

Zdroj: Evidencia obce

Hustota obyvateľov v obci kopíruje vývojové tendencie prirodzeného prírastku. Počas sledovaného obdobia sa hustota obyvateľstva zvýšila v dôsledku vysokej pôrodnosti v obci. Táto hodnota značne prevyšuje celoslovenský priemer, ktorý je 110 obyv./ km².

V priebehu posledných 10 rokov boli zaznamenané len mierne zmeny vo vývojových tendenciách vekovej štruktúre obyvateľstva. V kategórií produktívnej zložky neboli zaznamenané takmer žiadne zmeny. Uvedená kategória predstavuje zároveň najväčší podiel na celkovom počte obyvateľov (60%). Pokles obyvateľstva bol zaznamenaný v poproduktívnej zložke obyvateľstva a mierny nárast v kategórií predproduktívnej zložky. Príčinou tohto nárastu je prirodzená obmena obyvateľstva ovplyvnená predovšetkým vysokou natalitou obyvateľstva v obci.

Index starnutia obce počas uplynulého obdobia má mierne vzrastajúcu tendenciu. Index starnutia v obci je nižší ako 1, z toho vyplýva, že predstavuje progresívny typ vekovej štruktúry - obyvateľstvo obce sa omladzuje.

Vzdelanostná úroveň v obci nie je veľmi priaznivá. Svedčí o tom vysoké percento obyvateľstva s ukončeným základným vzdelaním a veľmi nízky podiel vysokoškolsky vzdelaného obyvateľstva na celkovom počte obyvateľov v obci.

Celková vzdelanostná úroveň je vo veľkej miere ovplyvňovaná rómskym etnikom, pre ktoré je charakteristická nízka úroveň vzdelania. Nakoľko úroveň vzdelania je v spoločnosti dôležitým aspektom, je potrebné motivovať a viesť rodičov, najmä z rómskeho etnika k podpore vzdelávania detí a k dodržiavaniu školskej dochádzky.

Obyvateľstvo obce Markušovce podľa národnosti

národnosť		**počet**	**podiel (%)**
1.)	Slovenská	4108	88.84
2.)	Maďarská	3	0.06
3.)	Rómská	273	5.9
4.)	Rusínská	0	0
5.)	Ukrajinská	1	0.02
6.)	Česká	5	0.11
7.)	Nemecká	1	0.02
8.)	Moravská	0	0
9.)	Poľská	0	0
10.)	Ruská	0	0
11.)	Ostatné	0	0
12.)	Nezistené	233	5.04
	Spolu	4624	

Podľa štatistických údajov ŠÚ SR, došlo v rozmedzí rokov 1991 – 2011 k výraznému poklesu príslušníkov rómskej národnosti (z 39,18 na 3,76%). Pri poslednom sčítaní došlo k miernemu nárastu. Tento pokles však nezobrazuje skutočný stav národnostného zloženia obyvateľov obce, nakoľko rómske obyvateľstvo v súčasnosti, podľa prieskumu obce, tvorí až cca 60,33% obyvateľstva. Tento nesúlad je dôsledkom toho, že vo väčšine prípadov sa rómske obyvateľstvo k svojej národnosti nehlási.

Náboženská štruktúra obyvateľstva obce Markušovce

vierovyznanie		**počet**	**podiel (%)**
1.)	Rímskokatolícka cirkev	3751	81.12
2.)	Evanjelická cirkev augsburského vyznania	51	1.1
3.)	Gréckokatolícka cirkev	45	0.97
4.)	Reformovaná kresťanská cirkev	10	0.22
5.)	Pravoslávna cirkev	3	0.06
6.)	Náboženská spoločnosť Jehovovi svedkovia	15	0.32
7.)	iné	40	0.87
8.)	bez vyznania	472	10.21
9.)	nezistené	237	5.13
	Spolu	4624	

Zdroj: http://www.sodbtn.sk/obce/

3.3. Socioekonomické charakteristiky územia

Socioekonomické podmienky územia nie sú veľmi priaznivé. Z dôvodu reštrukturalizácie a likvidácie baníctva došlo k výraznému obmedzeniu pracovných možností. Nezamestnanosť v obci dosahovala pred niekoľkými rokmi takmer 30%. V súčasnosti významne klesá Kvalita prírodného prostredia je vo veľkej časti územia narušená kontamináciou ťažkými kovmi. Tieto faktory limitujú možnosti rozvoja lesnej a poľnohospodárskej produkcie. Rozvoj územia je limitovaný aj geomorfologickými charakteristikami územia, chránenými dobývacími priestormi, pozostatkami banskej činnosti a environmentálnymi záťažami. Je tu relatívne nízka kontaminácia povrchových vôd a dobrá kvalita ovzdušia. Územie má dobrý potenciál na rozvoj rekreácie a turistiky.

3.4. Infraštruktúra

Občianska a technická vybavenosť:

- Predajňa potravinárskeho tovaru
- Pohostinské odbytové stredisko
- Predajňa nepotravinárskeho tovaru
- Predajňa pohonných látok
- Samostatné ambulancie praktického lekára pre dospelých
- Samostatné ambulancie praktického lekára pre deti a dorast
- Samostatné ambulancie praktického lekára stomatológa
- Pošta
- Knižnica
- Telocvičňa
- Futbalové ihrisko
- Verejný vodovod
- Verejná kanalizácia
- Kanalizačná sieť pripojená na ČOV
- Rozvodná sieť plynu
- Vlaková zastávka
- Základná škola
- Materská škola

Domový a bytový fond

Obytná funkcia v obci Markušovce je zabezpečovaná bytovými jednotkami v bytových domoch a v domovej zástavbe. Podľa posledného sčítania obyvateľov, domov a bytov uskutočneného v roku 2021 sa v obci nachádzalo celkovo 925 bytov.

Situácia bytového fondu je v súčasnosti po výstavbe nových bytových domov priaznivejšia, keďže v centre obce, medzi cintorínom a Základnou školou boli vybudované 3 bytové domy bežného štandardu, s kapacitou 24 bytových jednotiek, ktoré poskytujú domov prevažne mladým rodinám. Finančné prostriedky na výstavbu týchto bytových domov boli čerpané zo Štátneho fondu rozvoja bývania.

Zásobovanie vodou, kanalizácia

Obec Markušovce má vybudovaný celoobecný vodovod, ktorý zásobuje v súčasnosti cca 80% obyvateľstva. Absentujúci vodovod v obci je nevyhnutné dobudovať a sprístupniť zásobovanie pitnou vodou všetkým obyvateľom obce. Chýbajúce zásobovanie pitnou vodou tvorí približne 20 % z celkového počtu obyvateľstva. Ide o nasledovné ulice:

Sv. J. Nepomuckého - časť Štofan,
Sv. J. Nepomuckého - časť Hamrisko
Sv. J. Nepomuckého - časť rodinné domy s. č. 216 – 357
Odorínska ulica

V obci je vybudovaná gravitačná kanalizácia s čistiarňou odpadových vôd, na ktorú sú napojené budovy škôl, obecného úradu, domu smútku a rodinné domy západnej časti obce. Táto čistiareň odpadových vôd je navrhnutá pre 750 EO a v súčasnosti je kapacitne plne využitá. Čistiareň využíva biologické čistenie odpadových vôd a je umiestnená pri rieke Hornád, do ktorej sú odpadové vody po vyčistení vypúšťané.

V obci bola realizovaná v rokoch 2018-2019 výstavba III. Etapy kanalizácie, v rámci ktorej bola vybudovaná 3. ČOV, s kapacitou 3000 EO a ČOV s 80 EA. Spustením prevádzky týchto novovybudovaných ČOV sa ukončila prevádzka druhej obecnej ČOV v rómskej osade Jareček s kapacitou 500 EO. Obyvatelia napojení na túto ČOV boli prepojení do kanalizačnej siete ČOV s kapacitou 3000 EO.

Zabezpečenie územia energiami

Zásobovanie plynom

Zásobovanie plynom je realizované z distribučného plynovodu cez regulačnú stanicu na západnom okraji obce výkonu 1200 m³/h, druhá regulačná stanica je vybudovaná na južnom okraji obce, opäť s výkonom 1200 m³/h. Stredotlaká sieť je vybudovaná v celej obci, s prepojením oboch regulačných staníc. Táto sieť je kombinovaná s nízkotlakovými potrubiami vybudovanými pre niektoré súvislé časti zástavby.

Zásobovanie teplom

V súčasnosti je zástavba na území Markušoviec zásobovaná teplom nasledovne: Rodinné domy len z lokálnych tepelných zariadení na báze spaľovania prevažne plynných palív, resp. v malej miere elektrickou energiou. Plynofikácia obce veľkou mierou prispela k doriešeniu situácie v zásobovaní teplom. Zdroje tepla slúžia prevažne len pre jeden, prípadne dva objekty v bezprostrednej blízkosti. Nejedná sa o centrálne zdroje tepla.

Telekomunikácie

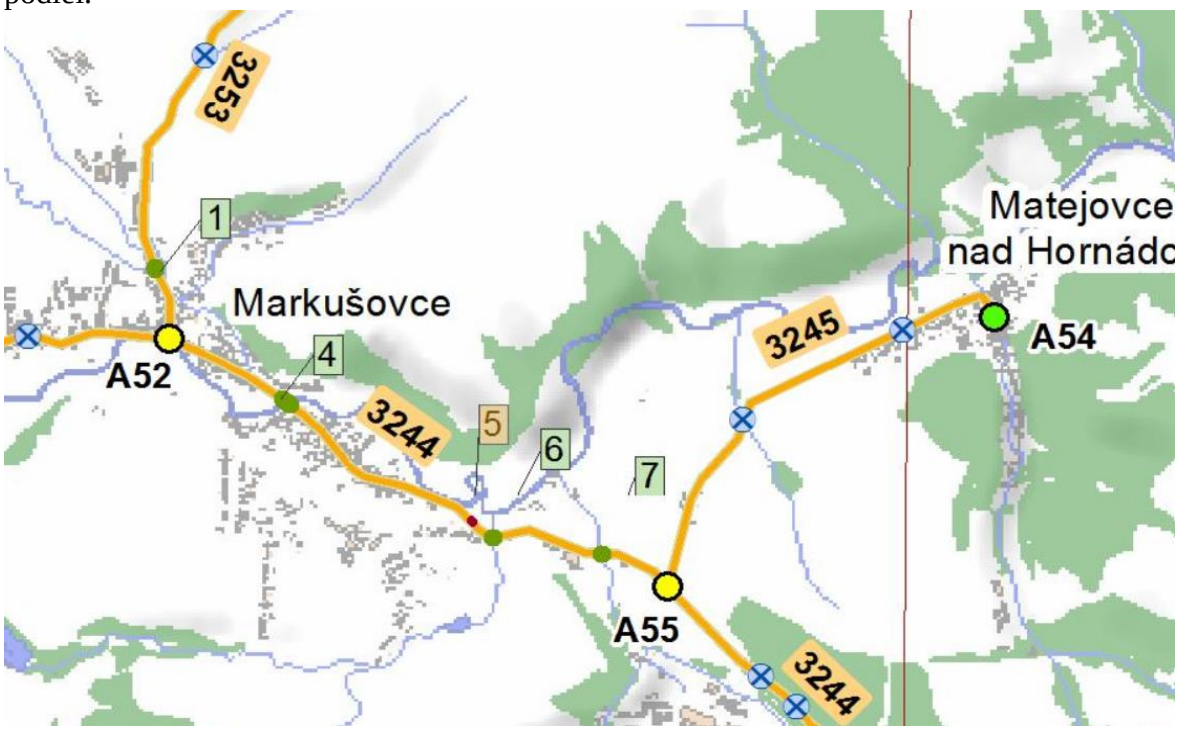
Bezdrôtové telekomunikačné siete sú zabezpečované prostredníctvom vykrývača, ktorý je alokovaný v susednej obci Teplička. Internet v domácnostiach je poskytovaný prostredníctvom pevného pripojenia, alebo rozšírenejším spôsobom, a to je širokopásmové pripojenie realizovane prístupovými bodmi Demax a inými spoločnosťami.

3.5. Dopravná infraštruktúra

Obec Markušovce je starou historickou obcou ležiacou v údolí rieky Hornád päť kilometrov východne od mesta Spišská Nová Ves.. Mesto je pripojené na cestné ťahy a železničné trate, ktoré majú priamu väzbu na prepravné vzťahy k Českej republike. Obec má k dispozícii dva dopravné systémy – cestnú a železničnú dopravu, ktoré sa nachádzajú priamo na území obce.

Cestná doprava

Základnú dopravnú kostru v obci Markušovce tvorí prieťah cesty III. triedy č. 5365 Spišská Nová Ves – Rudňany, o dĺžke 6 km a cesta III. triedy č. 53618 Markušovce – Odorín. Tieto cesty sú zaradené do celoštátnej tzv. doplnkovej cestnej siete s napojením na cestu II/536 Spišská Nová Ves – Spišské Vlachy. Cesty III. triedy sú v obci silne zaťažené nákladnou dopravou, ktorá z celkovej intenzity dopravy predstavuje 17,5 % podiel.



Zdroj: http://www.cdb.sk/sk/Vystupy-CDB/Mapy-cestnej-siete-SR/Mapy-okresov/.alej

Doprava Markušovce – základné údaje

Dĺžka miestnych komunikácií (v km)	**6,5 km**
Dĺžka vybudovaných chodníkov (v km)	**1 km**
Počet liniek autobusovej osobnej dopravy	**5**
Počet vlakových staníc	**1**
Počet autobusových zastávok	**7**

Pešie chodníky sú vybudované pozdĺž ciest III. triedy. Od zastávok sú rozvíjané priečne pešie prepojenia so športom, priestorom Hornádu a bývania. Ostatné funkčné triedy sú nediferencované, teda budú slúžiť automobilovej, cyklistickej a pešej doprave.

V katastri obce sa nenachádza cyklistický chodník, nachádza sa tu však turistický chodník vedený popod Markušovskú transgresiu, ktorý je nedostatočne značený a vyžaduje si úpravu.

Železničná doprava

Južnou časťou Markušoviec prechádza hlavná dvojkoľajová rýchliková elektrifikovaná železničná trať č. 400 Žilina – Košice. Železničná stanica je sprístupnená cestou III. triedy č. 5366. Zo železničnej stanice z voľnej trate odbočujú dve vlečkové koľaje, ktoré využívali Železorudné bane Rudňany.

Letecká doprava

Na leteckú dopravu je možné využívať medzinárodné letisko Poprad.

Mestská hromadná doprava

Autobusová doprava je v obci zastúpená linkami SAD, čo predstavuje približne 100 spojov v oboch smeroch za priemerný pracovný deň. Prepravu zabezpečuje Eurobus a.s. Košice, prevádzka Spišská Nová Ves.

Ekonomické aktivity obyvateľstva

Vývoj nezamestnanosti v obci Markušovce

Text	XII/2019	VI/2024	Rozdiel
Počet obyvateľov	4 606	4 669	+1.4 %
počet obyvateľov v ekonomicky aktívnom veku	2 808	2 876	+2.4 %
počet nezamestnaných	274	352	+28.5 %
počet nezamestnaných žien	205	237	+15.6 %
počet dlhodobo nezamestnaných	154	210	+36.4 %
miera nezamestnanosti	9,8 %	12,2 %	+24.5 %
miera nezamestnanosti žien	14,9 %	16,8 %	+12.8 %
miera dlhodobej nezamestnanosti	5,5 %	7,3 %	+32.7 %

Údaje z júna 2024

3.6. Priemysel a poľnohospodárstvo

Priemysel

Celé katastrálne územie Markušovce sa nachádza pod silným antropogénnym tlakom spôsobeným priemyselnou, banskou, úpravárenskou a hutníckou činnosťou bývalého závodu Železorudné bane Rudňany. Priemyselná a skladová činnosť na k. ú. je v súčasnosti sústredená pri železničnej vlečke (bývalý Agrostav) a v priemyselnej zóne bývalých Železorudných baní Rudňany.

Na výhradnom ložisku Markušovce sa uskutočňuje ťažba barytu.

Na lokalite navrhovanej činnosti sa nachádzajú pozostatky z bývalých tehelní (betónové základy objektov bývalej tehelne s kovovými konštrukciami, betónové potrubia, navážky pálených tehál a i.).

Poľnohospodárstvo

Pôdu na katastrálnom území Markušovce obhospodaruje spoločnosť Blaumont, s.r.o. Markušovce. Rastlinná výroba je zameraná na pestovanie zemiakov, krmovín a obilnín.

Živočíšna výroba je sústredená na dvoch hospodárskych dvoroch (ďalej HD). HD Markušovce je zameraná na chov hovädzieho dobytka a hydiny. HD Brunské je zamerané na chov hovädzieho dobytka a oviec.

Lesné hospodárstvo

Lesy katastrálneho územia sú v správe Lesného závodu Spišská Nová Ves a patria do lesného hospodárskeho celku (LHC) Rudňany. Lesy obhospodarujú spoločnosti: Lesy SR š. p., Urbariát Markušovce, Urbariát Čepanovce a iní.

Služby

Najväčší podiel tvoria podnikateľských subjektov v obci Markušovce tvoria fyzické osoby (živnostníci, remeselníci, a pod.), ktorí väčšinou nemajú žiadnych zamestnancov, alebo len malý počet. Právnických osôb je menej, ale sú o to väčšími zamestnávateľmi.

V rámci obce Markušovce poskytujú služby:
- Predajne potravinárskeho tovaru
- Pohostinské odbytové stredisko
- Predajňa nepotravinárskeho tovaru
- Predajňa pohonných látok

Školstvo

Obec Markušovce je zriaďovateľom jednej plne organizovanej základnej školy, ktorá od roku 2002 združuje do jedného právneho subjektu základnú školu a materskú školu – Základná škola s Materskou školou Markušovce. Súčasťou ZŠ a MŠ Markušovce je jedno oddelenie školského klubu detí a školská jedáleň. V zriaďovateľskej pôsobnosti KŠÚ Košice je v obci Špeciálna základná škola.

Základná škola - budova postavená v rokoch 1955 – 1958. Bez rekonštrukcie bola realizovaná len prestavba kotolne na plynové palivo (r. 1994) a čiastočná rekonštrukcia elektroinštalácie (r. 1994). Budova si vyžadovala komplexnú rekonštrukciu a vzhľadom na neustále sa zvyšujúci počet detí, bolo nevyhnutne potrebné rozšíriť kapacitné možnosti školy. V roku 2008-2009 úspešne prebehla rekonštrukcia ZŠ Markušovce. Obec získala nenávratný finančný príspevok z fondov Európskej únie na rekonštrukciu a modernizáciu budovy základnej školy bol schválený vo výške 1 088 720,4 eur. Po rekonštrukcii vznikli nové triedy a iba čiastočne sa zvýšila kapacita, pretože rekonštrukciou sa neodstránila zmennosť.

Zdravotníctvo a sociálna starostlivosť

V obci sa nachádza zdravotné stredisko, ktoré poskytuje obyvateľom základnú zdravotnú starostlivosť. Budova Zdravotného strediska bola rekonštruovaná v roku 2012, je v dobrom stave a poskytuje vhodné priestory na zabezpečovanie zdravotnej starostlivosti. Jeho priestory nie sú v súčasnosti dostatočne využívané, čo je pre

obyvateľov nevýhoda a tak sú nútení cestovať za poskytnutím zdravotnej starostlivosti do okresného mesta. Zdravotné služby v tomto stredisku poskytuje stomatológ a detská lekárka a v súčasnosti sa začínajú ponúkať aj masérske služby. Chýba v súčasnosti praktický lekár pre dospelých, či lekáreň. Lekárenské služby boli poskytované miestnemu obyvateľstvu no v súčasnosti taktiež chýba táto služba. Nemocničné služby a odbornú starostlivosť obyvatelia obce využívajú v okresnom meste Spišská Nová Ves.

V rámci sociálnej starostlivosti v obci sú poskytované služby:

Sociálne služby, ktoré sú zabezpečované pracovníkmi obecného úradu. Poskytujú poradenské a sociálne odborné služby pre marginalizovanú rómsku komunitu ako aj pomoc ľuďom v hmotnej núdzi a iným obyvateľom. Opatrovateľskú službu pre občanov v poproduktívnom veku a menej pohyblivých občanov, ktorá je zabezpečovaná prostredníctvom Spišskej katolíckej charity. Klub dôchodcov, ktorý ma 56 členov a pre svojich členov organizuje rôzne aktivity a podujatia.

Kultúra a šport

Spoločenský, kultúrny a športový život obyvateľov obce Markušovce sa realizuje prostredníctvom rôznych dobrovoľníckych a záujmových združení, občianskych združení a miestnej samosprávy. Občania sa do ich činnosti zapájajú aktívne ako ich členovia alebo pasívne ako diváci rôznych podujatí, ktoré jednotlivé organizácie usporadúvajú. V obci pôsobia nasledovné záujmové organizácie:

Slovan FO Markušovce, folklórny súbor Markušovčan, Jednota dôchodcov Markušovce, Zväz zdravotne postihnutých, Dobrovoľný hasičský zbor, 3 Urbárske spoločnosti, Pohrebné podporné združenie, Matica Slovenska, OZ Žiť naplno, OZ Naše Markušovce, OZ Hrad Markušovce. V obci v súčasnosti vyvíja aktívnu činnosť farská organizácia e-Rko. ktorá svoje aktivity smeruje k deťom. Jednotlivé združenia sa delia o priestory s inými záujmovými skupinami.

V budove školy sa nachádza telocvičňa, ktorú okrem žiakov môžu po vyučovaní využívať aj ostatní obyvatelia. Okrem toho sa v centre obce nachádza anglicky park, zaradený medzi NKP, futbalové ihrisko a novopostavené zimné klzisko.

V centre obce sú dominantami Kaštieľ a Letohrádok Dardanely, situované v krásnom francúzskom parku, ktoré sú v správe Múzea Spiša a tešia sa návštevnosti turistov. Usporadúvajú sa v nich prehliadky a v Letohrádku Dardanely sa organizujú okrem prehliadok sláčikových nástrojov aj zaujímavé koncerty.

Obec Markušovce má vlastnú požiarnu ochranu, ktorá pracuje na báze dobrovoľnosti. V roku 2020 oslávil tento Dobrovoľný hasičský zbor 142 rokov od jeho založenia a v súčasnosti má 90 členov. V obci sa nachádza Hasičská zbrojnica, ktorá patrí do vlastníctva obce a slúži na účely členov Dobrovoľného hasičského zboru. V tejto budove je obcou zriadené klubové zariadenie, ktoré poskytuje služby členom DHZ. Usporadúvajú sa tu schôdze, tréningy, zhromaždenia.

V extraviláne obce sa nachádza rybník v okolí ktorého vzniká chatová oblasť, ktorá sa stáva obľúbeným miestom oddychu a rekreácie nielen pre obyvateľov obce.

3.8. Odpadové hospodárstvo

Na základe štatistických údajov Ročného výkazu o komunálnom odpade obce bolo v roku 2020 vyprodukovaných 984 t zmesového komunálneho odpadu. Celkové množstvo

zhodnoteného odpadu je 77 t z toho BRKO tvorí 12 t, plasty tvoria 24 t a sklo 17,5 t. Separácia v obci je nedostatočná, naďalej je potrebné motivovať a podporovať triedenie odpadov. Zvýšenie separácie bol zaznamenané pri Biologickom rozložiteľnom odpade, nakoľko obec podporila túto separáciu prostredníctvom kompostérov rozdaných v domácnostiach.

Najvýznamnejšími producentmi priemyselných odpadov sú predovšetkým Kovohuty, a.s. Krompachy. Zariadenie na zhodnocovanie odpadov je v Krompachoch, v blízkom okolí je Dekontaminančná plocha Olcnava a tiež zariadenie na recykláciu opotrebovaných ropných olejov vo firme KONZEKO s.r.o., Markušovce, ktorá spracováva odpadové oleje zvážané z územia celej Slovenskej republiky a z hľadiska kapacity má značnú rezervu.

Zber a likvidáciu komunálneho odpadu zabezpečuje firma B – Nova s.r.o. Obyvatelia obce majú možnosť separácie odpadu, ktorú zabezpečuje firma ENVIPACK. O separácií odpadu sú obyvatelia obce dostatočne informovaní. Majú k dispozícií farebne rozlíšené vrecia a celoročný program s rozpisom termínov odvozu jednotlivých druhov odpadu.

Obec zabezpečuje zber veľkoobjemového záhradného odpadu (dvakrát ročne), ako aj odvoz odpadu z cintorína (podľa potreby). Obec zabezpečuje od roku 2018 aj triedenie biologicky rozložiteľného odpadu. Túto aktivitu zabezpečila obec obstaraním kompostérov, ktoré slúžia na tento účel. Jednotlivé kompostéri boli rozdané do domácnostiam a sú využívané na tento účel s cieľom zhodnocovania kompostu v záhradkách obyvateľov.

3.9. Rekreácia a cestovný ruch

Obec Markušovce disponuje bohatým historickým a prírodným potenciálom. Tento potenciál poskytuje dobrý základ pre rozvoj cestovného ruchu a turizmu v obci.

V rámci blízkeho okolia obce Markušovce sa nachádza Markušovská Dolina, ktorá ponúka široké možnosti na relax, turistiku, cyklistiku a je veľmi populárna ako medzi mladými, tak aj staršími občanmi. Národná prírodná pamiatka Markušovské steny - Ide o chránené územie o rozlohe cca 13,44 ha. Leží v Hornádskej kotline na ľavom brehu rieky Hornád medzi obcami Markušovce a Matejovce nad Hornádom. Neopakovateľný obraz územiu dávajú strmé skalné steny, v ktorých príroda počas štvrtohôr zvetrávaním, činnosťou vody, ľadu, slnka a vetra vytvorila ojedinelé skalné útvary..

3.10. Kultúrno-historické pamiatky a pozoruhodnosti

Na území obce Markušovce sa nachádzajú nasledovné kultúrne pamiatky, zapísané v Ústrednom zozname pamiatkového fondu:

1. Letohrádok Dardanely
   Na poslednej z troch terás francúzskeho parku stojí budova letohrádku Dardanel. Bola postavená v rokoch 1777-8. Priečelie je členené systémom veľkých okien a pilastrov na prízemí i poschodí. Plochy sú bohato zdobené štukovou ornamentikou s námetmi girlánd, košíkov s ovocím a hudobnými nástrojmi. Priečelie je ukončené mohutným timpanónom s erbami Mariássyovcov.

V interiéri dominuje sála na 1. poschodí, zobrazujúca scény z mytológie. V budove je umiestnená expozícia klávesových hudobných nástrojov a poriadajú sa tu príležitostné slávnostné koncerty.

2. Kostol sv. Michala archanjela – pôvodne neskororománsky, postavený na kopci v blízkosti hradu. Spomínaný už v roku 1280. Z pôvodnej stavby sa zachovala časť veže i obvodového muriva a západný portál. K pôvodnej jednoloďovej stavbe vybudovali v 15. storočí nové široké presbytérium a takto vzniknutý priestor zaklenuli sieťovou klenbou. Severnú kaplnku sv. Kozmu a Damjána pristavali po roku 1486 a južnú sv.Anny okolo roku 1500. Po požiari v roku 1773 opravili vežu a v roku 1818 celý kostol a obvodový múr. Po ďalšom požiari v roku 1882 vežu nadstavali. Jednoloďová stavba bez triumfálneho oblúka s polygonálnym uzáverom s postrannými kaplnkami budiacich dojem bočných lodí. Bohatý a historicky vzácny interiér kostola, ktorý je prevažne barokový, dopĺňajú náhrobné kamene Mariássyovcov zo 16. a 17. storočia vyrobené z červeného mramoru. Hlavný oltár je barokový. Na hladkých fasádach sú oporné piliere. Okolo kostola vedie obranný múr s dvoma vstupnými murovanými bránami a novodobou kryptou Mariássyovcov.

3. Markušovský hrad

   Čiastočne zachovalá a zastrešená ruina hradu priamo v obci Markušovce, 5 km JV od Spišskej Novej Vsi.

   História

   Markušovský_hardHrad postavil v roku 1284 syn Marka, Mikuláš, na základe povolenia ktoré vymohol u kráľa Ladislava IV. jeho brat Batyz, zakladateľ Batizoviec. Za najstaršie jadro hradu možno považovať mohutnú obytno-strážnu vežu štvorcového, prípadne mierne obdĺžnikového pôdorysu v samostatnom opevnení. Hrad takto pretrval až do 15. storočia. Koncom 15, resp. začiatkom 16. storočia dal Štefan Mariássy hrad prestavať a rozšíriť. Prestavba hradu a vybudovanie nového pevnostného systému museli byť hotové ešte pred rokom 1516. Neustále rozbroje s Levočanmi a zástupcami 13 spišských miest a obava pred vybudovaním mocného hradu vyústili 1527 do zničenia Markušovského hradu a k zmene pôvodných majiteľov. Až po roku 1538 dostali Mariássyovci svoje majetky späť a začali s renesančnou úpravou hradu. Prestavbou vznikol objekt, ktorý sa v základnej podobe zachoval dodnes. Hrad v roku 1773 vyhorel a v roku 1789 ho renovovali, o čom svedčí aj nápis na paláci. Čoskoro nato stratil svoju pôvodnú obrannú funkciu a bohato rozvetvený rod sa presťahoval do viacerých kaštieľov a kúrií v obci, ktoré sa dodnes nachádzajú v charakteristickej reťazovej zástavbe obce. V roku 1972 sa pokúsili niektoré budovy zrekonštruovať, ale v súčasnosti sa o hrad už nikto nestará.

4. Kaštieľ Markušovce

   Kaštieľ - najreprezentačnejší v strede obce - vznikol v období renesancie. Postavili ho: 1643 František Mariássy ako renesančnú blokovú pevnosť s kruhovými vežami na nárožiach. Budovu ukončovala atika, fasády rytmicky členili

kamenonové okná. Dodnes sa zachovala pôvodná dispozícia kaštiela s ústredným schodišťom a s bohatými štukovými klenbami. Priestory
kaštieľa a budov, ktoré v období renesancie dotvorili jeho najbližšie prostredie, využívali aj ako humanistická škola, ktorú založil v roku 1567 Pavol Mariássy (do vybudovania kaštieľa bola škola na hrade).Jej činnosť sledujeme až do 1673. Škola sa zameriavala na prednášanie jazykov vrátane slovenčiny a na reálne predmety. Medzi jej prednášateľov patrili českí bratia, početná skupina kňazov na čele so Z. Cedarom a M. Molitorom. Predpokladá sa, že sa tu zastavil na svojej ceste do Bieleho Potoka aj J. A. Komenský.

3.11. Archeologické a paleontologické náleziská, geologické lokality

V katastri obce Markušovce sú evidované podľa § 41 pamiatkového zákona viaceré archeologické nálezy. Predovšetkým ide o nálezy z mladšej doby kamennej v zastavanom území a v polohe Čapkova roľa. V polohe Brestova pri Jakábovi sa nachádza sídlisko z doby bronzovej. Početné nálezy pochádzajúce z obdobia stredoveku sú evidované v polohách Brestove pri výmole a Brestove pod Majerom.

V záujmovej oblasti navrhovanej činnosti alebo v jej bezprostrednom okolí nie sú známe archeologické ani paleontologické náleziská.

4. Súčasný stav kvality životného prostredia vrátane zdravia

4.1. Súčasný zdravotný stav obyvateľstva

Zdravotný stav obyvateľstva je výsledkom pôsobenia viacerých faktorov – ekonomická a sociálna situácia, výživové návyky, životný štýl, úroveň zdravotníckej starostlivosti, ako aj životné prostredie. Vplyv znečisteného prostredia na zdravie ľudí je doteraz len málo preskúmaný, odzrkadľuje sa však najmä v ukazovateľoch zdravotného stavu obyvateľstva.

Medzi indikátory charakterizujúce zdravotný stav obyvateľstva patria:

- natalita (počet živonarodených detí na 1 000 obyvateľov za rok),
- mortalita,
- novorodenecká úmrtnosť (počet úmrtí detí mladších ako 28 dní na 1 000 živonarodených detí za rok),
- dojčenská úmrtnosť (počet úmrtí detí mladších ako jeden rok na 1 000 živonarodených detí).

Mortalita a natalita predstavujú v demografickom vývoji obyvateľov kľúčové postavenie, pretože predstavujú základné zložky reprodukcie. Zároveň sa oba demografické javy podieľajú, každý iným spôsobom, na vytváraní vekovej štruktúry. Vývoj natality a mortality bol v rokoch na území TTSK v rokoch 2001 – 2021 charakterizovaný kolísavou tendenciou vývoja, pričom priemerná natalita v sledovanom období vykazovala úroveň 5 228 osoba.rok-1 a mortalita 5 681 osoba.rok-1. Najvyššiu natalitu vykazoval TTSK v roku 2010, kedy sa narodilo 5 593 detí a najnižšiu v roku

2002, kedy sa narodilo iba 4 537 detí, pričom v sledovanom období v roku 2021 oproti roku 2001 natalita stúpla o 889 detí, t. j. o 19,4 %. Najvyššiu mortalitu vykazoval TTSK v roku 2021, kedy bolo zaznamenaných až 7 779 úmrtí a najnižšiu v roku 2019, kedy v dotknutom území zomrelo 5 410 osôb, pričom v roku 2021 oproti roku 2001 mortalita stúpla o 2 353 osôb, t. j. o 43,4 %.

Vývoj novorodeneckej a dojčenskej úmrtnosti determinovaný počtom úmrtí detí, ktoré sa dožili menej ako 28 dní a menej ako 1 rok, vykazoval kolísavý charakter vývoja, pričom oba demografické ukazovatele v roku 2021 oproti roku 2001 klesli: novorodenecká úmrtnosť klesla o 2 úmrtia, t. j. o 52,0 % a dojčenská o 3 úmrtia, t. j. o 55,3 %. Novorodenecká úmrtnosť vykazovala v sledovanom období najvyššiu hodnotu v roku 2003 (4,3 úmrtí detí mladších ako 28 dní) a najnižšiu v roku 2017 (1,3 úmrtí detí mladších ako 28 dní) s priemernou hodnotou 2,7 úmrtia za rok. Dojčenská úmrtnosť vykazovala v sledovanom období najvyššiu hodnotu v roku 2004 (6,0 úmrtí detí mladších ako 1 rok) a najnižšiu v roku 2020 (2,0 úmrtí detí mladších ako 1 rok) s priemernou hodnotou 3,9 úmrtia za rok.

Vývoj práceneschopnosti (PN), vrátane dôvodov jej vzniku, vykazoval v období rokov 2002 – 2021 kolísavú tendenciu vývoja. Majoritný podiel na PN tvorili počas celého analyzovaného obdobia choroby s priemernou ročnou početnosťou na úrovni 82 944 PN.rok-1, s najvyšším výskytom chorôb v roku 2021 (124 229 chorôb) a naopak najnižším v roku 2006 (56 310 chorôb), pričom ich početnosť v roku 2021 v porovnaní s rokom 2002 vzrástla o 11 031 chorôb, t. j. o 9,7 %. Najmenší podiel na vzniknutých PN tvorili pracovné úrazy s priemernou ročnou hodnotou 1 346 PN.rok-1, s najvyšším výskytom pracovných úrazov v roku 2002 (2 021 úrazov) a najnižším v roku 2021 (943 úrazov), pričom ich početnosť v roku 2021 oproti roku 2022 klesla o 1 078, t. j. o 53,3 %. Ostatné úrazy tvorili priemerne v analyzovanom období 6,2 %-ný podiel na celkovom počte PN s priemernou ročnou hodnotou 5 588 PN.rok-1, s najvyšším výskytom v roku 2007 (6 830 ostatných úrazov) a najnižším v roku 2005 (3 208 ostatných úrazov), pričom ich počet v roku 2021 v porovnaní s rokom 2002 vzrástol o 945 ostatných úrazov, t. j. o 19,6 %.

V rámci spolupráce členských štátov Európskej únie a jednotnej stratégie boja proti pandémii COVID-19 bolo začiatkom roka 2021 v Slovenskej republike zavedené očkovanie proti ochoreniu COVID-19. Celkový dopad pandémie COVID-19 na zdravotný stav obyvateľstva bude možné analyzovať až s určitým časovým odstupom.

V zariadeniach ústavnej zdravotnej starostlivosti (ÚZS) na území Slovenskej republiky bolo v roku 2021 uskutočnených 942 376 hospitalizácií, čo je v prepočte 173,2 hospitalizácií na 1 000 obyvateľov. V porovnaní s rokom 2020 klesol celkový počet hospitalizácií o 3,7 %. Prevádzkové opatrenia zdravotníckych zariadení počas pokračujúcej pandémie COVID-19 viedli k obmedzeniu plánovaných výkonov a hospitalizácií u pacientov, ktorí nevyžadovali neodkladnú zdravotnú starostlivosť. Priemerný ošetrovací čas bol 6,5 dňa a po dlhodobom kontinuálnom klesaní sa v posledných piatich rokoch priemerná dĺžka hospitalizácie stabilizovala na úrovni 6,4 – 6,5 dňa. Vo vzťahu k hlavným skupinám ochorení podľa kapitol medzinárodnej klasifikácie chorôb MKCH-10 si najdlhší ošetrovací čas vyžadovali pacienti s diagnózami duševných porúch a porúch správania (28,9 dňa). Nasledovali hospitalizácie pacientov s diagnózami súvisiacimi s ochorením COVID-19, ktorí v ústavných zariadeniach strávili priemerne 8,3 dňa. Najkratší priemerný ošetrovací čas mali hospitalizácie pacientov s chorobami oka a očných adnexov (3,5 dňa). Najčastejšími príčinami hospitalizácie boli v roku 2021

choroby obehovej sústavy (14,6 % z celkového počtu hospitalizácií; v počte 137 673), nádory – (10,2 %; v počte 95 664) a choroby dýchacej sústavy (9,8 %; v počte 91 975).

Vysoký počet hospitalizácií bol podobne ako v minulých rokoch evidovaný aj vo Faktoroch ovplyvňujúcich zdravotný stav a styk so zdravotníckymi službami (9,0 %; v počte 84 505), kde sa započítavajú hospitalizácie pri narodení živonarodených detí aj hospitalizácie osôb pri sprevádzaní chorého. . Ďalšou častou príčinou hospitalizácie boli choroby tráviacej sústavy (8,8 %; v počte 83 302) a hospitalizácie žien súvisiace predovšetkým s potrebou ústavnej zdravotnej starostlivosti v období tehotenstva, pôrodu a šestonedelia (8,3 %; v počte 78 181). Vo vyššej miere boli zastúpené aj hospitalizácie pre poranenia, otravy a niektoré iné následky vonkajších príčin (7,4 %; v počte 69 729) a pre choroby svalovej a kostrovej sústavy a spojivového tkaniva (4,6 %, v počte 43 003). V roku 2021 prišlo k nárastu počtu hospitalizácií v dôsledku ochorenia COVID-19. Z dôvodu potvrdenej infekcie COVID-19, resp. podozrenia na infekciu COVID-19 bolo uskutočnených 16 539 hospitalizácií zo všetkých 16 925 hospitalizácií.

Priemerný vek osôb hospitalizovaných v zariadeniach ÚZS bol 49,3 rokov, čo je o 0,6 roka menej ako v roku 2020 a o 0,4 roka viac ako v roku 2017. Najvyšší priemerný vek dosahovali hospitalizované osoby s chorobami obehovej sústavy (68,1 roka) a osoby, kde boli zaradené diagnózy súvisiace s COVID-19.

Ukončenie hospitalizácie úmrtím nastalo v 42 411 prípadoch (4,5 % z celkového počtu hospitalizácií). V roku 2021 prišlo k nárastu podielu hospitalizácií ukončených úmrtím v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi.

Pred pandémiou COVID-19 v období rokov 2012 – 2019 bol tento podiel zastabilizovaný s miernymi medziročnými výkyvmi v intervale

2,3 % – 2,6 %. V roku 2020 sa podiel úmrtí pri hospitalizácii zvýšil na hodnotu 3,2 % (graf 2.1).

Najviac úmrtí v zariadeniach ÚZS prepočítaných na 1 000 hospitalizácií bolo v roku 2021 evidovaných pri hospitalizáciách osôb s diagnózami súvisiacimi s ochorením na COVID-19. Nasledovali úmrtia pri hospitalizáciách s chorobami dýchacej sústavy (150,0/1 000 hospitalizácií) a úmrtia pri hospitalizáciách so subjektívnymi a objektívnymi príznakmi, abnormálnymi klinickými a laboratórnymi nálezmi nezatriedenými inde (78,1/1 000 hospitalizácií).

Slovenskej republike bolo hlásených 778 079 akútnych respiračných ochorení (ARO), čo predstavuje chorobnosť 39 319,9 na 100 000 osôb v starostlivosti hlásiacich lekárov. Na krajskej úrovni bola najvyššia chorobnosť na ARO hlásená v Bratislavskom kraji (53 899,4/100 000). Najnižšia chorobnosť bola zaznamenaná v Banskobystrickom kraji (31 621,5/100 000).

Z najzávažnejších sledovaných sexuálne prenosných ochorení bolo v roku 2021 v Slovenskej republike zaznamenaných 294 prípadov syfilisu. Podľa územia trvalého pobytu pacienta bola najvyššia chorobnosť zaznamenaná v Bratislavskom kraji (20 prípadov/100 000 obyvateľov) a v Košickom kraji (5,8/100 000). Najmenej prípadov bolo v Banskobystrickom kraji (0,8/100 000) a Prešovskom kraji (1,7/100 000).

Chorobnosť na tuberkulózu (TBC) zaznamenala v roku 2021 medziročný pokles o 13,3 % a pokračovala v klesajúcom trende z posledných desiatich rokov. Najnižšia chorobnosť bola zaznamenaná v Trenčianskom (0,7/100 000 obyvateľov kraja), Žilinskom (0,7/100 000 obyvateľov kraja) a Banskobystrickom kraji (0,8/100 000 obyvateľov kraja).

Najviac diabetikov s diagnózou zistenou v roku 2021 bolo podľa územia zdravotníckeho zariadenia sledovaných v Nitrianskom (602,5/100 000 obyvateľov) a Prešovskom kraji (536,5/100 000), najmenej v Žilinskom (452,9/100 000) a Trenčianskom kraji (472,2/100 000).

V Slovenskej republike v roku 2021 medziročne stúpol počet nahlásených chorôb z povolania o 66,5 %. Bolo nahlásených 423 novozistených prípadov, čo je najvyšší počet v období posledných piatich rokoch. V celkovom počte sa muži podieľali 36,9 % (156 prípadov) a ženy 63,1 % (267 prípadov).

Hospitalizácie podľa územia trvalého pobytu pacienta:

Územie trvalého pobytu	Počet hospitalizácií			Hospitalizácie na 1 000 obyvateľov			Priemerný ošetrovací čas v dňoch	Zomretí v ústavnom zdravotníckom zariadení
	spolu	muži	ženy	spolu	muži	ženy		
Úhrn	**1 002 907**	**453 048**	**549 859**	**184,6**	**170,5**	**198,1**	**6,2**	**32 167**
Slovenská republika	**997 323**	**450 488**	**546 835**	**183,6**	**169,6**	**197,0**	**6,3**	**32 084**
Bratislavský kraj	107 467	46 437	61 030	148,0	132,9	162,1	6,3	3 553
Trnavský kraj	91 192	41 181	50 011	161,3	148,7	173,4	5,9	3 293
Trenčiansky kraj	111 683	53 132	58 551	195,2	189,1	201,0	6,0	3 784
Nitriansky kraj	113 560	50 873	62 687	169,0	155,2	182,1	6,5	4 275
Žilinský kraj	149 005	67 541	81 464	216,3	199,1	233,0	5,6	3 982
Banskobystrický kraj	112 804	51 172	61 632	182,1	169,9	193,7	6,7	4 208
Prešovský kraj	162 989	72 933	90 056	201,8	182,5	220,6	6,2	4 418
Košický kraj	148 535	67 176	81 359	190,5	176,3	204,0	6,7	4 571
Neznámy trvalý pobyt v SR	88	43	45	x	x	x	9,0	–
Zahraničie	5 584	2 560	3 024	x	x	x	4,6	83

Zdroj: ZDRAVOTNÍCKA ROČENKA SR 2022

Za rok 2021 na Slovensku zomrelo 73,1-tisíc osôb. Pre porovnanie v roku 2020 na Slovensku zomrelo zhruba 59-tisíc osôb a už toto číslo predstavovalo nárast o 10 percent v porovnaní s priemerom za predchádzajúcich päť rokov. V roku 2019 niečo cez 53-tisíc.

V roku 2022 počet zomretých na Slovensku klesol oproti roku 2021 o 19 % na 59 583 osôb,avšak úmrtnosť stále prevyšovala obvyklú predpandemickú úroveň.

SAV konštatuje, že nárast počtu zomretých v roku 2021, sa s najväčšou pravdepodobnosťou odzrkadlí v ďalšom skrátení strednej dĺžky života u oboch pohlaví. Kým v predpandemickom období zomieralo na Slovensku ročne v priemere 51.000 až 54.000 osôb, v prvom roku pandémie stúpol tento počet na necelých 60.000. V roku 2021 umrelo dokonca viac ako 72.000 osôb, čo v relatívnom vyjadrení predstavuje približne 13 úmrtí na 1000 obyvateľov.

V roku 2021 nedošlo len k skráteniu dĺžky života, ale tento jav prebehol v ďaleko väčšom meradle. Podľa predbežných údajov by medzi rokmi 2020 a 2021 mohla stredná

dĺžka života pri narodení u mužov klesnúť o ďalších približne 1,8 roka a u žien o 1,7 roka. Ak to porovnáme so situáciou z roka 2019, tak v priebehu dvoch nasledujúcich pandemických rokov sa dĺžka života na Slovensku skrátila v mužskej časti populácie o asi 2,7 roka a u žien o viac ako 2,4 roka.

Areál a prevádzka navrhovanej činnosti bude spĺňať všetky platné právne predpisy a normy týkajúce sa ochrany životného prostredia, nakladania s odpadom, bezpečnosti a hygieny.

4.2. Znečistenie ovzdušia

Priemyselná výroba svojím charakterom vplýva na životné prostredie a ľudské zdravie. Týka sa to znečistenia ovzdušia, vody, vzniku nebezpečných chemických látok, odpadu, kontaminovaných území a zmeny klímy. Znečistené ovzdušie látkami ako sú SO_2, NOx, CO, VOC či ťažké kovy, spôsobuje vznik rôznych chorôb. Jedná sa o astmu, choroby dýchacích ciest a taktiež srdcové ochorenia. Kyslý dážď, ktorý vzniká z uvedených plynov, narúša okrem chorôb dýchacieho ústrojenstva tiež ekologickú rovnováhu. Priemyselná výroba sa podieľa aj na produkcii skleníkových plynov, a tým na zmene klímy, ktorá svojimi dôsledkami (povodne, vlny horúčav, zosuvy) priamo ovplyvňuje obyvateľstvo. Na Slovensku sa miera znečistenia ovzdušia pohybuje v rozmedzí od 16 do 25 mikrogramov emisií na meter kubický.

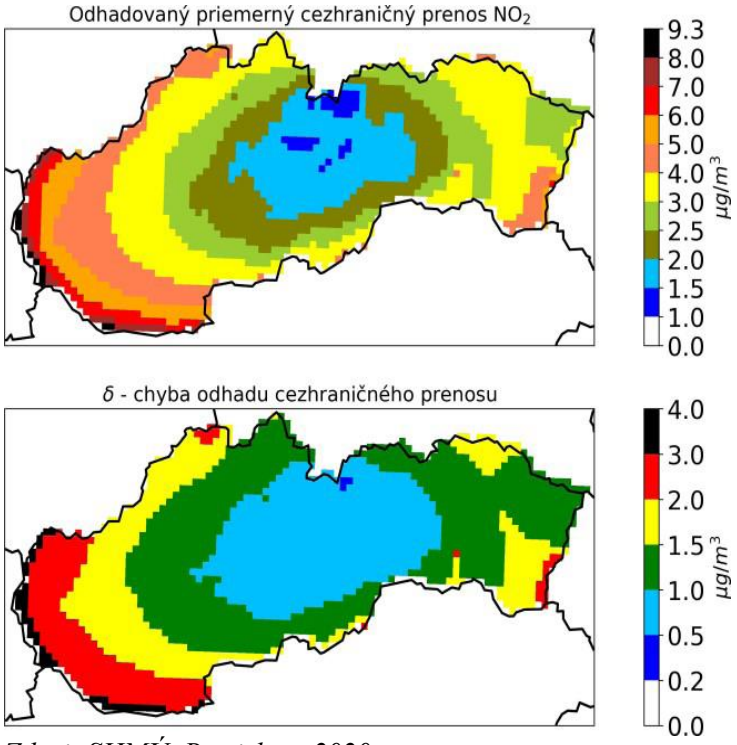
Podľa WHO bola donedávna hranica, za ktorou už dýchame nezdravý vzduch, 10 mikrogramov emisií na meter kubický. Výskumná organizácia Energy Policy Institute patriaca pod Chicagskú Univerzitu zverejnila správu, podľa ktorej žije väčšina obyvateľstva planéty v ovzduší poškodzujúcom ich zdravotný stav. Stredná dĺžka života je globálne znečisteným ovzduším znížená v priemere o 2,2 roka.

Podľa údajov v správe sú regióny kde je stredná dĺžka života znečisteným ovzduším skrátená viac, ako napríklad južná Ázia, kde je to 5 rokov. Svetová zdravotnícka organizácia WHO preto nedávno znížila odporúčanie bezpečnej úrovne znečistenia z 10 mikrogramov na meter kubický na polovicu pri mikročasticiach s priemerom menším ako 2,5 mikrometra (parameter $PM_{2.5}$). V prípade Európy, 95.5 percent obyvateľstva žije v oblastiach s ovzduším kde znečistenie prekračuje odporúčanie WHO.

Ak sa pozrieme na merania $PM_{2.5}$ v Bratislave, Banskej Bystrici a Košiciach, tak hodnoty sú takmer stále vyššie, ako 5 $\mu g/m^3$. Podľa WHO žije až 92 percent svetovej populácie v prostredí so znečisteným vzduchom. Medzi krajiny so znečistením ovzdušia, ktoré prekračuje limity, patrí podľa interaktívnej mapy WHO aj Slovensko, nachádzajúce sa v oranžovej zóne. S podobným znečistení bojujú aj okolité krajiny, Rakúšania sa však môžu pochváliť oveľa zdravším ovzduším ako my.

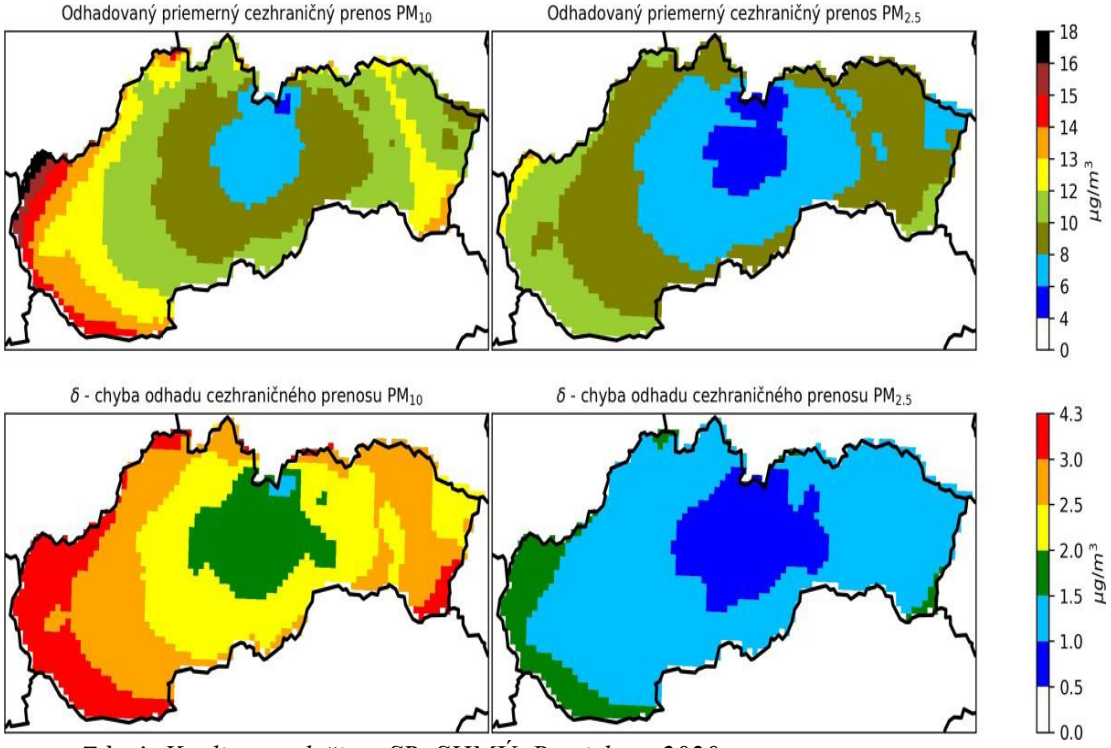
Pod pojmom cezhraničný prenos znečisťujúcich látok rozumieme hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší na území daného štátu, ktorých pôvod je v emisiách pochádzajúcich zo zdrojov nachádzajúcich sa mimo územia tohto štátu. Koncentrácie PM_{10}, $PM_{2.5}$ a NO_2 na území Slovenska, ktoré majú pôvod v emisiách mimo územia SR boli vypočítané pomocou chemicko-transportného modelu CMAQ v roku 2015 s rozlíšením 4,7 × 4,7 km podľa metodiky v článku Štefánik a kol. (2020) (zjednodušená slovenská verzia Štefánik (2019).

Výsledky cezhraničného prenosu pre NO_2 sú celoplošne zobrazené na obrázku:



Zdroj: SHMÚ, Bratislava 2020

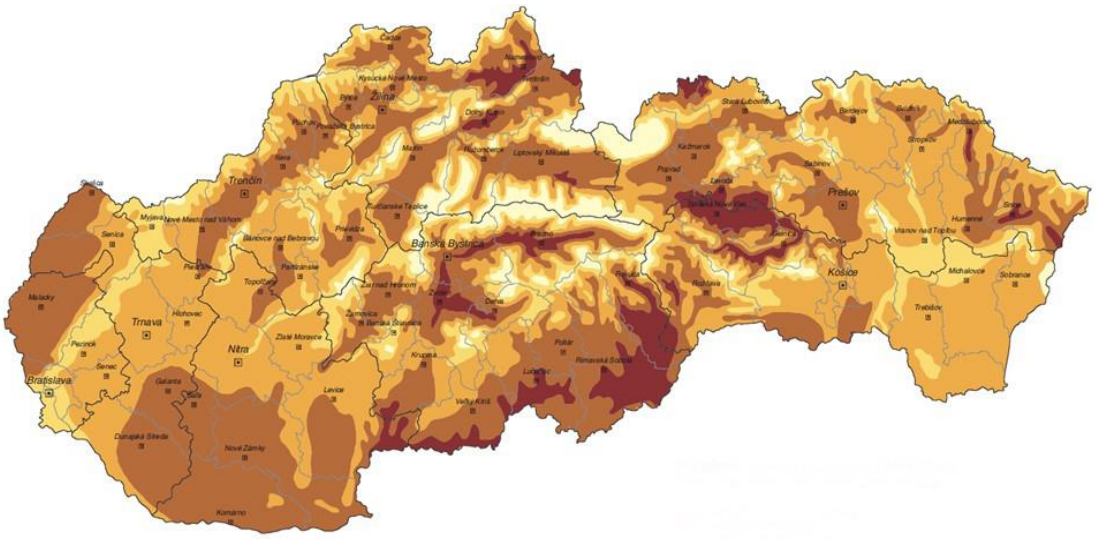
Výsledky cezhraničného prenosu pre $PM_{2.5}$ a PM_{10}



Zdroj: Kvalita ovzdušia v SR, SHMÚ, Bratislava 2020

Z úvodného súhrnu emisií vyplýva, že okrem dopravy v centrách väčších miest (Bratislava, Trnava, Prešov, Nitra) a niekoľkých lokalít s najväčšími zdrojmi znečisťovania ovzdušia (Veľká Ida pri Košiciach) sú najvýraznejším problémom v oblasti kvality ovzdušia emisie z vykurovania domácností pevným palivom. V prípade lokalít v horských dolinách s dlhodobo nepriaznivými rozptylovými podmienkami pri zimných teplotných inverziách dochádza k vysokým koncentráciám PM_{10}, ($PM_{2.5}$) aj BaP. Príkladom takejto lokality je Jelšava, ktorá leží v oblasti charakteristickej nízkymi rýchlosťami vetra, častým výskytom bezvetria a dobrou dostupnosťou palivového dreva. Používanie starých vykurovacích zariadení s vysokými emisiami je aj tu podmienené sociálnym zložením obyvateľstva s vysokým podielom ekonomicky slabých skupín. Počet prekročení dennej limitnej hodnoty pre PM_{10} na monitorovacej stanici Jelšava, Jesenského v posledných rokoch dokonca prevýšil počet prekročení dosiahnutý vo Veľkej Ide, ktorá dosahovala v minulosti z dôvodu blízkosti metalurgického komplexu najvyššie koncentrácie PM_{10}.

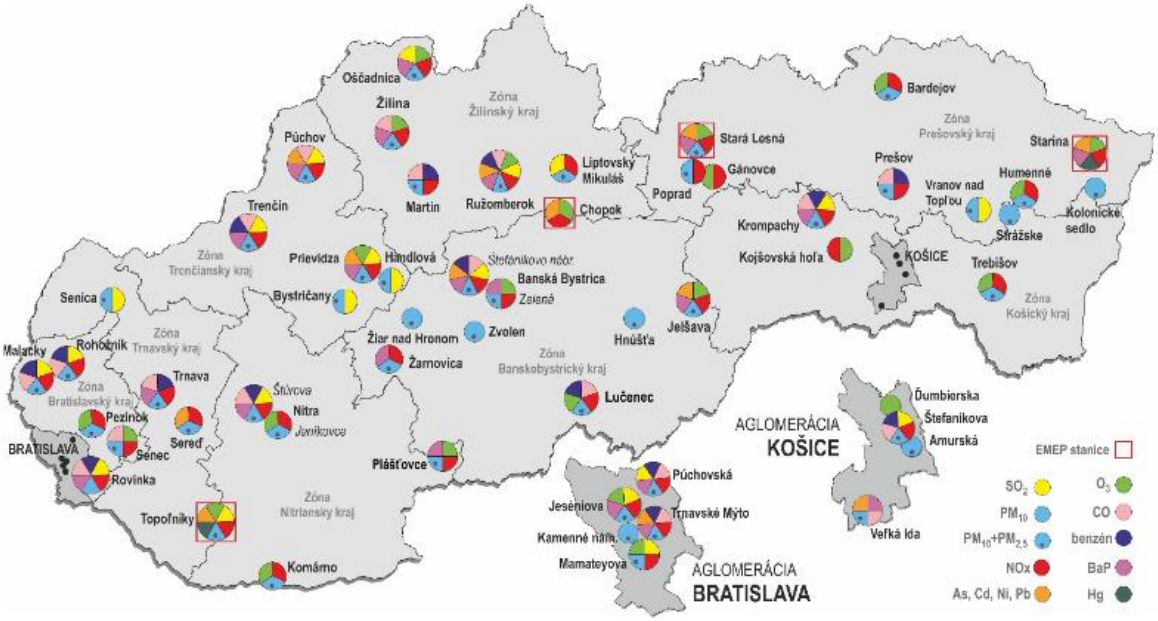
Zaťaženie územia prízemnými inverziami. Tmavšou farbou sú vyznačené oblasti s častejším výskytom prízemných inverzií. Najsvetlejšie oblasti zodpovedajú hrebeňom hôr.



Zdroj: Kvalita ovzdušia v SR, SHMÚ, Bratislava 2020

V štúdii Štefánik a kol. (2020b) bola pomocou viacerých metód zahrňujúcich meranie aj modelovanie vypočítaná a odhadnutá priemerná expozícia obyvateľstva $PM_{2.5}$ na Slovensku v roku 2017. Odhaduje sa, že táto expozícia bola na úrovni 16,3 - 18,9 $\mu g/m^3$. Podľa metodiky WHO bolo vypočítané, že v priemere takmer 10 % zo všetkých prirodzených úmrtí na Slovensku bolo predčasných v dôsledku znečistenia ovzdušia časticami $PM_{2.5}$.

Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v roku 2022:



Zdroj: SHMU

Hodnotené územie patrí do zóny Košický kraj. Reliéf východnej časti zóny Košický kraj má prevažne rovinatý charakter vďaka Východoslovenskej rovine, ktorú od Košickej kotliny oddeľujú Slanské vrchy. Na hranici s Prešovským krajom sa tiahnu Vihorlatské vrchy, zo západu na východ sa rozprestiera Hornádska kotlina. V západnej, hornatejšej časti kraja, sa tiahnu Volovské vrchy oddelené od Slovenského krasu Rožňavskou kotlinou. Hornádska kotlina v severnej časti územia zasahuje do južnej časti Prešovského kraja. Najvyšším bodom Košického kraja je vrch Stolica (1 476 m n. m.) v Stolických vrchoch, najnižší bod má nadmorskú výšku 94 m.

Zdroje znečisťovania ovzdušia v zóne Košický kraj Najfrekventovanejšie úseky ciest v Košickom kraji s priemerným počtom vozidiel za 24 hodín podľa posledného Celoštátneho sčítania dopravy v r. 2022 a 2023:

Severozápad kraja

- cesta č. 533 v Spišskej Novej Vsi: 15 077 vozidiel (1 562 N/A, 13 398 OA).

Východ kraja

- cesta č. 19 z Košíc na východ do Sečoviec, Michaloviec a Sobraniec: pred Sečovcami 13 653 vozidiel (2 467 N/A, 11 154 OA), na vjazde do Michaloviec 20 536 vozidiel (2 444 N/A, 18 007 OA) a v Sobranciach 7 976 vozidiel (1 045 N/A, 6 903 OA);
- cesta č. 18 z Michaloviec na sever do Strážskeho: 9 269 vozidiel pri Strážskom (1 566 N/A, 7 661 OA);
- cesta č. 79 v Trebišove: 9 988 vozidiel (1 604 N/A, 8 335 OA).

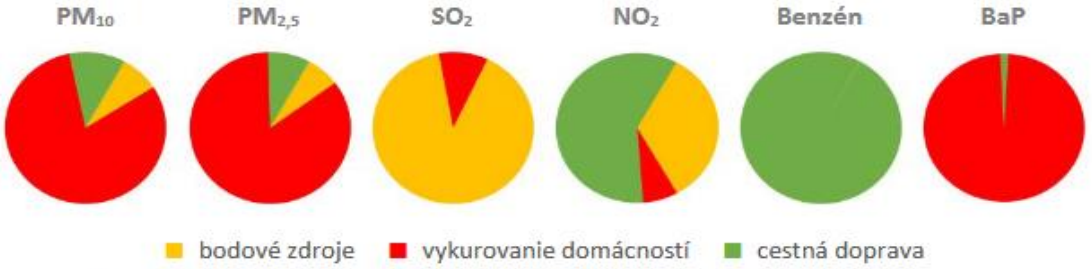
Juh kraja

- cesta č. 16 juhom Slovenska z Rožňavy do Moldavy nad Bodvou a Košíc: pri Rožňave 10 980 vozidiel

(1 890 N/A, 9 045 OA), v okrese Košice-okolie 13 192 vozidiel (1 773 N/A, 11 352 OA);

- cesta č. 526 v Rožňave: 11 910 vozidiel (866 N/A, 10 973 OA), v Moldave 10 239 (839 N/A, 9 362 OA).

Podiel rôznych druhov zdrojov znečisťovania ovzdušia na celkových emisiách v zóne Košický kraj.



Poznámka: Stredné a veľké zdroje znečisťovania ovzdušia evidované v databáze NEIS sú označené pre tento účel ako „bodové zdroje".

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a smogového varovného systému pre PM_{10} v aglomerácii Košice a v zóne Košický kraj – 2023.

AGLOMERÁCIA Zóna		Ochrana zdravia									IP[2]	VP[2]
	Znečisťujúca látka	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2,5}$	CO	Benzén	PM_{10}	PM_{10}
	Doba spriemerovania	1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h[1]	1 rok	12 h	12 h
	Parameter	počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	trvanie prekročenia [h]	trvanie prekročenia [h]
	Limitná hodnota [µg·m⁻³]	350	125	200	40	50	40	20	10 000	5	100	150
	Maximálny počet prekročení	24	3	18		35						
KOŠICE	Košice, Štefánikova	0	0	0	22	13	24	16	1 437	0,88	28	0
	Košice, Amurská					5	20	15			0	0
	Veľká Ida, Letná					36	30	20	2 962		15	0
Košický kraj	Kojšovská hoľa			0	2							
	Trebišov, T. G. Masaryka			0	10	4	19	14			0	0
	Strážske, Mierová					3	19	14			0	0
	Krompachy, SNP	0	0	0	14	17	22	17	1 706	1,07	20	0

≥ 90 % platných meraní *Červenou farbou je vyznačené prekročenie limitnej hodnoty.*

1) maximálna osemhodinová koncentrácia
2) IP, VP – trvanie prekročenia (v hodinách) informačného prahu (IP) a výstražného prahu (VP) pre PM10
V súlade s Vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov bol na monitorovacích staniciach vyžadovaný podiel platných hodnôt dodržaný.

Podľa výsledkov monitoringu bolo v roku 2023 v aglomerácii Košice (územie mesta Košice a obcí Veľká Ida, Haniska, Bočiar a Sokoľany) zaznamenané prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú dennú koncentráciu PM_{10} a prekročenie cieľovej hodnoty pre BaP na monitorovacej stanici Veľká Ida, Letná a Krompachy. Nebolo tu namerané prekročenie limitnej hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, NO_2, CO, benzén, ani cieľovej hodnoty pre O_3.

V zóne Košický kraj (bez aglomerácie Košice) nebolo v roku 2023 namerané prekročenie limitnej hodnoty pre SO_2, NO_2, CO a benzén, ani prekročenie limitnej

hodnoty pre priemernú ročnú koncentráciu PM_{10}, $PM_{2,5}$. Počet dní s priemernou dennou koncentráciou PM_{10} nad 50 $\mu g \cdot m^{-3}$ bol pod povoleným limitom.

Dlhodobé trendy znečistenia časticami PM a NO_2 majú klesajúci charakter na všetkých monitorovacích staniciach zóny a aglomerácie s výnimkou AMS Veľká Ida, Letná.

Na základe výstupov z modelu RIO, IDW-R je zrejmé, že v zóne Košický kraj je riziko výskytu vyšších koncentrácií $PM_{2,5}$ a BaP v obciach na juhozápade kraja v okresoch Rožňava, Spišská Nová Ves a Gelnica a v aglomerácii Košice v jej južnej časti.

V zóne Košický kraj a v aglomerácii Košice by najväčším problémom (nové limity) bolo neprekročiť nové limitné hodnoty pre $PM_{2,5}$ a BaP. Všetky stanice kraja v súčasnosti nespĺňajú viaceré sprísnené požiadavky novej smernice na kvalitu ovzdušia. Napriek tomu, že úroveň znečistenia tu vykazuje klesajúci trend, pre splnenie požiadaviek novej smernice bude potrebné vykonať účinné dodatočné opatrenia, ktoré pomôžu znečistenie znížiť na požadovanú úroveň.

Ak by sa hodnotila kvalitu ovzdušia podľa odporúčaní WHO11, žiadna stanica v zóne a aglomerácii by nespĺňala hodnoty stanovených koncentrácií pre znečisťujúce látky. Ambíciou Akčného plánu nulového znečistenia12 je dosiahnuť kvalitu ovzdušia podľa týchto odporúčaní do roku 2050.

V Košickom kraji je z hľadiska kvality ovzdušia veľkým problémom vysoká úroveň znečistenia BaP v južnej časti aglomerácie Košice, ktorá je výrazne ovplyvnená emisiami z metalurgického komplexu. Toto územie patrí na Slovensku medzi oblasti najviac zaťažené zlou kvalitou ovzdušia.

Rizikové oblasti

Metódou integrovaného posúdenia boli obce zaradené do 3 stupňov. Stupeň 3 zodpovedá najvyššej pravdepodobnosti ohrozenia znečistením ovzdušia. Metodika zahŕňa mieru vykurovania domácností tuhým palivom, vplyv zhoršených rozptylových podmienok z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska, výsledky chemicko-transportného modelu CMAQ, interpolačného modelu RIO a výsledky modelovania s vysokým rozlíšením modelom CALPUFF na vybraných doménach s predpokladom zhoršenej kvality ovzdušia.

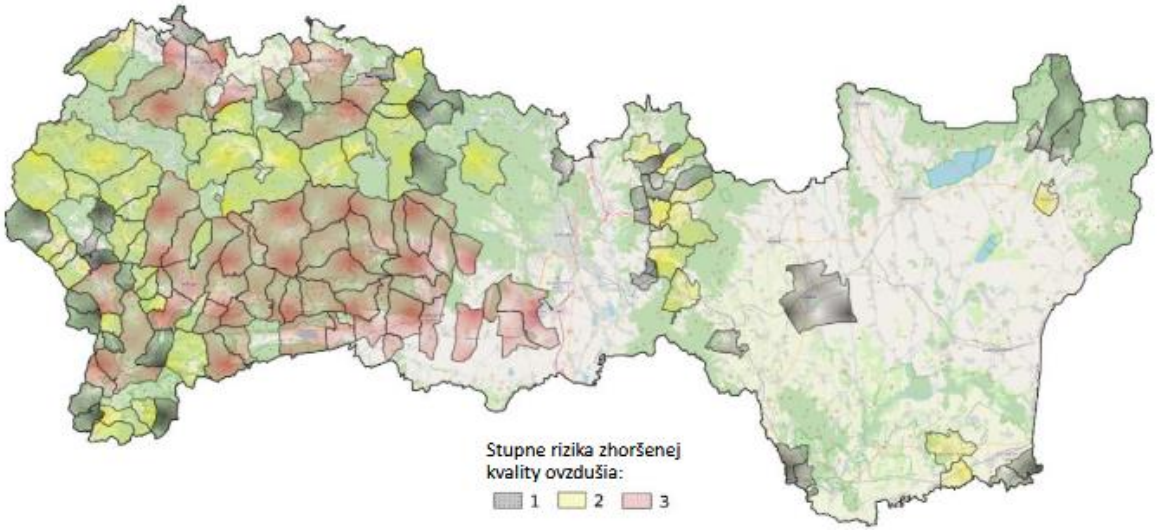
Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 alebo cieľová hodnota pre BaP, bol automaticky priradený rizikový stupeň 3, podobne ako obciam, kde bolo prekročenie limitnej či cieľovej hodnoty zistené meraním. Zoznam obcí a ich rizikových stupňov je na web stránke SHMÚ.

Zóny a aglomerácie, ktoré obsahujú aspoň jednu obec s rizikovým stupňom 3, vypracujú Program na zlepšenie kvality ovzdušia. V tomto zmysle zodpovedajú obce s rizikovým stupňom 3 oblastiam riadenia kvality ovzdušia. Opatrenia na zníženie emisií však musia byť vykonané v takto vyčlenenej zóne vo všetkých obciach, ktorých rizikový stupeň je 2 alebo 3, v ideálnom prípade aj v obciach s rizikovým stupňom 1.

Hodnotenie pomocou Metódy integrovaného posúdenia má za cieľ vymedziť oblasti, kde je potrebné zamerať opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia. Vzhľadom na rozmiestnenie zdrojov znečisťovania vzdušia a s ohľadom na mikroklimatické charakteristiky územia je pravdepodobné, že v rizikovej oblasti sa miera znečistenia na rôznych lokalitách líši.

Predstavu o priestorovom rozložení znečistenia ovzdušia poskytujú výsledky modelovania s vysokým rozlíšením, ktoré sú postupne dopĺňané na web stránke SHMÚ.

Rizikové obce určené metódou integrovaného posúdenia



Zdroj: SHMU

Obciam, na území ktorých bola podľa modelovania s vysokým priestorovým rozlíšením prekročená limitná hodnota pre PM, NO_2 alebo cieľová hodnota pre BaP, bol automaticky priradený rizikový stupeň 3, podobne ako obciam, kde bolo prekročenie limitnej či cieľovej hodnoty zistené meraním.

Podľa zákona č. 146/2023 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov boli vyhlásené znečistené územia ako oblasti, ktoré si vyžadujú osobitnú ochranu (§7) a ako oblasti riadenia kvality ovzdušia (§6). Územie okresu Spišská Nová Ves bolo zaradené do oblasti riadenia kvality ovzdušia podľa zákona na základe matematického modelovania. Obec Markušovce nebola zaradená medzi rizikové obce.

4.3. Znečistenie povrchových a podzemných vôd

Kvalita vôd vyplýva z charakteru prostredia. Prevažná časť riešeného územia predstavuje urbanizovanú krajinu. Zdrojmi znečistenia povrchových a podzemných vôd sú najmä priemysel, poľnohospodárstvo, technická infraštruktúra, ako aj komunálne odpadové vody.

Povrchové vody

Povrchové vody Hornádu a jeho prítokov v oblasti sú znečistené v dôsledku dlhoročnej banskej a úpravárenskej činnosti v povodí. Prejavuje sa to ich dlhodobým zaťažením ťažkými kovmi. Je možné konštatovať trend znižovania obsahu ťažkých kovov vo všetkých sledovaných miestach odberov na toku, je to spôsobené útlmom banských aktivít.

Základným spôsobom hodnotenia kvality povrchových vôd na Slovensku je klasifikácia kvality povrchových vôd podľa STN 75 7221, podľa ktorej sa zaraduje kvalita

povrchovej vody podľa jednotlivých ukazovateľov do tried kvality, s použitím sústavy medzných hodnôt.

Povrchové vody sú podľa kvality vody zaraďované do 5 tried kvality:
I. trieda - veľmi čistá voda.
II. trieda - čistá voda
III. trieda - znečistená voda
IV. trieda - silne znečistená voda
V. trieda - veľmi silne znečistená voda

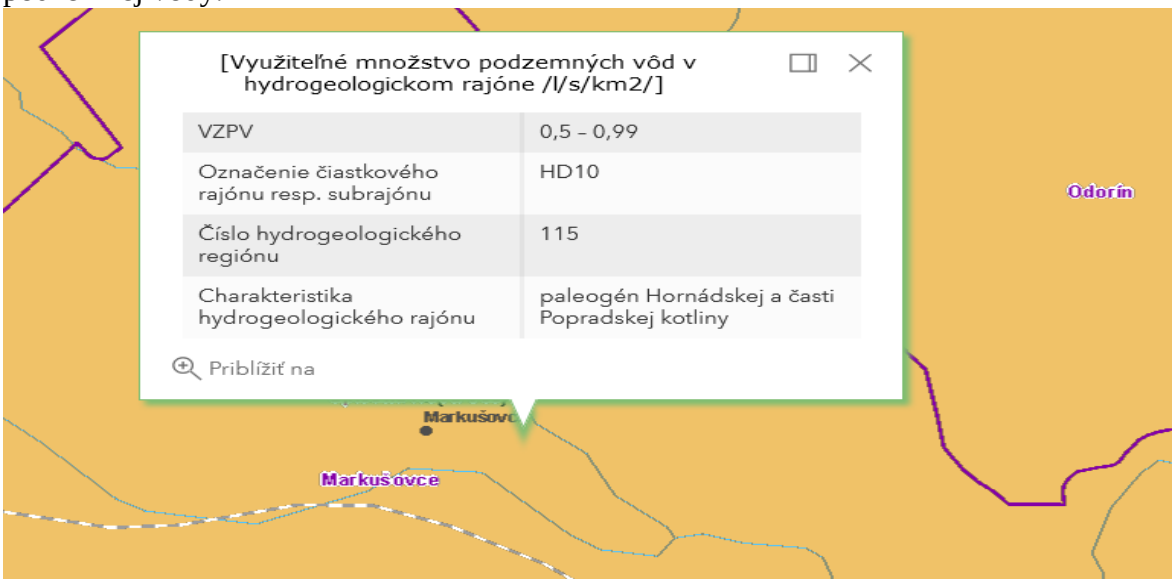
Povodie Hornadu

Markušovce ležia na oboch brehoch vodného toku Hornád pri jeho sútoku s Levočským potokom. Obidva toky pretekajú intravilánom obce a stali sa súčasťou zástavby ako prvky dotvárajúce ráz obce. Cez katastrálne územie obce pretekajú potoky Tichý a Rudniansky ústiace do Hornádu a Odorica a Mlynský potok ústiace do Levočského potoka. Mimo intravilán tečie Teplický potok v nespevnenom prirodzenom koryte. Všetky vodné toky sú smerovo neupravované s kapacitou nedostatočnou na odvedenie Q100-ročnej vody (Plán manažmentu povodňového rizika v čiastkovom povodí Hornádu).

Podrobný prieskum ukázal, že odpad, ktorý by mohla zvýšená hladina vody strhnúť do rieky, leží pri brehoch Hornádu v ôsmich obciach. „Podľa podrobného mapovania tiká v niektorých obciach nad národným parkom časovaná bomba. Okolo Hornádu tam na brehoch a v krovinách leží množstvo odpadu, ktorý väčšia voda zasa pripláví do národného parku," uviedla Správa NP Slovenský raj na svojej internetovej stránke. Problémom sú aj nekvalitné ČOV niektorých obci.

Podzemné vody

V širšom záujmovom území bol v minulosti vykonaný základný chemický rozbor podzemnej vody.



Zdroj: vupop

Výstupy analýzy hovoria o zvýšenej mineralizácii s odparkom 801 mg/l, s mernou vodivosťou 132,0 mS/m a slabo zásaditej reakcii s pH 7,39. Zistené koncentrácie síranov boli 44,3 mg/l, oxidu uhličitého 0,0 mg/l, horečnatých iónov 84,6 mg/l a amónnych iónov 0,20 mg/l.

Priamo z dotknutého územia údaje o kvalite podzemných vôd nie sú k dispozícii.

4.4. Kontaminácia pôd a pôdy ohrozené eróziou

Pôdy rovinatého záujmového územia nie sú ohrozené plošnou vodnou eróziou, možný je len výskyt stužkovej vodnej erózie.

Veterná erózia je závislá na časnosti a rýchlosti prúdenia vzduchu, prítomnosti vegetačného krytu, výskytu prirodzených zábran (otvorenosť krajiny, vetrolamy) a druhu pôd.

V záujmovom území dominuje intenzívne využívaná poľnohospodárska pôda nachádzajúca sa v odlesnenej krajine. Takáto otvorená krajina bez významnejšieho plošného zastúpenia vegetácie má vysoký potenciál pre uplatnenie veternej erózie.

Kontaminácii horninového prostredia predchádza spravidla kontaminácia pôd a podzemných vôd. Plošným zdrojom degradácie pôd je komunálne a hlavne poľnohospodárske prostredie. Hoci v rastlinnej výrobe došlo k útlmu spojenému s nižšími dávkami aplikácie priemyselných hnojív a ochranných prostriedkov, stále sa prejavuje celoplošná degradácia s dopadom na zmenu štruktúry pôdneho profilu a zvyškové obsahy niektorých cudzorodých látok.

Stav kontaminácie pôd sa vyjadruje kategóriami podľa limitov najvyšších prípustných hodnôt škodlivých látok. Podľa Rozhodnutia MP SR č. 531/1994 pre zhodnotenie stavu kontaminácie pôd sú použité nasledovné kategórie :

0 - nekontaminované pôdy s obsahom všetkých hodnotených rizikových látok pod limitom,

A (pre celkový obsah prvku), resp. A1 (pre obsah prvku v 2M HNO_3 resp. v 2M HCl); tieto zaberajú 1699,0 tis. ha (69,5 %) PPF;

A1, A - rizikové pôdy - obsah najmenej jednej z rizikových látok prekračuje limit

A1, A až po limit B. Obsah týchto látok je nad hranicami prirodzeného pozadia a môže sa prejavovať zvýšením obsahu v rastlinách (na kyslých pôdach, alebo u rastlín resp. ich častí, ktoré v zvýšenej miere prijímajú rizikové stopové prvky); zaberajú 701,6 tis. ha (28,7 %) PPF;

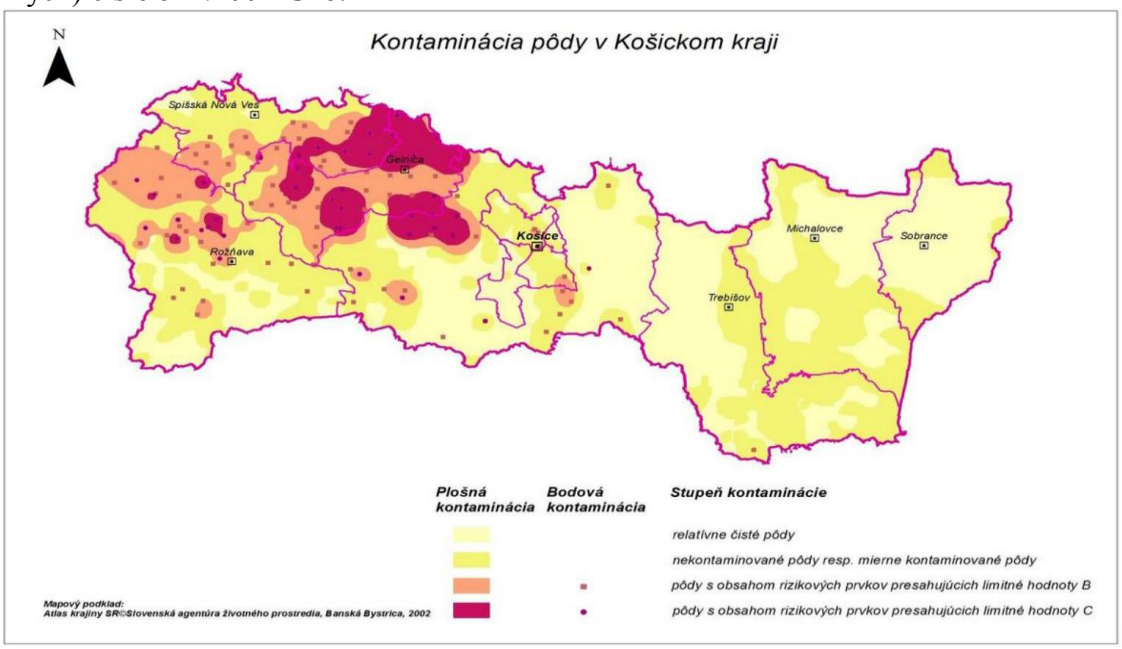
B - kontaminované pôdy - obsah najmenej jednej z rizikových látok prekračuje limit,

B až po limit C uvedeného legislatívneho predpisu. Vo väčšine prípadov sa už prejavuje zvýšeným obsahom v rastlinách, a to nad hygienickými limitmi pre potraviny alebo krmoviny (34,22 tis. ha - 1,4 % PPF);

C - silne kontaminované pôdy - obsah najmenej jednej z rizikových látok prekračuje limit C a prejavuje sa takým vysokým obsahom v rastlinách, že legislatívna norma určuje sanáciu takýchto pôd a prísnu kontrolu ich vstupu do potravinového reťazca (9,78 tis. ha - 0,4 %).

Monitorovanie a hodnotenie kontaminácie pôd je súčasťou Čiastkového monitorovacieho systému pôda (Linkeš a kol., 1997) ako aj Geochemického atlasu SR, časť Pôda, M l : 200 000 (Čurlík, Šefčík, 1999). Monitorovaním zistené hodnoty sú posudzované podľa Rozhodnutia Ministerstva pôdohospodárstva SR o najvyšších prípustných hodnotách

škodlivých látok v pôde (kovov, anorganických zlúčenín, aromatických zlúčenín, polycyklických aromatických uhľovodíkov, chlórovaných uhľovodíkov, pesticídov a iných) číslo 521/1994-540.



V súvislosti s kontamináciou pôd rizikovými látkami, čiže tzv. difúznej kontaminácie je sledovanie priamo v rámci ČMS – P (Čiastkový monitorovací systém pôdy), ako aj jeho kontaminácia pôdy:

- výskyt prirodzenej kontaminácie pôd rizikovými prvkami z geochemických anomálií,
- vplyv globálnych emisií pochádzajúci prevažne zo zahraničných zdrojov a prejavuje sa zvýšeným obsahom Cd, Pb, Cr, As,
- vplyv vnútroštátnych zdrojov s lokálnym až regionálnym dosahom, pochádzajúci z rôznych druhov metalurgického a iného priemyslu, ako aj z teplární,
- vplyv poľnohospodárstva (najmä na obsah Cd z fosforečných hnojív),
- vplyv emisií z dopravných prostriedkov.

Pôdy dotknutej lokality sú v zmysle Atlasu krajiny SR (2002) hodnotené ako relatívne čisté pôdy.

Na základe výstupov monitoringu rizikových kovov v humusových horizontoch pôd (Curlík, Šefcík, 1999) je možno konštatovať, že sa v záujmovej lokalite nevyskytujú žiadne prekročenia hygienických limitov pri sledovaných prvkoch.

Vodnou eróziou sú pôdy ohrozené len na nive tokov v podobe erodovania brehov toku, nakoľko minimálna sklovitosť terénu zaradzuje lokalitu do územia so slabou potenciálnou vodnou eróziou od 0,05 - 0,5 mm/rok.

V zmysle Atlasu krajiny SR (2002) sú dotknuté pôdy slabo až stredne odolné voči kompakcii. Súčasne sú pôdy dotknutého územia hodnotené ako náchylné na acidifikáciu.

Kvalita poľnohospodárskej pôdy

Kvalita poľnohospodárskej pôdy zahŕňa široké spektrum jej vlastností a funkcií, ktoré môžu mať prirodzený pôvod, alebo sú pozmenené antropogénnymi vplyvmi.

Významnú úlohu pri posudzovaní kvality pôd majú aj prírodné podmienky stanovišťa, v ktorom sa daná pôda nachádza.

Kvalita poľnohospodárskej pôdy v dotknutom území je nízka. Podľa klimatickopôdnych vlastností je zaradená do 7. bonitnej skupiny.

4.5. Environmentálne záťaže, znečistenie horninového prostredia.

S účinnosťou od 1.11.2009 vstúpil do platnosti novelizovaný zákon č. 384/2009 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách. Uvedeným zákonom boli definované pojmy: environmentálna záťaž, pravdepodobná environmentálna a sanované/rekultivované lokality. V gescii MŽP SR boli prostredníctvom projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky“ v rokoch 2006 – 2008 identifikované environmentálne záťaže a bol zostavený Register environmentálnych záťaží (REZ).

V okrese SNV je zaevidovaných 12 záznamov s pravdepodobnou environmentálnou záťažou. Z toho v registri A sú 3 záznamy, v registri B 7 záznamov a v registri C 2 záznamy.

V k.ú. obce Markušovce nie sú aktuálne evidované žiadne EZ.

Prehľad environmentálnych záťaží v okrese Spišská Nová Ves

Názov EZ	Register	Identifikátor	Obec	Okres
SN (001) / Hincovce - obaľovačka	Register A	SK/EZ/SN/894	Hincovce	Spišská Nová Ves
SN (002) / Chrasť nad Hornádom - skládka KO II	Register A	SK/EZ/SN/895	Chrasť nad Hornádom	Spišská Nová Ves
SN (002) / Chrasť nad Hornádom - skládka KO II	Register C	SK/EZ/SN/895	Chrasť nad Hornádom	Spišská Nová Ves
SN (003) / Krompachy - Halňa	Register B	SK/EZ/SN/896	Krompachy	Spišská Nová Ves
SN (003) / Krompachy - Halňa	Register C	SK/EZ/SN/896	Krompachy	Spišská Nová Ves
SN (004) / Krompachy - Kovohuty	Register B	SK/EZ/SN/897	Krompachy	Spišská Nová Ves
SN (005) / Markušovce - okolie - ťažba rúd	Register B	SK/EZ/SN/898	Markušovce	Spišská Nová Ves
SN (006) / Rudňany - ťažba a úprava rúd	Register B	SK/EZ/SN/899	Rudňany	Spišská Nová Ves
SN (007) / Slovinky - ťažba a úprava rúd	Register B	SK/EZ/SN/900	Slovinky	Spišská Nová Ves
SN (008) / Spišská Nová Ves - areál Tempus-Trans	Register B	SK/EZ/SN/901	Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves
SN (010) / Spišská Nová Ves - Holubnica	Register B	SK/EZ/SN/903	Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves
SN (2153) / Spišská Nová Ves - Novoveská Huta - Muráň, haldy a štôlne	Register A	SK/EZ/SN/2153	Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves

Zdroj: Enviroportal

Zdrojom znečistenia môžu byť aj miestne neriadené skládky odpadov pri osade a jednotlivých obydliach.
Mieru znečistenia horninového prostredia predurčujú jednotlivé litologické a inžiniersko geologické charakteristiky hornín, ktoré sa nachádzajú v skúmanom území.

V nadväznosti na hodnotenie súčasného stavu horninového masívu v záujmovej oblasti možno charakterizovať náchylnosť, prípadne zraniteľnosť hornín z týchto hľadísk:
- narušenie stability svahu – nepravdepodobné vzhľadom na nízke svahy a rovinatý terén v dotknutom území,
- vznik erózie a objemových zmien – nepravdepodobnosť výskytu
- vznik zvetrávania – málo významné
- zmeny geotechnických vlastností – nepredpokladajú sa.

Zraniteľnosť horninového prostredia a zranitel'nosť reliéfu možno hodnotiť ako slabo zraniteľné.

Iné zdroje znečistenia

Na posudzovanej lokalite sa nachádzajú miestne ohniská znečistenia, ktoré spočívajú v divokých skládkach komunálneho odpadu a pod. Na niektorých miestach sú zaznamenané ohniská šírenia sa inváznych druhov rastlín (pohánkovec japonský, zlatobyľ kanadská) spôsobené skladovaním organického a záhradného odpadu v krajine

Ďalším potenciálnym zdrojom znečistenia životného prostredia, resp. ohrozenia kvality jeho zložiek sú dopravné nehody na komunikáciách ciest III. triedy.
Priamo v dotknutom území sa existencia takýchto zdrojov znečistenia nepredpokladá.

4.6. Poškodenie vegetácie a biotopov

Priamo v dotknutom území sa v dôsledku silného urbanizačného vplyvu nezachoval prakticky žiadny pôvodný biotop. Vplyv urbanizácie na vegetáciu sa prejavil najmä objavovaním sa sekundárnych antropogénnych biotopov s prítomnosťou ruderálnej vegetácie. Vysoký stupeň urbanizácie sa odzrkadľuje výraznou mierou vyrušovania fauny aj na druhov zložení zástupcov živočíchov v dotknutom území, z ktorých sú zastúpené prakticky len synantropné druhy.

Ohrozené biotopy živočíchov

Vegetácia záujmového územia a jeho okolia je výrazne poznamenaná premenou pôvodnej lesnatej krajiny na intenzívne využívanú poľnohospodársku krajinu. Pôvodné biotopy, a teda aj rastliny a živočíchy na ne viazané, takmer úplne vymizli a zostali zachované len v chránených územiach, napr. Markušovský skalný hríb Vzhľadom na výnimočný reliéf sa územie teší dlhodobému záujmu ochrany prírody. Okolie známeho Markušovského skalného hríba bolo už v roku 1976 vyhlásené za chránený prírodný výtvor. Jeho širšie okolie bolo pod názvom Markušovské steny vyhlásené za chránené v roku 1986, v roku 1996 bolo prekategorizované za národnú prírodnú pamiatku. V roku 1986 bola vyhlásená za chránený prírodný výtvor aj ďalšia časť skalných stien pri Markušovciach pod názvom Markušovská transgresia paleogénu (v súčasnosti prírodná

pamiatka), popri hlavnom geologickom motíve ochrany boli dôležitými aj hodnoty živej prírody v podobe úzkej prerušovanej línie pozdĺž toku Hornádu a Levočského potoka. , Teplica... Aj tu sú však atakované zmenou vodného režimu a vnášaním nepôvodných drevín do lužných lesov, ktoré sa pomaly stali dominantnými, čo prinieslo ďalšie zníženie biodiverzity.

V miestach súčasných veľkoplošných lánov zostala iba líniová vegetácia, ktorú tvoria vetrolamy alebo sprievodná vegetácia ciest a kanálov. Tá tiež stratila svoju pôvodnosť, keď do nej prenikli mnohé agresívne ruderálne druhy.

Na živočíchy pôsobí nielen úbytok prirodzených biotopov a ochudobnenie rastlinného zloženia, ale aj vyrušovanie živočíchov urbanizovaným prostredím a dopravou. Tieto vplyvy vyvolávajú prienik sekundárnych antropogénnych biotopov s ruderálnou a segreálnou vegetáciou, čo je typické najmä pre okrajové časti sídiel, a teda aj dotknutej lokality.

Zraniteľnosť vegetácie a živočíšstva a ich biotopov. Vzhľadom na stav fauny a flóry v záujmovom území je riziko zraniteľnosti vegetácie a živočíšstva minimálne.

4.7. Radónové riziko

Určenie radónového rizika vychádza z vyhodnotenia distribúcie hodnôt objemovej aktivity radónu (222Rn) v pôdnom vzduchu a priepustnosti zemín a hornín pre plyny vo vertikálnom profile do úrovne predpokladaného zakladania stavieb, resp. do úrovne očakávaného kontaktu budova - podložie.

V záujmovom území je nízke radónové riziko z geologického podložia; objemová aktivita 222Ra sa v závislosti od plynopriepustnosti zemín pohybuje v rozmedzí 10 až 30 kBq/m^3 pôdneho vzduchu (Atlas krajiny SR, 2002).

4.8. Hluk

Za hlavný líniový zdroj hluku z automobilovej dopravy možno považovať cestu III/3244 Spišská Nová Ves – Rudňany. Komunikácia je vedená centrom obce, čo má negatívny vplyv na životné prostredie okolitej zástavby – prašnosť, otrasy, hlučnosť a exhaláty.

Situácia sa zlepšila prebudovaním komunikácie, tým sa vytvoril priestor pre umiestnenie pešieho chodníka pozdĺž cesty III/3244 v dolnej časti obce, sprehľadnila sa dopravná situácia. V súčasnosti je táto komunikácia po rekonštrukcii. Rekonštrukcia cesty prebehla v roku 2013-2014 a bola financovaná z prostriedkov Európskej únie. Pre zvýšenie bezpečnosti najmä chodcov je nevyhnutné dobudovanie chodníkov pozdĺž novo rekonštruovanej cesty v hornej časti obce.

Súčasne s rekonštrukciou hlavnej cesty prebehla aj revitalizácia centrálnej časti obce – I. fáza, ktorá bola financovaná z vlastných zdrojov obce. V rámci revitalizácie prebehla úprava centrálnej časti obce (oproti Obecnému úradu), súčasťou ktorej bolo vytvorenie parkovacích miest pre návštevníkov Kaštieľa Markušovce ako aj rekonštrukcia autobusových zastávok.

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) a)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava b)c)	Železničné dráhy c)	Letecká doprava		
			LAeq, p	*LAeq, p*	*LAeq, p*	*LASmax, p*	*LAeq, p*
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály	deň	45	45	50	-	45
		večer	4 5	45	50	-	45
		noc	40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, d) vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá	deň	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	70

Poznámky k tabuľke:

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén. Ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy. 11)

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania (napríklad školy počas vyučovania).

1.7 V pracovných dňoch od 7.00 do 21.00 h a v sobotu od 8.00 do 13.00 h sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie.

1.8 Ak hladina hluku z iných zdrojov prekračuje prípustnú hodnotu a vzniká spolupôsobením viacerých zdrojov hluku rôznych prevádzkovateľov, posudzovaná hodnota pre jednotlivých prevádzkovateľov sa určuje s pripočítaním korekcie K = +3dB pri dvoch prevádzkovateľoch alebo K = +5dB pri troch a viacerých prevádzkovateľoch.

1.9 Na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva sa môžu umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a účelovo podobných budov aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje uvedené hodnoty pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,

a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,

b) ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

1.10 Ak sa umiestňujú administratívne budovy alebo iné budovy s pracoviskami vyžadujúcimi tiché prostredie v kategórii územia IV, prípustné hodnoty pre hluk z dopravy a hluk z iných zdrojov pred oknami určenými k vetraniu pracovísk s trvalým pobytom osôb sú LAeq, p = 65 dB pre deň, večer a noc.

Pre danú kategóriu územia sú najvyššie prípustné ekvivalentné hladiny hluku vo vonkajšom priestore stanovené podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov v hodnotách 70 dB pre dennú dobu, 70 dB pre večer a 70 dB pre noc (22:00-06:00).

Hluk v okolí miestnych komunikácií môže mať prípustnú hodnotu hluku vo vonkajšom prostredí hodnotu LAeq,p = 60 dB cez deň.

Kritériom pre posudzovanie účinkov hluku je vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v znení vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorá vo vonkajšom priestore v obytnom území kategórie II. stanovuje najvyššie prípustné ekvivalentné hladiny pre hluk z dopravy aj z iných zdrojov 50 dB pre deň a večer a 45 dB pre noc.
Hlučnosť strojno - technologických zariadení bude spĺňať predpísané limity.

Hluk bude vznikať aj pri manipulácii s odpadom a hotovými produktmi. Táto bude vykonávaná v osobitnom priestore.

Z dlhodobého hľadiska prevádzkovanie činnosti nebude preto významným zdrojom hluku aj vzhľadom na stavebno-technickú konštrukciu technológie, jednotlivých objektov a systém obslužnej dopravy.

Produkovaný hluk vo vnútornom prostredí z navrhovanej činnosti nepreniká do chránenej miestnosti z vnútorných zdrojov alebo nepreniká do chránenej miestnosti z vonkajšieho prostredia a pred oknami chránenej miestnosti.

V susedstve záujmového územia produkujú hluk aj iné spoločnosti v priamom susedstve. Hluk z pohybu motorových vozidiel vzhľadom na umiestnenie navrhovanej činnosti a frekvenciu motorových vozidiel nie je významný. Samotná prevádzka neprodukuje významnejšiu hlučnosť.

4.9. Celková kvalita životného prostredia pre človeka

Záujmové územie je na okraji obce Markušovce v jej priemyselnej časti. Využívané je ako priemyselná zóna a výrobno- produkčný priestor.

V roku 2002 bola urobená aktualizácia environmentálnej regionalizácie Slovenska, v rámci ktorej bolo na základe prierezového hodnotenia úrovne životného prostredia SR diferencované územie Slovenska do 5 stupňov z hľadiska stavu životného prostredia:

1. prostredie vysokej úrovne
2. prostredie vyhovujúce
3. prostredie mierne narušené
4. prostredie narušené
5. prostredie silne narušené

Tie územia, kde sa kumulujú environmentálne záťaže (územia v 4. a 5. stupni) sa označujú ako ohrozené oblasti životného prostredia. Druhý a štvrtý stupeň predstavujú prechodové hodnoty medzi krajnými stavmi a identifikovaným stredom. Druhý stupeň predstavuje určité environmentálne zaťaženie životného prostredia, štvrtý a piaty stupeň

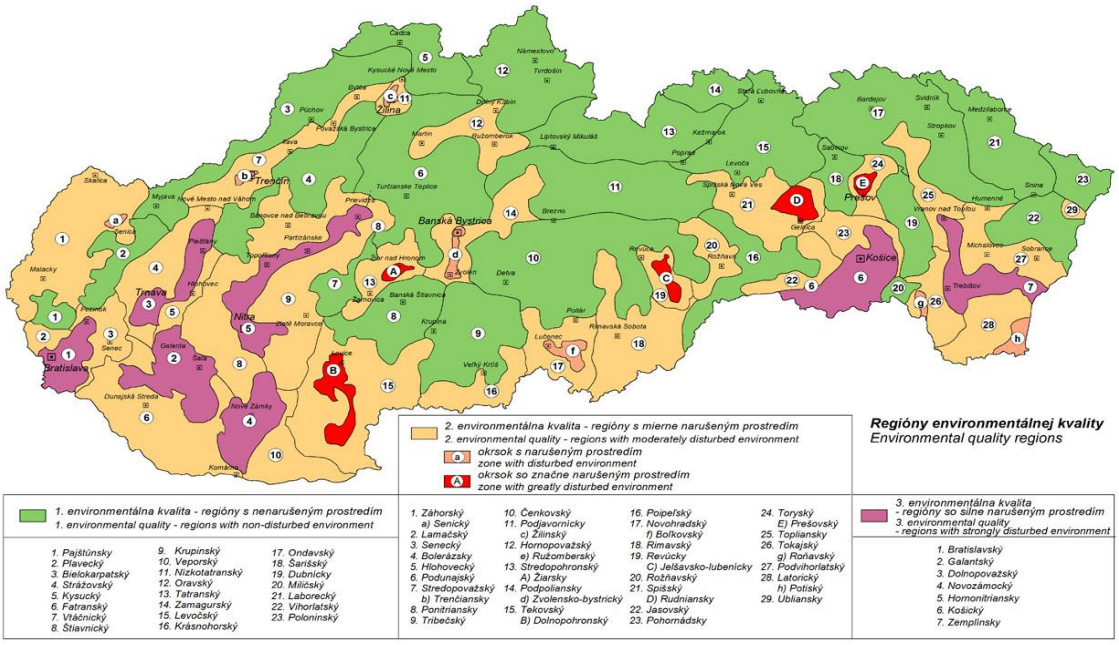
už sú ohrozené, resp. zaťažené oblasti životného prostredia. Vymedzené zaťažené oblasti, sú priesečníkom výskytu vyššieho počtu environmentálnych zaťaží hodnotených podľa stavu vybraných zložiek životného prostredia a rizikových faktorov.

V súčasnosti je na Slovensku sedem zaťažených regiónov (oblastí):

1. Bratislavský,
2. Galantský
3. Dolnopovažský
4. Novozámocký,
5. Hornonitriansky,
6. Košický
7. Zemplínsky.

(zdroje: www.enviroportal.sk, Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2018, 2016, 2014, 2013 a 2012, Environmentálna regionalizácia SR).

Regióny environmentálnej kvality



Obec Markušovce patrí do Spišsského regiónu s mierne narušeným prostredím, ale bezprostredne susedí so značne znečisteným okrskom – Rudniansky okrsok.

4.10. Súhrnné hodnotenie súčasných environmentálnych problémov

Nesúlad socioekonomického rozvoja s ekologickými danosťami sledovaného územia tvorí hlavnú príčinu problémov životného prostredia. Ich kumulácia na tej istej ploche znásobuje nepriaznivý účinok na celkovú stabilitu krajiny. Faktory znižujúce stabilitu v takom prípade predstavujú syntetickú vlastnosť územia vyjadriteľnú rôznym

počtom negatívnych dopadov (stresových faktorov, bariérových prvkov), ktorých účinok sa zväčšuje ich kumuláciou a veľkosťou regiónu, v ktorom pôsobia.

Environmentálna regionalizácia SR na základe komplexného zhodnotenia stavu ovzdušia, podzemnej a povrchovej vody, pôdy, horninového prostredia, bioty a ďalších faktorov vymedzuje 5 stupňov kvality životného prostredia (SAŽP 2008) - prostredie vysokej úrovne, vyhovujúce, prostredie mierne narušené, prostredie narušené, prostredie silne narušené.

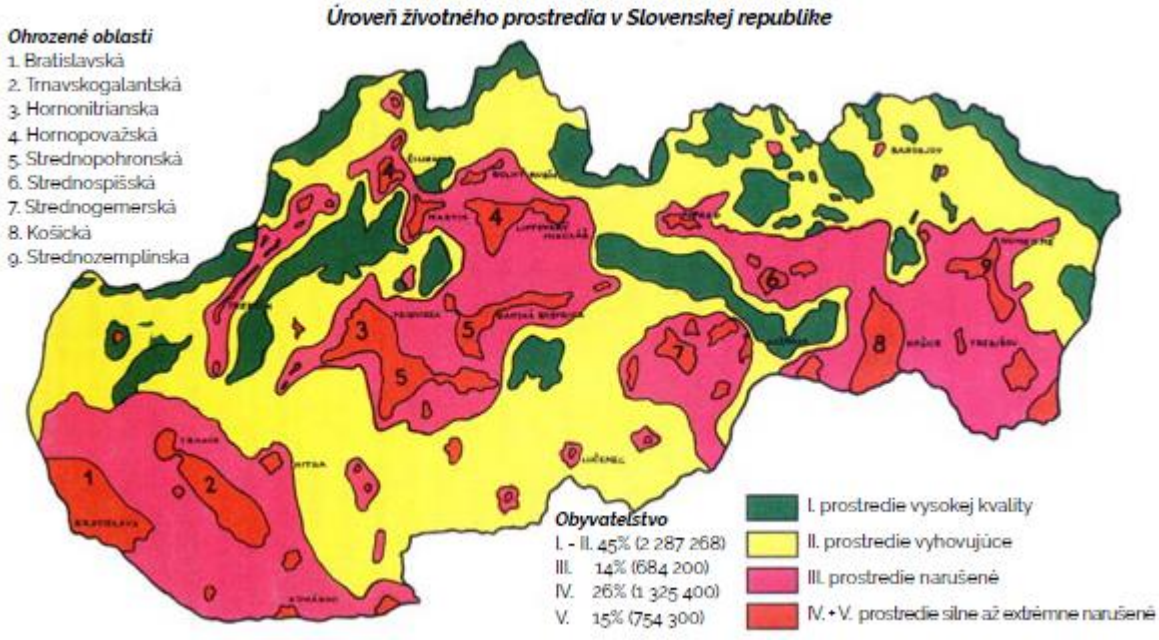
1. stupeň predstavuje stav ŽP najmenej ovplyvnený činnosťou človeka, najbližší k stavu ekologickej rovnováhy, k prírodnému prostrediu.

5. stupeň predstavuje stav ŽP extrémne atakovaného činnosťou človeka, s najvyšším podielom environmentálnych záťaží.

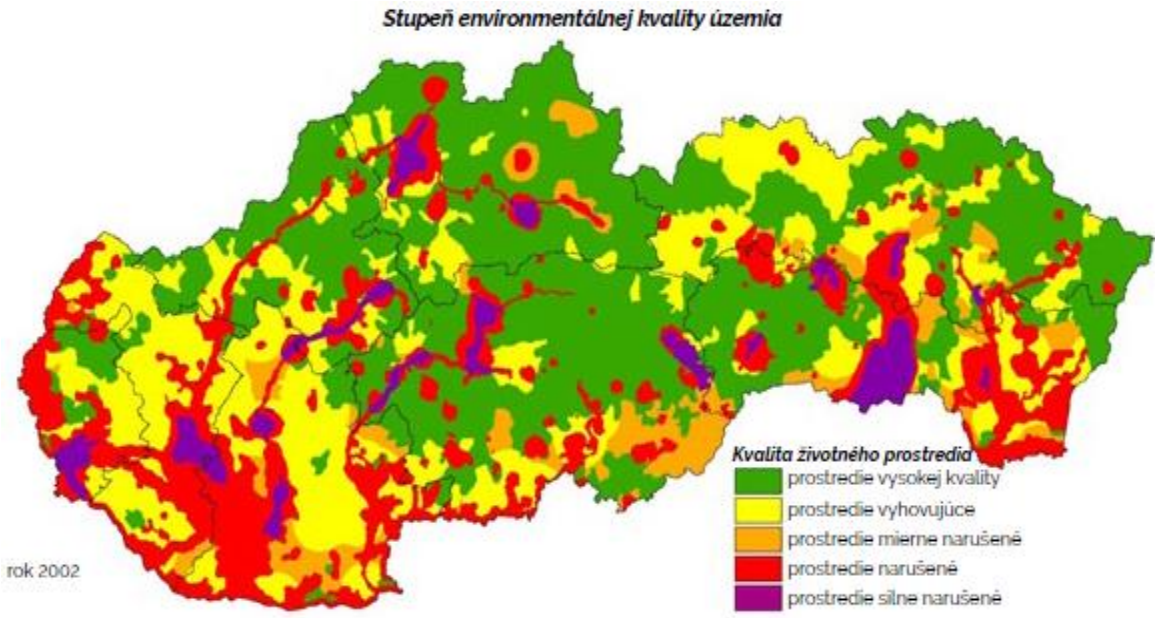
3. stupeň predstavuje stredný stav negatívneho ovplyvnenia ŽP v území.

2. a 4. stupeň treba chápať ako prechodové hodnoty medzi krajnými stavmi a identifikovaným stredom.

Tie územia, kde sa kumulujú environmentálne záťaže (územia v 4. a 5. stupni) sa označujú ako ohrozené oblasti životného prostredia.



Zdroj: MŽP SR: Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky 2016



Zdroj: MŽP SR: Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky 2016

Oblasť dotknutého územia prezentuje vyhovujúce životné prostredie s II stupňom environmentálnej kvality územia.

Pre periférnu zónu je typický 3. Stupeň environmentálnej kvality – t.j. prostredie mierne narušené.

Environmentálnu kvalitu regiónu okrem dominantných charakteristík vyplývajúcich zo stavu zložiek životného prostredia a intenzity vplyvu rizikových faktorov modifikuje smerom pozitívnym resp. negatívnym tiež prítomnosť niektorých lokálne až regionálne pôsobiacich objektov a javov.

Predchádzajúce analýzy jednotlivých zložiek životného prostredia podľa tohto Zámeru, ktoré vychádzajú z úrovne vyššej krajinno-priestorovej jednotky korešpondujú s environmentálnou regionalizáciou územia Slovenska (SAŽP 2008). Pokiaľ na základe vykonaných analýz abiotických, biotických a socioekonomických podkladov o území vytvoríme zjednodušený model krajinno-ekologického komplexu na úrovni záujmového priestoru získame homogénny priestorový areál (typ KEK) s rovnakými krajinnoekologickými vlastnosťami.

Identifikované typy krajinnoekologických komplexov (typy KEK) na záujmovom území :
- KEK „A“ - polygón zastavaných plôch
- KEK „B“ - polygón nevyužívaných rozvojových plôch priemyselného parku
- KEK „C“ - polygón intenzívne obhospodarovaných pôdnych celkov

Na základe interpretácie vlastností krajinnoekologických komplexov a požiadaviek navrhovanej činnosti (vstupy a výstupy) môžeme identifikovať environmentálne problémy a limity (hmotné a nehmotné prvky) vo vzťahu k známym rizikám, ktoré navrhovaná činnosť predstavuje.

Súčasné environmentálne problémy v širšom záujmovom území :

Abiotický komplex krajiny.
- Znečistenie povrchových vôd.
- Znečistenie podzemných vôd.
- Znečistenie pôdy.

Biotický komplex krajiny
- Eutrofizácia povrchových vôd (zmeny vo vodných ekosystémoch).
- Absencia ekostabilizačných prvkov v poľnohospodárskej krajine.

Socioekonomický komplex krajiny
-Stagnácia regionálneho HDP (PHSR obce do roku 2027).
- Nevyhovujúci technický stav infraštruktúry (PHSR obce do roku 2027).

Identifikované limity (vyplývajúce z platnej legislatívy) vo vzťahu k známym vplyvom, ktoré navrhovaná činnosť predstavuje :
- Kvalita vôd podľa zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách.
- Nariadenie vlády č.269/2010 Z.z. ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.
- Nariadenie vlády SR č. 174/2017 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.
- Ochrana ovzdušia podľa zákona c. 146/2023 Z. z. o ovzduší.
- Hladina hluku vo vonkajšom priestore stanovená podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v hodnotách 70 dB pre dennú dobu, 70 dB pre večer a 70 dB pre noc (22:00-06:00).
- Nakladanie s odpadmi stanovené podľa zákona č. 79/2015 Z.z. o odpadoch.
- Zákon č.355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

V hodnotení boli zahrnuté tieto faktory:

Vybrané prvky štruktúry krajiny

Prvky priestorovej štruktúry krajiny, ako konkrétny prejav ľudskej činnosti, sú odrazom vplyvu človeka na abiotickú zložku krajiny a zároveň odrážajú stupeň premeny krajiny.

Zastavané plochy, devastované plochy s technickými objektmi v areály Priemyselnej zóny aj v širšom okolí reprezentujú územia s nízkou druhovou pestrosťou, narušenými prírodnými procesmi a ohrozenými prírodnými zdrojmi. V rámci sledovania boli vyhodnotené iba primárne stresové prvky krajiny s rôznou úrovňou kumulácie (líniové stavby, plochy služieb atď.), ktoré je možné územne vymedziť ako bodové, líniové alebo plošné stresové faktory (bariérové prvky).

Sekundárne prejavy ľudskej činnosti v krajine

Tieto sú viazané na konkrétny priestor v rámci určitého krajinného prvku, pričom územie ich výskytu je spravidla veľmi premenlivé s rôznym negatívnym vplyvom na

krajinu (znečistenie ovzdušia, povrchových a podzemných vôd, kontaminácia pôd, poškodenie vegetácie a pod.).

Nepriaznivý trend v tejto oblasti podporujú rôzne rizikové faktory, predovšetkým škodlivé látky v ovzduší, vode, v pôde, v potravinovom reťazci, hluk, radiácia, škodlivé žiarenie a iné.

Zníženie environmentálnej kvality životného prostredia záujmového územia sa podpísali v súčinnosti intenzívna poľnohospodárska výroba, ako aj vzhľadom k jeho umiestneniu v susedstve Rudnianskeho načne znečisteného okrsku – Rudniansky okrsok.

V súčasnosti je však intenzita niektorých spolupodieľajúcich sa faktorov mierne znížená, napríklad plynofikáciou energetických zdrojov, zvyšovaním pripojenia obyvateľstva na splaškovú kanalizáciu, ale aj znížením intenzity poľnohospodárskej a priemyselnej výroby.

4.11. Pôsobenie stresových faktorov v sledovanom regióne

V sledovanom priestore vzhľadom na výskyt stresových faktorov v širšom okolí záujmovej činnosti boli vyčlenené jadra a koridory stresových faktorov:

- Stresové jadro územného systému stresových faktorov - sem bolo začlenené mesto Rudňany ako znečistené jadro územného systému stresových faktorov;
- Línie územného systému stresových faktorov: *poloprírodné línie* tvorené znečistenými vodnými tokmi: Hornád a jej prítoky v širšom sledovanom území.
- faktory vyplývajúce z dopravy - na najviac zaťažených komunikáciách - zaťaženosť hlukom a emisiami cesta III/5365 Spišská Nová Ves – Rudňany. Komunikácia je vedená centrom obce, čo má negatívny vplyv na životné prostredie okolitej zástavby – prašnosť, otrasy, hlučnosť a exhaláty.
- Stresové faktory vyplývajúce z osídlenia a využitia územia - produktovody, výrobné areály priemyselné a poľnohospodárske zóny a areály, čerpacie stanice pohonných hmôt, ale aj čierne skládky odpadov a devastované plochy.
- Vo všeobecnosti možno konštatovať, že širšie záujmové územie navrhovanej činnosti možno charakterizovať ako územie mierne narušené so strednou kumuláciou antropogénnych stresových faktorov.

IV. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A O MOŽNOSTIACH OPATRENÍ NA ICH ZMIERNENIE

1. Požiadavky na vstupy

1.1. Záber lesných pozemkov a pôdy

Pre realizáciu zámeru nie je potrebný záber lesných pozemkov a pôdy.

Navrhovaná činnosť bude realizovaná na parcelách C-KN č. C-KN č. 2973/3 a 2990/79 zastavaná plocha a nádvorie o výmere 4 721 m^2. Na uvedenej parcele je postavená stavba - Dielne PNZ, súp.č.510.

Navrhovaná činnosť bude realizovaná v hnedej priemyselnej zóne v existujúcej priemyselnej hale.

1.2. Spotreba vody

Areál bude zásobovaný vodou z existujúcej siete verejného vodovodu v integrovanom pásme inžinierskych sietí.

Z hlavnej trasy vodovodu bude napojený rozvod požiarnej vody.

Potreba vody počas rekonštrukcie stavebného objektu a inštalácie technologického zariadenia bude spresnená počas ďalšej prípravy projektovej dokumentácie.

V čase prevádzky:

Pitná voda

Počas prevádzky bude pitná voda využívaná z jestvujúceho vodovodu (Rudohorská). Spotreba pitnej vody bude viazaná hlavne na spotrebu vody pre potreby zamestnancov.

Spotreba vody počas prevádzky

spotreba pre sociálne účely podľa Vyhl. 684/2006 Z.z
Výpočet podľa Prílohy 1, D. Zamestnanci v priemysle 4.2.2, Podľa 2. sa počíta maximálna hodinová vody vo výške 50% z hodnoty vypočítanej pre pracovnú zmenu podľa bodu 4.2

Zamestnanci - výroba	120 1/osoba/deň x 10 osôb =	1 200 l/deň
Zníženie podľa bodu 2. Na 60%/výroba		720 l/deň
Zamestnanci administratíva	60 l/osoba/deň x 4 osoby =	240 l/deň
celkom:		960 l/deň

Priemerná denná potreba 960*1,25	1 200 l/deň
Maximálna hodinová potreba vody (1 200*1,8):24	90 l/hod.

Maximálna sekundová potreba vody (90:3600) 0,025 l/s

Ročná potreba vody (1,2*333,3) 400 m³/rok

Úžitková voda

Technologické zariadenie nevyžaduje dodávky technologickej vody. Voda je potrebná len na dopĺňanie uzavretých chladiacich systémov, čo za rok predstavuje cca 30 m^3.

Na čistenie, umývanie a polievanie zelene bude potreba cca 500 m^3/rok. Uvedená voda bude prevážne pochádzať z retenčných nádrži, kde sa ročne predpokladá získať okolo 400 – 800 m^3 úžitkovej vody.

Požiarna voda

Požiarna voda bude zabezpečená hydrantom v súlade s platnou legislatívou zo zriadeného vnútorného rozvodu.

1.3.
Surovinové zdroje

V čase rekonštrukcie stavebného objektu a inštalácie technologických zariadení budú využívané surovinové zdroje hlavne v rozsahu technologických a technických komponentov zariadenia a stavebných materiálov.

Vstupné suroviny počas prevádzky budú tvoriť ostatné odpady na báze plastov. Ako reakčné činidla na čistenie procesného plynu budú v minimálnom množstve. Využívané: hydroxid sódny, hydroxid draselný a močovina. Pre všetky chemické látky budú k dispozícii karty bezpečnostných údajov.

Vstupné suroviny plastové odpady sú podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z.z., v znení Vyhlášky MŽP SR č. 320/2017 Z.z., ktorou sa ustanovuje „Katalóg odpadov“ v nasledujúcom rozsahu:

druh	Názov odpadu	kategória
02 01 04	odpadové plasty(okrem obalov)	O
07 02 13	odpadový plast	O
12 01 05	hobliny a triesky z plastov	O
15 01 02	obaly z plastov	O
15 01 06	zmiešané obaly	
16 01 19	plasty	O
16 02 16	časti odstránené z vyradených zariadení, iné ako uvedené v 160215	O
17 02 03	plasty	O
19 12 04	plasty a guma	O
19 12 12	iné odpady vrátane zmiešaných materiálov z mechanického spracovania odpadu iné ako uvedené v 19 12 11	O
20 01 39	plasty	O

Podľa odhadov by sa v roku 2035 na Slovensku malo vyprodukovať až 3,1 milióna ton odpadov. V zmysle platnej legislatívy EU by sa v roku 2035 malo uložiť na slovenských skládkach max.10 % z uvedenej produkcie odpadov. Pri existujúcej kapacite zariadení na spracovanie odpadu však nebude krajina schopná materiálovo či energeticky zhodnotiť takmer tretinu odpadu. Pri zvýšení miery recyklácie komunálneho odpadu zo súčasných 49 % (v roku 2021) na požadovaných 65 % bude v cieľovom roku 2035 recyklovaných viac ako dva milióny ton komunálnych odpadov. Množstvo zostávajúcich nerecyklovateľných komunálnych odpadov sa teda môže pohybovať na úrovni približne 1,1 milióna ton ročne. Aktuálne voľné kapacity existujúcich zariadení na recykláciu odpadov sa odhadujú na úrovni približne 460.000 ton. Z uvedeného vyplýva, že do roku 2035 bude potrebné dobudovať ďalšie zariadenia na materiálové zhodnotenie komunálneho odpadu, ako sú napríklad recyklačné linky na plasty, textil, ale aj pre kovy.

Košický samosprávny kraj má prijatý „Program odpadového hospodárstva Košického kraja na roky 2021 – 2025, v ktorom je uvedené, že aj napriek existencii množstva zariadení na zhodnocovani odpadov z plastov je situácia nepriaznivá. Výnimku tvoria len odpady z PET, ktoré po vytriedení je možné umiestniť do recyklačných zariadení. Recyklačné kapacity pre plastové odpady bude potrebné v nasledujúcom období prehodnotiť, a to najmä vzhľadom na neustále sa zvyšujúce limity pre recykláciu plastových obalov, ktoré priniesol nový odpadový balíček EÚ.

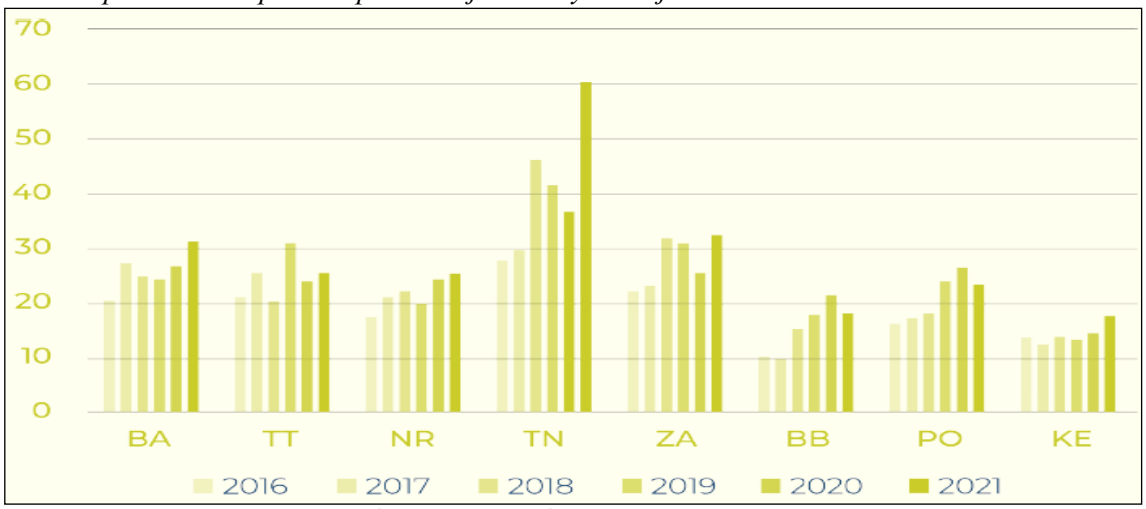
Navrhovaná činnosť je lokalizovaná v Košickom kraji – na hranici s Prešovským krajom s produkciou viac ako 40 000 t plastových odpadov ročne.

Celková produkcia plastových odpadov v Slovenskej republike v rokoch 2016 – 2021v tonách

Rok/kraj	BA	TT	NR	TN	ZA	BB	PO	KE	SPOLU
2016	20359,4	21024,0	17337,7	27821,1	22441,8	10312,5	16323,4	13685,6	149305,5
2017	27290,0	25500,6	21024,5	29626,7	22937,6	9690,8	17265,5	12348,3	165684,0
2018	24762,0	20209,1	22315,8	46269,5	31977,5	15126,7	18162,4	13941,1	192764,1
2019	24517,2	30752,4	19750,0	41674,2	31091,0	17923,2	23853,4	13359,1	202920,5
2020	26720,0	23989,0	24564,6	36708,1	25472,2	21463,0	26307,7	14495,1	199719,7
2021	31 436,2	25 573,4	25 269,7	60 203,8	32 465,5	18 068,9	23 492,0	17 625	234134,

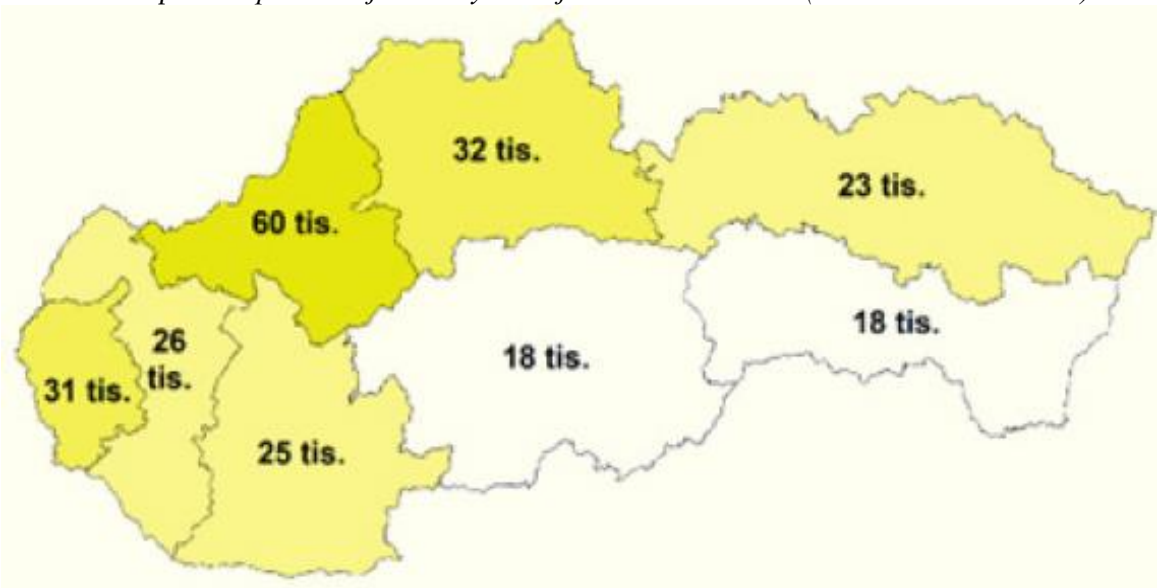
Zdroj: BIELA KNIHA ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE r. sprac. 2023

Celková produkcia odpadov z plastov v jednotlivých krajoch SR v rokoch 2016 - 2021



Zdroj: BIELA KNIHA ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE 2023

Produkcia odpadov z plastov v jednotlivých krajoch SR v roku 2021 (zaokrúhlené na tis. ton)



Zdroj: BIELA KNIHA ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE 2023

Produkcia plastového odpadu v Košickom kraji má rastúci charakter. Komunálny plastový odpad zaznamenáva v sledovaných rokoch postupný nárast. Z ostatných druhov plastového odpadu sú z hľadiska produkcie v jednotlivých rokoch podstatné obaly z plastov (15 01 02) a tiež plasty a guma (19 12 04) z mechanického spracovania odpadu.

V Košickom kraji je produkcia odpadov z plastov na relatívne ustálenej úrovni a to v rozmedzí sledovaných rokov 2016 až 2020. V roku 2021 došlo k nárastu celkového množstva tohto prúdu odpadov. Komunálne plastové odpady majú s výnimkou roku 2018 evidovanú stúpajúcu produkciu.

Druh odpadu	Kat. číslo	r. 2016 (t)	r. 2017 (t)	r. 2018 (t)	r. 2019 (t)	r. 2020 (t)	r. 2021 (t)
odpadový plast	07 02 13	7 239,5	3 830,5	4 047,7	2 550,6	3 278,6	4 193,9
obaly z plastov	15 01 02	1 786	1 580,5	3 720,4	2 737,3	1 826,5	2 205,8
plasty a guma	19 12 04	779,4	1 138,5	1 154,8	2 023,6	2 411,9	2 428,6
plasty	20 01 39	3 526,5	5 176,3	4 578,7	5 569,6	6 574,8	8 264,5
Plasty celkom (t)		13 685,6	12 348,3	13 941,1	13 359,1	14 495,1	17 625

Zdroj: BIELA KNIHA ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE rok 2023

Produkcia odpadov z plastov dosahovala v rámci Prešovského kraja stúpajúcu hodnotu od roku 2016 do roku 2020. Za rok 2021 došlo k poklesu tejto produkcie a to na úroveň podobnú množstvu odpadov v roku 2019. Obdobný trend bol zaznamenaný aj pri komunálnych odpadoch, teda so stúpajúcim množstvom do roku 2020 a s poklesom v roku 2021. Okrem tohto druhu odpadov mal dôležitý podiel na celkovej produkcii aj odpad s katalógovým číslom 07 02 13, resp. odpady z výroby plastov.

Celková produkcia a produkcia vybraných odpadov z plastov v Prešovskom kraji v rokoch 2016 - 2021 v tonách

Druh odpadu	Kat. číslo	r. 2016 (t)	r. 2017 (t)	r. 2018 (t)	r. 2019 (t)	r. 2020 (t)	r. 2021 (t)
odpadový plast	07 02 13	6 536,5	7 983	8 663,2	8 160,7	9 598,2	6 839,8
obaly z plastov	15 01 02	4 550,5	3 066,6	2 417,2	6 703,2	3 881,8	3 430,5
plasty a guma	19 12 04	1 147,6	917,6	1 458,4	1 852,4	2 596,8	3 354,1
plasty	20 01 39	3 729,1	5 034,5	5 105,3	6 497,5	9 635,5	9 354,2
Plasty celkom (t)		16 323,4	17 265,5	18 162,4	23 853,4	26 307,7	23 492

Zdroj: BIELA KNIHA ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE rok 2023

V rámci dostupnej infraštruktúry na zhodnocovanie plastových odpadov je na území Slovenskej republiky dostupných celkovo 86 zariadení. Celková kapacita týchto zariadení je na úrovni 305 964,6 ton odpadov. Produkcia tohto prúdu odpadov na Slovensku bola v roku 2021 na úrovni 234 134,5 ton. Z uvedeného je zrejmé, že súčasné kapacity sú v rámci momentálnej produkcie tohto prúdu odpadov dostatočné. Rozdiel medzi produkciou odpadov v roku 2021 a medzi týmito kapacitami je na úrovni +71 830,1 ton.

Vo všeobecnosti sa kapacity na zhodnocovanie plastových odpadov na území Slovenskej republiky považujú za dostatočné, v porovnaní so súčasnou produkciou týchto odpadov.

V tomto prípade je potrebné poznamenať, že sa jedná o celkovú povolenú kapacitu zariadení na zhodnocovanie odpadov z plastov. Vzhľadom na rôznorodosť materiálového zloženia jednotlivých druhov plastových odpadov je zrejmé, že zariadenia mechanickej recyklácie nedisponujú technológiami na zhodnocovanie zmesových plastových odpadov. Recyklácia viacerých druhov plastových odpadov je problematická a náročná z technologického aj z ekonomického hľadiska. Z týchto dôvodov je možné predpokladať, že skutočné kapacity pre recykláciu plastového odpadu sú v Slovenskej republiky podstatne nižšie, ako sú uvádzané údaje o ich povolenej kapacite. Zároveň je zrejmé, že pre konkrétne špecifické druhy plastových odpadov nie sú existujúce kapacity na materiálové zhodnocovanie odpadov vhodné, ani dostatočné. To potvrdzujú aj programy odpadového hospodárstva jednotlivých krajov. Napr. aj POH Košického samosprávneho kraja na roky 2021 – 2025.

Z vykonanej analýzy je zrejmé, že uvažované zvozové oblasti poskytujú v priemere dostačujúce množstvo ostatných plastových odpadov pre plánovanú kapacitu navrhovanej činnosti na úrovni 12 000 t/rok. Na uvedenú výšku má spoločnosť dodávky zmesových plastových odpadov predbežne dohodnuté a pripravuje uzatvorenie zmluvy o budúcej zmluve s významnou spoločnosťou odpadového hospodárstva v SR.

1.4. Energetické zdroje

Pre prevádzku úpravy odpadov sa vyžaduje pripojenie na rozvod elektrickej energie.

Elektrická energia je v rámci priemyselnej zóny zabezpečená vedením VN 110/22. Elektrická energia je riešená napojením na vybudovaný prívod elektrickej energie pre areál Rudohorská.

Všetky areálové objekty budú napojené na elektrickú energiu z napájacieho miesta v priestore areálu, kde sa plánuje s vybudovaním trafostanice. Na napojenie osvetlenia,

zásuviek a výrobno-technologického zariadenia sa využije sústava podružných rozvádzačov. V čase prevádzky bude elektrická energia využívaná na umelé osvetlenie areálu a na chod technologických zariadení.
Technologické celky typového radu termochemických zariadení chemickej recyklácie majú predpokladaný príkon od 50 do 180 kWh elektrickej energie. Pri maximálnom predpoklade 180 kWh budú mať 4 zariadenia pri zohľadnení minimálnej súdobosti pre tento druh technológii (70%) ročnú potrebu 3 600 MWh. Celková predpokladaná spotreba bude stanovená v ďalšej etape spracovania projektovej dokumentácie.

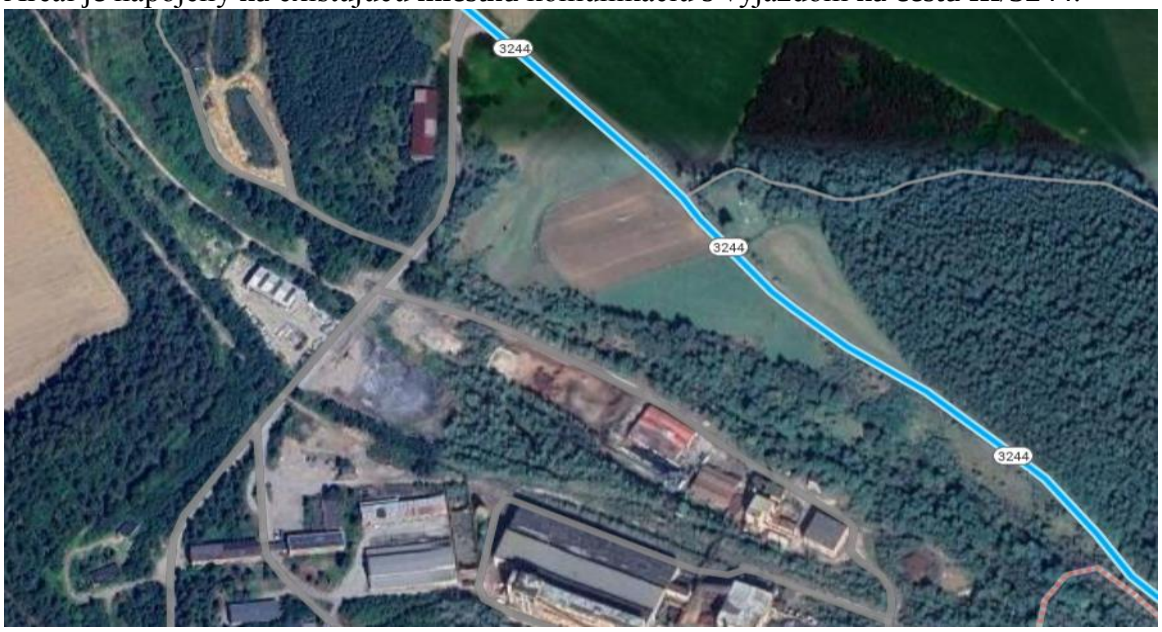
Nároky na spotrebu zemného plynu

Ohrev reaktora bude riešený nízkoemisnými plynovými infražiaričmi. Inštalovaný príkon pre nepriamy ohrev bude 250 kW. Pri zahájení prevádzky je potreba zemného plynu cca 25 m^3/h. Po zhruba 5 hodinách dochádza už k produkcii vlastného procesného plynu, ktorý má vyššiu výhrevnosť a jeho spotreba bude predstavovať cca 20 m^3/h. Spotreba plynu za deň bude 6,0 MW a za rok 1 800 MW plynu (pri štyroch zariadeniach 7 200 MW ročne). Z toho zemný plyn bude predstavovať 5 – 10 %. Potreba zemného plynu bude len do inštalácie druhého zariadenia. Následne sa predpokladá dobudovanie plynového hospodárstva, ktorého súčasťou bude tlaková nádrž aj plynový vak, kde budú preskladnené časové prebytky plynu a budú použité na studený štart zariadení.

Stlačený vzduch
Parametre:
Menovitý pretlak vzduchu 1,0 Mpa
Maximálna denná spotreba stlačeného vzduchu: 142 Nm^3/deň

1.5. Nároky na dopravnú a inú infraštruktúru

Areál je napojený na existujúcu miestnu komunikáciu s výjazdom na cestu III/3244:



Zdroj: googlemaps

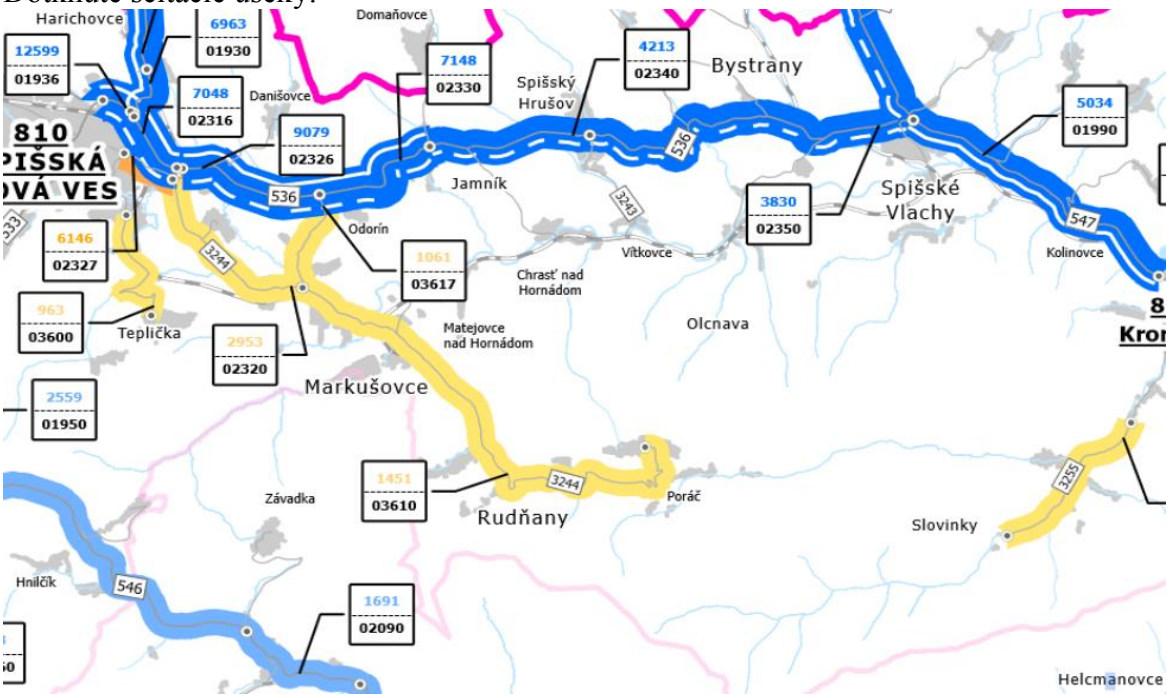
Denné projektované dopravné kapacity:

- 2 kamióny s návesom s dopravou vstupných surovín, plastových odpadov
- 1 cisterna (30 m^3) odvoz kvapalných produktov)
- 15 osobných automobilov/deň – osobná doprava

Doprava ostatných materiálov:

- dovoz (absorpčné činidla, materiály na opravy, údržbu, zabezpečenie prevádzky, ostatné tovary – 1 nákladné vozidlo 1 krát za 2 – 3 týždne
- odvoz tuhého zvyšku – 1 nákladné vozidlo cca 1 krát za dva týždne

Dotknuté sčítacie úseky:



Dopravou z navrhovanej činnosti bude dotknutý sčítací úsek č. 02320.

Z hľadiska rozdelenia prepráv medzi uvedené úseky je pri NV cca 90 % na cestu III/3244 smer Sp. N. Ves a cca 10 % na cestu III/3244 smer Rudňany. Pri osobnej doprave je predpoklad pre zaťaženie cesty III/3244 70% (smer SNV) a 30 % smer Rudňany.

Druh		nákladné vozidlá	osobné automobily	motocykle	súčet všetkých vozidiel
Sčítací úsek č.	02320	327	2 621	5	2 953
	03610	175	1 268	8	1 451

Príspevok dopravy z navrhovanej činnosti za rok predpokladá 943 prepráv nákladnými vozidlami, t.j. 3,7 prepráv denne, resp. 7,4 prejazdov. Voči nákladným motorovým vozidlám to predstavuje nárast o 2 % (sčítací úsek č. 02320) a 0,4 % (úsek č. 03610) . Z hľadiska osobnej dopravy (zamestnanci, návštevy) sa predpokladá zvýšenie zaťaženia úseku 02320 o cca 0,8 % a úseku č. 03610 o 0,7 %.

Počet parkovacích miest
Bude upresnený v PD.

Areálová doprava

K preprave vstupnej suroviny v priestoroch areálu budú použité:

- 2 vysokozdvižne vozíky s elektrickým pohonom
- 5 ručných paletových vozíkov ručne paletové vozíky

Súčasné dopravné riešenie územia obce nebude dotknuté realizáciou projektu.

Dažďová kanalizácia

Do dažďovej kanalizácie budú odvádzané dažďové vody zo striech objektov a spevnených plôch. Dažďová kanalizácia bude doplnená o retenčnú nádrž. Jej úžitkový objem bude stanovený výpočtom podľa platnej legislatívy v ďalšom spracovaní projektovej dokumentácie.

Voda z parkoviska bude pred zaústením do retenčnej nádrže vedená cez odlučovač ropných látok.

Po zadržaní v retenčnej nádrži budú dažďové vody v povolenom množstve odvádzané do dažďovej kanalizácie.

Splašková kanalizácia

Splašková kanalizácia bude odvádzať splaškové vody zo sociálnych priestorov haly do vlastnej žumpy.
Odhad množstva splaškových vôd:

- Ročný odtok splaškovej vody zo sociálnych zariadení 400 m³/rok.

1.6. Nároky na pracovné sily

V čase prevádzky sa očakáva vytvorenie 10 pracovných miest. Z uvedeného počtu zamestnancov bude 6 zamestnancov tvoriť obsluhu zariadenia v troch pracovných zmenách.

1.7. Iné nároky

Chránené územia

Priamo v dotknutom území sa nevyskytujú biotopy flóry a fauny významné z hľadiska zachovania biotickej a krajinnej diverzity a heterogenity, teda také, v ktorých sa vyskytujú chránené, vzácne a ohrozené biotopy ohrozených a vzácnych druhov nižších rastlín, stanovištia vzácnych a ohrozených rastlinných spoločenstiev, lokality s výskytom

druhov a spoločenstiev na hranici alebo mimo územia areálu a lokality s výskytom ekologicky alebo inak významných druhov a spoločenstiev organizmov.

Navrhovanou činnosťou sa nelikviduje žiadny významný biotop. Prevádzka významne neohrozí okolité ekologicky významnejšie biotopy.

Sadové úpravy

Po dokončení rekonštrukčných prác budú vykonané sadové úpravy.

Nároky na zastavané územie

Navrhovaná činnosť nevyvoláva žiadne nároky na zastavané územie ani asanácie existujúcich objektov, ani výrub stromov. Bude realizovaná v existujúcej hale.

2. Údaje o výstupoch

2.1. Zdroje znečisťovania ovzdušia

Počas rekonštrukcie dôjde k časovo minimalnému, lokálnemu zaťaženiu ovzdušia.

Zdrojom emisií (TZL) budú počas rekonštrukcie práce spojené s drobnými stavebnými úpravami priemyselnej haly.

Počas prevádzky budú emisie vznikať pri dotrieďovaní, drvení (cca 10% zo vstupov) a manipulácií so vstupnými a výstupnými materiálmi. Zdrojom emisii môže byť aj vnútroareálová a vonkajšia preprava, zariadenia pre vzduchotechniku, vykurovanie a ohrev teplej vody. V prípade zvýšenej prašnosti budú realizované protiprašné opatrenia.

Technológia bude zostavená tak, aby boli jej negatívne vplyvy na životné prostredie minimalizované na najnižšiu možnú mieru. Dodávateľ technológie bude zmluvne garantovať úroveň vyčistenia plynu na úroveň čistoty zemného plynu.
Samotná technológia je uzavretým systémom, ktorý pri bežnej prevádzke bude zdrojom emisii zo spaľovania zemného a následne vyčisteného technologického plynu v emisne úsporných keramických infračervených žiaričoch.

Plošné zdroje emisií

Plošným zdrojom emisií bude parkovanie osobných a nákladných automobilov na parkoviskách v predmetnom areáli.

Kategorizácia zdroja

Zariadenie na termochemickú recykláciu je zariadením na spracovanie plastových odpadov tepelnými postupmi. V zmysle platných legislatívnych predpisov - vyhlášky MPŽ SR č. 248/2023 Z.z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia, je v Prílohe č. 1 uvedená Kategorizácia stacionárnych zdrojov.

Podľa tejto kategorizácie je technologické zariadenie možné zaradiť nasledovne:

5. nakladanie s odpadmi

5.7	Zariadenia na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi, ako sú pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové spracovanie, napr. výroba palív týmto spôsobom z odpadov	-	> 0

5.7.2 Stredný zdroj znečisťovania (bez limitu)

Súčasťou zdroja bude skladovanie kvapalnej frakcie, samostatne kategorizované ako:

4. chemický priemysel

4.5	Distribučné sklady s prečerpávaním a samostatné prečerpávacie zariadenia palív, mastív, petrochemických výrobkov a iných organických kvapalín s tlakom pár podľa prílohy č. 3 druhej časti bod 2.2, okrem skvapalnených uhľovodíkových plynov a stlačeného zemného plynu naftového, podľa: - nainštalovaného súhrnného objemu skladovania v m^3 alebo - projektovaného alebo skutočného ročného obratu v m^3podľa toho, ktorý je vyšší	≥ 1000 ≥ 10000	> 10 > 100

To znamená, že zariadenie bude posudzované ako stredný zdroj znečisťovania ovzdušia 5.7.2 a 4.5.2.

V rámci navrhovanej činnosti budú jediným zdrojom produkujúcim emisie do ovzdušia zo spaľovania plynných palív nízkoemisné infražiariče.

Emisné limity pre nové zdroje

V rámci navrhovanej činnosti budú zhodnocované odpadové plasty na báze polyetylénu a polypropylénu v procese termochemickej recyklácie, pričom ako výstupy tejto technológie budú vznikať: technologický plyn, parafínový gáč, 2 kvapalné frakcie a tuhý zvyšok. Plynná frakcia po dokonalom vyčistení bude používaná vo vlastnom procese na vývoj procesného tepla v keramických infražiaričoch zabudovaných v tele reaktora. Kvapalné frakcie a tuhý zvyšok budú dodávané oprávneným odberateľom na ich využitie. V prípade, ak tuhý zvyšok nebude inertný, bude odovzdaný oprávnenej organizácii na jeho zneškodnenie.

Rozptyl emisií

Podmienky zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok pre nové zdroje budú riešené v súlade s Vestníkom MŽP SR ročník IV 1996, čiastka 5, Vestníkom MŽP SR, ročník XVI, 2008, čiastka 5 a v súlade s prílohou č. 9 Vyhlášky č. 248/2023 Z.z., kde sa uvádza:

I. POŽIADAVKY NA ZABEZPEČENIE ROZPTYLU PRE NOVOBUDOVANÉ ZARIADENIA

1. Všeobecné požiadavky

Emisie zo stacionárnych zdrojov treba do ovzdušia odvádzať tak, že nespôsobia významné znečistenie vzdušia. Odpadové plyny sa musia riadene vypúšťať cez komín alebo výduch tak, že je umožnený ich nerušený transport voľným prúdením a zabezpečený dostatočný rozptyl vypúšťaných znečisťujúcich látok za podmienok dodržania kvality ovzdušia, a tým zabezpečená ochrana zdravia ľudí a ochrana životného prostredia. Požiadavky na zabezpečenie rozptylu emisií znečisťujúcich látok vyjadrené ako výška komína alebo výduchu sa uvedú v povolení alebo, ak je zdroj súčasťou prevádzky podľa osobitného predpisu[8]) v integrovanom povolení.

Nasledujúce ustanovenia tejto prílohy sa nevzťahujú na výduchy vzduchotechniky slúžiacej na výmenu vzduchu v pracovných priestoroch, výduchy klimatizácie a na odvody emisií z bezpečnostných poistných ventilov, ak sa na tieto výduchy neuplatňujú emisné limity uvedené v prílohách č. 4 až 7. Dostatočný rozptyl aj v týchto prípadoch musí byť zabezpečený.

2. Obmedzovanie fugitívnych emisií
Ak je to technicky a ekonomicky dostupné, emisie je potrebné odvádzať riadeným odvodom a fugitívne emisie obmedzovať.

3. Počet komínov alebo výduchov
Pri projektovaní a realizácii stavieb stacionárnych zdrojov je potrebné voliť také technické riešenie, aby sa emisie znečisťujúcich látok vypúšťali do ovzdušia čo najmenším počtom komínov alebo výduchov; to neplatí, ak vyšší počet komínov alebo výduchov nemá vplyv na hodnoty ustanovených emisných limitov, ktoré by platili pre najmenší počet komínov alebo výduchov.
4. Najnižšia výška komína alebo výduchu
Najnižšia výška komína alebo výduchu sa určí na základe hmotnostného toku znečisťujúcej látky a koeficientu charakterizujúceho jej škodlivosť a ďalších rozptylových parametrov postupom zverejneným vo vestníku Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky,52) pričom
a) najnižšia výška komína alebo výduchu:
i. musí byť najmenej 4 m nad terénom, ak ide o spaľovanie plynných palív,
ii. musí byť najmenej 6 m nad terénom, ak ide ak ide o spaľovanie tuhých palív a kvapalných palív,
iii. sa neuplatňuje pre záhradné chatky, záhradné krby, maringotky, dieselagregáty na núdzovú prevádzku s MTP ≤ 1MW v priemyselných areáloch, malé zdroje na núdzovú prevádzku a malé prenosné stacionárne zdroje, ak sú splnené požiadavky
na rozptyl emisií podľa prvého bodu,
b) do výšky komína alebo výduchu možno zarátať aj rozdiel nadmorských výšok základu budovy stacionárneho zdroja a päty komína alebo výduchu, najmä ak ide o situovanie komína alebo výduchu vo svahu,
c) komín alebo výduch môže presiahnuť výšku 250 m, len ak sú vyčerpané všetky možnosti obmedzovania emisií znečisťujúcich látok podľa najlepších dostupných techník,
d) ak sa jedným komínom alebo výduchom vypúšťa viac znečisťujúcich látok, jeho najnižšia výška sa určí ako najväčšia z výšok vypočítaných pre jednotlivé znečisťujúce látky,
e) ak okolité komíny alebo výduchy vypúšťajú rovnakú znečisťujúcu látku, je potrebné upraviť výšku komína podľa korekcie na okolité komíny,
f) ak je stacionárny zdroj situovaný v zástavbe, je potrebné upraviť výšku komína podľa korekcie na okolitú zástavbu.
5. Poloha ústia komína alebo výduchu a ich prevýšenie nad strechou
5.1 Pri určení prevýšenia komína alebo výduchu nad strechou, požiadavky štvrtého bodu na výšku komína alebo výduchu nie sú dotknuté.
5.2 Spaľovacie zariadenia
5.2.1 Pre spaľovacie zariadenia s MTP < 0,3 MW sa určí poloha ústia komína alebo výduchu a jeho prevýšenie nad strechou samotnej budovy podľa technickej normy53) alebo inej obdobnej technickej špecifikácie s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.
5.2.2 Ak ide o prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad hrebeňom šikmej strechy so sklonom nad 20° pre spaľovacie zariadenia, ak
a) MTP < 0,3 MW musí byť ≥ 0,6 m nad miestom vyústenia na streche,
b) MTP je v rozmedzí (0,3 - 1,2) MW, musí byť ≥ 1 m,
c) MTP ≥ 1,2 MW a viac, musí byť ≥ 3 m; prevýšenie nižšie ako 3 m najmenej však 1 m možno povoliť, ak sa odborným posudkom preukáže splnenie požiadaviek na rozptyl emisií podľa prvého bodu.
5.2.3 Ak ide o plochú strechu alebo o šikmú strechu so sklonom 20° a menej, pre spaľovacie zariadenia s MTP ≥ 0,3 MW, treba zvýšiť ustanovené prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad strechou o 0,5 m.
5.2.4 Ak ide o plochú strechu, pri určení prevýšenia je potrebné zohľadniť aj výšku atiky. Ak sú na plochej streche situované iné časti stavby, napríklad nadstavby, strojovne výťahov, z hľadiska zabezpečenia optimálneho rozptylu je potrebné osobitne posudzovať prevýšenie komína alebo výduchu vo vzťahu k výške týchto objektov a ich vzdialenosti.
5.2.5 V závislosti od druhu vypúšťaných znečisťujúcich látok a miestnych rozptylových podmienok možno prevýšenie vzťahovať k miestu vyvedenia komína alebo výduchu nad strechu, ak sa odborným posudkom preukáže splnenie požiadaviek na rozptyl emisií podľa prvého bodu.
5.3 Ostatné zariadenia

Ak ide o iné zariadenie, ako spaľovacie zariadenie, treba voliť umiestnenie a prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad hrebeňom strechy primerane k umiestneniu a prevýšeniu ústí komínov alebo výduchov pre spaľovacie zariadenie v závislosti od množstva a škodlivosti vypúšťaných znečisťujúcich látok.

6. Vyústenie výduchu na vonkajšiu stenu budovy
Vyústenie výduchu na vonkajšiu stenu budovy môžu mať výlučne a) zariadenia na spaľovanie ZP na priame vykurovanie s prirodzeným odvodom spalín a bez núteného prívodu spaľovacieho vzduchu s MTP ≤ 12 kW, ak budú splnené osobitné podmienky zverejnené vo vestníku,[54])
b) zariadenia na spaľovanie zemného plynu a skvapalnených uhľovodíkových plynov s MTP ≤ 35 kW, ak ide o budovy s vydaným povolením do 31. decembra 2003, ktoré nemali riešený odvod spalín nad strechu budovy, a pri rekonštrukcii nemožno zo stavebnotechnických alebo požiarno-bezpečnostných dôvodov riešiť odvod spalín nad strechu, ak budú splnené osobitné podmienky zverejnené vo vestníku,
c) zariadenia umiestnené vo výrobných halách v priemyselných areáloch, ak sa odborným posudkom preukáže splnenie požiadaviek na rozptyl emisií podľa prvého bodu.

II. POŽIADAVKY NA ZABEZPEČENIE ROZPTYLU PRE JESTVUJÚCE ZARIADENIA
Pre jestvujúce zariadenia platia požiadavky na zabezpečenie rozptylu platné pre novobudované zariadenia
a) pri zmene jestvujúceho zariadenia, ktorá zvyšuje celkové množstvo emisií vypúšťané do ovzdušia z komína alebo výduchu alebo ktorá vyžaduje výstavbu nového komína alebo výduchu,
b) ak to vyžaduje zabezpečenie rozptylu znečisťujúcej látky pri zmene koeficientu charakterizujúceho jej škodlivosť; zvýšenie komína alebo výduchu vykonať do troch rokov od zmeny zaradenia znečisťujúcej látky,
c) pri rekonštrukcii spojenej s úpravou výšky komína alebo výduchu.

V Prílohe č. 4 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. sú uvedené:

ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY NA SPAĽOVACIE ZARIADENIA

Spaľovacie zariadenie využívané v rámci navrhovanej činnosti bude zaradené ako:

3. Menšie stredné spaľovacie zariadenie
3.1. Menším stredným spaľovacím zariadením je spaľovacie zariadenie s celkovým
b) MTP ≥ 1 MW, ak nejde o väčšie stredné spaľovacie zariadenie.
3.2. Pre menšie stredné spaľovacie zariadenia platia tieto agregačné pravidlá:
a) spočítavajú sa MTP spaľovacích jednotiek s MTP ≥ 0,3 MW, ktorých odpadové plyny sú odvádzané do jedného komína alebo výduchu a ktoré spaľujú palivo rovnakého typu: tuhé, kvapalné, plynné,
b) pri viacpalivovom systéme sa pripočítava príkon spaľovacej jednotky k ostatným spaľovacím jednotkám podľa prevládajúceho paliva,
c) ak sú do jedného komína zaústené len spaľovacie jednotky s viacpalivovým systémom, spočítajú sa ich príkony bez ohľadu na prevládajúce palivo,
d) osobitne sa spočítavajú príkony kotlov s cirkulujúcou fluidnou vrstvou a pretlakovou fluidnou vrstvou a osobitne príkony kotlov s výtavným ohniskom,
e) osobitne sa spočítavajú plynové turbíny a osobitne piestové spaľovacie motory.

3. Spaľovanie plynných palív okrem spaľovania v plynových turbínach a piestových spaľovacích motoroch
3.1 Technické požiadavky a podmienky prevádzkovania
Emisie zo spaľovacieho zariadenia, ktoré je podľa povolenia alebo dokumentácie používané na núdzovú prevádzku, musia zodpovedať požiadavkám a podmienkam

prevádzkovania podľa technických noriem alebo iných obdobných technických špecifikácií s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami, ktoré sa na príslušné zariadenia vzťahujú v súlade s osobitným predpisom.1)

3.2 Emisné limity

Podmienky platnosti EL	**Štandardné stavové podmienky, suchý plyn. O: n.:' 3 % objemu**				
	Na spaľovacie zariadenie, ktoré je podľa povolenia alebo dokumentácie používané výlučne na núdzovú prevádzku, ak je jeho prevádzka < 240 h/rok. sa emisné limity neuplatňujú. Emisie z takéhoto zariadenia musia zodpovedať technickej požiadavke.				
	Pre špecifické technológie na nepriamy procesný ohrev, ako sú pekárenské cyklotennické pece, téglikové taviace pece a ohrevy taviacich vaní. kde konštrukčné riešenie zariadenia umožňuje len obmedzene ovplyvniť vznik emisií, správny orgán môže určiť miernejšie emisné limity individuálne.				
MTP [MW]	**Druh paliva**	**Emisný limit [mg/m*]**			
		TZL	**S0₂**	**NOx**	**CO**
Zariadenia s kotlami s vydaným povolením do 31. Decembra 2010					
>03	**Všeobecne**	5	35	200	100
>0.3	**ZP. Skvapalnené uhľovodíky**	-	-	200. 300[1])	**100**
> 0.3	**Rafinérske plyny**	**5**	100	**200**	**100**
>0.3	**Priemyselné plyny**	**5, 10[2]). 50*)**	35. 800[4])[2])	200	**100**
Zariadenia s kotlami s vydaným povolením od 1. januára 2011 tlo 31. decembra 2013					
>0.3	**Všeobecne**	**5**	**35**	**200**	100
> 0.3	**ZP**		-	**200**	**50**
>0.3	**Rafinérske plyny**	**5**	100	**200**	**100**
> 0.3	**Priemyselné plyny**	**5. 10"). 50[3])**	**35. 800[4])[5])**	**200**	**100**
>0.3	**Skvapalnené uhľovodíky**	-	7. -	**200**	100
Zariadenia s kotlami s vydaným povolením od 1. januára 2014					
>0.3	**Všeobecne**	**5**	**35**	200	100
>0.3	**ZP**			**120[6]) . 150[7]) 200[8])**	**50**
> 0.3	**Skvapalnené uhľovodíky**	-	-	**170[6]) , 200[7])[8])**	100
>0.3	**Rafinérske plyny**	**5**	100	**200**	100
>0.3	**Priemyselné plyny**	**5, 10[2]) .3O[3])**	**35, 800[4]),350[5])**	**200**	100

Poznámky:
1) Platí pre skvapalnené uhľovodíkové plyny.
2) Platí pre vysokopecný plyn.
3) Platí pre plyny z výroby ocele.
4) Platí pre nízkovýhrevné priemyselné plyny, napríklad nízkokalorický plyn zo splyňovania rafinérskych zvyškov, vysokopecný plyn, koksárenský plyn a ich zmesi.
5) Platí pre zariadenia spaľujúce bioplyn.
6) Platí pre zariadenia s pretlakovými horákmi s teplotou teplonosného média < 200 °C (teplovodné, horúcovodné alebo parné kotly).
7) Platí pre zariadenia s pretlakovými horákmi s teplotou teplonosného média ≥ 200 °C (termoolejové alebo parné kotly).
8) Platí pre zariadenia s atmosférickými horákmi.

Na ohrev reaktora budú využívané plynové infražiariče, pre ktoré boli stanovené osobitné podmienky pre udelenie národnej environmentálnej značky, (Vestník MŽP SR Čiastka 1 2015 Ročník XXIII).

2.2. Odpadové vody

Technologické odpadové vody počas prevádzky termochemických zariadení nebudú produkované.

Splaškové vody

Množstvo splaškových odpadových vôd je spojené s prevádzkou sociálneho zázemia zamestnancov prevádzky a predstavuje množstvo približne odpovedajúce odobratej pitnej vode pre tieto účely.

Ročný odtok splaškovej vody zo sociálneho zariadenia 400 m³/rok

Dažďové vody

Dažďové odpadové vody budú zachytávané zo strechy prevádzkovej haly a zo spevnených ciest a komunikácií. Dažďové vody budú odvádzané cez retenčnú nádrž do dažďovej kanalizácie.

2.3. Odpady

Počas rekonštrukcie budú vznikať bežné drobné stavebné odpady, ktoré budú priamo v mieste vzniku triedené, prípadne zhodnocované. Odpad, ktorý nebude možné opätovne použiť na stavbe, bude podľa fyzikálnych a chemických vlastností prioritne zhodnocovaný a minoritne odovzdaný na zneškodnenie oprávnenej organizácii.

So všetkým odpadom sa bude zaobchádzať podľa platnej legislatívy.

Stavebný odpad z rekonštrukcie bude minimálny a bude triedený podľa druhov.

Zoznam predpokladaných odpadov vznikajúcich pri rekonštrukcii

Číslo skupiny, podskupiny a druhu odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória odpadu	Spôsob nakladania	Hmotnosť (t)
08 01 11	odpadové farby a laky obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	N	***/D1, D10	*
08 01 12	odpadové farby a laky iné ako uvedené v 08 01 11	O	***/D1, D10	*
08 01 17	odpady z odstraňovania farby alebo laku obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	N	***/D1, D10	*
08 04 09	odpadové lepidlá a tesniace materiály obsahujúce organické rozpúšťadlá alebo iné nebezpečné látky	N	***/D1, D10	*
08 04 10	odpadové lepidlá a tesniace materiály iné ako uvedené v 08 04 09	O	***/D1, D10	*
13 02 05	nechlórované minerálne motorové,	N	***/R9, D10	*

	prevodové a mazacie oleje			
15 01 01	obaly z papiera a lepenky		***/R1, R3	*
15 01 02	obaly z plastov		***/R3	*
15 01 03	obaly z dreva		***/R1	*
15 01 10	obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok alebo kontaminované nebezpečnými látkami	N	***/D10	*
15 02 02	absorbenty, filtračné materiály vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	N	***/D1, D10	*
17 01 07	zmesi betónu, tehál, škridiel, obkladového materiálu a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	***/R5	*
17 02 03	plasty	O	***/R3	*
17 04 02	hliník	O	***/R4	*
17 04 05	železo a oceľ	O	***/R4	*
17 04 07	zmiešané kovy	O	***/R4	*
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O	***/R4, D1	*
17 06 04	izolačné materiály iné ako uvedené v 17 06 01 a 17 06 03	O	***/D1	*
17 09 04	zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	***/D1, R5, D10	*
20 01 01	papier a lepenka	O	***/R1, R3	*
20 01 02	sklo	O	***/R5,	*
20 01 39	plasty	O	***/R3	*
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	O	***/R3	*
20 03 01	zmesový komunálny odpad	O	***/D1, R3, R5, D10	*
20 03 04	kal zo septikov	O	***/R3	*

Legenda: O - ostatný odpad, N- nebezpečný odpad**,**

** hmotnosť bude určená v ďalšom procese*

**** dočasné uloženie pred zberom na mieste vzniku podľa §3 ods. 5 Zákona o odpadoch*

R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom
R3 Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá (vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov)
R4 Recyklácia alebo spätné získavanie kovov a kovových zlúčenín
R5 Recyklácia alebo spätné získavanie iných anorganických materiálov
R10 Úprava pôdy na účel dosiahnutia prínosov pre poľnohospodárstvo alebo na zlepšenie životného prostredia
R11 Využitie odpadov vzniknutých pri činnostiach R1 až R10
D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov)
D10 Spaľovanie na pevnine

Odpady, ktoré budú kategorizované ako nebezpečné budú zhromažďované vo vyčlenenom a označenom priestore prevádzkovej haly.

Zoznam predpokladaných druhov odpadov vznikajúcich počas prevádzky

Číslo skupiny, podskupiny a druhu odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória odpadu	Spôsob nakladania	Množstvo v t
15 01 01	obaly z papiera a lepenky	O	***/R3	*
15 01 02	obaly z plastov	O	***/R3	*
15 01 03	obaly z dreva	O	***/R1	*
15 01 04	obaly z kovu	O	***/R4	*
15 02 02	absorbenty, filtračné materiály vrátane olejových filtrov inak nešpecifikovaných, handry na čistenie, ochranné odevy kontaminované nebezpečnými látkami	N	***/D1, D10	*
16 07 08	odpady obsahujúce olej	N	***/R1	*
19 01 18	odpad z pyrolýzy iný ako uvedený v 19 01 17	O	***/R1	*
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	O	kompost	*
20 03 01	zmesový komunálny odpad (po odseparovaní využiteľných zložiek)	O	***/D1	*

*Legenda: O - ostatný odpad, N - nebezpečný odpad, Zn-zneškodnenie, Z - zhodnotenie *bližšie nešpecifikovaný objem*
** hmotnosť bude určená v ďalšom procese*
**** dočasné uloženie pred zberom na mieste vzniku podľa §3 ods. 5 Zákona o odpadoch*
R1 Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom
D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov)
D10 Spaľovanie na pevnine

Vzniknuté odpady budú zhromažďované na určených miestach označené názvom odpadov a ich katalógovými číslami.

Skladovacie priestory, v ktorých budú uskladnené nebezpečné odpady budú riadne vetrateľné, zabezpečené proti vzniku požiaru a označené informačnou tabuľkou s názvom nebezpečného odpadu a bezpečnostnými značkami podľa STN 018001. V blízkosti zhromažďovacieho prostriedku bude umiestnený Identifikačný list nebezpečného odpadu.

Kvapalné odpady budú skladované tak, aby bolo zabránené prípadnému úniku do životného prostredia, tzn. v zodpovedajúcich zhromažďovacích prostriedkoch umiestnených nad záchytnými vaňami.

Prevádzkovateľ bude pri nakladaní s dopadmi plniť povinnosti stanovené zákonom č. 79/2015 Z.z. o odpadoch:

- Evidenciu odpadov bude zabezpečovať denne (týždenne) podľa frekvencie zhodnocovania odpadov v tonách a podľa druhov odpadov na zákonom predpísaných tlačivách..
- Bude viesť a uchovávať ustanovené údaje z evidencie vedenej zvlášť pre každý druh bez obmedzenia množstva na tlačive podľa vzoru Prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 366/2015 Z. z. – EVIDENČNÝ LIST ODPADU (ELO), priebežne ako sa s odpadmi nakladá.
- Bude zabezpečovať ohlasovanie údajov z ELO na tlačive podľa vzoru Prílohy č. 2 vyhlášky MŽP SR č. 366/2015 Z. z. - OHLÁSENIE O

VZNIKU ODPADU A NAKLADANÍ S NÍM, každoročne v termíne do 28.02, po ukončenom kalendárnom roku a ich zasielanie na Okresný úrad podľa miestnej príslušnosti k umiestneniu zariadenia, Odbor starostlivosti o životné prostredie. Ohlásenie sa uchováva po dobu 5 rokov

2.4. Hluk a vibrácie

Počas rekonštrukcie budú zdrojmi hluku a prípadných vibrácií:

A) líniové zdroje - akými je pohyb nákladných automobilov a mechanizmov po príjazdových komunikáciách

B) stacionárne zdroje - akými je prevádzka stavebných mechanizmov, buchacie, zváracie a iné stavebné činnosti. Ten bude v súlade s platnou legislatívou produkovaný len v čase od 7:00 do 19:00 s predpokladanou hladinou hluku max. do 90 dB vo vzdialenosti 7 m od stroja (napr. žeriav, nakladač a pod.)

Rekonštrukčné práce budú realizované v postačujúcej vzdialenosti od obytnej zóny.

Hygienický limit pre osemhodinovú pracovnú dobu ustáleného a premenlivého hluku pri práci:

LAeq,8H =85 dB

Prípustný expozičný limit vysokofrekvenčného hluku v tretinooktávových pásmach so stredným kmitočtom 8,10,12.5,a 16kHz pre osemhodinovú pracovnu dobu:

Lteq,8H =75 dB

Prípustný expozičný limit nízkofrekvenčného hluku v tretinooktávových pásmach so stredným kmitočtom 20,25,31.5, a 40Hz pre osemhodinovú pracovnú dobu:

Lteq,8H =105 dB

Technologické zariadenia budú spĺňať požadované hygienické limity. V prípade, že by na pracovisku boli tieto hodnoty prekračované, budú v súlade s nariadením vlády používané osobné ochranné pomôcky.

Používanie osobných ochranných pomôcok pre ochranu pred hlukom bude zakotvené v Smernici o bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci, s ktorou budú všetci pracovníci preukázateľne oboznámení.

Nárast súčasného dopravného zaťaženia realizáciou prevádzky je únosný, cca 4 nákladné auta a 15 osobných vozidiel denne v území Priemyselnej zóny, kde je takýto stav predpokladaný.

Technologické zariadenia budú v kontajnerovom prevedení, pri ktorých je riešené aj protihlukové vybavenie.

V dôsledku prevádzky termochemickej úpravy odpadov sa hluková situácia v najbližšej obytnej zóne nezhorší.

.

2.5. Žiarenie a iné fyzikálne polia

Pri rekonštrukcii objektu a ani pri realizácii navrhovanej činnosti sa nebude vyskytovať produkcia žiadneho elektromagnetického žiarenia.

Zdrojom prirodzeného žiarenia je najmä Radón, ktorý je prítomný v stopových množstvách v horninách. Jeho účinku je obyvateľstvo vystavené zo stavebných

materiálov, z horninového podložia a z vody. Z doteraz realizovaných prieskumov vyplýva, že na území obce Markušovce prevažuje nízke radónové riziko.

Na základe merania je k predmetným parcelám priradený radónový index nízky.

Na stavebnom pozemku sa nevyskytujú bludné prúdy, pozemok sa nenachádza v seizmickej oblasti ani v záplavovom území.

V rámci navrhovanej činnosti sa nebudú používať materiály, ktoré by obsahovali prírodné rádionuklidy a ani materiály s obsahom umelých rádionuklidov.

2.6. Zápach a iné výstupy

Navrhovaná technológia je založená na termochemickom rozklade plastov bez prístupu vzduchu v uzatvorenom priestore. Výstupné produkty v dotknutom území nebudú využívané. Technologický plyn nebude zdrojom zápachu. Bude skladovaný a spaľovaný v súlade s platnou legislatívou. Vzhľadom k tomu pri riadnej prevádzke nie je predpoklad vzniku zápachu, ktorý by obťažoval zamestnancov, resp. obyvateľstvo dotknutej obce Markušovce.

2.7. Doplňujúce údaje

Samotná rekonštrukčná činnosť bude realizovaná v minimálnom rozsahu v Priemyselnej zóne v uzavretej hale v oblasti určenej na priemyselné využitie, t.j. v zóne, ktorá je na to určená v súlade s územným plánom obce.

Priame zdravotné riziká vznikajú v etape rekonštrukčných prác len v súvislosti s vlastnou činnosťou.

Jedná sa predovšetkým o nebezpečie úrazu pri doprave a manipulácii s materiálom, predovšetkým pri výškových prácach, pri práci s elektrickými zariadeniami, zváračskými agregátmi.

Tieto riziká je možné eliminovať pracovnou disciplínou a dodržiavaním zásad ochrany zdravia pri práci.

Pri práci budú dodržané všetky bezpečnostné a hygienické normy, relevantné k tomuto druhu činnosti.

3. Údaje o predpokladaných priamych a nepriamych vplyvoch na životné prostredie

Pri mechanickej recyklácii odpadového plastu sa chemická identita polyméru nemení. Nevýhody mechanickej recyklácie zahŕňajú stabilitu a stratu vlastností, keď sa polyméry degradujú opakovaným prepracovaním.

Chemická recyklácia - využíva procesy, ako je pyrolýza, na rozklad polyméru na plyny, kvapaliny a vosky, ktoré sú surovinami na výrobu nových polymérov, chemikálií alebo palív (Thiounn a Smith, 2020). Pyrolýza má niekoľko výhod oproti iným metódam recyklácie. Plasty zozbierané z rôznych tokov odpadu sú často heterogénne a špinavé, čo

ich robí pre mechanickú recykláciu neatraktívnými, pretože to vyžaduje čistenie (viac krokov) a separáciu.
Na druhej strane vzhľadom na technologický proces a povahu výstupov evokuje aj väčšie obavy verejnosti ako je to pri mechanickej recyklácii.

Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na jednotlivé zložky životného prostredia preto vychádza z uvedených predpokladov a bolo realizované na základe nasledujúcich hodnôt a kritérií v tomto postupe:

- identifikácia vplyvu v etape prípravy a jeho popis
- identifikácia vplyvu počas prevádzky a jeho popis
- posúdenie rozsahu pôsobenia identifikovaného vplyvu – dĺžka - krátkodobé trvanie niekoľko týždňov počas pracovných dní, strednodobé - dĺžka trvania niekoľko mesiacov počas pracovných dní, dlhodobé - dĺžka trvania presahuje päť až desať rokov
- posúdenie významu identifikovaného vplyvu - nepatrný, málo významný, stredne významný, významný, extrémny
- porovnanie v prípade nerealizovania zámeru

Miera recyklácie odpadových plastov je veľmi nízka a väčšina z nich sa dostáva na skládky a znečisťuje životné prostredie. Pyrolýza odpadu a kontaminovaných plastov môže do značnej miery znížiť škodlivý vplyv na životné prostredie znížením ich vplyvu na globálne otepľovanie.

Hermanns et al., (2023) zistili, že dopady globálneho otepľovania možno znížiť približne o 60 % až 94 % v porovnaní so spaľovaním prostredníctvom pyrolýzy, keď sa uvažuje o hodnotení životného cyklu zmiešaných odpadových plastov. Navyše, Jeswani et al., (2023) vykonali aj hodnotenie životného cyklu zmiešaných plastových odpadov a zistili, že pyrolýza má asi o 50 % nižší vplyv na zmenu klímy a spotrebu energie počas životného cyklu ako získavanie energie zo zmesového plastového odpadu.

3.1. Vplyvy na obyvateľstvo

Vzhľadom na to, že navrhovaná činnosť bude realizovaná mimo obytnej zóny v dostatočnej vzdialenosti a nedotýka sa bezprostredne zastavaného územia, priamy vplyv na obyvateľov dotknutých sídiel nie je pravdepodobný

Nepriamo dotknutým obyvateľstvom bude obyvateľstvo obce Markušovce. Najbližšie obytné domy sú od navrhovanej činnosti vzdialené viac ako 1 km.

Počas realizácie navrhovanej činnosti bude dochádzať k vplyvom na obyvateľstvo vyvolaným v súvislosti s prebiehajúcou rekonštrukciou a následnou montážou zariadení. Tento prejav bude mať pre miestne obyvateľstvo prevažne podobu záťaže zo zvýšeného dopravného zaťaženia lokality, súvisiaceho so zvýšenými emisiami zo spaľovacích motorov nákladnej dopravy a stavebnej techniky, ktoré však vzhľadom na rozsah a povahu prác bude prijateľné. Prípadná prašnosť a hlučnosť priamo z dotknutej lokality je nepodstatná vzhľadom na dostatočnú vzdialenosť od obytných domov a na prúdenie vzduchu. Tieto vplyvy vzhľadom k umiestneniu lokality, ako aj vzhľadom k rozsahu a obmedzenému trvaniu prác budú pre dotknuté obyvateľstvo únosné.

Výsledky analýzy Paladina a Morandu (2021) o pilotnom zariadení na katalytickú pyrolýzu zmiešaného plastového odpadu, vypočítané ako globálny index nebezpečenstva

a globálne riziko rakoviny, ukázali, že populácia nie je ohrozená ani dioxínmi, ani PCB látkami vo všetkých ich zvažovaných scenároch pri výpočte rizika.

Z predchádzajúceho hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na základné zložky životného prostredia vyplýva, že ani jeden negatívny vplyv nie je tak významný, ktorý by mohol ovplyvniť zdravotný stav obyvateľstva alebo vyvolať následné zdravotné riziká.

Prevádzkou navrhovanej činnosti budú vznikať odpadové látky, ktoré nebudú v dotknutom území využité, ale budú dodávané odberateľom, resp. oprávneným osobám mimo hodnoteného územia, preto nemôžu nijakým spôsobom ovplyvňovať zdravotný stav obyvateľstva.

K priamym pozitívnym vplyvom na dotknuté obyvateľstvo bude vytvorenie 15-20 pracovných miest v čase výstavby a 12 stálych pracovných miest v regióne, kde je vyššia nezamestnanosť. Okres Spišská Nová Ves má najvyššiu nezamestnanosť v Košickom kraji. Navrhovaná činnosť v súlade s Akčným plánom pre cirkulárne hospodárstvo a s POH SR 2021 – 2025. Je súčasťou protiklimatických opatrení. Svojou funkciou zabezpečuje ochranu životného prostredia z hľadiska nakladania s odpadmi a prispieva k dekarbonizácii hospodárstva.

Medzi negatívne vplyvy navrhovanej činnosti patrí mierny nárast intenzity dopravného zaťaženia lokality najmä nákladnou dopravou (3 – 4 nákladné vozidla denne). Takáto intenzita dopravy je porovnateľná s akoukoľvek inou činnosťou.

EURO normy – platné EL pre nákladné motorové vozidla:

Rok	**Norma**	**CO (g / km)**	**NO_x (g / km)**	**HC + NO_x (g / km)**	**PČ (g / km)**
1992	I	3,16	-	1,13	0,18
1996	II	1,00	-	0,70	0,08
2000	III	0,64	0,50	0,56	0,05
2005	IV	0,50	0,25	0,30	0,025
2009	V	0,50	0,18	0,23	0,005
2014	VI	0,50	0,08	0,17	0,005

Legenda

- CO oxid uhoľnatý , HC uhľovodíky, NO_x oxidy dusíka, PČ pevné časti

Poslanci europarlamentu schválili v marci 2024 emisnú normu EURO 7, ktorá bude platiť pre osobné automobily od júla 2025 a pre nákladné vozidla o 2 roky. Uvedená norma naďalej sprísňuje podmienky prevádzky osobných a nákladných automobilov.

Pri ohreve reaktora spaľovaním zemného plynu a technologického plynu v keramických infražiaričoch budú vznikať emisie znečisťujúcich látok aj CO_2.

Podiel emisii keramických plynových infražiaričov na 1 kW

Druh produktu	**Znečisťujúca látka**	
	CO_2	**NOx**
	Infražiariče	Infražiariče
Plyn	0,0952 kg/kW	< 90 mg/kWh

Emisie z prevádzky pri použití keramických plynových infražiaričov sú za hodinu prevádzky pri príkone 180 kW porovnateľné s emisiami 2 nákladných mot. vozidiel za 1 hodinu jazdy pri priemernej rýchlosti 100 km/h.

Vzhľadom k charakteru a umiestneniu prevádzky v Priemyselnej zóne a v dostatočnej vzdialenosti od obytnej zóny bude mať vplyv dopravy aj vplyv prevádzky pre dotknuté obyvateľstvo únosný charakter.

Veľkosť, rozsah a časovú expozíciu týchto nepriaznivých vplyvov je možné obmedziť organizačnými opatreniami v riadení dopravy, organizácii prác, dodržiavaní technologickej a pracovnej disciplíny.

V súčasnosti sa dotknutá plocha využíva sporadicky ako sklad. výrobu s nízkou efektívnosťou vzhľadom na obmedzenú plošnú výmeru. V porovnaní s nulovým variantom je preto pravdepodobné, že emisie a hluk z dopravy budú pri prevádzke navrhovanej činnosti len nepatrne vyššie, ako pri nulovom variante .

Zdravotné riziká, sociálne a ekonomické dôsledky a súvislosti

Na celom svete sa ročne vyrobí asi 400 miliónov ton plastov. Degradácia plastov na konci životnosti kontaminuje vodné toky a vodonosné vrstvy, obmedzuje oblasti skládok a vytvára škodlivé pachy, škodlivé plyny a iné uhľovodíky počas spaľovania. Obsah plastov v tráviacom systéme morských živočíchov zdôrazňuje závažnosť plastového znečistenia. Plasty sa rozpadajú na menšie častice do < 0,1 μm. Mikroplasty prenášajú znečisťujúce látky prostredníctvom potravín k používateľom, ktorí ovplyvňujú ekosystémy. Nanoplasty a mikroplasty prijíma väčšina morských a suchozemských organizmov. Leibniz-Inštitút sladkovodnej ekológie a vnútrozemského rybolovu (IGB) informuje o malých kúskoch plastových povrchov nesúcich patogény, ktoré uľahčujú šírenie chorôb v životnom prostredí. Mikroplasty môžu interagovať s pôdnou faunou a ovplyvňovať ich pohodu, ako aj funkčnosť pôdy. Dážďovky si v prítomnosti mikroplastov v pôde vytvárajú tunely iným spôsobom, čo ovplyvňuje ich kondíciu a stav pôdy. Ftaláty a bisfenol A presakujúce z plastov narušujú hormonálnu schému stavovcov a bezstavovcov. Nanoplasty spôsobujú zápal buniek; prechádzajú cez bunkové steny, prechádzajú selektívnymi membránami, ako je krvno-mozgová stena alebo placenta, môžu vyvolávať odchýlky v génovej expresii a biochemických reakciách vo vnútri buniek, napr. vzory správania rýb sa menia pri prekročení hematoencefalickej bariéry. Preto je dôležité nakladať s plastmi po skončení ich životnosti rozumne. Navrhovaná činnosť z tohto hľadiska predstavuje významný pozitívny vplyv pre znižovanie zdravotných rizík.

Mierne negatívne vplyvy predstavuje zvýšenie znečistenia ovzdušia emisiami z motorov dopravných a stavebných mechanizmov na prístupových komunikáciách, zvýšenie prašnosti v dôsledku rekonštrukčných prác. Prašnosť môže spôsobiť tiež sypký stavebný materiál alebo zhromaždený odpad (v prípade veterného počasia). Prašné práce budú organizované tak, aby sa prašnosť obmedzila na minimálnu možnú mieru (polievanie, využitie veterných pomerov, zakrývanie, atď.). Ide o priame vplyvy dočasné, územne a priestorovo obmedzené, s nízkou mierou rizika, málo významné s čiastočnou možnosťou prevencie a eliminácie.

V rámci navrhovanej činnosti sa nepredpokladajú žiadne dlhodobé negatíva z hľadiska záujmov ochrany zdravia tak obyvateľstva, ako aj pracovníkov zabezpečujúcich navrhovanú činnosť.

Sociálne a ekonomické dôsledky a súvislosti

Významným dôsledkom je úspora fosílnych zdrojov, pretože účinnosť procesu navrhovanej činnosti je takmer 80%. To znamená, že z termochemickej úpravy 12 000 t vstupných plastových odpadov sa až 68% vráti do obehového hospodárstva pre opakované použitie (cca 12 % plynnej frakcie bude účelné využitých pre samotný proces). Ekonomickým a hlavne významným ekologickým príspevkom bude zníženie emisii CO_2. Dôležitým sociálnym dôsledkom bude zvýšenie zamestnanosti vytvorením nových pracovných miest v rámci navrhovanej činnosti, ale aj u dodávateľov plastových odpadov. Hlavným sociálnym a najmä environmentálnym dôsledkom navrhovanej činnosti bude zvýšenie zhodnocovania problémových plastových odpadov a ich odklonenie zo skládok odpadov.

Vzhľadom na to sa navrhovanou činnosťou dosiahne ***významný pozitívny vplyv***.

3.2. Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy geomorfologické pomery

Vzhľadom na charakter výstavby a prevádzky sa pri riadnej prevádzke kontaminácia horninového podložia cudzorodými látkami nepredpokladá.

Potenciálne možný vplyv navrhovanej činnosti na horninové prostredie predstavuje prípadný havarijný únik kvapalných látok do horninového prostredia počas prevádzky. Na elimináciu týchto rizík budú realizované technické a organizačné opatrenia. Manipulačné a stáčacie plochy budú izolované proti prieniku ropných látok a prevádzka bude vybavená záchytnými nádržami s dostatočným objemom na zachytenie maximálne možného havarijného úniku. Skladovanie znečisťujúcich látok a nebezpečných odpadov musí byť realizované v súlade s príslušnými predpismi, najmä ich zabezpečenie proti prípadnému úniku záchytnými vaňami. Navrhovanou činnosťou nedochádza ku konfliktu s ložiskami nerastných surovín ani s dobývacím priestorom. Realizácia zámeru teda nebude mať negatívny vplyv na horninové prostredie a prírodné zdroje. Taktiež nie sú v tejto lokalite zaznamenané žiadne aktívne geodynamické javy, ani sa ich vznik nepredpokladá. Táto činnosť vzhľadom na svoj charakter nebude mať žiadny vplyv ani na geomorfologické pomery.

V porovnaní s nulovým variantom sú všeobecné vplyvy realizačného variantu pozitívne, pretože zvýšením materiálovej recyklácie dôjde k zníženiu nárokov na skládkovanie plastových odpadov, čo predstavuje pozitívny, aj keď menej významný vplyv.

3.3. Vplyvy na klimatické pomery

V rámci Európskej zelenej dohody si EÚ prostredníctvom európskeho klimatického predpisu stanovila záväzný cieľ dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku 2050. To znamená, že súčasné úrovne emisií skleníkových plynov musia v nasledujúcich desaťročiach výrazne klesnúť. Ako medzistupeň ku klimatickej neutralite zvýšila EÚ svoje ambície v oblasti klímy do roku 2030 a zaviazala sa znížiť emisie skleníkových plynov do roku 2030 aspoň o 55 % (tzv. „Balík Fit for 55"). Uvedené bolo podmienené otvoreným listom európskych priemyselných združení, adresovanom tvorcom politík EÚ, v ktorom uviedli, že EÚ potrebuje záväzné ciele do roku 2030, a to tak v oblasti

znižovania intenzity skleníkových plynov, ktoré sa spotrebúvajú v bloku, ako aj v oblasti zvyšovania dopytu po obnoviteľnom plyne. V tomto liste bolo uvedené, že zemný plyn, plyn vyrobený z obnoviteľných zdrojov a plyn dekarbonizovaný bude zohrávať rozhodujúcu úlohu v úsilí o dekarbonizáciu každého odvetvia vrátane budov, priemyslu, energetiky a mobility, ako aj poľnohospodárstva.

Navrhovaná činnosť predstavuje príspevok k plneniu uvedených podmienok.

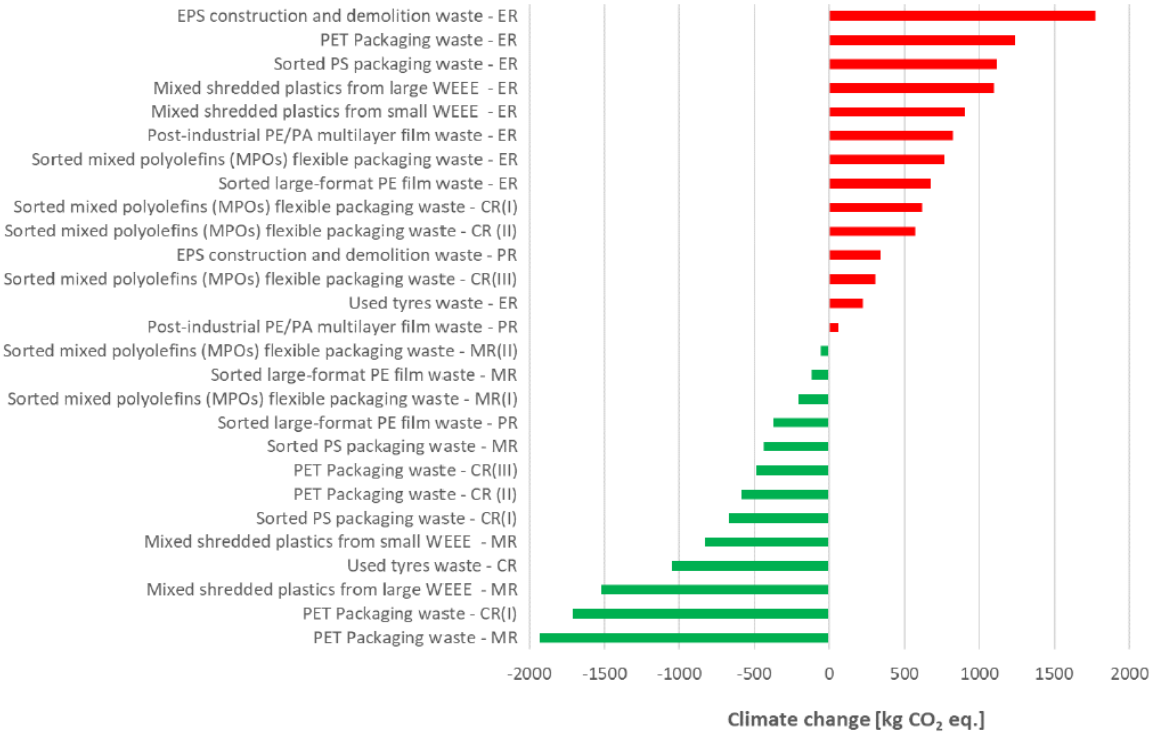
Navrhovaná činnosť svojim rozsahom nemôže ovplyvniť súčasnú miestnu klímu. Navrhovaná činnosť nie je zdrojom znečisťujúcich látok, ktoré by mali vplyv na klimatické pomery územia. Realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k zvýšeniu emisii skleníkových plynov v hodnotenom území.

Vplyvy na miestnu klímu, charakteru zmien teploty vzduchu, jeho prúdenia sa v dôsledku realizácie navrhovanej činnosti nepredpokladajú.

Súhrnný prehľad klimatických zmien spojených s nakladaním s 1 t rôznych plastových odpadov je uvedený v nasledujúcom grafe. Záporné hodnoty (zelené stĺpce) predstavujú čisté úspory skleníkových plynov, zatiaľ čo kladné hodnoty (červené stĺpce) predstavujú čisté zaťaženie skleníkovými plynmi.

Zlepšenie životného prostredia pomocou fyzikálnej a chemickej recyklácie v porovnaní s alternatívnymi možnosťami

Zoradený prehľad vplyvov zmeny klímy pre všetkých 27 scenárov skúmaných v tejto štúdii je uvedený na obrázku 18. Zmena klímy bola vybraná ako najrelevantnejšia kategória vplyvu v kontexte nakladania s plastovým odpadom na základe predchádzajúcich hodnotení (najmä Andreasi-Bassi et al. ., 2022).



CR: chemická recyklácia; ER: energetické využitie; MR: mechanická recyklácia; PR: fyzická recyklácia
European Commision, JRC TECHNICAL REPORT: Environmental and economic assessment of plastic waste recycling (Garcia-Gutierrez, P., Amadei, A.M., Klenert, D.,Nessi, S., Tonini, D., Tosches, D., Ardente, F.,Saveyn, H.).

Pokiaľ ide o účinky zmeny klímy vo všetkých skúmaných tokoch odpadu (PET, EPS obaly, EPS CDW, MPO, pneumatiky) sa mechanická, fyzikálna a chemická recyklácia vždy javí ako výhodnejšia ako energetické zhodnocovanie. Energetické získavanie je čistou záťažou pre zmenu klímy z dôvodu emisií CO_2 po spaľovaní fosílneho uhlíka, ktoré nie je kompenzované úsporami skleníkových plynov pri získavaní energie a nahrádzaní materiálov.

V porovnaní s nulovým variantom sú vplyvy navrhovanej činnosti z hľadiska klimatických pomerov pozitívne, pretože pri zhodnotení 12 000 t plastových odpadov a využitím výstupov z tohto zhodnotenia vo forme chemických látok dôjde k úspore minimálne 22 000 t CO_{eq}. (celková uhlíková stopa klasického produkčného reťazca na tonu produkcie využívajúceho výlučne fosílnu surovinu je takmer 1 900 kg CO_{eq})

Navrhovaná činnosť predstavuje plnenie cieľov v oblasti klímy, pretože jej realizácia znamená zhodnotenie odpadov čo prispeje aj k znižovaniu uhlíkovej stopy a prechodu na cirkulárnu ekonomiku.

Tento vplyv navrhovanej činnosti hodnotíme ako stredne významný pozitívny vplyv.

3.4. Vplyvy na ovzdušie

Počas rekonštrukčných prác a montáže budú vznikať hlavne emisie znečisťujúcich látok zo spaľovacích motorov nákladných automobilov a stavebných mechanizmov, a sekundárna prašnosť z realizovanej činnosti. Charakter týchto zdrojov dočasný, plošne obmedzený a málo významný, v dostatočnej vzdialenosti od obytnej zóny obce.

Pri samotnej prevádzke budú do ovzdušia emitované emisie zo spaľovania zemného plynu a vyčisteného technologického plynu v emisne úsporných keramických infražiaričoch a fugitívne emisie.

Technologicky proces bude prebiehať uzatvorených priestoroch, odkiaľ bude vzduch odsávaný pomocou vzduchotechnickej jednotky systémom riadenej výmeny vzduchu a rekuperáciou cez filtračnú jednotku. To znamená, že týmto spôsobom bude obmedzené aj šírenie emisii (vrátane fugitívnych), ako aj prípadného výskytu zápachu v prípade otvorenia systému počas vykonávania opráv a údržby. Vystavenie zamestnancov inertnému prachu neprekračuje povolené expozičné limity. Tento vplyv je bezvýznamný.

Použitím infražiaričov dôjde k podstatnému zníženiu potreby palív a tým aj tvorbe emisii.

Zníženie emisii pri použití plynových infražiaričov

Druh produktu	**Znečisťujúca látka**			
	CO_2		**NOx**	
	Bežné horáky	Infražiariče	Bežné horáky	Infražiariče
Plyn	0,176 – 0,185 kg/kW	0,0952 kg/kW	< 160 mg/kWh	< 90 mg/kWh

Príprava významného množstva problematických plastových odpadov na ich zhodnotenie vrátenie do obehového hospodárstva predstavuje nesporne významný pozitívny vplyv na dekarbonizáciu a súlad s opatreniami proti zmene klímy. Uvedeným zhodnotením sa zároveň eliminuje znečistenie ovzdušia mikroplastmi v prípade ich

rozkladu na skládkach odpadov. ‚Z hľadiska komplexného hodnotenia je vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie pozitívny a stredne významný.

K nepriaznivým vplyvom na ovzdušie by teda mohlo dôjsť len v pri mimoriadnych situáciách.

Technologická linka bude vybavená viacstupňovou ochranou proti prieniku vzduchu do reaktora a celého vnútorného systému termochemickej recyklácie a viacerými bezpečnostnými prvkami proti úniku plynov do voľného prostredia. Nebezpečenstvo požiaru, resp. výbuchu bude eliminované nielen konštrukciou reaktora a technologickým procesom, ale aj meraním koncentrácie kyslíka priamo v reaktore zariadenia.

Namiesto klasických plynových horákov bude nepriamy ohrev suroviny v reaktore zabezpečovaný využitím plynových infražiaričov. Uvedené riešenie je významným environmentálnym postupom v procese chemickej recyklácie. Nepriaznivci chemickej recyklácie namietajú hlavne jej vysokú energetickú náročnosť procesu. V rámci navrhovanej činnosti budú preto vo výberovom konaní ´vybrané len také zariadenia, ktorých prevádzka bude rentabilná. Zahrievanie polyméru z okolitej teploty na >250°C je oveľa energeticky efektívnejšie v extrúderi ako v reaktore, pretože energia je privádzaná hlavne trením a nie vonkajším teplom. Ďalšia významná úspora spotreby energie sa dosiahne využitím keramických infražiaričov na ohrev reaktora. Cieľom navrhovanej činnosti je inštalácia zariadení termochemickej recyklácie, ktoré budú minimálnym zdrojom znečisťovania ovzdušia. To bude možné len vytvorením súťažného prostredia pre potenciálnych dodávateľov, čo verejné obstarávanie zabezpečí.

Reaktor a celý vnútorný systém technológie termochemickej recyklácie bude vyrobený zo špeciálnych materiálov, ktoré vyhovejú danému systému ohrevu.

V štúdii Harish Jeswani, Christian Krüger, Manfred Russ, Maike Horlacher, Florian Antony, Simon Hann, Adisa Azapagic: „Life cycle environmental impacts of chemical recycling via pyrolysis of mixed plastic waste in comparison with mechanical recycling and energy recovery“ bol skúmaný vplyv pyrolýzy zmesových plastových odpadov z hľadiska jej udržateľnosti na základe životného cyklu. Tri štúdie LCA boli vykonané v rámci troch perspektív: odpad, produkt a kombinácia oboch. Na zabezpečenie porovnaní boli odhadnuté vplyvy pomocou dvoch metód posudzovania vplyvu: environmentálne stopy a ReCiPe. Výsledky naznačujú , že chemická recyklácia pyrolýzy má o 50 % nižší vplyv na zmenu klímy ako energetické zhodnotenie . Okrem toho MPW recyklovaná pyrolýzou má výrazne nižší vplyv na zmeny klímy (−0,45 vs 1,89 t $CO_{2\ eq}$./t plast) ako ekvivalent z fosílnych zdrojov. Pyrolýza má však vyššie ďalšie dopady ako mechanická recyklácia. Analýzy citlivosti ukazujú, že niektoré predpoklady majú pozoruhodné účinky na výsledky, vrátane predpokladanej zemepisnej oblasti a jej energetického mixu, účinnosti premeny uhlíka pyrolýzy a recyklácie kvality.

Jednou z technológií chemickej recyklácie, ktorá dosiahla komerčnú platnosť, je pyrolýza (Solis a Silveira, 2020). V tomto procese sa plastový odpad rozkladá termochemicky pri zvýšených teplotách pri absencii kyslíka. Pre splnenie rovnakých podmienok ako panenská vstupná surovina je často nutné triediť zmiešaný plastový odpad (MPW) a vyčistiť výstup pyrolýzy. V súčasnej dobe je v prevádzke niekoľko demonštračných alebo pilotných závodov vrátane Agilyxu v USA (ICIS, 2018) a Recycling Technologies vo Veľkej Británii (Recycling Technologies Ltd., 2018). Viac ako desať rokov, je prevádzkovaná pyrolýzna prevádzka spoločnosťou Plastic Energy v Španielsku.

Štúdie realizované v predchádzajúcich rokoch v Anglicku a v Holandsku preukázali, že dopady pyrolýzy plastového odpadu na životné prostredie záviseli od výrobku, ktorý výstup z pyrolýzy nahradil. Napríklad pyrolýza plastového odpadu mala najnižší vplyv na zmenu klímy, pokiaľ nosný uhľovodíkový produkt vyrobený z pyrolýzy plastového odpadu nahradil parafínový vosk. Aj z toho dôvodu je jednou z podmienok pre dodávku technologického zariadenia aj požiadavka na produkciu parafínového vosku.

Hlavným cieľom uvedenej štúdie bolo kvantifikovať potenciálne dopady chemickej recyklácie zmesového plastového odpadu (MPW) na životné prostredie prostredníctvom pyrolýzy a porovnať ju s mechanickou recykláciou a energetickým zhodnocovaním. Pyrolýza plastového odpadu dosiahla komerčnú vyspelosť, avšak komerčné inštalácie do rozsiahleho komerčného závodu (100–300 kt MPW/rok) sú predpokladané v nasledujúcich desiatich rokoch.

Modelovanie LCA bolo vykonané pomocou softvéru GaBi V9 (Sphera, 2019). Vplyvy na životné prostredie boli posúdené dvoma metódami hodnotenia vplyvu v polovici bodu: environmentálne stopy (EF) 2.0 (ES, 2018a) a ReCiPe 2016 V1.1 (Huijbregts et al., 2017). Metóda EF bola vybraná kvôli záujmu, ktorý prilákala z priemyslu a akademickej sféry a jej potenciálne uplatnenie v budúcich európskych predpisoch. Ukazovatele ReCiPe, ktoré sú široko používané v globálnych štúdiách LCA, boli zahrnuté, aby sa zvážili prípadné rozdiely vo výsledkoch, a teda aj ich závažnosť, vzhľadom na rozdiely v metodikách posudzovania vplyvov.

Pyrolýza bola v uvedenej štúdii skúmaná ako alternatíva zhodnocovania kontaminovaných zmiešaných plastových odpadov Za účelom získania cenných materiálov, ako je olej a uhlík. Tieto materiály môžu efektívne nahradiť palivo a aktívne uhlie. Významný vplyv na životné prostredie má proces pyrolýzy z pohľadu životného cyklu, najmä v dôsledku využívania vlastnej energie obsiahnutej vo vyčistenom pyrolýznom plyne - proces cirkulárneho hospodárenia prebieha bez pridania energie mimo cyklus. V uvedenej štúdii sa na hodnotenie použila metodika hodnotenia životného cyklu, jeho vplyvu na životné prostredie a porovnanie ho s bežnou praxou - skládkovaním. Štúdia analyzovala tri scenáre pyrolýzy na zhodnotenie kontaminovaného zmiešaného plastového odpadu: taký, v ktorom je tuhý zvyšok spálený v spaľovni a dva scenáre, v ktorých je tuhý uhlíkový zvýšok aktivovaný pomocou oxidu uhličitého a hydroxidu draselného. Posúdenie vplyvov na životné prostredie ukázalo, že všetky scenáre mali nižší vplyv na životné prostredie ako skládkovanie.

Vplyv chemickej recyklácie na ovzdušie z hľadiska zhodnotenia odpadov

Z hľadiska odpadovej perspektívy sú dopady chemickej recyklácie MPW prostredníctvom pyrolýzy na životné prostredie porovnané s energetickým využitím prostredníctvom spaľovania MPW (30 %) a RDF (70 %). V kontexte je pyrolýza tiež porovnaná so spaľovaním (100%) a RDF (100%). Všetky nižšie uvedené dopady sú uvádzané pre zhodnotenie 1 t MPW.

Čistý vplyv chemickej recyklácie je odhadovaný na 739 kg CO_{2eq}. /t, je o 57 – 661 % nižší ako pri energetickom zhodnotení. Bez systémových kreditov je vplyv chemickej recyklácie s výstupom chemických látok 1162 kg CO_{2eq}/t. Dve tretiny celkového vplyvu (pred kreditmi) sú spôsobené pyrolýznym procesom, 26% súvisí so zberom a triedením odpadu, zatiaľ čo zvyšných 8% je emitovaných pri čistení pyrolýzneho oleja. Kredity sa týkajú produkcie nafty nahradenej pyrolýznym olejom, čo znižuje celkový dopad o 423 kg CO_{2eq} /t.

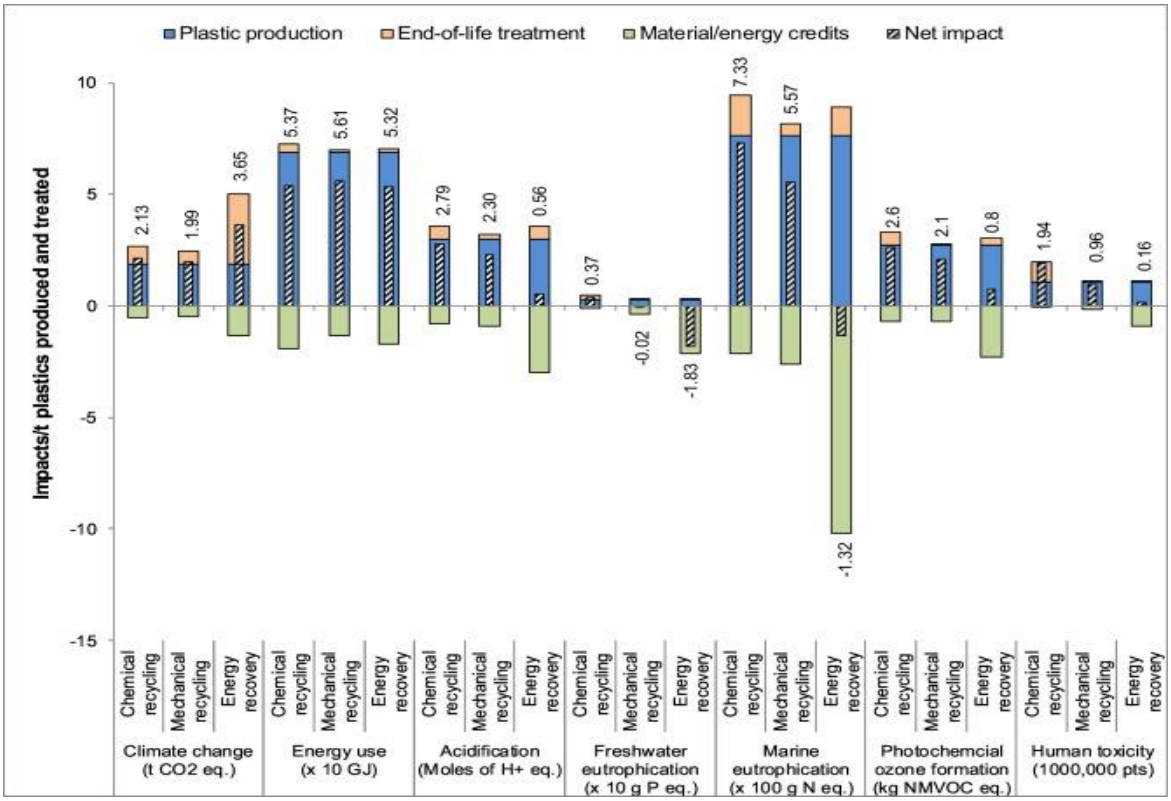
Bez systémových kreditov má energetické využitie vplyv na zmenu klímy (okolo 2990 kg CO_{2eq}/t), ktorý je trikrát vyšší ako vplyv pyrolýzy pred kreditmi. Kredity za možnosť energetického využitia sú tiež približne trikrát vyššie ako pri pyrolýze. Okolo 60% kreditov je získaných nahradením výroby pary a zvyšok nahradením výroby elektriny. To znižuje dopad iba energetického zhodnotenia na 1716 – 1919 kg CO_{2eq}/t, ktorý je stále 2,2 - 2,6-krát vyšší ako pri chemickej recyklácii. Porovnanie troch možností energetického využitia medzi sebou je 100% využitie ako RDF najlepšie a 100% MSW spálenie je najhoršou alternatívou, pretože prvá má vyššiu energetickú účinnosť. Hlavným prispievateľom k emisiám skleníkových plynov je spaľovanie MPW alebo RDF (93 % pred kreditmi), pričom zvyšok súvisí so zberom a triedením.

Vplyv chemickej recyklácie na ovzdušie z hľadiska výroby plastov z výstupov chem.rec.

LDPE vyrobený pyrolýzou zmesových plastových odpadov má oveľa nižší vplyv na zmenu klímy ako jeho virgin ekvivalent vyrobený z fosílnych zdrojov: – 450 vs. 1890 kg CO_{2eq}/t LDPE. Záporná hodnota recyklovaného LDPE je dosiahnutá usporenými emisiami zo spaľovania MPW. Vzhľadom na energetické politiky v Európe, ktoré sa zameriavajú na dekarbonizáciu, sa vplyv chemicky recyklovaného plastu v budúcnosti pravdepodobne ďalej zlepší.

Vplyv chemickej recyklácie na ovzdušie z hľadiska výrobkov a odpadov

Dopady výroby zmiešaných komoditných plastov na životné prostredie a ich úpravy (zhodnotenie, ďalšie využitie na konci životnosti prostredníctvom chemickej, mechanickej recyklácie a energetického využitia:



Úprava na konci životnosti zahŕňa dopady zberu a spracovania zmiešaného plastového odpadu prostredníctvom chemickej alebo mechanickej recyklácie alebo energetickej redukcie. Rekuperácia energie: 30% spaľovania a 70% RDF. NMVOC: nie-metánové prchavé organické zlúčeniny.

V rámci navrhovanej činnosti bude ohrev reaktora zabezpečený prostredníctvom ekologických keramických plynových infražiaričov. Uvedeným ohrevom sa dosiahne úspora v objeme 250 kg CO_{2eq}/t. Viac, ako 50% tepla pre pyrolýzu bude dodané v extrúderi elektrickou energiou, čo znamená ďalšiu úsporu v objeme 170 kg CO_{2eq}/t.

V porovnaní s výsledkami v uvedenej štúdii bude vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie a na zmenu klímy znížený o 420 kg CO_{2eq}/t.

Pri produkcii výstupov z navrhovanej činnosti vo forme chemických látok pre ich ďalšie využitie bude celkový vplyv na ovzdušie a zmenu klímy vyjadrení prostredníctvom uhlíkovej stopy – 870 kg CO_{2eq}/t MPW. To znamená, že vplyv navrhovanej činnosti na ovzdušie bude z hľadiska komplexného hodnotenia pozitívny.

3.5. Vplyvy na vodné pomery

Vplyvy na kvalitu povrchových a podzemných vôd

Počas rekonštrukčných a inštalačných prác môže dôjsť ku kontaminácii povrchových vôd len v prípade poruchy stavebných strojov, kde môže dôjsť k úniku ropných látok. Tieto situácie budú riešené v súlade s havarijným plánom a dodržiavaním bezpečnostných predpisov a prevádzkových opatrení pri rekonštrukcii objektu a montáži technológie.

Pri dodržaní prevádzkových opatrení sa negatívny vplyv nepredpokladá.

Splaškové vody produkované zamestnancami prevádzky budú odvádzané do splaškovej kanalizácie. Pri dodržaní stanovených postupov a kritérií nehrozí riziko znečistenia povrchových a podzemných vôd.

Dažďové vody z plôch s rizikom ich kontaminácie ropnými látkami budú zaústené do retenčnej nádrže až po ich prečistení na ORL. Riziko týchto vplyvov je **nepatrné.**

Vplyvy na režim povrchových a podzemných vôd

Realizáciou navrhovanej činnosti, vzhľadom na jej charakter, nebude žiadnym spôsobom ovplyvnený režim povrchových ani podzemných vôd záujmovej lokality.
Prevádzka bude spĺňať požiadavky zákona NR SR č. 364/2004 Z.z. o vodách, a Vyhlášky MŽP SR č. 100/2005 Z.z. , ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní s nebezpečnými látkami, a o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd.

Vplyvy na odtokové pomery

Po zadržaní v retenčnej nádrži budú dažďové vody odvádzané do existujúcej dažďovej kanalizácie z územia Priemyselnej zóny Markušovce. Objem retenčnej bude určený výpočtom v súlade s platnou legislatívou.

Realizáciou navrhovanej činnosti nevzniknú žiadne významnejšie vplyvy na odtokové pomery záujmovej lokality, pretože objem odtoku z dotknutej oblasti bude regulovaný.

3.6. Vplyvy na pôdu

Pre realizáciu navrhovanej činnosti nie je potrebný záber pôdy.

Navrhovaná činnosť bude realizovaná v už zastavanom priemyselnom areáli na C-KN č. 2973/3 a 2990/79 zastavaná plocha a nádvorie o výmere 4 721 m^2, ktoré sú vedené v registri „C“ ako zastavaná plocha a nádvorie.

Počas montáže môže riziko kontaminácie pôd vzniknúť len v prípade poruchy stavebných strojov, kde môže dôjsť k úniku ropných látok. Tieto situácie budú riešené v súlade s havarijným plánom staveniska a dodržiavaním bezpečnostných predpisov a prevádzkových opatrení pre obdobie výstavby.

Tieto vplyvy sú možno hodnotiť ako únosné a prijateľné. Pri nulovom variante pri neintenzívnom využívaní pôdy na poľnohospodárske účely je takéto riziko pravdepodobne väčšie.

Počas prevádzky navrhovanej činnosti by pri dodržiavaní interných prevádzkových a havarijných predpisov nemalo dôjsť ku kontaminácii nezastavanej plochy priemyselného areálu. Kontaminácia poľnohospodárskej pôdy v dôsledku imisného spádu sa vzhľadom k charakteru prevádzky bez produkcie emisii nepredpokladá. Navrhovaná činnosť nemá vplyv na pôdu.

3.7. Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy

Parcely č. 2973/3 a 2990/79 o celkovej výmere 4 721 m^2 sú vedené v katastri nehnuteľností ako zastavaná plocha a nádvorie. V širšom záujmovom území sa tiež nachádzajú ďalšie priemyselné, remeselné aj logistické prevádzky.

Vzhľadom na toto umiestnenie navrhovanej činnosti a súčasné využitie je vegetačný pokryv ojedinelý a redukovaný je aj výskyt zástupcov fauny, ktorý sú predstaviteľmi zvyčajne synantropných druhov spoločenstiev osídľujúcich okraje ľudských sídiel.

Z uvedeného vyplýva, že pri realizácií navrhovanej činnosti nedôjde k záberu žiadnych významných biotopov, k ohrozeniu, likvidácii, či záberu biotopov vzácnych alebo chránených zástupcov fauny a flóry.

Emitované znečisťujúce látky do ovzdušia z dopravy a z manipulácie s materiálmi budú v množstvách nepredstavujúcich žiadne riziko pre stav fauny a flóry širšej záujmovej lokality. Navrhovaná činnosť je vo vzťahu k faune a flóre bez vplyvu.

Vplyvom zhodnotenia 12 000 t plastových odpadov v rámci všeobecného hodnotenia dôjde k pozitívnym vplyvom aj na faunu, flóru a ich biotopy, pretože sa šetrným spôsobom eliminujú potenciálne následky, ktoré by mohli vzniknúť spálením, alebo rozpadom týchto odpadov pre životné prostredie.

Z hľadiska komplexného hodnotenia je vplyv navrhovanej činnosti na faunu, flóru a ich biotopy pozitívny.

3.8. Vplyvy na krajinu a jej ekologickú stabilitu

Umiestnenie navrhovanej činnosti je plánované v existujúcej Priemyselnej zóne s priemyselným charakterom využitia územia, a preto nepredstavuje pre dotknutú krajinu žiadny nepriaznivý vplyv vyvolaný zmenou jej štruktúry, využívania, scenérie, či krajinného obrazu.

Ak sa zameriame na účinky zmeny klímy, preferovanou možnosťou odpadového hospodárstva z hľadiska životného cyklu je tá, ktorá maximalizuje zhodnocovanie materiálov (čo vedie k úsporám životného prostredia) a zároveň minimalizuje dopady samotného spracovania odpadu, predovšetkým súvisiace so spotrebou energie (spôsobujúce environmentálne záťaže). Celkovo vzaté, akýkoľvek scenár (technológia alebo kombinácia technológií) vedúci k spaľovaniu odpadu je menej výhodný ako alternatívna mechanická, fyzikálna alebo chemická recyklácia, bez ohľadu na zhodnocovanie elektriny a tepla, čo vedie k úsporám životného prostredia. Environmentálne úspory spojené s energetickým zhodnocovaním odpadu skutočne nestačia na kompenzáciu environmentálnych záťaží spojených so spaľovaním fosílneho uhlíka v plastovom odpade a následnými emisiami fosílneho CO_2. Očakáva sa, že v budúcich nízkofosílnych energetických systémoch EÚ s nízkym obsahom fosílneho uhlíka sa budú environmentálne úspory spojené s obnovou energie ďalej znižovať (Keramidas et al. 2021). Tým sa ďalej zvýši priepasť medzi technológiami zhodnocovania zameranými na materiál a energiu a zároveň sa podporí platnosť hierarchie odpadového hospodárstva EÚ.

Problémom stále ostáva ekonomická životaschopnosť recyklátov. V súčasnosti sa stáva brzdou mechanickej recyklácie. Zvyšovanie cien ropy by mohlo pozitívne ovplyvniť ekonomickú životaschopnosť odpadových surovín a ceny recyklátu. Ďalším faktorom v hre je cena ropy, ktorá, priamo súvisí s cenou panenských produktov fyzikálnej a chemickej recyklácie. Hlavným výsledkom je, že táto cesta je ekonomicky životaschopná , keď súčet OPEX a CAPEX je nižší ako 350 €/t a ceny surovín sú cca. 100 €/t. Výsledky LCC, hoci naznačujú rovnaký celkový trend, pokiaľ ide o náklady a úspory, tiež zdôraznili, že pre vybrané suroviny (napr. MPO) môžu technológie mechanickej recyklácie vyžadovať poplatky, aby boli finančne životaschopné. Produkty chemickej recyklácie pri citlivom vytvorení legislatívnych podmienok (najmä stav konca odpadu by tieto problémy mať nemali.

Umiestnením navrhovanej činnosti je zabezpečené aj to, že nebude jej realizáciou dotknutý žiadny prvok kostry USES záujmového územia, čím by bola jeho ekostabilizačná funkcia ovplyvnená alebo znížená.

3.9. Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme

Realizácia navrhovanej činnosti neovplyvní štruktúru samotného dotknutého sídelného útvaru, ani jeho architektúru.

Pri realizácii navrhovanej činnosti bude dotknuté odpadové hospodárstvo, kde dôjde k progresívnej zmene zhodnocovaním problémových plastových odpadov formou pokročilej chemickej recyklácie.

Oproti nulovému variantu to predstavuje pozitívny vplyv – dôjde k lepšiemu a zmysluplnému využitiu územia na stanovený účel.

Miestna infraštruktúra bude dotknutá len zvýšením odberu z existujúcich prípojok plynu, vody, elektriny a zvýšeným odtokom splaškovej vody vzhľadom na nových zamestnancov, ako aj zvýšeným odtokom dažďovej vody vzhľadom na zväčšenú plochu striech.

Tento vplyv hodnotíme ako málo významný**.**

Všetky jestvujúce ochranné pásma komunikácií a ďalšej infraštruktúry budú realizáciou navrhovanej činnosti, v súlade s platnou legislatívou, dodržané.

Vplyvy na scenériu krajiny

Navrhovaná činnosť bude umiestnená v existujúcej hale. Z hľadiska prítomnosti už spevnených plôch, priemyselných a skladových objektov a líniových ciest možno označiť tento vplyv za **málo významný**. Pretože krajinný ráz v mieste realizácie je už ovplyvnený rozsiahlou ľudskou činnosťou, nebude jeho realizácia znamenať výraznú zmenu krajiny:

- predmetná lokalita sa nachádza v priemyselnej zóne na ploche vymedzenej územným plánom mesta ako plocha priemyselnej výroby a skladov,
- územie je zaťažené líniovými dopravnými cestami a stavbami s dominantnými antropogénnymi prvkami zahŕňajúci výrobné, dopravné a skladovacie stavby,
- nebude dochádzať k radikálnej zmene charakteristiky ani k zmene krajinných zložiek,
- mierka urbanizovaného priestoru sa vzhľadom k extravilánu nezmení.

Činnosť sa bude vykonávať v časti územia, ktoré nie je v priamom zornom poli obyvateľov obytných zón. Z tohto dôvodu nebude ani stavebná činnosť pôsobiť rušivo na krajinnú scenériu a estetické vnímanie prostredia občanmi. Aj tento vplyv bude krátkodobý a málo významný.

3.10. Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky

Priamo v dotknutej lokalite sa nenachádzajú žiadne pamiatky kultúrnej alebo historickej hodnoty, ktoré by boli cieľom záujmu obyvateľov širšieho okolia alebo návštevníkov dotknutého regiónu.

Realizácia navrhovanej činnosti tak nebude mať žiadny vplyv na kultúrne a historické pamiatky dotknutého územia a jeho širšieho okolia.

3.11. Vplyvy na archeologické náleziská

V dotknutom území sa nenachádzajú žiadne známe archeologické náleziská, ktoré by mohla realizácia navrhovanej činnosti ovplyvniť.

3.12. Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality

V dotknutom území sa nenachádzajú ani žiadne známe paleontologické náleziská a významné geologické lokality, ktorých by sa realizácia navrhovanej činnosti mohla dotknúť.

3.13. Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy

Ako už z uvedeného vyplýva, priamo v dotknutom území sa nenachádzajú žiadne kultúrne hodnoty hmotnej či nehmotnej povahy a navrhovaná činnosť svojím charakterom vylučuje vplyv na miestne zvyklosti a tradície.

3.14. Vplyvy na chránené územia a ochranné pásma

V riešenom území sa nenachádzajú chránené územia vyhlásené podľa Zákona č.543/2002 Z.z.. o ochrane prírody a krajiny. Navrhovaná činnosť nezasahuje do vyhlásených ani navrhovaných chránených vtáčích území, území európskeho významu a ani súvislej európskej sústavy chránených území NATURA 2000. Dotknutá lokalita nezasahuje do vyhlásených veľkoplošných chránených území prírody.

V dotknutom území nie sú indície o výskyte vzácnych, zriedkavých, alebo ohrozených druhov rastlín a živočíchov. V dotknutom území sa nenachádzajú chránené stromy ani biotopy európskeho a národného významu. V dotknutom území nie sú vymedzené vodohospodársky chránené územia.

V zmysle Metodických pokynov pre určovanie ochranných pásiem vodárenských zdrojov podzemných vôd (MŽP SR) sú určené zákazy a obmedzenia činností v ochranných pásmach, ktoré vychádzajú z platnej legislatívy pre všetky činnosti na tomto území. Navrhovaná činnosť sa nachádza v lokalite, ktorá ***nespadá pod ochranné pásma a chránené územia*** v zmysle hore uvedených zákonov.

3.15. Iné vplyvy

Pri realizácii navrhovanej činnosti v dotknutom území nie sú očakávané žiadne ďalšie, ako vyššie uvedené vplyvy, ktoré by mohli ovplyvniť pohodu a kvalitu života obyvateľov dotknutej obce, prírodné prostredie či dotknutú krajinu.

4. Hodnotenie rizík

Prevádzka zariadenia na úpravu odpadov bude začlenená s rešpektovaním obmedzení vyplývajúcich zo všeobecne záväzných právnych predpisov chrániacich verejné záujmy.

Umiestnením navrhovanej činnosti vo vyčlenenom území priemyselnej zóny v Markušovciach a jej užívaním nebude zaťažené okolie nad prípustnú mieru a ohrozovaná bezpečnosť, ako aj plynulosť prevádzky na priľahlých pozemných komunikáciách.

Činnosť bude realizovaná tak, aby boli splnené podmienky na ochranu zdravia, odstraňovanie pevného odpadu, tepelnej a svetelnej pohody vnútorného prostredia a výmeny vzduchu.

Navrhovaná činnosť tak, ako každá ľudská aktivita sa prejavuje aj negatívnymi vplyvmi.

V porovnaní s mechanickou recykláciou môže pyrolýza tolerovať výrazne vyššie úrovne kontaminantov, ktoré robí pyrolýzu ekonomicky atraktívnou vďaka menšiemu počtu krokov predúpravy. Pyrolýza je atraktívna aj pre bezpečnosť a obehové hospodárstvo, pretože dokáže zvládnuť škodlivé látky a staršie prísady (Qureshi et al., 2020). Uvedené tvrdenie je často oponované s poukázaním na závažné havárie pyrolýznych zariadení. Napr. v Dánskom v závode na výrobu a prevádzkovanie pyrolýznych zariadení došlo v rokoch 2020 a 2021 k dvom vážnym výbuchom pyrolýzneho zariadenia. Uvedené zariadenie bolo v prevádzke od 17.3.2020 a na základe certifikácie SGS umožňovalo spracovanie dvoch druhov odpadových plastov, typy EWC 15.01.02 „plastové obaly“ a EWC 20.01.39 „plasty“ (EWC – European Waste Codes).

Dizajn P4O (Plastic-4-Oil) je patentovaný. Pyrolýznym reaktorom daného zariadenia bola rotačná pec s dĺžkou 10 m a priemerom cca 2,5 m. Rotačné pece (väčšinou čínskej produkcie) sú robustné a cenovo dostupné. Ohrev materiálu prebiehal prostredníctvom spaľovacej komory s olejovými a plynovými horákmi pod reaktorom. Plášť okolo reaktora odvádzal spaliny do komína. Koncový uzáver reaktora bol sklopný, čo umožňovalo naložiť do reaktora dávky baleného odpadového plastu pomocou vysokozdvižného vozíka. Koncový uzáver bol uzavretý odolnými skrutkami. Tlakový bezpečnostný ventil bol nastavený na menej ako 50 kPa.

Dňa 17. augusta 2020 došlo k vnútornému výbuchu v reaktore P4O. Koncovka sa otvorila veľkou silou a roztrhla všetky odolné skrutky. Vznikli značné materiálne škody. Murovaná stena bola čiastočne vyhodená, rovnako ako strecha nad reaktorom. Podrobnosti o okolnostiach, ktoré viedli k výbuchu, zostávajú nejasné. Počiatočné dokumenty DWEA uvádzajú, že na odstránenie vlhkosti z odpadového plastu sa otvorili ventily smerom ku kondenzačnej jednotke a komínu a zapálili sa horáky. Olejové čerpadlo pre horáky bolo vymenené a operátor pracoval na úprave oleja a vzduchu horáka. Reaktor sa neotáčal. S najväčšou pravdepodobnosťou horáky zahrievali spodnú stranu, vytvorili sa pyrolýzne plyny a vznietili sa, keď teplota steny prekročila teplotu samovznietenia plynov.

V počiatočných správach DWEA nie sú žiadne informácie o odstraňovaní kyslíka v reaktore dusíkom pred zapálením horákov. Nie je tam žiadna zmienka o tom, že prítomnosť kyslíka (vzduchu) vo vnútri reaktora predstavuje potenciálne nebezpečenstvo výbuchu. Generálny riaditeľ spoločnosti neskôr uviedol, že k výbuchu došlo počas krátkej úpravy olejového horáka, pri ktorom sa zapálili zvyšky z predchádzajúcej pyrolýzy, a že preplachovanie dusíkom bolo súčasťou bežného postupu spustenia. Príčinu nešťastia pripísal ľudskej chybe.

Dňa 8. októbra 2021 počas skúšobnej prevádzky bol v danom pyrolýznom reaktore P4O zaznamenaný opakovaný vnútorný výbuch. Explózia opäť roztrhla sklopnú koncovku a tlaková vlna spôsobila rozsiahle poškodenie zariadenia aj objektu.

Bezprostrednou príčinou dvoch výbuchov bolo samovznietenie horľavých pyrolýznych pár prekročením teploty samovznietenia pyrolýznych plynov a vo vnútri pyrolýzneho reaktora vznikol prekročením koncentrácie výbušnej zmesi vznikol zdroj vznietenia. Preplachovanie inertným plynom na kontrolu rizika výbuchu bolo nedostatočné.

Jedným z hlavných kritérií pre výber technologického zariadenia budú referencie o bezpečnosti a spoľahlivosti zariadenia. Technologický celok bude prevzatý len vtedy, ak bude nezávadný a bude v súlade s uzatvorenou zmluvou a platnou legislatívou obsahovať všetku potrebnú sprievodnú dokumentáciu vrátane prvkov zaručujúcich bezpečnosť prevádzky. Uvedené negatívne skúsenosti s prevádzkou pyrolýznych zariadenia a identifikácia príčin výbuchov budú dôležitými faktormi pri výbere bezpečných technologických zariadení. V rámci výberového konania bude kladený dôraz na to, aby reaktor v rámci navrhovanej technológie bol klasický kotol s pevným lôžkom – bez rotácie, bez otvárania reaktora.

Ďalšími požiadavkami výberu technologického zariadenia budú:

- Kontinuálne dávkovanie s nastaviteľným tokom taveniny z extrúdera.
- Veľkosť reaktora bude cca 10 násobne menšia ako rotačnej pece.
- Pracovný tlak 40 mbar v reaktore takmer rovný atm. tlaku.
- Konštrukcia reaktora a spôsob spracovania materiálu v reaktore s vylúčením vzniku takej koncentrácie výbušnej zmesi, pri ktorej by mohlo dôjsť k iniciácií výbuchu.
- Reaktor chránený minimálne so zdvojeným nezávislým systémom ochrany s čidlami a ich automatizovaným online vyhodnocovaním.
- Plniaca príruba reaktora musí byť umiestnená v hornej časti – nie na bočnej strane, aby nedošlo k úniku inertného plynu a iných materiálov z reaktora.
- Automatizovaný systém riadenia musí byť vybavený aj stop stavom s cieľom vylúčenia ľudského zlyhania.

Navrhovateľ bude pri stanovení zmluvných podmienok pre dodávku technologických celkov požadovať aj možnosť merania koncentrácie kyslíka v uhľovodíkových parách vznikajúcich v priestore reaktora.

Pyrolýza môže zohrávať dôležitú úlohu, pretože môže premeniť špinavé plastové odpady z domácností na suroviny na výrobu nového pôvodného plastu – nevyhnutného pre recyklované plasty určené na styk s potravinami.

Na základe uvedených skutočnosti je zrejmé, že tak rekonštrukcia, ako aj následná prevádzka navrhovanej činnosti pri bežnom stave nebude zdrojom rizík pre dotknuté obyvateľstvo. Práve naopak – realizáciou navrhovanej činnosti dochádza k eliminácii rizík plynúcich z plastových odpadov (mikroplasty, neodborné zaobchádzanie, spaľovanie, atď.).

5. Údaje o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti na biodiverzitu a chránené územia

V riešenom území sa nenachádzajú chránené územia vyhlásené podľa Zákona č.543/2002 Z.z.. o ochrane prírody a krajiny. Navrhovaná činnosť nezasahuje do

vyhlásených ani navrhovaných chránených vtáčích území, území európskeho významu a ani súvislej európskej sústavy chránených území NATURA 2000. Dotknutá lokalita nezasahuje do vyhlásených veľkoplošných chránených území prírody.

Vyhláška MŽP SR č. 29/2005 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o určovaní ochranných pásiem vodárenských zdrojov a o opatreniach na ochranu vôd a o technických úpravách v ochranných pásmach vodárenských zdrojov v prílohe č.3 stanovuje „Zásady spôsobu ochrany vôd vodárenských zdrojov a činnosti poškodzujúce alebo ohrozujúce ich množstvo a kvalitu alebo zdravotnú bezchybnosť".

V zmysle Metodických pokynov pre určovanie ochranných pásiem vodárenských zdrojov podzemných vôd (MŽP SR) sú určené zákazy a obmedzenia činností v ochranných pásmach, ktoré vychádzajú z platnej legislatívy pre všetky činnosti na tomto území.

Realizácia a prevádzka navrhovanej činnosti nespôsobí stratu existujúcich biotopov ani zníženie ekologickej stability okolitej krajiny. Vzhľadom na nízku rozmanitosť fauny a flóry priamo v území, kde sa navrhovaná činnosť umiestni, sú vplyvy navrhovanej činnosti na biodiverzitu **nulové.**

6. Posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a časového priebehu pôsobenia

Komplexné posúdenie významnosti vplyvov na životné prostredie je spracované v nasledujúcej tabuľke:

Legenda:

0 prakticky nevýznamný alebo irelevantný vplyv

-1 málo významný nepriaznivý vplyv, malého kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu

-2 málo významný nepriaznivý vplyv, väčšieho kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu, ktorý môže byť zmiernený ochrannými opatreniami

-3 významný nepriaznivý vplyv malého kvantitatívneho, územného alebo časového významu

-4 významný nepriaznivý vplyv väčšieho kvantitatívneho, územného alebo časového významu, ktorý môže byť zmiernený ochrannými opatreniami

-5 veľmi významný nepriaznivý vplyv veľkého kvantitatívneho, územného alebo časového významu, alebo menšieho kvantitatívneho, územného alebo časového významu, ale nezmierniteľný ochrannými opatreniami

+1 málo významný priaznivý vplyv, malého kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu

+2 málo významný priaznivý vplyv, kvantitatívne väčšieho rozsahu, dlhodobejšieho charakteru alebo s pôsobením na väčšom území

+3 významný priaznivý malého kvantitatívneho, územného alebo časového významu

+4 významný priaznivý vplyv väčšieho kvantitatívneho, územného alebo časového významu

+5 veľmi významný priaznivý vplyv v kvantitatívnom, územnom alebo časovom ponímaní

Hodnotenie vplyvov podľa ich významnosti

Prvok	***Vplyv***	***Hodnotenie***					
		Počas rekonštr.			***Počas prevádzky***		
		–	**0**	**+**	**–**	**0**	**+**
Vplyv na obyvateľstvo							
Pohoda života	Ruch, hlučnosť pochádzajúca zo stavebnej činnosti a zmeny dopravnej situácie	-1				0	
	Pracovné príležitosti v dotknutej oblasti			+1			+1
Zdravotné riziká	Hlučnosť	-1				0	
	Emisie		0		-1		
	Prašnosť	-1			-1		
	Vibrácie		0			0	
	Odpady		0				+4
Vplyv na prírodné prostredie							
Horninové prostredie	Narušenie ložísk surovín		0			0	
	Narušenie stability svahov		0			0	
	Znečistenie horninového prostredia		0			0	
	Narušenie geologického podložia		0			0	
	Šetrenie prírodných zdrojov a iných materiálov		0				+4
Ovzdušie	Emisie do voľného priestoru		0			0	
	Zmeny prúdenia vzduchu		0			0	
	Zmeny vlhkosti vzduchu		0			0	
	Zmeny teploty vzduchu		0			0	
	Zmeny klímy		0				+2
Povrchové vody	Znečistenie povrchových vôd		0			0	
Podzemné vody	Znečistenie podzemných vôd		0			0	
	Zmena odtokových pomerov		0			0	
Pôdy	Záber pôd		0			0	
	Kontaminácia pôd		0			0	
	Erózia pôd		0			0	
Vegetácia	Výrub stromovej a krovinnej vegetácie		0			0	
	Výsadba a starostlivosť o náhradnú vegetáciu		0			0	
	Ruderalizácia plôch		0			0	
	Zmeny v pestrosti vegetácie		0			0	
	Krátenie cenných biotopov		0			0	
	Vplyv imisií		0			0	
Živočíšstvo	Prerušenie migračných ciest		0			0	
	Vyrušovanie dotknutej fauny		0			0	
	Prašnosť počas výstavby		0			0	
	Kontaminácia biotopov		0			0	
	Znehodnotenie cenných biotopov		0			0	
Biota, biodiverzita	Výrub stromovej a krovinnej vegetácie		0			0	
	Vzácne biotopy		0			0	
	Migračné trasy		0			0	
	ÚSES		0			0	
Chránené územia	Veľkoplošné a maloplošné CHÚ		0			0	
	Chránené druhy		0			0	
	Územia európskeho významu a CHVÚ		0			0	
	Chránené vodohosp. oblasti		0			0	

	Ochranné pásma prírodných zdrojov minerálnych a termálnych vôd		0			0	
Vplyvy na urbánny komplex a využitie krajiny							
Štruktúra krajiny	Deliaci účinok		0			0	
	Súlad s ÚPD		0				+2
Rekreácia a cestovný ruch	Obmedzenie al. rozvoj cestovného ruchu		0			0	
Ekologická stabilita	Vplyv na ekologickú stabilitu územia		0			0	
Odpadové hospodárstvo	Vplyv na zariadenia odpadového hospodárstva		0				+3
	Tvorba odpadov	-1			-1		
Poľnohosp.	Záber aktívne obhospodarovanej poľnohospodárskej pôdy		0			0	
	Devastácia pozemkov/dočasný záber pôdy		0			0	
	Kontaminácia poľnohospodárskych pôd		0			0	
Lesné hospodárstvo	Záber lesnej pôdy		0			0	
Priemysel a služby	Obmedzovanie alebo rozvoj priemyselnej výroby a služieb		0				+2
	Zásah do priemyselných areálov		0				+1
Dopravná a iná infraštruktúra	Náväznosť na miestne komunikácie		0			0	
	Zaťaženosť miestnych komunikácií	-1			-1		
	Obmedzovanie dopravy v dôsledku výstavby/prevádzky		0			0	
	Vplyv na inžinierske siete v území		0		-1		
Kultúrne pamiatky	Vplyv na kultúrne pamiatky a architektúru sídla		0			0	
	Vplyv na archeologické náleziská		0			0	

Vplyvy	**Počas rekonštrukcie**	**Počas prevádzky**
Negatívne vplyvy	-5	- 5
Pozitívne vplyvy	+1	+ 19

Hodnotenie vplyvov podľa ich plošného a časového pôsobenia:

Environmentálny vplyv	**Bez vplyvu**	**Veľkosť vplyvu +, -**	**Významnosť vplyvu**	**Pravdepodob-nosť vplyvu**	**Doba trvania vplyvu**	**Vrátnosť vplyvu**
Vplyv na obyvateľstvo		regionálny ++	významný	istý	dlhodobý	nevratný
Socioekonomický vplyv		lokálny ++	stredne významný	istý	dlhodobý	nevratný
Vplyv na odpadové hospodárstvo		národný +++	veľmi významný	istý	dlhodobý	nevratný
Vplyv na horninové prostredie		národný ++	stredne významný	istý	dlhodobý	nevratný
Vplyv na pôdu	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na klimatické pomery		národný ++	stredne významný	pravdepodobný	dlhodobý	nevratný
Vplyv činnosti na ovzdušie a klímu		národný ++	stredne významný	istý	dlhodobý	nevratný
Vplyv dopravy		lokálny	málo významný	pravdepodobný	dočasný	vratný

		-				
Vplyv na hydrologické pomery	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na faunu	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na flóru	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na chránené územia	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na USES	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na krajinu	bez vplyvu	-	-	-	-	-
Vplyv na urb. komplex a využívanie zeme		národný ++	stredne významný	istý	dlhodobý	nevratný
Vplyv na paleontol. náleziská	bez vplyvu					
Vplyv na kultúrne hodnoty	bez vplyvu					

Legenda: + kladný vplyv, - záporný vplyv
Intenzita vplyvu: +++/---- silný, ++/-- stredný, +/- mierny vplyv

Realizácia navrhovanej činnosti v dotknutom území predstavuje len málo významný negatívny vplyv z dopravy vo forme vyššej hlučnosti a emisii. Tento vplyv je významne zmierniteľný organizovaním dopravy. Nákladná doprava bude realizovaná len v pracovných dňoch a len v denných hodinách.

Realizáciou navrhovanej činnosti bude dosiahnutý významný priaznivý vplyv väčšieho časového, územného aj kvantitatívneho významu v dôsledku využitia problémových plastových odpadov formou termochemickej úpravy v súlade s POH SR na roky 2021 - 2025 a plnenia cieľov obehového hospodárstva, ako aj karbonizácie priemyslu.

Realizáciou navrhovanej činnosti bude zabezpečené aj účelné využitie plôch priemyselnej zóny a zvýšenie pracovných príležitostí dotknutého územia.

7. Predpokladané vplyvy presahujúce štátne hranice

Navrhovaná činnosť bude umiestnená v dostatočnej vzdialenosti od štátnych hraníc. Vzhľadom k charakteru navrhovanej činnosti a jej umiestneniu sa nepredpokladá žiadny negatívny vplyv, ktorý by presahoval štátne hranice.

8. Vyvolané súvislosti, ktoré môžu spôsobiť vplyvy s prihliadnutím na súčasný stav životného prostredia v dotknutom území

Navrhovaná činnosť je lokalizovaná v území s prvým stupňom ochrany podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov, mimo území európskeho významu, vyhlásených a navrhovaných chránených vtačích území a súčasnej sústavy chránených území.

9. Ďalšie možné riziká spojené s realizáciou navrhovanej činnosti

Každá činnosť vytvára pre životné prostredie a všetky základné zložky a teda aj pre človeka určité riziko aj napriek opatreniam, ktoré súčasné poznanie procesov umožňuje. Riziká spojené s navrhovanou činnosťou vyplývajú z charakteru činností a používaných látok.

Pri kumulatívnom hodnotení navrhovanej činnosti pri dodržaní prevádzkových, organizačných, požiarnych a bezpečnostných predpisov by mali byť rizika dostatočne eliminované.

Identifikácia rizík a ich posúdenie vo vzťahu k vplyvom na zložky životného prostredia je uvedená v nasledujúcej tabuľke:

Riziko	Udalosť	PVU	DVU	VMR
Únik prevádzkových náplní strojných mechanizmov a nákladných áut, nesprávne zaobchádzanie so skladovanými surovinami, únik nebezpečných látok, požiar, povodne, čo môže spôsobiť kontamináciu horninového rizika, pôdy, povrchových a podzemných vôd.	zlyhanie technických opatrení (havárie)	1	3	3
	zlyhanie ľudského faktora	1	2	2
	nedodržanie pracovných postupov	1	2	2
	sabotáže, vlámania a krádeže	1	1	1
	extrémne meteorologické javy	2	2	4
	požiar	3	3	6
Ohrozenie zložiek životného prostredia a kvality života obyvateľov	zlyhanie technických opatrení (havárie)	1	1	1
	zlyhanie ľudského faktora	1	1	1
	nedodržanie pracovných postupov	1	1	1
	sabotáže, vlámania a krádeže	1	1	1
	extrémne meteorologické javy	2	2	4
	požiar	3	3	6

Vysvetlivky k tabuľke :
PVU – pravdepodobnosť výskytu udalosti
DVU – dôsledok vzniknutej udalosti
VMR – výsledná miera rizika vypočítaná ako súčin PVU a DVU
Stupnica hodnotenia :
PVU : 1. nízka, 2. stredná, 3. vysoká
DVU : 1. málo významný, 2. stredne významný, 3. veľmi významný
VMR : 1. – 2. bezvýznamné, 3. - 4. mierne významné, 5. - 6. veľmi významné

Z možných rizík najväčšie riziko predstavuje riziko požiaru, vzniknutého v dôsledku prípadných porúch prevádzkovaných technologických zariadení, alebo v dôsledku neodbornej činnosti vlastných zamestnancov, či nedovolenej činnosti cudzích osôb. Uvedené riziko je podrobne vyhodnotené v predkladanom zámere v bode 4. Hodnotenie rizík. Na elimináciu uvedeného rizika sa pod odborným dohľadom uplatňujú

zákonom stanovené opatrenia, ktoré znižujú dané riziko na čo najnižšiu, akceptovateľnú úroveň.

Väčšinu bežne sa vyskytujúcich potenciálnych rizík je možné dostatočne účinne minimalizovať už dodržiavaním platných právnych predpisov, noriem, operačných, požiarnych a havarijných plánov a pravidelnou servisnou údržbou.

Projekt organizácie výstavby navrhovanej činnosti bude zohľadňovať všetky možné riziká súvisiace so stavebnými a montážnymi prácami, budú v ňom zahrnuté všetky bezpečnostné normy, požiadavky a predpisy. Dodávateľ stavby sa bude o.i. riadiť NV SR č. 396/2006 Z.z., o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko.

10. Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov jednotlivých variantov navrhovanej činnosti na životné prostredie

V súvislosti s očakávanými vplyvmi a ďalšími možnými rizikami výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti je potrebné prijať niekoľko opatrení na minimalizáciu a predchádzanie negatívnym vplyvom a ich následkom.

1. Územnoplánovacie opatrenia
(výstavba nebude realizovaná)

Prípravne práce (rekonštrukcia objektu)

- rešpektovať špecifické podmienky danej lokality a jestvujúce ochranné pásma (inžinierske siete)
- uzavrieť s prevádzkovateľmi zmluvy o pripojení inžinierskych sieti
- nechať vypracovať odborne spôsobilou osobou plán protipožiarnej ochrany a predložiť ho na schválenie
- akceptovať odporúčania, návrhy a záväzky vyplývajúce z priebehu procesu posudzovania vplyvov v rozsahu, v akom budú premietnuté do vyjadrení, stanovísk a rozhodnutí príslušných orgánov
- v projekte vypracovať a odsúhlasiť Plán BOZP, v zmysle NV SR č. 396/2006 Z.z..

2. Technické a technologické opatrenia

Pri rekonštrukcii objektu

- pri činnostiach pri ktorých môžu vznikať prašné emisie je potrebné využiť technicky dostupné prostriedky na ich obmedzenie, napr.: zakrývanie, kropenie,....
- zabezpečiť, aby prípravné a hlučné rekonštrukčné práce neboli vykonávané v dňoch pracovného pokoja (s výnimkou prác dodržujúcich predpísaný technologický postup, pri ktorých by mohlo dôjsť k znehodnoteniu už zrealizovaných prác),
- vymedziť priestor vykonávaných prác označením a upozornení na nebezpečenstvo vzniku úrazu – zamedziť prístup nepovolaným osobám,

- rešpektovať nočný kľud,
- pre zabezpečenie ochrany ovzdušia, podzemných a spodných vôd používať stavebné stroje a zariadenia u ktorých je vykonávaná pravidelná údržba a technická kontrola. Po celú dobu prác zabezpečiť v prípade potreby čistenie príjazdovej komunikácie,
- zabezpečiť vhodné a bezpečné uskladnenie prašných a iných materiálov,
- zabezpečiť prednostné zhodnocovanie až následne zneškodňovanie odpadov vznikajúcich počas rekonštrukcie oprávnenými firmami,
- dodržiavať technologické postupy a bezpečnosť pri práci,
- dodržiavať ďalšie technické a ostatné platné právne normy súvisiace s realizáciou prác.

- ***na úseku ochrany prírody a krajiny***
  - po ukončení rekonštrukčných prác dôsledne rekultivovať stavebné plochy, zabrániť šíreniu inváznych druhov a zvýšenej veternej erózii
  - pravidelne sa starať o vnútroareálovú zeleň
- **na úseku vody a pôdy**
  - realizovať všetky dostupné opatrenia na zabránenie úniku ropných látok z používaných stavebných a dopravných mechanizmov počas rekonštrukcie
  - nedovoliť umývanie nákladných áut a stavebných mechanizmov na dotknutom území
  - bežnú údržbu, predstavujúcu najmä drobné opravy, doplňovanie pohonných hmôt alebo výmenu oleja u stavebných mechanizmov prevádzať len na plochách na to určených
  - jednotlivé pracoviská prevádzky zabezpečiť dostatočným množstvom absorbentov ropných látok
  - uprednostniť minimalizáciu skladovania a manipulácie s nebezpečnými látkami v areály. Pokiaľ je táto činnosť nevyhnutná, zabezpečiť ju v súlade s platnými predpismi.
  - v prípade kontaminácie pôdy ropnými látkami, tú okamžite zneškodniť v súlade so zásadami nakladania s nebezpečnými látkami
  - pred spustením prevádzky vykonať skúšku tesnosti u kanalizácie splaškových odpadových vôd
  - kanalizáciu dažďových vôd z povrchového odtoku s možnosťou kontaminácie nebezpečnými látkami vybaviť účinným ORL
  - pravidelnou údržbou a dodržiavaním prevádzkových predpisov zabezpečovať bezproblémový chod ORL na kanalizácii dažďových vôd
  - zabezpečiť dodržiavanie kvalitných cieľov povrchovej vody v zmysle Prílohy č. 2 k nariadeniu vlády č. 269/2010 Z. z. v časti „B“ a „C“
- **na úseku ovzdušia**
  - prašnosť minimalizovať dôkladným zakrytím prepravovaných materiálov plachtou, v prípade potreby zvlhčovaním spevnených plôch a príjazdových komunikácií, obmedzením tvorby zásob sypkého materiálu a zaistením dôkladného čistenia verejných

komunikácii a nákladnej dopravy pred vstupom na verejné komunikácie
- plynné emisie zo spaľovacích motorov minimalizovať udržiavaním vozidiel a iných zariadení v dobrom technickom stave a dôkladnou organizáciou dopravy za účelom vylúčenia zbytočných prejazdov dopravných prostriedkov a chodu motorov na prázdno
- dôsledne dodržiavať prevádzkové predpisy inštalovaného technologického zariadenia, s dôrazom na pravidelný servis, zvlášť plynového hospodárstva a čistenia plynnej frakcie.

- **na úseku odpadového hospodárstva**
  - s odpadmi vznikajúcimi v priebehu rekonštrukcie a počas prevádzky nakladať podľa stanovenej hierarchie odpadového hospodárstva. Odpady určené na zneškodnenie odovzdávať výhradne subjektom s príslušnými oprávneniami
  - počas prevádzky vznikajúci odpad v maximálnej možnej miere triediť a zhodnocovať
  - nebezpečné odpady uskladňovať v uzavretých a označených priestoroch a nakladať s nimi v zmysle platnej legislatívy
- **na úseku ochrany zdravia**
  - v záujme zníženia záťaže obyvateľstva zvýšeným hlukom riešiť dopravnú obsluhu len po skutočne potrebnú dobu a rešpektovať časový limit od 7:00 do 19:00
  - dopravnú obsluhu zariadenia na termochemickú úpravu napriek nepretržitej prevádzke realizovať len v čase dennej zmeny
  - všetci pracovníci vystavení fyzikálnym faktorom budú vybavení ochrannými pracovnými pomôckami a prostriedkami. Osobné pomôcky – prilba, okuliare, rukavice, pracovnú obuv a pracovné nástroje sa dopĺňajú podľa potreby,
  - lekárničky dopĺňať podľa potreby a vzhľadom na expiračnú dobu obsahu lekárničky

Prevádzka technologického zariadenia

Pri prevádzke zariadenia na zhodnocovanie odpadov postupovať podľa pokynov, ktoré sú definované v návodoch na obsluhu zariadenia a jeho komponentov.

Zároveň je potrebné:

- Vykonať potrebné opatrenia pre zamedzenie šírenia hluku z navrhovanej činnosti vo vonkajšom prostredí v zmysle vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v platnom znení, dodržiavať ustanovenia nariadenia vlády SR č.115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných

požiadavkách na ochranu osôb zabezpečujúch obsluhu zariadenia pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku v platnom znení

- Udržiavať všetky zariadenia v dobrom technickom stave. Pravidelne kontrolovať strojné a technologické časti prevádzkovanej technologickej linky a vykonávať preventívne a technické prehliadky, čistenie a údržbu - pravidelný servis, vrátane prídavných zariadení a dodržiavať schválené technologické postupy pre jednotlivé vykonávané činnosti
- Po dlhšej odstávke pred novým spustením zariadenia do prevádzky naplniť systém inertným plynom
- S odpadmi vznikajúcimi počas prevádzky nakladať podľa stanovenej hierarchie v zákone č. 79/2015 Z.z. o odpadoch. Odpady určené na zneškodnenie odovzdávať výhradne subjektom s príslušnými oprávneniami. .
- Zostaviť plán preventívnych opatrení na zamedzenie vzniku neovládateľného úniku znečisťujúcich látok do životného prostredia a na postup v prípade ich úniku (ďalej len "havarijný plán"), predložiť ho orgánu štátnej vodnej správy na schválenie.
- Vybaviť pracoviská špeciálnymi prístrojmi a prostriedkami potrebnými na zneškodnenie úniku znečisťujúcich látok do vôd alebo prostredia súvisiaceho s vodou.

3. Organizačné a prevádzkové opatrenia

- dodržiavať platné technické, organizačné, bezpečnostné a hygienické predpisy súvisiace s navrhovanou činnosťou,
- prevádzku navrhovanej činnosti vykonávať podľa vypracovanej a schválenej prevádzkovej dokumentácie (technologický reglement, prevádzkový poriadok, prevádzkový denník, vyjadrenia a stanoviská orgánov dotknutej štátnej správy a samosprávy),
- pred zahájením činnosti bude podľa zákona č. 128/2015 Z.z., vypracovaný a schválený Havarijný plán,
- viesť evidenciu a poskytovať všetky údaje o navrhovanej činnosti požadované legislatívou, príslušným orgánom štátnej správy,
- dodržiavať podmienky vydaných súhlasov. Plniť príslušné povinnosti prevádzkovateľa zariadenia na zhodnocovanie odpadov vyplývajúce zo všeobecne záväzných právnych predpisov v oblasti odpadového hospodárstva,
- vykonať všetky dostupné opatrenia na zabránenie úniku znečisťujúcich látok (procesných kvapalín pri sekundárnom spracovaní, plnení cisterien, a pod.),
- zabezpečiť všetky spevnené plochy a parkovacie stojiská certifikovaným materiálom proti pôsobeniu ropných látok,
- plniť aj ďalšie ustanovenia osobitných právnych predpisov v oblasti ochrany životného prostredia a ochrany zdravia.

4. Iné opatrenia

Navrhovateľ zmluvne zabezpečí povinné zaškolenie obsluhy technologického zariadenia jeho dodávateľom v takom časovom rozsahu, aby obsluha zvládla bezchybne obsluhu zariadenia počas riadnej prevádzky, ale pri neštandardných stavoch.

Poprojektová analýza

Pre Zámer Upcyklácia plastových odpadov sa nenavrhuje.

Kompenzačné opatrenia

- Kompenzačné opatrenia predstavujú náhradu za spôsobenú ujmu, najčastejšie majetkovú, ekonomickú alebo environmentálnu.
  Dotknuté parcely č. C-KN č. 2973/3 a 2990/79 o výmere 4 721 m^2 pre realizáciu navrhovanej činnosti je v katastri nehnuteľnosti vedené ako zastavaná plocha a nádvorie.

11. Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala

V prípade, že by sa navrhovaná činnosť v danej lokalite nerealizovala, bolo by dané územie naďalej s nízkym efektom sporadicky využívané pre drobnú výrobu a skladovanie. Na druhej strane by v prípade nulového variantu nedošlo k vytvoreniu cca 12 pracovných miest v okrese s vyššou nezamestnanosťou v rámci kraja a zároveň by nedošlo k zhodnoteniu významného objemu problematických plastových odpadov.

V súvislosti s potrebami územného rozvoja sídla by došlo pravdepodobne k záberu plochy pre iné aktivity, nakoľko územie je územným plánom definované ako priemyselná zóna.

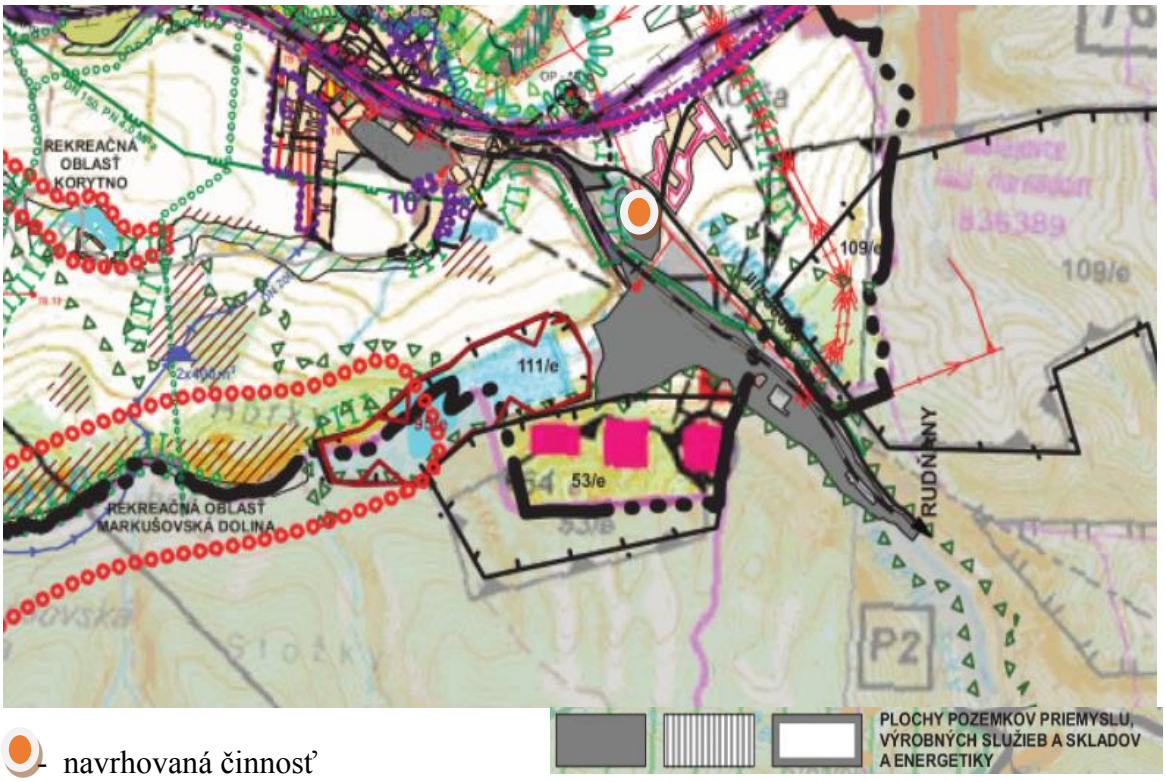
12. Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou a ďalšími relevantnými strategickými dokumentmi

Realizácia navrhovanej činnosť je umiestnená v katastrálnom území obce Markušovce, ktoré je súčasťou Košického samosprávneho kraja.

Miestom realizácie navrhovanej činnosti je plocha priemyselnej zóny obce Markušovce, určená pre využitie pre činnosti priemyselného charakteru.

Zmeny a doplnky 2022 Územného plánu veľkého územného celku Košický kraj boli schválené Zastupiteľstvom KSK uznesením č. 104/2023 a záväzná časť vyhlásená VZN KSK č. 4/2023, schválené uznesením č. 105/2023, ktoré nadobudlo účinnosť dňa 18.07.2023.

Obec Markušovce má platný územný plán (schvaľujúcí orgán: obecné zastupiteľstvo v Markušovciach číslo uznesenia: 223/2021 dátum schválenia: 2.12.2021 záväzná časť vyhlásená VZN č.: 1/2021. Navrhovaná činnosť je v súlade s Územným plánom obce Markušovce.



– navrhovaná činnosť

V textovej časti ÚPN obce Markušovce je uvedené: „V odčlenených častiach k.ú. obce ju rozšíriť: HD Brunské – okrajom jestv. dvora; pri k.ú. obce Matejovce n/Hornádom - okrajom navrhovaných RD a v priemyselnej zóne bývalých ŽB – okrajom jestv. a navrhovaných výrobných plôch.“
Navrhovaná činnosť je v súlade aj s ÚPN VÚC Košického kraja a v súlade s dokumentáciou KÚRS II.

13. Ďalší postup hodnotenia vplyvov s uvedením najzávažnejších okruhov problémov

Vzhľadom na hodnotenie vplyvov navrhovanej činnosti na životne prostredie je možné konštatovať, že pri tejto činnosti majú najvýznamnejší vplyv na životné prostredie emisie znečisťujúcich látok z dopravy a zo spaľovania plynu v emisne úsporných keramických infražiaričoch. Ostatné vplyvy, sú nulové, resp. pozitívne.

Zvolené územie je pre realizáciu navrhovanej prevádzky vybrané optimálne, ako územie s priemyselným určením využitia, a s dobrou dopravnou nadväznosťou na široké okolie pre zabezpečenie dodávok vstupných surovín a odbytu finálnych produktov.

O dotknutom území je dostatočné množstvo informácií, na základe ktorých je možné konštatovať, že najdôležitejšie okruhy problémov boli identifikované a riešené, či už existujúcou legislatívou, v samotnom technickom riešení navrhovanej činnosti, alebo navrhovanými zmierňovacími opatreniami.

Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti a stanovené limity navrhovaná činnosť podlieha v zmysle zákona 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie povinnému hodnoteniu.

V. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu (vrátane porovnania s nulovým variantom)

1. Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu

Pri zostavení kritérií hodnotenia sa vychádzalo z predpokladu, že každá činnosť v záujmovom území môže mať vplyv na stav ktorejkoľvek zo zložiek životného prostredia, ako aj na krajinno-ekologické a socioekonomické charakteristiky dotknutého územia.

Posudzovanie navrhovanej činnosti sa vykonávalo v rozsahu environmentálnych kritérií**,** kde sa vyšpecifikovali, porovnali, overili a následne vyhodnotili vplyvy navrhovanej činnosti na jednotlivé zložky životného prostredia. V priamej korelácii s hodnotením súboru technických a technologických kritérií**,** kde bola braná do úvahy hlavne úroveň technického a technologického riešenia navrhovanej činnosti boli porovnávacou metódou identifikované priame a nepriame dopady na dotknuté obyvateľstvo. Hodnotenie dopadov navrhovanej činnosti na dotknuté obyvateľstvo zahŕňalo hodnotenie realizácie činnosti na pohodu obyvateľstva a jeho zdravotný stav tak, ako aj na jeho socioekonomickú situáciu.

Za najvýznamnejšie kritéria hodnotenia navrhovanej činnosti možno označiť vplyv vyvolaný zhodnocovaním problematických plastových odpadov environmentálne prijateľným spôsobom s pozitívnym vplyvom na obehové hospodárstvo a dekarbonizáciu.

2. Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty

Zámer navrhovanej činnosti je predkladaný na hodnotenie v jednom variantnom riešení, ktoré zahŕňa vybudovanie prevádzky Upcyklácia plastových odpadov.

Hodnotenie bolo vykonané metódou prideľovania číselných hodnôt z bodovej škály od -5 do +5, ktorými sa kvalitatívne vlastnosti kvantifikujú.

Stupnica hodnotenia vplyvov:

+ 5 Veľmi významný priaznivý vplyv, dlhodobý, väčšinou s regionálnym až nadregionálnym dosahom
+ 4 Priaznivý, významný vplyv, dlhodobý, väčšinou s miestnym dopadom, prípadne regionálnym významom
+ 3 Stredne významný priaznivý vplyv, väčšinou s miestnym významom
+ 2 Málo významný priaznivý vplyv, alebo s malou plošnou pôsobnosťou

+ 1 Veľmi málo významný priaznivý vplyv, väčšinou na veľmi obmedzenom území

0 Bez vplyvu alebo významovo irelevantný vplyv

- 1 Veľmi málo významný nepriaznivý vplyv, väčšinou na veľmi obmedzenom území
- 2 Málo významný nepriaznivý vplyv, alebo s malou plošnou pôsobnosťou
- 3 Stredne významný nepriaznivý vplyv, väčšinou s miestnym významom
- 4 Nepriaznivý, významný dlhodobý vplyv, väčšinou s miestnym dopadom, prípadne regionálnym významom
- 5 Veľmi významný nepriaznivý vplyv, dlhodobý, väčšinou s regionálnym až nadregionálnym dosahom

Hodnotenie vplyvov

Oblasť	***Kritérium***	***Hodnotenie***	
		Variant 1	***Variant 0***
Horninové prostredie	znečistenie horninového prostredia	0	0
Ovzdušie	emisie v čase prevádzky	-1	0
	prašnosť v čase prevádzky	-1	0
Vody	ovplyvnenie kvality podzemných vôd	0	0
	ovplyvnenie odtokových pomerov	0	0
Pôda	kontaminácia pôdy	0	0
	erózia v čase prevádzky	0	0
Biota	vplyv na biotopy	0	0
	vplyv na faunu	0	0
	vplyv na flóru	0	0
Krajina	využitie krajiny	+1	0
	scenéria krajiny a krajinný obraz	0	0
	chránené územia	0	0
	ekologická stabilita krajiny	0	0
Urbárny komplex a využitie krajiny	Sídla	0	0
	Súlad s ÚPD	+2	-1
	Obmedzovanie alebo rozvoj priem. výroby a služieb	+2	0
	Poľnohospodárstvo	0	0
	lesné hospodárstvo	0	0
	Doprava	-1	0
	Infraštruktúra	0	0
Odpady	produkované množstvo odpadov	-1	0
	zhodnotenie odpadu	+4	-4
Technické a technolog. riešenie	celková úroveň technického riešenia	+4	0
Obyvateľstvo	pracovné príležitosti	+1	0
	Hluk	+1	0
	doprava	-1	0
	rozvoj cestovného ruchu	0	0
	vplyv na zdravotný stav	0	0

Výsledné hodnotenie:
Variant 1 **+10 bodov**

Variant 0 - 5 bodov

Postupnosť vhodnosti variantov pre realizáciu:

Variant 1
Variant 0

Pri porovnaní predloženého riešenia navrhovanej činnosti s nultým variantom je z hľadiska nepriaznivých vplyvov minimálny rozdiel, ale z hľadiska pozitívnych vplyvov podstatný rozdiel.

Hodnotenie vplyvov na jednotlivé zložky životného prostredia v porovnaní so súčasným stavom v dotknutom území a stavom podľa navrhovanej činnosti:

Vplyvy na:	**Porovnanie vplyvu**	**Hodnotenie**
obyvateľstvo	*Negatívne vplyvy na obyvateľstvo sú identifikované len z hľadiska mierneho predpokladaného nárastu nárokov na dopravu (3-4 NV denne). V porovnaní s nulovým variantom budú uvedené vplyvy porovnateľné (resp. miernejšie) pretože pri súčasnom sporadickom využívaní dotknutého územia na skladovanie a drobnú výrobu pri neefektívnej preprave dochádza k podobným prejazdom, len s poloprázdnymi autami. Vplyvy z prevádzky – hluk a emisie vzhľadom na odstupovú vzdialenosť, nízku hlučnosť prevádzky a emisne úsporne infražiariče nebudú mať negatívny vplyv na dotknuté obyvateľstvo. Pozitívne vplyvy sa predpokladajú zvýšením zamestnanosti. Pozitívny vplyv sa prejaví aj v znížení zdravotných rizík plynúcich zo skládkovania plastových odpadov (mikroplasty, spaľovanie,..). Podstatným pozitívnym vplyvom je všeobecne prospešný vplyv zo zhodnotenia 12 000 t ťažko recyklovateľných plastových odpadov environmentálne prijateľným spôsobom. Výstupné produkty budú ako chemické látky opätovne využiteľne v prospech obehového hospodárstva a plne nahradia primárne fosílne zdroje v prospech dekarbonizácie.*	***významný pozitívny vplyv***
horninové prostredie	*V rámci navrhovanej činnosti nedochádza k záberu pôdy a lesných pozemkov, činnosť bude realizovaná na ostatnej ploche v území vymedzenom pre priemyselnú výrobu – v Priemyselnej zóne v existujúcom objekte. Realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k významnejšiemu navýšeniu produkcie znečisťujúcich látok v dotknutom území, pretože pri navrhovanej činnosti budú emisie produkované len z emisne úsporných keramických infražiaričov.*	***bez vplyvu***

Vplyvy na:	**Porovnanie vplyvu**	**Hodnotenie**
klimatické pomery	*Vplyvy na miestnu klímu, charakteru zmien teploty vzduchu, jeho prúdenia, či vplyv na tvorbu hmiel, sa v dôsledku realizácie navrhovanej činnosti nepredpokladajú. Realizáciou a prevádzkou navrhovanej zmeny činnosti nedôjde ani k zmenám mikroklímy.* *Navrhovaná činnosť predstavuje plnenie cieľov klimatickej stratégie, pretože jej realizácia znamená zhodnotenie odpadov čo prispeje k znižovaniu uhlíkovej stopy a prispeje aj k prechodu na cirkulárnu ekonomiku. V komplexnom hodnotení sú vplyvy na klímu pozitívne.*	***stredne významný pozitívny vplyv***
ovzdušie	*Pri realizácii navrhovanej činnosti dochádza pri kumulatívnom posúdení k pozitívnym vplyvom na ovzdušie. Pri zhodnotení 12 000 t plastových odpadov a využitím výstupov z tohto zhodnotenia vo forme chemických látok dôjde k úspore minimálne 22 000 t CO_{eq}. .*	***stredne významný pozitívny vplyv***
vodné pomery	*Navrhovanou činnosťou nedochádza k zmene žiadneho z faktorov, ktorý by mohol ovplyvniť množstvo a časový priebeh odoberanej podzemnej a povrchovej vody ani vypúšťanie odpadových vôd. Splaškové vody (cca 400 m^3) budú vypúšťané do splaškovej kanalizácie, technologické odpadové vody nebudú produkované a odtok dažďových vôd bude regulovaný cez retenčnú nádrž, čo predstavuje pozitívny vplyv.*	***bez vplyvu***
pôdu	*Navrhovaná činnosť neovplyvní pôdne pomery, bude realizovaná na ostatnej ploche v existujúcom objekte.*	***bez vplyvu***
faunu a flóru	*Navrhovaná činnosť nebude mať vzhľadom na svoje parametre a lokalizáciou v jestvujúcej Priemyselnej zóne žiadny negatívny vplyv na miestne živočíšstvo, flóru a ich biotopy. Fauna a flóra nemá v dotknutom území priaznivé podmienky pre svoju existenciu.*	***bez vplyvu***
krajinu	*Realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde k zmene vo vyžívaní krajiny Navrhovaná činnosť bude realizovaná v súlade s územným plánom v území, ktoré je určené na priemyselné využitie*	***bez vplyvu***

Vplyvy na:	Porovnanie vplyvu	Hodnotenie
chránené územia a ochranné pásma	*V prípade realizácie navrhovanej činnosti nedochádza k zmene vplyvov na biodiverzitu, chránené územia a ich ochranné pásma. Koherencia sústavy Natura 2000 a jednotlivých populácií druhov a typov biotopov komunikujúcich medzi územiami Natura 2000 nebude teda z titulu realizácie navrhovanej činnosti narušená. Prírodná ekologická štruktúra a funkcie územia nebudú ani z kumulatívneho posúdenia významne narušené vzhľadom na zariadenia na obmedzovanie emisií do vôd a prijaté opatrenia. Na základe informácií získaných pri spracovaní zámeru nebude navrhovanou činnosťou ovplyvnená a zmenená plocha biotopov, populácia druhov ako aj biodiverzita územia.*	***bez vplyvu***
ÚSES	*Najbližšie k dotknutému územiu sa nachádza veľkoplošné chránené územie Volovské vrchy a v rámci neho SKUEV 0286 Vápence v údolí Hornád.u Realizáciou navrhovanej činnosti nebude dotknutý žiadny prvok kostry USES záujmového územia, čím by bola jeho ekostabilizačná funkcia ovplyvnená alebo znížená.*	***bez vplyvu***
urbánny komplex a využívanie zeme	*Realizáciou navrhovanej činnosti nedôjde pri využívaní zeme k žiadnym negatívnym vplyvom. Oproti nulovému variantu realizácia navrhovanej činnosti predstavuje pozitívny vplyv – dôjde k efektívnejšiemu a environmentálnejšiemu využitiu dotknutej lokality na zhodnocovanie odpadov, a to hlavne takých, pre ktoré na Slovensku neexistujú recyklačné kapacity, čo znamená, že by skončili na skládkach s nepriaznivým dopadom nielen na odpadové hospodárstvo a obehovú ekonomiku, ale aj na využívanie zeme v iných lokalitách, čo predstavuje synergický pozitívny vplyv.*	***stredne významný pozitívny vplyv***
kultúrne a historické pamiatky	*Priamo v dotknutej lokalite sa nenachádzajú žiadne pamiatky kultúrnej alebo historickej hodnoty, ktoré by boli cieľom záujmu obyvateľov širšieho okolia alebo návštevníkov dotknutého regiónu.*	***bez vplyvu***
archeologické a paleontologické náleziská	*V dotknutom území sa nenachádzajú žiadne známe archeologické a paleontologické náleziská, ktoré by mohla realizácia navrhovanej činnosti ovplyvniť.*	***bez vplyvu***

Z hodnotenia uvedených vplyvov vyplýva, že v prípade realizácie navrhovanej činnosti sa jedná o pozitívny vplyv, a to aj v prípade kumulatívneho posúdenia s existujúcou činnosťou v hodnotenom území.

Najväčším problémom v hodnotenom území tak, ako vo väčšine lokalít na území Slovenska je znečistenie ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami (PM_{10} a $PM_{2,5}$).

Všetky základné znečisťujúce látky sú v súčasnosti v hodnotenom v tolerancii imisného limitu pre ochranu ľudského zdravia v zmysle vyhlášky č. 244/2016 Z. z..

V rámci Európskej zelenej dohody si EÚ prostredníctvom európskeho klimatického predpisu stanovila záväzný cieľ dosiahnuť klimatickú neutralitu do roku

2050. To znamená, že súčasné úrovne emisií skleníkových plynov musia v nasledujúcich desaťročiach výrazne klesnúť. Ako medzistupeň ku klimatickej neutralite zvýšila EÚ svoje ambície v oblasti klímy do roku 2030 a zaviazala sa znížiť emisie skleníkových plynov do roku 2030 aspoň o 55 % (tzv. „Balík Fit for 55").

Navrhovaná činnosť predstavuje plnenie cieľov v oblasti odpadového hospodárstva, ale aj v oblasti zmeny klímy. Jej realizácia znamená zhodnotenie problematických plastových odpadov voči životnému prostrediu prijateľným spôsobom, čo prispeje k znižovaniu uhlíkovej stopy a prechodu na cirkulárnu ekonomiku v súlade s BAT.

Pri kumulatívnom hodnotení jednotlivých vyvolaných vplyvov a dopadov sa ***javí realizácia navrhovanej činnosti ako najoptimálnejší variant riešenia súčasného stavu.***

3. Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu

Z porovnania variantu realizácie navrhovanej činnosti s nulovým variantom vyplýva, že realizácia navrhovanej činnosti bude mať pozitívny dopad na riešenie problematiky zhodnocovania problematických plastových odpadov na výstupné produkty – chemické látky, ktoré môžu nahradiť fosílne zdroje.
Nepatrný a zanedbateľný negatívny vplyv navrhovanej činnosti na životné prostredie predstavuje mierny nárast nárokov na dopravu (3-4 nákl. vozidla denne) a emisii zo spaľovania plynu v úsporných keramických horákoch. V komplexnom hodnotení sú vplyvy na ovzdušie a na zmenu klímy hodnotené kladne. Zvýšenie záťaže na ostatné zložky životného prostredia oproti súčasnému stavu nebolo identifikované.

Navrhovaná činnosť predstavuje pozitívny vplyv na životné prostredie – dôjde šetrným spôsobom k zhodnoteniu 12 000 t plastových odpadov, čo je v súlade s cirkulárnou ekonomikou, hierarchiou odpadového hospodárstva, ako aj so Závermi o najlepších dostupných technikách pre zhodnocovanie odpadov.
Realizáciou predmetnej činnosti nevznikajú ďalšie priame, ani nepriame negatívne vplyvy na životné prostredie.

V porovnaní so spaľovaním sa uprednostňuje pyrolýza, pretože poskytuje nižšie hladiny toxických a skleníkových plynov, čím sa znižujú emisie, ako sú oxidy dusíka, oxidy síry a iné škodlivé plyny. Kvapalný produkt vytvorený pyrolýzou má vyššiu výhrevnosť.
Z celkového hodnotenia vplyvov navrhovanej zmeny činnosti na životné prostredie vyplýva, že variant realizovania navrhovanej činnosti je environmentálne najvýhodnejší, pričom výhody nulového variantu neexistujú.

Z vykonaného hodnotenia a porovnania variantov vyplýva, že navrhovaná činnosť je pre dotknutú obec Markušovce minimálnym zdrojom negatívnych vplyvov na životné prostredie, ale významným pozitívnym a nadregionálnym vplyvom v prípade zhodnotenia 12 000 t problémových plastových odpadov s výstupmi vhodnými pre opätovné použitie chemických látok ako surovín pre chemickú výrobu.

VI. Mapová a iná dokumentácia

Príloha č. 1 Mapa širších vzťahov v mierke 1:50000

VII. Doplňujúce informácie k zámeru

1. Zoznam textovej a grafickej dokumentácie, ktorá sa vypracovala pre zámer, a zoznam hlavných použitých materiálov

Použitá literatúra:

- Vass, D. a i. 1988. Vysvetlivky k mape Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Podunajskej nížiny na území ČSSR (M 1 : 50 000). 1. vyd. Bratislava : GÚDŠ, 1988.
- Garcia-Garcia, G.; Martín-Lara, M.; Calero, M.; Blázquez, G. Environmental impact of different scenarios for the pyrolysis of contaminated mixed plastic waste. Green Chem. 2024. advance article. [CrossRef]
- Bielek, P. - Šurina, B. 2000. Malý atlas pôd Slovenska. 1. vyd. Bratislava : Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, 2000.
- Lauko , V. 2003. Fyzická geografia Slovenskej republiky. 1. vyd. Bratislava : Mapa Slovakia, 2003.
- Mičian, Ľ. 1989. Pôdy. In: Plesník, P. red. Malá slovenská vlastiveda 1. Bratislava : Obzor, 1989, s. 135-141.
- Sobocká, J. red. 2000. Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska (Bazálna referenčná taxonómia). 1. vyd. Bratislava : VÚPOP, 2000.
- Porubský, A. 1991. Vodné bohatstvo Slovenska. 1. vyd. Bratislava : Veda, 1991.
- Zaťko, M. - Babiaková, Z. - Krajčovičová, Ľ. 1989. Vodstvo. In: Plesník, P. red. Malá slovenská vlastiveda 1. Bratislava : Obzor, 1989, s. 116-134.
- Hrnčiarová, T. red. 2002. Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1. vyd. Bratislava : MŽP SR; Banská Bystrica : SAŽP, 2002.
- Michalko, J. a i. 1984 (a). Geobotanická mapa ČSSR. 1 : 200 000. 2. SSR (Stará Ľubovňa). 1. vyd. Bratislava : Veda; Slovenská kartografia, 1984.
- Michalko, J. a i. 1986. Geobotanická mapa ČSSR : SSR. Textová časť a mapy. 1. vyd. Bratislava : Veda, 1986.
- Plesník, P. 1989. Rastlinstvo. In: Plesník, P. red. Malá slovenská vlastiveda 1. Bratislava : Obzor, 1989, s. 142-155.
- Plesník, P. 1995. Fytogeografické (vegetačné) členenie Slovenska. In: Geografický časopis, roč. 47, 1995, č. 3, s. 149-181.
- Ružička, M. a i. 1996. Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. 1. vyd. Bratislava : Ústav krajinnej ekológie SAV, 1996.
- Baláž, I. - Vanková, V. - Kramáreková, H. - Hasprová, M. 2004. Biogeografia. 1. vyd. Nitra : FPV UKF, 2004.
- Fusán, O. 1989. Geologický vývoj. In: Plesník, P. red. Malá slovenská vlastiveda 1. Bratislava : Obzor, 1989, s. 39-56.

- Kolektív autorov: Atlas krajiny. Ministerstvo životného prostredia Bratislava, 2002, Slov. agentúra životného prostredia Banská Bystrica.
- Čepelák J.: Zoogeografické členenie Slovenska. *Veda, Bratislava,* 1980.
- Hraško, J., A KOL., 1993: Pôdna mapa Slovenska
- Jedlička, L., Kalivodová, E., 2002: Zoogeografické členenie, terestrický cyklus, *Atlas SR, SAV.*
- Mazúr, E., Lukniš, M., 1980. Regionálne geomorfologické členenie, mapa 1 : 50 000, vyd. Geografický ústav SAV Bratislava.
- Rapant, S., Vrana, K., Bodiš, D., 1996: Geochemický atlas Slovenska - Podzemné vody, GS SR, MŽP SR., Bratislava, Veda.
- Šuba, J. a kol., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, SHMÚ Bratislava
- Peter Gallovič, Hana Nováková, Pavol Prepiak, Peter Valent: Analýza dopadov na zamestnanosť pri prechode štátu na obehové hospodárstvo, 2023
- Irdanto Saputra Lase a,b,*, Davide Tonini b, Dario Caro b, Paola F. Albizzati c, Jorge Crist´obal c, Martijn Roosen a, Marvin Kusenberg d, Kim Ragaert e, Kevin M. Van Geem d, Jo Dewulf f, Steven De Meester: How much can chemical recycling contribute to plastic waste recycling in Europe? An assessment using material flow analysis modeling, 2024
- Vivianne Heijnen: Chemical Recycling in circular perspective
- James L. Hanson a,*, Michael T. Onnen b, Nazlı Yes¸iller c, Kevin B. Kopp: Heat energy potential of municipal solid waste landfills: Review of heat generation and assessment of vertical extraction systems
- SVEN SIEPEN, OLIVER HERWEG, RALPH MAIR, DRAGOS POPA: More plastic means more waste - but also attractive business prospects in recycling, MAY 2024
- Frank Huess Hedlund: Inherent Hazards and Limited Regulatory Oversight in the Waste Plastic Recycling Sector – Repeat Explosion at Pyrolysis Plant, 2023
- Hedlund, F. H. and Aldrich, P. T. (2020) Forbedret opklaring og læring efter alvorlige og komplicerede ulykker [Improved investigation and learning after serious and complicated accidents]. COWI.
- Hedlund, F. H. and Madsen, M. (2018) 'Incomplete understanding of biogas chemical hazards', Journal of Chemical Health and Safety, 25(6), pp. 13–21. doi: 10.1016/j.jchas.2018.05.004.
- Jankuj, V. et al. (2022) 'Safety of Alternative Energy Sources: a review', Chemical Engineering Transactions, 90, pp. 115–120. doi: 10.3303/CET2290020.
- NFPA (2014) NFPA 69. Standard on Explosion Prevention Systems. Quincy, Massachusetts, USA: National Fire Protection Association.
- Qureshi, M. S. et al. (2020) 'Pyrolysis of plastic waste: Opportunities and challenges', Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 152. doi: 10.1016/j.jaap.2020.104804.
- Rollinson, A. N. (2018) 'Fire, explosion and chemical toxicity hazards of gasification energy from waste', Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 54, pp. 273–280. doi: 10.1016/j.jlp.2018.04.010.
- Rollinson, A. N. and Oladejo, J. M. (2019) '"Patented blunderings", efficiency awareness, and self-sustainability claims in the pyrolysis energy from waste sector', Resources, Conservation and Recycling, 141, pp. 233–242. doi: 10.1016/j.resconrec.2018.10.038.
- Irdanto Saputra Lase a,b,*, Davide Tonini b, Dario Caro b, Paola F. Albizzati c, Jorge Crist´obal c, Martijn Roosen a, Marvin Kusenberg d, Kim Ragaert e, Kevin M. Van Geem d, Jo Dewulf f, Steven De Meester : How much can chemical recycling contribute to

plastic waste recycling in Europe? An assessment using material flow analysis modeling, 192 (2023) 106916
- Garcia-Gutierrez, P., Amadei, A.M., Klenert, D., Nessi, S., Tonini, D., Tosches, D., Ardente, F.,Saveyn, H.: Environmentálne a ekonomické hodnotenie recyklácie plastového odpadu, 2023

Iné zdroje:

- ÚPN – VÚC Košického kraja **Územný plán Veľkého územného celku Košického kraja**
- Územný plán obce Markušovce
- Obec Markušovce: Štatistiky, história, prehľady, Správy o hodnotení životného prostredia a ostatné verejne dostupné informácie.
- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Okresný úrad Spišská Nová Ves, odbor starostlivosti o životné prostredie, Slovenský hydrometeorologický ústav 2023: Program na zlepšenie kvality ovzdušia
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v SNV 2022: Výročná správa správa o činnosti RÚVZ za rok 2022
- Slovensko Zdravotný Profil Krajiny
- Program odpadového hospodárstva Košického kraja na roky 2021-2025
- POH SR na roky 2021 - 2025
- Dokumenty EÚ – BREF a BAT
- Wasten MODERNÍ TECHNOLOGIE PRO RECYKLACI ODPADŮ
- SHMU: Správa o kvalite ovzdušia v slovenskej republike 2023
- Geochemický atlas SR, časť Pôda, M l : 200 000 (Čurlík, Šefčík, 1999)
- SHMÚ: príloha hodnotenie kvality ovzdušia v zóne Trnavský kraj
- ZOP: BIELA KNIHA ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA V SR aktual. 2023
- Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky 2016 – MŽP SR, SAŽP
- Osobné zisťovanie a poznatky.

Internetové stránky:

www.poda.sk <http://www.poda.sk>
www.ssc.sk <http://www.ssc.sk>
www.shmu.sk <http://www.shmu.sk>
www.air.sk <http://www.air.sk>
www.sovs.sk <http://www.sovs.sk>
www.sopsr.sk <http://www.sopsr.sk>
www.envirogov.sk<http://www. envirogov.sk>
www.vupu.sk<http://www.vupu.sk>
www.mapy.atlas.ak
www.geology-sk
www.statistics.sk
www.pamiatky.sk
www.enviroportal.sk

www.sazp.sk
https://zbgis.skgeodesy.sk
www.podnemapy.sk
www.regiony.eu
www.poznajslovensko.sk
http://www.markusovcesesk/
kosice-vuc.sk/
https://www.shmu.sk/

SKRATKY

BAT	Best Available Technology Economically Achievable – najlepšia dostupná technológia s prihliadnutím na primeranosť výdavkov na jej obstaranie a prevádzku (§ 6 ods. 5 zákona č. 309/1991 Zb, o ovzduší)
EL	emisný limit
NO	nebezpečné odpady
PS	prevádzkový súbor
SO	stavebný objekt
PM_{10}	tuhé znečisťujúce látky, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 mikrometrov s 50% účinnosťou
PZL	plynné znečisťujúce látky
SDŽ	stredná dĺžka života
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava
TOC	plynné organické ZL vyjadrené ako celkový organický uhlík
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúce látky všeobecne
ZPN	zemný plyn naftový
ČOV	čistička odpadových vôd

2. Zoznam vyjadrení a stanovísk vyžiadaných k navrhovanej činnosti pred vypracovaním zámeru

Pre vypracovanie zámeru boli použité predovšetkým vstupné podklady pripravovanej projektovej dokumentácie pre územné konanie a listinné doklady poskytnuté navrhovateľom a vlastné zisťovanie.

3. Ďalšie doplňujúce informácie o doterajšom postupe prípravy navrhovanej činnosti a posudzovaní jej predpokladaných vplyvov na životné prostredie

Príprava navrhovanej činnosti prebiehala v nasledovných krokoch:

- Posúdenie lokality z pohľadu možnosti realizácie zámeru.
- Posúdenie lokality z pohľadu jej dopravnej dostupnosti.
- Štúdia technických podmienok pripojenia na existujúcu infraštruktúru v hnedej Priemyselnej zóne Markušovce.
- Marketing – dostupnosť vstupných surovín v optimálnej vzdialenosti, odbytové možnosti finálnych produktov

VIII. Miesto a dátum vypracovania zámeru

Košice, November 2024

IX. Potvrdenie správnosti údajov

1. Spracovateľ zámeru

Riešiteľ : KATRING s.r.o.

Adresa: *Moldavská cesta II. 2413/49, Košice 040 01*

Telefón: *+421 905 271 226*

e-mail: *katkyselova@gmail.com*

Zodpovedný riešiteľ spracovateľa zámeru*:*

doc. RNDr, Katarína Kyseľová, PhD.

odborne spôsobilá osoba na posudzovanie vplyvov na ŽP podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na ŽP v znení neskorších právnych predpisov zapísaná v zozname odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na ŽP pod číslom 536/2011/OEP

2. Potvrdenie správnosti údajov

Za správnosť údajov environmentálneho charakteru zodpovedá spracovateľ zámeru.

Za údaje technického charakteru zodpovedá navrhovateľ

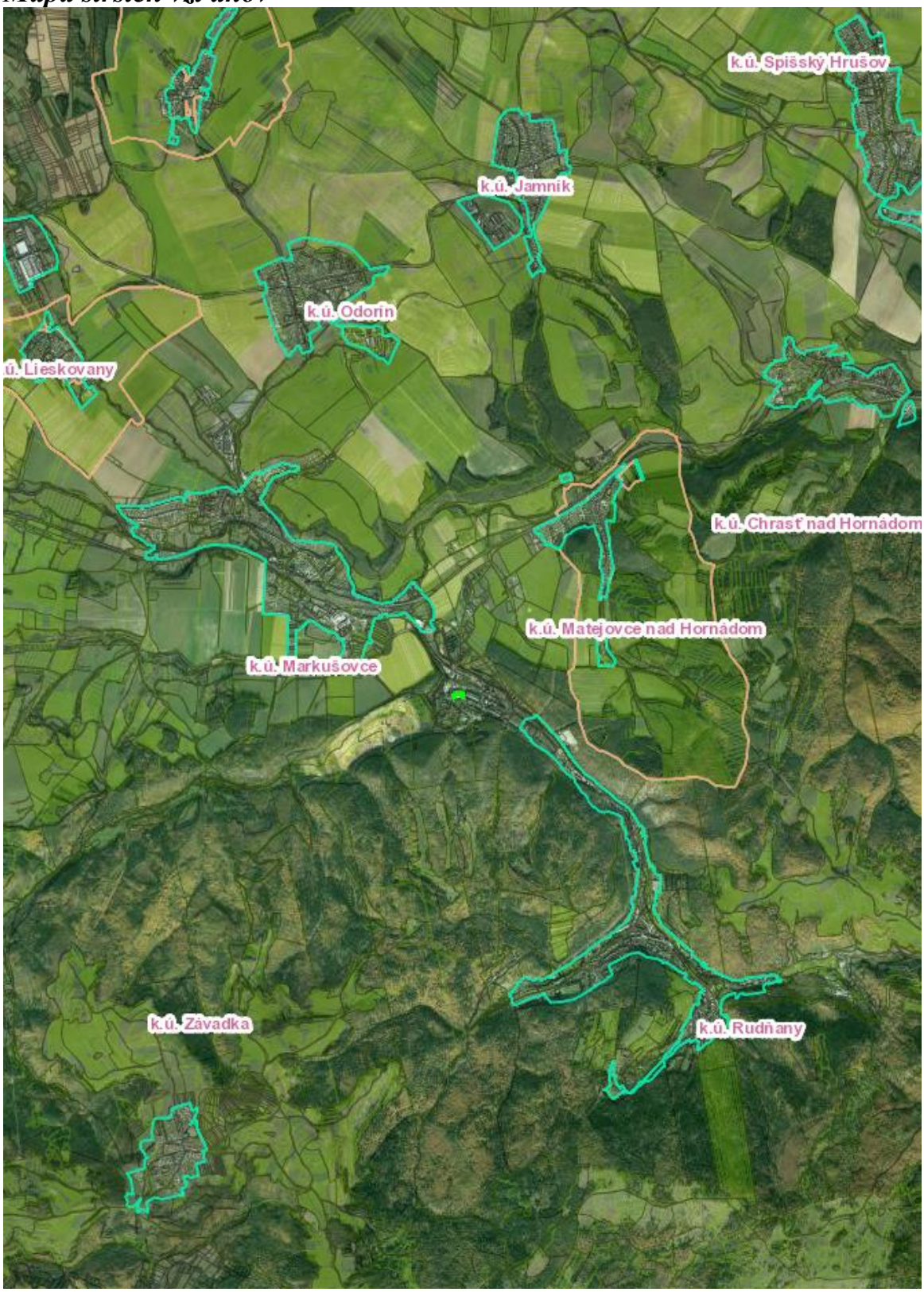
Oprávnený zástupca navrhovateľa: .....

Oprávnený zástupca spracovateľa zámeru .....

.

Príloha č. 1

Mapa širších vzťahov



Upcyklácia plastových odpadov