

MODERNIZÁCIA, EKOLOGIZÁCIA A INTENZIFIKÁCIA ZARIADENIA NA AERÓBNE ZHODNOCOVANIE ODPADOV - SLOVENSKÁ ĽUPČA

Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti vypracované podľa zákona č.
24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene
a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov



Navrhovateľ:

B-Aqua InfraSystems a. s.

Slovenská Ľupča 566, 976 13 Slovenská Ľupča

Spracovateľ:

RUDEKO s. r. o.

Hrádky 77/36, Trenčianska Teplá

september 2026

OBSAH

I.	ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI.....	9
1.	Názov (meno).....	9
2.	Identifikačné číslo	9
3.	Sídlo.....	9
4.	Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu navrhovateľa ..	9
5.	Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie.....	9
II.	NÁZOV ZMENY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....	10
III.	ÚDAJE O ZMENE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....	11
1.	Umiestnenie navrhovanej činnosti	14
2.	Opis technického a technologického riešenia vrátane požiadaviek na vstupy (záber pôdy, spotreba vody, ostatné surovinové a energetické zdroje, dopravná a iná infraštruktúra, nároky na pracovné sily, iné nároky) a údajov o výstupoch (napríklad zdroje znečistenia ovzdušia, odpadové vody, iné odpady, zdroje hluku, vibrácií, žiarenia, tepla a zápachu, iné očakávané vplyvy, napríklad vyvolané investície).	17
	Stav pred zmenou.....	18
	Stav po zmene (Implementácia intenzívneho biodryingu, noriem BAT a obehovej ekonomiky).....	19
	Požiadavky na vstupy	24
	Záber pôdy.....	24
	Záber lesných pozemkov	25
	Nároky na zastavané územie	25
	Spotreba vody.....	26
	Požiadavky na energie	30
	Požiadavky na surovinové zdroje.....	32
	Nároky na pracovné sily.....	35
	Nároky na dopravnú a inú infraštruktúru.....	36
	Výrub drevín	38
	Údaje o výstupoch.....	39
	Zdroje znečistenia ovzdušia.....	39
	Odpadové a zrážkové vody.....	43
	Druh a množstvo tuhých odpadov; spôsoby nakladania s nimi.....	46
	Ostatné vplyvy (hluk, vibrácie, zápach, svetelné znečistenie a sprievodné environmentálne faktory)	49
	Iné očakávané vplyvy (napr. vyvolané investície).....	52
3.	Prepojenie s ostatnými plánovanými a realizovanými činnosťami v dotknutom území a možné riziká havárií vzhľadom na použité látky a technológie.....	53
	Prepojenie s ostatnými plánovanými a realizovanými činnosťami v dotknutom území (Priemyselná symbióza a Sector Coupling).....	53
	Možné riziká havárií vzhľadom na použité látky a technológie (Krizový manažment a BAT mitigácia)	54
4.	Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov	55
5.	Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch zmeny navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice	56
6.	Základné informácie o súčasnom stave životného prostredia dotknutého územia vrátane zdravia ľudí	57

Geomorfologické, geologické a pedologické pomery	58
Klimatické pomery a ovzdušie (Kritický parameter pre proces EIA)	60
Hydrologické a hydrogeologické pomery	61
Krajina, ochrana prírody, flóra a fauna	62
Obyvateľstvo, infraštruktúra a zdravie ľudí	63
IV. VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A ZDRAVIE OBYVATEĽSTVA VRÁTANE KUMULATÍVNYCH A SYNERGICKÝCH.....	65
Detailné analytické zhodnotenie a ohodnotenie jednotlivých vplyvov zmeny navrhovanej činnosti na zložky životného prostredia a zdravie obyvateľstva	65
Súhrnná hodnotiacia matica vplyvov zmeny navrhovanej činnosti	70
Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov zmeny navrhovanej činnosti na životné prostredie	72
V. VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE	75
VI. PRÍLOHY	78
VII. DÁTUM SPRACOVANIA	79
VIII. MENO, PRIEZVISKO, ADRESA A PODPIS SPRACOVATEĽA OZNÁMENIA	80
IX. PODPIS OPÁVNENÉHO ZÁSTUPCU NAVRHOVATEĽA	81
Zoznam použitých zdrojov a literatúry	82

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Odhadovaná technologická spotreba vôd pre jednotlivé uzly kompostárne.....	29
Tabuľka 2 Environmentálna bilancia a štruktúra zdrojov na krytie celkovej technologickej spotreby (Aplikácia BAT).....	29
Tabuľka 3 Kvantifikovaná inžinierska bilancia spotreby a produkcie energií (Pri plnej kapacite 38 000 t/rok)	31
Tabuľka 4 Exaktná hmotnostná a surovinová bilancia vstupov pre optimalizovaný ročný prebeh (38 000 t/rok)	34
Tabuľka 5 Personálne zabezpečenie a štruktúra pracovných síl navrhovanej kompostárne	35
Tabuľka 6 Dopravná bilancia a logistika vstupov a výstupov (Materiálový tok za 1 kalendárny rok)...	37
Tabuľka 7 Súhrnná environmentálna a hydraulická bilancia nakladania s odpadovými a zrážkovými vodami.....	45
Tabuľka 8 Predpokladaná kategorizácia a spôsoby nakladania s generovanými odpadmi počas ostrej prevádzky	49
Tabuľka 9 Príslušnosť územia ku geomorfologickým jednotkám.....	58
Tabuľka 10 Prehľad základných klimatických charakteristík posudzovaného územia.....	60
Tabuľka 11 Emisie kľúčových znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov – okres Banská Bystrica (Referenčné pozadie z databázy NEIS)	61
Tabuľka 12 Komplexné bodové ohodnotenie významnosti a charakteru vplyvov zmeny navrhovanej činnosti	70

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Umiestnenie areálu navrhovateľa.....	16
Obrázok 2 Lokalita kompostárne navrhovateľa a budúcej výstavby v susedstve výrobných závodov BIOTIKA a Evonik Fermas.....	16
Obrázok 3 Aktuálny stav objektivej sústavy navrhovateľa pred posudzovanou technologickou, architektonickou a environmentálnou transformáciou	17
Obrázok 4 Uvažovaná situácia stavebných objektov po posudzovanej technologickej, architektonickej a environmentálnej transformácii.....	20

Zoznam používaných skratiek

ADR	– Európska dohoda o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí
AMS	– Automatická monitorovacia stanica
AOX	– Adsorbovateľné organické halogény
BAT	– Najlepšie dostupné techniky (Best Available Techniques)
BAT-AELs	– Emisné limity spojené s najlepšimi dostupnými technikami (Best Available Techniques Associated Emission Levels)
BOZP	– Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
BPEJ	– Bonitovaná pôdno-ekologická jednotka
BTEX	– Monocyklické aromatické uhľovodíky nehalogénované (benzén, toluén, etylbenzén a xylény)
C:N	– Pomer uhlíka a dusíka
CO	– Oxid uhoľnatý
CO₂	– Oxid uhličitý
ČOV	– Čistiareň odpadových vôd
DSP	– Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie
EBRT	– Kontaktný čas (Empty Bed Residence Time)
EIA	– Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment)
EO	– Ekvivalentný obyvateľ
ESG	– Environmentálna taxonómia (Environmental, Social, and Governance)
EÚ	– Európska únia
EU ETS	– Európsky systém obchodovania s emisiami
FMG	– Fluvizem glejová
GHG	– Skleníkové plyny (Greenhouse Gas)
H₂S	– Sírovodík
H₂SO₄	– Kyselina sírová
HDPE	– Polyetylén vysokej hustoty
CHLÚ	– Chránené ložiskové územie
CHSK	– Chemická spotreba kyslíka
CHVÚ	– Chránené vtáčie územie
HVO	– Syntetická bionafta z odpadov / Hydrogénovaný rastlinný olej
IČO	– Identifikačné číslo organizácie
ID	– Indikačné kritériá
IED	– Smernica o priemyselných emisiách (Industrial Emissions Directive)
IPKZ	– Integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania
ISOH	– Informačný systém odpadového hospodárstva
LPF	– Lesný pôdny fond
M.C.S.	– Mercalli – Cancani – Sieberg stupnica
MaR	– Meranie a regulácia
MŽP SR	– Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NAPANT	– Národný park Nízke Tatry
NEIS	– Národný emisný inventarizačný systém
NEL	– Nepolárne extrahovateľné látky
NH₃	– Plynný amoniak
NIMBY	– Odpor voči indukovanej činnosti / stavbe (Not In My Back Yard)

NO_x – Oxidy dusíka
NPR – Národná prírodná rezervácia
OP – Ochranné pásmo
OPEX / CAPEX – Prevádzkové náklady / Kapitálové výdavky
ORL – Odlučovač ropných látok
OSN – Organizácia Spojených národov
OÚ – Okresný úrad
PAU – Polycyklické aromatické uhľovodíky
PBS – Požiarna bezpečnosť stavieb
PM₁₀ / PM_{2,5} – Tuhé prachové častice s priemerom do 10 / 2,5 mikrometra
POH SR – Plán odpadového hospodárstva Slovenskej republiky
PPF – Poľnohospodársky pôdny fond
PR – Prírodná rezervácia
PS – Prevádzkový súbor
R3 / R12 / R13 – Kódy pre činnosti zhodnocovania odpadov
SCADA – Priemyselný riadiaci softvér (Supervisory Control and Data Acquisition)
SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav
SIŽP – Slovenská inšpekcia životného prostredia
SO – Stavebný objekt
SO₂ – Oxidy síry
SRF / TAP – Tuhé alternatívne palivo z odpadov
STN – Slovenská technická norma
TVOC / VOC – Celkové prchavé organické látky / Prchavé organické zlúčeniny
TZL – Tuhé znečisťujúce látky
ÚKSÚP – Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky
UN – United Nations (certifikácia nádob)
ÚSES – Územný systém ekologickej stability
VFD – Frekvenčný menič
VZT – Vzduchotechnika
WAP – Vysokotlakový a horúcovodný oplach
Z. z. – Zbierka zákonov
ZLD – Nulové vypúšťanie kvapalín (Zero Liquid Discharge)

Úvod

Predkladaný dokument „Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti“ (ďalej len „Oznámenie“) je vypracovaný v zmysle požiadaviek § 29 ods. 1 písm. b) zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o EIA“). Štruktúra dokumentu presne zodpovedá požiadavkám prílohy č. 8a k tomuto zákonu.

Predmetom tohto Oznámenia je komplexný investičný a technologický zámer s názvom **„Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča“**. Účelom dokumentu je poskytnúť príslušným orgánom štátnej správy, dotknutej samospráve a širokej verejnosti exaktné a transparentné informácie o povahe, rozsahu a environmentálnych prínosoch pripravovanej zmeny. Táto zmena predstavuje zásadný technologický prechod od historických extenzívnych metód spracovania biologických odpadov k špičkovým, plne hermetizovaným technológiám obehového hospodárstva.

1. Identifikácia navrhovateľa a strategický kontext územia

Navrhovateľom zmeny činnosti a budúcim prevádzkovateľom zmodernizovaného zariadenia je spoločnosť **B-Aqua InfraSystems a. s.** (do apríla 2026 pôsobiaca pod obchodným menom ČOV a.s.). Navrhovateľ je 100-percentnou dcérskou spoločnosťou a kľúčovým infraštruktúrnym partnerom významného farmaceutického a biotechnologického holdingu BIOTIKA a.s.. Súčasný výrobný, výskumný a vývojový program BIOTIKA a.s. je vysoko sofistikovaný a je primárne postavený na zvládnutí exaktné riadených procesov hlbinných kultivačných fermentácií mikroorganizmov a na ne nadväzujúcich náročných izolačných postupoch. Okrem vlastného inovatívneho portfólia disponuje Biotika a.s. mimoriadne stabilným trhovým postavením ako vyhľadávaný zmluvný (tzv. toll-manufacturing) výrobca pre viaceré nadnárodné farmaceutické a biochemické koncerny. Význam tohto biotechnologického hubu podčiarkuje aj fakt, že v bezprostrednom susedstve a v rámci úzkej infraštruktúrnej spolupráce pôsobí v areáli spoločnosť Evonik Fermas, s.r.o.. Tento subjekt (pôvodne založený v 90. rokoch ako priekopnícky spoločný podnik Biotiky a nemeckého chemického gigantu Degussa, v súčasnosti plne integrovaný do štruktúr nadnárodnej skupiny Evonik) je dnes popredným svetovým producentom esenciálnych aminokyselín a aditív určených pre modernú a udržateľnú výživu hospodárskych zvierat.

Záujmové územie navrhovanej zmeny sa nerealizuje na „zelenej lúke“ (*green-field*), ale je integrálnou súčasťou existujúceho, plne infraštruktúrne vybaveného priemyselného areálu v katastrálnom území obce Slovenská Ľupča (priemyselná zóna Príboj). V tomto husto prepojenom priemyselnom ekosystéme, v ktorom okrem materskej spoločnosti pôsobí BIOTIKA a.s. a Evonik Fermas, s.r.o., plní B-Aqua InfraSystems a. s. nezastupiteľnú funkciu **„environmentálneho a sanitárneho štítu“**.

Priamo v mieste vzniku (*in-situ*) a v prísnom režime integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania (IPKZ) čistí extrémne zaťažené priemyselné odpadové vody v centrálnej ČOV a ekologicky zhodnocuje špecifické biologicky rozložiteľné odpady – najmä priemyselné čistiarenské kaly a odpadové penicilínové mycélium. Tento lokálny prístup úplne eliminuje environmentálne rizikový a uhlíkovo náročný transport tisícok ton odpadov na veľké vzdialenosti po verejných komunikáciách.

2. Dôvod a potreba navrhovanej zmeny

V súčasnosti je zhodnocovanie týchto priemyselných bioodpadov realizované prostredníctvom extenzívneho (pasívneho) aeróbného zrenia na adaptovaných, zhora prestrešených betónových plochách s využitím občasného prekopávania kolesovým nakladačom. Tento systém však naráža na svoje fyzikálno-chemické a environmentálne limity.

Spracovávané kaly vykazujú extrémnu vlhkosť, tixotropnú (lepivú) povahu a vysoký obsah proteínového dusíka a síry. V pasívnom systéme to nevyhnutne vedie k deficitu kyslíka, vzniku anaeróbných (hnilobných) ložísk a k difúznemu, ťažko kontrolovateľnému úniku zápachajúcich plyných emisií (najmä amoniaku, sírovodíka a prchavých organických látok - VOC) do otvoreného

ovzdušia. Súčasný nasadenie reaktívnych plošných deodoračných systémov predstavuje v daných podmienkach otvorenej prevádzky dostupné lokálne opatrenie na zmiernenie pachovej stopy. V kontexte sprísňujúcej sa európskej legislatívy, požiadaviek na aplikáciu Najlepších dostupných techník (BAT) a plánovanej intenzifikácie sa však dlhodobé udržanie tohto stavu stalo strategicky a environmentálne neakceptovateľným.

3. Podstata zmeny a implementácia noriem BAT

Predkladaný investičný projekt rieši túto problematiku definitívne a systémovo na úrovni najvyššieho európskeho technologického štandardu (*State-of-the-Art*). Zámer spočíva v implementácii plne riadeného procesu **intenzívneho biologického sušenia (biodrying)** s optimalizovanou garantovanou kapacitou **38 000 ton** fyzického prebehu vstupnej zmesi ročne.

Celý 12-týždňový proces degradácie a hygienizácie sa fyzicky presunie do novovybudovanej, **hermeticky uzavretej plyn-tesnej haly** s dĺžkou 166 metrov. V hale bude inštalovaný sofistikovaný systém 11 železobetónových aeračných žľabov s vysokotlakovým podlahovým prevzdušňovaním a kontinuálnym prekopávaním pomocou plne elektrifikovaného, autonómneho portálového zariadenia (technológia e-drive).

4. Kľúčové environmentálne prínosy a obehové hospodárstvo

Navrhovaný zámer je unikátny svojou absolútnou logistickou, energetickou a vodohospodárskou integráciou do existujúcej infraštruktúry areálu, čím priamo v praxi vytvára ukážkový model obehového hospodárstva (*Circular Economy*):

- **Bezemisné ovzdušie a 100 % eliminácia zápachu:** V plyn-tesnej hale bude udržiavaný trvalý prevádzkový podtlak, čo fyzikálne znemožňuje fugitívny únik emisií. Všetka procesná vzdušina prejde pred vypustením do ovzdušia špičkovou trojstupňovou kaskádou čistenia – kondenzačnou rekuperáciou, kyslou chemickou pračkou (blesková neutralizácia amoniaku) a následnou enzymatickou oxidáciou zvyškového zápachu a VOC látok v rozľahlom, povrchovo zavlažovanom biofiltre.
- **Ochrana vôd a systém Zero Liquid Discharge (ZLD):** Projekt uplatňuje striktný režim „suchej nohy“. Všetky kontaminované procesné výluhy, kyslé kondenzáty a oplachové vody budú hermeticky zachytené v novej chemicky odolnej procesnej kanalizácii a prečerpávané na bezpečné biologické dočistenie novou vetvou procesnej kanalizácie cez homogenizačnú nádrž do biologickej linky existujúcej areálovej ČOV. Do povrchových tokov nedôjde k žiadnemu vypúšťaniu priemyselných vôd.
- **Dekarbonizácia (Waste-to-Energy):** Prevádzka sa transformuje z pasívneho spotrebiteľa na aktívneho producenta „zelenej“ energie. Masívne biologické teplo uvoľnené z exotermického procesu kompostovania bude rekuperované a primárne využité formou lokálnej synergie na technologický ohrev anaeróbnych reaktorov areálovej ČOV. Prebytková kapacita tepla bude následne novým zatepleným teplovodom komerčne exportovaná do centrálnej kotolne podniku BIOTIKA a.s., kde priamo nahradí spaľovanie obrovských objemov fosílného zemného plynu.
- **Materiálová cirkularita a úspora prírodných zdrojov:** Čisté dažďové vody z rozsiahlych striech (cca 9 000 m²) sa budú zadržiavať v podzemnej retenčnej nádrži a využívať na ekologické zavlažovanie biofiltra, čím sa minimalizuje spotreba pitnej a úžitkovej vody. Súčasne sa nedegradovaná hrubá drevná štiepka na výstupe kontinuálne odosieva a vracia v uzavretej slučke späť do procesu, čo minimalizuje potrebu nákupu a ťažby nového dreva.

Záverom úvodu možno konštatovať, že predkladaná zmena navrhovanej činnosti nepredstavuje iba formálne plnenie legislatívnych limitov, ale strategicky mení pasívne zneškodňovanie odpadu na moderný, plne kontrolovaný produkčný uzol s negatívnou uhlíkovou stopou a najvyšším stupňom ochrany životného prostredia v danom regióne.

I. ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

1. Názov (meno)

B-Aqua InfraSystems a. s.

2. Identifikačné číslo

36 644 340

3. Sídlo

Slovenská Ľupča 566, Slovenská Ľupča 976 13

4. Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu navrhovateľa

Ing. Dana Halášová, predseda predstavenstva
Slovenská Ľupča 566, Slovenská Ľupča 976 13
mobil: +421 911 921 504, e-mail: dana.halasova@binfrasystems.sk

RNDr. Michaela Maľová, člen predstavenstva
Slovenská Ľupča 566, Slovenská Ľupča 976 13

Ing. Matúš Tabiš, člen predstavenstva
Slovenská Ľupča 566, Slovenská Ľupča 976 13

Konať v mene spoločnosti a zaväzovať spoločnosť sú oprávnení spoločne predseda predstavenstva a jeden člen predstavenstva alebo dvaja členovia predstavenstva.

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

Ing. Rudolf Pardubický
RUDEKO s. r. o., Hrádky 77/36, 914 01 Trenčianska Teplá
mobil: +421 908 979 602, e-mail: rudolf.pardubicky@gmail.com

Miesto na konzultácie:

B-Aqua InfraSystems a. s., Slovenská Ľupča 566, Slovenská Ľupča 976 13

V prípade požiadavky na vykonanie konzultácie k navrhovanej zmene činnosti podľa §63 zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, navrhovateľ umožní túto konzultáciu priamo na mieste navrhovanej činnosti v prezenčnej forme, po predchádzajúcej písomnej dohode 5 dní vopred, a to v pracovných dňoch v čase od 10:00 do 15:00 hod..

II. NÁZOV ZMENY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov – Slovenská Ľupča.

III. ÚDAJE O ZMENE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Zaradenie navrhovanej činnosti podľa Prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z. z.:

V zmysle platného znenia Prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (Zoznam navrhovaných činností podliehajúcich posudzovaniu ich vplyvov na životné prostredie), je navrhovaná zmena činnosti z legislatívneho a technologického hľadiska exaktne zaradená nasledovne:

- **Kapitola:** 11. Odpadové hospodárstvo
- **Položka č.:** 6. Zhodnocovanie ostatných odpadov okrem zhodnocovania ostatných odpadov v mobilných zariadeniach a zhodnocovania uvedeného v položke 2.
- **Časť B (Zisťovacie konanie):** Prahová hodnota od 5 000 t/rok do 200 000 t/rok.

Keďže navrhovaná činnosť preukázateľne spĺňa podmienky zaradenia do Časti B uvedenej položky, podlieha v súlade s § 29 ods. 1 písm. b) zákona o EIA **zisťovaciemu konaniu** (tzv. „malá EIA“), ktorého účelom je na základe tohto Oznámenia určiť, či navrhovaná zmena bude posudzovaná v režime povinného hodnotenia.

Doplňujúci legislatívny kontext: Z hľadiska nadväzujúceho povoľovacieho procesu prevádzka súčasne podlieha prísnemu režimu zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania (IPKZ) ako stacionárny zdroj znečisťovania ovzdušia kategórie 5.4.2 – Zariadenia na výrobu kompostu, čo vyžaduje nekompromisnú aplikáciu Najlepších dostupných techník (BAT).

Kapacitné odôvodnenie pre zisťovacie konanie a materiálová bilancia:

Navrhovaná zmena činnosti uvažuje s celkovým garantovaným fyzickým prebehom a spracovaním biologicky rozložiteľných priemyselných odpadov a nevyhnutných štrukturálnych aditív v optimalizovanej projektovanej kapacite **38 000 ton/rok** (t. j. priemerne cca 104 ton/deň). Tento objem tvorí prísne inžiniersky definovaná vstupná zmes, nastavená pre podmienky intenzívneho aeróbného sušenia:

- **Odvodnený anaeróbne stabilizovaný kal z ČOV** (kat. č. 19 06 06 / 19 08 12 Kaly z biologickej úpravy priemyselných odpadových vôd iné ako uvedené v 19 08 11): 23 000 t/rok (majoritný nosič dusíka a extrémnej vlhkosti).
- **Odpadové penicilínové mycélium** (kat. č. 07 05 14): maximálne do 7 000 t/rok (sekundárna, vysoko biologicky aktívna organická matrica z biotechnologickej výroby).
- **Drevné piliny** (rýchly absorbent bunkovej vlhkosti, s možnosťou dočasnej alternácie poľnohospodárskou slamou v prípade výpadku drevnej hmoty): 3 000 t/rok.
- **Drevná štiepka frakcie G100** (tvorba trojrozmernej makroštruktúry): 5 000 t/rok (pričom vďaka uplatneniu princípov obehového hospodárstva tvorí 3 000 t/rok vnútorný presušený recyklát z výstupu z procesu a len 2 000 t/rok predstavuje čerstvý komerčný nákup na kompenzáciu biologického rozpadu).

***Poznámka k flexibilitě vstupov:** V rámci neprekročiteľnej celkovej projektovanej kapacity 38 000 t/rok je možné uplatňovať materiálovú substitúciu. Do zmesi môže byť sezónne pridávaná aj tráva z kosenia areálu v objeme do 500 t/rok. Tento objem nepredstavuje navýšenie celkovej kapacity, ale v čase údržby alikvotne hmotnostne nahrádza časť spracovávaných kalov/mycélií. Z hľadiska emisnej a rozptylovej bilancie sa tak celkový limit zariadenia nijako nenavýšuje.*

Cieľom tohto presného zloženia je skokové zvýšenie kriticky nízkej počiatočnej sušiny kalov na bezpečnú výpočtovú úroveň **31,45 %** ešte pred uložením do aeračných žľabov. Z tejto exaktnej hmotnostnej bilancie bezvýhradne vyplýva, že predkladaný projekt podlieha zisťovaciemu konaniu,

nakoľko bezpečne prekračuje spodnú prahovú hodnotu 5 000 t/rok. Súčasne však s enormnou rezervou nedosahuje extrémnu limitnú hodnotu 200 000 t/rok stanovenú pre obligatórne povinné hodnotenie v Časti A. Je dôležité zdôrazniť, že vplyvom termodynamického odparovania vody a bakteriálnej respirácie uhlíka (tzv. *shrinkage effect*) sa počas 12-týždňového cyklu tento vstupný objem 38 000 ton/rok zredukuje o takmer 60 %, čím na finálnu expedíciu vo forme certifikovaného produktu zostáva po odosiatí štiepky odhadom len 12 500 až 14 000 ton vysoko stabilizovanej hmoty ročne.

Charakteristika súčasného stavu a identifikácia jeho fyzikálno-chemických limitov:

V súčasnosti je zhodnocovanie špecifických biologicky rozložiteľných priemyselných odpadov v areáli spoločnosti realizované ako extenzívny (pasívny) plošný proces aeróbného zrenia (podľa zákona o odpadoch ide o činnosť R3). Proces prebieha na dvoch prestrešených, avšak z bokov neuzavretých betónových plochách (adaptované bývalé kalové polia, evidované ako objekty SO 377 s výmerami 1 008 m² a 1 500 m²), so schválenou ročnou kapacitou 7 000 až 9 000 ton. Zmes je formovaná do voľných plošných hromád, pričom dotácia kyslíkom, ktorý je absolútnym determinantom aeróbných exotermických reakcií, je zabezpečovaná výlučne mechanickým prekopávaním pomocou ťažkého kolesového nakladača (so štandardnou frekvenciou 1-krát za týždeň).

Tento historický systém fatálne naráža na svoje reologické a environmentálne limity. Na základe akreditovaných laboratórnych rozborov vstupujú priemyselné kaly z ČOV a penicilínové mycélium do procesu s kriticky nízkou počiatočnou sušinou (v oscilujúcom pásme len 18,9 % až 22,1 %). Materiál sa správa ako ťažká, viskózna a silne tixotropná (lepivá) pasta s masívnym obsahom proteínového dusíka (7,4 % – 9,2 % v sušine) a celkovej síry (1,6 % – 3,96 % v sušine kalu). V pasívnom systéme na voľnej ploche dochádza vplyvom gravitácie dvojmetrového stĺpca hmoty k okamžitému uľahnutiu a strate akejkoľvek vnútornej porozity. Tým sa rýchlo vyčerpá intersticiálny kyslík a aeróbna oxidácia okamžite degraduje na prísne anaeróbne redukčné procesy (ako sú redukcia síranov a metanogenéza). Výsledkom je neúnosné predĺženie doby stabilizácie biomasy a masívne, difúzne (fugitívne) uvoľňovanie silne zapáchajúcich a toxických plyných zlúčenín – plynného amoniaku (NH₃), sírovodíka (H₂S), polycyklických amínov a merkaptánov priamo do vonkajšieho ovzdušia.

Aktuálne uplatňované reaktívne opatrenie prevádzkovateľa – inštalácia deodoračnej technológie (Smellmeister G36 s výkonom do 30 000 m³/h, ktorá do poloootvoreného priestoru uvoľňuje chemické neutralizátory na báze aldehydov a ketónov) – predstavuje štandardné koncové („end-of-pipe“) opatrenie. Tento systém prispieva k zníženiu pachovej záťaže vo voľnom priestranstve, avšak z hľadiska BAT princípov pre nové prevádzky nerieši primárnu technologickú príčinu (deficit distribuovaného kyslíka priamo v matici kalu), neumožňuje organizovaný podtlakový odťah znečistenej vzdušiny na certifikovanú filtráciu a jeho účinnosť je fatálne závislá od vonkajších meteorologických vplyvov (smer vetra, termická inverzia). V kontexte sprísňujúcej sa európskej legislatívy a požiadaviek IPKZ sa udržanie tohto stavu stalo neudržateľným.

Potreba a podstata navrhovanej zmeny (Aplikácia Najlepších dostupných techník - BAT):

Fundamentálnou potrebou navrhovanej zmeny je systémovo, fyzikálne a definitívne eliminovať environmentálne riziká spojené s únikom fugitívnych pachových emisií, stopercentne ochrániť zložky životného prostredia a zefektívniť samotný proces zhodnocovania odpadov na úroveň európskej technologickej špičky (*State-of-the-Art*).

Podstatou zmeny je radikálna transformácia prevádzky z extenzívneho zrenia na voľných plochách k vysoko intenzívnemu, kontinuálnemu a exaktnému riadenému procesu **biologického sušenia (*biodrying*)**. Navrhované inžinierske riešenie priamo, nekompromisne a s obrovskou bezpečnostnou rezervou aplikuje závery o Najlepších dostupných technikách (BAT) pre spracovanie odpadu, definované vo Vykonávacom rozhodnutí Komisie (EÚ) 2018/1147:

- **Absolútna hermetizácia a eliminácia fugitívnych emisií (Aplikácia BAT 14):** Celý 12-týždňový proces pasterizácie a degradácie sa presúva do novovybudovanej, hermeticky uzavretej plyn-tesnej priemyselnej haly (SO 04, svetlá dĺžka 166 m, šírka 39 m), konštruovanej bez voľne otvorených čelných brán. Systémom výkonných radiálnych ventilátorov sa v celom vnútornom

profile haly neustále udržiava prevádzkový aerodynamický podtlak. Únik akéhokoľvek zápachu alebo bioaerosólov do vonkajšieho prostredia sa týmto krokom fyzikálne vylučuje.

- **Intenzívna dotácia kyslíkom a kinetika (Aplikácia BAT 36):** Jadro haly tvorí 11 masívnych železobetónových žľabov (s dĺžkou aktívnej aeračnej zóny 137 m) vybavených kaskádovou vysokotlakovou aeráciou integrovanou priamo v podlahe. Tento systém je autonómne riadený priemyselným SCADA softvérom, ktorý na základe on-line teplotných a tlakových sond dávkuje presné množstvo kyslíka pre udržanie termofilných teplôt (65 – 75 °C) v jednotlivých zónach. Mechanické rozbíjanie klenieb kalu a plynulý lineárny posun hmoty (*plug-flow*) zabezpečí plne automatizovaný portálový prekopávač s pracovným záberom rotora 3,0 m, výlučne s plne elektrickým pohonom (technológia *e-drive*, typ BACKHUS LT 30), čím sa v hale na nulu eliminuje produkcia výfukových plynov z naftových motorov (*Scope 1* emisie) a chráni sa biofilter pred zanesením sadzami.
- **Kaskádová technológia čistenia procesnej vzdušiny (Aplikácia BAT 34 a BAT 39):** Obrovské objemy horúcej, vlhkej vzdušiny s kritickým obsahom amoniaku nebudú vypúšťané do ovzdušia, ale sú organizovane odsávané do trojstupňovej exteriérovej čističky:
 1. *Termodynamická úprava a rekuperácia (SO 05):* Podchladenie plynu v kondenzačných výmenníkoch tepla na teplotu pod 40 °C (fyzikálne odstránenie aerosólov a časti amoniaku mokrou cestou).
 2. *Chemická absorpčná pračka vzduchu / Scrubber (SO 06):* Protiprúdové dynamické vypieranie vzduchu roztokom kyseliny sírovej (H_2SO_4), ktoré zabezpečí bleskovú chemickú neutralizáciu toxického amoniaku na vodný roztok síranu amónneho (garantovaná účinnosť > 95 %).
 3. *Biologické dočistenie (SO 07):* Finálna enzymatická bio-oxidácia zvyškových zápachajúcich prchavých organických látok (VOC) a merkaptánov vo veľkoplošnom, povrchovo zavlažovanom biofiltre (s aktívnou plochou cca 1 350 m² a kontaktným časom 35 - 45 sekúnd).
- **Ochrana vôd a systém Zero Liquid Discharge - ZLD (Aplikácia BAT 19 a BAT 20):** Projekt z inžinierskeho hľadiska absolútne izoluje toxické prúdy. Všetky extrémne organicky zaťažené kompostovacie výluhy z podlahy haly, agresívne kondenzáty a kyslý amónny odtok z pračiek sú v prísnom režime „suchej nohy“ hermeticky zachytené v chemicky a tlakovo odolnej podzemnej technologickej kanalizácii (SO 18). Z pufrovacej jímky (75 m³) sú tieto tekutiny kontinuálne prečerpávané na bezpečné biologické dočistenie výlučne do homogenizačnej nádrže biologickej linky existujúcej areálovej ČOV. Do povrchových tokov nedôjde k žiadnemu vypúšťaniu priemyselných odpadových vôd.
- **Dekarbonizácia a energetická efektívnosť (Aplikácia BAT 23):** Prevádzka radikálne mení paradigmu a stáva sa aktívnym producentom obnoviteľnej „zelenej“ tepelnej energie. Masívne biologické exotermické teplo, zachytené v rekuperačnom bloku (SO 05 s tepelným výkonom 1,0 – 2,5 MWt), bude prostredníctvom nového zatepleného teplovodu (SO 19) komerčne exportované priamo do centrálnej kotolne materského podniku BIOTIKA a.s. Tu toto teplo v objeme tisícok MWh ročne priamo nahradí spaľovanie obrovských objemov fosílného zemného plynu, čím kompostáreň masívne zníži uhlíkovú stopu celého priemyselného areálu.
- **Materiálová cirkularita a úspora zdrojov:** Z dôvodu minimalizácie spotreby platených vôd z vodovodu, budú čisté dažďové zrážky z obrovských strešných plášťov (cca 9 000 m²) zachytávané v podzemnej retenčnej nádrži (SO 13, kapacita 200 m³) a využívané ako primárne, mäkké ekologické médium pre zavlažovanie biofiltra. Súčasne sa nedegradovaná hrubá drevná štiepka na výstupe z haly kontinuálne odosieva (SO 02) a vracia v uzavretej slučke späť k čerstvému kalu do vstupnej zóny (SO 03), čím sa obmedzuje potreba komerčnej ťažby a nákupu nového dreva o viac ako 60 %.

1. Umiestnenie navrhovanej činnosti

Navrhovaná zmena činnosti, vrátane všetkých jej robustných stavebných a hydro-technologických objektov, asanácií historických budov a trasovania inžinierskych sietí, je situovaná výhradne a plne vo vnútri existujúceho, oploteného, fyzicky stráženého a infraštruktúrne vysoko vybaveného priemyselného areálu spoločnosti B-Aqua InfraSystems a. s. Tento kompaktný areál je dlhodobo etablovaný ako špecializovaná vodohospodárska a environmentálna infraštruktúra v jadre širšieho biotechnologického a farmaceutického parku (v bezprostrednom stavebnom i logistickom susedstve veľkokapacitných výrobných závodov materskej akciovej spoločnosti BIOTIKA a.s. a spoločnosti Evonik Fermas, s.r.o.).

Umiestnenie technológie práve do tohto epicentra je z hľadiska obehového hospodárstva absolútne kritické, nakoľko samotný park je primárnym zdrojom až 87 % spracovávanej biomasy. Tento koncept logistiky s nulovou vzdialenosťou (*Zero-Distance Logistics*) úplne vylučuje potrebu transportu viac ako 30 000 ton kalov a mycélia ročne po vonkajšej verejnej cestnej sieti (najmä ceste I/66), čím sa plošne minimalizuje hluk, prach a uhlíková stopa z nákladnej dopravy v regióne.

Z hľadiska legislatívy a ochrany životného prostredia je celý tento integrovaný komplex mimoriadne prísne regulovaný v zmysle zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia (Zákon o IPKZ). Prevádzkovanie je viazané na komplexné integrované povolenie č. 6905-17650/47/2015/Jed/473610114 v znení neskorších zmien, pričom aktuálny technologický, emisný a povoľovací rámec exaktne odzrkadľuje Zmena integrovaného povolenia č. 7 (s platnosťou od júla 2025). Tento administratívny a technický status quo potvrdzuje, že lokalita je priestorovo aj funkčne plne pripravená na ďalšiu intenzifikáciu kapacít pre spracovanie bioodpadov v intenciách najlepších dostupných techník (BAT – Best Available Techniques).

Súčasný stav nakladania s biomasou, ktorý je v povoleniach definovaný a evidovaný ako činnosť R3 (recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá, vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov), nepredstavuje v lokalite izolovaný procesný „ostrov“. Tieto aktivity sú z hľadiska materiálovej bilancie a environmentálnych vplyvov bezprostredne prepojené s procesom čistenia priemyselných vôd. Organické zhodnocovanie momentálne prebieha v dvoch logisticky a technologicky nadväzujúcich uzloch:

1. **Anaeróbna prevádzka:** Prvotný stupeň stabilizácie a spracovania tekutej a polotuhej biomasy za vzniku energeticky bohatého bioplynu a anaeróbne stabilizovaného kalu (ako vedľajšieho produktu).
2. **Zariadenie „Výroba kompostu“:** Druhotný stupeň, ktorý predstavuje aeróbne (kyslíkaté) plošné zhodnocovanie vyššie uvedeného vyhnitého kalu a ďalších pevných bioodpadov na adaptovaných bývalých kalových poliach.

Z hľadiska makrolokality, ochrany krajinného urbanizmu a poľnohospodárskej pôdy sa zámer kategoricky **nerealizuje na tzv. „zelenej lúke“ (green-field)**. Naopak, uvažovaná masívna výstavba (najmä 166-metrovej haly) a technologická modernizácia sa realizuje s obrovskou investičnou úsporou v režime hĺbkovej revitalizácie priemyselného **brownfieldu**. Stavebné objekty sú umiestňované primárne do stopy súčasných zmodernizovaných kalových plôch (SO 377), do asanovaných priestorov staticky a morálne zastaraných skladových objektov (kompletná tvrdá demolácia bývalého oceľového Skladu PUNS v rámci objektu SO 01-2) a s maximálnym asimilovaním existujúcich spevnených betónových manipulačných plôch a oceľových prístreškov (stavebná recyklácia SO 01-1 na SO 02).

Z tohto dôvodu si realizácia navrhovanej zmeny činnosti **nevyžaduje** absolútne žiadny záber novej poľnohospodárskej pôdy (nevyžaduje zdĺhavé konania o odňatí z poľnohospodárskeho pôdneho fondu - PPF), ani nezasahuje do lesných pozemkov.

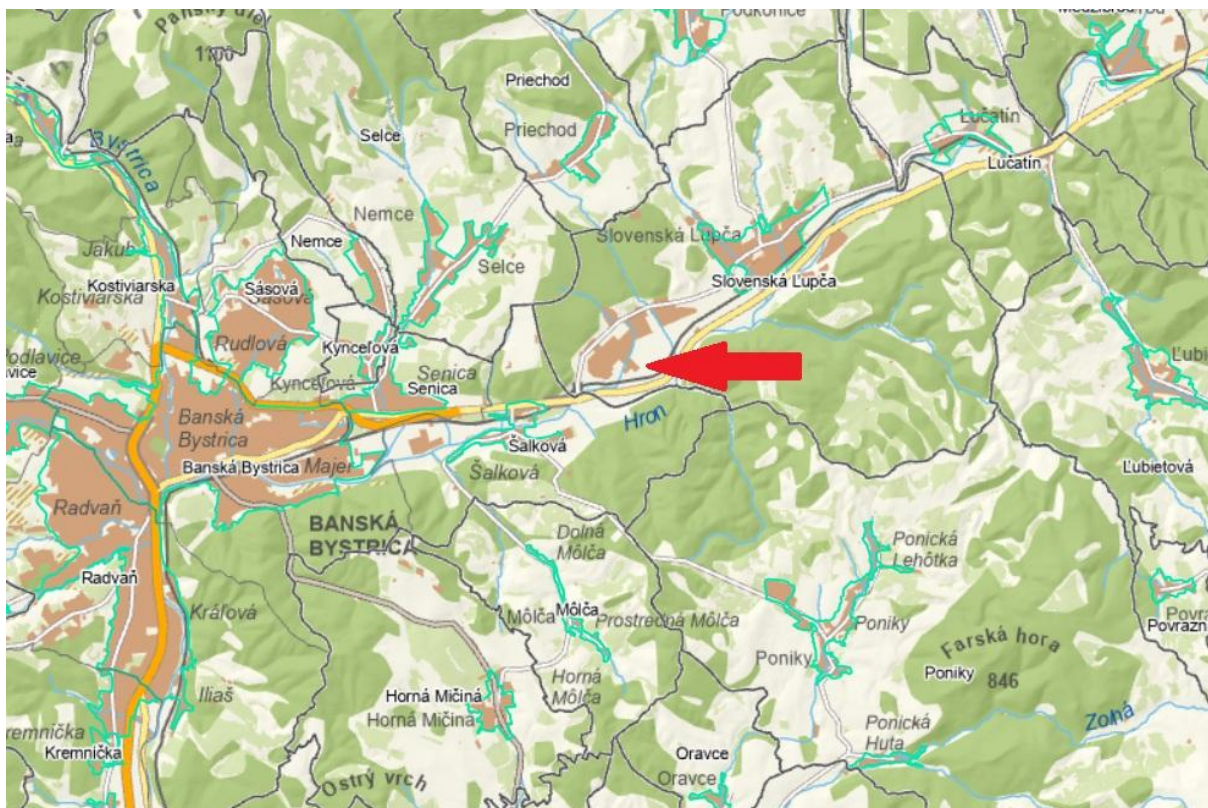
Z hydrogeologického hľadiska a z hľadiska ochrany povrchových vôd (blízkosť toku Dúbrava a nadradenej rieky Hron) je lokalita inžiniersky zabezpečená nekompromisným odvádzaním všetkých

toxických vôd do utesnenej technologickej kanalizácie (SO 18), zatiaľ čo čisté zrážkové vody z obrovských plôch nových striech sa zadržiavajú v retenčnej nádrži (SO 13).

Vzťah k chráneným územiám a obytným zónam: Areál nezasahuje do žiadneho chráneného územia európskeho významu (sieť NATURA 2000) a netvorí priamu bariéru v dôležitých biokoridoroch. Najbližšia kompaktná obytná občianska zástavba obce Slovenská Ľupča sa nachádza s bezpečnou a legislatívne plne vyhovujúcou odstupovou rezervou približne **400 metrov** južným smerom od hranice areálu kompostárne (pričom vyhláška MŽP SR č. 248/2023 Z. z. vyžaduje pre moderné uzavreté kompostárne odstup minimálne 300 metrov). V spojení so 100 % elimináciou zápachu vďaka podtlakovým BAT technológiám a biofiltru sa týmto zamedzuje obťažovaniu obyvateľstva (tzv. NIMBY efekt).

Administratívne a katastrálne začlenenie územia:

- **Kraj:** Banskobystrický
- **Okres:** Banská Bystrica
- **Obec:** Slovenská Ľupča
- **Katastrálne územie:** Slovenská Ľupča
- **Lokalita:** Priemyselná zóna Príboj
- **Parcelné čísla dotknutých pozemkov:** Hrubá stavba a ťažiskové technologické uzly zmeny činnosti (hala SO 04, prístrešky, čistiaca kaskáda) budú lokalizované výlučne na parcelách registra „C“ s parcelnými číslami: **1936/1, 1936/2, 1936/11, 1936/12, 1936/16**. Ďalšie príľahlé a susediace parcely, ktoré môžu byť bodovo alebo líniovo dotknuté vnútroareálovými podzemnými potrubnými prepojeniami, budovaním oddelenej procesnej a zrážkovej kanalizácie, uložením retenčných nádrží a plánovanou nadzemnou/podzemnou trasou exportného „zeleného“ teplovodu (SO 19), sú exaktne definované nasledovnými parcelnými číslami registra „C“: **1936/13, 1936/14, 1936/15, 1936/7, 1989/197 a 2141/5**. Všetky uvedené činnosti a objekty sa budú realizovať výlučne na tomto uzavretom výpočte pozemkov, ktoré sú v majetku alebo v oprávnenom užívaní navrhovateľa a dotknutých aliančných podnikov.



Obrázok 1 Umiestnenie areálu navrhovateľa



Obrázok 2 Lokalita kompostárne navrhovateľa a budúcej výstavby v susedstve výrobných závodov BIOTIKA a Evonik Fermas



Obrázok 3 Aktuálny stav objektovej sústavy navrhovateľa pred posudzovanou technologickou, architektonickou a environmentálnou transformáciou

- 2. Opis technického a technologického riešenia vrátane požiadaviek na vstupy (záber pôdy, spotreba vody, ostatné surovinové a energetické zdroje, dopravná a iná infraštruktúra, nároky na pracovné sily, iné nároky) a údajov o výstupoch (napríklad zdroje znečistenia ovzdušia, odpadové vody, iné odpady, zdroje hluku, vibrácií, žiarenia, tepla a zápachu, iné očakávané vplyvy, napríklad vyvolané investície).**

Z hľadiska posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA) a následného integrovaného povoľovania (IPKZ) predstavuje navrhovaná zmena fundamentálny technologický, architektonický a environmentálny prechod. Nahrádza historicky ustálené, extenzívne a plošné spracovanie biologických odpadov vo voľnom priestore za vysoko intenzívny, kontinuálny a exaktne riadený proces biologického sušenia (*biodrying*) v hermeticky uzavretej halovej sústave, s plnou implementáciou Najlepších dostupných techník (BAT).

Stav pred zmenou

V súčasnosti je zhodnocovanie biologicky rozložiteľných priemyselných odpadov v areáli spoločnosti B-Aqua InfraSystems a. s. realizované prostredníctvom **extenzívneho (pasívneho) plošného procesu aeróbného zrenia** (v zmysle platného zákona o odpadoch ide o činnosť zaradenú pod kód R3 – Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok).

Stavebné a priestorové usporiadanie a jeho klimatická zraniteľnosť:

Proces aktuálne prebieha na dvoch oddelených, zhora síce prestrešených, avšak z bočných strán a z čela voľne otvorených betónových manipulačných plochách (v lokalite adaptovaných bývalých kalových polí, stavebne evidovaných ako objekty SO 377). Tieto plochy majú výmery 1 008 m² (24 x 42 m) a 1 500 m² (24,7 x 60,7 m) a sú ohraničené nízkymi železobetónovými stenami s výškou 1 m. V rokoch 2021 – 2022 prešli tieto plochy nevyhnutnou environmentálnou sanáciou – do podlažia bola inštalovaná certifikovaná dnová nepriepustná izolácia (zosilnená HDPE fólia chránená geotextíliou) na absolútnu ochranu podzemných vôd pred priesakmi, a nad plochami bolo vybudované masívne oceľové prestrešenie na zamedzenie dotácie voľných atmosférických zrážok do zrejúcej biomasy. Došlo k inštalácii certifikovanej nepriepustnej dnovnej izolácie (HDPE fólia Carbofol hrúbky 1,5 mm obojstranne chránená vysokozáťažovou geotextíliou Secutech 500 g/m²) a nad oboma plochami bolo realizované kompletne plošné prestrešenie pomocou oceľovej konštrukcie s krytinou z profilovaného plechu s úpravou do agresívneho prostredia. Schválená ročná spracovateľská kapacita sa v tomto systéme dlhodobo pohybuje v intervale 7 000 – 9 000 ton prijatého materiálu. Hoci strecha eliminuje priamy vertikálny dažď, otvorené bočné steny vystavujú zrejúcu biomasu bočnému hnanému dažďu, zimnému premŕzaniu okrajov hromád a najmä neregulovanému prefukovaniu vetrom, čo radikálne destabilizuje a ochladzuje termodynamiku kompostovacieho procesu.

Fyzikálno-chemické parametre vstupov a technologické zlyhávajúce pasívnej metódy:

Kritickým a inžiniersky neprekonateľným limitom súčasného stavu je fatálna disproporcia medzi použitou extenzívnou technológiou (absencia nútenej aerácie) a extrémnou fyzikálno-chemickou náročnosťou spracováanej biomasy. Primárnymi a dominantnými surovinami procesu sú odvodnené anaeróbne stabilizované kaly z lokálnej kapacitnej čistiare odpadových vôd (ČOV) a odpadové penicilínové mycélium z biotechnologickej výroby. Na základe akreditovaných laboratórnych rozborov tieto špecifické materiály vykazujú:

- Kriticky nízky obsah sušiny oscilujúci v úzkom pásme len 18,9 % až 22,1 % (čo znamená, že takmer 80 % hmotnosti tvorí pevne viazaná a vnútrobunková voda).
- Extrémne tixotropné (lepivé, pastovité) reologické vlastnosti s obrovskou sypnou hmotnosťou a s takmer nulovou vnútornou makropóritosťou.
- Enormný obsah proteínového dusíka (dosahujúci hodnoty 7,4 % až 9,2 % v sušine) a celkovej síry (od 1,6 % až do 3,96 % v sušine kalu).

V existujúcom polootvorenom systéme je táto ťažká biomasa formovaná do voľných plošných hromád. Dotácia kyslíkom, ktorý je absolútnym determinantom a primárnym motorom aeróbných exotermických reakcií (bunkového dýchania termofilných baktérií a húb), je v tomto systéme zabezpečovaná výlučne prostredníctvom občasného plošného mechanického prekopávania ťažkým kolesovým nakladačom. Frekvencia tohto kinetického prevzdušnenia (hoci je štandardne realizovaná 1-krát týždenne) je pri takto hutných materiáloch absolútne nepostačujúca.

Vplyvom gravitácie dvojmetrového stĺpca hmoty a vysokej primárnej vlhkosti totiž dochádza v hromadách takmer okamžite (často už v priebehu 24 až 48 hodín po prekopaní) k štruktúrálnej kompresii (uľahnutiu) a k úplnej strate vzdušných transportných pórov. Intersticiálny kyslík sa tak v jadre bleskovo vyčerpá dávno pred ďalším prekopaním a proces aeróbnej oxidácie degraduje. Týmto krokom sa nezvratne preklápa do anaeróbnej (hnilobnej) dekompozície, pri ktorej mikroflóra prechádza na redukčný metabolizmus (zahŕňajúci redukciu síranov a metanogenézu). Priamym dôsledkom tohto technologického zlyhania je neúnosné predĺženie doby stabilizácie biomasy (proces

presahuje 3 mesiace a v zimnom mrazivom období sa takmer úplne zastavuje) a masívne, difúzne (fugitívne) uvoľňovanie silne zápachajúcich a toxických plyných zlúčenín – najmä plyného amoniaku (NH_3), sírovodíka (H_2S), prchavých mastných kyselín a komplexných polycyklických merkaptánov priamo do ovzdušia. Tento efekt je mimoriadne kritický najmä v momente, keď kolesový nakladač v rámci týždňového cyklu túto anaeróbnu klenbu mechanicky rozruší, čím dôjde k tzv. explozívnomu uvoľneniu naakumulovaného zápachu (pachovým špičkám).

Limity súčasných reaktívnych environmentálnych opatrení (End-of-Pipe riešenia):

Na zmiernenie tohto nekontrolovaného úniku difúzných pachových emisií prevádzkovateľ aktuálne využíva plošnú deodoračnú technológiu *Smellmeister G36* (s inštalovaným výkonom do 30 000 m^3/h). Tento reaktívny systém prostredníctvom kompresorových staníc uvoľňuje do poloopeného priestoru prchavé chemické neutralizátory na báze aldehydov a ketónov (z gélových plátov), ktoré vo voľnom ovzduší na základe redoxných reakcií v plynnej fáze maskujú a čiastočne neutralizujú stúpajúce pachové látky.

Z hľadiska inžinierskeho posudzovania a z pohľadu prísnych európskych referenčných noriem Najlepších dostupných techník (BAT pre spracovanie odpadu) ide však výlučne o tzv. „end-of-pipe“ (koncové) opatrenie. Systém aktuálne plní funkciu lokálneho zmierňovania pachovej záťaže vo voľnom priestranstve, avšak fyzikálne nerieši primárnu technologickú príčinu vzniku emisií (deficit distribuovaného kyslíka v matici kalu). Rovnako tento otvorený systém neumožňuje organizovaný podtlakový odťah znečistenej vzdušiny na prísnu chemickú a biologickú filtráciu. Zásadným problémom je aj fakt, že účinnosť tohto opatrenia je fatálne a nepredvídateľne závislá od vonkajších meteorologických podmienok – pri silnejšom prúdení vetra chýba potrebný reakčný čas (kontaktná doba) a pri teplotných inverziách hrozí pokles nečistenej pachovej plúmy priamo do údolia. V kontexte moderných dekarbonizačných a environmentálnych požiadaviek IPKZ sa dlhodobé zachovanie tohto extenzívneho stavu stalo legislatívne a prevádzkovo neudržateľným.

Stav po zmene (Implementácia intenzívneho biodryingu, noriem BAT a obehovej ekonomiky)

Navrhovaná zmena činnosti nepredstavuje len pro-forma kapacitné rozšírenie, ale absolútnu a fundamentálnu technologickú, architektonickú a environmentálnu transformáciu celej prevádzky. Prechodom z extenzívneho zrenia na voľných plochách k **vysoko intenzívnemu, kontinuálnemu a exaktne riadenému procesu biologického sušenia (biodrying)** a pasterizácie sa projekt radí k najvyššej európskej technologickej špičke (*State-of-the-Art*). Fyzický prebeh zariadenia sa vďaka vnútornej cirkularite a presnej optimalizácii vstupnej zmesi stabilizuje na garantovanej projektovanej úrovni **38 000 ton biomasy ročne**.

Pre zabezpečenie legislatívnej, architektonickej a priestorovej prehľadnosti v nasledujúcich procesoch asanačného, územného, stavebného a integrovaného povoľovania (IPKZ), bol vypracovaný ucelený koncept objektivej sústavy.



Obrázok 4 Uvažovaná situácia stavebných objektov po posudzovanej technologickej, architektonickej a environmentálnej transformácii

Nižšie uvedený zoznam predstavuje **uvažovanú a predpokladanú objektovú sústavu**, ktorá hierarchicky definuje všetky hlavné stavebné objekty (SO) a na ne nadväzujúce prevádzkové súbory technológií (PS). (Poznámka: Zoznam je koncipovaný flexibilne a nie je pre ďalšie stupne projektovej prípravy striktnie uzamknutý. Uvedená nomenklatura a štruktúra pripúšťa prípadné dispozičné, kapacitné alebo technické úpravy vyvolané požiadavkami dotknutých orgánov v rámci následného spracovania podrobnej Projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie (DSP) s cieľom zachovania inžinierskej flexibility, za predpokladu plnenia environmentálnych parametrov zámeru).

Uvažovaný zoznam stavebných objektov (SO):

- **SO 01** ASANÁCIE A ODSTRÁNENIE JESTVUJÚCICH STAVIEB (demontáž prístrešku a tvrdá demolácia bývalého Skladu PUNS)
- **SO 02** NOVÝ PRÍSTREŠOK PRE VÝSTUP (vodohospodársky izolovaná zóna s relokovanou konštrukciou z SO 01 pre preosievanie a expedíciu)
- **SO 03** PRÍSTREŠOK PRE VSTUP (asimilácia existujúcej prekrytej manipulačnej plochy pre stacionárnu homogenizáciu)
- **SO 04** HALA INTENZÍVNEHO KOMPOSTOVANIA (plyn-tesná membránová hala so sústavou 11 železobetónových prevzdušňovaných žľabov)
- **SO 05** TECHNOLOGICKÝ BLOK – VÝROBA A REKUPERÁCIA TEPLA (uzol pre osadenie kondenzačných výmenníkov na VZT trase)
- **SO 06** PRAČKA VZDUCHU (vertikálna chemická protiprúdová kolóna - kyslý scrubber s dávkovaním chémie)
- **SO 07** BIOFILTER (masívna povrchovo zavlažovaná železobetónová vaňa rozdelená na nezávislé prevádzkové sekcie s vnútorným roštom a organickou oxidačnou náplňou)
- **SO 08** TECHNOLOGICKÝ KONTAJNER (akusticky izolovaný objekt pre VZT motory a kompresorovú stanicu aerácie)
- **SO 09** VELÍN (zázemie pre obsluhu a riadiace stredisko SCADA)
- **SO 10** KOMUNIKÁCIE A SPEVNENÉ PLOCHY (vrátane inštalácie ORL a odkanalizovanej tlakovej sanitačnej umývacej rampy strojov)
- **SO 11** PRESTAVBA JESTVUJÚCEHO ENERGOKANÁLU
- **SO 12** POŽIARNE NÁDRŽE, ROZVOD POŽIARNEHO VODOVODU

- **SO 13** ROZŠÍRENIE VNÚTROAREÁLOVEJ DAŽĐOVEJ KANALIZÁCIE A RETENČNÁ NÁDRŽ (zber čistých zrážkových vôd s nádržou pre ekologické zavlažovanie biofiltra)
- **SO 14** ROZŠÍRENIE VNÚTROAREÁLOVÉHO VODOVODU
- **SO 15** STUDŇA A ROZVOD ÚŽITKOVEJ VODY
- **SO 16** VNÚTROAREÁLOVÝ ROZVOD SLABOPRÚDU, KAMEROVÝ SYSTÉM
- **SO 17** KRAJINNÁ ARCHITEKTÚRA
- **SO 18** TECHNOLOGICKÁ (PROCESNÁ) KANALIZÁCIA A ZBERNÁ NÁDRŽ VÝLUHOV (uzol systému ZLD – prečerpávací jímka do ČOV)
- **SO 19** EXTERNÝ VONKAJŠÍ TEPLOVOD PRE EXPORT TEPLA (líniová stavba zatepleného potrubia na dekarbonizačný export tepla do podniku BIOTIKA a.s.)
- **SO 20** POTRUBNÉ MOSTY A VZDUCHOTECHNICKÉ PREPOJENIA

Uvažovaný zoznam prevádzkových súborov technológií (PS):

- **PS 02-1** Technologická časť pre výstup (vibračné/rotačné sitá, dopravníky, poloautomatická baliaca linka do Big-Bagov s lokálnym odsávaním a tkaninovým filtrom na elimináciu prašnosti)
- **PS 03-1** Technologická časť pre vstup (vysokokapacitný viaczávitkový homogenizačný miešací voz)
- **PS 04-1** Technologická časť pre intenzívnu fázu kompostovania (plne elektrický portálový prekopávač triedy BACKHUS LT 30 *e-drive* s presuvným vozíkom, kaskáda aeračných kompresorov s frekvenčnými VFD meničmi)
- **PS 05-1** Technologická časť pre výrobu tepla (antikorózne kondenzačné výmenníky tepla a obehové čerpadlá)
- **PS 06-1** Technologická časť pre pračku vzduchu (meranie a regulácia pH, automatizované dávkovanie kyseliny sírovej)
- **PS 07-1** Technologická časť biofilter (kalibrovaná pórovitá organická filtračná náplň s imobilizovanou mikrofórou, plošný zavlažovací systém)
- **PS 08-1 a PS 09-1** Systém MaR, silové rozvádzače, IT infraštruktúra a centrálny dispečing.

Celý architektonický a technologický koncept týchto objektov je prísne podriadený **prevádzkovému princípu „suchej nohy“**. Všetky logistické a procesné operácie s biomasou prebiehajú výlučne na nepriepustných a zhora kompletne prestrešených betónových plochách, čím sa absolútne zamedzuje kontaminácii vonkajšieho areálu a dažďových vôd. Proces sa delí do štyroch vysoko integrovaných funkčných uzlov:

A. Stavebná recyklácia a exaktná primárna homogenizácia (SO 01, 02, 03):

Realizácii predchádza kompletne vyčistenie územia (*brownfieldu*). Zastaraný oceľový Sklad PUNS bude asanovaný a tvrdo zdemolovaný (SO 01). Z dôvodu inteligentného uplatnenia princípov obehového hospodárstva v stavebníctve bude menší z existujúcich prístreškov (1 008 m²) šetrne demontovaný a staticky relokovaný nad novovybudovanú výstupnú betónovú plochu na mieste asanovaného skladu, čím vznikne "Prístrešok pre výstup" (SO 02). Väčšia existujúca plocha s prístreškom (1 500 m²) bude bez asanácie asimilovaná ako "Prístrešok pre vstup" (SO 03).

Práve vo vstupnej zóne sa fyzikálne eliminuje reologický problém lepivosti a anaeróbného uľahnutia kalov. Surový kal z ČOV, mycélium, drevné piliny a dôležitá drevná štieпка frakcie G100 sa už nebudú miešať neefektívne a voľne na ploche. Budú exaktne, s využitím tenzometrického váženia, dávkované do **vysokokapacitného viaczávitkového homogenizačného miešacieho voza**. Tu sa hmota v priebehu niekoľkých minút agresívnym frézovaním rozruší a dokonale premieša. Suchá štieпка a piliny okamžite absorbujú voľnú vnútrobunkovú vodu z kalov (fyzikálny efekt „suchej špongie“), čím

sa počiatočná sušina biomasy skokovo zvýši a stabilizuje na bezpečnej výpočtovej úrovni **minimálne 31,45 %**. Vytvorí sa tak priestorová, nestlačiteľná 3D štruktúra, ktorá garantuje voľný laminárny prestup aeračného kyslíka v hale a trvalo zabraňuje počiatočnej hnilobe.

B. Hermetizovaná hala intenzívneho prevzdušňovania – Podtlakový bioreaktor (SO 04):

Takto dokonale štrukturálne pripravená a prevzdušniteľná zmes je bočnými rýchlonavíjacími bránami vpravovaná do jadra projektu – **plyn-tesnej membránovej haly (SO 04)**. Hala s voľným rozponom plnostenných rámov 39 metrov, dĺžkou 166 metrov a výškou v hrebeni 14,9 m (s extrémnou protikoróznou ochranou stupňa C5-I) je koncipovaná ako obrovský, prísne kontrolovaný biologický reaktor. Absolútne neobsahuje voľne otvorené čelné (štítové) brány. Výkonným VZT odsávaním z veľkorysého aerodynamického tlmiaceho vankúša pod strechou sa v jej vnútri permanentne udržiava **riadený aerodynamický podtlak**. Difúzny únik akéhokoľvek zápachu, amoniaku alebo patogénnych bioaerosólov z haly do vonkajšieho prostredia sa týmto kontinuálnym tlakovým gradientom čisto fyzikálne znemožňuje (Aplikácia požiadavky BAT 14).

- **Vysokotlaková kaskádová aerácia so SCADA riadením:** Vnútro haly tvorí asymetricky uložené masívne železobetónové teleso tvorené 11 paralelnými kompostovacími žľabmi (s dĺžkou aktívnej aeračnej zóny 137 m). Do vodotesnej, proti priesakom izolovanej dnovej dosky žľabov je precízne zaliaty sofistikovaný systém stoviek vysokotlakových aeračných dýz (*spigot floor*). Nadradený priemyselný softvér SCADA, využívajúc PID regulačné slučky, na základe kontinuálnych on-line dát z teplotných a tlakových sond autonómne dávkuje presné množstvo stlačeného kyslíka z kompresorovej stanice, a to nezávisle pre každú jednu zónu žľabu. SCADA taktiež reaguje na prirodzený úbytok výšky schnúcej biomasy (*shrinkage effect*) plynulým znižovaním výkonu kompresorov na konci cyklu. Tým systém garantuje neustále udržanie optimálnych termofilných teplôt (65 – 75 °C) pre hĺbkovú pasterizáciu, likvidáciu patogénov a masívny odpar vody formou *biodryingu* (BAT 36).
- **Plne elektrifikovaná kinetika (e-drive):** Fyzikálne rozbíjanie lokálnych klenieb materiálu, zabezpečenie bleskového odparu (*flash evaporation*) a kontinuálny, organizovaný lineárny posun hmoty halou (tzv. *plug-flow kinetika*) zabezpečuje plne automatizovaný portálový prekopávač (referenčná trieda BACKHUS LT 30 s 3-metrovým rotujúcim frézovacím bubnom). Zásadnou environmentálnou a dekarbonizačnou inováciou návrhu je, že tento ťažký stroj disponuje **výlučne plne elektrickým pohonom (technológia e-drive)** s káblovým navíjaním bezpečne vedeným v asymetrickom bočnom servisnom koridore. Týmto krokom sa vo vnútri haly na 100 % eliminuje produkcia sadzí, karcinogénnych častíc, oxidov dusíka (NOx) a oxidu uhoľnatého z výfukových plynov (*Scope 1 emisie znížené na nulu*). Chráni sa tým nielen zdravie pracovníkov, ale predovšetkým sa zamedzuje letálnemu upchatiu jemných oxidačných pórov koncového biofiltra nespálenými uhlíkovodíkmi. Celý cyklus aktívneho sušenia a zrenia trvá v hale presne a garantovane 12 týždňov.

C. Kaskádové čistenie VZT a dekarbonizačná rekuperácia tepla (SO 05, SO 06, SO 07):

Vplyvom búrlivej exotermickej aktivity termofilných baktérií sa v hale generujú obrovské objemy horúcej (okolo 60 °C), na 100 % vlhkosťou a toxickým amoniakom presýtenej procesnej vzdušiny. Táto kritická plynná masa sa organizovane odsáva systémom potrubných mostov (SO 20) a prechádza prísnu trojstupňovou exteriérovou BAT čističkou:

1. **Termodynamická rekuperácia a ťažba tepla (SO 05):** Plyn najprv vstupuje do masívnych antikorózných kondenzačných výmenníkov tepla (typu plyn-kvapalina). Plyn sa tu fázovou premenou prudko podchladí pod 40 °C. Odstráni sa tak prebytočná vodná para, vyzráža sa agresívny amónny kondenzát a získa sa obrovské množstvo tepla. Toto zachytené bezuhlíkové teplo (s potenciálnym tepelným výkonom 1,0 – 2,5 MWt) bude prednostne využité priamo v areáli na technologický predohrev a temperovanie existujúcich anaeróbných reaktorov ČOV. Celý zostávajúci prebytok tepla bude následne plynule exportovaný prostredníctvom novovybudovaného vonkajšieho izolovaného teplovodu (SO 19) priamo do centrálnej kotolne

podniku BIOTIKA a.s. Tu priamo a bezstratovo nahradí spaľovanie stoviek tisíc kubíkov fosílného zemného plynu ročne, čím kompostáreň masívne dekarbonizuje celý priemyselný areál (Aplikácia BAT 23).

2. **Kyslá absorpčná pračka plynov - Scrubber (SO 06):** Oslabený, no chemicky stále vysoko toxický a alkalický plyn následne vstupuje do vertikálnej protiprúdovej kolóny. Automatizovaným tlakovým vstrekaním hmly zo zriedenej priemyselnej kyseliny sírovej (H_2SO_4) cez špeciálnu labyrintovú výplň tu dochádza k bleskovej, ireverzibilnej chemickej neutralizácii letálneho amoniaku. Reakciou vzniká stabilný vodný roztok soli (síran amónny) s garantovanou účinnosťou absorpcie > 95 %. Tým sa stopercentne zabráni alkalickému toxickému šoku a uduseniu nasledujúceho biologického stupňa.
3. **Povrchovo zavlažovaný Biofilter (SO 07):** Chemicky predčistený, odprášený a teplotne stabilizovaný plyn je nakoniec pod miernym pretlakom vháňaný do rozvážacieho pléna veľkoplošnej vodotesnej železobetónovej vane biofiltra (s aktívnou oxidačnou plošnou kapacitou cca 1 350 m²). Z hľadiska plynulosti prevádzky a údržby bude vaňa biofiltra stavebne a vzduchotechnicky rozdelená na viaceré nezávislé sekcie (komory) s uzatváracími klapkami. Pri pomalom a laminárnom prestupe cez 1,5 až 2,5 metra hrubú vrstvu vysoko pórovitej organickej náplne (zmes koreňového dreva, drvenej kôry a rašeliny) zabezpečuje na povrchu imobilizovaný a permanentne zavlažovaný bakteriálny biofilm hĺbkovú enzymatickú oxidáciu a deštrukciu zvyškových zápachajúcich prchavých organických látok (VOC) a sírnych zlúčenín (pri ideálnom kontaktnom čase /EBRT/ 35 - 45 sekúnd). Z obrovského povrchu biofiltra do vonkajšieho ovzdušia stúpa už len čistý, stopercentne dezodorizovaný vzduch s miernym a prirodzeným "zemitým" pachom, ktorý plne spĺňa prísne emisné limity BAT-AELs pre sektor spracovania odpadov.

D. ZLD Manažment vôd a uzatvorená cirkularita materiálov (SO 13, SO 18, SO 02):

Projekt z hydro-inžinierskeho hľadiska absolútne izoluje toxické priemyselné prúdy od čistých zrážkových vôd a implementuje dokonalú obehovú ekonomiku (*Circular Economy*) pre manažment vôd a surovín (BAT 19, 20):

- **Zadržiavanie zrážkových vôd (SO 13):** Čisté atmosférické zrážky dopadajúce na obrovské plochy nových striech hál a prístreškov (súhrnne cca 9 000 m²) nie sú akokoľvek znehodnotené stykom s odpadom. Budú organizovane zachytávané v podzemnej **retenčnej nádrži** s vyrovnávacou kapacitou 200 m³. Táto bezplatná, demineralizovaná mäkká voda sa vnútorným obehom využíva ako primárne ekologické a prevádzkovo lacné médium pre nevyhnutné denné plošné zavlažovanie náplne biofiltra, čím sa chránia cenné platené zdroje areálovej úžitkovej vody a účinne sa bráni zasoľovaniu trysiek.
- **Zero Liquid Discharge (ZLD) a Procesná kanalizácia (SO 18):** Všetky extrémne organicky, sírou a dusíkom zaťažené kvapalné prúdy – dnové, tmavé kompostovacie výluhy vytlačené z podlahy haly, agresívne kyslé kondenzáty z výmenníkov, amónne odluhy odpúšťané z pračky, potenciálne ropnými látkami zaťažené záchytne vody zo vstupného (SO 03) a výstupného prístrešku (SO 02) a oplachové vody zo sanitačnej vysokotlakovej rampy nakladačov (SO 10-4) - sú v režime „suchej nohy“ hermeticky zachytené. Vzhľadom na prísne odtokové limity areálovej ČOV budú odpadové vody, pri ktorých hrozí kontaminácia ropnými látkami z prevádzky nakladačov (z plôch prístreškov a umývacej rampy), pred zaústením do zbernej jímky procesnej kanalizácie povinne vedené cez podzemné lapače (odlučovače) ropných látok (ORL). Až takto „očistené“ zmesi vôd sa zvedú do úplne oddelenej, chemickej a tlakovo odolnej **podzemnej procesnej technologickej kanalizácie zakončenej pufrovacou zbernou jímkou (s kapacitou cca 75 m³)**. Obsah pufrovacej jímky je odvádzaný novou vetvou procesnej kanalizácie do homogenizačnej nádrže biologickej linky veľkokapacitnej areálovej ČOV. Týchto vôd z kompostovacieho procesu nebude veľa čo do objemu, ale budú mať pomerne vysoký obsah organických látok (CHSK) z výluhov z kompostovacej časti a taktiež vysoký obsah rozpustných anorganických solí (RAS) z mokrej pračky, kde bude pri reakcii s H_2SO_4 vznikať síran

amónny. Ich zaústenie do homogenizačnej nádrže tak zabezpečí bezpečné zriedenie a spriemerovanie tohto koncentrovaného prúdu pred samotným prečerpaním do aktivačných nádrží biologickej linky. Do povrchových tokov a recipientov (ako je rieka Hron a tok Dúbrava) **nedochádza k absolútne žiadnemu vypúšťaniu priemyselných odpadových vôd z kompostárne.**

- **Recyklácia štiepky a finálna expedícia (SO 02):** Na výstupe z haly prechádza vysušený zredukovaný produkt (ktorý vplyvom tepelného *biodryingu* a bakteriálnej respirácie uhlíka stratil v hale takmer 60 % svojej vstupnej hmotnosti a objemu) vo výstupnom chránenom priestrešku cez sústavu rotačných alebo kaskádových hviezdicových sít. Oddelená nedeegradovaná hrubá štieпка G100 (v odhadovanom objeme cca 3 000 t/rok) sa tu nestáva balastným odpadom. V rámci internej logistiky sa kontinuálne recirkuluje späť na začiatok procesu k čerstvému kalu do vstupnej zóny, čím drasticky a trvalo klesá nutnosť komerčnej ťažby a nákupu nového dreva z trhu o viac ako 60 %. Jemná presiata, hygienizovaná a stabilizovaná frakcia sa cez magnetický separátor automatizovane plní prostredníctvom tenzometrickej linky do veľkoobjemových vakov (Big-Bag). Pre zamedzenie úniku sekundárnej prašnosti (TZL) do pracovného prostredia a okolia počas plnenia vysušeného produktu je tento baliaci uzol vybavený vlastným aktívnym lokálnym odsávaním s koncovým tkaninovým filtrom.
- **Fázovanie produkcie:** V I. etape sa tento vysušený produkt expeduje ako certifikované agronomické organické hnojivo. V II. etape prevádzky (po dobudovaní podnikovej energetiky) je systém inteligentne a flexibilne pripravený prejsť na priamu produkciu certifikovaného Tuhého alternatívneho paliva (TAP/SRF) pre areálový multipalivový kotol, kde sa zhodnotí aj vysokovýhrevný potenciál prítomnej drevnej štiepky.

Požiadavky na vstupy

Záber pôdy

Z hľadiska ochrany poľnohospodárskeho pôdneho fondu (PPF) Slovenskej republiky predstavuje navrhovaná zmena činnosti („Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča“) mimoriadne šetrný, racionálny a ekologický prístup k využívaniu krajiny. Realizácia tohto masívneho investičného a technologického zámeru si **nevyžaduje absolútne žiadny trvalý ani dočasný záber poľnohospodárskej pôdy.**

Celý projekt – vrátane výstavby novej veľkokapacitnej haly intenzívneho kompostovania (SO 04), stavebnej relokácie a asimilácie manipulačných priestreškov (SO 02, SO 03), umiestnenia koncových kaskádových zariadení na čistenie vzduchu (SO 06, SO 07) a budovania líniových podzemných a nadzemných inžinierskych sietí vrátane exportného teplovodu (SO 19) – je priestorovo situovaný **výlučne a stopercentne do vnútra hraníc súčasného, oploteného a historicky plne etablovaného priemyselného areálu.**

Dotknuté pozemky v katastrálnom území Slovenská Ľupča (ide primárne o parcely registra „C“ s parcelnými číslami 1936/1, 1936/2, 1936/11, 1936/12, 1936/16 a prípadné príľahlé inštalčné plochy pre siete) sú v katastri nehnuteľností už v súčasnosti evidované prevažne ako *Zastavané plochy a nádvoria*, prípadne *Ostatné plochy* s trvalým priemyselným využitím. Územie bolo už v minulosti legislatívne vyňaté z poľnohospodárskeho pôdneho fondu pre nevyhnutné potreby výstavby a dlhodobého prevádzkovania komplexného biotechnologického a vodohospodárskeho areálu (v minulosti spoločnosť ČOV a.s., dnes B-Aqua InfraSystems a. s.).

Z tohto exaktného dôvodu nebude pre realizáciu výstavby potrebné iniciovať žiadne zložité procesy vyňatia pozemkov z PPF v zmysle zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy. Zároveň nedôjde k žiadnemu znehodnoteniu, erózii či úbytku okolitých bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) v regióne. Projekt nevstupuje expanzívne do prírodného prostredia, nevyužíva model výstavby na „zelenej lúke“ (*green-field development*), ale

naopak, formou revitalizácie priemyselného *brownfieldu* efektívne a inovatívne zhodnocuje už antropogénne zmenené územie.

Záber lesných pozemkov

Analogicky k posúdeniu poľnohospodárskej pôdy platí, že realizácia komplexných stavebno-technologických úprav a následná dlhodobá prevádzka zmodernizovanej kompostárne si **nevyžaduje žiadny trvalý ani dočasný záber lesných pozemkov**.

Záujmové územie kompostárne sa nachádza v husto urbanizovanej a zastavanej priemyselnej zóne (Príboj), v bezpečnej a legislatívne vyhovujúcej vzdialenosti od hraníc lesného pôdneho fondu (LPF). Výstavba monolitických stavebných objektov, inštalácia čistiacich VZT technológií, ako aj budovanie líniových trás inžinierskych sietí (vrátane vonkajšieho potrubného mosta a teplovodu) nebude nijakým spôsobom zasahovať do lesných porastov, neovplyvní ich ochranné pásmo a nevyžiada si odlesňovanie, prieseky stromov ani iné zásahy podliehajúce ochrannému režimu zákona č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov. Zložky a funkcie lesného pôdneho fondu zostávajú navrhovanou činnosťou absolútne nedotknuté.

Nároky na zastavané územie

Z hľadiska moderného územného plánovania, urbanizmu a nárokov na zastavané plochy je projekt Kompostárne B-Aqua InfraSystems koncipovaný ako prísna **priestorová optimalizácia a inteligentné zahustenie produkčných kapacít vo vnútri už zastavaného územia** (tzv. *in-fill development*). Navrhovateľ nebude pre projekt vykupovať, obsadzovať ani trvalo zastavovať žiadne nové, doteraz nevyužívané voľné plochy mimo súčasných funkčných oplotených hraníc výrobného areálu.

Nároky na priestorové kapacity pre umiestnenie nových, mohutných inžinierskych a technologických celkov (ktoré sú dimenzované na bezpečné a intenzívne spracovanie 38 000 ton biomasy ročne) budú plne saturované prostredníctvom tvrdej asanácie historických objektov a prepracovanej stavebnej recyklácie existujúcej infraštruktúry:

- **Plošná kompenzácia a asanácia:** Pre dosiahnutie požadovanej priamej lineárnej logistiky a kinematiky procesu (tzv. technológia *plug-flow* bez kríženia trás) bude v počiatočnej fáze vykonaná tvrdá selektívna demolácia starého a dispozične nevyhovujúceho oceľového skladu (bývalý Sklad PUNS v rámci objektu SO 01), a to vrátane hĺbkového odstránenia jeho betónových základových konštrukcií. Týmto krokom sa fyzicky „vyčistí“ a uvoľní rozsiahly pôdorysný koridor pre plynulé umiestnenie novej prevzdušňovanej haly a výstupných logistických zón.
- **Stavebná asimilácia a relokácia prístreškov (Recyklácia plôch):** Projekt racionálne eliminuje potrebu budovania nových zbytočných betónových plôch tým, že plne integruje už zmodernizované plochy bývalých kalových polí. Existujúca manipulačná plocha s výmerou 1 500 m² (vrátane jej masívnej oceľovej konštrukcie strechy a dnovej izolácie proti priesakom) sa bez asanácie asimiluje ako „Prístrešok pre vstup“ (SO 03). Menší z existujúcich prístreškov (s pôdorysom 1 008 m²) sa v rámci stavebnej recyklácie odborne demontuje, staticky posilní a opätovne zmontuje nad novú betónovú dosku na uvoľnenom mieste po asanovanom sklade, čím vznikne nový „Prístrešok pre výstup“ (SO 02).
- **Pôdorysná stopa novej plyn-tesnej haly:** Najvýraznejším novým plošným a vizuálnym nárokom bude výstavba centrálného biologického reaktora – hermetickej Haly intenzívneho kompostovania (SO 04). Vďaka inovatívnemu asymetrickému zhutneniu 11 aeračných žľabov priamo do konštrukcie podlahy bola architektúra haly mimoriadne plošne zoptimalizovaná. Hala s voľným rozponom plnostenných rámov 39 metrov a celkovou svetlou vnútornou dĺžkou 166 metrov (výška v hrebeni 14,9 m) zaberie súvislú novú zastavanú plochu približne **6 474 m²**.

Je dispozične umiestnená tak, aby logisticky v jednej osi dokonale prepájala recyklované vstupné a výstupné priestrešky.

- **Kompaktnosť enviro-uzlov a čistiacej kaskády:** Na západnej bočnej strane od haly (v predpísanom bezpečnom a inštalačnom odstupe) vznikne zahustený urbanistický blok vonkajších čistiacich technológií. Tento bude zahŕňať odhlučnený technologický kontajner pre kompresory a VZT (SO 08), betónové základy pre chemickú pračku a rekuperačné výmenníky (SO 05, SO 06) a predovšetkým masívnu železobetónovú vaňu povrchovo zavlažovaného biofiltra (SO 07), ktorá si vyžiada čistú zastavanú plochu približne **1 350 m²**.
- **Podzemná priestorová efektívnosť:** S cieľom radikálne ušetriť nadzemný pracovný a manipulačný priestor, sú obidva kapacitne najväčšie hydro-technické objekty umiestnené výlučne pod úroveň terénu. Ide o retenčnú nádrž na zber čistých zrážkových vôd so strednou kapacitou 200 m³ (súčasť SO 13) a dôležitú homogenizačnú pufrovaciu jímku procesnej technologickej kanalizácie s kapacitou 75 m³ (SO 18), do ktorej sú zvedené všetky kontaminované výluhy. Novonavrhované spevnené plochy a komunikácie (SO 10) nebudú plošne expandovať do okolia, ale plynule nadviažu na už existujúcu, ťažkou technikou využívanú dopravnú sieť areálu.

Celkové nároky na zastavané územie tak fakticky predstavujú vysoko logické zreorganizovanie, zefektívnenie a plošné scelenie súčasnej infraštruktúry bez záberu voľnej krajiny. Navrhovaný investičný zámer je týmto prístupom v stopercentnom súlade so schváleným platným **Územným plánom obce Slovenská Ľupča**, v zmysle ktorého je dotknutá lokalita vyčlenená a dlhodobou určená pre rozvoj priemyselnej výroby, logistiky a príslušnej technickej environmentálnej infraštruktúry.

Spotreba vody

Komplexné vodné hospodárstvo navrhovanej Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. nie je koncipované klasickým, extenzívnym spôsobom lineárnej spotreby platených zdrojov. Vychádza z rigorózneho inžinierskeho návrhu, ktorého primárnym cieľom je minimalizácia odberov čerstvej úžitkovej a pitnej vody z areálového vodovodu a absolútna ochrana regionálnych vodných zdrojov.

Z hľadiska celkovej bilancie je dôležitým technologickým faktom, že samotný 12-týždňový proces vo vnútri 166-metrovej haly (SO 04) vodu pre svoj chod absolútne nespotrebuje. Naopak, vplyvom masívneho exotermického biologického varu a procesu biologického sušenia (*biodrying*) ju z kalov v desaťtisícoch ton ročne odparuje do plynnej fázy. Miestami hlavnej spotreby vody sú výlučne exteriérové koncové environmentálne zariadenia (čistiaca kaskáda VZT) a sanitačné uzly údržby. Z hľadiska účelu a zdrojov je spotreba vody exaktne rozdelená do štyroch funkčných kategórií:

1. Zrážková a retenčná voda ako primárne technologické médium (Obehová ekológia - SO 13)

Najväčším kontinuálnym plošným spotrebiteľom technologickej vody v celom navrhovanom komplexe je veľkoplošný povrchovo zavlažovaný biologický filter (SO 07). Pre dlhodobé zabezpečenie mikrobiálnej vitality, enzýmovej aktivity a vysokej oxidačnej kapacity imobilizovaného bakteriálneho a hubového biofilmu (špecializovanej mikroflóry degradujúcej toxické VOC látky a zvyškový zápach) je inžiniersky nevyhnutné plošne udržiavať celú rozsiahlu organickú náplň biofiltra (s celkovou aktívnou plochou cca 1 350 m²) na konštantnej úrovni 60 – 70 % hmotnostnej vlhkosti. Trvalé pretláčanie obrovských objemov procesného vzduchu z haly spôsobuje vo filtračnej náplni silný fyzikálny *stripping efekt* (neustály odnos vlhkosti do atmosféry), čím v hmote vzniká masívny výparný deficit. Okrem samotnej dodávky vlhkosti plní zálievka aj funkciu nevyhnutného chemického vymývania (*leachingu*) naakumulovaných solí (dusičnanov a síranov), ktoré vznikajú mikrobiálnou oxidáciou, čím sa zabraňuje toxickému prekysleniu lôžka. Priemerná denná potreba plošnej zálievky sa v priamej závislosti od sezónnych klimatických podmienok a aktuálneho aerodynamického zaťaženia VZT systému pohybuje na úrovni 4,0 až 8,0 m³/deň, pričom počas extrémnych letných tepelných špičiek môže tento odpar

kulminovať až k úrovni 15,0 m³/deň. Tieto hodnoty reprezentujú odhadovanú celkovú ročnú spotrebu zálievkovej vody v intervale cca 1 500 – 2 500 m³/rok.

Aby sa drasticky minimalizovala prevádzková spotreba drahej areálovej úžitkovej vody a redukoval sa s ňou spojený uhlíkový dopad, projekt inovatívne aplikuje opatrenia na adaptáciu na klimatické zmeny:

- **Záchyt a retencia:** Obrovské strešné plášte nových a asimilovaných objektov (plyn-tesná hala SO 04, prístrešky SO 02 a SO 03) predstavujú súhrnnú čistú zbernú odtokovú plochu takmer 9 000 m². Keďže vďaka uplatneniu princípu „suchej nohy“ tieto strechy neprichádzajú do styku so znečisťujúcimi látkami z odpadu, čistá atmosférická zrážková voda bude systémom sofistikovaných zvodov (v rámci SO 13) zvedená priamo do podzemnej **Retenčnej nádrže s uvažovanou strednou akumulácnou kapacitou 200 m³**.
- **Ekologické využitie:** Z tejto nádrže bude voda automatickým prečerpávacím systémom pod tlakom distribuovaná priamo do kalibrovaných rozprašovacích dýz zavlažovacieho roštu biofiltra. Využitie prirodzene „mäkkej“, demineralizovanej zrážkovej vody prináša okrem masívnej finančnej úspory (pokles OPEX) aj kritický dlhodobý technologický benefit – úplne a fyzikálne bráni nežiaducej inkrustácii (zanášaniu vodným kameňom) jemných závlahových dýz a predchádza deštruktívnemu zasoľovaniu samotnej mikrobiologickej náplne. Výpočtové hydrologické modely preukazujú, že tento uzavretý zrážkový systém dokáže plne autonómne vykryť odhadom až 75 % až 85 % celoročnej spotreby zálievkovej vody pre biofilter. Iba v prípade extrémneho, anomálne dlhodobého zrážkového deficitu, po vyčerpaní retenčnej zásoby, riadiaci SCADA systém automaticky prepne prečerpávanie na núdzové dopĺňanie z areálového vysokotlakového rozvodu úžitkovej vody.

2. Priemyselná úžitková voda (Externý platený procesný a záložný zdroj - SO 15)

Odber vody z externého, trvalo natlakovaného vnútroareálového rozvodu úžitkovej vody materského podniku (SO 15) je inžiniersky prísne racionalizovaný. Platená úžitková voda slúži výhradne pre zabezpečenie kontinuálneho dopĺňovania chemických a sanitačných uzlov, kde je nevyhnutná garancia trvalého tlaku:

- **Doplňovacia voda (make-up water) pre kyslú pračku vzduchu (SO 06):** Pracia kvapalina vo vertikálnej absorpčnej kolóne kontinuálne v uzavretom okruhu cirkuluje a slúži ako chemický nosič pre presné dávkovanie zriedenej priemyselnej kyseliny sírovej (H₂SO₄). Pri vysoko účinnej neutralizácii plynného amoniaku vzniká síran amónny. Po nasýtení roztoku touto soľou (čo je monitorované on-line konduktometrami) je časť objemu z dna vane automaticky odpúšťaná do procesnej kanalizácie SO 18 (tzv. kyslý odluh / *blow-down*). Na kompenzáciu tohto odkaleného objemu a náhradu vody stratenej fyzikálnym odparom do plynu, sa do pračky musí kontinuálne privádzať čistá doplňovacia úžitková voda v odhadovanom množstve **1,5 až 2,5 m³/deň** (čo zodpovedá ročnej potrebe cca 600 - 900 m³/rok).
- **Tlaková voda pre sanitačnú umývaciu zónu strojov (SO 10-4):** Z mimoriadne dôležitých veterinárnych, hygienických dôvodov (eliminácia prenosu patogénov) a najmä protikorózných dôvodov (agresívny vplyv síranov a amoniaku z kalov na ocelové konštrukcie a elektroinštaláciu) podlieha ťažká mobilná mechanizácia (kolesové nakladače) a samotný portálový elektrický prekopávač *e-drive* prísnemu pravidelnému dennému sanitačnému režimu. Profesionálny vysokotlakový a horúcovodný oplach (WAP technológia) na odizolovanej a odkanalizovanej umývacej rampe vyžaduje garantovanú dodávku tlakovej úžitkovej vody v premenlivom objeme **0,5 až 1,5 m³/deň**.

3. Pitná a sociálna voda (Nulová záťaž pre projekt)

V rámci uplatňovania princípov investičnej a prevádzkovej efektívnosti a plnej integrácie do existujúcej vnútropodnikovej štruktúry materského areálu nedochádza priamo v novobudovaných technologických objektoch kompostárne (napr. vo veľine SO 09) k budovaniu nových nezávislých

sociálno-hygienických uzlov, sprch či jedální. Vysokokvalifikovaný obsluhujúci personál dennej zmeny (strojník a dispečer) bude pre potreby osobnej hygieny, toaliet, pitného režimu a stravovania plnohodnotne a komfortne využívať existujúce, kapacitne a hygienicky vyhovujúce sociálne priestory umiestnené v príľahlej administratívno-sociálnej budove objednávateľa priamo v priemyselnom areáli.

Nároky na nový odber pitnej vody priamo pre technologickú zónu kompostárne sú preto exaktne znížené na absolútnu nulu (0,0 m³/deň), čím projekt negeneruje žiadnu dodatočnú záťaž na regionálne zdroje pitnej vody ani nevyžaduje budovanie nových žúmp.

4. Požiarna voda (Bezpečnostná infraštruktúra – SO 12)

Dimenzovanie vnútroareálovej vodovodnej prípojky a jej vetvenia plne a s predpísanou hydraulickou a tlakovou bezpečnostnou rezervou zohľadňuje prísne kapacitné nároky pre požiarny vodovod. Tento systém je dimenzovaný na prioritné zásobovanie vnútorných a vonkajších odberných miest (nadmerných hydrantov a požiarnych nádrží) v prísnom súlade so schváleným Projektom požiarnej bezpečnosti stavieb (PBS). Posúdenie exaktne zohľadňuje, že kompostáreň je komplexom s veľmi vysokým stálym požiarnym zaťažením z dôvodu trvalej prítomnosti tisícok ton uskladnenej suchej drevnej štiepky, prebiehajúcich vysokých teplôt termofilného rozkladu v hale a inštalovanej

silnoprádovej elektrotechniky. Tento odber má však z hľadiska bežnej prevádzkovej bilancie len rýdzo hypotetický (havarijný) charakter a nezaťažuje dennú spotrebu kompostárne.

Kvantitatívna a kvalitatívna bilancia nárokov na spotrebu vôd

Pre potreby orgánov ochrany životného prostredia a vodnej správy v procese EIA a IPKZ uvádzame v nasledujúcich tabuľkách exaktnú inžiniersku bilanciu odhadovanej spotreby vôd, rozdelenú podľa technologických uzlov a druhu vodného zdroja, dimenzovanú na plnú prevádzkovú kapacitu (38 000 t/rok).

Tabuľka 1 Odhadovaná technologická spotreba vôd pre jednotlivé uzly kompostárne

Technologický uzol / Odborné miesto	Účel spotreby vody v systéme	Odhadovaná priemerná denná spotreba [m ³ /deň]	Predpokladaná ročná spotreba [m ³ /rok]
Zavlažovaný plošný biofilter (SO 07)	Saturácia výparného deficitu zo vzdušiny, udržiavanie 60-70 % vlhkosti organickej náplne a biologické vyplavovanie solí.	4,0 – 8,0 (v letných špičkách do 15,0)	1 500 – 2 500
Chemická pračka vzduchu - Scrubber (SO 06)	Doplňovacia voda (make-up water) pre chemickú kompenzáciu odpúšťaného amónneho odľahu a odparu.	1,5 – 2,5	600 – 900
Sanitačná umývací rampa strojov (SO 10-4)	Tlakový horúcovodný čistiaci a antikoročný oplach kolesových nakladačov a portálového prekopávača e-drive.	0,5 – 1,5	180 – 500
Pitná voda - Sociálne účely (SO 09)	Osobná hygiena, toalety a pitný režim zamestnancov kompostárne.	0,0	0,0 (plné využitie existujúcich objektov areálu)
Celková technologická spotreba	Súhrnná prevádzková bilancia spotreby vôd pre technológie (Max. kapacita)	6,0 – 12,0 m ³ /deň	2 280 – 3 900 m ³ /rok

Tabuľka 2 Environmentálna bilancia a štruktúra zdrojov na krytie celkovej technologickej spotreby (Aplikácia BAT)

Zdroj technologickej vody pre prevádzku	Primárne priradenie k technológii	Predpokladaný ročný odber z daného zdroja [m ³ /rok]	Ekologický a prevádzkový prínos (Obehové hospodárstvo)
Zachytená atmosférická zrážková voda (z retenčnej nádrže SO 13, kapacita 200 m ³)	Výlučne a prioritne pre plošné ekologické zavlažovanie biofiltera (SO 07).	1 200 – 2 000 (Odhadom cca 50 - 65 % celkovej spotreby podniku)	Úplne bezplatný, obnoviteľný zdroj mäkkej vody. Masívne zadržiava vodu v krajine a fyzikálne chráni trysky biofiltera pred inkrustáciou a zasoľovaním.
Platená areálová úžitková voda (z tlakového vodovodu SO 15)	Chemická pračka (SO 06), Umývací rampa (SO 10-4) a núdzová letná klimatická záloha pre biofilter.	1 080 – 1 900 (Odhadom cca 35 - 50 % celkovej spotreby podniku)	Záložný a dotačný zdroj. Garancia nepretržitej tlakovej dodávky pre chémiu a sanitáciu nezávisle od sezónnych klimatických (zrážkových) podmienok.

Z uvedenej inžinierskej a hydrologickej bilancie pre proces posudzovania EIA jednoznačne vyplýva, že navrhovaná zmena činnosti je po vodohospodárskej stránke mimoriadne šetrná. Vďaka inštalácii retenčnej nádrže a masívnemu využívaniu bezplatných zrážkových vôd je projektovaná celková odberová záťaž z existujúcich areálových vodovodných sietí (čerpanie platenej úžitkovej vody) pre plynulý celoročný chod zrazená na mimoriadne nízku, marginálnu úroveň (nepresahujúcu obvykle 1

900 m³ ročne), čo nepredstavuje absolútne žiadne ohrozenie kapacitných limitov zdrojov úžitkových ani pitných vôd v regióne.

Zároveň celý systém exaktne dodržiava prísny environmentálny princíp **Zero Liquid Discharge (ZLD)** do vonkajšieho prostredia, kedy ani kvapka tejto spotrebovanej, no extrémne znečistenej procesnej vody (z haly, pračiek a biofiltra) neunikne do voľného podlažia alebo do rieky Hron, ale je stopercentne a hermeticky zvedená uzavretou podzemnou technologickou kanalizáciou (SO 18) priamo do existujúcej biologickej čistiare odpadových vôd na definitívne dočistenie.

Požiadavky na energie

Energetická bilancia, infraštruktúra a riadenie tokov energií prechádzajú implementáciou navrhovaného investičného zámeru Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. fundamentálnou inžinierskou a paradigmatickou transformáciou. Táto transformácia je plne zosúladená s prísnyimi kritériami európskej environmentálnej taxonómie (ESG) a cieľmi uhlíkovej neutrality a Zelenej dohody (*European Green Deal*).

Kým pôvodné, historicky ustálené pasívne kompostovanie na voľných kalových poliach sa muselo spoliehať primárne na plošné, neefektívne a emisne zaťažujúce spaľovanie fosílnych palív (státisíce litrov motorovej nafty spálenej v ťažkých kolesových nakladačoch pri prekopávaní hromád), nový intenzívny žľabový systém vo svojej podstate plne a systematicky **elektrifikuje** všetky kľúčové vnútorné procesy. Čo je však z hľadiska posudzovania EIA a IPKZ najdôležitejšie – z bývalého environmentálneho spotrebiteľa energií sa kompostáreň mení na **aktívneho, vysokokapacitného a čistého producenta a exportéra obnoviteľnej tepelnej energie**.

Z hľadiska vstupov a výstupov je energetický model prevádzky prísne rozdelený do troch nosných vektorov:

1. Elektrická energia (Hlavný hnací vektor a hĺbková elektrifikácia - "All-Electric")

Bezpečná a stabilná dodávka elektrickej energie (vysokonapäťová trojfázová priemyselná sústava 400 V / 50 Hz s dostatočne dimenzovaným transformačným výkonom z existujúcej areálovej rozvodne) je dominantným, čistým a sofistikovane regulovateľným externým energetickým vstupom, nevyhnutným pre chod celého kontinuálneho, 24-hodinového aeróbného procesu. Konceptia je primárne postavená na rýdzej hĺbkovej elektrifikácii (tzv. princíp "*All-Electric*") výlučne vo vnútri plyn-tesnej haly (SO 04) a v čistiach kaskádach. Tým sa **úplne eliminujú priame (Scope 1 v zmysle GHG protokolu) uhlíkové a prachové emisie z procesu prevzdušňovania**. Vylúčením ťažkých dieselových motorov z interiéru haly sa eliminuje nadbytočný hluk a bráni sa tvorbe sadzí a nespálených uhlíkovodíkov, ktoré by inak nenávratne zanesli oxidačné póry koncového biofiltra.

Predpokladaný celkový inštalovaný elektrický príkon celého komplexu sa pohybuje v bezpečnom rozmedzí **450 kW až 550 kW**. Odber elektrickej energie je technologicky rozdelený do dvoch režimov:

- **Základné trvalé zaťaženie (Base-load):** Najväčšími kontinuálnymi spotrebiteľmi (tvoriacimi cca 60 - 70 % celkovej spotreby) sú masívne vysokotlakové radiálne ventilátory VZT odťahu haly, kaskády kompresorov pre podlahovú aeráciu v 11 žľaboch, obehové čerpadlá pre scrubber a rekuperáciu, a SCADA systém. Z dôvodu energetickej optimalizácie (znižovania OPEX) nebežia tieto motory na 100 % výkonu. Sú vybavené inteligentnými frekvenčnými meničmi (VFD), ktoré v reálnom čase regulujú otáčky presne na základe senzormi nameranej potreby tlaku, dodávky kyslíka a predovšetkým reagujú na úbytok výšky schnúcej biomasy v žľaboch (*shrinkage adaptácia*).
- **Intermitentné (prerušované) zaťaženie:** Sem patrí kľúčová mobilná technológia – plne elektrifikovaný, autonómne riadený portálový prekopávač (referencia BACKHUS LT 30 *e-drive*) s navíjacím káblovým vedením v servisnom koridore. Tento stroj má síce vysoký inštalovaný dynamický príkon (80 – 110 kW), ale operuje v hale iba prerušovane (frézuje vybrané žľaby len

na niekoľko hodín denne). Ďalej sem spadá stacionárny vysokokapacitný miešací voz (SO 03), triediace sitá a baliaca linka vo výstupnej zóne (SO 02).

Celková projektovaná ročná spotreba elektrickej energie sa pri plnej kapacite (spracovanie 38 000 t biomasy/rok) odhaduje na úrovni **1 800 až 2 500 MWh ročne**.

2. Tepelná energia (Extermická produkcia a dekarbonizačný komerčný export)

Z prísneho inžinierskeho, strategického dotačného, ako aj argumentačného hľadiska v procese EIA je fundamentálne najvýznamnejším parametrom návrhu skutočnosť, že **kompostáreň pre svoj vlastný technologický chod z externých areálových sietí neodoberá a nespotrebuje absolútne žiadnu komerčne generovanú tepelnú energiu** (teplo zo spaľovania zemného plynu, uhlia a pod.). Naopak, prostredníctvom inštalácie nového Technologického bloku (SO 05) funguje ako masívny výrobca a exportér obnoviteľného tepla.

- **Fyzikálny potenciál a ťažba tepla:** Búrlivý aeróbny termofilný rozklad vlhkej biomasy v 11 žľaboch (pri trvalých teplotách jadra kompostu stabilne na úrovni 65 – 75 °C) sa z pohľadu fyzikálnej chémie správa ako gigantický sálavý tepelný reaktor. Horúca, vodnou parou a obrovskou výparnou entalpiou nasýtená procesná vzdušnina, ktorá je kontinuálne odsávaná z haly, prechádza cez sériu mohutných antikoročných kondenzačných výmenníkov tepla (SO 05). Fázovou premenou (kondenzáciou) pary na kvapalinu tu systém ťaží obrovské množstvo latentného a senzitivného tepla s výpočtovým výkonom **1,0 až 2,5 MWt (Megawattov tepelných)**.
- **Termodynamický export (Waste-to-Energy):** V mimoriadne mrazivom zimnom období sa malá, prísne kalibrovaná časť tohto ťaženého tepla vnútorne využije na reverzný predohrev aeračného vzduchu na ochranu baktérií pred zamrznutím. Absolútna, celoročná komerčná väčšina (v letných a prechodných mesiacoch celých 100 %) tohto nesmierne cenného, prebytkového obnoviteľného tepla bude prednostne vnútorne zhodnotené na vyhrievanie príľahlých anaeróbnych reaktorov ČOV. Prebytok bude následne exportovaný prostredníctvom novovybudovaného vonkajšieho izolovaného teplovodu (SO 19) priamo do distribučnej siete centrálnej teplárne materského podniku BIOTIKA a.s.
- **Dekarbonizačný prínos:** Získaná "zelená" tepelná energia v ohromnom objeme **5 000 až 8 000 MWh/rok** tu priamo a bezstratovo vo vnútropodnikovom zúčtovaní nahrádza adekvátne obrovské objemy inak spaľovaného fosílného zemného plynu. Kompostáreň tak exaktne a merateľne dekarbonizuje celý priemyselný park a eliminuje nutnosť podniku nakupovať drahé emisné povolenky v systéme EU ETS.

3. Kvapalné fosílné palivá (Striktné obmedzenie na logistiku)

Spotreba motorovej nafty je vďaka kompletnej elektrifikácii interiéru haly (*e-drive*) striktné a zámerne limitovaná iba na nevyhnutnú exteriérovú logistiku – t. j. na pohon kolesových klbových nakladačov (spĺňajúcich prísne emisné normy Stage V). Tieto stroje zabezpečujú návoz kalov z výsypiek ČOV do vstupného miešacieho voza (SO 03), vyprázdňovanie haly a expedíciu produktu z výstupnej zóny (SO 02). Odhadovaná ročná spotreba motorovej nafty klesne oproti starému plošnému systému na úsporné minimum **15 000 až 20 000 litrov/rok**. Tento logistický systém je navyše plne konštrukčne a motoricky pripravený na prechod z fosílny naftu na certifikovanú 100 % obnoviteľnú syntetickú bionaftu z odpadov (HVO - *Hydrotreated Vegetable Oil*), čím sa dá v blízkej budúcnosti uhlíková stopa dopravy znížiť na absolútnu nulu.

Tabuľka 3 Kvantifikovaná inžinierska bilancia spotreby a produkcie energií (Pri plnej kapacite 38 000 t/rok)

Typ a Vektor energie	Hlavné spotrebiče / Zdroje produkcie v technológii	Odhadovaný inštalovaný príkon / výkon	Predpokladaná ročná bilancia	Environmentálny význam a klimatický prínos (EIA)
----------------------	--	---------------------------------------	------------------------------	--

Elektrická energia (<i>Odber zo siete - Základné zaťaženie Base-load</i>)	Odtahové VZT ventilátory, kaskáda aeračných kompresorov v hale, obehové čerpadlá, pračka vzduchu a systém SCADA.	450 – 550 kWe (<i>Celkový max. príkon areálu</i>)	Spotreba: 1 500 – 1 600 MWh / rok	Vďaka nasadeniu VFD meničov a „All-Electric“ systému sa <i>Scope 1</i> emisie (hluk, výfukové plyny a sadze z motorov v hale) znižujú na nulu, čím sa chráni biofilter a zdravie zamestnancov.
Elektrická energia (<i>Intermitentná spotreba</i>)	Elektrický prekopávač <i>e-drive</i> , presuvný vozík, miešací voz, vibračné sitá, baliaca tenzometrická linka.	(<i>Zahrnuté v celkovom príkone vyššie</i>)	Spotreba: 500 – 600 MWh / rok	Absolútna eliminácia veľkých dieselových motorov pre najťažšiu kinetickú prácu vo vnútri haly.
Biologické teplo (<i>Aktívna produkcia a rekuperácia</i>)	Technologický blok SO 05 (kondenzačné antikoročné výmenníky tepla vo VZT). Ťažba exotermickej energie z procesu <i>biodryingu</i> .	1,0 – 2,5 MWt (<i>Tepelný výkon</i>)	ČISTÁ PRODUKCIA A EXPORT: + 5 000 až 8 000 MWh / rok	Kľúčový dekarbonizačný prvok: Čisté teplo exportované teplovodom (SO 19) priamo nahrádza potrebu fosílného ohrevu pre anaeróbne reaktory ČOV a komerčné prebytky nahrádzajú spaľovanie státisícov kubíkov zemného plynu v kotolni podniku BIOTIKA a.s.
Motorová nafta (<i>Prípadne HVO bionafta</i>)	Exteriérová logistika – obsluha kolesových nakladačov s pretlakovou kabínou výlučne mimo plyn-tesnej haly.	115 – 150 kW (<i>Výkon motora</i>)	Spotreba: 15 000 – 20 000 l / rok	Radikálne zníženie spotreby o viac ako 70 % oproti prekopávaniu na voľných plochách. Technologická možnosť okamžitého prechodu na bio-palivá (HVO).

Požiadavky na surovinové zdroje

Surovinové hospodárstvo navrhovanej Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. zásadne vyvracia klasické predstavy o pasívnom skládkovaní zmesového bioodpadu. Zariadenie je inžiniersky precízne dizajnované pre prísne riadené biologické spracovanie extrémne vlhkých a na proteínový dusík bohatých priemyselných odpadov z čistenia vôd a biotechnológií. Nároky na surovinové vstupy a štrukturálne aditíva sú preto exaktne definované s cieľom udržať kritickú reologickú a biochemickú rovnováhu v aeračných žľaboch, zabrániť anaeróbnemu (hnilobnému) zlyhaniu a súčasne maximalizovať princípy obehového hospodárstva (*Circular Economy*) masívnym šetrením primárnych prírodných zdrojov (najmä lesného fondu SR).

Celkový garantovaný a projektovaný fyzický prebeh materiálu na vstupe do aktívnej zóny v hale (SO 04) predstavuje presne **38 000 ton zmiešanej biomasy ročne**. Z hľadiska pôvodu a technologickej funkcie sa surovinová základňa delí na tri hlavné prúdy:

1. Primárne priemyselné odpady (Logistika s nulovou vzdialenosťou – Zero-Distance Logistics):

Tieto zložky predstavujú extrémnu environmentálnu záťaž, ktorú kompostáreň priamo a lokálne rieši. Absolútnou dopravnou a uhlíkovou devízou projektu je fakt, že až **30 000 ton** týchto ťažkých a mokrych hmôt (takmer 80 % celého vstupného objemu) nevzniká u neznámych externých dodávateľov, ale generuje sa priamo vo vnútri oploteného priemyselného areálu holdingu. Toto vnútropodnikové

prepojenie stopercentne eliminuje emisnú a hlukovú záťaž z inak nutnej ťažkej nákladnej dopravy na verejných cestách (napr. na trase I/66).

- **Odvodnený anaeróbne stabilizovaný kal z ČOV** (kat. č. 19 06 06 / 19 08 12): Fixný alokovaný objem **23 000 ton ročne**. Vzniká kontinuálne po fázovej separácii na dekantačných odstredivkách. Tento materiál je ťažký, pastovitý a s obrovským obsahom vnútrobunkovej vody (sušina len 20 - 22 %). Tvorí fundamentálnu vlhkostnú, sírnu a na proteínový dusík bohatú maticu pre celý proces.
- **Odpadové penicilínové mycélium** (kat. č. 07 05 14): Objem **maximálne do 7 000 ton ročne**. Kampane výroby PNC sú v každom roku rozdielne dlhé a závisia od odbytu, cien energií či dostatku chladiacej vody. Prípadný medziročný pokles dodávok mycélia bude (v záujme dodržania celkovej kapacity kompostárne) kompenzovaný adekvátnym navýšením spracovania odvodnených kalov z ČOV. Ide o cennú, biologicky vysoko aktívnu organickú maticu z fermentačnej výroby podniku BIOTIKA a.s., ktorá slúži ako rýchly štartér pre termofilnú reakciu.

***Poznámka:** Tieto zložky môžu byť v letných mesiacoch čiastočne hmotnostne nahradzované trávou z kosenia areálu v objeme do 500 t/rok.*

2. Štrukturálne aditíva a obehová recyklácia drevnej matrice (Ochrana lesov):

Uloženie samotných mokrých a lepivých kalov do 2-metrových žľabov by viedlo k okamžitému hydraulickému uľahnutiu zmesi, zlyhaniu podlahovej aerácie a následnej silnej hnilobe. Pre zaistenie voľného, laminárneho prestupu kyslíka celým profilom je inžinierskou podmienkou vmiešanie suchých drevných zložiek, ktoré upravujú pomer uhlíka a dusíka (C:N), absorbujú bunkovú vodu a vytvoria v hmote pevné dýchacie póry. Projekt tu však masívne a inovatívne šetrí primárne zdroje slovenskej drevnej hmoty uplatnením **uzavretého cirkulárneho cyklu**:

- **Recyklovaná nadsitná drevná štiepka G100 (Vnútorý obeh 3 000 t/rok)**: Namiesto neustáleho nákupu obrovských kvánt nového dreva, prevádzka vo výstupnej zóne (SO 02) kompostovanú zmes na sitách preoseje. Tvrdá, nedegradovaná štiepka sa odseparuje a okamžite sa logisticky vráti na začiatok procesu do SO 03. Vďaka tomu, že je po 12 týždňoch v hale extrémne presušená (sušina > 75 %) a inokulovaná baktériami, funguje pre nový mokrý kal ako dokonalá "suchá špongia". Tento vnútorný uzavretý obeh **fyzicky šetrí tisíce ton primárnej lesnej dendromasy ročne**.
- **Drevné piliny (3 000 t/rok - Komerčný nákup)**: Jemná drevná frakcia (nakupovaná z okolitých píl) slúžiaca na bleskovú absorpciu uvoľnenej bunkovej vody z riedkych fáz kalu a biochemické doladenie C:N pomeru. Ako operatívna alternatíva (substitút) k drevným pilinám a štiepke môže byť použitá aj poľnohospodárska slama.
- **Čerstvá drevná štiepka G100 (2 000 t/rok - Komerčný nákup)**: Z externého trhu (lesného hospodárstva) sa po cestných komunikáciách dokupuje len tento marginálny objem čerstvej štiepky. Slúži výlučne ako tzv. *make-up* na kompenzáciu prirodzeného fyzikálneho obrusu (rozdrvenia frézovacím rotorom prekopávača) a pomalej biologickej degradácie celulózy v žľaboch.

3. Prevádzková procesná chémia a filtračné náplne (Pre BAT technológie)

Na zabezpečenie prísnych environmentálnych limitov vo výstupnom vzduchu z haly (najmä BAT-AELs pre pachy a amoniak) si prevádzka vyžaduje stály prísun špecifickej procesnej chémie:

- **Kyselina sírová (H_2SO_4)**: Absolútne nevyhnutná a nenahraditeľná priemyselná chemikália pre bezporuchový chod vertikálnej chemickej pračky vzduchu (SO 06). Priemyselná zriedená kyselina sírová (koncentrácia 38 % - 50 %) je nepretržite, autonómne dávkovaná do absorbčnej kolóny, kde chemicky, bleskovo a nenávratne neutralizuje extrémne toxický plynný amoniak (uvoľňovaný z kalov) na stabilnú soľ (síran amónny). Tým sa nekompromisne chráni nasledujúci

oxidačný biofilter pred letálnym alkalickým šokom. Na základe stechiometrických modelov sa odhadovaná spotreba tejto žieraviny kalkuluje na úrovni **100 – 180 ton ročne**. Dodávaná bude cisternami, pričom uskladnenie bude zabezpečené buď v stacionárnej chemicky odolnej skladovacej nádrži, alebo operatívne v certifikovaných dvojplášťových IBC kontajneroch. Obe alternatívy uskladnenia budú bezpečne umiestnené v havarijných záchytných vaniach.

- **Organická náplň biofiltra (SO 07):** Pre zabezpečenie enzymatickej oxidácie zápachu sa do betónovej vane biofiltra jednorazovo (s následnou obnovou len v cykle raz za 5 až 7 rokov) inštaluje obrovský objem špecifickej filtračnej biomasy – presne kalibrovannej zmesi nadrozmerného koreňového dreva, drvenej kôry a pufrovacej rašeliny (v objeme cca **2 000 - 2 700 m³**). Po vyčerpaní absorpčnej a pufrovacej kapacity sa táto náplň nevyhadzuje na skládku, ale celá sa ako obohatený inokulant zrecykluje vmiešaním do halového procesu kompostovania.

Tabuľka 4 Exaktná hmotnostná a surovinová bilancia vstupov pre optimalizovaný ročný prebeh (38 000 t/rok)

Kategória vstupu a typ materiálu	Pôvod / Zdroj v logistike	Funkcia materiálu v technologickom procese biodryingu	Predpokladaný fyzický objem [t/rok]	Podiel v zmesi [%]
Odvodnený stabilizovaný kal z ČOV (kat. č. 19 06 06 / 19 08 12 Kaly z biologickej úpravy priemyselných odpadových vôd iné ako uvedené v 19 08 11)	Interný (Materský areál) Zero-Distance	Primárna dusíkatá a biologická matrica, zdroj extrémnej vlhkosti (sušina cca 22 %).	23 000 t	60,5 %
Odpadové penicilínové mycélium (kat. č. 07 05 14), s možnosťou sezónnej substitúcie trávou z údržby areálu do 500 t/rok	Interný (Areál BIOTIKA) Zero-Distance	Sekundárna proteínová, vysoko biologicky aktívna organická hmota z biotechnológií.	max. do 7 000 t	max. 18,4 %
Recyklovaná nadsitná štiepka G100 (Vnútrotný obehový cyklus)	INTERNÝ OBEH (vrátená zo SO 02)	Extrémne presušený (sušina > 75%), inokulovaný absorbent. Opakovane tvorí pórovitú kostru proti uľahnutiu kalu. Šetrí nákup 3000 t nového dreva z lesov.	3 000 t	7,9 %
Čerstvá drevná štiepka G100 (Aditívum)	Externý komerčný nákup (Lesné hospodárstvo)	Objemo-tvorca. Nákup slúži výlučne na doplnenie úbytku dreva z prirodzenej mechanickej a biologickej degradácie.	2 000 t	5,3 %
Drevné piliny (Absorpčné aditívum), prípadne slama	Externý komerčný nákup (Piliarske závody)	Jemný absorbent. Funguje ako okamžitá špongia na pohltienie voľnej bunkovej vody z kalov a na úpravu C:N.	3 000 t	7,9 %
SÚHRNNÁ BILANCIA BIOMASY	Celkový vstupný fyzický prebeh do žlabov haly (SO 04)	Výpočtová počiatočná sušina homogénnej zmesi pred biologickým sušením je garantovaná na úrovni 31,45 %.	38 000 t/rok	100,0 %
Kyselina sírová (H ₂ SO ₄ , 38-50 %)	Externý nákup chemikálií	Zabezpečenie pH média pre kyslú pračku SO 06	100 – 180 t/rok	-

		(Chemická neutralizácia uvoľneného amoniaku).		
--	--	---	--	--

Environmentálne zhodnotenie redukcie: Na vyššie uvedenej presnej inžinierskej bilancii je možné pre proces EIA jednoznačne preukázať pointu a obrovskú efektivitu technológie *biodrying*. Kým na začiatku do haly vstupuje ročne 38 000 ton mokrého materiálu, vplyvom agresívneho bakteriálneho dýchania (respirácie uhlíka) a odpareníu obrovského množstva vodnej pary do odsávaného vzduchu sa celková hmotnosť a objem tejto masy fyzikálne rapídne scvrkne (*Shrinkage effect*). Z výstupnej zóny haly sa na konci 12-týždňového cyklu expeduje celosvetovo trhovo hodnotiteľný, presušený a pachovo inertný produkt (certifikované hnojivo alebo palivo) so zostatkovým objemom len odhadom cca **12 500 – 14 000 ton**.

Nároky na pracovné sily

Z hľadiska manažmentu ľudských zdrojov, organizácie práce a požiadaviek na sociálnu infraštruktúru je prevádzka navrhovanej Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. projektovaná v prísnom súlade s modernými princípmi *Priemyslu 4.0*. Tento inovatívny projekt predstavuje definitívny inžiniersky odklon od historického modelu plošných extenzívnych kompostární, ktoré boli charakteristické vysokou potrebou ťažkej manuálnej a rutínnej strojnej práce v znečistenom prostredí (neustále prekopávanie vonkajších kôp nakladačmi). Navrhovaná prevádzka plne prechádza na model hlboknej inteligentnej automatizácie, digitalizácie a centralizovaného elektronického dohľadu nad procesmi.

Vďaka plošnému nasadeniu autonómnych technologických prvkov – ako sú plne elektrifikovaný, senzoricky navádzaný portálový prekopávač (*e-drive* LT 30) operujúci autonómne v žľaboch, automatizované tenzometrické dávkovanie na baliacich sítach, frekvenčne a algoritmicke (PID) riadená kaskáda aeračných kompresorov s reguláciou podtlaku a vlhkosti, a plne autonómne dávkovacie čerpadlá chémie v kyslej pračke – sa radikálne a trvalo minimalizujú nároky na počet pracovníkov fyzicky prítomných a exponovaných priamo vo výrobnom priestore haly.

Personálne zabezpečenie plynulého chodu kompostárne, napriek tomu, že je zariadenie dimenzované na masívne spracovanie 38 000 ton materiálu ročne, je definované v mimoriadne optimalizovanej štruktúre. Táto štruktúra primárne ťaží z nákladovo vysoko efektívnej vnútropodnikovej synergie s materským priemyselným areálom:

Tabuľka 5 Personálne zabezpečenie a štruktúra pracovných síl navrhovanej kompostárne

Pracovná pozícia / Funkcia	Počet zamestnancov	Zmennosť a pracovný čas	Náplň práce a miera automatizácie	Zabezpečenie (Interné / Zdieľané)
Strojník / Operátor ťažkej logistiky	1 - 2	1-zmenná (len denná prevádzka v pracovné dni)	Obsluha ťažkého kolesového nakladača. Naskladňovanie kalov do homogenizačného voza (SO 03), zakladanie zmesi do haly (SO 04), obsluha baliacej linky (SO 02) a expedícia. Vykonáva sanitačný oplach strojov (SO 10-4). Práca výlučne z pretlakovej kabíny s HEPA a uhlíkovým filtrom.	Interný stály personál kompostárne
Technológ / Dispečer SCADA	1	1-zmenná (len denná prevádzka v pracovné dni)	Odborný dohľad nad SCADA vizualizáciou vo velíne (SO 09), algoritmicke riadenie trajektórií e-drive prekopávača, monitoring VZT a stráženie aeračných profilov. Kontrola dávkovania žieraviny do pračky	Interný stály personál kompostárne

			(SO 06) a evidencia odpadov v ISOH.	
Pohotovostný dohľad 24/7 (Nočné a víkendové služby)	Zdieľaná kapacita	Nepretržitá prevádzka	Optické a dátové zrkadlenie IT alarmov, termodynamických výstupov a senzorov z kompostárne počas noci a víkendov priamo na hlavný velín ČOV. Zabezpečenie prvotného zásahu pri havarijných stavoch.	Zdieľaný personál existujúcej prevádzky biologickej ČOV
Odborná technická údržba (MaR, elektro, strojárstvo)	Zdieľaná kapacita	Podľa potreby / Plánovaný servis	Pravidelný odborný servis VFD meničov, kompresorov, VZT ventilátorov, výmena prevádzkových olejov, servis zálievky biofiltra a kalibrácia senzorov.	Zdieľané kapacity údržby materského holdingu
Odborné laboratórne služby	Zdieľaná kapacita	Podľa harmonogramu IPKZ	Akreditované odbery vzoriek a analýzy (sušina kalov, pH, C:N pomery) a certifikácia finálneho produktu pre ÚKSÚP (hnojivo/palivo TAP).	Externé zmluvné akreditované laboratória (napr. EUROFINS, ALS a pod.)

Sociálne zázemie a dopad na trh práce:

Vybudovanie nových, duplicitných sociálnych, hygienických a šatňových kapacít priamo v objektoch kompostárne bolo vyhodnotené ako investične neefektívne a zbytočné. Obsluhujúci personál velína a nakladačov bude pre potreby osobnej hygieny, sprch, prezliekania a stravovania plne a komfortne využívať už existujúcu, nadštandardne vybavenú a pripojenú administratívno-sociálnu budovu objednávateľa nachádzajúcu sa priamo v areáli. Projekt z tohto dôvodu nevytvára nadmerný plošný tlak na regionálny trh práce, nespôsobuje sekundárnu dopravnú záťaž z dochádzania desiatok nových zamestnancov, ale efektívne využíva a chráni vysoko kvalifikovanú prácu existujúcich špecialistov podniku.

Nároky na dopravnú a inú infraštruktúru

Z hľadiska posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA) – a obzvlášť pri posudzovaní akustickej, prашnej a emisnej záťaže na regionálnu dopravnú infraštruktúru okolia obce Slovenská Ľupča a mesta Banská Bystrica (predovšetkým na strategickú tranzitnú cestu I/66) – je dopravné a logistické inžinierstvo tohto projektu riešené s **bezprecedentným environmentálnym a sociálno-ekonomickým benefitom**.

Klasický priemyselný model veľkokapacitnej kompostárne (dimenzovanej na masívne spracovanie 38 000 ton bioodpadu ročne), ak by bol stavaný na zelenej lúke, by spravidla a nevyhnutne generoval masívnu, každodennú, celoročnú dopravnú záťaž pre verejnú cestnú sieť (hluk, emisie z dieselových ťahačov, poškodzovanie vozoviek a prach) v dôsledku nutnosti návozu stoviek ton surovín od externých pôvodcov zo širokého regiónu. Projekt B-Aqua InfraSystems však tento chronický problém pre okolie kompletne, exaktne a systémovo eliminuje formou inovatívneho logistického konceptu „**Logistiky s nulovou prepravnou vzdialenosťou po verejných komunikáciách**“ (**Zero-Distance Logistics**).

Vylúčenie vonkajšieho dopravného zaťaženia (Vnútroareálová logistika primárnych vstupov):

Absolútnym dopravným tromfom návrhu je fakt, že z celkovej projektovanej fyzickej bilancie 38 000 ton materiálu, ktorý ročne vstúpi do aeračného procesu v hale (SO 04), tvoria absolútnu a drvivú väčšinu priamo na mieste (*in-situ*) vznikajúce priemyselné odpady. Odvodnený anaeróbne stabilizovaný kal z podnikovej ČOV (23 000 t/rok), penicilínové mycélium z biotechnologickej výroby (7

000 t/rok) a interne recirkulovaná drewná štieпка G100 vrácaná z výstupu na vstup (3 000 t/rok) tvoria úhrnnú masu **33 000 ton**, t. j. **takmer 87 % celkového ročného hmotnostného objemu surovín**.

Environmentálny a klimatický benefit pre región: Celá táto gigantická tonáž (33 000 ton) nevychádza z areálu. Od miesta svojho primárneho vzniku (z výsypiek odstrediviek ČOV a fermentačnej výroby) je transportovaná klinkou do miesta zhodnotenia (vstupný prístrešok SO 03) **výlučne a stopercentne po existujúcich vnútropodnikových, strážených priemyselných komunikáciách v rámci už existujúceho oplozenia areálu holdingu**. Tento masívny objem ťažkej, vlhkej organickej hmoty sa tak z pohľadu obyvateľov obce a cestnej infraštruktúry **absolútne, ani jediným kilogramom, nedotkne vonkajších verejných ciest**. Neblokuje regionálne križovatky, nezaťažuje prístupové cesty vibráciami z ťažkých náprav a negeneruje pre externé ovzdušie žiadnu dopravnú uhlíkovú stopu. Týmto prístupom sa s istotou minimalizuje akýkoľvek "NIMBY" efekt (odpor voči indukovanej doprave) zo strany dotknutej verejnosti.

Tabuľka 6 Dopravná bilancia a logistika vstupov a výstupov (Materiálový tok za 1 kalendárny rok)

Materiálový tok / Komodita	Ročný objem [t/rok]	Smer toku	Spôsob logistiky a prepravná trasa	Odhadované dopravné zaťaženie verejnej siete (I/66)
Anaeróbny kal z ČOV a Mycélium	30 000	Vstup	Vnútroareálová (Zero-Distance). Preprava výlučne vo vnútri oplozenia po interných betónových cestách.	0 nákladných vozidiel / deň (Absolútne žiadna záťaž pre verejné cesty a obec).
Recyklovaná drewná štieпка G100	3 000	Interný obeh	Vnútroareálová. Spätný prevoz zo separátora vo výstupe (SO 02) do homogenizátora na vstupe (SO 03).	0 nákladných vozidiel / deň
Drewné piliny a čerstvá štieпка	5 000	Vstup	Externá dodávka. Komerčný dovoz štruktúrálnych aditív z regionálnych piliarskych a lesných závodov.	< 1 kamión / deň (cca 210 jzd ročne; štatisticky a hlukovo úplne zanedbateľná prídavná záťaž).
Prevádzková chémia (H ₂ SO ₄)	do 180	Vstup	Externá dodávka. Bezpečný cisternový dovoz žieraviny pre pračku v režime ADR.	1 - 2 cisterny / mesiac
Finálny produkt (Hnojivo) (I. Etapa do r. 2030)	12 500 – 14 000	Výstup	Externá expedícia. Odvoz baleného produktu k odberateľom. Vplyvom <i>biodryingu</i> sa hmotnosť vstupnej zmesi zredukovala o cca 60 %.	2 – 3 kamióny / deň (Často sezónne kumulované len do predjarných a jesenných agronomických okien).
Finálny produkt (Palivo SRF/TAP) (II. Etapa od r. 2031)	12 500 – 14 000	Výstup do kotolne	Vnútroareálová. Zoschnutá hmota so štiepkou sa presunie priamo do multipalivového kotla podniku BIOTIKA.	0 kamiónov / deň (V cieľovom stave po roku 2031 dosiahne projekt na výstupe úplnú dopravnú neutralitu).

Z uvedenej inžinierskej bilancie vyplýva, že dopravná záťaž navrhovanej činnosti je na hlavnom ťahu privádzača a štátnej cesty I/66 kapacitne absolútne nepatrná a plne sa asimiluje do bežného, existujúceho dopravného toku priemyselného parku.

Nároky na inžiniersku infraštruktúru a média (ZLD a Dekarbonizácia):

Projekt sa nerealizuje na voľnej ploche, a preto si nevyžaduje budovanie nových, krajinu a biotopy pretínajúcich vysokonapäťových elektrických prípojk (VN), predlžovanie trás verejného vodovodu či plynofikácie.

- **Odvodnenie komunikácií (Ochrana vôd):** Všetky novo-budované manipulačné komunikácie s otvoreným asfaltovým alebo betónovým povrchom, operujúce v bezprostrednom predpolí

kompostárne, budú odvodnené v prísnom zmysle zákona o vodách. Voda z povrchového odtoku prejde pred samotným zaústením do areálovej zrážkovej kanalizácie povinne cez inštalované bezpečnostné podzemné **Odlučovače ropných látok** (ORL s koalescenčným a sorpčným stupňom, súčasť SO 10-2), čím sa stopercentne eliminuje riziko prieniku úkvapov z dopravy do toku Dúbrava.

- **Napojenie sietí:** Vysokokapacitná elektroinštalácia, telekomunikačné systémy (optika pre SCADA) a rozvody úžitkovej a požiarnej vody budú v plnom rozsahu integrované (napojené) bez rozsiahlych zemných rozkopávok verejných priestranstiev priamo do existujúcich chrbticových vedení priemyselného areálu.
- **Nová infraštruktúra pre obehovú ekonomiku:** Absolútnou novinkou a strategickým environmentálnym míľnikom infraštruktúry tohto projektu z pohľadu EIA je výlučne výstavba dvoch kľúčových líniových stavieb vo vnútri areálu:
 1. **Technologická procesná kanalizácia (SO 18)** – chemicky a tlakovo odolný podzemný potrubný systém prepájajúci kompostáreň priamo s biologickým stupňom ČOV na realizáciu bez-výtokového systému pre kontaminované výluhy a kondenzáty (*Zero Liquid Discharge*).
 2. **Externý vonkajší teplovod (SO 19)** – vysoko izolované predizolované potrubie, ktoré fyzicky prepojí rekuperačný VZT uzol kompostárne (SO 05) s centrálnou výhrevňou spoločnosti BIOTIKA a.s., čím umožní komerčný export masívnych objemov bezuhlíkového, „zeleného“ tepla z kompostu, a tým dekarbonizuje prevádzku celého holdingu od fosílného plynu.

Výrub drevín

Navrhovaná zmena činnosti je vo svojej architektonickej a urbanistickej podstate koncipovaná ako prísne koncentrovaná modernizácia existujúceho zastavaného územia (hlbková revitalizácia priemyselného *brownfieldu*), a nie ako plošná expanzia do okolitej voľnej prírody. Z tohto primárneho dôvodu sa pre realizáciu projektu **nevyžaduje masívny, líniový ani plošný výrub dospelých vzrastlých lesných porastov (LPF)**, ani chránených prvkov historickej parkovej výsadby, ktoré by narušili ekologickú stabilitu územia.

Stavebný pôdorys hlavného technologického telesa (166-metrová plyn-tesná hala SO 04) a súvisiacich logistických prístreškov (SO 02, SO 03) je exaktne situovaný v plnom rozsahu na historicky zabetónované a infraštruktúrne využívané plochy asanovaných skladov a kalových polí, kde nedochádza k absolútne žiadnemu stretu s drevinami. Všetky trvalé porasty so zásadnou krajínou tvornou a dendrologickou hodnotou (najmä dospelé stromy a aleje), ktoré lemujú širšie hranice oploteného areálu a tvoria prirodzený vizuálny filter, zostávajú zmenou navrhovanej činnosti absolútne nedotknuté.

K nevyhnutnému, bodovému a stavebne odôvodnenému zásahu do vegetácie však dôjde na západnom a severozápadnom okraji záujmového pozemku. V týchto ohraničených miestach (ktoré nie sú súčasťou trvalého chráneného lesného fondu) je z prísnych inžinierskych, dispozičných a najmä aerodynamických dôvodov (aby sa predišlo enormným tlakovým stratám zbytočne dlhého odsávacieho VZT potrubia z haly) projektované umiestnenie kľúčovej environmentálnej filtračnej kaskády. Ide predovšetkým o priestor určený pre osadenie podzemných základových pätiiek kondenzačných výmenníkov, chemickej pračky (SO 05, SO 06) a vybudovanie **obrovskej železobetónovej vane povrchovo zavlažovaného biofiltra (SO 07, s plošným nárokom cca 1 350 m²)** a podzemných retenčných nádrží (SO 13).

Tento špecifický priestor, tesne priliehajúci k jestvujúcim manipulačným betónovým plochám, bol v minulosti dlhodobo stavebne nevyužívaný. V dôsledku absencie pravidelnej údržby a prirodzenej sukcesie je v súčasnosti na týchto plochách a valoch prítomná **neorganizovane zarastená náletová zeleň (prevažne náletové kry a vzrastom menšie pionierske dreviny, často invázneho charakteru)**,

ktorá sa tu vysemenila. Táto vegetácia nemá vyššiu biologickú, krajinársku ani spoločenskú hodnotu a slúži iba ako sprievodná zeleň vnútri výrobného areálu.

Pre zabezpečenie voľného inštalačného priestoru, realizáciu hĺbkových výkopových prác a zamedzenie budúcemu narušaniu vodotesnosti železobetónových vaní a podzemnej kanalizácie koreňovými systémami, bude nevyhnutné pred začatím stavebných prác vykonať **kompletné odťaženie a výrub týchto kolíznych drevín a krovitých porastov**.

Legislatívny proces a kompenzačné opatrenia (Ekologická náhrada): Akékoľvek odstránenie týchto drevín (vrátane náletových krovín mimo lesného pôdneho fondu) sa bude realizovať prísne transparentne a **výlučne v zmysle platných ustanovení zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov**. Postup navrhovateľa bude nasledovný:

1. Pred samotným začatím akýchkoľvek výrubových prác a podaním žiadosti o povolenie stavby bude zo strany navrhovateľa (v rámci vypracovania inžinierskeho podobjektu SO 17-2) zabezpečený **odborný dendrologický prieskum a pasportizácia drevín** v dotknutom priestore.
2. Na základe tohto súpisu a zhodnotenia spoločenskej hodnoty drevín požiada navrhovateľ príslušný orgán ochrany prírody (**Okresný úrad Banská Bystrica, odbor starostlivosti o životné prostredie**) o vydanie formálneho Rozhodnutia o súhlase na výrub drevín.
3. Samotný výrub sa zrealizuje s maximálnou ohľaduplnosťou, výhradne v stanovenom období mimo času hniezdenia vtáctva (t. j. spravidla v čase vegetačného pokoja). Zhodnotená drevná biomasa z tohto výrubu bude bezprostredne zrecyklovaná štiepkovaním priamo pre potreby nového procesu kompostárne.
4. Ako záväzná ekologická a spoločenská kompenzácia za odstránenú náletovú zeleň, zrealizuje navrhovateľ v rámci objektu SO 17-3 (*Vegetačné úpravy*) odbornú, sadovnícky usmernenú **náhradnú výsadbu**. Táto výsadba – zahŕňajúca autochtónne (pôvodné) druhy drevín a kríkov – bude líniovo a kompozične navrhnutá pozdĺž vonkajšieho oplotenia a v nekolíznych zónach kompostárne. Týmto krokom nová, udržiavaná zeleň splní okrem ekologickej kompenzácie aj mimoriadne dôležitú funkciu optickej, izolačnej a vizuálnej bariéry, čím sa dodatočne esteticky scelí a zjemní pohľadová silueta nového priemyselného celku voči okolitej krajine.

Údaje o výstupoch

Z hľadiska posudzovania vplyvov navrhovanej zmeny činnosti (EIA) a následného procesu integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania (IPKZ) predstavujú údaje o výstupoch do okolia najdôležitejšiu argumentačnú základňu pre preukázanie environmentálnej únosnosti a dlhodobej bezpečnosti celého projektu.

Zdroje znečistenia ovzdušia

Problematika ochrany ovzdušia – a predovšetkým nekompromisná, definitívna eliminácia akejkoľvek pachovej záťaže (zápachu) a uvoľňovania prchavých látok pre okolité obytné zóny obce Slovenská Ľupča a susedné prevádzky priemyselného parku – predstavuje fundamentálny a prioritný pilier celej navrhovanej technologickej zmeny projektu.

Z hľadiska legislatívy o ochrane ovzdušia dochádza realizáciou tohto projektu k historickej a radikálnej inžinierskej zmene. Aktuálna prevádzka na voľných kalových poliach, kde sa biomasa mechanicky prehadzuje len pod otvorenými prístreškami, predstavuje z hľadiska rozptylových podmienok tzv. **plošný, neorganizovaný (difúzny / fugitívny) zdroj emisií**. Tento zdroj je v čase pachových špičiek (pri mechanickom rozrušení anaeróbnych klenieb v biomase kolesovým nakladačom) a za nepriaznivých meteorologických podmienok fyzikálne neovládateľný a nevyhovujúci moderným prísnyim požiadavkám IPKZ. Existujúce reaktívne plošné chemické maskovacie technológie (zastrešené deodoračným systémom *Smellmeister G36*) pôsobia vo voľnom ovzduší len ako *end-of-pipe* riešenie. Pôsobia ako lokálne asanačné opatrenie, avšak v neriadenom otvorenom priestranstve

nedokážu stopercentne garantovať ochranu okolia pred zápachom pri zmenách prúdenia vetra či termických inverziách.

Navrhovanou zmenou sa tento difúzny a neovládateľný plošný zdroj **kategoricky a v plnom rozsahu ruší**. Nahradzuje sa vysoko sofistikovaným, centralizovaným, plne hermetizovaným systémom s **jediným organizovaným a stopercentne kontrolovaným bodovým výdychom**, ktorý v plnej miere a s obrovskou bezpečnostnou rezervou podlieha požiadavkám Najlepších dostupných techník (BAT) v zmysle Vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2018/1147 pri spracovaní odpadu.

Z hľadiska legislatívnej klasifikácie podľa vyhlášky MŽP SR č. 248/2023 Z. z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia, predstavuje navrhovaná Kompostáreň B-Aqua InfraSystems a. s., vďaka svojej projektovanej kapacite 38 000 ton/rok, **stredný stacionárny zdroj znečisťovania ovzdušia (kategória 5.4.2 Zariadenia na výrobu kompostu - uzavreté)**. Pre túto prevádzku je tak bezpodmienečne záväzné plnenie najprísnejších európskych emisných limitov (BAT-AELs).

Pre účely posudzovania EIA sa identifikované zdroje a emitované zložky do ovzdušia striktné rozdeľujú na dve dočasné (fáza výstavby) a jednu trvalú kategóriu (fáza ostrej prevádzky):

1. Emisie do ovzdušia počas fázy výstavby a asanácie (Dočasné a reverzibilné vplyvy)

Samotná fyzická realizácia investičného zámeru vyžaduje asanáciu existujúcich nevyhovujúcich stavebných objektov (kompletné odstránenie a tvrdé búranie oceľového Skladu PUNS v SO 01-2, šetrnú demontáž menšieho prístrešku) a následné masívne budovanie novej plyn-tesnej 166-metrovej kompostovacej haly (SO 04), vrátane výkopov pre podzemné nádrže a kanalizáciu (SO 13, SO 18). Z hľadiska časového horizontu ide o dočasný, prechodný jav, počas ktorého dôjde k striktné lokálnemu zaťaženiu kvality ovzdušia v uzavretom priestore staveniska (*brownfieldu*). Emisie z tejto fázy zahŕňajú:

- **Fugitívny prach (TZL – PM₁₀, PM_{2,5}):** Vzniká pri mechanickom rozrušovaní železobetónových základov, manipulácii so sutinou, sypkými materiálmi a pri výkopových zemných prácach, s možnou následnou resuspenziou usadeného prachu vplyvom ťažkej stavebnej techniky.
- **Výfukové emisie (NO_x, CO, VOC, SO₂ a tuhé častice):** Generované priamym spaľovaním motorovej nafty v stavebných mechanizmoch (rýpadlá, žeriavy, nákladné vozidlá).
- **Mitigačné opatrenia:** Tieto dočasné emisie budú aktívne minimalizované prísnyim dodržiavaním technologickej disciplíny. Bude aplikované neustále plošné vlhčenie staveniska (vodnou hmlou) pri búracích a zemných prácach, plachtovanie prepravovaných sypkých materiálov a povinná mechanická očista pneumatík vozidiel pred výjazdom na verejné komunikácie.

2. Emisie z mobilnej logistiky počas ostrej prevádzky (Vnútroareálová manipulácia)

Počas štandardnej prevádzky kompostárne bude na vonkajších spevnených betónových plochách areálu operovať obmedzený počet ťažkých kolesových nakladačov. Tieto stroje zabezpečujú návoz kalu do homogenizátora (SO 03), presun hmoty do haly a expedíciu produktu z výstupu (SO 02).

- **Charakter emisií:** Výfukové plyny zo spaľovania motorovej nafty v odhadovanom úspornom objeme 15 000 až 20 000 litrov ročne (produkcia NO_x, CO₂, TZL a CO).
- **Dekarbonizácia a mitigácia:** Vďaka inštalácii výlučne elektrického prekopávača (*e-drive*) priamo v hale klesla spotreba nafty celej kompostárne o viac ako 70 %. Závaž pre ovzdušie je minimalizovaná používaním moderných motorov s prísnu emisnou normou Stage V. Tieto emisie sú z hľadiska rozptylovej štúdie pre okolie absolútne zanedbateľné.

3. Hlavný organizovaný zdroj znečisťovania ovzdušia (Technologický proces)

Toto je kľúčový a jediný environmentálne merateľný zdroj emisií kompostárne pre vonkajšie okolie. Termofilný aeróbny biologický rozklad (v jadre zakládky s teplotami 65 – 75 °C) obrovských más priemyselných kalov a mycélia uvoľňuje pod strechu plyn-tesnej haly prúd vzduchu extrémne zaťažený nasledujúcimi zložkami:

- a) Plynným amoniakom (NH_3): Hmotnostne a toxikologicky najrizikovejšia látka. Plyn je vysoko alkalický a vzniká nepretržitou deamináciou bielkovín, nakoľko priemyselné kaly a mycélium obsahujú extrémny podiel proteínového dusíka (7,4 % až 9,2 % v sušine).
- b) Prchavými organickými zlúčeninami (TVOC) a sírovodíkom (H_2S): Redukované zlúčeniny síry (merkaptány), amíny a zmesi organických kyselín sú nositeľmi primárneho agresívneho „kalového zápachu“, vyznačujúce sa extrémne nízkym fyziologickým prahom vnímania.
- c) Vodnou parou (H_2O) a bioaerosólmi: Horúci plyn (teplota pri odťahu atakujúca 60°C) je termodynamicky nasýtený vlhkosťou a unáša mikroprach a bakteriálne spóry strhávané kinetickým frézovaním rotora prekopávača.

Nepriestrelná environmentálna ochrana – Systém riadenia a kaskádového čistenia emisií:

Zabránenie úniku tohto toxického a zápachajúceho plynného kokteilu do ovzdušia okolitých obcí už **nestojí na maskovacích sprejoch**, ale je exaktne garantované nepriestrelným fyzikálnym, chemickým a biologickým systémom. Systém, prísne navrhnutý v súlade s BAT, postupuje v troch integrovaných bariérových krokoch:

- **BARIÉRA 1: Fyzikálna podtlaková hermetizácia pri zdroji (Aplikácia BAT 14)**

Celý 12-týždňový proces pasterizácie a biologického sušenia (*biodryingu*) je stopercentne uzavretý vo vnútri novej **plyn-tesnej, UV stabilnej membránovej haly (SO 04)**. Hala neobsahuje trvalo otvorené čelné brány. Sústavou vysokovýkonných radiálnych odťahových ventilátorov (SO 20) sa v celom obrovskom aerodynamickom tlmiacom vankúši pod strechou haly nepretržite, v režime 24/7/365, udržiava a elektronicky monitoruje **stály, riadený aerodynamický podtlak**.

Fyzikálny dôsledok: Tento cielený negatívny tlakový gradient znamená, že aj v momente nevyhnutného, krátkodobého otvorenia bočnej rýchlonavijacej brány pre prejazd nakladača, prúdi okolitý čistý vzduch z exteriéru vždy a výlučne *dovnútra* haly (vytvára sa nepriepustná vzduchová clona). Difúzny (fugitívny), neriadený únik akéhokoľvek zápachu, amoniaku alebo patogénneho bioaerosólu z haly do vonkajšieho ovzdušia je týmto inžinierskym zásahom znížený na nulu (100 % účinnosť zachytu pri zdroji).

Zásadným inovatívnym opatrením je aj skutočnosť, že v hale operuje **výlučne plne elektrifikovaný portálový prekopávač (e-drive)**. Odstránením ťažkých spaľovacích dieselových motorov z útrob haly sa priame *Scope 1* emisie (oxid uhoľnatý, oxidy dusíka a sadze) znížili na absolútnu nulu, čím sa chráni biofilter pred letálnym zanesením pórov nespálenými uhlíkovodíkmi.

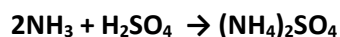
- **BARIÉRA 2: Termodynamická úprava a blesková chemická neutralizácia amoniaku (BAT 39 a 34)**

Všetka zachytená, na amoniak a zápach extrémne bohatá horúca vzdušnina (s objemom v desiatkach tisíc m^3/h) nemôže byť technologicky ošetrovaná jednoduchým vypustením do biologického filtra. V zmysle normatívo BAT by vpustenie neupraveného, extrémne alkalického plynu spôsobilo okamžitý letálny pH šok (alkalizáciu) a smrť oxidačnej mikroflóry vo filtri. Projekt je preto osadený reštriktívnym systémom dvojfázového predčistenia:

- *Mokrú kondenzáciu a fyzikálne predčistenie (SO 05):* Plyn vstupuje najskôr do antikoročných kondenzačných výmenníkov tepla (z polymérov alebo titánu). Prudkým podchladením plynu pod 40°C dochádza k masívnej kondenzácii pár. Táto kondenzačná voda priamo na lamelách funguje ako účinná vnútorná mokrá práčka (*wet-scrubbing*). Fyzikálne do seba absorbuje a vymýva suspendované prachové častice, bio-aerosóly a časť voľného amoniaku. Zároveň chráni nasledujúci biofilter pred tepelným zničením. (Získané teplo sa exportuje na dekarbonizáciu).
- *Kyslá chemická pračka - Scrubber (SO 06):* Objemovo zredukovaný plyn, z ktorého však stále unikajú obrovské koncentrácie toxického amoniaku, sa pod tlakom vháňa do vertikálnej protiprúdovej absorpčnej kolóny. Tu je vzduch hnaný cez labyrintovú výplň

proti hustej sprche práce kvapaliny. Do nej je SCADA systémom (na základe kontinuálneho on-line merania pH) automaticky a presne vstrekovaná **zriedená priemyselná kyselina sírová (H_2SO_4)**.

Plynný amoniak tu okamžite a ireverzibilne reaguje s kyselinou. Vzniká bezpečná, vo vode dokonale rozpustná a absolútne nezapáchajúca minerálna soľ – vodný roztok síranu amónneho, podľa chemickej rovnice:



Tento chemický proces garantuje záchyt a elimináciu **viac ako 95 % až 98 % uvoľneného amoniaku**. Pračka tak plní rolu absolútneho ochranného štítu pre biofilter. (Vzniknutý kyslý odľah sa odvádza do ZLD procesnej kanalizácie SO 18).

- **BARIÉRA 3: Koncová biochemická dezodorizácia a enzymatický rozklad VOC (Plošný Biofilter - SO 07)**

Až do tohto finálneho tretieho stupňa vstupuje vzdušina v ideálnom stave – teplotne stabilizovaná, zbavená prachu a chemicky stopercentne očistená od toxického amoniaku. Plyn je miernym pretlakom pretláčaný cez rozvážací rošt obrovskej železobetónovej vane **veľkokapacitného povrchovo zavlažovaného biofiltra (SO 07)** s aktívnou plochou cca 1 350 m². Vďaka sekcionalizácii (rozdeleniu biofiltra na nezávislé bunky) je zabezpečený kontinuálny chod čistiacieho stupňa kompostárne aj počas nevyhnutnej údržby.

Pomalým, laminárnym stúpaním cez hrubú vrstvu (1,5 až 2,5 metra) poréznej organickej náplne (koreňové drevo, drvená kôra, rašelina) zabezpečuje filter extrémne dlhý kontaktný čas s médiom (tzv. *Empty Bed Residence Time* projektovaný na 35 až 45 sekúnd). Na obrovskom, dažďovou vodou neustále plošne zavlažovanom vnútornom povrchu náplne prosperuje **imobilizovaný masívny biofilm aeróbných baktérií a vyšších húb**. Tento živý enzymatický reaktor priamo zo vzduchu absorbuje a do svojho metabolizmu trvalo pohlcuje všetky zostávajúce zložitejšie organické a sírne pachové molekuly (TVOC, amíny, merkaptány a stopové sírovodík). Tieto plyny baktérie biochemicky "spália" a úplne zmetabolizujú na elementárne a neškodné anorganické zložky (plynný oxid uhličitý CO_2 , vodu a ióny solí).

Projektované emisné parametre výstupu a technologické predpoklady plnenia limitov pre EIA a IPKZ:

Výsledkom tohto uzatvoreného a zosieťovaného BAT procesu je stav, kedy do vonkajšieho ovzdušia stúpa z obrovského povrchu biofiltra – ktorý slúži ako **jediný koncový, organizovaný a kontrolovaný výdych z prevádzky** – už len exaktne vyčistený, schladený a stopercentne pachovo stabilizovaný vzduch. Pôvodný agresívny kalový a hnilobný zápach je fyzikálne, chemicky a biologicky úplne deštruovaný a nahrádza ho len mierny a pre okolie absolútne nerušivý „zemitý“ pach, typický pre vlhkú lesnú pôdu.

Navrhované technologické zariadenie je dodávateľsky a inžiniersky dimenzované tak, aby s vysokou bezpečnostnou rezervou spoľahlivo a celoročne zabezpečovalo dodržanie najprísnejších emisných limitov EÚ stanovených pre stacionárne zdroje pri spracovaní odpadov (tzv. **BAT-AELs** v zmysle Vykonávacieho rozhodnutia Komisie 2018/1147) pre všetky kľúčové polutanty. Z hľadiska autorizovaných meraní a inšpekčných kontrol (SIŽP) bude prevádzka plniť nasledovné hodnoty:

- **Amoniak (NH_3):** Výstupná koncentrácia hlboko v dolnej časti limitného pásma **0,3 – 20 mg/Nm³** (garancia plnenia vďaka kyslej pračke SO 06).
- **Koncentrácia zápachu (Odor):** Zníženie pod detekčný hygienický prah na hodnoty **200 – 1 000 ou_E/Nm³** (pachových jednotiek).
- **Tuhé znečisťujúce látky (Prach/TZL):** Plnenie limitu **2 – 5 mg/Nm³** (eliminácia kondenzáciou vo výmenníkoch a masou biofiltra).

- **Prchavé organické zlúčeniny (TVOC):** Plnenie limitu **5 – 40 mg/Nm³** (zoxidované enzýmami baktérií v SO 07).

Tento garantovaný emisný profil BAT technológií bol podrobený nezávislému matematickému modelovaniu v autorizovanej **Rozptylovej štúdii – Imisno-prenosové posúdenie zdrojov znečisťovania ovzdušia** (Ing. Viliam Carach, PhD., august 2026), ktorá tvorí integrálnu Prílohu č. 3 tohto Oznámenia. Rozptylová štúdia (modely MODIM a ATMOPLAN) exaktne a nespochybniteľne potvrdila vysoký asanačný a environmentálny prínos navrhovanej zmeny. Z jej záverov jednoznačne vyplýva, že po uvedení kompostárne do prevádzky nedôjde v žiadnej zo sledovaných znečisťujúcich látok k prekročovaniu príslušných limitných hodnôt kvality ovzdušia. Naopak, vďaka hermetizácii do plyn-tesnej haly, zrušeniu difúzných plošných zdrojov a inštalácii biofiltra štúdia na strane 19 konštatuje, že **realizáciou zmeny navrhovanej činnosti dôjde v sledovanej oblasti k priamemu zníženiu imisných koncentrácií tuhých znečisťujúcich látok (PM₁₀, PM_{2,5}), prchavých organických látok (VOC) a amoniaku (NH₃)** oproti súčasnému nevyhovujúcemu stavu, a to aj napriek zvýšeniu spracovateľskej kapacity. Projekt tak preukázateľne zlepšuje kvalitu ovzdušia v dotknutom regióne a chráni komfort obyvateľstva.

Odpadové a zrážkové vody

Z hľadiska hydro-inžinierstva, ochrany citlivých regionálnych vodných recipientov (vodný tok Dúbrava a nadradená rieka Hron) a prísnych požiadaviek integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania (IPKZ) predstavuje manažment vôd v navrhovanej Kompostárni B-Aqua InfraSystems a. s. **absolútne uzavretý ekologický a technologický systém**.

Základom pre environmentálne posudzovanie projektu je skutočnosť, že kontinuálny proces intenzívneho termofilného kompostovania a biologického sušenia (*biodrying*) priemyselných odvodnených kalov a mycélia, spojený s mokrým kaskádovým čistením odvádzanej procesnej vzdušiny (chemická pračka vzduchu, výmenníky tepla), inherentne a zákonite produkuje **špecifické kvapalné toky s extrémnou úrovňou organického, dusíkatého a chemického znečistenia**. Akýkoľvek, čo i len havarijný prienik týchto vysoko koncentrovaných vôd do geologického podlažia, podzemných vôd alebo priamo do miestnej dažďovej kanalizácie ústiacej do povrchového recipientu, je z hľadiska zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách absolútne neprípustný.

Základná inžinierska filozofia a stavebná architektúra predkladaného investičného návrhu preto **kategoricky vylučuje akékoľvek vypúšťanie procesných technologických vôd do vonkajšieho životného prostredia**. Celé nakladanie s kvapalnými médiami je prísne podriadené uplatňovaniu Najlepších dostupných techník (najmä BAT 19 a BAT 20) a fundamentálnej environmentálnej zásade „Zero Liquid Discharge“ (ZLD) pre okolité prostredie.

Pre stopercentné zaručenie tohto stavu je celý systém odkanalizovania a manažmentu vôd v areáli kompostárne navrhnutý ako **prísne dvoj-okruhový**, s absolútnym fyzickým, výškovým a hydraulickým oddelením čistých zrážkových vôd od nebezpečných kontaminovaných procesných tokov.

1. Systém vysoko zaťažených technologických (procesných) odpadových vôd – Aplikácia princípu ZLD a SO 18

Tento uzavretý a legislatívne najcitlivejší hydro-okruh bezpečne agreguje, homogenizuje a zneškodňuje päť špecifických prúdov kontaminovaných technologických vôd, ktoré generuje samotná prevádzka:

1. **Procesné kompostovacie výluhy z haly (SO 04) a prijímacieho uzla (SO 03):** Silne organicky a farebne zaťažená, hustá technologická voda (výluh z kalov) s extrémnymi hodnotami chemickej spotreby kyslíka (CHSK). Uvoľňuje sa z vlhkej biomasy v počiatočných fázach po jej založení do žlabov, jednak mechanickým stlačením vplyvom gravitácie stĺpca hmoty a jednak následkom počiatočného biologického a termického rozpadu bunkových štruktúr. Tieto toxické výluhy presakujú celým profilom základky a sú nepretržite odvádzané

predimenzovaným drenážnym systémom, ktorý je bezpečne integrovaný priamo vo vodotesnej vysokotlakovej aeračnej betónovej podlahe všetkých 11 žľabov. K nim sa pridružujú nárazové oplachové a záchytné vody z podlahy homogenizačného (SO 03) a výstupného (SO 02) prístrešku, ktoré budú pred vstupom do procesnej kanalizácie povinne prečistené v lokálnych lapačoch ropných látok.

2. **Agresívne kondenzáty z termo-rekuperácie (SO 05):** Pri fázovej premene počas procesu hĺbkovej rekuperácie tepla vo VZT výmenníkoch z horúcej procesnej vzdušiny (s teplotou až 60 °C) masívne kondenzuje vodná para. Tento kondenzát do seba vplyvom *wet-scrubbingu* fyzikálne vymýva časť plynného amoniaku a zachytáva bioaerosóly, čím vzniká tepelne, mikrobiologicky a chemicky zaťažená kvapalina, vyžadujúca si separátny a odolný odvod.
3. **Kyslý amónny odluh (*blow-down*) z pračky vzduchu (SO 06):** Produkt bleskovej chemickej neutralizácie toxického amoniaku. V absorpčnej pračke amoniak reaguje so vstrekanou zriedenou kyselinou sírovou (H₂SO₄). Pri dosiahnutí hraničnej fyzikálnej vodivosti (konduktivity) roztoku v kolóne sa táto silne zasoľená (síran amónny) a kyslá (pH < 4) odpadová voda automaticky a riadene odpúšťa z dna vane, aby uvoľnila miesto čerstvej doplňovacej vode.
4. **Mineralizované priesaky z biofiltra (SO 07):** Plošne rozvedená závlaha, nevyhnutná pre prežitie a enzymatickú oxidačnú funkciu mikroflóry v biofiltre, generuje spolu s primárnymi metabolickými produktmi činnosti baktérií (síran, dusičnany) mikrobiologicky zaťaženú zostatkovú vodu. Táto kvapalina preteká masívnou organickou filtračnou náplňou až na dno, kde je z vodotesnej železobetónovej vane bezpečne odvádzaná cez drenážny rošt.
5. **Kontaminované oplachové vody zo sanitačnej a umývacej zóny (SO 10-4):** Neodmysliteľnou súčasťou údržby je denné vysokotlakové a horúcovodné čistenie (WAP technológia) kolesových nakladačov a portálového prekopávača *e-drive* od agresívneho tixotropného kalu. Vzniká tak voda znečistená blatom, stopovými zvyškami ropných látok a hydraulických mazív, ktorá je z plošne odizolovanej umývacej rampy odvedená cez primárny kalník.

Manažment, záchyt a konečné zneškodnenie procesných vôd (Integrovaná areálová synergie):

Únik akejkoľvek časti z týchto piatich vysoko toxických prúdov by spôsobil zásadnú environmentálnu škodu. Projekt kompostárne preto implementuje novú a od zrážok striktné oddelenú líniovú stavbu – **SO 18 Technologickú (procesnú) kanalizáciu a zbernú prečerpávaciu nádrž výluhov**.

Všetky zberné rúrové vedenia pre túto kontaminovanú tekutinu sú projektované výlučne z hrubostenných, kyselinám a teplotám extrémne odolných polymérov so zváranými spojmi. Tieto izolované ramená sa gravitačne spájajú a ústia do centrálnej, podzemnej, hermeticky chránenej homogenizačnej a prečerpávacej železobetónovej nádrže s uvažovanou **strednou pufrovacou kapacitou 75 m³**.

Z tejto podzemnej akumulácie sú všetky organicky a dusíkom preťažené a kyslé vody prostredníctvom výkonných priemyselných kalových čerpadiel (operujúcich v bezporuchovom záložnom bezpečnostnom režime 1+1) kontinuálne, tlakovo a prísne proporčne prečerpávané na konečné a definitívne biologické dočistenie do homogenizačnej nádrže a stade do aktivačných nádrží biologickej linky existujúcej veľkokapacitnej areálovej ČOV. Dávkovanie týchto vôd do ČOV je algoritmicky strážené (SCADA), čím sa eliminuje riziko toxických, pH alebo objemových šokov pre aktívny kal v reaktoroch ČOV. Vďaka masívnej intenzifikácii disponuje areálová ČOV (s kapacitou 169 600 EO) obrovským asimilačným potenciálom v aktivačných nádržiach pre bezproblémové spracovanie týchto prúdov s vyšším CHSK a obsahom solí.

Týmto inovatívnym integračným prístupom projekt **garantuje 100 % plnenie režimu Zero Liquid Discharge (ZLD)** pre svoje okolie, absolútne nezaťažuje vodný tok Dúbrava ani rieku Hron a elegantne sa vyhýba astronomickým nákladom a byrokrácií na budovanie separátnej fyzikálno-chemickej úpravovne vôd len pre potreby kompostárne.

2. Systém vôd z povrchového odtoku (Dažďové odpadové vody a Cirkulárne zadržiavanie)

Druhý, environmentálne bezpečný a od procesných tokov prísne oddelený hydro-profil je generovaný z obrovských vonkajších a strešných plôch. Nakladanie s ním sa opiera o princípy obehovej ekonomiky, adaptácie na zmenu klímy (zadržiavanie vôd v krajine) a legislatívu ochrany povrchových vôd:

- **Vody z rizikových zastavaných území (Ochrana recipientu – SO 10-2):** Zrážkové vody odtekajúce z otvorených manipulačných plôch a spevnených komunikácií (SO 10-1), kde kontinuálne operujú nákladné vozidlá a ťažké nakladače, predstavujú latentné riziko kontaminácie úkvapmi motorovej nafty, brzdících zmesí či hydraulických olejov. Tieto vody budú pred ich zaústením do areálovej zrážkovej kanalizácie povinne presmerované cez certifikované podzemné **Odlučovače ropných látok (ORL)** s koalescenčným a sorpčným filtrom. Tento krok stopercentne garantuje dodržanie prísnych imisných limitov pre nepolárne extrahovateľné látky (NEL) pred vypustením do toku Dúbrava.
- **Vody z čistých plôch a veľkoplošných striech (Cirkulárna retencia a úspora OPEX – SO 13):** Atmosférické zrážky odtekajúce z obrovských strešných plášťov novej plyn-tesnej haly (SO 04) a relokovaných prístreškov (SO 02, SO 03) tvoria súhrnnú zbernú plochu takmer **9 000 m²**. Vďaka dodržaniu princípu "suchej nohy" nie sú tieto vody absolútne znehodnotené chemickým ani biologickým stykom s odpadom. Z hľadiska inovatívneho manažmentu a minimalizácie prevádzkových nákladov nebudú tieto cenné a čisté vody okamžite odvedené do vonkajšieho recipientu. Primárne budú zachytávané v novovybudovanej podzemnej **Retenčnej nádrži s uvažovanou akumuláčnou kapacitou 200 m³** (súčasť SO 13). Odtiaľ budú tieto demineralizované zrážkové vody ekologicky a bezplatne odčerpávané ako primárne technologické médium na nevyhnutné celoročné **plošné zavlažovanie náplne biofiltra (SO 07)**. Iba kapacitný bezpečnostný prepad z tejto nádrže, ku ktorému bude dochádzať výlučne pri silných prívalových zrážkach (po naplnení retenčnej kapacity), bude pretekať areálovou zrážkovou sieťou do povrchového recipientu.

3. Splaškové komunálne odpadové vody (Minimalizácia komunálnej záťaže pre región)

V rámci dennej prevádzky nebudú priamo v novobudovaných obslužných objektoch kompostárne (napr. v objekte veľína SO 09) vznikať žiadne nové, izolované prúdy splaškových vôd, resp. len absolútne stopové množstvá z ručného umývadla. Odborný personál obsluhujúci kompostáreň bude na dennej báze plne personálne integrovaný do prevádzky materského podniku a pre všetky fyziologické potreby (osobná hygiena, sprchy, toalety, stravovanie) bude využívať existujúce kapacity blízkej administratívno-sociálnej budovy v areáli, ktorej splašky sú už legálne a historicky napojené na centrálnu areálovú splaškovú kanalizáciu. Kompostáreň tak **negeneruje žiadnu dodatočnú stavebnú záťaž pre splaškový komunálny vodný manažment územia** (nie je potrebné budovať nové žumpy).

Tabuľka 7 Súhrnná environmentálna a hydraulická bilancia nakladania s odpadovými a zrážkovými vodami

Pôvod a charakter kvapalného toku	Stupeň a druh znečistenia (Environmentálne riziko pre recipient)	Fyzický objekt na hermetické zachytenie / akumuláciu	Finálne legislatívne a hydro-inžinierske nakladanie s tokom
Procesné výluhy z kompostu v hale, agresívne kondenzáty z VZT a kyslé amónne odluhy z pračky vzduchu	Extrémne vysoké (N-NH ₄ , obrovské hodnoty CHSK, biologická záťaž, nízke agresívne pH).	Uzavretá Technologická (procesná) kanalizácia – SO 18 (Pufrovacia homogenizačná prečerpávacia jímka s kapacitou 75 m ³).	ZERO LIQUID DISCHARGE. Kontinuálne prečerpávanie výlučne do homogenizačnej nádrže biologickej linky ČOV podniku bez vypúšťania do prírody.
Oplachové vody zo sanitačnej a	Vysoké (Ťažké tixotropné kalové	Sanitačná odizolovaná rampa s primárnym	Odlúčenie ťažkých častíc, kalu a ropných látok v ORL

umývacej zóny nakladačov a zachytne vody z plôch prístreškov	blato, stopové ropné látky, emulzie a patogény).	kalníkom a odlučovačom ropných látok (ORL) s priamym napojením na SO 18 (cez ORL sú zabezpečené aj plochy prístreškov).	a okamžité priame zvedenie do procesnej zbernej šachty SO 18 a následne do areálovej ČOV.
Zrážkové povrchové vody z nekrytých vonkajších komunikácií a logistiky	Mierne (Zrážkový zmyv, riziko drobných úkvapov PHM a hydraulických olejov z logistiky).	Betónové žľaby a Vnútroareálová dažďová kanalizácia s prečistením (SO 13).	Zvedenie do kanalizácie a do toku <i>výlučne až po dôkladnom prečistení cez bezpečnostné Odlučovače ropných látok (ORL)</i> v rámci SO 10-2.
Zrážkové vody z veľkoplošných striech hál a prístreškov (cca 9 000 m ²)	Žiadne - Čisté vody (Absolútne čistá, mäkká dažďová voda bez kontaktu s biomasou).	Podzemná retenčná a vsakovacia nádrž (Súčasť SO 13, stredná navrhovaná kapacita 200 m³).	Obehová ekonomika: Primárne ekologické prečerpávanie pre celoročné plošné zavlažovanie náplne biofiltra. Len čistý prebytok po naplnení kapacity prepadáva do recipientu.

Druh a množstvo tuhých odpadov; spôsoby nakladania s nimi

V zmysle platnej prísnej hierarchie nakladania s odpadmi (vynucovanej Zákom č. 79/2015 Z. z. o odpadoch) a európskej legislatívy o prechode na obehové hospodárstvo (*Circular Economy Package EÚ*) nie je primárnym technologickým cieľom navrhovanej Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. len obyčajná fyzická, logistická relokácia odpadov z jedného bodu a ich následné dlhodobé, pasívne „uskladnenie“ na hromade. Absolútnym inžinierskym a výrobným účelom tohto veľkokapacitného BAT zariadenia je hĺbková, masívna a nevratná fyzikálno-chemická a biologická transformácia privezených špecifických biologicky rozložiteľných odpadov. Všetky suroviny spracovávané v kompostovacom procese sú legislatívne exaktne zaradené ako odpady kategórie „O“ (ostatné odpady) a nemajú nebezpečné vlastnosti.

Vďaka exaktnej aplikácii vysoko intenzívneho riadeného aeróbného procesu v podtlakovej membránovej hale (proces dynamického biologického sušenia a respirácie – *biodrying*) sa realizuje enormná volumetrická a hmotnostná redukcia pôvodnej biomasy v režime legálnej činnosti zhodnocovania **R3 (Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá)**.

Z hľadiska environmentálneho manažmentu, podvojnej evidencie tokov odpadov v štátnom Informačnom systéme (ISOH) a transparentnosti pre povoľovacie procesy IPKZ, je nevyhnutné všetky tuhé hmotnostné a odpadové toky z tejto prevádzky rigorózne analyzovať a kategorizovať do troch striktne oddelených funkčných prúdov:

1. Cieľové zhodnotené produkty (Hmotnostná redukcia a stav Konca odpadu - *End-of-Waste*)

Základným inžinierskym a termodynamickým parametrom kompostovacieho procesu v novej hale (SO 04) je extrémny úbytok celkovej hmotnosti zmesi biomasy v priebehu 12-týždňového pasterizačného cyklu (v technickej praxi označovaný ako redukčný *shrinkage effect*). Do aktívnej aeračnej zóny žlabov nepretržite vstupuje obrovský, optimalizovaný fyzický objem **38 000 ton** hmoty ročne s priemernou začiatočnou sušinou zmesi na úrovni 31,45 %.

Vďaka búrlivej enzymatickej činnosti termofilných mikroorganizmov (pri pracovných teplotách stabilne nad 65 °C v jadre zakládky) a trvalému nútenému podlahovému prevzdušňovaniu (za neustáleho mechanického frézovania elektrickým prekopávačom *e-drive*) prebiehajú v hmote dva paralelné masívne úbytkové procesy:

- **Termický bleskový odpar (Flash Evaporation):** Uvoľnenie a odparenie tisícok ton vnútrobunkovej vody z kalov do plynnej fázy, čím sa výstupná sušina produktu rapidne zvýši nad hodnotu 75 %.
- **Bakteriálna respirácia a mineralizácia:** Prchavá organická hmota sa dýchaním premieňa na plynny oxid uhličitý (CO₂), čím sa fyzicky a nenávratne biologicky "spaľuje" významný podiel pôvodnej tuhej organickej zložky odpadu.

Výpočtové modely nekompromisne dokazujú, že z pôvodných 38 000 ton extrémne vlhkej vstupnej zmesi dôjde na výstupe z haly k celkovej hmotnostnej redukcii o obrovských **58 % až 60 %**. Z konca kompostovacích žlabov do chránenej výstupnej zóny (SO 02) vypadáva už len prísne stabilizovaná, dehydrovaná a hygienizovaná hmota v celkovom zostatkovom ročnom objeme na úrovni len odhadom **15 000 až 16 000 ton**.

Tieto zostávajúce zhodnotené tonáže sa už pre okolie a spoločnosť nestávajú bezcenným odpadom pre skládku. Na základe strategického fázovania odbytu projektu prekonajú zákonný proces tzv. *stavu konca odpadu (End-of-Waste Status)* a stávajú sa certifikovaným, plnohodnotným obchodovateľným výrobkom s vysokou pridanou hodnotou:

- **Fáza I. (od r. 2028 - Produkcia certifikovaného organického hnojiva):** Vysušený zostatok z haly sa vo výstupnej zóne (SO 02) podrobí plošnému mechanickému sitovaniu. Oddelí sa hrubá štiepka a jemná, substrátovo bohatá, podsitná kompostová frakcia (v expedovanom objeme cca 12 500 až 14 000 ton ročne) prejde zákonným certifikačným procesom v laboratóriách Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho (ÚKSÚP). Úspešnou certifikáciou legislatívne stráca štatút odpadu, balí sa do veľkoobjemových vakov (Big-Bag) a komerčne sa distribuuje do agrosektora ako **organické hnojivo / pôdny kondicionér**.
- **Fáza II. (od r. 2031 - Produkcia Alternatívneho paliva TAP/SRF):** V priamej strategickej nadväznosti na plánované vybudovanie vlastného podnikového multipalivového kotla priamo v areáli BIOTIKA a.s., sa proces mechanického preosievania drevnej štiepky utlmí. Celá vyprodukovaná, hĺbkovo vysušená biomasa, obohatená o vysokovýhrevný potenciál prítomnej drevnej štiepky, prejde prísnu energetickú certifikáciu na Tuhé alternatívne palivo z odpadov (TAP / SRF - *Solid Recovered Fuel*). Následne sa vnútropodnikovou logistikou dopravení priamo do kotla, kde s okamžitým dekarbonizačným efektom nahradí spotrebu primárneho fosílného zemného plynu.

2. Interný technologický recyklát (Obehová ekonomika v praxi - šetrenie lesov SR)

Základom pre úspešné odparenie vody z ťažkých kalov v hale je vytvorenie pevnej trojrozmiernej makro-kostry. Na to prúdi do procesu až 5 000 ton hrubej drevnej štiepky (frakcia G100). Pri výrobe hnojiva (I. etapa) sa táto štiepka na výstupe po presušení v hale mechanicky na sitách oddelí.

Je absolútne kľúčové pre proces EIA deklarovať, že táto oddelená nadsitná frakcia tvrdej, nedegradovanej štiepky (v obrovskom stabilnom objeme cca **3 000 ton ročne**) sa v žiadnom prípade **nestáva zostatkovým balastným odpadom určeným na vyhodenie a drahé skládkovanie**. Získava fyzikálny štatút *interného technologického recyklátu*. Pomocou logistických lomených dopravníkov a nakladačov je v plne uzavretej obehovej slučke okamžite transportovaná z výstupu priamo späť na začiatok technologického reťazca do naväzacej zóny (SO 03). Tu sa táto presušená štiepka (sušina vystupuje nad 75 %), ktorá je vďaka pobytu v hale už hĺbkovo inokulovaná užitočnou oxidačnou mikroflore, opätovne a dokonale vmieša v homogenizačnom voze k novo privezenému surovému mokrému kalu (fyzikálny efekt „suchej špongie“). Tento vnútorný trvalo uzatvorený recyklačný cyklus priamo a radikálne šetrí primárne prírodné zdroje – **znižuje požiadavku na komerčnú ťažbu a kamiónový dovoz nového čerstvého dreva z lesného hospodárstva o viac ako 60 %**.

3. Skutočné sekundárne prevádzkové, sanitačné a stavebné odpady (Produkcia z údržby)

Zo samotnej uzavretej BAT technológie aeróbného kompostovania nevznikajú žiadne nevyužiteľné zostatkové „nepodarky“, toxické kompostové balasty či výmety vyžadujúce konečné a

trvalé zneškodnenie ukladáním na komunálnych alebo nebezpečných skládkach (kód nakladania D1). Vstupný materiál je totiž od počiatku tvorený výlučne certifikovanými priemyselnými a biologickými kalmi, bez prítomnosti balastného inertného skla, nerozložiteľných plastov či hliníkových obalov, typických pre bežný komunálny bioodpad.

Výskyt a potreba odbornej likvidácie skutočných, klasifikovaných tuhých a kvapalných odpadov priamo generovaných touto novou prevádzkou má **výlučne rýdzo servisný, sprievodný a sanitačný charakter**. Tieto odpady, vznikajúce v tonážach, ktoré sú len zlomkom percenta voči 38 000 tonám spracovaných kalov, budú prísne evidované a odovzdávané výlučne oprávneným zmluvným organizáciám:

a) Environmentálny odpad z filtračných oxidačných náplní (Zero-Waste Recyklácia):

Opotrebovaná organická náplň veľkoplošného zavlažovaného biologického filtra (SO 07, cca 1 350 m²). Vplyvom biologickej oxidácie zápachu a trvalým pôsobením vody táto zmes (koreňové drevo, drvená kôra, rašelina) po rokoch mineralizuje a stráca pórovitosť. Komplexná výmena tohto objemu (cca 2 000 až 2 500 m³ biomasy z vane filtra) sa realizuje s predpokladanou frekvenciou raz za 5 až 7 rokov. Z prevádzkových dôvodov sa výmena tejto obrovskej masy nevykonáva jednorazovo (čo by inak vyžadovalo celkové odstavenie prevádzky a stratu podtlaku v hale), ale výlučne po jednotlivých nezávislých sekciách biofiltra. Zatiaľ čo je jedna sekcia odstavená a mení sa v nej náplň, procesná vzdušina z haly je VZT systémom plynule presmerovaná do zostávajúcich aktívnych sekcií.

Ekologické nakladanie: Táto vyťažená biomasa z biofiltra (kat. č. 19 05 99) **nepredstavuje nebezpečný odpad** (toxický amoniak bol už pred filtrom zneutralizovaný v pračke vzduchu SO 06). Z hľadiska inovatívnej obehovej ekonomiky sa tento materiál už nebude nákladne odvážať a skládkovať. Naopak, bude plne zrecyklovaný priamo vo vlastnej prevádzke (*In-Situ recyklácia*). Vyťažená stará náplň sa po denných dávkach pridá ako vynikajúci biologický inokulant priamo do homogenizačného voza (SO 03) k čerstvému kalu a bezo zvyšku sa v hale opätovne skompostuje na finálne hnojivo. Produkcia tohto odpadu do externého prostredia štátu sa tak reálne rovná **nule**.

b) Nebezpečné odpady z bežnej údržby mechanizácie a čistenia vôd (Kategória „N“ a „O“):

Pravidelný servis a predikčná prevádzková údržba kolesových nakladačov, portálového elektrického prekopávača, miešacieho voza a výkonných priemyselných kompresorov vo velíne (SO 08) kontinuálne generuje špecifické prevádzkové odpady.

Katalógové zatriedenie: Ide najmä o opotrebované motorové a prevodové oleje (kat. č. 13 02 08), syntetické hydraulické oleje zo zdvíhacích systémov prekopávača (kat. č. 13 01 11), použité olejové a vzduchové filtre (kat. č. 16 01 07), vyradené olovené a lítiové batérie a UPS akumulátory (kat. č. 16 06 01), a čistiace textílie kontaminované nebezpečnými látkami (kat. č. 15 02 02 - N). K neškodným ostatným odpadom patrí kovový šrot z opotrebovaných frézovacích oceľových zubov rotora (kat. č. 16 01 17).

Rovnako sem patria ťažké kaly a toxické tuhé zvyšky z hydro-predčistenia vôd z povrchového odtoku (kat. č. 13 05 01 a 13 05 02 - N). Ide o kaly a zachytené emulzie ropných látok z podzemných Odlučovačov ropných látok (ORL, SO 10-2) a z kalníkov pod sanitačnou umývacou rampou pre stroje (SO 10-4).

Množstvo a bezpečné nakladanie: Vďaka **plnej elektrifikácii najťažšej kinetickej práce priamo v hale** (*e-drive* portál nevyužíva spaľovacie dieselové motory vyžadujúce výmenu olejových vaní), je celková ročná generovaná produkcia týchto nebezpečných ropných a údržbových odpadov drasticky minimalizovaná na odhadovanú úroveň **len zlomkových 3,5 až 7,5 ton ročne** (vrátane fekálneho vývozu z ORL). Budú trvalo zhromažďované v bezpečných, certifikovaných UN nádobách vo vyhradenom, vetranom **EKO-sklade** kompostárne (zabezpečenom certifikovanou havarijnou záchytnou vaňou), s následným odborným a legálnym odvozom v režime ADR autorizovanou asanačnou zmluvnou firmou.

c) Stavebné a demolačné odpady z úvodnej asanačnej a investičnej fázy (Dočasný jav a záchrana objemu v recyklácii):

Počas úvodnej fázy fyzickej výstavby a ťažkej plošnej asanácie (SO 01) vzniknú v území jednorazovo značné objemy ťažkých stavebných odpadov z demolácie starej oceľovej haly (Sklad PUNS). Tieto odpady sa s cieľom podpory princípov Cirkulárnej stavebnej ekonomiky na mieste okamžite **selektívne roztriedia**. Čistá a ťažká betónová suť (inertná kategória O) sa na mieste podrví certifikovanou mobilnou drvičkou a opätovne sa recyklovane a ekologicky **zabuduje priamo v projekte ako stabilizačný zásypový podklad (kufor)** pod novobudované rozsiahle betónové plochy a podlahu haly (SO 04), čím sa radikálne eliminuje tlak kompostárne na skládky stavebnej sute.

Tabuľka 8 Predpokladaná kategorizácia a spôsoby nakladania s generovanými odpadmi počas ostrej prevádzky

Druh generovaného zostatku / odpadu	Katalógové zaradenie a kategória	Predpokladané množstvo [t/rok]	Spôsob environmentálneho nakladania a zhodnotenia
Recyklovaná nadsitná štiepka G100	Nejedná sa o odpad (Interný recyklát)	3 000	Cirkulárna ekonomika: Priama interná recirkulácia a opätovné zapracovanie do čerstvého kalu v SO 03 na udržanie pórovitosti zmesi.
Vyčerpaná organická náplň z biofiltra SO 07	19 05 99 (Kategória O)	200 – 400 (Nárazovo cca 2 000 ton raz za 5-7 rokov)	In-Situ Recyklácia (Zero-Waste): Vyvezený biologický materiál sa plne, bez zvyšku zamieša ako biologický inokulant do nových kalov na vstupe a zhodnotí sa v hale na produkt.
Tuhé zvyšky a kaly z ORL a sanitačnej rampy	13 05 01, 13 05 02 (Kategória N)	2,0 – 5,0	Autorizovaný zber fekálnou technikou. Odovzdanie špecializovanej asanačnej firme na biologickú a tepelnú dekontamináciu.
Odpady z údržby (Oleje, mazivá, filtre, obaly od chémie a sorbenty)	13 02 08, 16 01 07, 15 02 02 a iné (Kategória N)	1,5 – 2,5	Bezpečné uloženie v dvojplášťových sudoch a v záchytnej vani v EKO-sklade. Odvoz zmluvnou licencovanou spoločnosťou.
Kovový šrot z údržby (frézovacie zuby, opotrebované plechy)	16 01 17 (Kategória O)	0,5 – 1,0	Odovzdanie komerčným výkupcom kovov v regióne (Materiálové zhodnotenie - recyklácia tavením v oceliarnach).
Zmesový komunálny odpad a separované obaly z činnosti veľína	20 03 01, 15 01 02 (Kategória O)	< 0,5	Plné začlenenie a odvoz v rámci existujúceho systému zvozu zmesového a triedeného odpadu materského areálu.

Ostatné vplyvy (hluk, vibrácie, zápach, svetelné znečistenie a sprievodné environmentálne faktory)

Z hľadiska komplexného posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA) predstavuje navrhovaný prechod z otvoreného, extenzívneho systému zrenia do plne hermetizovaného a elektronicky riadeného BAT zariadenia radikálnu zmenu v interakcii prevádzky s okolím. Predkladaný projekt exaktne eliminuje nielen základné emisie do ovzdušia a vôd, ale aj všetky pridružené fyzikálne, biologické a zmyslové vplyvy, ktoré v minulosti mohli predstavovať diskomfort pre obyvateľstvo a okolité podniky (absolútna eliminácia tzv. *NIMBY efektu* - *Not In My Back Yard*).

1. Pachová stopa a olfaktometrická odozva (Definitívna eliminácia zápachu)

Zápach je pri nakladaní s čistiarenskými kalmi historicky najcitlivejšie vnímaným vplyvom. V súčasnosti plošné a neriadené hromady podliehajú poveternostným vplyvom, čo pri mechanickom prekopávaní spôsobuje nekontrolované difúzne pachové špičky.

- **Inžinierska mitigácia:** Navrhovaný projekt túto hrozbu fyzikálne deštruuje. Všetka mokrá biomasa je okamžite zovretá do plyn-tesnej membránovej haly (SO 04) pod trvalým aerodynamickým podtlakom (vzduch prúdi vždy dnu, nikdy von). Výsledná, amoniakom a

merkaptánmi nasýtená vzdušina povinne prechádza trojstupňovou kaskádou: 1. Kondenzačným podchladením (SO 05), 2. Kyslou chemickou pračkou (SO 06) a 3. Rozľahlým plošným biofiltrom (SO 07). Enzymatickou oxidáciou v biofiltre je zápach odstránený s účinnosťou presahujúcou 95 %. Z jediného organizovaného výduchu (povrchu biofiltra) stúpa do okolia výlučne dezodorizovaný vzduch s miernym, nerušivým "zemitým" pachom.

- **Garantovaný stav pre okolie potvrdený Rozptylovou štúdiou:** Tento asanačný predpoklad exaktne verifikuje priložená Rozptylová štúdia. Tá v kapitole 10.6 (Zápach) na základe matematických modelov potvrdzuje, že zatiaľ čo v súčasnosti sú z otvorených plôch v priemere dosahované úrovne krátkodobých koncentrácií amoniaku nad spodnou hranicou vnímania zápachu, realizáciou BAT opatrení (uzavretá hala a biofilter) dôjde k ich zásadnému zníženiu. Rozptylový model preukázal, že na úrovni najbližšej obytnej zástavby obce Slovenská Ľupča (vzdialenej viac ako 400 m) nebudú dosahované koncentrácie, pri ktorých by bol vnímaný špecifický zápach po prchavých organických látkach (VOC) alebo amoniaku. Obyvateľstvo tak bude od pachovej záťaže bezpečne chránené, čím sa trvalo a definitívne eliminuje tzv. *NIMBY* efekt.

2. Akustická záťaž a hlukové emisie

Prechod z pasívneho na intenzívny mechanizovaný proces (v režime 24/7) mení akustický profil prevádzky. Mení sa predovšetkým charakter zdrojov hluku z mobilných na stacionárne. V súčasnosti bol hlavným zdrojom pulzujúceho hluku chod ťažkého dieselového motora kolesového nakladača, operujúceho hodiny na voľnej ploche.

- **Inžinierska mitigácia hluku:** Najťažšia kinetická práca v hale je v novom návrhu plne elektrifikovaná – portálový prekopávač (*e-drive* LT 30) nevydáva hluk spaľovacieho motora, iba tlmený zvuk frézovacieho rotora s biomasou, ktorý navyše neprerazí tlmiacu PVC membránu haly do exteriéru. Novými stacionárnymi zdrojmi hluku (v nepretržitom *Base-load* režime) budú vysokootáčkové radiálne odsávacie ventilátory a kaskády aeračných kompresorov. Tieto zariadenia sú v návrhu prísne akusticky izolované – sú umiestnené v uzatvorenom a zvukovo pohlcujúcom Technologickom kontajneri (SO 08) a všetky VZT rozvody sú na saní aj výtlaku povinne osadené **certifikovanými priemyselnými tlmičmi hluku**. Hladina akustického tlaku (L_{Aeq}) zaručene neprekročí prísne hygienické limity stanovené vyhláškou MZ SR pre blízku obytnú zástavbu, a to ani počas chránenej nočnej doby.

3. Mechanické vlnenie (Vibrácie a seizmicita)

Z hľadiska prenosu vibrácií do geologického podlažia je technológia absolútne bezpečná. V navrhovanej prevádzke kompostárne nevznikajú žiadne dynamickérazy, otrasy z ťažkého lisovania, ani cyklické mechanické údery do zeme. Pomalý lineárny prechod elektrického prekopávača po pevných betónových vodiacich stenách generuje len absolútne nevýznamné lokálne mikro-vibrácie tlmené samotným kompostom. Nízko-frekvenčné chvenie z točivých hmôt asynchrónnych motorov (ventilátory, kompresory v SO 08) je účinne a systémovo utlmené inštaláciou kalibrovaných pružných prvkov (ťažkých priemyselných silentblokov) a flexibilných antivibračných kompenzátorov na VZT potrubíach. Prenos akýchkoľvek deštruktívnych vibrácií cez geologické podlažie za hranice areálu je z fyzikálneho hľadiska stopercentne vylúčený.

4. Svetelné znečistenie a vizuálny smog (Dark-Sky Compliance)

Zabezpečenie plynulej prevádzky a bezpečnosti pri práci (BOZP) v zimných mesiacoch a v noci si vyžaduje adekvátne exteriérové osvetlenie areálu, ktoré však nesmie prispievať k fenoménu svetelného smogu v regióne (negatívny vplyv na nočnú oblohu a biorytmy okolitej fauny).

- **Mitigácia:** Objektové verejné osvetlenie areálu, manipulačných zón a prístreškov (SO 10-3) bude riešené výhradne asymetrickými LED svietidlami (v dizajne *Full Cut-off / Dark Sky Compliant*), ktoré smerujú svetelný tok striktnie nadol na pracovnú plochu a fyzikálne eliminujú vyžarovanie parazitného difúzneho svetla do horného polpriestoru oblohy. Keďže vnútorný

posuv *e-drive* prekopávača v hale je počas noci plne autonómny a riadený softvérom (SCADA) bez nutnosti prítomnosti obsluhy, výkonné interiérové osvetlenie haly bude v noci zhasnuté. Svetlo-priepustná PVC membrána haly tak nebude v noci svietiť do okolia a pôsobiť ako nežiaduci „žiariaci lampión“ v krajine.

5. Biologické znečistenie a emisie patogénnych bioaerosólov (Epidemiologické riziko)

Spracovanie priemyselných kalov a mycélia je inherentne spojené s prítomnosťou baktérií, spór húb a uvoľňovaním jemného organického prachu, ktoré pri mechanickom prevrstvovaní tvoria neviditeľné mračná bioaerosólov. V otvorených systémoch sú tieto aerosóly voľne unášané vetrom, čo predstavuje latentné hygienické riziko (alergie, dráždenie slizníc, prenos patogénov).

- **Biocídna bariérová ochrana:** V návrhu B-Aqua InfraSystems je uvoľnenie týchto agensov do exteriéru nemožné. Bioaerosóly uvoľnené v podtlakovej hale sú okamžite odsávané a bezpodmienečne prechádzajú letálnou likvidáciou. Najprv kondenzačným schladením vo výmenníkoch (SO 05) a následne extrémnym chemickým „šokom“ v podobe kyslej práce sprchy s kyselinou sírovou (pH roztoku sa udržiava prísne pod hodnotou 3,0) v pračke vzduchu (SO 06). Toto agresívne prostredie pôsobí **vysoko biocídne** a okamžite ničí uvoľnené mikrobiálne bunky a spóry. Navyše, samotný proces termofilného *biodryingu* (teploty jadra kompostu stabilne stúpajúce nad 65 °C garantovane po dobu viacerých týždňov) zabezpečuje úplnú pasterizáciu a hĺbkovú hygienizáciu biomasy pred jej expedíciou.

6. Vplyv na lokálnu faunu a synantropné organizmy (Vektory nákaz)

Hromadenie biologických odpadov vo voľnom prostredí je historicky spojená s atraktivitou pre hlodavce (potkany, myši), rýchle množenie hmyzu (múch) a deštruktívne nálety vtáctva hľadajúceho v hnijúcej biomase potravu.

- **Hygienická a termická bariéra:** Predkladané riešenie – formou presunu aktívnej, mokrej biomasy výlučne do vnútra vysokých železobetónových žlabov a ich kompletne zakrytie celistvou plachtovou halou s rýchlonavíjacími bránami – fyzicky znemožňuje prístup hlodavcov a vtáctva k surovine. Absencia voľne hniúcich mlák v areáli (vďaka ZLD kanalizácii SO 18) a trvalé vysoké teploty fermentácie v hmote spoľahlivo ničia akékoľvek vajíčka a znemožňujú vývoj larválnych štádií hmyzu a parazitov. Riziko premnoženia a presunu škodcov do obytných zón obce je stopercentne vylúčené.

7. Termické vplyvy a tepelné znečistenie (Vplyv na mikroklimu územia)

Extenzívny aeróbny proces voľne uvoľňuje do okolia enormné množstvo odpadového tepla a nasýtenej vodnej pary. Nekontrolované vypúšťanie tohto tepla by v chladných mesiacoch a pri inverziách spôsobovalo vznik ťažkých lokálnych hmiel (zníženie dohľadnosti na cestách), zimnej námrazy a tvorbu tzv. mestských tepelných ostrovov (*Urban Heat Islands*), čo mení mikroklimu v údolí rieky Hron.

- **Obehová ekonomika tepla:** Navrhované riešenie termické znečistenie do atmosféry radikálne eliminuje. Vzdušina odsávaná z haly pred vypustením povinne odovzdáva svoje masívne latentné teplo v rekuperačnom Technologickom bloku (SO 05). Vzduch vystupujúci následne do atmosféry z povrchu biofiltra je tak termicky zneutralizovaný (teplota znížená a stabilizovaná pod 40 °C) a fyzikálne zbavený najväčších objemov vodnej pary. Odobraté biologické teplo sa neškodne nerozptyľuje do ovzdušia ako smog, ale je efektívne a komerčne exportované do podniku, čím sa absolútne chráni lokálna mikroklima a obmedzuje sa vznik vizuálne rušivej bielej hmly (tzv. *plúmy*).

8. Vizuálny impakt, architektúra a vplyv na krajinný ráz

Zavedenie veľkokapacitnej haly s dĺžkou 166 metrov (SO 04) a dvoch masívnych prístreškov predstavuje výrazný architektonický zásah do územia. Tento vplyv je však vysoko pozitívny (tzv. *Krajinná asimilácia a rekultivácia*).

Namiesto živelného rozrastania neestetických skládok a extenzívnych otvorených plôch, ktoré pôsobili industriálne degradujúco, je zámer zurbanizovaný do ohraničenej, modernej a líniovo čistej stavebnej hmoty. Kompletná asanácia zhrdzavenej historickej haly (Skladu PUNS v SO 01) a inštalácia modernej architektúry so svetlou PVC membránou, priamo a veľmi pozitívne revitalizuje tento lokálny *brownfield*. Návrh sa tak transformuje na prevádzku európskeho vizuálneho štandardu, ktorej výška (necelých 15 metrov v hrebeni) absolútne nenarušuje scenériu okolitých hôr a horizont krajiny nad rámec doterajšieho, storočného vnímania priemyselného parku. Pre finálne vizuálne zmäkčenie a kompozičné začlenenie areálu bude pri oplotení implementovaná odborná sadovnícka výsadba pôvodných drevín (SO 17), ktorá posluží ako zelená optická a izolačná bariéra.

Iné očakávané vplyvy (napr. vyvolané investície)

Komplexná transformácia odpadového hospodárstva v takto dôležitom priemyselnom uzle presahuje hranice samotnej prevádzky kompostárne. Projekt generuje makroekonomické, urbanistické a synergické vplyvy, ktoré sú z hľadiska strategického rozvoja regiónu vysoko pozitívne. Na rozdiel od bežných priemyselných investícií, tento zámer **nevyvoláva žiadnu negatívnu záťaž na verejné rozpočty** (nevyžaduje budovanie nových štátnych prístupových ciest, transformátorov či prekládok sietí obcou).

1. Vyvolané investície do energetiky (Synergický rozvoj a Sector Coupling)

Tento projekt v sebe ukrýva revolučný prvok vyvolanej investície s obrovským dosahom. Tým, že kompostáreň inovatívne a nad rámec bežných projektov masívne rekuperuje biologické teplo z procesu sušenia, priamo vyvoláva a zahŕňa výstavbu novej líniovej infraštruktúry – **Externého zatepleného teplovodu (SO 19)**. Táto stavba fyzicky a hydraulicky prepojí rekuperačné výmenníky (SO 05) novej kompostárne s centrálnou výhrevňou materského podniku BIOTIKA a.s. Z odpadového zariadenia sa tak vyvolanou investíciou stáva plnohodnotný distribučný uzol obnoviteľnej energie (*Waste-to-Energy*). Na tento krok v dlhodobom horizonte plynule nadväzuje ďalšia plánovaná vyvolaná investícia holdingu – výstavba podnikového **multipalivového kotla**, v ktorom sa bude po roku 2031 (v II. etape prevádzky) priamo na mieste s vysokou účinnosťou termicky zhodnocovať kompostárňou vyrobené a certifikované Tuhé alternatívne palivo z odpadov (TAP/SRF).

2. Masívny klimatický vplyv, ESG reporting a plošná dekarbonizácia

Z hľadiska európskej taxonómie udržateľnosti (ESG) a cieľov *European Green Deal* projekt absolútne exceluje a prináša do regiónu kvantifikovateľný klimatický benefit s mimoriadne silným potenciálom pre zapojenie do inovačných dotačných schém (napr. Modernizačný fond EÚ).

- Nasadením plne elektrického (*e-drive*) prekopávača kompostáreň znižuje svoje priame uhlíkové emisie (*Scope 1*) z ťažkej mobilnej techniky o viac ako 70 %.
- Export **5 000 až 8 000 MWh „zeleného“ bezuhlíkového tepla ročne** do kotolne BIOTIKA a.s. znamená **okamžité a priame nahradenie spálenia stoviek tisíc metrov kubických fosílného zemného plynu**. Projekt tak radikálne a preukázateľne znižuje uhlíkovú stopu (*Carbon Footprint*) celého obrovského priemyselného parku a uvoľňuje podniku enormný finančný tlak na nákup drahých emisných povoleniek v systéme EU ETS.

3. Ochrana lesov a obehové hospodárstvo drevnej hmoty

Projekt má veľmi priaznivý vyvolaný vplyv na lesné hospodárstvo Slovenskej republiky. Namiesto trvalého odčerpávania obrovských kvánt čistého dreva na jednorazové kompostovanie, projekt zavádza inovatívnu triediacu linku (SO 02). Tá z hotového kompostu odseparuje a spätne vráti do procesu (zrecykluje) cca 3 000 ton hrubej drevnej štiepky G100 ročne. Týmto uzavretým cirkulárnym mechanizmom projekt aktívne chráni primárne prírodné zdroje a bráni neúmernému tlaku na komerčný výrub stromov.

4. Pozitívne kumulatívne vplyvy (Úspora kapacity národných skládok)

Z hľadiska hodnotenia EIA sú kumulatívne vplyvy často vnímané ako hrozba (hromadenie negatív okolitých fabrík). V tomto prípade je však kumulatívny efekt prevádzky v synergii s materským podnikom hlboko pozitívny. Trvalé presmerovanie a fyzické spracovanie **30 000 ton priemyselných biologicky rozložiteľných odpadov ročne** z hroziaceho komerčného skládkovania (kód D1) smerom k vysoko efektívnemu materiálovému a energetickému zhodnoteniu (kód R3) predstavuje kvantifikovateľný, masívny prínos pre plnenie záväzných recyklačných cieľov stanovených v Pláne odpadového hospodárstva SR (POH SR).

5. Socio-ekonomické vplyvy (Zabezpečenie stability strategického podniku)

Zariadenie B-Aqua InfraSystems a. s. nie je samostatným, izolovane fungujúcim biznisom, ale funguje ako kritický a nenahraditeľný "sanitárny a environmentálny štít" pre celú nadväzujúcu biotechnologickú a farmaceutickú výrobu materskej spoločnosti BIOTIKA a.s. a partnerských závodov v areáli. Bez inovatívneho, nákladovo efektívneho a najmä legislatívne bezpečného *in-house* spracovania extrémnych objemov vznikajúcich kalov a mycélia, by bola ďalšia existencia týchto strategických výrobných podnikov fatálne ohrozená astronomickými, trvalo rastúcimi trhovými poplatkami za externú likvidáciu odpadov na skládkach (*Gate Fees*). Modernizácia kompostárne na BAT štandard tak **priamo zabezpečuje, chráni a predlžuje prevádzkovú a ekonomickú stabilitu celého priemyselného parku**, ktorý je strategickým pilierom a zamestnávateľom pre stovky rodín v regióne Horehronia. Zabráni sa tak riziku relokácie ťažkej výroby do zahraničia z dôvodu neúnosných ekologických nákladov.

3. Prepojenie s ostatnými plánovanými a realizovanými činnosťami v dotknutom území a možné riziká havárií vzhľadom na použité látky a technológie

Prepojenie s ostatnými plánovanými a realizovanými činnosťami v dotknutom území (Priemyselná symbióza a Sector Coupling)

Navrhovaná zmena činnosti nepredstavuje autonómny a izolovaný projekt postavený „na zelenej lúke“, ale z hľadiska urbanizmu, environmentálneho inžinierstva a obehovej ekonomiky tvorí najvyšší stupeň **hlbokej priemyselnej synergie (Industrial Symbiosis)**. Kompostáreň B-Aqua InfraSystems a. s. je materiálovo, priestorovo a energeticky previazaná s už realizovanými, ako aj strategicky plánovanými činnosťami v rozsiahlom biotechnologickom a vodohospodárskom areáli v Slovenskej Ľupči.

Toto hlboké prepojenie sa exaktne prejavuje v nasledujúcich synergických väzbách:

- **Väzba na existujúcu centrálnu ČOV (Riešenie vôd - ZLD):** Projekt je hydraulicky a procesne obojsmerne prepojený s veľkokapacitnou areálovou Čistiarnou odpadových vôd (v správe navrhovateľa). Tým, že kompostáreň inovatívne funguje v režime *Zero Liquid Discharge*, všetky toxické kompostovacie výluhy, kyslé kondenzáty a amónne odluhy sa podzemnou procesnou sieťou (SO 18) kontinuálne prečerpávajú na bezpečné a definitívne dočistenie výlučne do homogenizačnej nádrže a následne do biologického stupňa tejto ČOV.
- **Surovinová väzba na biotechnologický klaster (Riešenie odpadov):** Prevažná väčšina vstupných surovín (až 30 000 ton ročne) nepochádza z externého komerčného trhu. Ide o stabilné priemyselné kaly z domovskej ČOV a vysoko aktívne penicilínové mycélium produkované v nepretržitej výrobe materských a aliančných závodov (BIOTIKA a.s., Evonik Fermas, s.r.o.). Kompostáreň tak v území funguje ako nevyhnutný, na mieste pôsobiaci sanitačný štít (*in-house* likvidácia), ktorý chráni kontinuitu týchto výrobných prevádzok pred rizikami a extrémnymi nákladmi na externé skládovanie.
- **Energetické prepojenie s realizovanými a plánovanými činnosťami (Dekarbonizácia):** Zásadným prelomovým prepojením je vybudovanie externého teplovodu (SO 19). Kompostáreň fyzicky a termodynamicky prepája svoj rekuperačný uzol (SO 05) s existujúcou

centrálnou výhrevňou spoločnosti BIOTIKA a.s.. Získané „zelené“ teplo posлuží primárne na vlastnú prevádzku (ohrev anaeróbných reaktorov ČOV) a následne bude vo forme energetických prebytkov dodávané podniku Biotika. V nadväznej plánovanej etape (od r. 2031) je činnosť strategicky prepojená s uvažovanou výstavbou multipalivového kotla v areáli holdingu, do ktorého bude kompostáreň priamo dodávať certifikované Alternatívne palivo z odpadov (TAP/SRF).

Možné riziká havárií vzhľadom na použité látky a technológie (Krizový manažment a BAT mitigácia)

V porovnaní s bežným skladovaním inertných materiálov, intenzívne kompostovanie s podtlakovou technológiou a aplikáciou chemickej pračky v sebe nesie špecifické environmentálne riziká, ktoré si vyžadujú prísny krízový manažment. V rámci inžinierskeho návrhu boli všetky tieto hrozby identifikované a proaktívne pokryté masívnymi integrovanými technologickými bariérami (najmä v zmysle požiadavky BAT 21 – Prevencia havárií):

Riziko havarijného úniku nebezpečnej chemickej látky (Kyselina sírová - H_2SO_4):

- **Hrozba:** Pre bezporuchový chod kľúčovej kyslej pračky vzduchu (Scrubbera - SO 06), slúžiacej na neutralizáciu toxického amoniaku, bude v areáli trvalo skladované a automatizovane dávkované významné množstvo zriedenej priemyselnej kyseliny sírovej (spotreba 100 - 180 t/rok). Pri poruche stacionárnej nádrže, IBC kontajnera, pretečení, alebo prasknutí tlakového dávkovacieho potrubia hrozí okamžitý únik extrémnej žieraviny, devastácia kontaminácia podzemných vôd a poleptanie obsluhy.
- **Technologická a stavebná prevencia:** Zásobovanie a skladovanie je riešené výlučne certifikovanou stacionárnou nádržou alebo UN certifikovanými dvojplášťovými kontajnermi, ktoré sú trvalo umiestnené v monolitckej, chemicky extrémne odolnej (epoxidovanej) **železobetónovej havarijnej záchytnej vani**. Objem vane je v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 200/2018 Z. z. exaktne dimenzovaný tak, aby so 100 % istotou pojal maximálny objem celej najväčšej uskladnenej nádrže. Kyselina tak fyzikálne nedokáže preniknúť do geologického podlažia. Pumpingový systém je vybavený automatickými poistnými ventilmi pri strate tlaku a dávkovacia stanica je senzoricky monitorovaná SCADA systémom s okamžitým odstavením v prípade detekcie úniku. Areál sa riadi schváleným a pravidelne auditovaným *Havarijným plánom ochrany vôd*.

Riziko poruchy VZT kaskády a alkalického zlyhania biofiltra (Únik toxického oblaku NH_3):

- **Hrozba:** V kompostovacích žlaboch sa uvoľňujú obrovské množstvá plynného, vysoko alkalického a toxického amoniaku. Pri havárii čerpadiel kyseliny v pračke (SO 06) by bol nezneutralizovaný vzduch vháňaný priamo do živého biofiltra (SO 07). To by vyvolalo okamžitý alkalický pH šok (vysoko nad pH 9), letálne udusenie a úhyn enzýmovej mikróflóry v celom biofiltre. Následkom by bolo paralyzovanie čistenia a hrozba bezprostredného havarijného úniku difúzných amoniakových a pachových plynov do ovzdušia smerom k obci.
- **Technologická a softvérová prevencia:** Zariadenie je z hľadiska MaR dizajnované s prísnou redundanciou (zálohovaním). V kyslej pračke sú inštalované nezávislé, **zdvojené kalibrované on-line pH sondy**, ktoré sa vzájomne krížovo kontrolujú. V prípade, ak riadiaci systém (SCADA) zaznamená čo i len marginálnu odchýlku v kyslosti práce kvapaliny (poruchu chémie), SCADA bezpečnostný algoritmus okamžite a automaticky **odstaví (vypne) hlavné masívne odťahové radiálne ventilátory z haly (SO 20)**. Kontaminovaný plyn tak zostane fyzicky bezpečne „uväznený“ pod klenbou plyn-tesnej haly v jej obrovskom aerodynamickom tlmiacom vankúši. Biofilter je tak stopercentne chránený a prevádzka sa rešartuje až po bezpečnom odstránení fyzickej poruchy chémie.

Riziko vznietenia, samovznietenia a vnútorného požiaru (Vysoké požiarne zaťaženie):

- **Hrozba:** Projektovaná kompostárň predstavuje podľa predpisov PBS (Požiarna bezpečnosť stavieb) areál s extrémne vysokým stálym požiarnym zaťažením. Riziko pramení z trvalej prítomnosti tisícok ton suchej drevnej štiepky, v kombinácii s prebiehajúcimi termofilnými teplotami v jadre biomasy v hale (65 – 75°C) a prítomnosťou výkonnej silnoprúdovej inštalácie e-drive prekopávača. Havarijný požiar by uvoľnil toxický dym a hasenie by vygenerovalo obrovské množstvo vysoko kontaminovanej hasebnej vody.
- **Protipožiarna, teplotná a stavebná prevencia:** Celý priestor žľabov je pod on-line kontrolou stoviek podlahových teplotných SCADA senzorov (PT100). Akýkoľvek abnormálny nárast teploty nad bezpečnú hranicu (indikujúci riziko suchého tlenia) automaticky spustí ochranné protokoly – zvýši aeráciu na chladenie hmoty a varuje obsluhu. Areál je nadimenzovaný posilneným požiarnym vodovodom a vonkajšími hydrantmi (SO 12). V prípade nutnosti hasenia vodou vnútri haly **nehrozí kontaminácia okolia ani rieky Hron**, pretože celá dnová doska je izolovaná certifikovanou HDPE fóliou. Všetka kontaminovaná hasebná voda bude hermeticky stiahnutá spádovým systémom do podzemnej havarijnej pufrovacej jímky procesnej kanalizácie (SO 18), odkiaľ bude po zvládnutí havárie kontrolovane odčerpaná do biologickej ČOV.

Riziko kontaminácie povrchových vôd pri extrémnych zrážkach:

- **Hrozba:** Vyplavenie toxických výluhov a ropných látok z areálu do vodného toku Dúbrava a Hron počas bleskových letných povodní.
- **Technická mitigácia:** Ochrana je garantovaná striktným uplatňovaním princípu „suchej nohy“. Všetka biomasa je chránená masívnymi strechami hál (SO 02, SO 03, SO 04). Vonkajšie dopravné plochy (SO 10-1) sú odvodnené cez kapacitne dimenzované Odľučovače ropných látok s koalescenčnými filtrami (ORL). Celý technologický procesný okruh vôd je absolútne hermetizovaný a oddelený od zrážkových trás.

4. Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov

Realizácia a výstavba navrhovanej Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s., prechádzajúca z extenzívneho na intenzívny halový model, nevyžaduje bežné, roztrieštené stavebné a environmentálne povoľovanie na viacerých oddelených úradoch (napríklad od samostatného stavebného úradu obce, okresného úradu pre odpady a podobne).

Vzhľadom na skutočnosť, že garantovaná projektovaná kapacita biologického zhodnocovania v navrhovanej kompostárni predstavuje fyzický prebeh **38 000 ton ročne** (t. j. priemerne 104 ton/deň), zariadenie s obrovskou rezervou prekračuje legislatívnu prahovú hodnotu 75 ton/deň. Z tohto dôvodu spadá kompletne povoľovanie a prevádzka tejto činnosti prísne a výlučne pod pôsobnosť **zákona č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia** v platnom znení (Zákon o IPKZ), ktorým sa do slovenskej legislatívy transponuje európska smernica o priemyselných emisiách (IED).

Keďže areál a navrhovateľ už v súčasnosti disponujú platným integrovaným povolením (vydaným SIŽP pre komplex biologickej a anaeróbnej ČOV), zavedenie nových špičkových technológií BAT, výstavba membránovej haly, čistiacej kaskády a exportného teplovodu sa z právneho hľadiska klasifikuje ako **Podstatná zmena v činnosti prevádzky**.

Po úspešnom ukončení procesu posudzovania vplyvov (získaní právoplatného Rozhodnutia zo zisťovacieho konania podľa zákona o EIA), bude na príslušnom orgáne podaná **Žiadosť o vydanie zmeny integrovaného povolenia**. V tomto konaní bude exkluzívne konať a rozhodovať Odbor integrovaného povoľovania a kontroly, Inšpektorát životného prostredia Banská Bystrica (Slovenská inšpekcia životného prostredia - SIŽP).

Základným a strategickým princípom IPKZ je skutočnosť, že Inšpekcia tu nevystupuje len ako orgán ochrany prírody, ale priamo **v postavení špeciálneho stavebného úradu** (§ 3 ods. 4 zákona o IPKZ). Zmena integrovaného povolenia tak v jedinom komplexnom rozhodnutí (v súlade s princípom „Jedného kontaktného miesta“) kumuluje a legálne nahrádza celú sériu zložkových povolení a súhlasov:

1. Stavebné a Asanačné povolenia (Stavebný zákon):

- **Povolenie na odstránenie stavby** (záväzne požadované pre počiatočnú tvrdú selektívnu asanáciu historickej budovy Skladu PUNS a demontáž existujúceho oceľového prístrešku v rámci SO 01).
- **Stavebné povolenie** na uskutočnenie celej masívnej novostavby plyn-tesnej Haly intenzívneho kompostovania (SO 04), obslužných objektov, zmontovaných prístreškov (SO 02, SO 03), VZT čistiacich konštrukcií a líniového exportného teplovodu (SO 19), a to v súlade s predloženou projektovou dokumentáciou (DSP).

2. Súhlasy v oblasti odpadového hospodárstva (Zákon č. 79/2015 Z. z.):

- Udelenie záväzného súhlasu na prevádzkovanie zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov v novom technologickom režime (činnosti R12, R13, R3) s kapacitou 38 000 ton/rok, schválenie zoznamu katalógových čísel vstupných odpadov a schválenie nového Prevádzkového poriadku kompostárne.

3. Súhlasy v oblasti ochrany ovzdušia (Zákon č. 146/2023 Z. z.):

- Súhlas na povolenie (prístavbu) stredného stacionárneho zdroja znečisťovania ovzdušia (Kategória 5.4.2) a povolenie na prevádzkovanie čistiacej kaskády. Rozhodnutie exaktne stanoví záväzné emisné limity pre nový výdych z biofiltra v súlade s prísnyimi normami BAT-AELs (pre zápach, amoniak, TZL a TVOC) a schváli Plán riadenia zápachu.

4. Súhlasy v oblasti vodného hospodárstva (Zákon č. 364/2004 Z. z.):

- Súhlas na uskutočnenie vodných stavieb (SO 13 - retenčná nádrž, SO 18 - procesná kanalizácia a prečerpávací jímka). Inšpekcia legislatívne odobrí environmentálny režim *Zero Liquid Discharge*, exaktne schváli prevádzkový režim prečerpávania toxických výluhov do areálovej ČOV a schváli nový Havarijný plán ochrany vôd.

Poznámka: Predpokladom na začatie integrovaného povoľovania je úspešné ukončenie procesu EIA, ako aj získanie Územného rozhodnutia (resp. záväzného stanoviska k umiestneniu stavby potvrdzujúceho súlad s územným plánom) od príslušného stavebného úradu, obce Slovenská Ľupča.

5. Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch zmeny navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice

V zmysle ustanovení zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie (EIA) a s ohľadom na požiadavky *Dohovoru Európskej hospodárskej komisie OSN o posudzovaní vplyvov na životné prostredie presahujúcich štátne hranice* (Dohovor z Espoo), je nevyhnutné rigorózne a objektívne posúdiť potenciál navrhovaného zámeru zasiahnuť svojimi environmentálnymi dopadmi územie susedných štátov.

Z geografickej lokalizácie, inžinierskeho návrhu a fyzikálno-chemickej podstaty procesov uvažovanej zmeny činnosti („Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča“) jednoznačne, objektívne a nespochybniteľne vyplýva, že **navrhovaná činnosť nebude mať, a fyzikálne ani nemôže mať, absolútne žiadny priamy, nepriamy, kumulatívny a ani havarijný vplyv na životné prostredie presahujúci štátne hranice Slovenskej republiky.**

Toto exaktné tvrdenie sa opiera o nasledujúce inžinierske a geografické argumenty posudzovaného zámeru:

- **Geografická a topografická izolácia:** Plánovaný stavebný a prevádzkový areál spoločnosti B-Aqua InfraSystems a. s. (Slovenská Ľupča, zóna Príboj) je hlboko vnútrozemsky situovaný takmer v pomyselnom geografickom strede štátu, v stredoslovenskom údolnom systéme rieky Hron. Vzdušná vzdialenosť k akejkoľvek najbližšej štátnej hranici SR (či už s Maďarskom na juhu, alebo s Poľskom na severe) prevyšuje v každom smere vzdialenosť viac ako 60 až 80 kilometrov. Táto obrovská priestorová vzdialenosť, spojená s masívnou hradbou okolitých horských masívov (Nízke Tatry, Starohorské vrchy, Poľana), fyzikálne a aerodynamicky stopercentne znemožňuje diaľkový priamy prenos akýchkoľvek relevantných zložiek imisií (hluk z kompresorov, zápach z biologického zrenia).
- **Emisná neutralizácia a BAT bariéry:** Projekt neprodukuje diaľkovo prenosné emisie (ako sú napríklad masívne oxidy síry spôsobujúce kyslé dažde z ťažkého priemyslu). Samotná podstata zmeny činnosti spočíva v drastickej *redukcii* pôvodného emisného profilu. Tým, že celý proces bol stopercentne hermetizovaný pod podtlakovú membránu (SO 04) a procesná vzdušina sa bleskovo čistí z amoniaku a VOC chemickou pračkou a oxidačným biofiltrom (SO 06, SO 07) s účinnosťou nad 95 %, je akákoľvek predstava o transhraničnom medzinárodnom transporte pachovej stopy či toxického amoniaku z tohto lokálneho bodového zdroja absurdná a fyzikálne vylúčená. Zvyškový, vyčistený vzduch vypúšťaný z biofiltra sa bezpečne rozptýli na úroveň neškodného pozadia už na hraniciach samotnej obce.
- **Hydrologická ochrana a izolácia (Zero Liquid Discharge):** Z hľadiska hydrosféry je únik toxických kompostovacích výluhov, kyslých kondenzátov či ropných látok z údržby do povrchových tokov od začiatku inžiniersky eliminovaný. Areál a navrhovaná kompostáreň funguje v preukázateľnom bezvýtokovom režime zberu kontaminovaných vôd (uzavretá podzemná sieť SO 18 s prečerpávaním na lokálne biologické dočistenie v internej podnikovej ČOV). Nedochádza k žiadnemu vypúšťaniu nespracovaných priemyselných vôd do miestneho potoka Dúbrava a následne do rieky Hron (ktorá je povodím s nadnárodným významom smerujúcim do Dunaja). Tým je cezhraničný prenos vodného znečistenia z kompostárne hydraulicky stopercentne znemožnený priamo pri zdroji.
- **Logistika bez medzinárodnej tranzitnej záťaže:** Vzhľadom na strategickú vnútropodnikovú logistiku, kedy až 87 % spracovávaného odpadu vzniká priamo na mieste (*Zero-Distance* logistika od prevádzok BIOTIKA a.s. a ČOV), zámer nijakým spôsobom nezvyšuje a neovplyvňuje medzinárodný nákladný cestný tranzit cezhraničného charakteru.

Naopak, projekt prináša z hľadiska globálneho kontextu ochrany klímy **pozitívny nepriamy cezhraničný efekt**. Radikálnou inštaláciou BAT kondenzačných výmenníkov na rekuperáciu tepla a komerčným exportom tohto obnoviteľného biologického tepla do materského podniku (cez SO 19), dokáže tento projekt ročne na domácom území nahradiť spaľovanie stoviek tisíc kubíkov fosílného zemného plynu. Tým trvalo a merateľne znižuje uhlíkovú stopu celého priemyselného areálu, čo je priamym aktívnym príspevkom navrhovateľa k plneniu globálnych dekarbonizačných a klimatických cieľov EÚ.

Z vyššie uvedených geografických a inžinierskych dôvodov sa nepredpokladá uplatnenie ustanovení pre posudzovanie vplyvov presahujúcich štátne hranice, a preto navrhovateľ konštatuje, že **nie je potrebné ani relevantné iniciovať medzinárodné konzultácie** podľa príslušných paragrafov zákona o EIA s okolitými štátmi.

6. Základné informácie o súčasnom stave životného prostredia dotknutého územia vrátane zdravia ľudí

Pre komplexné, objektívne a inžiniersky exaktné posúdenie vplyvov navrhovanej zmeny činnosti („Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča“) na zložky životného prostredia a verejné zdravie v procese EIA, je nevyhnutné rigorózne definovať tzv. nulový stav (*Baseline*). Tento stav detailne popisuje súčasnú environmentálnu, urbanistickú, hydrologickú a zdravotnú kvalitu dotknutého územia tak, ako sa javí pred realizáciou pripravovanej masívnej technologickej modernizácie.

Záujmové územie kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. sa nerealizuje v nenarušenej, prírodnej krajine (*green-field*). Je dlhodobou, fixnou a strategicky lokalizovanou v historicky silne urbanizovanej, antropogénne zaťaženej a priemyselne plne využívannej zóne známej ako **Priemyselná zóna Príboj** v katastrálnom území obce Slovenská Ľupča. Ide o územie s charakterom revitalizovaného priemyselného *brownfieldu*, v ktorom sa už niekoľko desaťročí koncentruje ťažká biotechnologická a farmaceutická výroba, chemický a drevospracujúci priemysel, logistika a centralizované čistenie priemyselných odpadových vôd (závody BIOTIKA a.s., Evonik Fermas, s.r.o. a domovská biologická ČOV).

Geomorfologické, geologické a pedologické pomery

Geomorfologické zaradenie a reliéf Z hľadiska regionálneho geomorfologického členenia Slovenska (podľa Miklós et al., 2002) patrí dotknuté územie do Alpsko-himalájskej sústavy. Presné hierarchické začlenenie posudzovaného územia do príslušnej geomorfologickej jednotky je definované v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 9 Príslušnosť územia ku geomorfologickým jednotkám

Hierarchická úroveň	Názov geomorfologickej jednotky
Sústava	Alpsko - himalájska
Podsústava	Karpaty
Provincia	Západné Karpaty
Subprovincia	Vnútorne Západné Karpaty
Oblasť	Slovenské stredohorie
Celok	Zvolenská kotlina
Podcelok	Bystrické podolie

Posudzované územie sa nachádza priamo na rozhraní plochej aluviálnej nivy rieky Hron a silne členitého predhoria Starohorských vrchov, ktoré územie zvierajú zo severu. Niva je topograficky obklopená masívmi Nízkych Tatier a Starohorských vrchov a vulkanickým pohorím Poľana z juhu, s priemernou nadmorskou výškou územia okolo 360 – 375 m n. m. Reliéf priamo v záujmovom areáli podniku nie je prirodzený – bol v minulosti umelo znivelizovaný, plošne terasovaný a násypmi upravený pre historické potreby výstavby rozsiahlych výrobných hál a kalových polí.

Geologická a inžinierskogeologická charakteristika

Podľa regionálneho geologického členenia patrí dotknuté územie do oblasti veporského pásma, podoblasti horehronského synklinória (Vass et al., 1988). Hronské synklinorium je mohutná štruktúrna jednotka pozostávajúca z čiastkových synklinál, vyplnených mezozoickými sekvenciami, ktorá leží medzi antiklinóriami tatranského a veporského kryštalinika. Severozápadne od územia vystupujú aj komplexy pieskovcov a zlepcov vnútrokarpatského paleogénu.

Geologická stavba posudzovaného územia je primárne tvorená dvoma zložkami:

- podložnými mezozoickými, najmä karbonátovými sekvenciami hronika (dolomity chočského príkrovu),
- kvarternými (štvrtohornými) štrkmi, štrkovitými hlinami a povodňovými hlinami fluviálneho pôvodu.

Z hľadiska inžinierskogeologickej rajonizácie patrí posudzované územie do **Rajónu náplavov nížinných tokov - Fn** (A. Púchyová - A. Ilkanič in J. Schwarz a kol., 2000). Rajón vytvára rovinný terén s miernym sklonom poriečnej nivy Hrona. V údolnej nive sú vyvinuté vysoko priepustné štrkovité sedimenty s mocnosťou 3 až 5 metrov, na ktorých sčasti ležia hlinité sedimenty nivnej fácie. Náplavy ostatných menších tokov v okolí tvoria vrstvy hrúbky 2 - 4 m. Podľa normy STN 73 3050 patria miestne zeminy do 2. až 3. triedy ťažiteľnosti. Hliny patria podľa STN 73 1001 do triedy F3 - F5 a štrky do triedy G2 - G5.

Hydrogeologický kontext a environmentálna zraniteľnosť: Tento rajón vytvára medzizrnové, trvalo zvodnené prostredie s voľnou hladinou podzemnej vody vo veľmi plytkej hĺbke (často len do 2 m, miestami až do 5 m pod úrovňou terénu). Podzemné vody vykazujú miernu prirodzenú agresivitu spôsobenú prítomnosťou síranov (SO_4), oxidu uhličitého (CO_2), nízkou tvrdosťou a kyslosťou. Z geodynamických javov sa v okolí historicky uplatňuje len bočná výmoľová erózia.

Z hľadiska ochrany vôd to znamená, že podzemné vody sú v tomto alúviu extrémne zraniteľné voči akýmkoľvek priemyselným priesakom. Tento exaktný hydrogeologický fakt je primárnym argumentom, prečo navrhovaný projekt kompostárne končí s rizikovým plošným extenzívnym kompostovaním a nekompromisne aplikuje princíp *Zero Liquid Discharge* (ZLD) – s absolútne vodotesnými dnovými HDPE izoláciami hál (SO 04) a oddelenou tlakovou procesnou kanalizáciou (SO 18), čím sa stopercentne eliminuje riziko prieniku toxických kompostovacích výluhov do tohto priepustného štrkopieskového podložia.

Seizmicitá: Dotknuté územie podľa STN 73 0036 („Seizmické zaťaženie stavieb“) patrí do oblasti s intenzitou 5° M.C.S. (Mercalli – Cancani – Sieberg) stupnice. Pre 5° M.C.S. nie sú z hľadiska inžinierskeho staviteľstva vyžadované špeciálne požiadavky pre zakladanie stavieb, územie je staticky stabilné.

Pedologické pomery a stav horninového prostredia

Vo Horehronskom podolí sa nachádza rôznorodý pôdno-sedimentárny materiál pochádzajúci z okolitých pohorí Nízkych Tatier a Veporských vrchov (vplyv inundačnej činnosti Hrona). Pôvodným dominantným pôdnym typom nivy bola **fluvizem glejová (FMG)**. Je charakteristická vysokou hladinou podzemnej vody (vyššie ako 60 cm) a pri dlhšie trvajúcich zrážkach je zamokrená blízko povrchu, s výraznými redukčnými znakmi už v podornici. Dominantným pedogenetickým procesom tu bola akumulácia humusu (obsah väčší ako 2 %, pH slabokyslé 6 - 6,5).

V súčasnosti sa však priamo v mieste realizácie zámeru nachádzajú výlučne **antropogénne pôdy a hlboké stavebné navážky (Urbikné antrozeme)**. Pôvodný poľnohospodársky cenný pôdny profil bol počas desaťročí priemyselnej výstavby úplne zničený, odťažený a extenzívne prekrytý masívnymi železobetónovými doskami, asfaltom a telesami starých priemyselných stavieb. Územie absolútne stratilo svoj prirodzený agronomický a ekologický potenciál. Projekt výstavby novej BAT kompostárne preto **nepredstavuje žiadny negatívny zásah do bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ)** a nevyžaduje záber úrodnej poľnohospodárskej pôdy.

Znečistenie pôdy a riečnych sedimentov (Historické relikt): Priemyselná zóna Slovenská Ľupča je v širšom kontexte začlenená do prirodzenej anomálie so zvýšeným obsahom medi (Cu) v pôdach (nad úroveň A limitu 20 mg.kg-1). Táto anomálna zóna je pravdepodobne geogénno-antropogénneho pôvodu (relikt banskej činnosti a mobilizácia polymetalov banským potokom v okolí Balážov). V riečnych sedimentoch pod zónou bol v minulosti pozorovaný zvýšený antropogénny obsah arzenu (As presahujúci limit C 50 mg.kg-1) a kadmia (Cd, A limit = 0,8 mg.kg-1), čo sa pripisuje prejavom starého priemyslu (úprava kovov).

Avšak, ako exaktne potvrdzuje autorizovaná **Východisková správa z roku 2014** (vypracovaná podľa § 8 ods. 1 zákona č. 39/2013 Z. z. o IPK spoločnosťou El s.r.o.), horninové prostredie **priamo v posudzovanom areáli spoločnosti B-Aqua InfraSystems a. s. spĺňa limitné hodnoty na úrovni Indikačných kritérií (ID)** pre sledované kovy (Cr, Cu, Hg, Zn), monocyklické a polycyklické aromatické uhľovodíky (BTEx, PAU) a halogénované uhľovodíky. Horninové prostredie nezaznamenalo

prekročením indikačných ani intervenčných kritérií, čo znamená, že zámer nevstupuje do havarijnej kontaminovaného prostredia.

Klimatické pomery a ovzdušie (Kritický parameter pre proces EIA)

Klimatické a meteorologické pomery (orografická expozícia úzkeho údolia) sú v kontexte predmetného Oznámenia **najkritickejším environmentálnym faktorom**. Tieto pomery priamo ovplyvňujú súčasný nepriaznivý stav pachovej klímy a legitímne a nespochybniteľne odôvodňujú absolútnu inžiniersku nutnosť navrhovanej technologickej hermetizácie prevádzky.

Posudzované územie patrí do teplej, mierne vlhkej klimatickej oblasti s chladnými zimami (Klimatická oblasť T7).

Tabuľka 10 Prehľad základných klimatických charakteristík posudzovaného územia

Klimatický a meteorologický ukazovateľ	Charakteristika v dotknutom území (Slovenská Ľupča - Hron)
Priemerná ročná teplota vzduchu	7 až 8 °C
Priemerná teplota vzduchu v januári	-3 až -4 °C
Priemerný ročný počet vykurovacích dní	220 až 240 dní
Počet dní so snehovou pokrývkou	60 - 80 dní
Priemerné ročné úhrny zrážok	okolo 800 mm
Inverznosť územia a stabilita atmosféry	Silne inverzné územie s častým dlhotrvajúcim bezvetrím
Priemerný počet dní s výskytom hmly	60 - 80 dní / rok (Údolie rieky Hron ako zníženina)
Počet dní s dusným počasím	10 - 20 dní

Riziko teplotných inverzií a zhoršených rozptylových podmienok:

Údolie rieky Hron v tomto úseku tvorí topograficky mimoriadne zovretú zníženinu, ktorá zásadne deformuje pole vetra a termodynamiku atmosféry v prízemných vrstvách. Prevládajúce smery vetra sú nútené usmerňované osou údolia (východ - západ a naopak), pričom lokalita sa vyznačuje častým utíšením vetra (kalamita - ticho). Najzávažnejším meteorologickým javom v území, typickým pre údolia väčších riek, je **vysoká frekvencia výskytu silných radiačných teplotných inverzií a údolných hmľav**, a to najmä v chladnom polroku (od jesene do jari). Inverzia tu funguje ako „ťažká neviditeľná pokrievka“, ktorá fyzikálne bráni vertikálnemu premiešavaniu vrstiev ovzdušia a drží chladný, ťažký a znečistený vzduch pri zemi.

Inžiniersky kontext pre projekt (Mitigácia NIMBY efektu): Práve tento nevyhnutný klimatický fenomén bol najväčšou slabinou súčasnej (starej) extenzívnej technológie. Pri zimnej inverzii sa pachové plyny (amoniak, merkaptány) voľne uvoľnené z otvorených kompostových plôch nedokázali prirodzene rozptýliť do výšky. Hromadili sa pri zemi, nedochádzalo k ich zriedňovaniu s čistým vzduchom a údolným katabatickým (klesavým) prúdením pomaly a toxicky „stekali“ priamo k obytnej zástavbe obce Slovenská Ľupča. **Náš navrhovaný BAT projekt túto hrozbu definitívne a fyzikálne likviduje.** Uzavretím procesu do plyn-tesnej haly, riadeným odťahom do čistiacej kaskády (kde kyslá pračka zničí amoniak a biofilter zlikviduje VOC) bude do ovzdušia stúpať len vyčistený, dezodorizovaný a **mierne oteplený vzduch**. Tento vzduch získa potrebný vlastný **termický vztlak** na prerazenie inverznej vrstvy hmly. Inverzné stavy tak už nebudú predstavovať plošné pachové riziko pre obyvateľstvo.

Súčasná kvalita ovzdušia (Imisné pozadie a Emisná charakteristika):

Navrhovaná zmena činnosti je realizovaná v priemyselnej zóne, v ktorej sa oblasť riadenia kvality ovzdušia ani automatická monitorovacia stanica (AMS) národnej siete priamo nenachádza (najbližšia je v Banskej Bystrici). Medzi osobitné opatrenia patrí Program na obmedzenie znečisťovania ovzdušia. Kvalita ovzdušia v dotknutom území je už v súčasnosti silne predzaťažená kumulatívnym vplyvom:

1. **Doprava a lokálne kúreniská:** Širšie územie je zaťažené prachovými časticami (PM₁₀ a PM_{2,5}), ktorých stúpajúci trend má za následok ťažká tranzitná doprava v centre a na štátnej ceste I/66, resuspenzia prachu z povrchu ciest, erózia odkrytej pôdy a predovšetkým lokálne vykurovacie systémy domácností na tuhé palivá.
2. **Priemyselná výroba:** Závody v areáli prispievajú k lokálnemu pozadiu špecifickými technologickými emisiami, najmä emisiami oxidov dusíka (NO_x) z plynových energetických zdrojov.

Pri charakterizovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania sa vychádza z presných údajov za celý okres Banská Bystrica uvedených v databáze Národného Emisného Inventarizačného Systému (NEIS).

Tabuľka 11 Emisie kľúčových znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov – okres Banská Bystrica (Referenčné pozadie z databázy NEIS)

Kód NEIS	Popis znečisťujúcej látky (ZL)	Rok 2016 [t]	Rok 2017 [t]	Rok 2018 [t]	Rok 2019 [t]	Vplyv projektu B-Aqua InfraSystems a.s.
1.3.00	Tuhé znečisťujúce látky (TZL)	30,336	24,417	23,929	22,348	Mierny pokles. Projekt kompostárne prachové emisie nezvýši vďaka BAT mokrému vypieraniu prachu vo výmenníkoch a filtrom.
3.4.03	Oxidy dusíka (NO _x ako NO ₂)	260,962	364,571	350,098	352,100	Stagnácia na vysokej úrovni. Vďaka prechodu na výlučne plne elektrické <i>e-drive</i> stroje kompostáreň zruší produkciu NO _x v hale.
3.4.01	Oxidy síry (SO ₂)	86,362	181,101	172,442	177,565	Čiastočná eliminácia redukovanej síry bio-filtráciou v SO 07.
3.5.01	Oxid uhoľnatý (CO)	121,296	129,215	125,463	160,347	Export nášho "zeleného tepla" masívne zníži spotrebu zemného plynu v kotolni Biotiky, čím plošne zníži emisie CO a NO _x .
4.4.02	Organické látky (TOC / VOC)	71,413	79,633	57,883	56,692	Zápach, merkaptány a VOC z kalov budú enzymaticky zlikvidované v biofiltre (SO 07) s účinnosťou nad 95%.
3.3.01	Amoniak a jeho plyné zlúč. (NH ₃)	30,615	24,197	26,935	25,589	Kľúčový toxický polutant. Naša nová kyslá pračka (SO 06) ho lokálne a stopercentne zneutralizuje na soľ pred vstupom do ovzdušia.

(Zdroj: Odborná databáza SHMÚ / NEIS - www.air.sk)

Z inžinierskeho hľadiska ochrany ovzdušia je zrejmé, že navrhovaný projekt **nepredstavuje pre región novú plošnú záťaž**. Naopak, radikálnou implementáciou prísnych BAT čistiacich systémov priamo a merateľne prispeje k plošnému zlepšeniu kvality ovzdušia a pohody bývania.

Hydrologické a hydrogeologické pomery

Riešené územie je z hľadiska vodného hospodárstva vysoko citlivé, nakoľko leží v údolnej nive v priamom kontakte s povrchovými tokmi a podzemnými vodami.

Povrchové vody (Recipienty):

Z hydrografického hľadiska je osou Zvolenskej kotliny rieka **Hron** (hydrologické číslo povodia 4-23-02), nachádzajúca sa v bezprostrednej blízkosti (cca 700 m). Hlavným recipientom riešeného územia je

Hron s významnými pravostrannými prítokmi: **potok Dúbrava (Dolný Istebník)** (č. 148), ktorý priamo lemujeme areál, Istebník (Horný Istebník) (č.150) oddeľujúci areál bývalých ZŤS od areálu Biotiky, Ľupčica (č.152), Járók (č. 160/1), Zámocký potok (č. 161), Plniarsky potok a Moštenický potok. Ľavostrannými prítokmi sú Driekyňa a Plavno.

Rieka Hron je v úseku Slovenskej Ľupče neupravená, avšak prítoky v zastavanom území (Zámocký potok, Járók, Ľupčica, Istebník a Dúbrava) sú technicky upravené. Na potoku Driekyňa je vybudovaná malá vodná nádrž pre odber úžitkovej vody (objem 3820 m³).

Kvalita povrchových vôd je neustále ovplyvňovaná bodovými a rozptýlenými zdrojmi znečistenia z priemyslu a obcí. Vďaka inovatívnej technológii kompostárení v režime *Zero Liquid Discharge* (ZLD) garantuje, že do týchto zraniteľných recipientov sa nedostane absolútne žiadna procesná odpadová voda (všetko sa stopercentne prečerpá a biologicky dočistí v areálovej ČOV).

Kvalita podzemných vôd:

Kvalita podzemnej vody podľa hĺbkového posúdenia v spomínanej Východiskovej správe z roku 2014 **spĺňa v celom posudzovanom areáli limitné hodnoty na úrovni Indikačných kritérií (ID)** pre rozsiahle spektrum parametrov:

- Základné ukazovatele (pH, vodivosť) a anorganické látky (NH₄⁺, sulfidy).
- Kovy (Cr, Cu, Hg, Zn).
- Monocyklické aromatické uhľovodíky nehalogénované (benzén, toluén, xylény, etylbenzén).
- Suma PAU (naftalén, fenantrén, antracén, fluorantén, pyrén, benzo(a)pyrén atď.).
- Halogénované a alifatické uhľovodíky (C10 – C40, NEL) a parameter AOX.

Podzemná voda v areáli nezaznamenala prekročenie indikačných ani intervenčných kritérií, čo potvrdzuje, že projekt nevstupuje do havarijne kontaminovaného zvodneného prostredia.

Krajina, ochrana prírody, flóra a fauna

Krajinnoekologická charakteristika a využívanie zeme:

Územie priemyselnej zóny je hlboko poznačené historickými antropogénnymi aktivitami. Súčasťou krajinnú štruktúru v širšom okolí tvoria:

- **Areál priemyselnej výroby:** Rozsiahle plochy priemyselných hál, skladovacích zariadení a infraštruktúry. Nová hala kompostárne sa do tejto štruktúry výškovo (14,9 m) a architektonicky plynule asimiluje bez narušenia krajinného rázu.
- **Železničná a cestná sieť:** Kostrou je štátna cesta I/66 Banská Bystrica - Brezno, paralelizovaná železničnou traťou a vlečkami priamo do zóny.
- **Plochy PPF a LPF:** Lesy lemujú severovýchodný okraj územia. Polia sa nachádzajú v priestore medzi zónou a cestou I/66.
- **Sídla:** Obytné zóny obce Slovenská Ľupča (východne) a mestskej časti Banská Bystrica - Šalková (juhozápadne).

Územný systém ekologickej stability (ÚSES) a Ochrana prírody:

V rámci Generelu nadregionálneho ÚSES je v širšom okolí vyčlenené územie Národného parku Nízke Tatry (jadrové územie európskeho významu) a rieka Hron ako hydricko – terestrický biokoridor nadregionálneho významu. Projekt do biokoridoru Hrona nijako nezasahuje.

V zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny platí v záujmovom priemyselnom areáli kompostárne len základný **1. stupeň ochrany prírody**. Do roku 1997 bola celá zóna súčasťou

ochranného pásma (OP) NAPANT. Nariadením vlády SR č. 182/1997 Z. z. však bola priemyselná zóna Slovenská Ľupča z **OP NAPANT oficiálne vyčlenená**.

Areál rovnako **nezasahuje do siete území európskeho významu NATURA 2000** (najbližšie CHVÚ je vzdialené cca 10 km v k.ú. Podkonice).

V širšom okolí sa nachádzajú vzácne maloplošné chránené územia (súčasne navrhované lokality NATURA 2000), na ktoré však projekt kompostárne (vďaka zachytu prachu a emisií) nebude mať absolútne žiadny dopad:

- **PR Mackov bok** (3,75 ha): Lúka na svahu severne od cesty k Biotike, chrániaca vzácne druhy poniklecov (*Pulsatilla grandis*, *P. slavica*) a orchideí.
- **NPR Príboj** (10,96 ha): Najstaršia prírodná rezervácia v Nízkych Tatrách (vyhlásená 1895). Chráni zachovalý porast duba zimného (*Quercus petraea*) na hranici jeho rozšírenia v údolí Hrona.
- **NPR Plavno** (28,08 ha): Územie s 5. stupňom ochrany v katastri Šalkovej. Významné nálezisko tisú obyčajného (*Taxus baccata*) a črievičníka papučkového.
- **PR Šupín** (11,89 ha): Komplex dolomitových skalných útvarov s teplomilnou flórou (poniklec prostredný) a ochranou hniezdiska výra skalného (*Bubo bubo*).

Pôvodná a aktuálna flóra a fauna na stavenisku:

Pôvodným vegetačným krytom v posudzovanom území boli karpatské dubovo-hrabové lesy (*Carici pilosae - Carpinetum*). Z biologického a krajinárskeho hľadiska je však priamo dotknutý oplotený priemyselný areál (*brownfield*) extrémne ochudobnený.

- **Flóra:** Vegetácia priamo na stavenisku sa obmedzuje výlučne na ruderalnú a synantropnú vegetáciu. Pôvodný kryt je tu úplne zničený. Vyskytujú sa tu len neorganizovane vysemenené náletové kroviny a pionierske dreviny bez vyššej ekologickej hodnoty.
- **Fauna:** Výskyt zástupcov fauny je silne synantropizovaný (myšovité hlodavce, zajac poľný, holuby, krkavcovité a hmyz). Súčasné voľne uložené kompostovacie hromady kalov predstavovali pre túto faunu neprirodzený zdroj potravy. Prechodom na hermeticky uzavretú plyn-tesnú halu sa tento nežiaducý vektor šírenia škodcov v areáli definitívne eliminuje, čo výrazne zlepšil sanitárny stav okolia.

Obyvateľstvo, infraštruktúra a zdravie ľudí

Demografia a kultúrohistorický kontext obce Slovenská Ľupča:

Zóna Príboj leží v tesnej blízkosti obce **Slovenská Ľupča**. Ide o bývalé kráľovské mestečko (prvá písomná zmienka z roku 1250), dnes dôležitú strediskovú obec s približne 3 000 obyvateľmi. Dominantou obce a magnetom turizmu je starobylý Ľupčiansky hrad z 13. storočia a cenné pozostatky stredovekého kláštora. Najbližšia kompaktná obytná a občianska zástavba obce (rodinné domy) sa nachádza v bezpečnej a legislatívne vyhovujúcej odstupovej vzdialenosti približne **400 metrov južným a juhovýchodným smerom** od hranice areálu kompostárne, oddelená cestou I/66 a riekou Hron.

Vplyv na verejné zdravie a environmentálnu pohodu obyvateľov (Well-being):

Zdravotný stav obyvateľstva v regióne Slovenskej Ľupče nevybočuje z bežného celoslovenského priemeru. Najcitlivejším environmentálnym faktorom, ktorý však v nedávnej minulosti a súčasnosti výrazne a negatívne narúšal tzv. *pohodu bývania a kvalitu života (well-being)*, bola plošná expozícia voči senzitívnym pachovým látkam.

Prevažujúcim činiteľom tejto sociálnej nepohody – vyvolávajúcim silný komunitný odpor (*NIMBY syndróm*) – bol občasný, no **intenzívny zápach z existujúceho extenzívneho kompostovania priemyselných kalov na polootvorených plochách**. Za prispenia extrémne nepriaznivých zimných

teplotných inverzií v údolí sa uvoľnený plynňý amoniak a zapáchajúce merkaptány šírili priamo k obydliam v obci. Hoci tieto pachy nepredstavovali akútne toxikologické ohrozenie života, preukázateľne spôsobovali psychický diskomfort, bránili vetraniu domácností a vyvolávali legitímne sťažnosti občanov a kontroly inšpekcie.

Z hľadiska ochrany verejného zdravia je táto obrovská investícia navrhovateľom iniciovaná ako **priama, systémová a definitívna odpoveď na túto oprávnenú spoločenskú objednávku**. Úplná hermetizácia prevádzky do haly a deštrukcia plynňého amoniaku a VOC látok v čistiacej kaskáde tento negatívny pachový faktor z územia natrvalo odstráni. Projekt kompostárne B-Aqua InfraSystems a.s. do územia neprináša novú emisnú záťaž, ale naopak, funguje ako **masívny asanačný a revitalizačný prvok**, ktorý zlepší socio-ekonomický status a kvalitu ovzdušia pre celú obec Slovenská Ľupča a zachová strategickú zamestnanosť v priemyselnom parku.

IV. VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A ZDRAVIE OBYVATEĽSTVA VRÁTANE KUMULATÍVNYCH A SYNERGICKÝCH

Vzhľadom na rozsah navrhovanej zmeny činnosti sa nepredpokladá negatívny vplyv na životné prostredie a zdravie človeka, nakoľko nedôjde k významnému nárastu tvorby emisií, vibrácií, odpadov, odpadových vôd alebo k zhoršeniu kvality emisií do ovzdušia alebo vôd. Realizáciou navrhovanej zmeny činnosti nevznikne predpoklad zmeny vplyvu na zdravotný stav obyvateľstva. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti a na požiadavku plnenia hygienických a bezpečnostných predpisov sú riziká minimálne. Zároveň budú zamestnanci vykonávajúci dané pracovné činnosti podrobovaní zdravotným prehliadkam posudzujúcim ich zdravotný stav a možnosti vykonávania určených pracovných postupov.

Zmena navrhovanej činnosti môže predstavovať v širšom rozsahu najmä pozitívny vplyv na životné prostredie a zdravie človeka. Realizácia zmeny činnosti v zariadení navrhovateľa zo širšieho celospoločenského hľadiska rozšírením spracovateľskej kapacity zariadenia na zhodnocovanie odpadov (na úroveň 38 000 ton ročne) a prechodom na špičkový BAT štandard predstavuje mimoriadne pozitívne faktory.

Pri komplexnom hodnotení jednotlivých vplyvov pre účely tohto zámeru činnosti využívame ohodnotenie významnosti a charakteru (pozitívny – negatívny) vplyvov podľa nasledovnej stupnice:

- **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 rozsahu
- **-4** významný nepriaznivý vplyv väčšieho kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu, ktorý môže byť zmiernený ochrannými opatreniami
- **-5** veľmi významný nepriaznivý vplyv veľkého kvantitatívneho územného alebo časového rozsahu, alebo menšieho kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu, ale nezmierniteľný ochrannými opatreniami.
- **+1** málo významný priaznivý vplyv, malého kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu
- **+2** málo významný priaznivý vplyv, väčšieho kvantitatívneho rozsahu, dlhodobejšieho charakteru alebo s pôsobením na väčšom území
- **+3** významný priaznivý vplyv malého kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu
- **+4** významný priaznivý vplyv väčšieho kvantitatívneho, územného alebo časového rozsahu
- **+5** veľmi významný priaznivý vplyv veľkého kvantitatívneho územného alebo časového rozsahu

Detailné analytické zhodnotenie a ohodnotenie jednotlivých vplyvov zmeny navrhovanej činnosti na zložky životného prostredia a zdravie obyvateľstva

V nasledujúcej časti je predložená analytická dekompozícia všetkých identifikovateľných priamych, nepriamych, sekundárnych aj kumulatívnych vplyvov projektu. Každý vplyv je exaktne hodnotený na základe inžinierskych parametrov zvolenej BAT technológie a prístupu obehového hospodárstva.

A. Vplyvy na horninové prostredie, geológiu a pôdu

Narušenie ložísk surovín

Záujmové územie kompostárne B-Aqua InfraSystems a.s. (historický priemyselný areál v zóne Príboj) a jeho blízke okolie sa neprekrýva so žiadnym chráneným ložiskovým územím (CHLÚ), dobývacím priestorom ani evidovaným výhradným ložiskom nerastných surovín. Stavebné práce a prevádzka technológií absolútne nezasahujú do banskej činnosti a neblokujú prístup k žiadnym regionálnym surovinám.

Hodnotenie vplyvu: 0 (prakticky nevýznamný alebo irelevantný vplyv)

Narušenie stability svahov

Dotknutý areál sa nachádza v plochej údolnej nive rieky Hron, ktorá bola v minulosti umelo znivelizovaná pre potreby ťažkého priemyslu. Stavebné založenie prevzdušňovacej haly (SO 04) a výkopy pre podzemné nádrže (SO 13, SO 18) sú plošné, nezasahujú do svahových deformácií, nevyžadujú si ťažké oporné múry a z hľadiska inžinierskej geológie negenerujú absolútne žiadne riziko zosuvov pôdy či straty stability územia.

Hodnotenie vplyvu: 0 (prakticky nevýznamný alebo irelevantný vplyv)

Potenciál pre narušenie horninového prostredia a Narušenie geologického prostredia

Stavebné výkopy sú relatívne plytké, určené len pre monolitické základové pásy a uloženie technických a retenčných nádrží vo vrchných kvartérnych fluvialných sedimentoch a asanovaných historických navážkach. Projekt nepočíta s hlbinnými vrtmi, trhacími prácami v masíve ani s vtláčaním látok do podlažia. Pôvodná hlboká štruktúra geologického prostredia zostane nedotknutá. Prevádzka elektrických strojov rovnako negeneruje žiadne makroseizmické otrasy prenosné do podlažia.

Hodnotenie vplyvu: 0 (prakticky nevýznamný alebo irelevantný vplyv)

Záber pôdy

Projekt predstavuje ukázkový, trvalo udržateľný príklad zahusťovania priemyselnej zástavby (*in-fill development*). Realizuje sa výlučne a stopercentne na už zastavaných, vybetónovaných a historicky vyňatých priemyselných plochách areálu (plocha asanovaného Skladu PUNS a starých kalových polí). Zmena činnosti si nevyžaduje absolútne žiadny trvalý ani dočasný záber chráneného poľnohospodárskeho pôdneho fondu (PPF) ani lesných pozemkov (LPF). Projekt priamo chráni pôdny fond SR pred nežiaducou expanziou priemyslu do voľnej krajiny.

Hodnotenie vplyvu: 0 (z hľadiska úbytku), resp. implicitne priaznivý vplyv ochranou okolia.

Potenciál kontaminácie pôdy

Súčasný, extenzívne kompostovanie mokrých kalov na polootvorených plochách so starším betónovým krytom predstavovalo pri silných zrážkach latentné riziko priesakov do podlažia. Navrhovaný projekt túto historickú hrozbu asanuje a natrvalo likviduje. Všetky manipulácie a proces biologického sušenia (*biodrying*) sa odohrávajú výlučne na nových, nepriepustných železobetónových doskách zaizolovaných dnovými certifikovanými HDPE fóliami (SO 04). V prísnom režime princípu "suchej nohy" sa všetky toxické procesné výluhy a kyseliny z údržby okamžite a hermeticky zachytávajú do chemicky odolnej kanalizácie (SO 18) a havarijných vaní. Možnosť prieniku kontaminantov do pôdneho profilu je tak fyzikálne úplne vylúčená.

Hodnotenie vplyvu: +3 (významný priaznivý vplyv – asanácia historického rizika únikov)

Erózia pôdy

Keďže prevádzka nedisponuje voľnými nechránenými svahmi a všetky logistické a vonkajšie pracovné plochy sú a zostanú pevne spevnené (asfalt, betón) s vybudovaným a odkanalizovaným odvodnením (SO 10), plošná vodná ani veterná erózia pôdy v areáli fyzikálne nenastáva. Okrajové časti pozemku budú stabilizované sadovníckou úpravou (SO 17).

Hodnotenie vplyvu: 0 (prakticky nevýznamný alebo irelevantný vplyv)

B. Agronomické vplyvy finálneho produktu a nahrádzanie chémie

Hnojivový účinok kompostu na pôdu

Tento vplyv predstavuje masívny sekundárny, celospoločenský benefit. Vyrobený, certifikovaný a pasterizovaný finálny produkt z I. etapy prevádzky (organické hnojivo z cca 12 500 ton vysušeného materiálu ročne) sa bude distribuovať primárne do agrosektora. Jeho aplikáciou sa do zničenej, intenzívne obrábanej a dehumifikovanej poľnohospodárskej pôdy v regióne vracia obrovské množstvo vitálnej organickej hmoty a stabilne viazaného uhlíka z drevnej matrice. Masívne sa tak zlepšuje fyzikálna štruktúra pôdy, jej sorpčná a pufrovacia schopnosť a obnovuje sa jej prirodzený mikrobióm (edafón).

Hodnotenie vplyvu: +4 (významný priaznivý vplyv väčšieho územného a časového rozsahu)

Používanie výhradne umelých hnojív na pôdu (Substitučný efekt)

Aplikáciou nášho certifikovaného, na živiny (N, P) bohatého organického kompostu poľnohospodári priamo a ekonomicky výhodne nahrádzajú nutnosť plošného používania syntetických (priemyselných N-P-K) hnojív. Keďže výroba umelých hnojív je energeticky a uhlíkovo extrémne náročná, náš projekt nielenže prináša do pôdy živiny z recyklovaných priemyselných kalov, ale nepriamo a v globálnom meradle znižuje uhlíkovú stopu poľnohospodárskej prvovýroby (v plnom súlade s cieľmi európskej stratégie "Farm to Fork").

Hodnotenie vplyvu: +3 (významný priaznivý vplyv)

Účinok aplikácie kompostu/digestátu na poľnohospodársku pôdu a z toho vyplývajúci vplyv na vodné prostredie

V kvalitnom organickom komposte vyrobenom aeróbnou technológiou sú biogénne prvky (dusík, fosfor) pevne viazané v komplexných organo-minerálnych štruktúrach (humínových kyselinách). Z týchto väzieb sa do pôdneho roztoku uvoľňujú len veľmi pomaly, postupne a synchronne s vegetačnými potrebami plodín. Na rozdiel od aplikácie surových hnojív, kalov alebo riedkych priemyselných hnojív, u tohto kompostu nedochádza k náhlemu vyplavovaniu (*leachingu*) voľných dusičnanov do podzemných vôd pri jarných či prívalových zrážkach. Chráni sa tým zraniteľné hydrogeologické prostredie pod poľnohospodárskou pôdou.

Hodnotenie vplyvu: +3 (významný priaznivý vplyv chrániaci vodné ekosystémy)

Možnosť znečistenia povrchových a podzemných vôd v dôsledku nadmerného používania umelých hnojív

Substitúcia (vytlačenie) agresívnych a vo vode ľahko rozpustných umelých hnojív z regionálneho trhu masívnou dodávkou nášho bezpečnejšieho organického hnojiva plošne znižuje celkovú dusičnanovú záťaž, ktorá by sa inak infiltrovala do podzemných zdrojov pitných vôd a splachovala do riek (zabraňuje sa plošnej eutrofizácii).

Hodnotenie vplyvu: +2 (málo významný priaznivý vplyv, pôsobiaci však na väčšom území)

C. Vplyvy na vodné pomery a ochranu recipientov v areáli**Vplyv na vodné pomery (Klimatická retencia a úspora vôd)**

Výstavbou obrovských zberných striech nad halou a prístreškami (cca 9 000 m²) by sa za bežných okolností len zrýchlil nežiaduci bleskový odtok zrážok do kanalizácie a následne do toku Dúbrava. Projekt však inovatívne zavádza podzemnú retenčnú nádrž s veľkou kapacitou 200 m³ (SO 13). Tá zachytáva prívalové dažde a zadržanú vodu následne cirkulárne, dlhodobo a plynule využíva na plošné ekologické zavlažovanie biofiltra, odkiaľ sa opätovne prirodzene odparuje do atmosféry. Tým sa aktívne prispieva k adaptácii na klimatické zmeny (zadržiavanie vody v krajine, malý vodný cyklus) a obrovsky sa šetrí platené zdroje úžitkovej vody.

Hodnotenie vplyvu: +3 (významný priaznivý vplyv lokálneho a technologického rozsahu)

Možnosť znečistenia povrchových a podzemných vôd z prevádzky (Zero Liquid Discharge)

Tento parameter je z hľadiska ochrany životného prostredia jedným z najdôležitejších. Súčasné otvorené kalové hromady bez dokonalého odvodnenia priamo ohrozovali priepustné alúvium rieky Hron. Nový systém na princípe **Zero Liquid Discharge (ZLD)** stopercentne zachytáva všetky kontaminované procesné výluhy z kompostu, kyslé kondenzáty a amónne odluhy do chemicky odolnej podzemnej kanalizácie a prečerpávacej jímky (SO 18). Odtiaľ sa tieto toxické vody prečerpávajú priamo do existujúcej biologickej ČOV podniku bez akéhokoľvek vypúšťania do okolia. Riziko prieniku kontaminácie do toku Dúbrava a Hron je fyzikálne a hydraulicky absolútne vylúčené.

Hodnotenie vplyvu: +5 (veľmi významný priaznivý vplyv, zamedzenie havarijnej kontaminácii vôd)

D. Vplyvy na ovzdušie a klímu

Vplyv na ovzdušie a Vplyv imisií na obyvateľstvo

Toto je najvýraznejší technologický asanačný prínos projektu. Zrušením neorganizovaného extenzívneho kompostovania sa eliminuje difúzny plošný únik plynov a bioaerosólov do ovzdušia. Uzatvorením 12-týždňového procesu termofilného sušenia a pasterizácie do plyn-tesnej membránovej haly s trvalým prevádzkovým podtlakom (SO 04) a inštaláciou špičkovej trojstupňovej BAT čistiacej kaskády (rekuperácia, kyslá chemická pračka SO 06 na zničenie NH_3 a oxidačný biofilter SO 07 na rozklad VOC), sa garantuje čistenie s účinnosťou presahujúcou 95 %. Plná elektrifikácia (prekopávač *e-drive*) navyše v hale eliminuje priame výfukové *Scope 1* emisie (NO_x , CO, sadze) na nulu. Z jediného bodového výduchu sa do ovzdušia vracia čistý, oteplený a pachovo inertný vzduch spĺňajúci najprísnejšie európske normy BAT-AELs. Tento vysoko pozitívny, asanačný vplyv exaktne potvrdila nezávislá Rozptylová štúdia (Ing. Viliam Carach, PhD.; august 2026), podľa ktorej nedôjde k prekročovaniu žiadnych limitných hodnôt kvality ovzdušia a realizáciou zmeny dôjde k preukázateľnému, matematicky modelovanému zníženiu koncentrácií prachových častíc (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$), VOC a amoniaku (NH_3) v sledovanom území oproti súčnému nulovému variantu.

Hodnotenie vplyvu: +5 (veľmi významný priaznivý vplyv veľkého územného a sanitačného rozsahu)

Vplyv zápachu na obyvateľstvo (Eliminácia NIMBY efektu)

Intenzívny a dusivý zápach (amoniak, merkaptány), ktorý z voľných kompostových plôch pri zimných inverziách bez prekážok stekal do obce Slovenská Ľupča, vyvolával silný a celkom oprávnený *NIMBY* odpor a neustále sťažnosti obyvateľov. Technologický koncept navrhovanej zmeny (hermetizácia, odťah, 100 % chemické zničenie amoniaku a enzymatické zničenie VOC) tento historický problém **fyzikálne, chemicky a s inžinierskou garanciou navždy odstraňuje**.

Hodnotenie vplyvu: +5 (veľmi významný priaznivý vplyv s enormným sociálnym dosahom na *well-being*)

Vplyv na klimatické pomery (Dekarbonizácia a zimné hmly)

Projekt posúva kompostáreň do kategórie strategických dekarbonizačných uzlov (*Waste-to-Energy*). Namiesto bezcieľného vypúšťania obrovského biologického tepla a nasýtených vodných pár do atmosféry (čo historicky v zime prispievalo k tvorbe lokálnych hmiel a kondenzačných tepelných ostrovov v údolí), projekt toto teplo aktívne rekuperuje vo výmenníkoch (SO 05). Následný komerčný export **5 000 až 8 000 MWh „zeleného“ obnoviteľného tepla ročne** cez zateplený teplovod (SO 19) do kotolne podniku BIOTIKA a.s., priamo, merateľne a bezstratovo nahrádza spálenie stoviek tisíc kubíkov fosílného zemného plynu. Tým sa drasticky znižuje uhlíková stopa celého priemyselného regiónu.

Hodnotenie vplyvu: +5 (veľmi významný priaznivý vplyv plniaci globálne klimatické ciele EÚ)

E. Vplyvy na krajinu, faunu a flóru

Vplyv na faunu, flóru a ich biotopy

Areál je lokalizovaný v silne urbanizovanej zóne bez prítomnosti chránených biotopov NATURA 2000. Dôjde k lokálnemu výrubu nehodnotenej náletovej ruderalnej zelene v mieste osadenia vane biofiltra, čo bude plne a odborne kompenzované novou sadovníckou a izolačnou výsadbou autochtónnych drevín (SO 17). Hermetizáciou haly sa zároveň natrvalo zlikviduje voľný prístup k potrave pre synantropných škodcov (potkany, krkavcovité vtáky, muchy), čím sa plošne a veľmi účinne zvyšuje epidemiologická a veterinárna hygiena územia.

Hodnotenie vplyvu: +1 (*málo významný priaznivý vplyv malého rozsahu*)

Vplyv na štruktúru krajiny a Vplyv na ekologickú stabilitu krajiny

Stavebné dielo, sústredené výlučne vo vnútri plošne existujúceho a oploteného priemyselného areálu, nenarúša prúdenie biokoridorov (chráni koridor rieky Hron systémom ZLD), nespôsobuje fragmentáciu voľnej krajiny ani neprerušuje migračné trasy zveri. Ekologická stabilita blízkych lesných spoločenstiev (NPR Príboj) zostáva absolútne nedotknutá. Naopak, uplatnením vysokej úrovne obehovej ekonomiky priamo vo výrobnom procese (separácia a okamžitá vnútropodniková recirkulácia 3 000 ton nedegradovanej drevnej štiepky ročne) sa drasticky znižuje spotreba novej dendromasy, čo priamo znižuje komerčný ťažobný tlak na okolité lesné hospodárstvo.

Hodnotenie vplyvu: +2 (*málo významný priaznivý vplyv, s pozitívnym pôsobením na lesy v širšom území*)

Vplyv na scenériu (Vizuálny ráz)

Namiesto neusporiadaných skládok a zhrdzavených, rozpadávajúcich sa skladových konštrukcií (Sklad PUNS), ktoré pôsobili neesteticky a priemyselne degradujúco, sa areál zurbanizuje. Výška novej haly (14,9 m) nevyčnieva nad úroveň už existujúcich komínov, síl a výrobných blokov okolitých materských závodov, organicky zapadá do vizuálnej línie územia a svojím čistým, svetlým membránovým opláštením vizuálne a esteticky revitalizuje zónu.

Hodnotenie vplyvu: +1 (*málo významný priaznivý vplyv dlhodobejšieho charakteru*)

F. Fyzikálne a socio-ekonomické vplyvy

Vplyv hluku na obyvateľstvo

V ostrej prevádzke bude vonkajšia logistika minimalizovaná. Najťažšia, kontinuálna kinetická práca v hale bude úplne bezhlučná (tichý elektrický *e-drive* systém namiesto dunivých dieselových motorov nakladačov operujúcich na voľných plochách). Nové stacionárne zdroje hluku (výkonné VZT ventilátory, kompresory) sú hermeticky uložené v odhlučnených a akusticky utlmených technologických kontajneroch (SO 08) a všetky výfuky sú chránené rúrovými tlmičmi hluku. Vzhľadom na odstup viac ako 400 metrov od obytnej zástavby obce Slovenská Ľupča a tlmenie existujúcimi budovami, bude prevádzkový hluk pod hranicou hygienických limitov. Mierny a dočasný hluk vznikne len vo fáze demolácie Skladu PUNS.

Hodnotenie vplyvu: -1 (*málo významný nepriaznivý vplyv, obmedzený výlučne na fázu asanačných stavebných prác v dennej dobe*)

Vplyv na socio-ekonomickú oblasť (Zamestnanosť a investície)

Kompostáreň funguje ako nevyhnutný, strategický sanitačný štít pre veľkokapacitnú biotechnologickú výrobu materskej spoločnosti BIOTIKA a.s. a závodov Evonik v areáli. Tým, že kompostáreň bezpečne, ekologicky a nákladovo efektívne zlikviduje 30 000 ton ich odpadových kalov a mycélia ročne priamo na mieste, chráni tieto priemyselné podniky pred devastáčnymi trhovými poplatkami za externé skládovanie (*Gate Fees*). Tým kompostáreň priamo stabilizuje ich konkurencieschopnosť, chráni stovky kľúčových pracovných miest na Horehroní a garantuje stabilitu daňových príjmov do rozpočtu miestnej samosprávy.

Hodnotenie vplyvu: +5 (*veľmi významný priaznivý vplyv s makroekonomickým presahom*)

G. Vplyvy na urbanizmus, kultúru a obehovú ekonomiku

Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme (Doprava a Zero-Distance)

Zámer stopercentne rešpektuje schválený platný Územný plán obce Slovenská Ľupča. Dotknuté parcely sú dlhodobovo vyčlenené na priemyselnú výrobu a environmentálnu technickú infraštruktúru. Extrémne pozitívny vplyv na využívanie zeme a mestský komplex prináša projekt vo vzťahu k dopravnej infraštruktúre. Uplatnením stratégie *Zero-Distance Logistics* (kedy 87 % spracovávanej biomasy vzniká a prúdi výlučne vnútropodnikovými betónovými koridorami vo vnútri oplotenia areálu), sú vonkajšie verejné komunikácie a najmä štátna cesta I/66 **stopercentne a trvalo ušetrené od hlučného a prašného tranzitu viac ako 30 000 ton týchto odpadov ročne.**

Hodnotenie vplyvu: +4 (významný priaznivý vplyv na odľahčenie dopravnej infraštruktúry)

Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky, archeologické a paleontologické náleziská, a kultúrne hodnoty nehmotnej povahy

Záujmové územie v priemyselnej zóne Príboj nie je súčasťou mestskej pamiatkovej rezervácie ani ochranného pásma (Ľupčiansky hrad je bezpečne vzdialený a pohľadovo nenarušený). V mieste stavby sa nenachádzajú žiadne známe archeologické, historické ani paleontologické náleziská. Výkopy sa realizujú v rovine predchádzajúcich, v minulom storočí masívne prebágrovaných hlbokých priemyselných navážok, kde je prítomnosť historických artefaktov alebo fosílií geologicky vylúčená. Projekt nemá absolútne žiaden vplyv na miestne tradície či iné nehmotné hodnoty.

Hodnotenie vplyvu: 0 (prakticky nevýznamný alebo irelevantný vplyv pre všetky kategórie)

Podiel zhodnocovania odpadov (Cirkulárna ekonomika a POH SR)

V celosvetovom meradle smerovania k obehovému hospodárstvu je toto najvýznamnejší kvantifikovateľný prínos. Kapacitným spracovaním a aeróbnym zhodnotením (činnosť R3) 30 000 ton priemyselných biologických odpadov ročne, pri ktorých by inak reálne hrozilo neekologické skládkovanie spojené s tvorbou priesakov a metánu (kód zneškodnenia D1), projekt masívne a priamo napĺňa záväzné recyklačné ciele stanovené v Pláne odpadového hospodárstva (POH SR) a Smernici EÚ o odpadoch. Týmto prístupom projekt posúva región k nulovému skládkovaniu biologických odpadov.

Hodnotenie vplyvu: +5 (veľmi významný priaznivý vplyv s celoštátnym dosahom)

Súhrnná hodnotiacia matica vplyvov zmeny navrhovanej činnosti

Na základe vyššie uvedeného detailného expertného, inžinierskeho a environmentálneho zhodnotenia je vypracovaná nasledujúca finálna hodnotiacia matica. Poskytuje orgánom štátnej správy a verejnosti exaktný a vizuálne jednoznačný dôkaz o obrovskej environmentálnej a asanačnej prevahe projektu a o skutočnosti, že projekt územie nezaťažuje, ale historické záťaž aktívne sanuje.

Tabuľka 12 Komplexné bodové ohodnotenie významnosti a charakteru vplyvov zmeny navrhovanej činnosti

Posudzovaný identifikovaný vplyv na zložky ŽP a zdravie	Hodnotenie vplyvu	Stručné odôvodnenie a zhrnutie BAT opatrení a synergií v projekte
Narušenie ložísk surovín	0	Územie mimo výhradných ložísk a banských priestorov.
Narušenie stability svahov	0	Rovinatý terén nivy, stavba neohrozuje geodynamickú stabilitu.
Potenciál pre narušenie horninového prostredia	0	Plytké zakladanie výlučne v historických antropogénnych navážkach.
Narušenie geologického prostredia	0	Absencia seizmických otrasov alebo hlbinných vrtov do masívu.
Záber pôdy (Ochrana PPF a LPF)	0	Revitalizácia brownfieldu, 100 % na betónoch. Žiadny záber pôdy.

Potenciál kontaminácie pôdy	+ 3	Sanácia starého rizika. Inštalácia HDPE fólií a ZLD kanalizácie chráni pôdu.
Erózia pôdy	0	Plochy sú pevne spevnené alebo inžiniersky zabezpečené (bez erózie).
Hnojivový účinok kompostu na pôdu	+ 4	Aplikácia 12 500 t/rok certifikovaného hnojiva regeneruje humus na poliach.
Používanie výhradne umelých hnojív na pôdu	+ 3	Náš produkt čiastočne vytlačí umelé, uhlíkové náročné hnojivá z trhu.
Vplyv na vodné pomery	+ 3	Retencia 200 m ³ dažďovej vody pre biofilter bráni nárazovým povodňam.
Účinok aplikácie kompostu na vodné prostredie	+ 4	Zlepšená retencia pôdy znižuje nebezpečný povrchový odtok živín do tokov.
Znečistenie vôd v dôsledku používania umelých hnojív	+ 2	Nahradením umelých hnojív sa bráni masívnemu vyplavovaniu dusičnanov.
Riziko znečistenia vôd z prevádzky	+ 5	Absolútny ZLD prístup: Všetky výluhy prečerpávané do ČOV (SO 18), úplná ochrana.
Vplyv na ovzdušie (Amoniak, TZL a VOC emisie)	+ 5	Plyn-tesná hala a 3-stupňová BAT čistiareň neutralizujú amoniak na > 95 %.
Vplyv na klimatické pomery (Dekarbonizácia)	+ 5	Export 8000 MWh tepla ročne priamo nahrádza fosílny plyn a chráni klímu.
Vplyv na faunu, flóru a ich biotopy	+ 1	Hermetizácia haly odstráni škodce od potravy. Výsadba kompenzačnej zelene.
Vplyv na štruktúru krajiny	0	Nevytvárajú sa nové bariéry pre voľné migračné trasy zveri v krajine.
Vplyv na ekologickú stabilitu krajiny	+ 3	Cirkulárna recyklácia 3000 t štiepky znižuje komerčnú ťažbu lesov v okolí.
Vplyv na scenériu (Vizuálny ráz)	+ 2	Architektonicky moderná membránová hala vizuálne čistí spustený areál.
Vplyv hluku na obyvateľstvo	- 1	Stavebný hluk je dočasný. Tichý e-drive v prevádzke nahrádza hlučné naftiaky.
Vplyv zápachu na obyvateľstvo	+ 5	Zásadné asanačné a sociálne opatrenie: Koniec obťažovania obce (NIMBY).
Vplyv na socio-ekonomickú oblasť	+ 4	Sanitačný in-house štít chráni materské závody a udržiava stovky pracovných miest.
Vplyv imisií na obyvateľstvo	+ 4	Zrušenie výfukových plynov z haly a záchyt prachu chráni dýchacie ústrojenstvo.
Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme	+ 4	Zero-Distance logistika. Odľahčenie ciest (I/66) od tranzitu 30 000 ton kalov.
Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky	0	Územie bez evidovanej pamiatkovej ochrany alebo kultúrnej záťaže.
Vplyvy na archeologické náleziská	0	Výkopy sa realizujú v moderných industriálnych sutinách a navážkach.
Vplyvy na paleontologické náleziská	0	Absencia významných paleontologických vrstiev v zóne základov.
Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy	0	Priemyselná zóna, bez zásahu do tradícií alebo kultúrneho života obce.
Podiel zhodnocovania odpadov (Ciele POH SR)	+ 5	Radikálny odklon 38 000 ton bioodpadov od skládkovania (D1) k zhodnoteniu (R3).

CELKOVÉ ENVIRONMENTÁLNE SKÓRE ZÁMERU	+ 64	Projekt neobsahuje žiadne trvalé negatívne vplyvy. Ide o masívne asanačné dielo pre región.
--------------------------------------	------	---

Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov zmeny navrhovanej činnosti na životné prostredie

Na základe komplexného expertného vyhodnotenia environmentálnych, priestorových a technologických súvislostí a s cieľom absolútnej minimalizácie až fyzikálnej eliminácie akýchkoľvek potenciálnych negatívnych vplyvov na zložky životného prostredia a verejné zdravie (najmä vo vzťahu k eliminácii pachovej záťaže), navrhovateľ v rámci tohto Oznámenia exaktne špecifikuje súbor technologických, stavebných a organizačných zmierňujúcich opatrení.

Tieto opatrenia sú koncipované nad rámec bežných všeobecných zákonných povinností, rigorózne vychádzajú z požiadaviek európskych noriem o Najlepších dostupných technikách (BAT pre spracovanie odpadu) a inštitucionalizujú princípy obehového hospodárstva a dekarbonizácie. Navrhovateľ ich predkladá príslušnému orgánu štátnej správy ako odborný technický podklad pre exaktné a určité formulovanie záväzných podmienok vo výrokovvej časti Rozhodnutia zo zisťovacieho konania.

Opatrenia vo fáze projektovej prípravy stavby (Stupeň DSP a IPKZ):

- Garantovanie plyn-tesnosti a zamedzenie fugitívnych emisií:** V projektovej dokumentácii pre stavebné povolenie (DSP) bezpodmienečne navrhnúť architektonické a aerodynamické riešenie Haly intenzívneho kompostovania (SO 04) ako hermeticky uzavretý, plyn-tesný objekt. Hala musí byť projektovaná striktne bez inštalácie trvalo otvorených čelných (štítových) brán. Logistický vstup a výstup materiálu do haly riešiť výlučne prostredníctvom bočných, automatizovaných rýchlonavíjajúcich brán minimalizujúcich čas otvorenia.
- Udržiavanie trvalého podtlaku:** Systém odsávacej vzduchotechniky (VZT) dimenzovať a softvérovo prepojiť s nadradeným riadiacim systémom (SCADA) tak, aby sa v celej svetlej dĺžke plyn-tesnej haly (SO 04) počas prevádzky permanentne udržiaval a senzoricky monitoroval stabilný aerodynamický podtlak, zamedzujúci neriadenému úniku pachových látok do exteriéru.
- Inštalácia čistiacej kaskády (BAT 34 a 39):** V projekte pre odvádzanú procesnú vzdušninu záväzne navrhnúť trojstupňovú technológiu koncového čistenia pozostávajúcu z: a) zariadenia na kondenzáciu a rekuperáciu tepla (SO 05), b) chemickej absorpčnej pračky (kyslý *scrubber*) na bleskovú neutralizáciu amoniaku so systémom automatického dávkovania kyseliny sírovej (SO 06) a c) koncového povrchovo zavlažovaného biofiltra na biologickú enzymatickú deštrukciu VOC (SO 07), pričom biofilter musí byť inžiniersky navrhnutý ako sekciový (modulárny) pre umožnenie postupnej výmeny náplne bez nutnosti celkovej odstávky kompostárne.
- Elektrifikácia procesov (Dekarbonizácia Scope 1 emisií):** Pre zabezpečenie kinetiky, prekopávania a posunu biomasy vo vnútri haly (SO 04) záväzne navrhnúť inštaláciu výlučne plne elektrifikovaného portálového zariadenia (technológia *e-drive* napájaná káblovým vedením). Využívanie mobilných prekopávačov so spaľovacím dieselovým motorom vo vnútri haly z dôvodu ochrany pórov biofiltra pred upchatím sadzami prísne vylúčiť.
- Implementácia režimu Zero Liquid Discharge (ZLD):** Dnové aeračné konštrukcie kompostovacích žlabov v hale (SO 04) a manipulačných prístreškov navrhnúť s inštaláciou poistnej vodonepriepustnej izolácie (zváraná HDPE fólia chránená geotextíliou). Všetky vznikajúce toxické kompostovacie výluhy, kyslé kondenzáty a amónne odluhy z pračiek hermeticky zvest' do uzavretej, chemickej a tlakovo odolnej podzemnej technologickej kanalizácie (SO 18) s pufrovacou jímkou (min. 75 m³). Technicky zabezpečiť ich kontinuálne prečerpávanie výlučne na biologické dočistenie do existujúcej areálovej ČOV. Vypúšťanie týchto vôd do recipientov alebo dažďovej siete zakázať. Odpadové vody z plôch vstupného a

výstupného prístrešku musia byť pred zaústením do procesnej kanalizácie rovnako vedené cez lokálne lapače ropných látok.

6. **Obehové hospodárenie so zrážkovou vodou:** Pre účely plošného zavlažovania koncového biofiltra (SO 07) prioritne projektovať systém zadržiavania čistých atmosférických zrážok z nových strešných plášťov. Na tento účel vybudovať podzemnú retenčnú nádrž (SO 13) s primeranou kapacitou, čím sa preukázateľne zníži odber úžitkovej vody.
7. **Akustická ochrana a útlm hluku:** Všetky nové stacionárne zdroje hluku s nepretržitou prevádzkou (hlavné radiálne odťahové ventilátory, kompresorové stanice aerácie) konštrukčne umiestniť do akusticky izolovaných objektov (Technologický kontajner SO 08) a ich vonkajšie VZT potrubia povinne osadiť certifikovanými priemyselnými rúrovými tlmivými hluku na strane sania aj výtlaku.

Opatrenia vo fáze asanácie, zemných prác a výstavby (Brownfield management):

8. **Obehové stavebníctvo a selektívna demolácia:** Demolačné práce na existujúcom historickom Sklade PUNS (SO 01-2) realizovať prísne formou selektívnej asanácie (oddelené triedenie zložiek v mieste vzniku). Neznečistenú betónovú a tehlovú suť zo základov v maximálnej možnej miere materiálovo zhodnotiť priamo v mieste stavby (napr. predverením a zabudovaním ako stabilizačnej podkladovej vrstvy pod nové spevnené plochy).
9. **Stavebná recyklácia:** Zabezpečiť odbornú nedeštruktívnu demontáž existujúcej ocelevej konštrukcie menšieho prístrešku (1 008 m²) s garanciou zachovania jej statickej únosnosti a opätovného zmontovania nad plochou novej výstupnej zóny (SO 02).
10. **Eliminácia sekundárnej prašnosti:** Počas realizácie hromadných zemných a búracích prác, obzvlášť v obdobiach sucha a zvýšeného prúdenia vetra, je zhotoviteľ povinný nepretržite zabezpečovať lokálne kropenie staveniska (tvorbu vodnej hmly) za účelom okamžitého potlačenia resuspenzie a difúzneho úletu prachových častíc (PM₁₀, PM_{2,5}). Zabezpečiť mechanické čistenie pneumatík a podvozkov stavebnej techniky pred výjazdom na verejnú štátnu cestu I/66.
11. **Ochrana vôd a geológie počas stavby:** Stavebné mechanizmy a nákladné vozidlá parkovať, servisovať a dopĺňať pohonnými hmotami výlučne na hydro-izolačne zabezpečených a vyhradených odstavných plochách vybavených mobilnými havarijnými zachytými vaňami a sorbentmi. Je zakázané vykonávať údržbu priamo na nespevnenom podlaží.
12. **Časové obmedzenie hlučných prác:** Najhlučnejšie stavebné a demolačné činnosti (napr. rozbíjanie základov ťažkými hydraulickými kladivami, vibračné zhutňovanie) vykonávať výlučne počas denných hodín v pracovných dňoch (od 07:00 do 18:00 hod.), s absolútnym vylúčením týchto prác v noci a počas dní pracovného pokoja.
13. **Zákonný výrub drevín a ekologická kompenzácia:** Nevyhnutný výrub náletových drevín v kolíznom mieste budovania biofiltra a VZT kaskády uskutočniť až na základe právoplatného súhlasu orgánu ochrany prírody a výlučne v období mimo času hniezdzenia vtáctva (v čase vegetačného pokoja). Ako ekologickú kompenzáciu zrealizovať odbornú sadovnícku výsadbu (SO 17) s využitím autochtónnych druhov drevín.

Opatrenia pre fázu ostrej trvalej prevádzky zariadenia (Udržateľnosť BAT noriem):

14. **Dodržiavanie princípu „suchej nohy“:** V prevádzkovom poriadku prísne zakázať vykládku, voľné skladovanie, miešanie alebo preosievanie biomasy, kalov a drevných aditív na vonkajších, nekrytých plochách areálu vystavených zrážkam. Všetky manipulácie s biologicky rozložiteľným materiálom vykonávať výhradne na nepriepustných a zhora kompletne prestrešených betónových plochách prístreškov (SO 02, SO 03) alebo priamo vo vnútri haly.
15. **Prevencia anaeróbnej hniloby (Homogenizácia na vstupe):** Striktne zamedziť ukladaniu neupraveného, čistého vysokovlhkého kalu priamo do prevzdušňovaných žlabov. Surový kal a

mycélium musia byť pred založením do haly bezpodmienečne podrobené presnej mechanickej homogenizácii a zmiešaniu so štruktúrnou drewnou štiepkou a pilinami (vo viaczávitovkovom miešacom voze) tak, aby počiatočná sušina zmesi garantovane presahovala úroveň 31 %, čím sa fyzikálne zabráni uľahnutiu kopy a okamžitému vzniku hnilobného zápachu.

16. **Havarijné zabezpečenie chémie a ochrana biofiltra:** V systéme SCADA zabezpečiť softvérové bezpečnostné prepojenie (tzv. *interlock*) s chemickou pračkou (SO 06). V prípade detekcie poruchy dávkovania kyseliny sírovej alebo pri kritickom zlyhaní pH sond musí systém **automaticky a okamžite odstaviť hlavné odťahové radiálne ventilátory z haly**, aby sa predišlo preniknutiu nečisteného toxického amoniaku a následnému letálnemu alkalickému šoku pre oxidačnú mikroflóru v koncovom biofiltre.
17. **Cirkularita drewnej matrice (Ochrana lesného fondu SR):** V technologickom postupe zaviesť vnútropodnikovú recirkuláciu nedegradovanej hrubej drewnej štiepky (G100), odosievanej z finálneho produktu vo výstupnej zóne (SO 02), späť na začiatok výrobného cyklu k čerstvému kalu pre jej opakované využitie. Týmto krokom minimalizovať potrebu komerčného nákupu a ťažby primárnej drewnej hmoty.
18. **Automatizácia zavlažovania biofiltra:** Prostredníctvom riadiaceho systému nepretržite senzorycky monitorovať hmotnostnú vlhkosť v organickej náplni biofiltra (SO 07) a zabezpečiť plošným tlakovým zavlažovaním z retenčnej nádrže trvalé udržanie vlhkosti náplne v optimálnom oxidačnom pásme 60 % až 70 %.
19. **Sanitačný režim a čistenie ťažkej techniky:** Údržbu, dekarbonizáciu a vysokotlakový horúcovodný oplach ťažkej kolesovej mechanizácie (od lepičných kalov) vykonávať denne a výlučne na izolovanej umývacej rampe (SO 10-4), ktorá je hydraulicky priamo napojená na centrálnu ZLD zbernú jímku procesných vôd.
20. **Tlakové skúšky ZLD infraštruktúry:** Pred uvedením kompostárne do prevádzky vykonať a stavebnému úradu protokolárne doložiť úspešné hydrostatické tlakové skúšky tesnosti pre celú podzemnú procesnú chemicky odolnú kanalizáciu, prečerpávaciu jímku (SO 18), záchytnú vaňu chemikálií a odlučovače ropných látok.
21. **Oprávnené merania emisií (Kontrola plnenia BAT-AELs):** Po úspešnom uvedení technológií do skúšobnej prevádzky zabezpečiť zriadenie normovaného meracieho miesta na organizovanom výduchu z biofiltra (SO 07). Bezodkladne a následne v periodických lehotách určených orgánom štátnej správy (SIŽP) vykonávať oprávnené autorizované merania emisií za účelom exaktného preukazovania plnenia najprísnejších európskych limitov BAT pre amoniak (NH_3), TZL, TVOC a olfaktometrické meranie zápachu.

V. VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Údaje o navrhovateľovi:

B-Aqua InfraSystems a. s.
Slovenská Ľupča 566, Slovenská Ľupča 976 13
IČO: 36 644 340

Názov zmeny navrhovanej činnosti:

Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča

Stručný opis zmeny navrhovanej činnosti:

Predkladané Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti s názvom „**Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča**“ nepredstavuje len bežné, formálne kapacitné rozšírenie existujúcej prevádzky. Z hľadiska inžinierstva, ochrany verejného zdravia a prínosu pre okolitý región ide o **fundamentálnu a strategickú environmentálnu transformáciu** historického spôsobu spracovania biologických priemyselných odpadov, čím sa areál posúva na úroveň najvyššej európskej technologickej špičky (*State-of-the-Art*).

Projekt priamo, definitívne a systémovo rieši historický problém – **zápach a fugitívne emisie**, ktoré obťažovali obec Slovenská Ľupča najmä v obdobiach nepriaznivých zimných teplotných inverzií. Tento negatívny stav bol v minulosti priamym dôsledkom prekonaného extenzívneho, plošného kompostovania na polootvorených plochách, kde pri prevrstvovaní ťažkých kalov prirodzene dochádzalo k nekontrolovateľným únikom pachov do územia.

Navrhovaná investícia túto starú technológiu a celý areál radikálne mení od základov. Plnohodnotne, nekompromisne a s obrovskou bezpečnostnou rezervou voči dotknutému územiu implementuje najprísnejšie normy Európskej únie, známe ako **Najlepšie dostupné techniky (BAT)** pre spracovanie odpadov. Prechádza sa na vysoko intenzívny, plne kontrolovaný a automatizovaný proces **biologického sušenia a pasterizácie (biodrying)** s kapacitou 38 000 ton spracovanej biomasy ročne.

Základné strategické, environmentálne a technické prínosy tejto zmeny možno zhrnúť do nasledujúcich šiestich kľúčových argumentačných pilierov:

1. Definitívna eliminácia zápachu: Úplná hermetizácia a prevádzkový podtlak

Kompostovanie ťažkých, vlhkých a na dusík bohatých priemyselných kalov už nikdy viac nebude prebiehať v otvorenom vonkajšom prostredí areálu. Projekt fyzicky premiestňuje celý 12-týždňový proces pasterizácie a sušenia do novej, obrovskej a **hermeticky uzavretej plyn-tesnej membránovej haly** s dĺžkou 166 metrov (SO 04). Hala je konštruovaná bez voľne otvorených čelných brán. Vďaka nepretržitému chodu výkonných odsávacích ventilátorov sa vo vnútri haly trvalo udržiava **aerodynamický podtlak**. To znamená, že voľný vzduch prúdi z okolia vždy len smerom *do haly* a čisto fyzikálne bráni úniku akéhokoľvek zápachu smerom von k obci. Súčasne je z vnútra haly navždy vykázaná hlučná a emisne zaťažujúca naftová technika. Samotné prekopávanie biomasy a rozbíjanie anaeróbnych ložísk zabezpečí bezhlučný a plne elektrifikovaný (*e-drive*) portálový prekopávač, čím sa chráni zdravie a zamedzuje sa znečisťovaniu vzduchu vo vnútri haly výfukovými plynmi z dieselových motorov.

2. Trojstupňový BAT čistiaci štít namiesto maskovacích postrekov

Kontaminovaný, horúci a toxický vzduch odsávaný spod strechy haly nie je v žiadnom prípade priamo vypustený do prírody, ani sa v exteriéri neprekrýva maskovacími sprejmi. Pred vstupom do

atmosféry musí vzdušina povinne prejsť nepriestrelnou **trojstupňovou BAT čistiacou kaskádou**, ktorá je srdcom environmentálnej ochrany územia:

- **Najskôr** sa plyn odovzdaním prebytočnej vodnej pary a tepla prudko podchladí v **kondenzačných výmenníkoch tepla**.
- **Následne** plyn pod tlakom prechádza cez **Kyslú chemickú pračku vzduchu (Scrubber)**. Riadeným dávkovaním zriedenej priemyselnej kyseliny sírovej tu dochádza k bleskovej chemickej neutralizácii letálneho amoniaku na neškodnú vodnú soľ. Tým sa amoniak fyzicky zlikviduje s účinnosťou presahujúcou 95 %.
- **Vo finále** vstupuje takto predčistený a ochladený vzduch do obrovského, povrchovo zavlažovaného **Biofiltra** s aktívnou plochou 1 350 m². Živá, enzymatická mikroflóra (baktérie a huby imobilizované v náplni) tu zabezpečí hĺbkový rozklad zvyškových pachov, prchavých organických látok (VOC) a merkaptánov. Z tohto jediného, prísne kontrolovaného plošného výdychu (povrch biofiltra) už do okolia stúpa iba prečistený a dezodorizovaný vzduch. **Tento fakt je exaktne potvrdený závermi priloženej nezávislej Rozptylovej štúdie** (Ing. Viliam Carach, PhD.; august 2026). Jej matematické modelovanie nespochybniteľne preukázalo, že v žiadnej zo sledovaných látok nedôjde k prekročeniu limitných hodnôt kvality ovzdušia. Realizácia projektu naopak priamo a preukázateľne povedie k **celkovému zníženiu imisných koncentrácií** prachových častíc, amoniaku a VOC v danom území oproti súčasnemu nevyhovujúcemu stavu, čím sa pre obytnú zástavbu obce Slovenská Ľupča absolútne eliminuje akékoľvek pachové zaťaženie.

3. Ochrana rieky Hron a podzemných vôd: Systém Zero Liquid Discharge (ZLD)

Projekt reaguje na vysokú hydrogeologickú zraniteľnosť územia s najvyššou možnou mierou ochrany vôd. Koncept nakladania s vodami v kompostárni funguje v úplne uzavretom cykle. Projekt zavádza inovatívny systém **nulového vypúšťania priemyselných kvapalín do okolia (Zero Liquid Discharge)**. Všetky manipulácie s bioodpadom sa vďaka princípu „suchej nohy“ vykonávajú výlučne na nepriepustných, prestrešených betónových doskách zaizolovaných dnovou fóliou, mimo akéhokoľvek dosahu dažďa. Všetky najnebezpečnejšie tekuté výstupy z prevádzky (tmavé, organicky preťažené kompostovacie výluhy z podlahy haly, agresívne kyslé kondenzáty a amónny odluh z pračiek vzduchu) sú nekompromisne a hermeticky zachytené do novobudovanej, chemicky a tlakovo odolnej **podzemnej procesnej kanalizácie (SO 18)**. Odtiaľ sú kontinuálne a bezpečne prečerpávané na hĺbkové biologické dočistenie priamo cez homogenizačnú nádrž do biologickej linky existujúcej veľkokapacitnej Čistiarne odpadových vôd (s kapacitou takmer 170 tisíc EO). Do potoka Dúbrava, do rieky Hron a do podzemných vôd neunikne, a fyzikálne ani nemôže uniknúť, jediná kvapka týchto extrémne znečistených procesných vôd.

4. Zadržiavanie zrážkových vôd a šetrenie lesov: Obehová ekonomika v praxi

Projekt exaktne dokazuje aplikáciu obehovej ekonomiky priamo v areáli. Čisté zrážkové dažďové vody, stekajúce z obrovských novovybudovaných plôch striech hál a prístreškov (cca 9 000 m²), sa bezcieľne nevypúšťajú do potoka. Sú účelne zachytávané v podzemnej retenčnej nádrži (kapacita 200 m³) a obehovo sa využívajú ako bezplatné, ekologické médium na nevyhnutné každodenné zavlažovanie biofiltra, čím sa zadržiava voda v krajine a obrovsky sa šetria platené kapacity úžitkových vôd areálu. Následne, na konci procesu sušenia, projekt na sitách mechanicky oddeľuje nedegradovanú drevnú štiepku a recirkuluje ju späť k čerstvým kalom na začiatok linky. Takto sa vo vnútornej slučke zrecykluje až 3 000 ton drevnej štiepky ročne, čím sa priamo a drasticky **chráni slovenský lesný fond** pred inak nevyhnutnou masívnou komerčnou ťažbou stromov pre potreby kompostárne.

5. Masívna dekarbonizácia areálu (Výroba a export "zeleného" tepla)

Aplikáciou najmodernejších environmentálnych inovácií (*Waste-to-Energy*) sa Kompostáreň mení z pasívneho environmentálneho úložiska odpadov na vysoko aktívneho, komerčného producenta obnoviteľnej energie. Búrlivý biologický proces sušenia (*biodrying*) generuje v hale enormné množstvá

exotermického tepla. Toto teplo sa už neškodne nevypúšťa do atmosféry (čím sa v zime v minulosti tvorila v údolí hmla), ale aktívne sa ťaží a rekuperuje v kondenzačných výmenníkoch. Prostredníctvom nového zatepleného teplovodu sa **toto "zelené", bezuhlíkové teplo nepretržite exportuje do centrálnej kotolne materského podniku BIOTIKA a.s.** Tu toto biologické teplo (s produkciou 5 000 až 8 000 MWh ročne) **priamo a bezstratovo nahradí spaľovanie stoviek tisíc kubíkov fosílného zemného plynu.** Projekt tak rapidne a merateľne dekarbonizuje celý priemyselný park a reálne pomáha plniť klimatické ciele SR a EÚ.

6. Doprava a logistika s nulovou záťažou na verejné cesty (Zero-Distance Logistics)

Bežné kompostárne často zahlcujú regionálne cesty tranzitnou prepravou odpadov od stoviek externých pôvodcov zo širokého okolia. Náš projekt je však strategicky lokalizovaný priamo v materskom areáli priemyselnej zóny, ktorá sama o sebe z výroby a čistenia vôd produkuje až 30 000 ton týchto odpadov ročne. Celý tento gigantický objem sa teda z výsypiek fabrík do kompostárne presunie výlučne na veľmi krátku vzdialenosť, a to vnútropodnikovými koridormi vo vnútri oploteného závodu. Týmto inteligentným logistickým prístupom sa **na 100 % uchráni vonkajšie verejné komunikácie obce a štátna cesta I/66 od tranzitu tisícok ťažkých nákladných vozidiel ročne**, čím sa obyvatelia regiónu ušetria od nežiaduceho hluku a prachu z dopravy a neohrozí sa plynulosť cestnej premávky.

Celkové zhodnotenie a záver:

Z inžinierskeho, hydrologického, emisného a klimatického auditu jednoznačne a bezvýhradne vyplýva, že zachovanie súčasného „nulového“ stavu (t. j. pretrvávajúce pasívneho kompostovania v poloopených prístreškoch) je naďalej absolútne neudržateľné. Udržanie starého stavu by nevyhnutne viedlo k eskalácii obťažovania obyvateľstva zápachom pri inverziách a hrozilo by devastácnym porušovaním moderných emisných noriem EÚ.

Navrhovaná zmena činnosti **„Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča“** z tohto dôvodu nepredstavuje pre región vznik novej, neznámej záťaže, ani hrozbu pre prírodu.

Predstavuje naopak obrovskú **vysoko pozitívnu, asanačnú a revitalizačnú priemyselnú investíciu.** Projekt na zanedbanom *brownfielde* trvalo a definitívne rieši historické environmentálne dlhy lokality. Zaručuje exaktné dodržanie najprísnejších európskych noriem BAT a premení prevádzku z emisného a pachového problému na dekarbonizačné a obehové srdce regiónu. Prevádzka ročne odkloní 38 000 ton bioodpadov z hroziaceho skládkovania, nahradí spaľovanie státisícov kubíkov zemného plynu a na výstupe vyprodukuje certifikované organické hnojivo pre agrosektor, resp. alternatívne palivo.

Z hľadiska dlhodobého zachovania konkurencieschopnosti strategických materských podnikov v priemyselnom parku (najmä BIOTIKA a.s. a Evonik Fermas s.r.o.) a udržania stoviek vysoko kvalifikovaných pracovných miest pre rodiny v regióne Horehronia, ide o investíciu najvyššieho celospoločenského a verejného záujmu.

Z hľadiska vykonaného komplexného a kritického inžinierskeho zhodnotenia zámer **preukázateľne nedisponuje žiadnymi trvalými negatívnymi a nezmierniteľnými vplyvmi na okolité životné prostredie a zdravie ľudí.** Pokiaľ v etape zisťovacieho konania posudzovania zmeny navrhovanej činnosti nedôjde k novým skutočnostiam, ktoré budú zásadne meniť spôsob náhľadu na posudzovanú činnosť, odporúčame **ukončiť proces posudzovania vplyvov na životné prostredie v štádiu zisťovacieho konania.**

VI. PRÍLOHY

1. Informácia, či navrhovaná činnosť bola posudzovaná podľa zákona; v prípade, ak áno, uvedie sa číslo a dátum záverečného stanoviska, príp. jeho kópia

Prehľad procesov posudzovania vplyvov na životné prostredie (zistovacích konaní) na riešenej prevádzke:

Názov činnosti	Druh konania	Účel	Rozhodnutie / Aktuálny stav	Rok
Čistiareň odpadových vôd, rekonštrukcia prevádzky, Slovenská Ľupča	Zisťovacie konanie (Oznámenie o zmene)	Predmetom oznámenia je rekonštrukcia čistiarene odpadových vôd, ktorá prebiehala počas prevádzky od roku 2007, a posúdenie zmien počas realizácie špecifikovaných v dokumentácii skutočného vyhotovenia stavby.	Vyjadrenie k zmene navrhovanej činnosti	2014
Zastrešenie zariadenia na zhodnocovanie odpadov – Výroba kompostu, B. Pokračovanie využitia stavieb, zariadení...	Zisťovacie konanie (Oznámenie o zmene)	Zastrešenie zariadenia a pokračovanie v existujúcej činnosti zhodnocovania, nakladania s nebezpečnými odpadmi a zberu odpadov podľa legislatívy odpadového hospodárstva.	Rozhodnutie OÚ Banská Bystrica zo zisťovacieho konania č. OU-BB-OSZP3-2021/009560-014 zo dňa 30.04.2021 – ukončené v štádiu zisťovacieho konania	2021
Rekonštrukcia, modernizácia a intenzifikácia čistiarene odpadových vôd	Zisťovacie konanie (Oznámenie o zmene)	Zvýšenie kapacity aeróbnej časti čistiarene odpadových vôd za účelom spracovania väčšieho množstva znečistenia pritekajúceho v odpadových vodách z biotechnologických výrobných partnerov.	Rozhodnutie MŽP SR č.j. 8576/2022-11.1.1/mo; 41984/2022; int. 41987/2022 zo dňa 04.08.2022 – ukončené v štádiu zisťovacieho konania	2022

2. Mapa širších vzťahov s označením umiestnenia zmeny navrhovanej činnosti v danej obci a vo vzťahu k okolitej zástavbe

- **Mapová príloha č. 1:** Situácia širších vzťahov (1:50 000)

3. Dokumentácia k zmene navrhovanej činnosti:

- **Príloha č. 2:** Vyhodnotenie súladu - porovnania navrhovanej činnosti s najlepšou dostupnou technikou v zmysle Vykonávacieho 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:
- **Príloha č. 3:** Rozptylová štúdia - Imisno-prenosové posúdenie zdrojov znečisťovania ovzdušia o zmene navrhovanej činnosti „Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov – Slovenská Ľupča“ pre účely hodnotenia vplyvov zmeny navrhovanej činnosti na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov; vypracoval: Ing. Viliam Carach, PhD.; Hutka; august 2026
- V súčasnej fáze projektu nie je k dispozícii projektová dokumentácia.

VII. DÁTUM SPRACOVANIA

21.09.2026

VIII.MENO, PRIEZVISKO, ADRESA A PODPIS SPRACOVATEĽA OZNÁMENIA

Ing. Rudolf Pardubický
Hrádky 77/36, 914 01 Trenčianska Teplá

V Trenčianskej Teplej dňa 21.09.2026

.....
Ing. Rudolf Pardubický

IX. PODPIS OPÁVNENÉHO ZÁSTUPCU NAVRHOVATEĽA

Svojim podpisom potvrdzujem, že údaje v zámere obsiahnuté vychádzajú z najnovších poznatkov o stave životného prostredia v posudzovanom území a že žiadna dôležitá skutočnosť, ktorá by mohla negatívne ovplyvniť životné prostredie nie je vedome opomenutá.

V Trenčianskej Teplej dňa 21.09.2026

.....
Ing. Rudolf Pardubický

konateľ spoločnosti

RUDEKO s. r. o.

zástupca na základe plnomocenstva

(Písomné plnomocenstvo udelené štatutárnym orgánom navrhovateľa na zastupovanie v tomto konaní tvorí samostatnú prílohu Sprievodného listu k tomuto Oznámeniu o zmene)



Zoznam použitých zdrojov a literatúry

Právne predpisy, zákony a vyhlášky:

- Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania (IPKZ).
- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch.
- Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy.
- Zákon č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách.
- Zákon č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia.
- Vyhláška MŽP SR č. 248/2023 Z. z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia.
- Vyhláška MŽP SR č. 200/2018 Z. z.
- Nariadenie vlády SR č. 182/1997 Z. z.
- Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018, ktorým sa stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách (IED).
- Dohovor Európskej hospodárskej komisie OSN o posudzovaní vplyvov na životné prostredie presahujúcich štátne hranice (Dohovor z Espoo).

Koncepcné, strategické a metodické dokumenty EÚ:

- Európska zelená dohoda (European Green Deal)
- Referenčný dokument o najlepších dostupných technikách (BREF) pre spracovanie odpadu (JRC Science for Policy Report) – komplexný metodický podklad pre aplikáciu BAT noriem.
- Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018, ktorým sa stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách (IED).
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpade (Rámcová smernica o odpade) – definuje hierarchiu odpadového hospodárstva a proces prechodu na stav konca odpadu (End-of-Waste).
- Európska environmentálna taxonómia (ESG) – Nariadenie (EÚ) 2020/852 o vytvorení rámca na uľahčenie udržateľných investícií.
- Európska zelená dohoda (European Green Deal).
- Stratégia Z farmy na stôl (Farm to Fork) – vo vzťahu k nahrádzaniu umelých hnojív organickými.
- Balík obehového hospodárstva EÚ (Circular Economy Package EÚ).
- Protokol o skleníkových plynoch (GHG Protocol – vo vzťahu k znižovaniu Scope 1 emisií elektrifikáciou strojov).

Technické normy (STN):

- STN EN 13725 Kvalita ovzdušia. Stanovenie koncentrácie pachových látok dynamickou olfaktometriou (referenčná norma pre olfaktometrické meranie zápachu v Sou_E/m^3 , na ktoré sa dokument odvoláva pri preukazovaní plnenia limitov).
- STN EN ISO 21640 Tuhé alternatívne palivá. Špecifikácie a triedy (norma pre plánovanú energetickú certifikáciu paliva TAP/SRF z II. etapy prevádzky).
- STN 46 5735 Priemyselné komposty (pre agronomickú certifikáciu finálneho výstupu ako organického hnojiva).
- STN ISO 1996-1 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí (v súvislosti so stacionárnymi zdrojmi hluku VZT a kompresorov).
- STN 73 3050 Zemné práce – Všeobecné ustanovenia.
- STN 73 1001 Základová pôda pod plošnými základmi.
- STN 73 0036 Seizmické zaťaženie stavieb (na preukázanie statickej stability v oblasti s intenzitou 5° M.C.S.).

Odborná literatúra, štúdie:

- Miklós et al., 2002: Regionálne geomorfologické členenie Slovenska.
- Vass et al., 1988: Regionálne geologické členenie.
- A. Púchyová - A. Ilkanič in J. Schwarz a kol., 2000: Inžinierskogeologická rajonizácia - Rajón náplavov nížinných tokov - Fn.
- Východisková správa z roku 2014 (vypracovaná podľa § 8 ods. 1 zákona č. 39/2013 Z. z. o IPKZ spoločnosťou EI s.r.o.).
- Plán odpadového hospodárstva SR (POH SR).
- Územný plán obce Slovenská Ľupča.
- Generel nadregionálneho ÚSES.

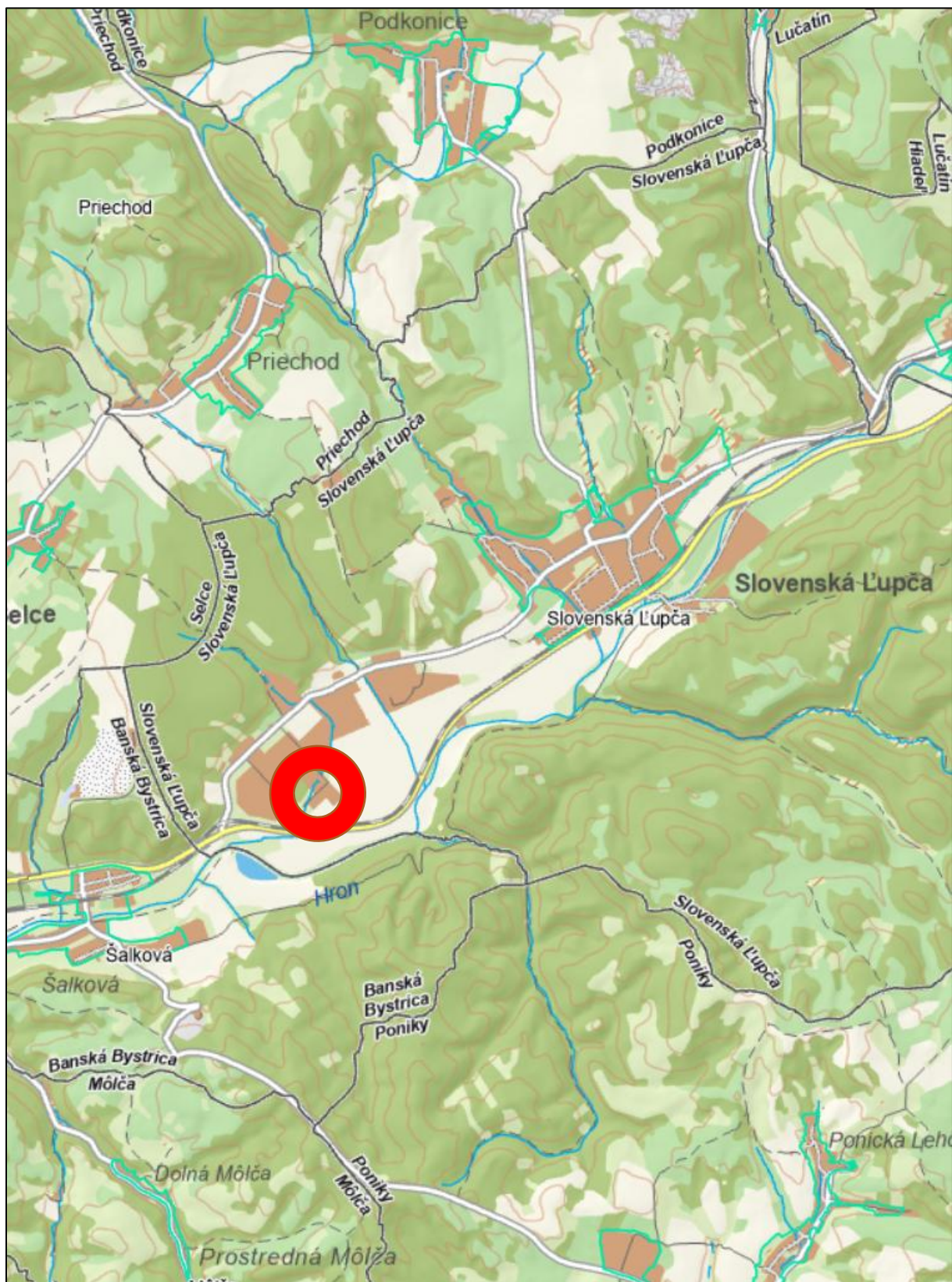
Databázy a informačné systémy:

- Katastrálny portál / ZBGIS (Základná báza údajov pre geografický informačný systém) – Úrad geodézie, kartografie a katastra SR (využívané pre identifikáciu parcelných čísel, evidenciu zastavaných plôch a vlastníckych vzťahov).
- Informačný systém EIA/SEA (Enviroportál) – Ministerstvo životného prostredia SR / Slovenská agentúra životného prostredia (pre prehľad historických a prebiehajúcich procesov posudzovania vplyvov na životné prostredie).
- ISOH (Informačný systém odpadového hospodárstva) – Ministerstvo životného prostredia SR (pre povinnú štátnu evidenciu tokov odpadov a podvojnú evidenciu prevádzky).
- NEIS (Národný emisný inventarizačný systém) – Slovenský hydrometeorologický ústav (odborná databáza SHMÚ, využitá na určenie referenčného emisného pozadia stacionárnych zdrojov v okrese Banská Bystrica).
- Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody a krajiny / Databáza NATURA 2000 – Štátna ochrana prírody SR (využívané na identifikáciu a vzdialenosti chránených území, ako NPR Príboj či PR Mackov bok od areálu).

Príloha č. 1 Širšie vzťahy

Zdroj „GKÚ Bratislava“

1: 50 000



Vysvetlivky:



Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov - Slovenská Ľupča

Vyhodnotenie súladu – porovnanie navrhovanej činnosti s najlepšimi dostupnými technikami v zmysle Vykonávacieho rozhodnutia Komisie (EÚ) 2018/1147

Uplatniteľnosť Záverov o BAT a legislatívny rámec:

Zákon č. 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia (Zákon o IPKZ) v platnom znení exaktne vymedzuje v § 23 spôsob uplatňovania najlepšej dostupnej techniky (BAT) pre prevádzky spadajúce pod tento zákon. Povinné uplatňovanie noriem BAT sa vzťahuje na stacionárne prevádzky, ktoré svojou projektovanou spracovateľskou kapacitou dosahujú alebo prekračujú stanovené prahové hodnoty.

Riešená prevádzka Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. svojou garantovanou projektovanou kapacitou fyzického spracovania biologicky rozložiteľných priemyselných odpadov (stanovenou po optimalizácii na **38 000 t/rok**, čo predstavuje priemerný nepretržitý výkon približne **104 ton/deň**) vysoko a nepochybne prekračuje hraničnú prahovú hodnotu 75 t/deň určenú v Prílohe č. 1 k zákonu o IPKZ. Z tohto legislatívneho dôvodu je pre povolenie, výstavbu a následné prevádzkovanie tohto zariadenia **absolútne a bezpodmienečne záväzné uplatnenie princípov a techník definovaných ako Najlepšie dostupné techniky (BAT)**.

Referenčný legislatívny dokument EÚ:

Na posúdenie zhody a uplatniteľnosti bolo ako referenčný základ použité platné *Vykonávacie rozhodnutie 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* (ďalej len „Závery o BAT“).

Komplexné systémové vyjadrenie k inžinierskemu vzťahu Kompostárne a Záverov BAT:

Základnou filozofiou európskej Smernice IED (Industrial Emissions Directive) a jej transpozície do Zákona o IPKZ je holistické riadenie priemyselných prevádzok tak, aby sa integrálne a vyvážené minimalizovali všetky negatívne vplyvy na zložky životného prostredia.

Pri porovnávaní BAT štandardov je dôležité zdôrazniť, že samotné Závery o BAT uvádzajú široké portfólio akceptovateľných techník. Tieto možno rozdeliť do dvoch kvalitatívnych rovin:

1. Techniky plniace nevyhnutné, akceptovateľné prevádzkové minimá (často tolerujúce pasívne plošné procesy v poloopených systémoch).
2. Vysoko pokročilé, invenčné techniky, ktoré zabezpečujú minimalizovanie environmentálneho vplyvu na absolútnu, v danom čase maximálne možnú technologickú mieru v rámci aktuálneho celosvetového stavu vedeckého a priemyselného poznania (tzv. *State-of-the-Art*).

Kritickým inžinierskym porovnaním detailov Oznámenia o zmene navrhovanej činnosti (a tejto štúdie uskutočniteľnosti) so Závermi BAT je možné jednoznačne, faktálne a bez výhrad konštatovať, že **navrhovaná prevádzka sa v plnej miere a bez kompromisov radí do druhej uvedenej skupiny a predstavuje vo svojom segmente absolútnu európsku technologickú špičku**.

3. Analýza súladu navrhovanej činnosti so špecifickými Závermi o BAT:

(Poznámka: Nasledujúca analýza posudzuje a vyhodnocuje tie Závety o BAT, ktoré sú priamo relevantné pre navrhovanú technológiu a činnosť).

Všeobecné závery o BAT pre spracovanie odpadu

BAT 1. Systém environmentálneho manažérstva (EMS)

- *Požiadavka:* Zaviesť a dodržiavať systém EMS zahŕňajúci riadenie prevádzky, kontrolu procesov, havarijné plány a plány riadenia pre špecifické environmentálne riziká (najmä zápach a hluk).
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Spoločnosť B-Aqua InfraSystems a. s. je dlhoročným, stabilným prevádzkovateľom vysokokapacitnej priemyselnej ČOV v prísnom režime IPKZ. Plánovaná kompostáreň bude po stránke riadenia systémovo, personálne, dokumentačne a laboratórne plne integrovaná do už existujúceho a auditovaného systému riadenia podniku. Tento manažment zahŕňa aj plné zdieľanie centrálného, 24-hodín denne obsadeného dispečingu ČOV, čo zabezpečuje nepretržitý odborný dohľad.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 2. Charakterizácia a prijímanie odpadov

- *Požiadavka:* Zavedenie postupov na zber informácií o odpadoch, overenie vlastností pri príchode a zabezpečenie absolútnej kompatibility odpadu pred jeho zmiešaním, aby sa predišlo nežiaducim reakciám a technologickým zlyhaniam.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Spracovávané odpady nevstupujú z nepredvídateľného trhového prostredia. Ide o stabilné toky (kaly z ČOV, mycélium) vznikajúce výlučne v kooperujúcom areáli podniku s exaktne, laboratórne známym fyzikálno-chemickým profilom. Kompatibilita pre následný aeróbny rozklad (úprava extrémnej vlhkosti) je bezpodmienečne zabezpečená riadenou primárnou homogenizáciou v miešacom voze vo vstupnom prístrešku (SO 03). Vmiešaním presných dávok hrubej drevnej štiepky (G100) a pilín sa nastaví cieľová sušina zmesi na bezpečnú úroveň (31,45 %) ešte pred jej uložením do aeračných žlabov, čím sa predíde anaeróbnej hnilobe.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 3. Súpis tokov odpadových vôd a odpadových plynov

- *Požiadavka:* Zaviesť súpis tokov obsahujúci detailné informácie o vlastnostiach, prietokoch a koncentráciách znečisťujúcich látok.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* V rámci inžinierskeho návrhu bola spracovaná exaktná hmotnostná, vodohospodárska a vzduchotechnická bilancia. Prísne a oddelene sú definované prúdy neškodných zachytených zrážkových vôd (SO 13) a vysoko zaťažených kontaminovaných vôd (SO 18). Pri plynných tokoch bola jasne identifikovaná primárna toxická zložka odsávanej procesnej vzdušiny – amoniak (NH₃) a vodná para. Na základe tohto súpisu je presne dimenzovaná kaskáda čistenia plynov.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 4 a BAT 5. Optimalizované uskladnenie a bezpečná manipulácia s odpadom

- *Požiadavka:* Optimalizovať miesto uskladnenia, chrániť odpad pred poveternostnými vplyvmi, zabezpečiť nepriepustnosť plôch a zaviesť bezpečné postupy nakladania na predchádzanie únikov.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Projekt striktne implementuje prevádzkový princíp "**suchej nohy**". Celý proces manipulácie s biomasou prebieha výlučne na nepriepustných, odizolovaných (HDPE fólie) a zastrešených betónových plochách (SO 02, SO 03, SO 04). Kapacita aeračných žlabov (11 žlabov v dĺžke 137 m) je dimenzovaná v režime "plug-flow", aby hmota plynule zotrvala v procese 12 týždňov bez nutnosti jej akéhokoľvek externého skladovania na voľných plochách.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 8 a BAT 10. Monitorovanie emisií do ovzdušia a emisií zápachu

- *Požiadavka:* Pravidelné monitorovanie kľúčových polutantov z organizovaných výduchov (prach, H₂S, NH₃, TVOC) a zápach v súlade s platnými normami EN.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Transformáciou fugitívnych emisií do jedného organizovaného výduchu (z povrchu plošného biofiltra SO 07) bude zabezpečené vybudovanie certifikovaných meracích miest na VZT trasách, kde bude oprávnená osoba vykonávať periodické autorizované merania v zmysle podmienok IPKZ povolenia.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 12 a BAT 13. Prevencia vzniku zápachu a zníženie jeho množstva

- *Požiadavka:* Stanovenie plánu riadenia zápachu a použitie techník ako optimalizácia aeróbnej úpravy a minimalizácia času zotrvania odpadu v anaeróbných podmienkach.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Eliminácia zápachu je primárnou environmentálnou osou projektu. Extrémne lepkavé a na dusík bohaté kaly sa okamžite po homogenizácii vkladajú do intenzívneho aeróbného procesu v hale. Optimalizácia aeróbnej úpravy je zabezpečená systémom SCADA, ktorý reguluje tlak kyslíka individuálne pre každú zónu žlabu na základe teplôt. Zabránenie vzniku anaeróbnych klenieb v hmote garantuje kontinuálne dynamické prekopávanie zmesi automatickým prekopávačom e-drive. Zápach sa následne neutralizuje v práčke a biofiltru.
- *Vyhodnotenie:* V excelentnom súlade s BAT.

BAT 14. Zamedzenie vzniku difúzných (fugitívnych) emisií do ovzdušia (prach, organické zlúčeniny, zápach)

- *Požiadavka:* Minimalizácia zdrojov, uskladňovanie a spracovanie odpadu s rizikom tvorby emisií v uzavretých budovách, udržiavanie primeraného tlaku (podtlaku) a nasmerovanie emisií do vhodného systému odlučovania.
- *Uplatňovaná technika a súlad (Kľúčová inovácia):* Projekt realizuje 100 % plnenie tejto najprísnejšej požiadavky a úplne upúšťa od aktívneho zhodnocovania vo vonkajšom priestranstve. Celý 12-týždňový proces je situovaný výlučne do **hermeticky uzavretej plyn-tesnej haly (SO 04)**. V celej hale je výkonným VZT systémom kontinuálne udržiavaný **aerodynamický podtlak**. Difúzny (voľný) únik pachových emisií do okolia je

fyzikálne eliminovaný a 100 % kontaminovanej vzdušiny je organizované nasmerovaných do kaskády koncového čistenia (SO 05, SO 06, SO 07).

- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 17 a BAT 18. Riadenie a znižovanie emisií hluku a vibrácií

- *Požiadavka:* Stanoviť plán riadenia hluku, využívať zariadenia s nízkou hlučnosťou, akustická izolácia technológií.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Zásadným opatrením pre redukciiu hluku je **plná elektrifikácia hlavnej technológie**. Hlučný dieselový motor je nahradený elektrickým napájaním prekopávača (e-drive). Stacionárne zdroje hluku (VZT ventilátory a kompresory) sú uzavreté v protihlukovom stavebnom kontajneri (SO 08) a VZT rozvody sú štandardne vybavené certifikovanými tlmičmi hluku na saní aj výtlaku.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 19. Optimalizácia spotreby vody a zabránenie emisiám do pôdy a vody

- *Požiadavka:* Oddelovanie tokov nekontaminovaných vôd od znečistených, recirkulácia vody, zabezpečenie nepriepustnosti povrchov a zastrešenie na zabránenie kontaktu s dažďovou vodou.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Kvapalné toky sú architektonicky a hydraulicky striktné oddelené:
 1. **Recirkulácia čistej vody:** Čisté dažďové zrážkové vody zo striech (SO 13) sú zvedené do retenčnej nádrže (200 m³) a slúžia ako primárne, bezplatné médium pre plošné zavlažovanie biofiltra.
 2. **Ochrana recipientov:** Všetky toxické technologické vody (kompostovacie výluhy z podlahy haly, kyslý odluh z pračky, kondenzáty) sú hermeticky zachytené v chemicky odolnej procesnej kanalizácii a zbernej pufovacej jímke (SO 18).
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 20. Úprava odpadových vôd s cieľom zníženia emisií do vodného recipienta

- *Požiadavka:* Odpadová voda sa pred jej vypustením do prostredia upravuje vhodnou kombináciou techník (napr. proces aktivovaného kalu, denitrifikácia).
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Prevádzka dosahuje pre svoje externé okolie exaktný stav **Zero Liquid Discharge (ZLD)**. Extrémne organicky a dusíkom zaťažené vody zberané v nádrži SO 18 sa nevypúšťajú do voľných povrchových tokov. Sú kontinuálne prečerpávané priamo na konečné biologické dočistenie do homogenizačnej nádrže a následne do biologického stupňa domovskej existujúcej Čistiarne odpadových vôd (kapacita 169 600 EO). Využitie vysoko aktívneho kalu tejto ČOV zaručuje bezpečnú degradáciu akéhokoľvek znečistenia.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 21. Prevencia havárií a obmedzenie ich následkov

- *Požiadavka:* Implementovať systém ochrany pred požiarimi, zabezpečiť primerané záchytné kapacity pre zamedzenie úniku do prostredia.

- *Uplatňovaná technika a súlad:* Skladovanie nebezpečnej chémie (kyseliny sírovej pre pračku plynov) je zabezpečené chemicky odolnou nádržou alebo dvojplášťovými obalmi a certifikovanou havarijnou záchytnou vaňou. Podzemná prečerpávacia jímka (SO 18) a drenáž haly poskytujú dostatočný retenčný pufrovací priestor aj pre prípadné zachytenie havarijných hasiacich vôd v prípade vzniku požiaru, čím sa eliminuje únik do podlažia.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 22 a BAT 24. Materiálová efektívnosť a maximalizácia opakovaného používania

- *Požiadavka:* Nahrádzanie nakupovaných surovín vlastným odpadom a maximalizácia opakovaného použitia materiálových frakcií.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Princíp obehového hospodárstva je masívne naplnený inštaláciou separačnej (triediacej) linky vo výstupnej zóne (SO 02). Tá z vysušeného kompostu precízne oddeľuje hrubú, nedegradovanú drevnú štiepku G100 a logisticky ju **recirkuluje späť na začiatok procesu** do SO 03 k novému čerstvému kalu (objem tejto internej recirkulácie dosahuje cca 3 000 t/rok). Tento obehový systém drasticky znižuje spotrebu a nákup primárnych drevných surovín.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 23. Energetická efektívnosť a dekarbonizácia

- *Požiadavka:* Stanovenie plánu energetickej efektívnosti, analýza tokov a aplikácia inovatívnych techník na maximálne efektívne využívanie uvoľnenej energie z procesov.
- *Uplatňovaná technika a súlad (Európska technologická špička):* Ďaleko nad rámec bežných kompostárňí projekt architektonicky zavádza **Technologický blok – Výroba tepla (SO 05)**. Masívne kondenzačné výmenníky aktívne rekuperujú z odsávanej horúcej vlhkej procesnej vzdušiny obrovské množstvá exotermického biologického tepla. Toto bezuhlíkové teplo je čiastočne vrátené do procesu (zimný predohrev aeračného vzduchu) a majoritne je **exportované externým teplovodom (SO 19) na masívnu dekarbonizáciu centrálnej teplárne materského podniku BIOTIKA a.s.** Projekt tak mení kompostáreň z environmentálneho spotrebiteľa energie na aktívneho, komerčného producenta „zelenej“ tepelnej energie.
- *Vyhodnotenie:* Vysoko a inovatívne prevyšuje štandardné požiadavky BAT a exaktne plní ciele klimateckej dekarbonizácie EÚ.

Špecifické závery o BAT týkajúce sa výlučne biologickej úpravy odpadu

BAT 33. Voľba vstupujúceho odpadu a zlepšenie environmentálnej výkonnosti

- *Požiadavka:* Zaistenie vhodnosti vstupujúceho odpadu pre dané konkrétne spracovanie (najmä z hľadiska dodržania bilancie živín, vlhkosti, pórovitosti).
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Surový priemyselný kal z odstredieviek má pre podtlakovú aeráciu absolútne nevyhovujúcu a kriticky nízku sušinu (často pod 22 %). Tento nevyhovujúci parameter je technologicky a bezkompromisne korigovaný. Predpísaným presným objemovým zmiešavaním s hrubou štiepkou (pre vytvorenie makropórov) a absorpčnými pilinami v homogenizačnom miešacom voze sa garantuje

bezpečná počiatková sušina zmesi nad 31 %, čím sa predchádza okamžitému anaeróbnom zlyhaniu.

- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 34. Zníženie riadených emisií prachu, organických a zápachajúcich zlúčenín (vrátane amoniaku NH_3 a sírovodíka H_2S) do ovzdušia

- *Požiadavka BAT:* Využitie biofiltra, pračky plynu alebo ich inžinierskej kombinácie. V normatívnom texte BAT 34 je explicitne a varovne uvedené: „*Predčistenie odpadového plynu pred biofiltrom (napr. vodnou alebo kyslou pračkou) môže byť potrebné v prípade vysokého obsahu NH_3 , aby bolo kontrolované pH média, obmedzila sa tvorba N_2O v biofiltri a zabránilo sa okysleniu/alkalizácii biologického média.*“
- *Uplatňovaná technika a súlad (Kľúčová BAT aplikácia brániaca havárii):* Laboratórne protokoly preukazujú extrémny hmotnostný obsah proteínového dusíka v spracovávaných kaloch a mycéliu (vysoko prevyšujúci 7 % dusíka v sušine). Produkcia plyného, vysoko alkalického a toxického amoniaku je pod strechou haly enormná. Vypustenie takejto toxické vzdušiny priamo do biofiltra by spôsobilo jeho okamžitú letálnu biologickú haváriu. Projekt preto s maximálnou inžinierskou vážnosťou exaktne nasleduje odporúčanie BREF a implementuje nekompromisnú **trojstupňovú čistiacu kaskádu**:
 1. **Fyzikálna mokrá kondenzácia (SO 05):** Vo výmenníkoch tepla sa vzduch hĺbkovo ochladí a vplyvom zrážania pár sa čiastočne zbaví bio-aerosólov a nežiaducej tepelnej záťaže.
 2. **Chemická kyslá protiprúdová pračka (Scrubber SO 06):** Protiprúdové dynamické vypieranie prechádzajúceho vzduchu roztokom zriedenej kyseliny sírovej (H_2SO_4). Dochádza tu k nezvratnej, bleskovej chemickej neutralizácii letálneho amoniaku na stabilný síran amónny s garantovanou účinnosťou nad 95 %, čím sa dokonale pre-ochráni nasledujúci mikrobiologický stupeň.
 3. **Povrchovo zavlažovaný Biofilter (SO 07):** Až následne, takto chemicky neutralizovaný, predčistený a teplotne stabilizovaný vzduch s vhodnou vlhkosťou vstupuje pod rozvážací rošt obrovského biofiltra (aktívna plocha 1 350 m^2), kde špecializovaná imobilizovaná biomasa enzymaticky, trvalo a hĺbkovo zoxiduje a eliminuje zvyškový pach a VOC látky.
- *Vyhodnotenie:* V excelentnom, exaktnom a ukážkovom súlade so znením a princípmi BAT 34.

BAT 35. Zníženie objemu vytváratej odpadovej vody a zníženie spotreby čistej vody

- *Požiadavka:* Oddelenie prúdov vody, masívna recirkulácia prevádzkových tokov vody a minimalizácia vzniku výluhu.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Tento princíp je v projekte dovedený do technologickej dokonalosti. Kontaminované výluhy z kompostovacej hmoty a kyslé zostatky z pračky sú hermeticky zlúčené v nádrži SO 18 a presunuté mimo halu na dočistenie v ČOV. Spotreba obrovských kvánt vody potrebnej pre trvalé zavlažovanie biofiltra (SO 07) je

radikálne a inovatívne saturovaná akumuláciou a spätnou cirkuláciou čistej dažďovej vody z rozsiahlych striech do 200 m³ podzemnej retenčnej nádrže (SO 13).

- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 36. Zlepšenie celkovej environmentálnej výkonnosti nepretržitým monitorovaním a kontrolou parametrov

- *Požiadavka:* On-line monitorovanie a prísna kontrola teploty a obsahu vlhkosti v rôznych miestach základky a aktívne, dynamické riadenie a prispôsobenie procesu prevzdušňovania.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Halový systém je inžiniersky koncipovaný ako exaktne kontrolovaný biologický reaktor. Aeračný vysokotlakový rošt v podlahe 11 žlabov je konštrukčne rozdelený do stoviek nezávislých prevzdušňovacích regulačných zón. Riadiaci systém (SCADA) na základe kontinuálnych on-line dát zo senzorov v reálnom čase vyhodnocuje trojrozmerný teplotný profil a autonómne (cez VFD meniče) jemne reguluje výkon kompresorov a dodávku kyslíka do každej zóny prísne individuálne. Kinetickú fyzikálnu homogenizáciu a posun následne riadi e-drive prekopávač rovnomerným prechádzaním celej dĺžky žlabu. Systém SCADA dynamicky reaguje na znižujúcu sa výšku vysychajúceho materiálu ku koncu žlabu a automaticky redukuje výkon aeračných ventilátorov (VFD), čím prispôsobuje dodávku kyslíka presne podľa klesajúceho statického tlaku a aerodynamického odporu.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

BAT 37. Zníženie difúzných (plošných) emisií z fáz biologickej úpravy, prebiehajúcich vo vonkajších (otvorených) priestoroch

- *Požiadavka:* Použitie polopriepustných membránových krytov priamo nad voľnými hromadami alebo striktné logistické prispôsobovanie rizikovej prevádzky aktuálnym poveternostným podmienkam.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Projekt B-Aqua InfraSystems a. s. pristupuje k tejto citlivej emisnej požiadavke s absolútne najvyššou možnou mierou inžinierskej reštrikcie – a to **úplným, trvalým a bezpodmienečným vylúčením biologického kompostovania, sušenia a prevzdušňovania biomasy v nekontrolovanom vonkajšom (otvorenom) priestore areálu**. Tým pádom nie sú kritické procesy biologického zhodnocovania nijako negatívne ovplyvňované poveternostnými podmienkami (sila vetra, termická inverzia). Akýkoľvek rizikový, voľný rozptyl toxických bioaerosólov a zápachu do okolitých obcí a výrobných hál je stopercentne eliminovaný vďaka umiestneniu kompletne celého 12-týždňového procesu sušenia, pasterizácie a dozrievania pevne do vnútorného interiéru silne podtlakovej membránovej haly s uzavretými bránami.
- *Vyhodnotenie:* V plnom a najvyššom možnom (State-of-the-Art) súlade s požiadavkami BAT.

BAT 39. Oddeľovanie tokov odpadových plynov s cieľom znížiť emisie do ovzdušia pri mechanicko-biologickej úprave

- *Požiadavka:* Rozdeľovanie tokov odpadových plynov na toky s vysokým obsahom znečisťujúcich látok a toky s nízkym obsahom a prípadná recirkulácia plynu po kondenzácii vodnej pary.
- *Uplatňovaná technika a súlad:* Prúd horúceho plynu z aerodynamického vankúša haly (vykazujúci satureované emisie vodnej pary a amoniaku) je riadene oddelený a masívne odsávaný. Tento tok prechádza, presne v zmysle techniky uvedenej v BAT 39, fázou mokrej kondenzácie (s vyzrážaním vody) v kondenzačných výmenníkoch tepla (SO 05), čím sa pred samotným chemickým a biologickým čistením plyn radikálne upraví a zbaví nežiaducej tepelnej záťaže a aerosólov.
- *Vyhodnotenie:* V plnom súlade s BAT.

ZÁVEREČNÉ VYHODNOTENIE SÚladu PROJEKTU (EIA A IPKZ RESUMÉ):

Hĺbkovou komparatívnou inžinierskou a environmentálnou analýzou navrhovanej technologickej, stavebnej, vodohospodárskej a energeticko-logistickej štruktúry Kompostárne B-Aqua InfraSystems a. s. bolo exaktne a bez výhrad preukázané, že predkladaný investičný projekt a Oznámenie o zmene **v plnej miere spĺňa**, a v mnohých kľúčových funkčných, nákladných a inovatívnych uzloch (ako je najmä riadená termická rekuperácia biologického tepla pre dekarbonizačný export do podniku, prísna "All-Electric" e-drive prevádzka rotora vo vnútri haly a ZLD bezvýtokový podzemný manažment procesných agresívnych vôd priamo do biologickej ČOV) dokonca **vysoko a inovatívne presahuje a udáva trend** v plnení normatívnych požiadaviek kladených prísnyimi dokumentmi BREF a platnými Vykonávacími rozhodnutiami EÚ o Najlepších dostupných technikách (BAT). Plánovaná prevádzka po svojej realizácii bezpečne garantuje z hľadiska aplikovanej vedy a techniky maximálnu, v súčasnosti technicky a ekonomicky dosiahnuteľnú úroveň ochrany a udržateľnosti všetkých zložiek životného prostredia, zdravia obyvateľstva a mikroklimy v regióne.

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

Imisno-prenosové posúdenie zdrojov znečisťovania ovzdušia
o zmene navrhovanej činnosti

**„Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne
zhodnocovanie odpadov – Slovenská Ľupča“**

pre účely hodnotenia vplyvov zmeny navrhovanej činnosti na životné
prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné
prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vypracoval: Ing. Viliam Carach, PhD.
Hutka, August 2026

OBSAH

1. Úvod	3
2. Údaje o zadávateľovi a investorovi	3
3. Zoznam dokumentácie	3
4. Zoznam právnych predpisov v oblasti ochrany ovzdušia	3
5. Zoznam skratiek a značiek	3
6. Umiestnenie zmeny navrhovanej činnosti	4
7. Stručný opis zmeny navrhovanej činnosti	4
8. Zdroje znečisťujúcich látok	11
9. Emisie znečisťujúcich látok	12
10. Hodnotenie kvality ovzdušia	13
11. Záver	18
Prílohy.....	20

1. Úvod

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu zmeny navrhovanej činnosti „Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov – Slovenská Ľupča“ na kvalitu ovzdušia v okolí jej navrhovaného umiestnenia a to pre:

- *stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa nebude zmena navrhovanej činnosti realizovať (nulový variant),*
- *stav s realizáciou zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa bude zmena navrhovanej činnosti realizovať v zmysle citovanej dokumentácie (realizačný variant),*

pri zohľadnení všetkých identifikovaných zdrojov znečisťujúcich látok, vrátane látok vnímaných ako zápach.

2. Údaje o zadávateľovi a investorovi

Identifikačné údaje zadávateľa

RUDEKO s.r.o.
Hrádky 77/36
914 01 Trenčianska Teplá

Identifikačné údaje investora

B-Aqua InfraSystems a. s.
Slovenská Ľupča 566
976 13 Slovenská Ľupča

3. Zoznam dokumentácie

- [D1] Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov – Slovenská Ľupča, Oznámenie o zmene navrhovanej činnosti vypracované podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, RUDEKO s.r.o., Trenčianska Teplá, 24.08.2026

4. Zoznam právnych predpisov v oblasti ochrany ovzdušia

- [P1] Zákon č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 272/2023 Z. z. a zákona č. 26/2025 Z.z.
- [P2] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 248/2023 Z.z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia
- [P3] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 250/2023 Z.z. o kvalite ovzdušia
- [P4] Informácie postupe výpočtu výšky komína na zabezpečenie podmienok rozptylu vypúšťaných znečisťujúcich látok a zhodnotenie vplyvu zdroja na imisnú situáciu v jeho okolí pomocou matematického modelu výpočtu očakávaného znečistenia ovzdušia zverejnenej vo Vestníku MŽP SR ročník IV 1996 čiastka 5 v znení neskorších zmien

5. Zoznam skratiek a značiek

MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia SR
TZL	tuhé znečisťujúce látky
ZL	znečisťujúca látka
MBÚ	mechanicko – biologická úprava odpadov

6. Umiestnenie zmeny navrhovanej činnosti

Kraj	Banskobystrický
Okres	Banská Bystrica
Obec	Slovenská Ľupča
Katastrálne územie	Slovenská Ľupča
Číslo parcely	1936/1, 1936/2, 1936/11, 1936/12, 1936/16
Susediace parcely:	1936/13, 1936/14, 1936/15, 1936/7, 1989/197, 2141/5



Obrázok č. 1 Celková situácia (orientačná) [D1]

Navrhovaná zmena činnosti, vrátane všetkých jej robustných stavebných a hydro-technologických objektov, asanácií historických budov a trasovania inžinierskych sietí, je situovaná výhradne a plne vo vnútri existujúceho, oploteného, fyzicky stráženého a infraštruktúrne vysoko vybaveného priemyselného areálu spoločnosti B-Aqua InfraSystems a. s. Tento kompaktný areál je dlhodobo etablovaný ako špecializovaná vodohospodárska a environmentálna infraštruktúra v jadre širšieho biotechnologického a farmaceutického parku (v bezprostrednom stavebnom i logistickom susedstve veľkokapacitných výrobných závodov materskej akciovej spoločnosti BIOTIKA a.s. a spoločnosti Evonik Fermas, s.r.o.). [D1]

7. Stručný opis zmeny navrhovanej činnosti

7.1 Stručný opis stavu pred zmenou

V súčasnosti je zhodnocovanie biologicky rozložiteľných priemyselných odpadov v areáli spoločnosti B-Aqua InfraSystems a. s. realizované prostredníctvom extenzívneho (pasívneho) plošného procesu aeróbného zrenia (v zmysle platného zákona o odpadoch ide o činnosť zaradenú

pod kód R3 – Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok).

Stavebné a priestorové usporiadanie a jeho klimatická zraniteľnosť

Proces aktuálne prebieha na dvoch oddelených, zhora síce prestrešených, avšak z bočných strán a z čela voľne otvorených betónových manipulačných plochách (v lokalite adaptovaných bývalých kalových polí, stavebne evidovaných ako objekty SO 377). Tieto plochy majú výmery 1 008 m² (24 x 42 m) a 1 500 m² (24,7 x 60,7 m) a sú ohraničené nízkymi železobetónovými stenami s výškou 1 m. V rokoch 2021 – 2022 prešli tieto plochy nevyhnutnou environmentálnou sanáciou – do podlažia bola inštalovaná certifikovaná dnová nepriepustná izolácia (zosilnená HDPE fólia chránená geotextíliou) na absolútnu ochranu podzemných vôd pred priesakmi, a nad plochami bolo vybudované masívne oceľové prestrešenie na zamedzenie dotácie voľných atmosférických zrážok do zrejúcej biomasy. Došlo k inštalácii certifikovanej nepriepustnej dnovnej izolácie (HDPE fólia Carbofol hrúbky 1,5 mm obojstranne chránená vysokozáťažovou geotextíliou Secutech 500 g/m²) a nad oboma plochami bolo realizované kompletne plošné prestrešenie pomocou oceľovej konštrukcie s krytinou z profilovaného plechu s úpravou do agresívneho prostredia. Schválená ročná spracovateľská kapacita sa v tomto systéme dlhodobu pohybuje v intervale 7 000 – 9 000 ton prijatého materiálu. Hoci strecha eliminuje priamy vertikálny dážď, otvorené bočné steny vystavujú zrejúcu biomasu bočnému hnanému dažďu, zimnému premŕzaniu okrajov hromád a najmä neregulovanému prefukovaniu vetrom, čo radikálne destabilizuje a ochladzuje termodynamiku kompostovacieho procesu.

Fyzikálno-chemické parametre vstupov a technologické zlyhávajúce pasívnej metódy

Kritickým a inžiniersky neprekonateľným limitom súčasného stavu je fatálna disproporcia medzi použitou extenzívnou technológiou (absencia nútenej aerácie) a extrémnou fyzikálno-chemickou náročnosťou spracovávanej biomasy. Primárnymi a dominantnými surovinami procesu sú odvodnené anaeróbne stabilizované kaly z lokálnej kapacitnej čistiare odpadových vôd (ČOV) a odpadové penicilínové mycélium z biotechnologickej výroby. Na základe akreditovaných laboratórnych rozborov tieto špecifické materiály vykazujú:

- *Kriticky nízky obsah sušiny oscilujúci v úzkom pásme len 18,9 % až 22,1 % (čo znamená, že takmer 80 % hmotnosti tvorí pevne viazaná a vnútrobunková voda).*
- *Extrémne tixotropné (lepivé, pastovité) reologické vlastnosti s obrovskou sypnou hmotnosťou a s takmer nulovou vnútornou makropórovitosťou.*
- *Enormný obsah proteínového dusíka (dosahujúci hodnoty 7,4 % až 9,2 % v sušine) a celkovej síry (od 1,6 % až do 3,96 % v sušine kalu).*

V existujúcom polootvorenom systéme je táto ťažká biomasa formovaná do voľných plošných hromád. Dotácia kyslíkom, ktorý je absolútnym determinantom a primárnym motorom aeróbnych exotermických reakcií (bunkového dýchania termofilných baktérií a húb), je v tomto systéme zabezpečovaná výlučne prostredníctvom občasného plošného mechanického prekopávania ťažkým kolesovým nakladačom. Frekvencia tohto kinetického prevzdušnenia je však pri takto hutných materiáloch absolútne nepostačujúca (zvyčajne sa realizuje len 1-krát za mesiac).

Vplyvom gravitácie dvojmetrového stĺpca hmoty a vysokej primárnej vlhkosti dochádza v hromadách takmer okamžite po prekopaní k štruktúrálnej kompresii (uľahnutiu) a k úplnej strate vzdušných transportných pórov. V hĺbke jadra hromád sa prienik voľného kyslíka z atmosféry obmedzuje len na niekoľko vrchných centimetrov. Intersticiálny (medzerový) kyslík sa tak v jadre bleskovo vyčerpá v priebehu 24 až 48 hodín. Proces aeróbnej oxidácie sa týmto krokom nezvratne preklápa do anaeróbnej (hnilobnej) dekompozície, pri ktorej mikroflóra prechádza na redukčný metabolizmus (zahŕňajúci redukcii síranov a metanogenézu). Priamym dôsledkom tohto technologického zlyhania je neúnosné predĺženie doby stabilizácie biomasy (proces presahuje 3 mesiace a v zimnom mrazivom období sa takmer úplne zastavuje) a masívne, difúzne (fugitívne) uvoľňovanie silne zapáchajúcich a toxických plyných zlúčenín – najmä plyného amoniaku

(NH_3), sírovodíka (H_2S), prchavých mastných kyselín a komplexných polycyklických merkaptánov priamo do ovzdušia. Tento efekt je mimoriadne kritický najmä v momente, keď kolesový nakladač po mesiaci túto anaeróbnu klenbu mechanicky rozruší, čím dôjde k tzv. explozívnemu uvoľneniu naakumulovaného zápachu (pachovým špičkám).

Limity súčasných reaktívnych environmentálnych opatrení (End-of-Pipe riešenia)

Na zmiernenie tohto nekontrolovaného úniku difúzných pachových emisií prevádzkovateľ aktuálne využíva plošnú deodoračnú technológiu *Smellmeister G36* (s inštalovaným výkonom do 30 000 m^3/h). Tento reaktívny systém prostredníctvom kompresorových staníc uvoľňuje do polootevoreného priestoru prchavé chemické neutralizátory na báze aldehydov a ketónov (z gélových plátov), ktoré vo voľnom ovzduší na základe redoxných reakcií v plynnej fáze maskujú a čiastočne neutralizujú stúpajúce pachové látky. Z hľadiska inžinierskeho posudzovania a z pohľadu prísnych európskych referenčných noriem Najlepších dostupných techník (BAT pre spracovanie odpadu) ide však výlučne o tzv. „end-of-pipe“ (koncové) opatrenie. Systém iba maskuje následok vo voľnom priestranstve, avšak fyzikálne nijako nerieši primárnu technologickú príčinu vzniku emisií (deficit distribuovaného kyslíka v matici kalu). Rovnako tento otvorený systém neumožňuje organizovaný podtlakový odťah znečistenej vzdušiny na prísnu chemickú a biologickú filtráciu. Zásadným problémom je aj fakt, že účinnosť tohto opatrenia je fatálne a nepredvídateľne závislá od vonkajších meteorologických podmienok – pri silnejšom prúdení vetra chýba potrebný reakčný čas (kontaktná doba) a pri teplotných inverziách hrozí pokles nečistenej pachovej plúmy priamo do údolia. V kontexte moderných dekarbonizačných a environmentálnych požiadaviek IPKZ sa dlhodobé zachovanie tohto extenzívneho stavu stalo legislatívne a prevádzkovo neudržateľným.

7.2 Stručný opis stavu po zmene

Navrhovaná zmena činnosti nepredstavuje len pro-forma kapacitné rozšírenie, ale absolútnu a fundamentálnu technologickú, architektonickú a environmentálnu transformáciu celej prevádzky. Prechodom z extenzívneho zrenia na voľných plochách k vysoko intenzívnemu, kontinuálnemu a exaktne riadenému procesu biologického sušenia (biodrying) a pasterizácie sa projekt radí k najvyššej európskej technologickej špičke (State-of-the-Art). Fyzický prebeh zariadenia sa vďaka vnútornej cirkularite a presnej optimalizácii vstupnej zmesi stabilizuje na garantovanej projektovanej úrovni 38 000 ton biomasy ročne. Pre zabezpečenie legislatívnej, architektonickej a priestorovej prehľadnosti v nasledujúcich procesoch asanačného, územného, stavebného a integrovaného povoľovania (IPKZ), bol vypracovaný ucelený koncept objektovej sústavy.



Obrázok č. 2 Uvažovaná situácia stavebných objektov po posudzovanej technologickej, architektonickej a environmentálnej transformácii

Nižšie uvedený zoznam predstavuje uvažovanú a predpokladanú objektovú sústavu, ktorá hierarchicky definuje všetky hlavné stavebné objekty (SO) a na ne nadväzujúce prevádzkové súbory technológií (PS). (Poznámka: Zoznam je koncipovaný flexibilne a nie je pre ďalšie stupne projektovej prípravy striktné uzamknutý. Uvedená nomenklatúra a štruktúra pripúšťa prípadné dispozičné, kapacitné alebo technické úpravy vyvolané požiadavkami dotknutých orgánov v rámci následného spracovania podrobnej Projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie (DSP) s cieľom zachovania inžinierskej flexibility, za predpokladu plnenia environmentálnych parametrov zámeru).

Navrhovaný zoznam stavebných objektov

SO 01 ASANÁCIE A ODSTRÁNENIE JESTVUJÚCICH STAVIEB (demontáž prístrešku a tvrdá demolácia bývalého Skladu PUNS)

SO 02 NOVÝ PRÍSTREŠOK PRE VÝSTUP (vodohospodársky izolovaná zóna s relokovanou konštrukciou z SO 01 pre preosievanie a expedíciu)

SO 03 PRÍSTREŠOK PRE VSTUP (asimilácia existujúcej prekrytej manipulačnej plochy pre stacionárnu homogenizáciu)

SO 04 HALA INTENZÍVNEHO KOMPOSTOVANIA (plyn-tesná membránová hala so sústavou 11 železobetónových prevzdušňovaných žľabov)

SO 05 TECHNOLOGICKÝ BLOK – VÝROBA A REKUPERÁCIA TEPLA (uzol pre osadenie kondenzačných výmenníkov na VZT trase)

SO 06 PRAČKA VZDUCHU (vertikálna chemická protiprúdová kolóna - kyslý scrubber s dávkovaním chémie)

SO 07 BIOFILTER (masívna povrchovo zavlažovaná železobetónová vaňa s vnútorným roštom a organickou oxidačnou náplňou)

SO 08 TECHNOLOGICKÝ KONTAJNER (akusticky izolovaný objekt pre VZT motory a kompresorovú stanicu aerácie)

SO 09 VELÍN (zázemie pre obsluhu a riadiace stredisko SCADA)

SO 10 KOMUNIKÁCIE A SPEVNENÉ PLOCHY (vrátane inštalácie ORL a odkanalizovanej tlakovej sanitačnej umývacej rampy strojov)

SO 11 PRESTAVBA JESTVUJÚCEHO ENERGOKANÁLU

SO 12 POŽIARNE NÁDRŽE, ROZVOD POŽIARNEHO VODOVODU

SO 13 ROZŠÍRENIE VNÚTROAREÁLOVEJ DAŽDOVEJ KANALIZÁCIE A RETENČNÁ NÁDRŽ (zber čistých zrážkových vôd s nádržou pre ekologické zavlažovanie biofiltra)

SO 14 ROZŠÍRENIE VNÚTROAREÁLOVÉHO VODOVODU

SO 15 STUDŇA A ROZVOD ÚŽITKOVEJ VODY

SO 16 VNÚTROAREÁLOVÝ ROZVOD SLABOPRÚDU, KAMEROVÝ SYSTÉM

SO 17 KRAJINNÁ ARCHITEKTÚRA

SO 18 TECHNOLOGICKÁ (PROCESNÁ) KANALIZÁCIA A ZBERNÁ NÁDRŽ VÝLUHOV (uzol systému ZLD – prečerpávacía jímka do ČOV)

SO 19 EXTERNÝ VONKAJŠÍ TEPLOVOD PRE EXPORT TEPLA (líniová stavba zatepleného potrubia na dekarbonizačný export tepla do podniku BIOTIKA a.s.)

SO 20 POTRUBNÉ MOSTY A VZDUCHOTECHNICKÉ PREPOJENIA

Navrhovaný zoznam prevádzkových súborov

PS 02-1 Technologická časť pre výstup (vibračné/rotačné sitá, dopravníky, poloautomatická baliaca linka do Big-Bagov)

PS 03-1 Technologická časť pre vstup (vysokokapacitný viaczávitkový homogenizačný miešací voz)

PS 04-1 Technologická časť pre intenzívnu fázu kompostovania (plne elektrický portálový prekopávač triedy BACKHUS LT 30 e-drive s presuvným vozíkom, kaskáda aeračných kompresorov s frekvenčnými VFD meničmi)

PS 05-1 Technologická časť pre výrobu tepla (antikorózne kondenzačné výmenníky tepla a

obehové čerpadlá)

PS 06-1 Technologická časť pre pračku vzduchu (meranie a regulácia pH, automatizované dávkovanie kyseliny sírovej)

PS 07-1 Technologická časť biofilter (kalibrovaná pórovitá organická filtračná náplň s imobilizovanou mikroflórou, plošný zavlažovací systém)

PS 08-1 a PS 09-1 Systém MaR, silové rozvádzače, IT infraštruktúra a centrálny dispečing.

Celý architektonický a technologický koncept týchto objektov je prísne podriadený prevádzkovému princípu „suchej nohy“. Všetky logistické a procesné operácie s biomasou prebiehajú výlučne na nepriepustných a zhora kompletne prestrešených betónových plochách, čím sa absolútne zamedzuje kontaminácii vonkajšieho areálu a dažďových vôd. Proces sa delí do štyroch vysoko integrovaných funkčných uzlov:

A. Stavebná recyklácia a exaktná primárna homogenizácia (SO 01, 02, 03)

Realizácii predchádza kompletne vyčistenie územia (brownfieldu). Zastaraný oceľový Sklad PUNS bude asanovaný a tvrdo zdemolovaný (SO 01). Z dôvodu inteligentného uplatnenia princípov obehového hospodárstva v stavebníctve bude menší z existujúcich prístreškov (1 008 m²) šetrne demontovaný a staticky relokovaný nad novovybudovanú výstupnú betónovú plochu na mieste asanovaného skladu, čím vznikne "Prístrešok pre výstup" (SO 02). Väčšia existujúca plocha s prístreškom (1 500 m²) bude bez asanácie asimilovaná ako "Prístrešok pre vstup" (SO 03).

Práve vo vstupnej zóne sa fyzikálne eliminuje reologický problém lepivosti a anaeróbneho uľahnutia kalov. Surový kal z ČOV, mycélium, drevné piliny a dôležitá drevná štiepka frakcie G100 sa už nebudú miešať neefektívne a voľne na ploche. Budú exaktne, s využitím tenzometrického váženia, dávkované do vysokokapacitného viaczávitovkového homogenizačného miešacieho voza. Tu sa hmota v priebehu niekoľkých minút agresívnym frézovaním rozruší a dokonale premieša. Suchá štiepka a piliny okamžite absorbujú voľnú vnútrobunkovú vodu z kalov (fyzikálny efekt „suchej špongie“), čím sa počiatočná sušina biomasy skokovo zvýši a stabilizuje na bezpečnej výpočtovej úrovni minimálne 31,45 %. Vytvorí sa tak priestorová, nestlačiteľná 3D štruktúra, ktorá garantuje voľný laminárny prestup aeračného kyslíka v hale a trvalo zabraňuje počiatočnej hnilobe.

B. Hermetizovaná hala intenzívneho prevzdušňovania – Podtlakový bioreaktor (SO 04)

Takto dokonale štrukturálne pripravená a prevzdušniteľná zmes je bočnými rýchlonavíjacími bránami vpravovaná do jadra projektu – plyn-tesnej membránovej haly (SO 04). Hala s voľným rozponom plnostenných rámov 39 metrov, dĺžkou 166 metrov a výškou v hrebeni 14,9 m (s extrémnou protikoróznou ochranou stupňa C5-I) je koncipovaná ako obrovský, prísne kontrolovaný biologický reaktor. Absolútne neobsahuje voľne otvorené čelné (štítové) brány. Výkonným VZT odsávaním z veľkorysého aerodynamického tlmiaceho vankúša pod strechou sa v jej vnútri permanentne udržiava riadený aerodynamický podtlak. Difúzny únik akéhokoľvek zápachu, amoniaku alebo patogénnych bioaerosólov z haly do vonkajšieho prostredia sa týmto kontinuálnym tlakovým gradientom čisto fyzikálne znemožňuje (Aplikácia požiadavky BAT 14).

Vysokotlaková kaskádová aerácia so SCADA riadením.

Vnútro haly tvorí asymetricky uložené masívne železobetónové teleso tvorené 11 paralelnými kompostovacími žľabmi (s dĺžkou aktívnej aeračnej zóny 137 m). Do vodotesnej, proti priesakom izolovanej dnovej dosky žľabov je precízne zaliaty sofistikovaný systém stoviek vysokotlakových aeračných dýz (*spigot floor*). Nadradený priemyselný softvér SCADA, využívajúc PID regulačné slučky, na základe kontinuálnych on-line dát z teplotných a tlakových sond autonómne dákuje presné množstvo stlačeného kyslíka z kompresorovej stanice, a to nezávisle pre každú jednu zónu žľabu. SCADA taktiež reaguje na prirodzený úbytok výšky schnúcej biomasy (*shrinkage effect*) plynulým znižovaním výkonu kompresorov na konci cyklu. Tým systém garantuje neustále

udržanie optimálnych termofilných teplôt (65 – 75 °C) pre hĺbkovú pasterizáciu, likvidáciu patogénov a masívny odpar vody formou *biodryingu* (BAT 36).

Plne elektrifikovaná kinetika (e-drive)

Fyzikálne rozbíjanie lokálnych klenieb materiálu, zabezpečenie bleskového odparu (*flash evaporation*) a kontinuálny, organizovaný lineárny posun hmoty halou (tzv. *plug-flow kinetika*) zabezpečuje plne automatizovaný portálový prekopávač (referenčná trieda BACKHUS LT 30 s 3-metrovým rotujúcim frézovacím bubnom). Zásadnou environmentálnou a dekarbonizačnou inováciou návrhu je, že tento ťažký stroj disponuje výlučne plne elektrickým pohonom (technológia e-drive) s káblovým navíjaním bezpečne vedeným v asymetrickom bočnom servisnom koridore. Týmto krokom sa vo vnútri haly na 100 % eliminuje produkcia sadzí, karcinogénnych častíc, oxidov dusíka (NO_x) a oxidu uhoľnatého z výfukových plynov (*Scope 1 emisie znížené na nulu*). Chráni sa tým nielen zdravie pracovníkov, ale predovšetkým sa zamedzuje letálnemu upchatiu jemných oxidačných pórov koncového biofiltra nespálenými uhľovodíkmi. Celý cyklus aktívneho sušenia a zrenia trvá v hale presne a garantovane 12 týždňov.

C. Kaskádové čistenie VZT a dekarbonizačná rekuperácia tepla (SO 05, SO 06, SO 07)

Vplyvom búrlivej exotermickej aktivity termofilných baktérií sa v hale generujú obrovské objemy horúcej (okolo 60 °C), na 100 % vlhkosťou a toxickým amoniakom presýtenej procesnej vzdušiny. Táto kritická plynná masa sa organizovane odsáva systémom potrubných mostov (SO 20) a prechádza prísnu trojstupňovou exteriérovou BAT čističkou:

Termodynamická rekuperácia a ťažba tepla (SO 05)

Plyn najprv vstupuje do masívnych antikoročných kondenzačných výmenníkov tepla (typu plyn-kvapalina). Plyn sa tu fázovou premenou prudko podchladí pod 40 °C. Odstráni sa tak prebytočná vodná para, vyzráža sa agresívny amónny kondenzát a získa sa obrovské množstvo tepla. Toto zachytené bezuhlíkové teplo (s potenciálnym tepelným výkonom 1,0 – 2,5 MWt) sa neškodne a neefektívne nevypustí do ovzdušia ako tepelný smog, ale prostredníctvom novo-budovaného zatepleného teplovodu sa komerčne exportuje do centrálnej kotolne podniku BIOTIKA a.s. Tu priamo a bezstratovo nahradí spaľovanie stoviek tisíc kubíkov fosílného zemného plynu ročne, čím kompostáreň masívne dekarbonizuje celý priemyselný areál (Applikácia BAT 23).

Kyslá absorpčná pračka plynov - Scrubber (SO 06)

Oslabený, no chemicky stále vysoko toxický a alkalický plyn následne vstupuje do vertikálnej protiprúdovej kolóny. Automatizovaným tlakovým vstrekaním hmly zo zriedenej priemyselnej kyseliny sírovej (H₂SO₄) cez špeciálnu labyrintovú výplň tu dochádza k bleskovej, ireverzibilnej chemickej neutralizácii letálneho amoniaku. Reakciou vzniká stabilný vodný roztok soli (síran amónny) s garantovanou účinnosťou absorpcie > 95 %. Tým sa stopercentne zabráni alkalickému toxickému šoku a uduseniu nasledujúceho biologického stupňa.

Povrchovo zavlažovaný Biofilter (SO 07)

Chemicky predčistený, odprášený a teplotne stabilizovaný plyn je nakoniec pod miernym pretlakom vháňaný do rozvádzacieho pléna veľkoplošnej vodotesnej železobetónovej vane biofiltra (s aktívnou oxidačnou plošnou kapacitou cca 1 350 m²). Pri pomalom a laminárnom prestupe cez 1,5 až 2,5 metra hrubú vrstvu vysoko pórovitej organickej náplne (zmes koreňového dreva, drvenej kôry a rašeliny) zabezpečuje na povrchu imobilizovaný a permanentne zavlažovaný bakteriálny biofilm hĺbkovú enzymatickú oxidáciu a deštrukciu zvyškových zápachajúcich prchavých organických látok (VOC) a sírnych zlúčenín (pri ideálnom kontaktnom čase /EBRT/ 35 - 45 sekúnd). Z obrovského povrchu biofiltra do vonkajšieho ovzdušia stúpa už len čistý, stopercentne dezodorizovaný vzduch s miernym a prirodzeným "zemitým" pachom, ktorý plne spĺňa prísne emisné limity BAT-AELs pre sektor spracovania odpadov.

D. ZLD Manažment vôd a uzatvorená cirkularita materiálov (SO 13, SO 18, SO 02)

Projekt z hydro-inžinierskeho hľadiska absolútne izoluje toxické priemyselné prúdy od čistých zrážkových vôd a implementuje dokonalú obehovú ekonomiku (*Circular Economy*) pre manažment vôd a surovín (BAT 19, 20):

Zadržiavanie zrážkových vôd (SO 13)

Čisté atmosférické zrážky dopadajúce na obrovské plochy nových striech hál a prístreškov (súhrnne cca 9 000 m²) nie sú akokoľvek znehodnotené stykom s odpadom. Budú organizovane zachytávané v podzemnej **retenčnej nádrži** s vyrovnávacou kapacitou 200 m³. Táto bezplatná, demineralizovaná mäkká voda sa vnútorným obehom využíva ako primárne ekologické a prevádzkovo lacné médium pre nevyhnutné denné plošné zavlažovanie náplne biofiltra, čím sa chránia cenné platené zdroje areálovej úžitkovej vody a účinne sa bráni zasoľovaniu trysiek.

Zero Liquid Discharge (ZLD) a Procesná kanalizácia (SO 18)

Všetky extrémne organicky, sírou a dusíkom zaťažené kvapalné prúdy – dnové, tmavé kompostovacie výluhy vytlačené z podlahy haly, agresívne kyslé kondenzáty z výmenníkov, amónne odluhy odpúšťané z pračky a ropnými látkami zaťažené oplachové vody zo sanitačnej vysokotlakovej rampy nakladačov (SO 10-4) – sú v režime „suchej nohy“ hermeticky zachytené. Zvedú sa do úplne oddelenej, chemicky a tlakovo odolnej podzemnej procesnej technologickej kanalizácie zakončenej pufrovacou zbernou jímkou (s kapacitou cca 75 m³). Obsah pufrovacej jímky je odvádzaný novou vetvou procesnej kanalizácie do homogenizačnej nádrže a stade do aktivačných nádrží biologickej linky existujúcej veľkokapacitnej areálovej ČOV. Toto usporiadanie zaručuje bezpečné zriedenie a biologické dočistenie prúdov so zvýšeným CHSK a obsahom solí. Do povrchových tokov a recipientov (ako je rieka Hron a tok Dúbrava) nedochádza k absolútne žiadnemu vypúšťaniu priemyselných odpadových vôd z kompostárne.

Recyklácia štiepky a finálna expedícia (SO 02)

Na výstupe z haly prechádza vysušený zredukovaný produkt (ktorý vplyvom tepelného *biodryingu* a bakteriálnej respirácie uhlíka stratil v hale takmer 60 % svojej vstupnej hmotnosti a objemu) vo výstupnom chránenom prístrešku cez sústavu rotačných alebo kaskádových hviezdicových sít. Oddelená nedegradovaná hrubá štieпка G100 (v odhadovanom objeme cca 3 000 t/rok) sa tu nestáva balastným odpadom. V rámci internej logistiky sa kontinuálne recirkuluje späť na začiatok procesu k čerstvému kalu do vstupnej zóny, čím drasticky a trvalo klesá nutnosť komerčnej ťažby a nákupu nového dreva z trhu o viac ako 60 %. Jemná presiata, hygienizovaná a stabilizovaná frakcia sa cez magnetický separátor automatizovane plní prostredníctvom tenzometrickej linky do veľkoobjemových vakov (Big-Bag).

Fázovanie produkcie: V I. etape sa tento vysušený produkt expeduje ako certifikované agronomické organické hnojivo. V II. etape prevádzky (po dobudovaní podnikovej energetiky) je systém inteligentne a flexibilne pripravený prejsť na priamu produkciu certifikovaného Tuhého alternatívneho paliva (TAP/SRF) pre areálový multipalivový kotol, kde sa zhodnotí aj vysokovýhrevný potenciál prítomnej drevnej štiepky.

8. Zdroje znečisťujúcich látok

8.1 Zdroje znečisťujúcich látok – Stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 1 Zdroje znečisťujúcich látok – Stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Zdroj	Znečisťujúca látka
Kompostovanie Opis zdroja: Polootvorené kompostovanie (aeróbne zrenie kalov voľne uložených v hromadách) Umiestnenie zdroja: Prestrešené betónové plochy a bývalé kalové polia 2 508 m ²	TZL, NH ₃ , VOC
Manipulačná technika Opis zdroja: Kolesový nakladač Umiestnenie zdroja: Areál	TZL, NO _x , CO, VOC
Cestná doprava Cca 4 prejazdy nákladných vozidiel/deň Cca 20 prejazdov osobných vozidiel/deň	TZL, NO _x , CO, VOC

Súčasná kapacita: 8 000 t/rok

8.2 Zdroje znečisťujúcich látok počas realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Počas realizácie stavby dôjde k časovo obmedzenému, lokálnemu zaťaženiu kvality ovzdušia a to najmä činnosťou stavebných mechanizmov, prevádzkou motorových vozidiel v súvislosti so stavbou, manipulácia s prašnými materiálmi v súvislosti so stavbou, resuspenziou prachových častíc v rámci priestoru stavby.

8.3 Zdroje znečisťujúcich látok po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 2 Zdroje znečisťujúcich látok po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Zdroj	Znečisťujúca látka
Príprava a mechanická úprava vstupov Opis zdroja: Vykládka kalov, homogenizácia vo viaczávitkovom voze s elektrickým pohonom na prestrešenej ploche 1 500 m ² Umiestnenie zdroja: SO 03 – Prístrešok pre vstup	TZL
Príprava a mechanická úprava výstupov Opis zdroja: Triedenie suchého kompostu na rotačnom site s elektrickým pohonom na prestrešenej ploche 1 008 m ² Umiestnenie zdroja: SO 02 – Prístrešok pre výstup	TZL
Kompostovanie Opis zdroja: Intenzívne kompostovanie v uzavretej hale prevádzkovej v podtlaku s napojením na biofilter (SO 07) Umiestnenie zdroja: SO 04 – Hala intenzívneho kompostovania, SO 07 – Biofilter	TZL, NH ₃ , VOC
Manipulačná technika Opis zdroja: Kolesový kĺbový nakladač Umiestnenie zdroja: Areál	TZL, NO _x , CO, VOC
Cestná doprava Cca 8 prejazdov nákladných vozidiel/deň Cca 20 prejazdov osobných vozidiel/deň	TZL, NO _x , CO, VOC

Navrhovaná kapacita: 38 000 t/rok

9. Emisie znečisťujúcich látok

9.1 Emisie znečisťujúcich látok – Stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 3 Emisie znečisťujúcich látok – Stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisie ZL [kg/h]
Kompostovanie Opis zdroja: Polootvorené kompostovanie (aeróbne zrenie kalov voľne uložených v hromadách Umiestnenie zdroja: Prestrešené betónové plochy a bývalé kalové polia 2 508 m ²	TZL	0,200
	NH ₃	0,219
	VOC	0,758
Manipulačná technika Opis zdroja: Kolesový kĺbový nakladač Umiestnenie zdroja: Areál Spotreba paliva: cca 15 l/h	TZL	0,012
	NO _x	0,420
	CO	0,096
	VOC	0,024
Cestná doprava Cca 4 prejazdy nákladných vozidiel/deň Cca 20 prejazdov osobných vozidiel/deň Pozn: Emisie ZL vyjadrené v kg/deň/1 km	TZL	0,001
	NO _x	0,016
	CO	0,016
	VOC	0,004

9.2 Emisie znečisťujúcich látok počas realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Z dôvodu eliminácie predpokladaných zdrojov znečisťovania ovzdušia počas realizácie stavebných činností v súvislosti so zmenou navrhovanej činnosti budú aplikované tieto opatrenia:

- manipulácia s prašnými materiálmi v rámci uzavretých priestorov,
- skrápaním prašných činností v rámci realizácie stavebných úkonov,
- skrápaním dočasných vnútroareálových komunikácií,
- čistenie dočasných vnútroareálových a prípadne vonkajších komunikácií (výjazdov zo stavieb),
- čistenie stavebných mechanizmov a dopravných prostriedkov.

9.3 Emisie znečisťujúcich látok po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 4 Emisie znečisťujúcich látok po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisie ZL [kg/h]
Príprava a mechanická úprava vstupov Opis zdroja: Vykládka kalov, homogenizácia vo viaczávitkovom voze s elektrickým pohonom na prestrešenej ploche 1 500 m ² Umiestnenie zdroja: SO 03 – Prístrešok pre vstup	TZL	0,009
Príprava a mechanická úprava výstupov Opis zdroja: Triedenie suchého kompostu na rotačnom site s elektrickým pohonom na prestrešenej ploche 1 008 m ² Umiestnenie zdroja: SO 02 – Prístrešok pre výstup Kapacita triedenia: 20 t/h (počas dennej pracovnej smeny)	TZL	0,044
Kompostovanie Opis zdroja: Intenzívne kompostovanie v uzavretej hale prevádzkovanvej v podtlaku s napojením na biofilter (SO 07) Umiestnenie zdroja: SO 04 – Hala intenzívneho kompostovania, SO 07 – Biofilter	TZL	0,500
	NH ₃	2,000
	VOC	4,000

Zdroj	Znečisťujúca látka	Emisie ZL [kg/h]
Parametre biofiltra: plocha 1 350 m ² , výška 2,5 m, teplota 35 až 40 °C, objemový tok do biofiltra: 100 000 m ³ /h		
Manipulačná technika	TZL	0,012
Opis zdroja: Kolesový kĺbový nakladač	NO _x	0,420
Umiestnenie zdroja: Areál	CO	0,096
Spotreba paliva: cca 15 l/h	VOC	0,024
Cestná doprava	TZL	0,002
Cca 8 prejazdov nákladných vozidiel/deň	NO _x	0,028
Cca 20 prejazdov osobných vozidiel/deň	CO	0,021
Pozn: Emisie ZL vyjadrené v kg/deň/1 km	VOC	0,004

10. Hodnotenie kvality ovzdušia

10.1 Model kvality ovzdušia

Pre hodnotenie kvality ovzdušia boli použité modely kvality ovzdušia ATMOPLAN a MODIM. Modelom kvality ovzdušia ATMOPLAN sú vypočítané maximálne krátkodobé a priemerné ročné koncentrácie vo zvolených referenčných bodoch ako príspevok existujúcich stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia (podľa databázy NEIS), cestnej dopravy a príspevok tzv. lokálnych kúrenísk nachádzajúcich sa vo zvolenom modelovom segmente. Modelom kvality ovzdušia MODIM sú vypočítané príspevky zdrojov znečisťovania ovzdušia prevádzkované v súčasnosti a po realizácii zmeny navrhovanej činnosti.

Všeobecné vstupné údaje modelu MODIM

- Trieda stability atmosféry: D
- Režim zástavby: mestský
- Triedy rýchlosti vetra: 1. trieda rýchlosti vetra
- Veľkosť sledovanej oblasti: 2 200 x 1 400 m
- Parametre zdrojov: tabuľka č. 5

Tabuľka č. 5 Parametre zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti pre model kvality ovzdušia

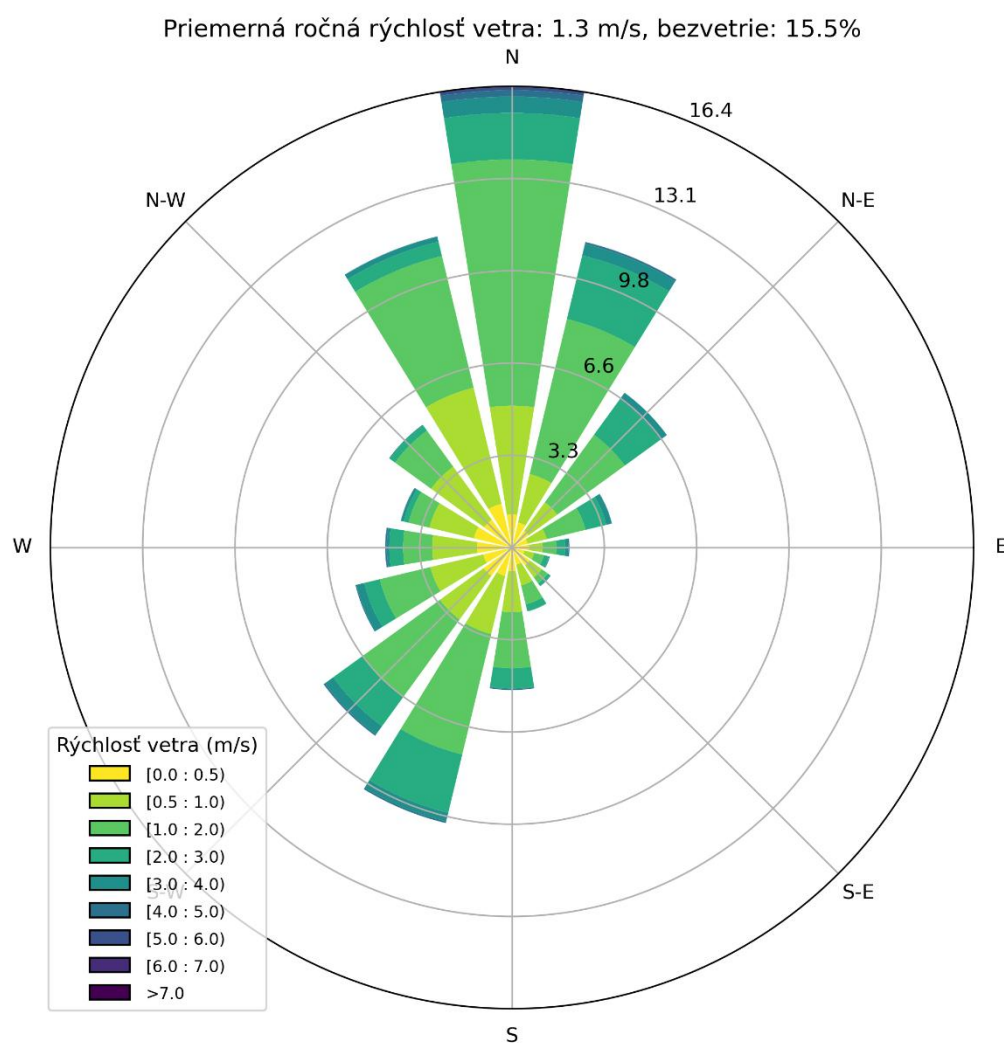
Zdroj	Opis zdroja	ZL	Emisie ZL [g/s]
Príprava a mechanická úprava vstupov	Plošný zdroj	PM ₁₀	0,0013
		PM _{2,5}	0,0004
Príprava a mechanická úprava výstupov	Plošný zdroj	PM ₁₀	0,0062
		PM _{2,5}	0,0018
Biofilter	Bodový zdroj	PM ₁₀	0,071
		PM _{2,5}	0,021
		NH ₃	0,557
		VOC	1,111
Dynamická doprava	8 prejazdov nákladných vozidiel/deň 20 prejazdov osobných vozidiel/deň Pozn: Uvedené emisné faktory v g/km pre osobné/nákladné vozidlá	PM ₁₀	0,027/0,129
		PM _{2,5}	0,014/0,096
		NO _x	0,230/2,968
		CO	0,526/1,284
		VOC	0,195/0,038

Zoznam referenčných bodov

R1 [1296; 991], R2 [1049; 440], R3 [519; 321], R4 [622; 967], R5 [786; 1117], R6 [521; 1130]

Referenčné body boli zvolené na mieste, kde má verejnosť voľný prístup a na fasáde hygienicky chránených objektov situovaných najbližšie voči polohe zdrojov znečisťovania ovzdušia. (Príloha č. 1).

Veterná ružica



Obrázok č. 3 Veterná ružica

10.2 Limitné hodnoty kvality ovzdušia

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené limitné hodnoty kvality ovzdušia PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 a CO podľa Vyhlášky č. 250/2023 Z.z. o kvalite ovzdušia. V prípade VOC limitná hodnota kvality ovzdušia je určená pomocou koeficientu S pre výpočet minimálnej výšky komína podľa Vestníka MŽP SR č. 5/1996. Súčasne sú uvedené limitné hodnoty kvality ovzdušia platné od 1.1.2030.

Tabuľka č. 6 Limitné hodnoty znečisťujúcich látok pre hodnotenie vplyvu zdroja na kvalitu ovzdušia

Znečisťujúca látka	Interval spriemerovania	Limitná hodnota do 31.12.2029		Limitná hodnota od 1.1.2030	
		Koncentrácia	Povolený počet prekročení	Koncentrácia	Povolený počet prekročení
PM ₁₀	24h	50 µg/m ³	35	45 µg/m ³	18
	kalendárny rok	40 µg/m ³	-	20 µg/m ³	-
PM _{2,5}	24h	-	-	25 µg/m ³	18
	kalendárny rok	20 µg/m ³	-	10 µg/m ³	-
NO ₂	1h	200 µg/m ³	18	200 µg/m ³	3
	24h	-	-	50 µg/m ³	18
	kalendárny rok	40 µg/m ³	-	20 µg/m ³	-
CO	8h	10 000 µg/m ³	-	10 000 µg/m ³	-
	24h	-	-	4 000 µg/m ³	18
	kalendárny rok	-	-	-	-
VOC	1h	100 µg/m ³	-	100 µg/m ³	-
	24h	-	-	-	-
	kalendárny rok	-	-	-	-
NH ₃	1h	100 µg/m ³	-	100 µg/m ³	-
	kalendárny rok	-	-	-	-

Pozn: V zátvorkách sú uvedené povolené počty prekročení v rámci kalendárneho roka

10.3 Súčasná úroveň kvality ovzdušia bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 7 Súčasná úroveň kvality ovzdušia bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti

ZL	Referenčný bod	Koncentrácia ZL [µg/m ³]			Príspevok zmeny navrhovanej činnosti [µg/m ³]		
		Ročný priemer	Max. 1h/8h (pp)	Max. 24h (pp)	Ročný priemer	Max. 1h/8h	Max. 24h
PM ₁₀	R1	18,043	-	51,000 (2)	-	-	-
	R2	16,773	-	45,897 (0)	-	-	-
	R3	16,432	-	44,808 (0)	-	-	-
	R4	17,211	-	47,918 (0)	-	-	-
	R5	17,496	-	49,029 (0)	-	-	-
	R6	17,471	-	48,584 (0)	-	-	-
PM _{2,5}	R1	12,161	-	41,450 (-)	-	-	-
	R2	11,189	-	36,983 (-)	-	-	-
	R3	11,094	-	36,923 (-)	-	-	-
	R4	11,542	-	38,663 (-)	-	-	-
	R5	11,750	-	39,439 (-)	-	-	-
	R6	11,741	-	39,158 (-)	-	-	-
NO ₂	R1	6,869	37,927 (0)	-	-	-	-
	R2	8,518	58,119 (0)	-	-	-	-
	R3	5,905	35,820 (0)	-	-	-	-
	R4	6,575	30,230 (0)	-	-	-	-
	R5	6,892	33,286 (0)	-	-	-	-
	R6	6,683	46,301 (0)	-	-	-	-
CO	R1	449,844	1500,83 (0)	-	-	-	-
	R2	449,712	1499,33 (0)	-	-	-	-
	R3	449,449	1498,40 (0)	-	-	-	-
	R4	449,459	1498,62 (0)	-	-	-	-
	R5	449,468	1498,76 (0)	-	-	-	-

ZL	Referenčný bod	Koncentrácia ZL [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Príspevok zmeny navrhovanej činnosti [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
		Ročný priemer	Max. 1h/8h (pp)	Max. 24h (pp)	Ročný priemer	Max. 1h/8h	Max. 24h
	R6	449,438	1498,46 (0)	-	-	-	-
VOC	R1	4,988	38,939 (0)	-	-	-	-
	R2	3,796	20,616 (0)	-	-	-	-
	R3	1,831	9,647 (0)	-	-	-	-
	R4	1,425	12,411 (0)	-	-	-	-
	R5	1,956	14,135 (0)	-	-	-	-
	R6	1,740	10,341 (0)	-	-	-	-
NH ₃	R1	1,709	11,945 (0)	-	-	-	-
	R2	1,369	6,761 (0)	-	-	-	-
	R3	0,819	3,689 (0)	-	-	-	-
	R4	0,833	4,464 (0)	-	-	-	-
	R5	0,853	4,942 (0)	-	-	-	-
	R6	0,793	3,851 (0)	-	-	-	-

V tabuľke č. 7 sú uvedené maximálne krátkodobé (1h, 8h a 24h) a priemerné ročné (1r) koncentrácie monitorovaných ZL vo zvolených citlivých receptoroch, resp. referenčných bodoch platné pre súčasnú úroveň kvality ovzdušia. Na základe výsledkov modelu kvality ovzdušia je možné konštatovať, že maximálne krátkodobé a priemerné ročné koncentrácie monitorovaných ZL vo zvolenom modelovom segmente sú pod príslušnými limitnými hodnotami kvality ovzdušia s tým, že v prípade maximálnych 24h koncentrácií PM₁₀ boli vypočítané celkovo od 0 do 2 prekročení v priebehu kalendárneho roka. V zmysle vyhlášky č. 250/2023 Z.z. o kvalite ovzdušia je povolených celkovo 35 prekročení za kalendárny rok (viď tabuľka č. 6). Zdrojom emisií TZL, resp. zdrojom koncentrácií PM₁₀ primárne lokálne kúreniská (spaľovanie tuhých palív v lokálnych kúreniskách). Oblasť obce Slovenská Ľupča a jeho okolia je aktuálne oblasťou riadenia kvality ovzdušia s rizikovým stupňom 2, kde dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia sú primárne lokálne kúreniská. (<https://www.shmu.sk/sk/?page=2919>).

10.4 Očakávaná úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

Tabuľka č. 8 Očakávaná úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti

ZL	Referenčný bod	Koncentrácia ZL [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Príspevok zmeny navrhovanej činnosti [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
		Ročný priemer	Max. 1h/8h (pp)	Max. 24h (pp)	Ročný priemer	Max. 1h/8h	Max. 24h
PM ₁₀	R1	17,766	-	49,499 (0)	0,0535	-	0,586
	R2	16,502	-	44,688 (0)	0,1478	-	0,851
	R3	16,395	-	44,409 (0)	0,0128	-	0,148
	R4	17,170	-	47,260 (0)	0,0131	-	0,191
	R5	17,448	-	48,238 (0)	0,0151	-	0,213
	R6	17,446	-	48,133 (0)	0,0079	-	0,131
PM _{2,5}	R1	12,078	-	40,751 (-)	0,0157	-	0,170
	R2	11,105	-	36,608 (-)	0,0433	-	0,246
	R3	11,083	-	36,802 (-)	0,0040	-	0,044
	R4	11,529	-	38,463 (-)	0,0043	-	0,056
	R5	11,735	-	39,199 (-)	0,0048	-	0,062
	R6	11,734	-	39,021 (-)	0,0027	-	0,039
NO ₂	R1	6,823	37,677 (0)	-	0,1993	2,122	-
	R2	8,576	58,287 (0)	-	0,2630	1,456	-
	R3	5,916	35,885 (0)	-	0,0527	0,577	-

ZL	Referenčný bod	Koncentrácia ZL [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Príspevok zmeny navrhovanej činnosti [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
		Ročný priemer	Max. 1h/8h (pp)	Max. 24h (pp)	Ročný priemer	Max. 1h/8h	Max. 24h
	R4	6,590	30,326 (0)	-	0,0617	0,800	-
	R5	6,908	33,384 (0)	-	0,0675	0,917	-
	R6	6,693	46,386 (0)	-	0,0431	0,661	-
CO	R1	449,740	1500,41 (0)	-	0,340	2,413	-
	R2	449,787	1499,47 (0)	-	0,387	1,474	-
	R3	449,457	1498,44 (0)	-	0,057	0,442	-
	R4	449,471	1498,71 (0)	-	0,071	0,709	-
	R5	449,481	1498,85 (0)	-	0,081	0,853	-
	R6	449,445	1498,51 (0)	-	0,045	0,513	-
VOC	R1	1,884	11,639 (0)	-	0,3798	6,560	-
	R2	3,323	19,046 (0)	-	1,8070	13,850	-
	R3	1,640	7,243 (0)	-	0,1280	2,083	-
	R4	1,173	7,986 (0)	-	0,1166	2,819	-
	R5	1,648	7,206 (0)	-	0,1329	2,013	-
	R6	1,582	7,048 (0)	-	0,0681	1,776	-
NH ₃	R1	0,879	5,292 (0)	-	0,879	2,861	-
	R2	1,600	9,200 (0)	-	1,600	6,769	-
	R3	0,788	3,412 (0)	-	0,788	0,981	-
	R4	0,781	3,787 (0)	-	0,781	1,356	-
	R5	0,787	3,863 (0)	-	0,787	1,432	-
	R6	0,759	3,265 (0)	-	0,759	0,834	-

V tabuľke č. 8 sú uvedené maximálne krátkodobé (1h, 8h a 24h) a priemerné ročné (1r) koncentrácie monitorovaných ZL vo zvolených citlivých receptoroch, resp. referenčných bodoch platné pre očakávanú úroveň kvality ovzdušia po realizácii navrhovanej činnosti. Koncentrácie ZL pre očakávanú úroveň kvality ovzdušia pre daný variant bola určená ako súčet súčasnej úrovne kvality ovzdušia a príspevku zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti. Na základe výsledkov modelu kvality ovzdušia je možné konštatovať, že očakávané maximálne krátkodobé a priemerné ročné koncentrácie monitorovaných ZL vo zvolenom modelovom segmente sú pod príslušnými limitnými hodnotami kvality ovzdušia. V prípade maximálnych 24h koncentrácií PM₁₀ sa nepredpokladajú žiadne prekročenia príslušnej limitnej hodnoty kvality ovzdušia v priebehu kalendárneho roka. V zmysle vyhlášky č. 250/2023 Z.z. o kvalite ovzdušia je povolených celkovo 35 prekročení za kalendárny rok (viď tabuľka č. 6). Na základe uvedeného je možné konštatovať, že realizáciou zmeny navrhovanej činnosti dôjde k zníženiu príspevku emisií TZL, VOC a NH₃, resp. k zníženiu koncentrácií PM₁₀, PM_{2,5}, VOC a NH₃ v sledovanej oblasti.

10.5 Odstupové vzdialenosti

Podľa Prílohy č. 10 k vyhláške č. 248/2023 Z.z. Umiestňovanie zdrojov znečisťovania ovzdušia, II. Odporúčané odstupové vzdialenosti pre navrhovanú činnosť sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 9 Odporúčané odstupové vzdialenosti

Číslo	Názov kategórie – činnosti	Prahová kapacita	Odporúčaná odstupová vzdialenosť [m]
5.4	Zariadenia na výrobu kompostu	> 0 t	700
	a) s použitím vstupov z kuchynského odpadu, VŽP, priemyselného BRKO, splaškových kalov	> 0 t	300

- otvorené	> 0 t	500
- uzavreté	> 0 t	200
b) ostatné vstupy		
- otvorené		
- uzavreté		

Najbližšia obytná zástavba (Receptory): Obec Slovenská Ľupča – cca 400 metrov juhovýchodne od areálu (oddelená cestou I/66 a riekou Hron). Mestská časť BB - Šalková – cca 3,5 km juhozápadne.

Nakoľko sa jedná o uzavreté zariadenie s použitím splaškových kalov a priemyselného BRKO, odporúčaná odstupová vzdialenosť je 300 m. Vzhľadom k tomu, že najbližšia obytná zástavba je vo vzdialenosti cca 400 m, táto podmienka je s bezpečnou rezervou splnená.

Na základe uvedeného je možné konštatovať, že minimálna odstupová vzdialenosť je dodržaná.

10.6 Zápach

V súvislosti s predmetným zdrojom za znečisťujúce látky, ktoré môžu byť subjektívne vnímané ako zápach môžeme považovať najmä amoniak (NH_3) a prchavé organické látky (VOC).

Amoniak

Najnižšia prahová hodnota zápachu podľa kariet bezpečnostných údajov výrobcov chemickej látky amoniak ako najnižšia hodnota detekcie zápachu je približne 0,03 – 0,05 ppm, resp. 20,9 – 34,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, iné zdroje (napr. he Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals (InChem.org) uvádzajú hodnoty 0,04 až 57 ppm, resp. 27,9 – 39 702 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na základe uvedeného v praxi uvažujeme s najnižšou prahovou hodnotou zápachu pre amoniak na úrovni cca 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maximálne krátkodobé a priemerné ročné úrovne koncentrácií amoniaku po realizácii zmeny navrhovanej činnosti sú uvedené v tabuľke č. 8. Z týchto údajov je zrejmé, že už v súčasnosti sú v priemere dosahované úrovne krátkodobých (1h) koncentrácií amoniaku, ktoré sú nad spodnou hranicou vnímania zápachu.

V súvislosti s realizáciou zmeny navrhovanej činnosti sa jedná najmä o prchavé organické látky (vyjadrené ako VOC), emisie ktorých vznikajú z procesu kompostovania a v spaľovacích motoroch nákladných vozidiel, manipulačnej techniky, pohonu drviča, triediča a pod. Pre tieto znečisťujúce látky nie sú všeobecne určené prahové hodnoty zápachu. Na základe modelom vypočítaných maximálnych krátkodobých koncentrácií VOC je možné konštatovať, že na úrovni najbližšej zástavby by nemal byť vnímaný špecifický zápach po prchavých organických látkach.

11. Záver

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu zmeny navrhovanej činnosti „Modernizácia, ekologizácia a intenzifikácia zariadenia na aeróbne zhodnocovanie odpadov – Slovenská Ľupča“ na kvalitu ovzdušia v okolí jej navrhovaného umiestnenia a to pre:

- *stav bez realizácie zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa nebude zmena navrhovanej činnosti realizovať (nulový variant),*
- *stav s realizáciou zmeny navrhovanej činnosti reprezentovaný stavom, ak sa bude zmena navrhovanej činnosti realizovať v zmysle citovanej dokumentácie (realizačný variant),*

pri zohľadnení všetkých identifikovaných zdrojov znečisťujúcich látok, vrátane látok vnímaných ako zápach.

Na základe citovanej dokumentácie boli identifikované zdroje znečisťovania ovzdušia platné pre súčasný stav, realizáciu zmeny navrhovanej činnosti a po realizácii zmeny navrhovanej činnosti (viď kapitola č. 8). Na základe deklarovateľných parametrov identifikovaných zdrojov znečisťovania ovzdušia boli vypočítané emisie ZL (viď kapitola č. 9).

Z hľadiska hodnotenia kvality ovzdušia bolo zvolených 6 referenčných bodov umiestnených na miestach najbližšie situovaných voči polohe zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti. Keďže v blízkosti umiestnenia zmeny navrhovanej činnosti sa nenachádzajú žiadne trvale obývané objekty, referenčné body boli umiestnené na úrovni susediacich parciel a objektoch, kde sa môžu nachádzať osoby trvalejšie (administratívne budovy okolitých priemyselných prevádzok).

Hodnotenie kvality ovzdušia bolo realizované pomocou modelu kvality ovzdušia ATMOPLAN a MODIM. Modelom ATMOPLAN boli určené príspevky stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia v danej oblasti, cestnej dopravy a príspevky tzv. lokálnych kúrenísk. Modelom MODIM boli určené príspevky zdrojov znečisťovania ovzdušia pred a po realizácii zmeny navrhovanej činnosti vrátane dopravy.

Z hľadiska zvoleného prístupu, model kvality ovzdušia uvažuje s teoreticky emisne najnepriaznivejším stavom zdroj, t.j. uvažuje so súbežnou prevádzkou všetkých zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Na základe výsledkov modelu je možné konštatovať, že súčasná úroveň kvality ovzdušia, resp. úroveň kvality ovzdušia pred realizáciou zmeny navrhovanej činnosti a očakávaná úroveň kvality ovzdušia po realizácii zmeny navrhovanej činnosti je dobrá. V žiadnej zo sledovaných znečisťujúcich látok nedochádza k prekročovaniu príslušných limitných hodnôt kvality ovzdušia.

Realizáciou navrhovanej činnosti a to aj napriek zvýšeniu výrobných kapacít sú navrhované opatrenia na elimináciu prašných operácií, ako aj opatreniami na elimináciu emisií plyných znečisťujúcich látok súvisiacich s kompostovaním (biofilter) je možné konštatovať, že dôjde k zníženiu koncentrácií PM₁₀, PM_{2,5}, VOC a NH₃. Detailnejšie hodnotenie kvality ovzdušia vrátane zápachu je uvedené v kapitole 10.3 až 10.6.

Rozptylová štúdia obsahuje celkom 33 strán vrátane príloh.

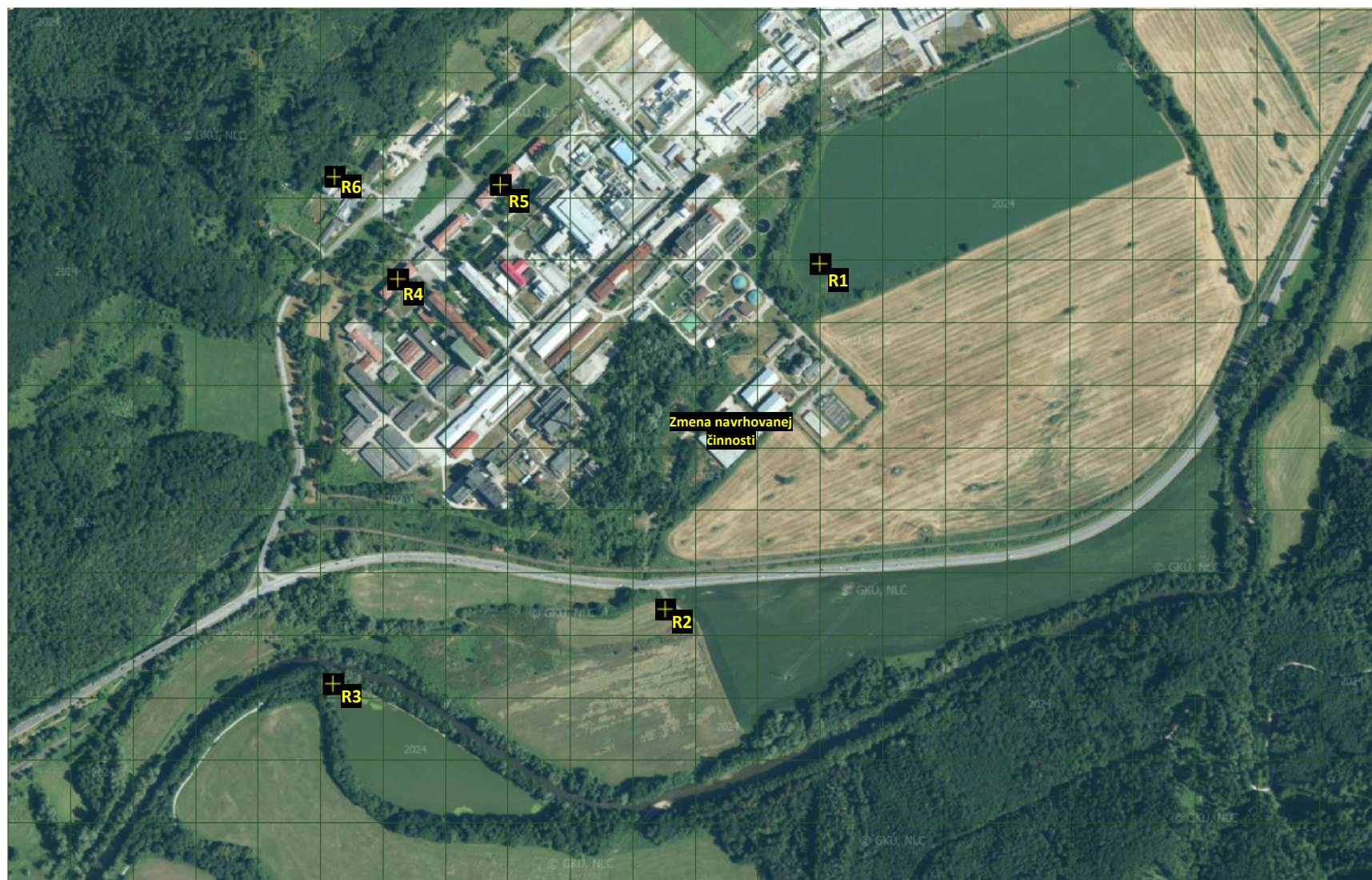
Ing. Viliam Carach, PhD.

Prílohy

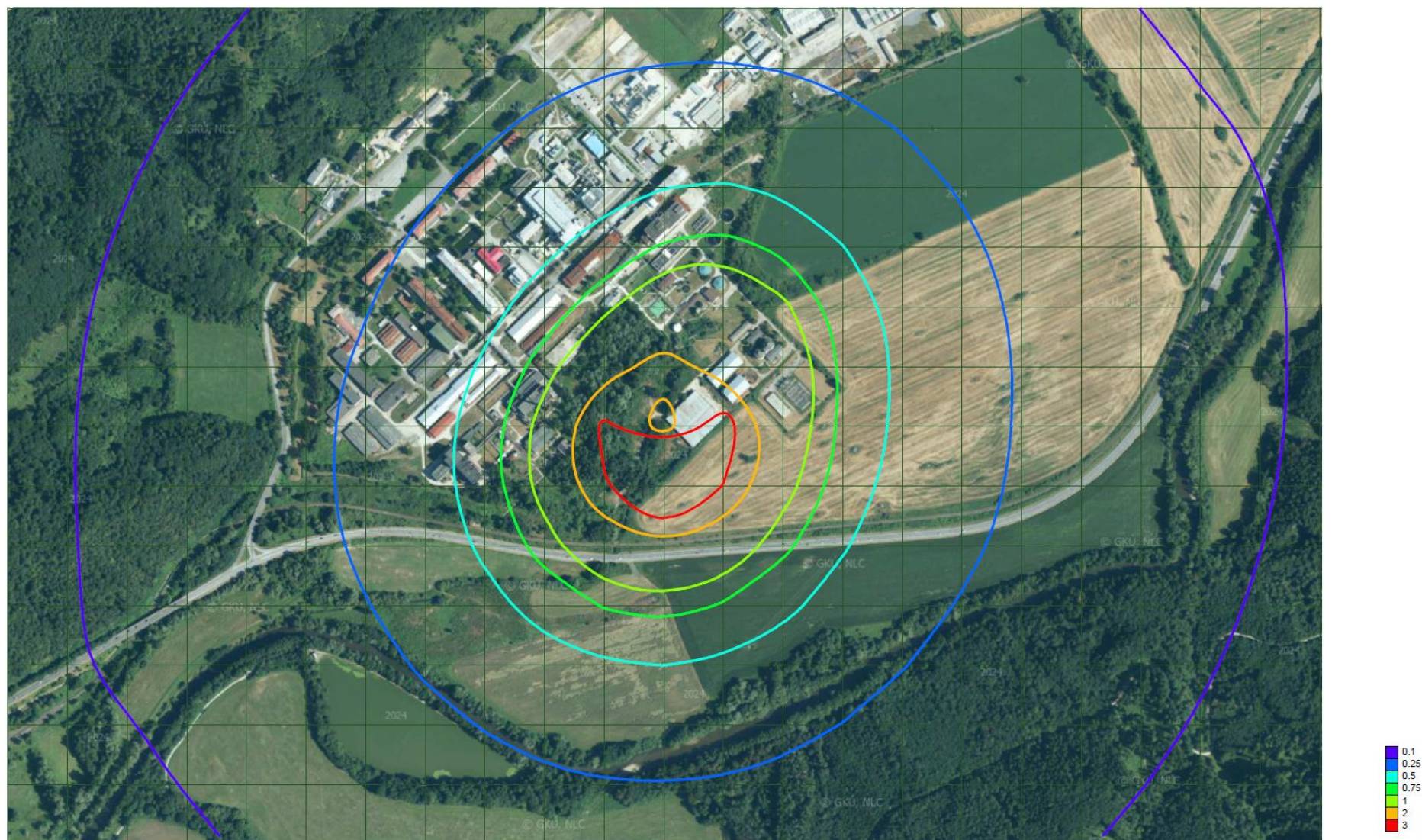
Príloha č. 1 Referenčné body

- Príloha č. 2 Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 3 Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 4 Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 5 Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 6 Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 7 Priemerné ročné koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 8 Maximálne krátkodobé koncentrácie CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 9 Priemerné ročné koncentrácie CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 10 Maximálne krátkodobé koncentrácie VOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 11 Priemerné ročné koncentrácie VOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 12 Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti
- Príloha č. 13 Priemerné ročné koncentrácie NH_3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti

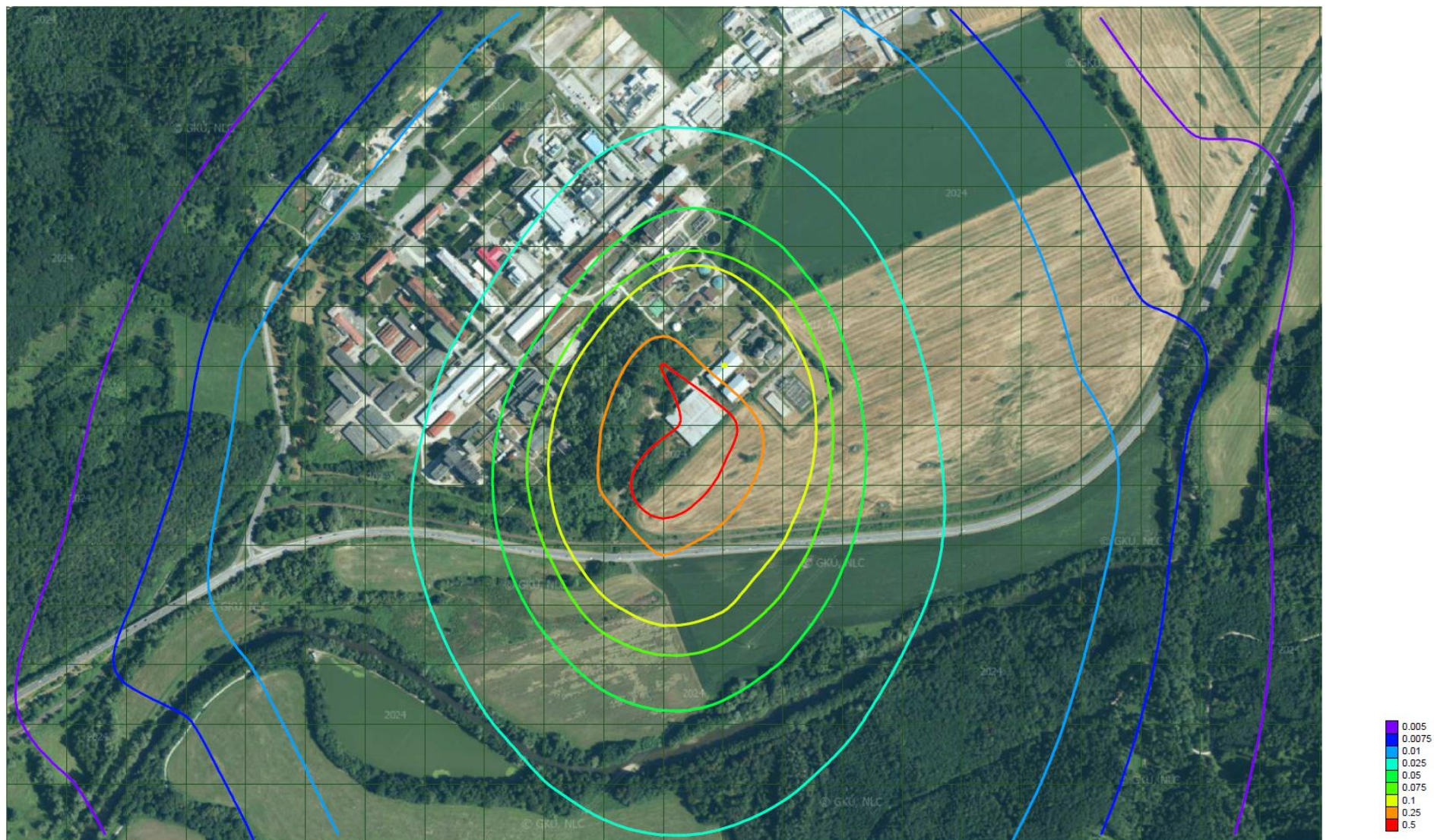
Príloha č. 1 Referenčné body



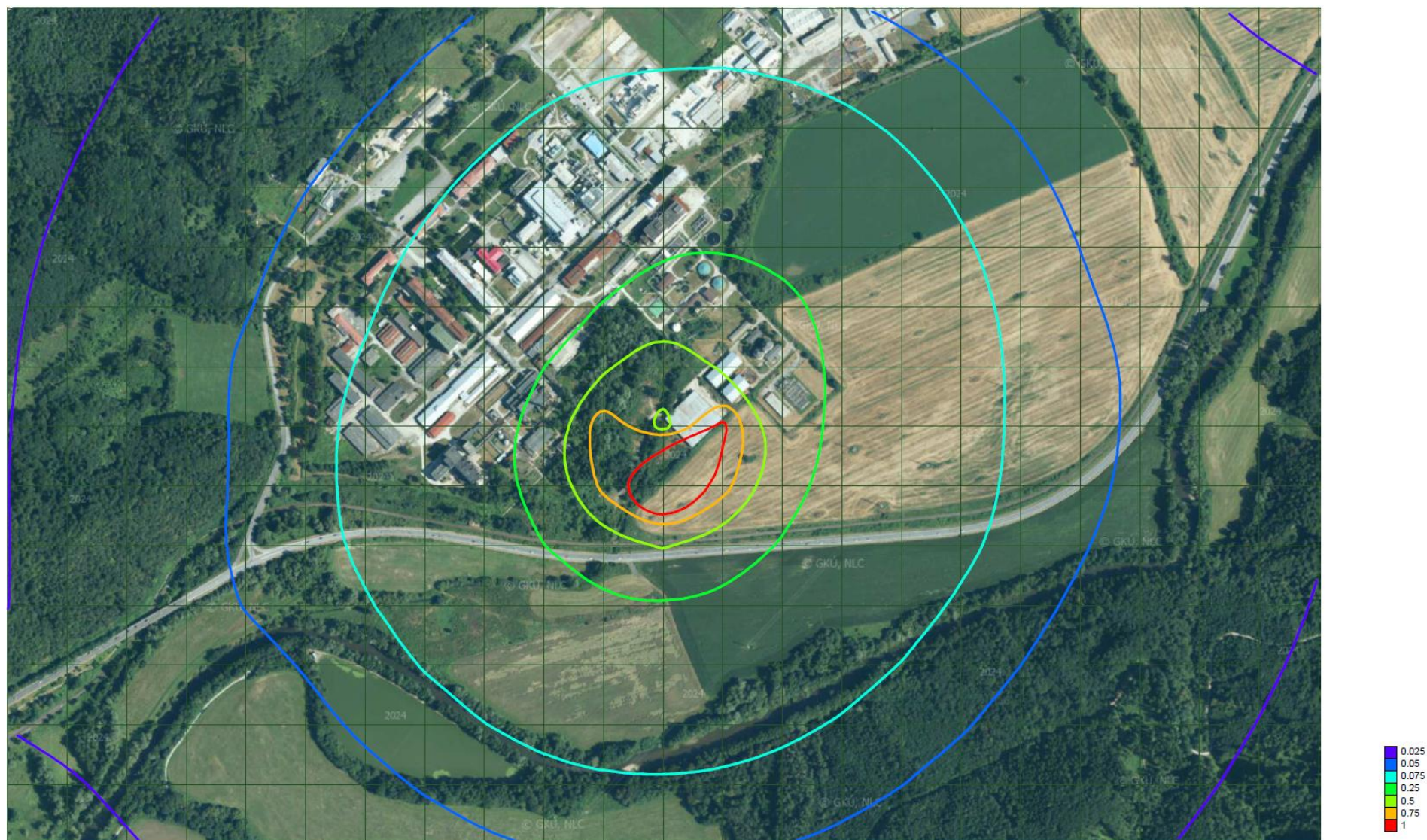
Príloha č. 2 **Maximálne krátkodobé koncentrácie PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



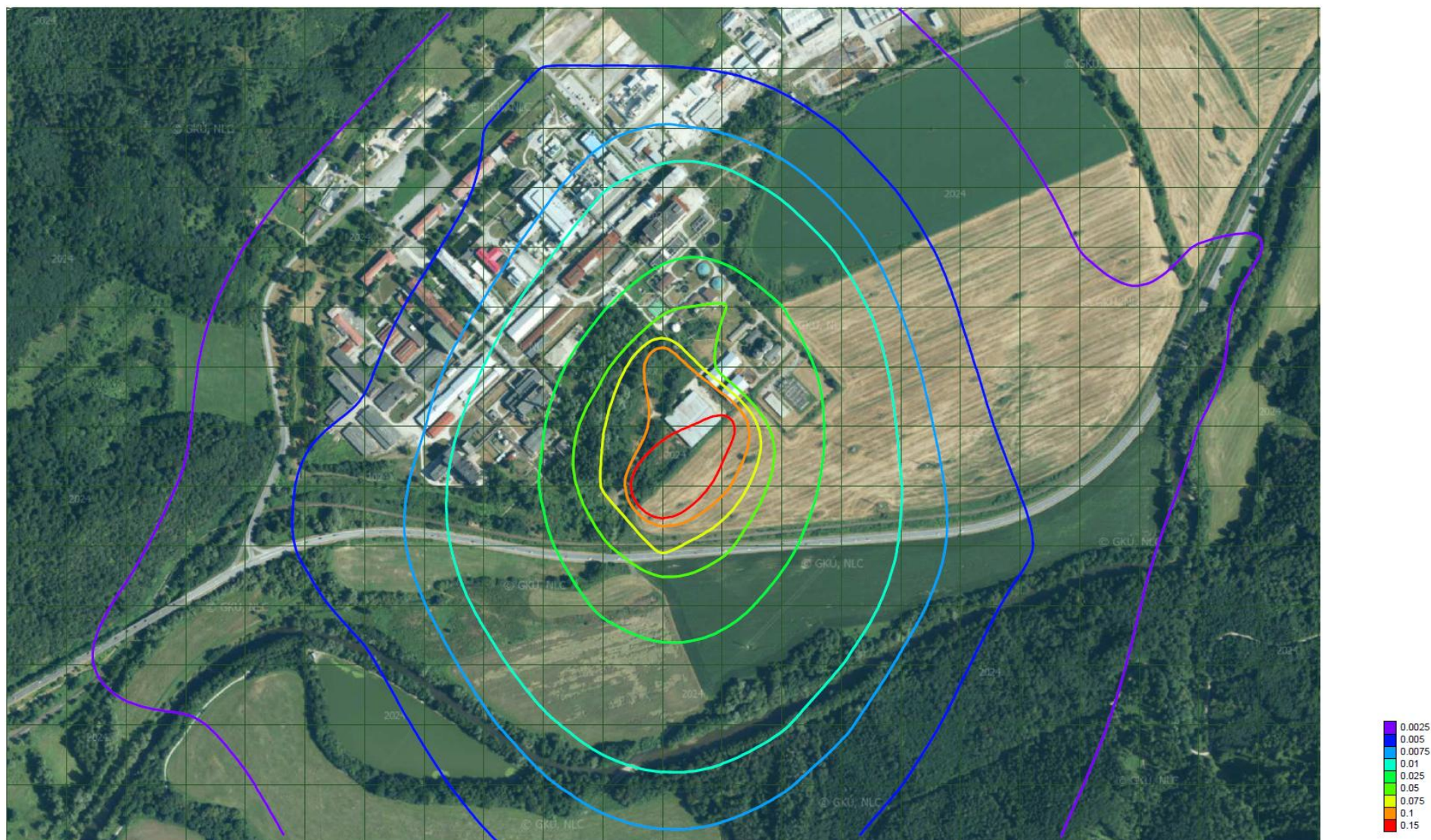
Príloha č. 3 **Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



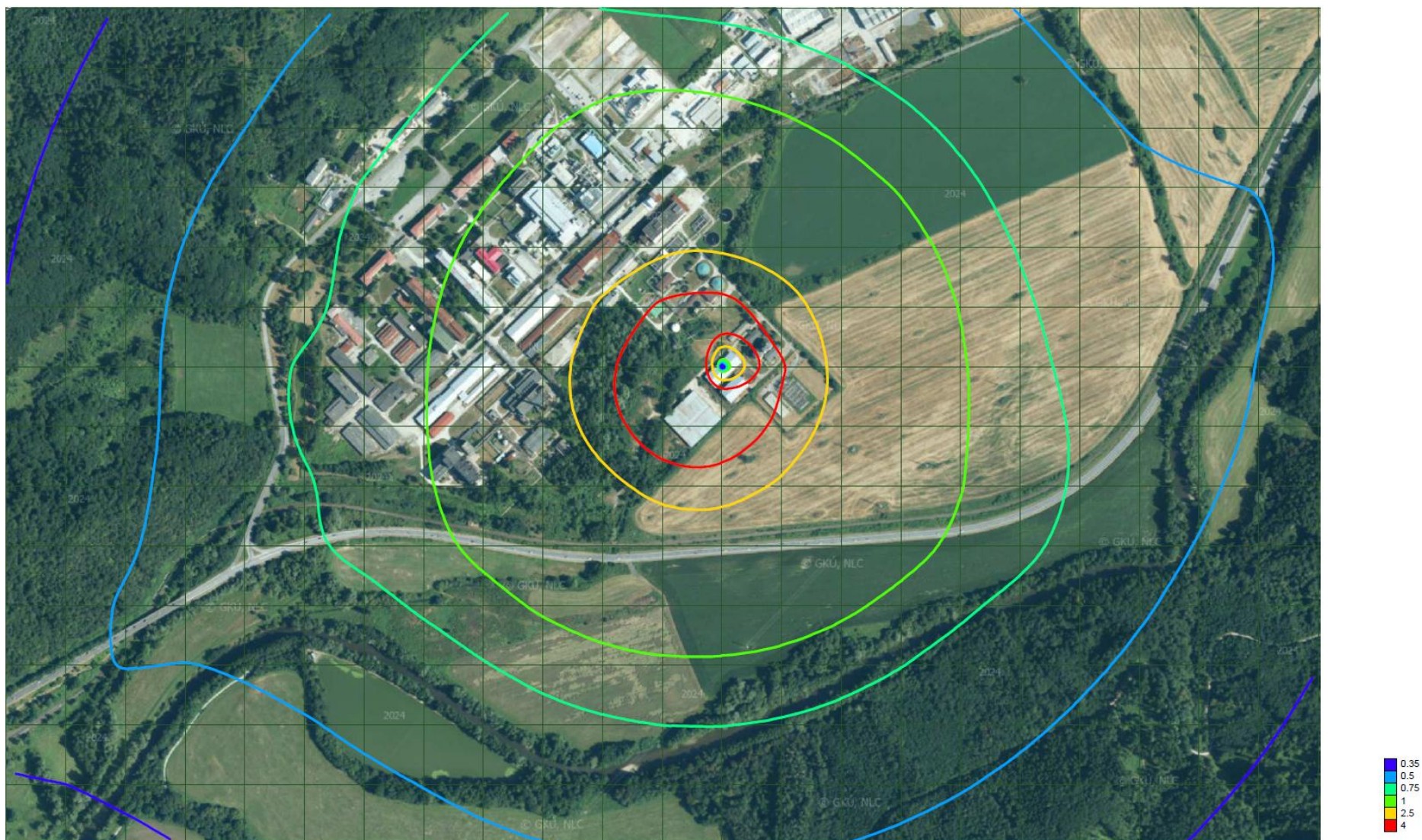
Príloha č. 4 **Maximálne krátkodobé koncentrácie $PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



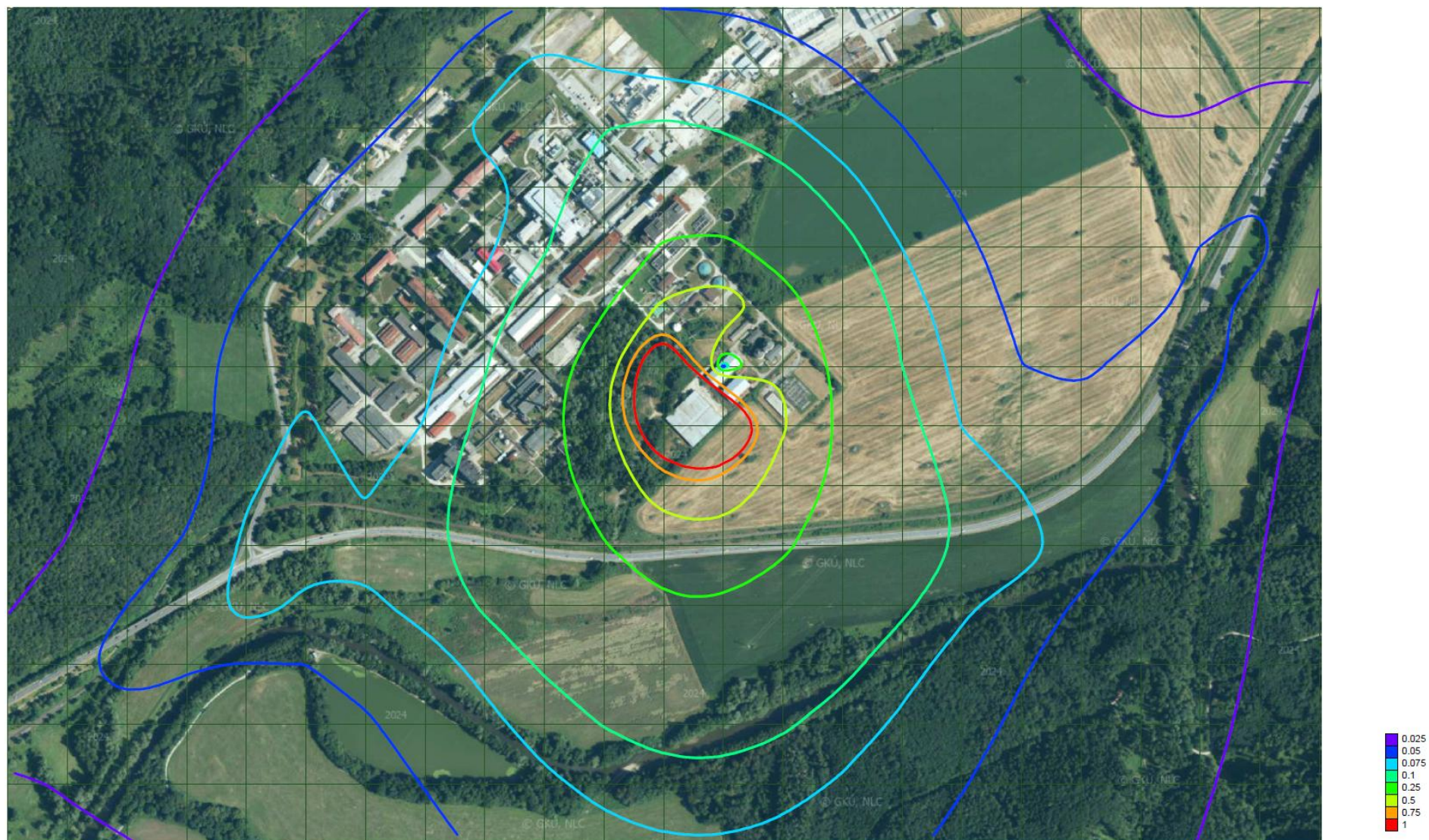
Príloha č. 5 **Priemerné ročné koncentrácie $PM_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



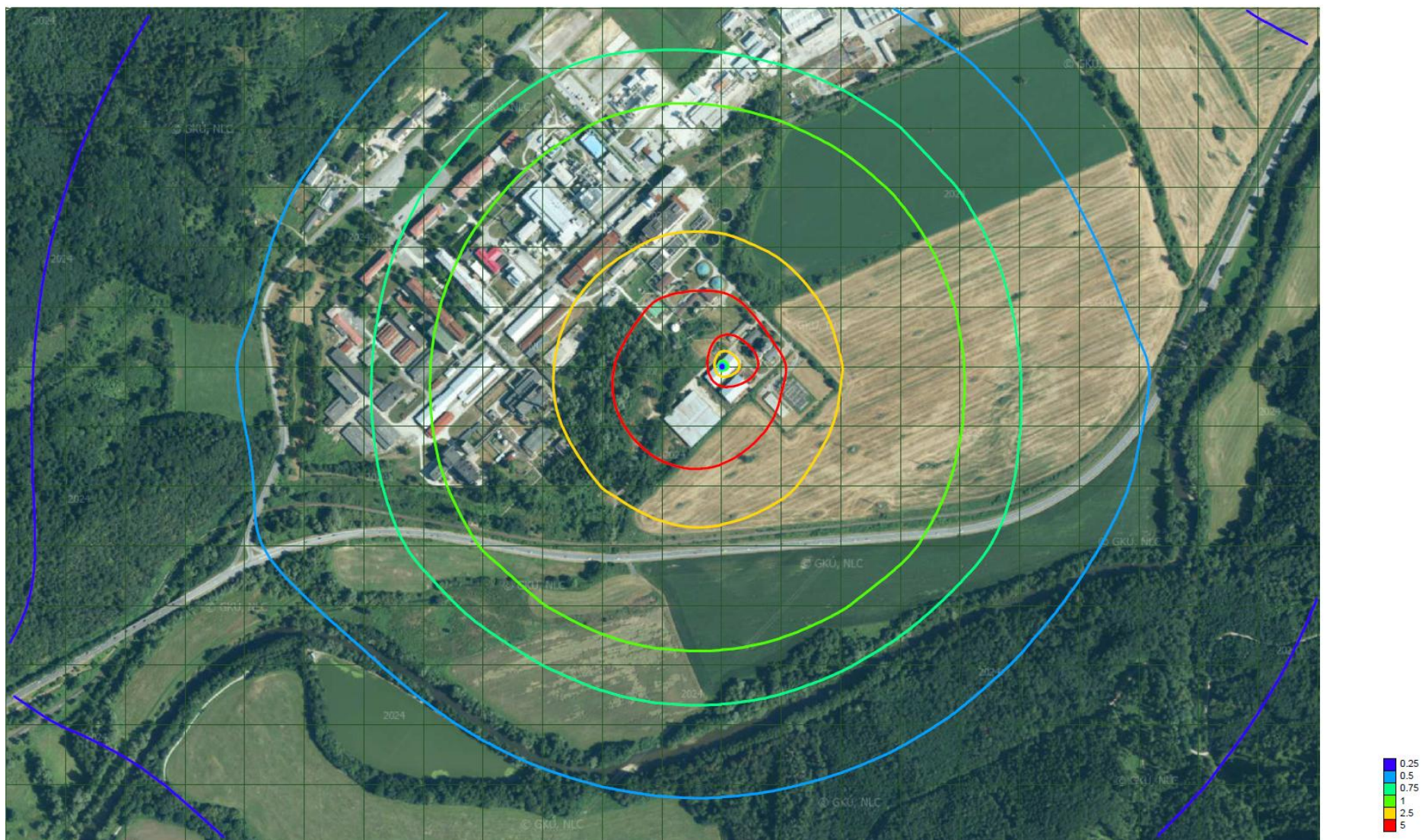
Príloha č. 6 **Maximálne krátkodobé koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



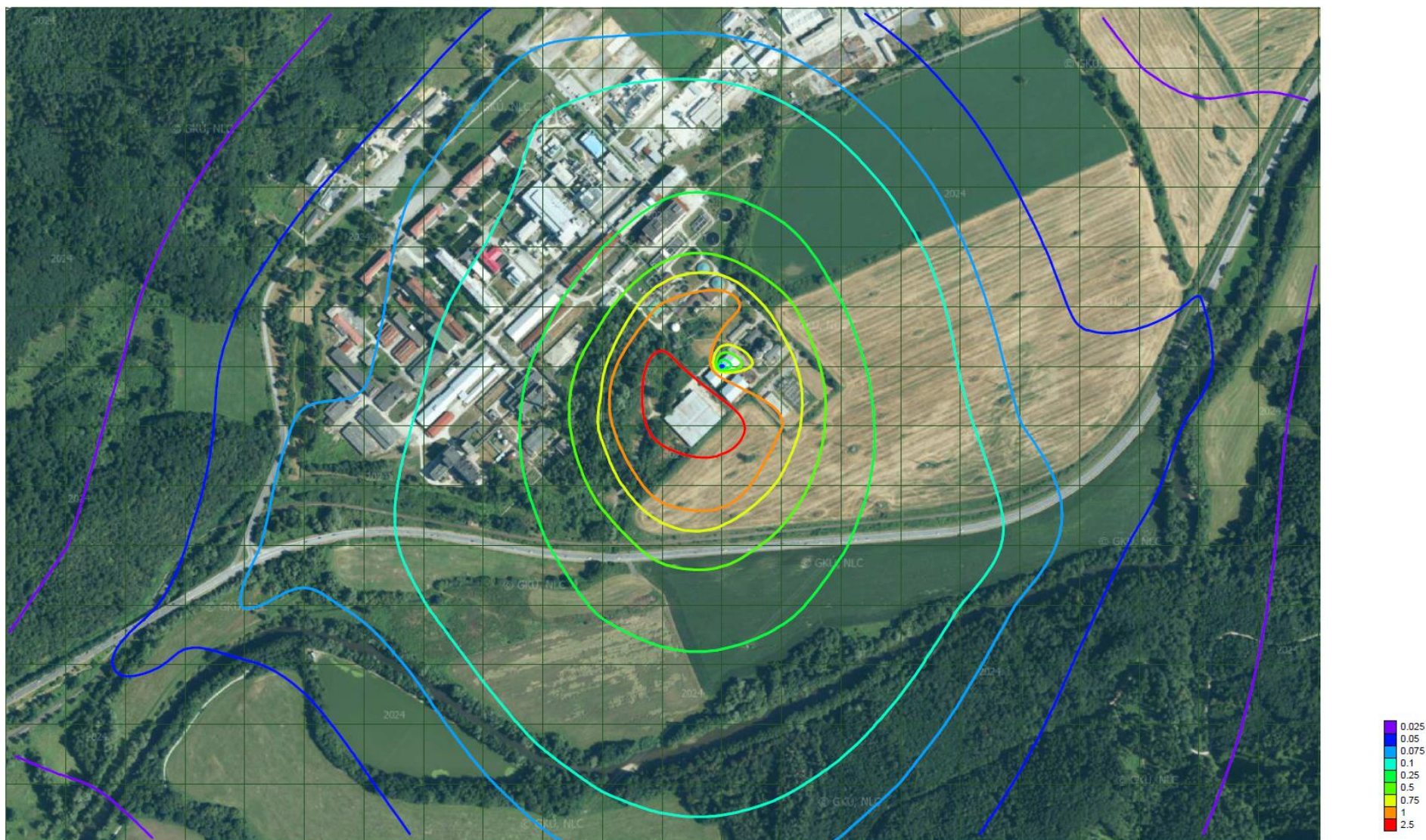
Príloha č. 7 **Priemerné ročné koncentrácie NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



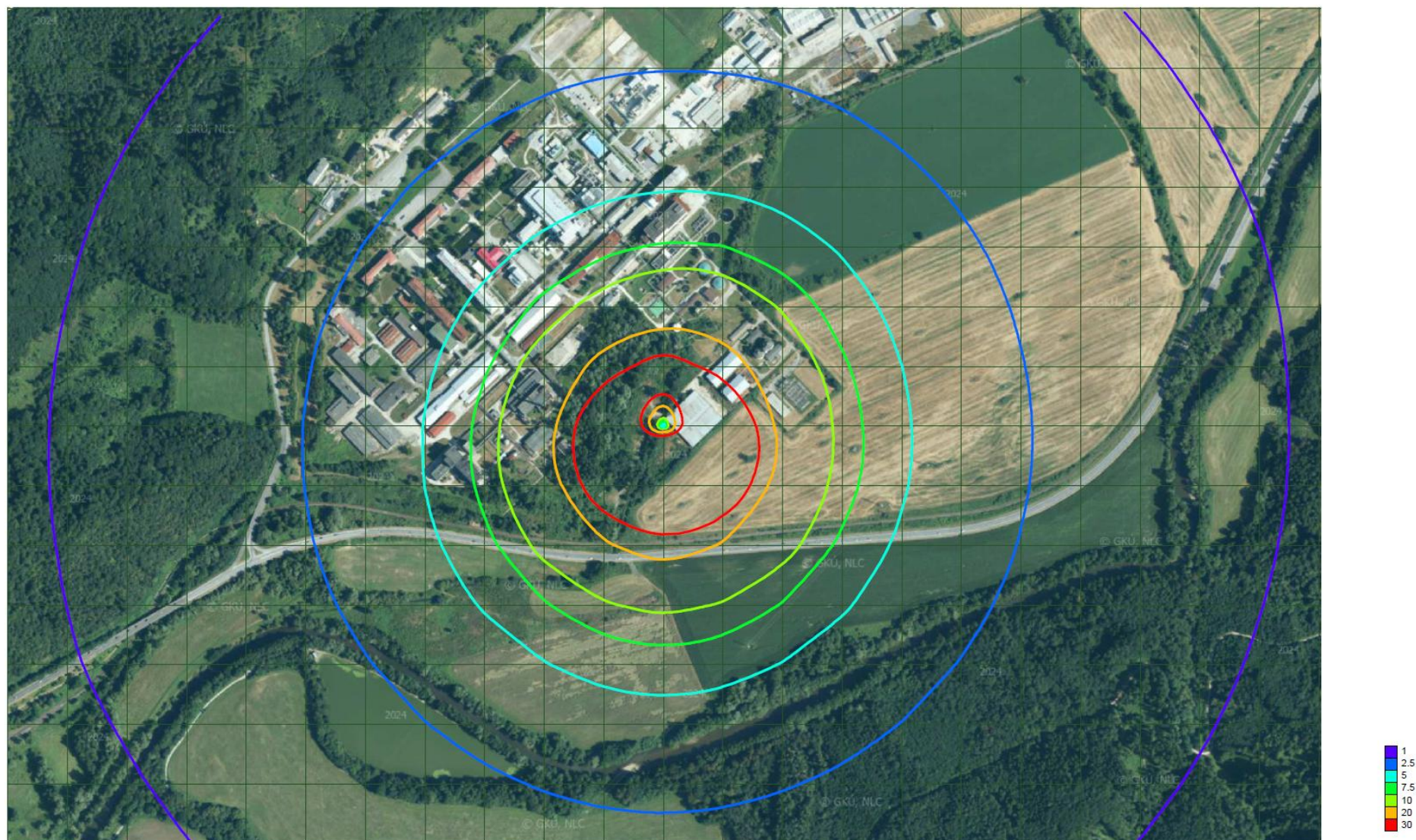
Príloha č. 8 **Maximálne krátkodobé koncentrácie CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



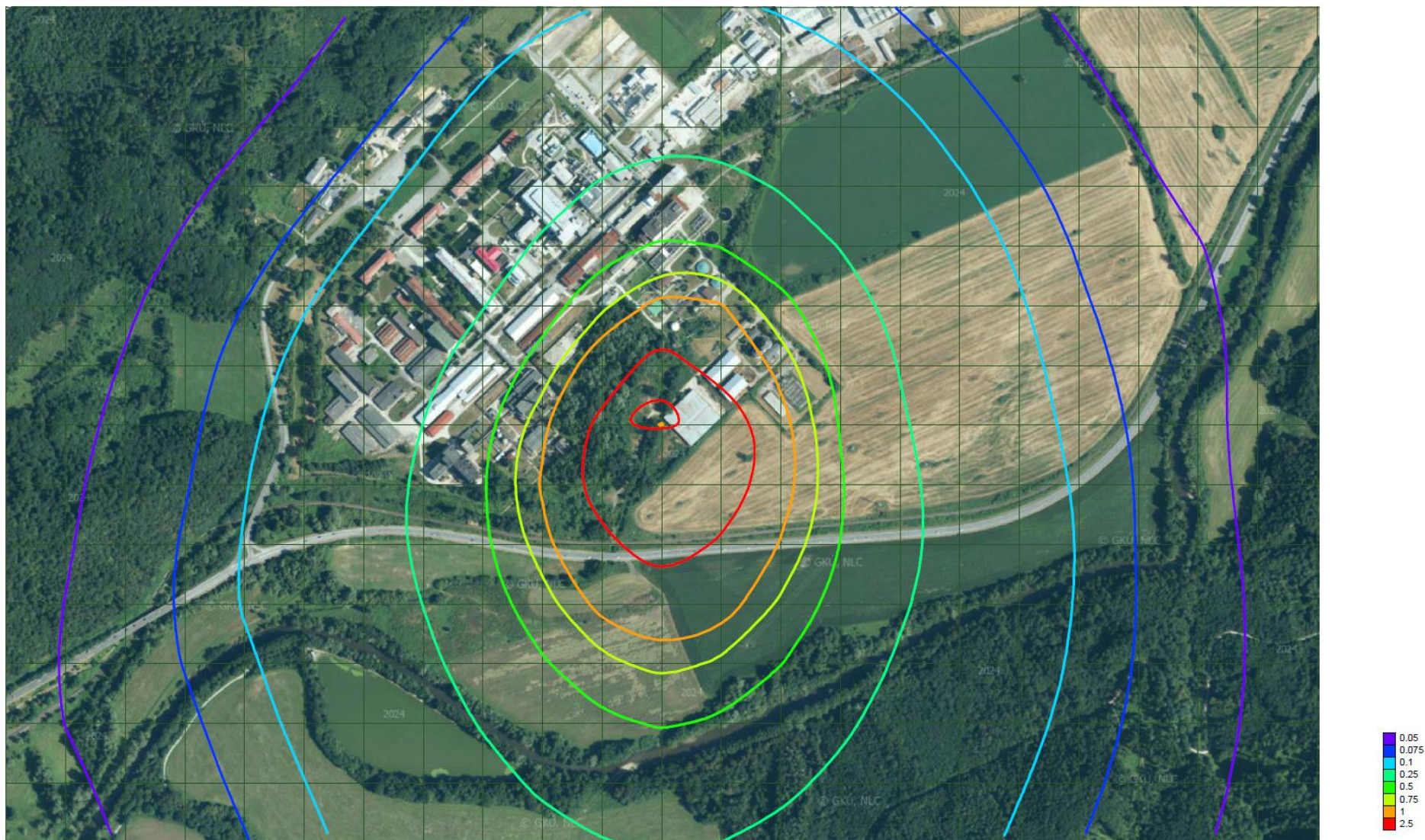
Príloha č. 9 **Priemerné ročné koncentrácie CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiare rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



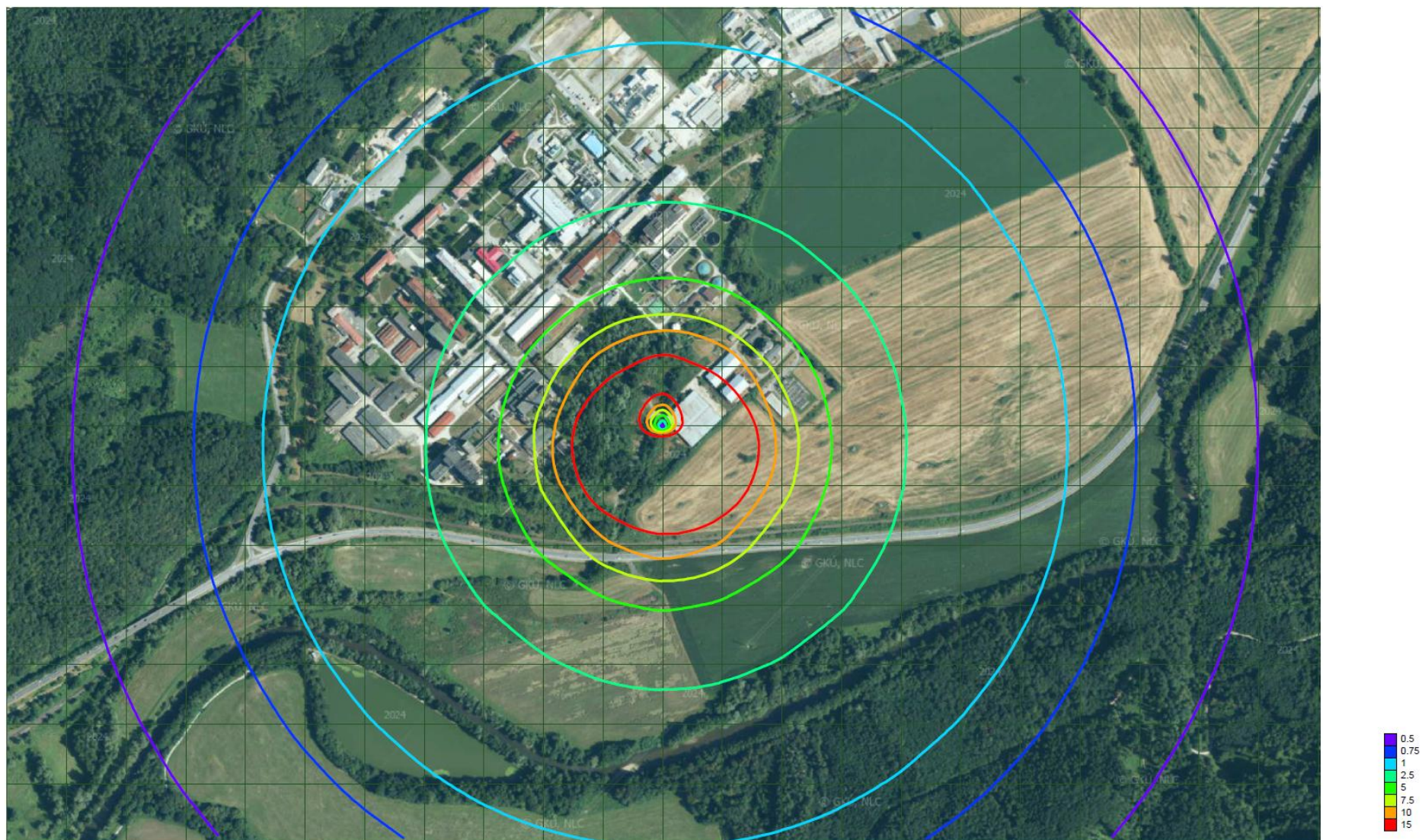
Príloha č. 10 **Maximálne krátkodobé koncentrácie VOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



Príloha č. 11 **Priemerné ročné koncentrácie VOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]** – **izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



Príloha č. 12 **Maximálne krátkodobé koncentrácie NH_3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiary rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**



Príloha č. 13 **Priemerné ročné koncentrácie NH_3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – izočiare rozptylu ZL zo zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti**

