



EMPLA AG spol. s r. o.

Výzkum, vývoj a realizace technologií pro ochranu prostředí a zdraví

Velešovice – hala pro výkrm brojlerů, RAKOVEC, a.s.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Objednatel :

Rakovec a.s.
Velešovice 390
683 01 Velešovice

Vypracovala:

Mgr. Bc. Petra Povýšilová

číslo osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví ze dne
12.9.2024 č. j.: MZDR 24053/2024-2/OVZ , pořadové číslo 5/2024

Hradec Králové: červen 2026

Archivní číslo: 79/2026

EMPLA AG spol. s r.o.
Za Škodovkou 305
503 11 Hradec Králové

tel.: +420 495 218 875, +420 495 211 579
fax: +420 495 217 499
e-mail: empla@empla.cz

IČO: 259 96 240
DIČ: CZ259 96 240
Bank. spoj.: 27-9410870237/0100

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku Krajského soudu v Hradci Králové v oddílu C, vl. 19004.

www.empla.cz

OBSAH:

ÚVOD.....	4
1 Metodika hodnocení	4
1.1 Identifikace nebezpečnosti	5
1.2 Identifikace vztahu dávka účinek	5
1.3 Hodnocení expozice	5
1.4 Charakterizace rizika	5
2 Stručný popis záměru	6
3 Umístění záměru	10
4 ŠKODLIVINY	12
4.1 Výchozí podklady, identifikace škodlivin	12
4.2 Stávající imisní situace	14
4.3 Charakterizace nebezpečnosti	14
4.3.1 Benzo(a)pyren.....	15
4.3.2 Benzen	16
4.3.3 Oxid dusičitý.....	17
4.3.4 PM (Pevné částice)	18
4.3.5 Amoniak	21
4.4 Hodnocení expozice	22
4.5 Charakterizace rizika	27
4.5.1 Benzo(a)pyren.....	28
4.5.2 Benzen	28
4.5.3 Oxid dusičitý.....	29
4.5.4 PM (Pevné částice)	30
4.5.5 Amoniak	33
5 Analýza nejistot	33
6 Závěr	34
7 Literatura	35

POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY:

ATSDR	Agency for toxic substances and disease registry (Společnost pro toxické látky a registr nemocí USA)
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DJ	Dobytčí jednotka
EF	Emisní faktor
IARC	International Agency for Research of Cancer (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny)
IRIS	Integrated Risk Information System (Integrovaný informační systém rizik)
LOAEL	Nejnižší dávka při expozici zkoumané látky, při které je ještě pozorována nepříznivá odpověď organismu na statisticky významné úrovni v porovnání s kontrolní skupinou
MRLs	Minimal Risk Levels (databáze rizikových látek uvádějící tzv. minimální hladiny rizika) dle ATSDR
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NO ₂	Oxid dusičitý
NOAEL	Nejvyšší dávka, při které ještě není pozorována nepříznivá odpověď organismu na statisticky významné úrovni v porovnání s kontrolní skupinou
PAU	Polycyklické aromatické uhlovodíky
PM ₁₀	Suspendované částice - frakce částic s aerodynamickým průměrem do 10 µm
PM _{2,5}	Suspendované částice - frakce částic s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm
RADs	Restricted Activity Days - dny ve kterých člověk potřebuje ze zdravotních důvodů změnit svoji normální aktivitu
RB	Referenční bod
RfC	Reference Concentration (název referenční koncentrace)
RfDi	Inhalation Reference Dose (název referenční dávky pro inhalační expozici)
RR	Relativní riziko
SZÚ	Státní zdravotní ústav se sídlem v Praze
US EPA	United States Environmental Protection Agency (Americký úřad pro ochranu životního prostředí)
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

ÚVOD

Předmětem záměru je novostavba haly pro výkrm brojlerů v počtu 39 000 kusů v areálu firmy RAKOVEC a.s., středisko Velešovice.

Nová hala bude vybudována na pozemcích investora v k.ú. Velešovice, v místě stávající nepoužívané haly.

Součástí záměru je i výstavba sil krmných směsí.

Předmětné hodnocení vlivu záměru na veřejné zdraví bylo zpracováno jako příloha Dokumentace EIA v rozsahu přílohy č. 4 dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Plánovaný záměr lze dle jeho charakteru zařadit dle přílohy č. 1 zákona 100/2001 Sb. do kategorie II bod 69 „Zařízení k chovu hospodářských zvířat s kapacitou od stanoveného počtu dobytčích jednotek (50 DJ). (1 dobytčí jednotka = 500 kg živé hmotnosti).“

Na základě „Metodického výkladu vybraných bodů přílohy č. 1 k zákonu o posuzování vlivů na životní prostředí a souvisejících ustanovení“ vydaného v říjnu 2018 Ministerstvem životního prostředí pod č.j. MZP/2018/710/3250, jsou pod bod 69 zařazena zařízení k chovu hospodářských zvířat, tj. stavby, budovy, komplexy budov nebo jiné prostory, které svým charakterem odpovídají soustředěnému chovu hospodářských zvířat (např. stáje, chlévy). Hospodářskými zvířaty jsou myšlena zvířata využívaná převážně k chovu, výkrmu, práci a jiným hospodářským účelům, zejména skot, prasata, ovce, kozy, koně, osli a jejich kříženci, hrabavá a vodní drůbež, králíci, kožešinová zvířata, zvěř a jiná zvířata ve farmovém chovu, ryby.

Dle výpočtů a parametrů uvedených v „Metodickém výkladu vybraných bodů přílohy č. 1 k zákonu o posuzování vlivů na životní prostředí a souvisejících ustanovení“ pak pro uvedené množství 39 000 ks brojlerů vychází přepočten na 78 DJ (dobytčích jednotek). Tímto je tedy naplněn limit pro provedení zjišťovacího řízení.

Příslušným úřadem pro provedení zjišťovacího řízení je Krajský úřad Jihomoravského kraje. Hodnoceny byly vlivy emisí plánovaného provozu na zdraví obyvatel.

1 Metodika hodnocení

Toto posouzení je zpracováno jako podklad pro Dokumentaci v rozsahu přílohy č. 4 dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Hodnocení probíhá metodou analýzy rizik (Health risk assessment, HRA), z níž vychází i některé metodické postupy vydané Ministerstvem životního prostředí. Tato metodika byla vyvinuta americkou agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA) v 80. letech 20. století. Metodické postupy jsou neustále zdokonalovány a rozvíjeny. Celý proces hodnocení zdravotních rizik sestává ze čtyř kroků:

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

- 1) Identifikace nebezpečnosti
- 2) Identifikace vztahu dávka – účinek
- 3) Hodnocení expozice
- 4) Charakterizace rizika

1.1 Identifikace nebezpečnosti

Zahrnuje v sobě sběr a vyhodnocení dat o typech nežádoucích účinků na lidské zdraví, které mohou být vyvolány danou látkou, a o podmínkách expozice, za kterých dochází k nežádoucím účinkům. K tomuto účelu se využívá poznatků z kontrolovaných klinických studií na lidech, analýz havarijních situací, které mají za následek poškození lidského zdraví nebo životního prostředí, pokusů na laboratorních zvířatech, epidemiologických studií, případně pokusů na dobrovolnících a studováním vztahů mezi strukturou látek a jejich účinky.

1.2 Identifikace vztahu dávka účinek

Druhý krok procesu hodnocení rizika popisuje kvantitativně vztah mezi dávkou a účinkem. Vztah dávka – účinek popisuje jak pravděpodobně a s jakou mírou vážnosti jsou nepříznivé účinky vztaženy k množství a podmínkám expozice sledovaného faktoru.

V tomto kroku jsou vyžadovány dva základní typy extrapolací a to extrapolace mezidruhově a extrapolace do oblasti nízkých dávek. Tak jsou získány základní parametry pro kvantifikaci rizika, přičemž jsou rozlišovány dva typy účinků – prahový a bezprahový.

1.3 Hodnocení expozice

V této fázi hodnocení rizika jsou popisovány zdroje, cesty, velikost, četnost a trvání expozice jednotlivce, části populace. Expozice může být měřena přímo, ale obvyklejší je, že je stanovena nepřímo s ohledem na koncentrace měřené v prostředí, modely transportu a osudu látek v prostředí a stanovením příjmu člověkem.

1.4 Charakterizace rizika

Konečným krokem v procesu hodnocení rizika je charakterizace rizika. Jde o integraci dat získaných v předchozích krocích, která vede k určení pravděpodobnosti, s jakou sledovaný objekt utrpí některé z možných poškození. Pro hodnocení rizika je důležité prodiskutovat úroveň nejistoty, která je vlastní konečným odhadům.

Podkladem pro zpracování hodnocení byla rozptylová studie (Popp, 2026).

2 Stručný popis záměru

Investor uvažuje o výstavbě haly pro 39 000 kusů brojlerů.

Kapacitní údaje:

Hala pro brojlerů	39 000 ks, tj. 78 DJ
Počet turnusů ročně	7
Turnus	cca 32-36 dní
Počet zaměstnanců	2
Krmná směs – kapacita sila	2x14,5 m ³
Četnost plnění sila	4-5x/turnus
Spotřeba krmné směsi	850 000 kg/rok

V současné době je areál využíván pro posklizňovou úpravu, skladování zemědělských komodit v obilních silech i v halách. Součástí střediska jsou dále 3ks silážních žlabů, bioplynová stanice a seník. Součástí areálu je také administrativní budova a vážní budova s mostovou váhou.

Rozptylová studie hodnotila, kromě uvažovaného chovu brojlerů, i vliv provozu povoleného stavu (povolené chovy skotu a prasat) na kvalitu ovzduší v posuzované lokalitě. Do výpočtů byly zahrnuty i resuspenze tuhých znečišťujících látek a benzo(a)pyrenu. Skutečný vliv ZZO bude závislý i na aktuálních meteorologických podmínkách.

Hala pro výkrm brojlerů je objekt, který svou funkcí nevyžaduje žádné zvláštní architektonické řešení. Jedná se o ocelovou nosnou konstrukci opláštěnou pomocí sendvičových panelů.

Hala je jednoduchého tvarového řešení – zastřešené sedlovou střechou. Vstupní strana haly je orientována na severozápad, kde jsou ve štítu haly vrata, která budou využívána jen při naskladnění a vyskladnění haly.

Technické zázemí hal je řešeno jako vestavba v hale, kde jsou umístěny technologické rozvaděče.

Hygienické zázemí je umístěno v zemědělském areálu v jiném objektu (šatny, sprcha, WC).

základní vnější rozměry haly	90,55x22,80 m
zastavěná plocha (celkem):	2 064,54 m ²
obestavěný prostor:	11 335,05 m ³
výška v hřebeni:	6,83 m
světlá výška místnosti:	2,87-3,85 m

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Zásobník na KS – fundament	2,5x5,0 m
Zásobník na KS – kapacita	2x14,5 m ³
počet funkčních jednotek:	1staveb. objekt
počet uživatelů/pracovníků:	2 pracovníci, 8 hodinová směna
jímka na oplachy z haly	52 m ³

V chovném prostoru bude v podélné ose umístěno 5 krmných linek a 6 linek napájení. Krmná směs pro krmení ptáků bude skladována ve dvou venkovních zásobnících o objemu 2x14,5 m³. Doprava krmiva ze sil do krmných linek v hale je řešena spirálovým dopravníkem. Technologie chovu bude umožňovat zavedení takových technologických a provozních opatření, které umožní snížení koncentrace prachu a amoniaku, pokud by na základě vyhodnocení zkušebního provozu vyplynula jejich potřeba.

Technologie

Technologie ustájení:

Jedná se o podlahový volný chov drůbeže realizovaný na hluboké podestýlce na slámě.

- Technologie napájení

V hale bude nainstalováno vždy 6 podélných linek napájecího potrubí Landmeco s celonerezovými napájecími niply vč. odkapových misek. Niply je možno používat v rozsahu 360°. Součástí napájecího potrubí je regulátor tlaku vody, medikátor, filtr a elektrický vodoměr.

- Technologie krmení

V hale je nainstalováno 5 podélných krmných linek. Spirálový dopravník dopraví krmnou směs do násypek krmných linek a dále je krmivo dopravováno dalšími spirálovými dopravníky s pohonnou jednotkou k miskovému krmnému systému. Krmítko má nízkou hranu (52 mm), což umožňuje jednodenním kuřatům snadný přístup ke krmení. Současně se zvyšuje příjem krmiva, protože krmivo je stále čerstvé – zásoba krmiva v krmítku je jen cca 900 g. Další výhodou je, že krmítko může být už po několika dnech vyzdviženo z podestýlky. Krmítko je navrženo tak, aby nedocházelo ke ztrátám krmiva. To je dosaženo speciálním tvarem hrany krmítka a integrovanými dělicími přepážkami. Krmivo se ukládá ve správné vzdálenosti od hrany krmítka, takže i jednodenní kuřata na něj dosáhnou bez nutnosti stát v krmítku. To zabraňuje kuřatům v kontaminaci krmiva podestýlkou a trusem.

- Navržený systém větrání

Pro větrání je použit systém plynulé ventilace v kombinaci s ventilací tunelovou.

Výkon minimální ventilace 55 290 m³/h.

Výkon tunelové ventilace 480 000 m³/h.

V hřebeni haly jsou osazeny ventilátory pro minimální ventilace – 4ks o průměru 710mm. Ve štítu haly jsou osazeny ventilátory pro tunelovou ventilaci – 11ks ventilátorů o průměru

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

1280mm.

Zimní ventilace: Přívod vzduchu je řešen 50 klapkami osazenými po obou delších stranách haly. Klapky jsou ovládané servomotorem. Rozměr každé klapky je 585x395mm, výkon 3 000 m³/h. Dále je pro přívod vzduchu využíváno 36 klapek osazených po obou delších stranách haly. Klapky jsou automatické, podtlakové. Rozměr každé klapky je 540x125mm, výkon 1 500 m³/h.

Letní ventilace: Zabezpečena klapkami pro zimní ventilaci a částečným otevřením klapek tunelové ventilace a tomu odpovídajícím počtem ventilátorů.

Klapky a ventilátory jsou řízeny ventilační jednotkou na základě nastavené teploty, vlhkosti vzduchu a koncentrace CO₂.

Tunelová ventilace: Zabezpečena plným otevřením klapek tunelové ventilace 12ks o rozměru 0,81x2,95m a 1 ks o rozměru 0,81x1,96m, zároveň sepnutím ventilátorů v čele haly. Klapky jsou ovládané servomotorem.

- Technologie chlazení

Ke snižování teploty v hale je navrženo vysokotlaké tryskové chlazení.

- Technologie vytápění

Vytápění haly bude řešeno pomocí ohřívače vzduchu topidla RGA100 v počtu 4 ks. Tato topidla nezatěžují prostor stáje spaliny z hoření ani vodní párou. To se samozřejmě projeví na zdravotním stavu kuřat a absence vody, která obvykle kondenzuje v okolí topidla, má kladný vliv na podestýlku. Odvod spalin mimo stáj je izolovaným kouřovodem nad střechu. Tepelný výkon jednoho topidla je 100 kW. Přívod vzduchu i odtah spalin z vnější atmosféry.

Dále je vytápění haly zajištěno přes teplovodní výměník, který využívá odpadní teplo z bioplynové stanice.

- Technologie osvětlení

Jednotlivé haly jsou osvětleny zářivkovými svítidly s možností regulace osvětlení. Při vyskladňování se používá tlumený osvětlení pro snížení aktivity kuřat.

Zásobování vodou:

Pitná voda

Pro pitný režim, stravování a hygienické potřeby zaměstnanců je odebírána pitná voda z vodovodního řádu obce, ze kterého je odebírána pro provoz společnosti již v současné době. Realizací záměru dojde k navýšení počtu zaměstnanců o 2 pracovníky.

Sociální zázemí je zachováno stávající (WC, sprchy). Spotřeba vody pro sociální účely zůstává srovnatelná se stávajícím stavem. Potřeba vody pro zaměstnance činí cca 10 m³/rok (2 pracovníci).

K nárůstu spotřeby v porovnání se současným stavem tedy dojde, ale toto navýšení bude minimální.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Dále bude spotřebovávána voda pro napájení v množství cca 1445 m³/rok.

Nová potřeba vody po realizaci záměru bude i tak nadále kryta z veřejného vodovodního řádu.

Oplachové vody

Odpadní vody vznikají pouze při mytí a dezinfekci prostoru haly po vyskladnění brojlerů a podestýlky. Toto se provádí vysokotlakými mycími zařízeními. Dezinfekce bude prováděna pomocí přípravků doporučených veterinářem. Podlaha bude spádována k podélné ose haly, kde bude vytvořen žlab se spádem, ze kterého bude oplachová voda svedena do stávající oplachové jímky (o objemu V= 50 m³) kanalizačním potrubím KG DN 250, které bude uloženo v rýze v pískovém loži pod osou haly. Tato voda vznikne při čištění haly po skončení výkrmového cyklu. Jímka bude vždy po vyskladnění a vyčištění haly vyvezena. U jímky bude v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách provedena jejich těsnost. Likvidace odpadních vod bude řešena smluvně (ČOV).

Splaškové vody

Sociální zařízení pro zaměstnance je již v areálu vybudováno. Dojde k navýšení počtu zaměstnanců o 2 osoby a s tím i k nárůstu splaškových vod. Toto navýšení však bude minimální.

Dešťové vody

V současné době jsou dešťové vody vsakovány na okolní terén. Dešťové vody z nově vybudovaných objektů jsou svedeny do stávající jímky o objemu 890 m³. Dešťové vody budou využívány pro potřeby technologie v předmětném areálu.

Zemní plyn

Stávající areál je napojen na rozvody zemního plynu. Námi řešený objekt je napojen na areálové rozvody plynu.

Haly drůbeže jsou vytápěny ohřívacem vzduchu RGA 100. Ohříváč má výkon 100kW, spotřeba plynu – 8,0 m³/h. V každé hale jsou 4 topidla.

Průběh jednoho turnusu

Do připravené desinfikované haly se naveze na podlahu 20 cm podestýlky/slámy. Podestýlka je navezena jednorázově na celý turnus, pokud dojde vlivem úniku vody k podmáčení části podestýlky, tak je možné ji během turnusu vyměnit. Následně probíhá vytopení prostoru výkrmu na 33°C. Po vytopení prostoru dojde k naskladnění jednodenních kuřat. Probíhá chovný cyklus, kdy po dobu 32-36 dní probíhá výkrm brojlerů. Přesný den expedice je stanovený dle dosaženého přírůstku – hala je vybavena průchozími váhami, takže stále probíhá průběžné vážení jednotlivých kusů. Při expedici jsou vykrmení brojeři v nočních hodinách umístěni do malých klecí a v nákladních autech pak expedováni z areálu investora. Po expedici dochází k vyhrnutí kontaminované podestýlky z prostor stáje/haly.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Následně probíhá očištění technologie krmení a napájení. Nakonec probíhá desinfekce svislých a vodorovných konstrukcí stáje/haly, aby nedošlo k přenosu bakterií a chorob na nový turnus. Doba odstávky při provádění sanity je cca 7 dní.

Odpadní podestýlka bude odvážena na externí hnojiště.

Z hlediska dopravní obslužnosti záměru se bude jednat především o pohyb nákladních vozidel dovážející kuřata, krmivo, stelivovou slámu a odvázející vykrmené brojlerů, hnůj, uhynulé kusy, produkované odpady. Dále se bude jednat o pohyb osobních vozidel zaměstnanců společnosti, externích spolupracujících pracovníků.

Intenzity dopravy byly převzaty z podkladů poskytnutých provozovatelem.

Realizací záměru dojde k navýšení dopravy o cca 80 malých nákladních solo vozidel za rok, která budou navážet postupně během roku krmné směsi, kuřata a vyvážet vykrmené brojlerů.

Doprava spojená s obsluhou haly pro výkrm brojlerů bude vedena po komunikaci III. třídy č. 3836 z Velešovic výhradně na státní silnici číslo 50 I. třídy (mimo obec Velešovice).

3 Umístění záměru

Kraj:	Jihomoravský
Obec:	Velešovice
Katastrální území:	Velešovice (777897)
parcely:	1093/2
Číslo LV:	1285

Navržená stavba se nachází v zemědělském areálu, mimo zastavěnou oblast obce. Zemědělský areál se nachází na jihozápadní straně obce Velešovice, v samostatně oploceném areálu po pravé straně silnice III. třídy vedoucí z obce Velešovice směrem na obec Slavkov u Brna.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví



Obrázek 1 Mapa širších vztahů



Obrázek 2 Bližší situace záměru – hala pro výkrm brojlerů

Záměr svým umístěním využívá stávající zemědělský areál ve vlastnictví oznamovatele. Jeho umístění je vhodné i ve vztahu k řadě podmínek pro jeho provoz vycházejících z jeho

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

charakteru (např. dopravní dostupnost, napojení na místní rozvody elektrické energie, kanalizace a pitné vody). Umístění záměru je rovněž v souladu s územním plánem platným pro předmětnou lokalitu.

Záměr bude odpovídat funkčnímu využití předmětné lokality, která je v územním plánu obce vymezena jako plocha pro zemědělskou výrobu.

4 ŠKODLIVINY

4.1 Výchozí podklady, identifikace škodlivin

Jako podklad pro hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví sloužila rozptylová studie zpracovaná Ing. Bohuslavem Poppem (2026), která je rovněž součástí příloh předkládaného oznámení záměru.

Při provozu záměru jsou uvažovány plošné, bodové i liniové zdroje znečišťování ovzduší.

1. Povolený provoz

V současné době je v rámci areálu povolen chov skotu a prasat na základě povolení Krajského úřadu Jihomoravského kraje, Odboru životního prostředí, č.j. JMK 2176/2018, ze dne 5.1.2018, změna č. 2 povolení provozu stacionárních zdrojů.

Identifikace zdrojů:

1. chov skotu o celkové maximální projektované ustájovací kapacitě podle jednotlivých kategorií hospodářských zvířat – 250 kusů produkčních dojníc a dále chov prasat o celkové maximální projektované ustájovací kapacitě podle jednotlivých kategorií hospodářských zvířat - 180 kusů selat, 200 kusů prasat ve výkrmu, a dále i navazující zemědělské technologie, umístěném ve středisku Velešovice,
2. vertikální, šachtová sušárna zrnin, výrobce STELA, výrobce LAXHUBER GmbH, typ GDB-TN 1/5-S, výrobní číslo S 3008, rok výroby 2016, s instalovaným hořákem na zemní plyn, o tepelném výkonu 1 400 kW, výrobce Energietechnik GmbH, typ 500 PH-O, rok výroby 1997, v kombinaci s výměníkem teplé vody z teplovodu z bioplynové stanice.

Kategorizace zdrojů:

1. vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší uvedený pod kódem 8. v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb. – „Chovy hospodářských zvířat s celkovou projektovanou roční emisí amoniaku nad 5 t včetně“,
2. vyjmenovaný stacionární zdroj znečišťování ovzduší uvedený pod kódem 3.1 v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb. - „Spalovací jednotky přímých procesních ohřevů (s kontaktem) jinde neuvedené o jmenovitém tepelném příkonu od více než 0,3 MW do 5 MW“.

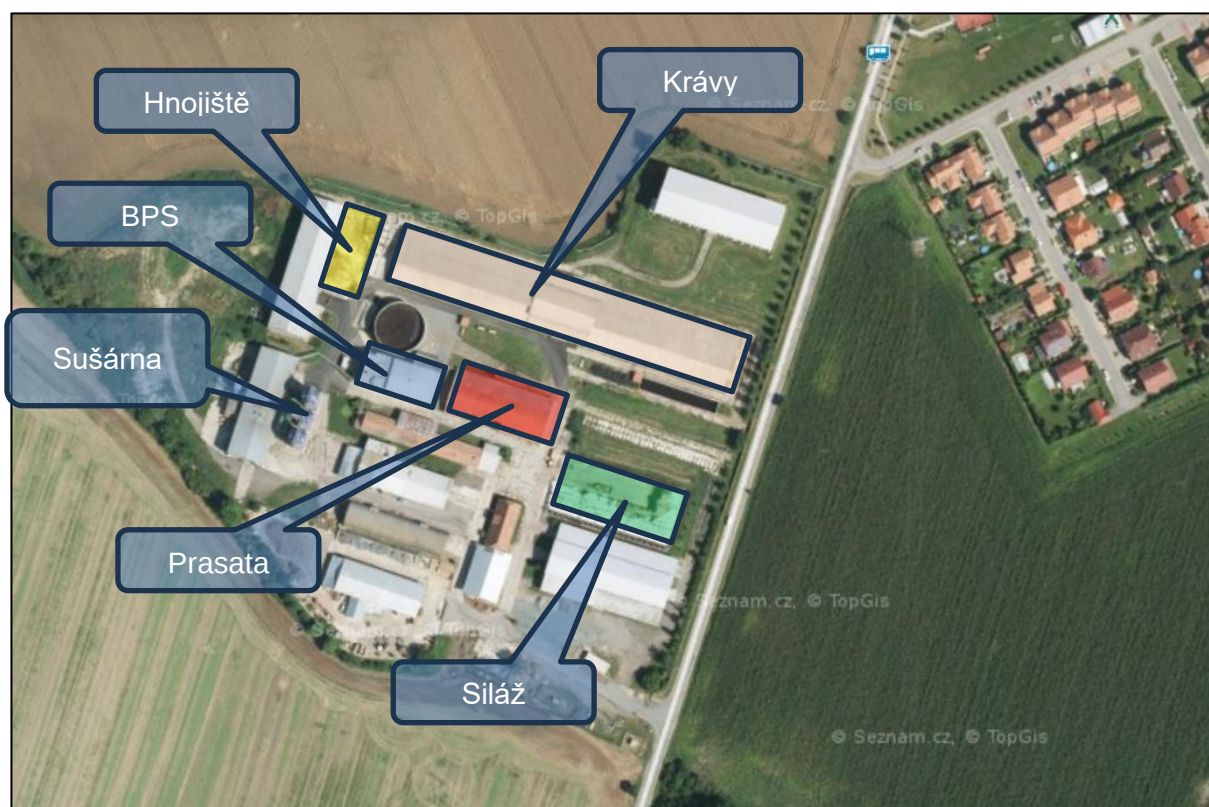
Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Umístění zdrojů:

1. chov skotu a chov prasat na pozemkových parcelách č. 1093/15-20, 1084/2, 1085/1-2 a dalších v k. ú. Velešovice,
2. sušárna zrnin na pozemkové parcele č. 1083/11 v k. ú. Velešovice,

(dále jen „zdroje“).

Jejich navrhované umístění je uvedeno na obrázku níže.



Obrázek 3 Povolený stav

Provozem předmětné živočišné výroby vznikají rozkladem organické hmoty (výkaly, steliva, zbytky krmiva) látky, které způsobují znečišťování ovzduší. Z těchto látek je nejvýznamnější vznik amoniaku, dále pak vzniká v menší míře sirovodík, pachové látky a oxid uhličitý. V rámci RS jsou zadány emise ze stájí s uvažovaným snížením cca 56% (biotechnologické přípravky do krmiva). V souladu s metodickým pokynem je použito pouze jedno snížení (předpokládají se přípravky do krmiva a přípravky do hluboké podestýlky). Emise amoniaku ze stájí do ovzduší tedy budou činit bez snižujících technologií $39000 \cdot 7 \cdot 36 \cdot 0,05 / 365 = 1346$ kg/rok, při využití snižujících technologií cca 592 kg/rok.

Soustava je uměle poháněna ventilátory.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Dominantní znečišťující látkou je amoniak.

Dalším zdrojem znečištění ovzduší v souvislosti s provozem předmětného záměru je doprava. Z dopravy jsou do ovzduší emitovány benzo(a)pyren, benzen, NO_x, PM₁₀ a PM_{2.5}.

4.2 Stávající imisní situace

Hodnocení stávající imisní situace bylo provedeno na základě dat ČHMÚ (pětileté průměry, roky 2020-2024).

V následující tabulce jsou shrnuty rozsahy imisních koncentrací v širším území pro oxid dusičitý (NO₂), benzen, benzo(a)pyren, suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2.5} a těžké kovy. Hodnocená zástavba – ref. body č. 1 až 14.

Tabulka 1 Hodnocení imisní situace ze čtverců 1x1 km 2020-2024:

CISLO	NO ₂ _rp_5l	BZN_rp_5l	BaP_rp_5l	PM ₁₀ _rp_5l	PM ₂₅ _rp_5l	PM _{10h24} _5l
634449	10.2	0.8	0.4	18.3	12.4	31
635449	9.8	0.8	0.4	18.3	12.3	31
634450	11.1	0.8	0.4	18.9	12.7	32
635450	9.8	0.8	0.4	18.6	12.6	32
634451	14.8	1	0.6	19.4	13.4	33
635451	11.1	0.9	0.4	18.9	12.8	32
minimum	9.8	0.8	0.4	18.3	12.3	31
maximum	14.8	1	0.6	19.4	13.4	33
imisní limit	40	5	1	40	20	50
% limitu minimum	24.50%	16.00%	40.00%	45.75%	61.50%	62.00%
% limitu maximum	37.00%	20.00%	60.00%	48.50%	67.00%	66.00%

Posuzovaná oblast je imisně zatížena zejména prašným spadem (PM₁₀, PM_{2.5}). Imisní limity nejsou překračovány. Pro znečišťující látku amoniak není měření pozadí prováděno, nemá stanoveny imisní limity.

Rozptylová studie hodnotila vliv příspěvků ZZO (vliv provozu) na kvalitu ovzduší v posuzované lokalitě. Do výpočtů byly zahrnuty i resuspenze tuhých znečišťujících látek. V předchozích tabulkách jsou uvedeny pětileté imisní průměrné koncentrace.

4.3 Charakterizace nebezpečnosti

Hodnocenými škodlivinami jsou PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, benzen, benzo(a)pyren, NH₃.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

4.3.1 Benzo(a)pyren

Benzo[a]pyren (sumární vzorec $C_{20}H_{12}$) je polycyklický aromatický uhlovodík (PAU) s pěti benzenovými kruhy. Je silně karcinogenní a mutagenní. Za běžných podmínek jde o žlutě zbarvenou krystalickou pevnou látku. Benzo[a]pyren je produktem nedokonalého spalování při teplotách 300 až 600 °C.

PAU mají schopnost přetrvávat v prostředí, kumulují se ve složkách prostředí a v živých organismech, jsou lipofilní a řada z nich má toxické, mutagenní či karcinogenní vlastnosti. Patří mezi endokrinní disruptory, ovlivňují porodní váhu a růst plodu. Působí imunosupresivně, snížením hladin IgG a IgA. Ve vysokých koncentracích (převyšujících koncentrace nejen ve venkovním ovzduší, ale i v pracovním prostředí) mohou mít dráždivé účinky.

PAU vstupují do organismu především dýchacími cestami. PAU patří mezi nepřímo působící genotoxické sloučeniny. Vlivem biotransformačního systému organismu vznikají postupně metabolity s karcinogenním a mutagenním účinkem. Elektrofilní metabolity kovalentně vázané na DNA představují poté základ karcinogenního potenciálu PAU. V praxi je nejvíce používaným zástupcem PAU při posuzování karcinogenity benzo[a]pyren (BaP). BaP je z hlediska klasifikace karcinogenity zařazen do skupiny 1 – prokázaný karcinogen (IARC 2012).

Pro kvantifikaci míry pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění je používána Jednotka karcinogenního rizika. Jednotkové riziko (celoživotní expozice směsi 1 ng/m^3), které bylo stanoveno na základě studií expozice PAU v pracovním prostředí, se pohybovalo v rozmezí $80\text{--}100 \times 10^{-6}$. (REVIIHAAP WHO 2013).

Odhad jednotkového rizika je WHO stanovený na $8,7 \times 10^{-5}$. Na základě toho pak zvýšení koncentrace vede ke zvýšení výskytu nádorového onemocnění následovně:

Pravděpodobnost výskytu nádorového onemocnění	koncentrace
10^{-6} (1 z 1000 000)	$0,012 \text{ ng/m}^3$
10^{-5} (1 z 100 000)	$0,12 \text{ ng/m}^3$
10^{-4} (1 z 10 000)	$1,2 \text{ ng/m}^3$

Současná orientační hodnota EU pro BaP je $1,0 \text{ ng/m}^3$, což odpovídá celoživotnímu riziku rakoviny 1×10^{-4} .

V ČR je doporučeno Ministerstvem zdravotnictví ČR vzhledem k nejistotě odhadů expozice i stanovení referenčních hodnot obecně považovat za přijatelné řádové rozmezí karcinogenního rizika 10^{-6} , což je společensky přijatelné riziko odpovídající míře navýšení celoživotního rizika onemocnění v populaci, která je považována za nevýznamnou a ještě akceptovatelnou.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

4.3.2 Benzen

Benzen je organická sloučenina (uhlovodík patřící mezi areny) se sladkým zápachem. Při pokojové teplotě je to bezbarvá, hořlavá a toxická kapalina známá svými karcinogenními účinky.

Hlavním zdrojem **benzenu** v ovzduší je lidská činnost především spojená s průmyslem, s tankováním na čerpacích stanicích a s výfukovými plyny z automobilové dopravy. Primárním zdrojem expozice populace benzenem je tedy ovzduším obsahujícím cigaretový kouř a dále ovzduší znečištěné automobilovou dopravou, v blízkosti čerpacích stanic pohonných hmot nebo příjmem kontaminované stravy.

Nejzávažnějším účinkem benzenu je jeho karcinogenní působení. Benzen je z hlediska klasifikace karcinogenity zařazen do skupiny 1 – prokázaný karcinogen (IARC 2012). V pracovním prostředí byla již dříve prokázána souvislost mezi expozicí benzenem a vznikem leukemie (převážně myeloidní leukémie) a akutní nelymfocytární leukémie.

Ve vysokých koncentracích vykazuje benzen akutní účinky dráždivé a neurotoxické. Tyto koncentrace se však ve vnějším ovzduší běžně nevyskytují.

Dlouhodobá expozice benzenu nízkým koncentracím, které se ve venkovním ovzduší vyskytují, má za následek snížení produkce červených i bílých krvinek z kostní dřeně u lidí, což vede k aplastické anémii.

Dále bylo pozorováno pozitivní spojení mezi expozicí benzenem a akutní lymfocytární leukémií, chronickou lymfocytární leukémií, mnohočetným myelomem a non-Hodgkinovým lymfomem. Přibývá studií, které uvádějí důkazy o vztahu mezi expozicí benzenem ze znečištěného ovzduší a vznikem akutní leukemie u dětí (IARC 2010).

WHO definovala pro benzen, na základě zhodnocení řady studií, jednotku karcinogenního rizika pro celoživotní expozici koncentraci $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v rozmezí $4,4 - 7,5 \times 10^{-6}$ (střední hodnota 6×10^{-6}). V těchto studiích byly osoby exponovány koncentracím o několik řádů vyšším, než se mohou vyskytnout ve venkovním ovzduší. Je možné, že extrapolace do oblasti nižších koncentrací neodpovídá reálné křivce účinnosti. Hodnota UCR doporučená WHO je experty EU považována za horní mez odhadu rizika, dolní mez hodnoty jednotky karcinogenního rizika s použitím sublineární křivky extrapolace odhadnuta na 5×10^{-8} .

Tento rozsah hodnot UCR znamená, že riziko leukémie 1×10^{-6} by se mělo pohybovat v rozmezí roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší cca $0,2 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Při aplikaci výše uvedené UCR 6×10^{-6} vychází koncentrace benzenu ve vnějším ovzduší, odpovídající akceptovatelné úrovni karcinogenního rizika pro populaci 1×10^{-6} v úrovni roční průměrné koncentrace $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pravděpodobnost výskytu leukémie	koncentrace
10^{-5} (1 z 100 000)	$1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
10^{-6} (1 z 1000 000)	$0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Imisní limit stanovený platnou legislativou je $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. To odpovídá hodnotě karcinogenního rizika $2,9 \times 10^{-5}$.

4.3.3 Oxid dusičitý

Oxid dusičitý (NO_2) - v plynném stavu jde o červenohnědý, agresivní, prudce jedovatý plyn. Oxid dusičitý vzniká jak přirozenými, tak antropogenními procesy. Hlavním antropogenním zdrojem jsou spalovací procesy probíhající ve stacionárních zdrojích (vytápění, výroba elektřiny) a mobilní zdroje (spalovací motory). Nejvíce jsou tedy oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé velkých městských aglomerací významně ovlivněných dopravou. Jeho koncentrace vysoce korelují s ostatními primárními i sekundárními zplodinami. Oxid dusičitý patří mezi reaktivní sloučeniny, které představují hlavní prekurzory vzniku přízemního ozónu a fotooxidačního (tzv. losangeleského) smogu. (WHO 2005).

Existují důkazy o nepatrných vlivech NO_2 na zánět a zvýšení hyperreakivity dýchacích cest v rozmezí $380\text{--}1880 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,2\text{--}1,0 \text{ ppm}$). Důkazy těchto účinků pocházejí z laboratorních studií (v širokém rozsahu expozičních podmínek s trváním expozice 15 minut až 6 hodin s určitou nekonzistencí výsledků). Výraznější reakce byly pozorovány od $1880 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1,0 \text{ ppm}$). Ve studiích na zvířatech byly pozorovány slabé až středně závažné změny plicních buněk při jednorázovém působení NO_2 o koncentracích $380\text{--}1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,2\text{--}0,8 \text{ ppm}$). Tento rozsah koncentrací je obdobný tomu, který byl zjištěn v blízkosti silnic nebo při několikahodinovém silničním provozu.

Tyto studie zkoumaly malý počet zdravých lidí nebo lidí s mírným astmatem. V reálu však bude populace zahrnovat i subjekty, které jsou vůči účinkům NO_2 výrazně citlivější a mohou být u nich pozorovány tedy i výraznější účinky při nižších koncentracích.

Normální jedinci exponovaní oxidu dusičitému při koncentracích nad $4700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($2,5 \text{ ppm}$) v klidu nebo při mírném cvičení po dobu kratší než dvě hodiny vykazují výrazné snížení funkcí plic. Plicní funkce nemocných s bronchitidou je ovlivněna již po pětiminutové expozici oxidu dusičitému při koncentraci $2820 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1,5 \text{ ppm}$). Tito pacienti obvykle reagují na oxid dusičitý stejně jako normální jedinci.

Působení oxidu dusičitého na lidské zdraví je však nejvíce spojováno se zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti (WHO 2005).

Navýšení koncentrace (24 hodinový průměr) NO_2 o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je spojen s nárůstem celkové mortality o $0,49\%$ ($95\%\text{CI}$; $0,38 - 0,6\%$) ve všech věkových kategoriích a o $0,86\%$ ($95\%\text{CI}$; $0,5 - 1,22\%$) pro věkovou kategorii nad 65 let. Pro maximální hodinovou koncentraci je nárůst mortality o něco nižší. Při zvýšení hodinové koncentrace o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je mortalita navýšena o $0,09\%$ ($95\%\text{CI}$; $-0,01 - 0,20\%$) ve všech věkových kategoriích a o $0,15\%$ ($95\%\text{CI}$; $0,03 - 0,26\%$) pro věkovou kategorii nad 65 let. (REVIIIHAAP WHO 2013)

Mnohem těžší je posoudit nezávislé účinky NO_2 v dlouhodobých studiích. V těchto šetřeních dochází k vysoké korelaci mezi NO_2 a ostatními znečišťujícími látkami, takže NO_2 zde představuje spíše směs látek znečišťujících ovzduší. Pro chronické působení NO_2 na

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

lidské zdraví existují jen omezené důkazy. Některé epidemiologické studie však naznačují spojitost mezi dlouhodobou expozicí NO₂ a respirační a kardiovaskulární mortalitou a dále se zvýšeným rizikem respiračních onemocnění dětí onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci a snížení plicních funkcí (REVIHAAP WHO 2013).

Vzhledem k tomu, že nelze jednoznačně stanovit míru překrývání účinků NO₂ s působením ostatních znečišťujících látek v ovzduší, doporučují odborníci hodnotit zdravotní dopady znečištění ovzduší na základě vztahů pro aerosolové částice, ve kterých je vliv NO₂ i dalších znečišťujících látek zahrnut.

Vzhledem k tomu není možné přesně stanovit, zda pozorované zdravotní účinky jsou důsledkem samotného NO₂ nebo spíše působením celé směsi látek, zejména aerosolu, uhlovodíků, ozónu a dalších látek (WHO 2005).

Imisní limity pro ochranu zdraví lidí dle české legislativy jsou stanoveny na 200 µg/m³ pro akutní expozici (hodinové koncentrace) a 40 µg/m³ pro chronickou expozici (roční koncentrace). Tyto hodnoty jsou shodné s limitními hodnotami doporučenými WHO. Hodnota pro 1hodinovou koncentraci NO₂ vycházela na základě působení na změny reaktivity u nejcitlivějších astmatiků.

4.3.4 Oxid uhelnatý

Oxid uhelnatý je bezbarvý plyn bez zápachu a bez chuti, který je o něco lehčí než vzduch. Vykazuje nízkou rozpustnost ve vodě, avšak je dobře rozpustný v ethanolu, methanolu a dalších organických rozpouštědlech. Největším emisním zdrojem této látky v ovzduší je nedokonalé spalování fosilních paliv, k němuž dochází zejména v automobilové dopravě, v průmyslu, v teplárnách a ve spalovnách odpadů. V menší míře pak oxid uhelnatý vzniká také v rámci některých specifických průmyslových a přirozených biologických procesů.

Podle údajů Světové zdravotnické organizace (WHO) se globální koncentrace přírodního pozadí oxidu uhelnatého ve volném ovzduší pohybují v rozsahu 0,06 až 0,14 mg/m³ (což odpovídá 0,05 až 0,12 ppm). Imisní situace v městských oblastech je pak silně závislá na intenzitě dopravy a na konkrétních meteorologických podmínkách, přičemž průměrná osmihodinová koncentrace bývá obvykle nižší než 20 mg/m³ (17 ppm). Příležitostně však byla v exponovaných lokalitách zaznamenána i krátkodobá maximální průměrná osmihodinová koncentrace dosahující až 60 mg/m³ (53 ppm). Významným zdrojem expozice jsou rovněž interiéry budov, kde plyn vzniká hojně ve spalovacích zařízeních bez odtahu spalin a s omezeným přístupem vzduchu, a to zejména pokud se tato zařízení provozují v málo větraných místnostech. Například v kuchyních se naměřené hodnoty nejčastěji pohybovaly až do 60 mg/m³. Dalším zásadním zdrojem znečištění vnitřního ovzduší oxidem uhelnatým je kouření tabáku.

Z hlediska lidského zdraví oxid uhelnatý neproniká pokožkou a jedinou významnou expoziční cestou je inhalace. V organismu reaguje s železem protohemu hemoglobinu za vzniku karboxyhemoglobinu (COHb), přičemž afinita hemoglobinu k oxidu uhelnatému je výrazně vyšší než ke kyslíku. Tvorbou karboxyhemoglobinu tak plyn blokuje krevní barviva a znemožňuje adekvátní přenos kyslíku, čímž v těle vyvolává systémové tkáňové dušení (hypoxii). Po dosažení ustáleného stavu je rozdělení oxidu uhelnatého určeno parciálním

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

tlakem kyslíku a oxidu uhelnatého v orgánech a tkáních, a rovněž různou afinitou ve vztahu k množství jednotlivých hemoproteinů. Hypoxie způsobená expozicí vysokým koncentracím vede k nedostatečné funkci orgánů a tkání nejcitlivějších na nedostatek kyslíku, zejména mozku a srdce. V souvislosti s expozicí oxidu uhelnatému byly popsány také specifické neurologické a perinatální účinky.

Při úrovních expozice, které se běžně vyskytují ve venkovním prostředí, se mohou negativní účinky projevit především u citlivých skupin populace. Typickým kardiovaskulárním projevem je například zhoršení symptomů anginy pectoris během fyzické zátěže, přičemž osoby s chronickou anginou pectoris představují hlavní rizikovou skupinu. Za citlivou populaci lze dále považovat těhotné ženy a plod, malé děti, starší osoby, jedince s nemocemi dýchacího ústrojí a srdce, nebo pacienty s hematologickými chorobami (např. anémií), které samy o sobě snižují schopnost krve přenášet kyslík. Ohroženy jsou také osoby vystavené vysokým hladinám plynu v rámci svého povolání.

U zdravých osob se hladiny přirozené endogenní koncentrace COHb v krvi pohybují v rozmezí 0,4–1,5 %, přičemž během těhotenství se tato vnitřní produkce přirozeně zvyšuje a hladiny COHb u žen dosahují 0,7–2,5 %. U obecné populace nekuřáků jsou průměrné koncentrace karboxyhemoglobinu v krvi vlivem endogenní produkce a environmentální expozice stabilně okolo 0,5–1,5 %. Mezi zvláště exponované skupiny s vyšší zátěží patří řidiči, dopravní a hlídkující policisté, zaměstnanci garáží, lidé pracující v tunelech a hasiči, u kterých se mohou hladiny COHb pohybovat až do 5 %; u těžkých kuřáků cigaret pak tyto hodnoty dosahují až do 10 %. K účinné ochraně nekuřácké populace, starších osob s latentními či dokumentovanými kardiovaskulárními příznaky a pro spolehlivou ochranu plodu u těhotných žen (nekuřaček) by však koncentrace karboxyhemoglobinu v krvi neměly v žádném případě překročit bezpečnou hladinu 2,5 %.

Z tohoto důvodu navrhla Světová zdravotnická organizace striktní směrné hodnoty pro časově vážené průměrné expozice tak, aby koncentrace karboxyhemoglobinu u nekuřáků nepřesahovaly zmíněných 2,5 %. Jedná se o doporučené koncentrace v ovzduší na úrovni 100 mg/m³ po dobu 15 minut, 60 mg/m³ pro 30 minut, 30 mg/m³ pro 60 minut a 10 mg/m³ pro 8 hodin expozice. V legislativě České republiky je ochrana veřejného zdraví před touto látkou ukotvena v zákoně č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, kde je stanoven závazný imisní limit pro oxid uhelnatý v úrovni 10 000 µg/m³, definovaný jako maximální denní osmihodinový klouzavý průměr.

4.3.5 PM (Pevné částice)

Pevné částice či (pevné) prachové částice (anglicky: particulates či particulate matter – PM) jsou drobné částice pevného skupenství rozptýlené ve vzduchu, které jsou tak malé, že mohou být unášeny vzduchem. PM byly zařazeny Mezinárodní Agenturou pro výzkum rakoviny (IARC 2013) mezi prokázané lidské karcinogeny ve skupině 1, protože byly dostatečně prokázány účinky expozice znečištěnému ovzduší a vzniku rakoviny plic. PM představují složitou směs organických a anorganických látek. Jejich hmota a složení vede obvykle k rozdělení do dvou hlavních skupin: hrubé částice s aerodynamickým průměrem větším než 2,5 µm a jemné částičky s aerodynamickým průměrem menším než 2,5 µm. Menší částičky obsahují sekundárně vytvořené aerosoly (vzniklé kondenzací plyných

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

složek), částice ze spalování a znovu zkondenzované organické či kovové páry. Větší částice obvykle obsahují materiál zemského povrchu a zvířený prach ze silnic a průmyslových závodů. Kyselá složka suspendovaných částic a většina jejich mutagenního účinku je obecně obsažena v jemné frakci, ačkoliv jistý podíl hrubých kapiček kyselin je přítomný i v mlhách. Respirabilní (vdechovatelné) částice jsou částice zachycované takovým postupem, při němž se částice s aerodynamickým průměrem 4,5 µm zachycují právě s 50 % účinností, přitom se zachytí i některé částice až do velikosti 7-9 µm. Účinky suspendovaných částic na lidské zdraví jsou dány jednak jejich velikostí, jednak jejich chemickým složením a adsorpcí dalších znečišťujících látek na jejich povrchu. Z hlediska vlivu suspendovaných částic na lidské zdraví byla publikována řada epidemiologických studií, které dokazují nepříznivý vliv zejména PM produkovaných při spalování uhlí. Omezené množství studií naznačuje, že prach způsobený dopravou, včetně opotřebení silnic, brzd a pneumatik, také přispívá k nepříznivým účinkům na zdraví. (REVIHAP WHO 2013).

Na základě výsledků monitoringu v roce 2024 byla střední hodnota průměrného ročního podílu suspendovaných částic frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ vypočítána na 69% (SZÚ 2025). Dlouhodobému průběhu podílu frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ v České republice odpovídá střední hodnota 70%, se kterou bylo dále uvažováno (SZÚ 2025). Při akutním působení a změnách v koncentracích suspendovaných částic dochází k dráždění sliznice dýchacích cest. Může dojít i ke změnám morfologie a funkce řasinkového epitelu, ke zvýšení produkce hlenu a snížení samočisticí schopnosti dýchacího ústrojí. Tyto změny usnadňují vznik infekce a postupně možný přechod recidivujících akutních zánětlivých změn do chronické fáze. Tento proces ovlivňuje řada dalších faktorů, jako je stav imunitního systému jedince, alergická dispozice, profesními vlivy, kouření apod. Epidemiologické studie ukazují další důkazy, že dlouhodobá (řádově roky) expozice PM_{2,5} je spojena s mortalitou i morbiditou. Důkazy pro PM₁₀ ve vztahu k mortalitě a morbiditě jsou však slabší. Existují pádné důkazy z epidemiologických studií, že denní (24hodinová průměrná) expozice PM je bezprostředně a v následujících dnech spojena s vyšší mortalitou i nemocností. Opakované (vícedenní) expozice mohou mít za následek větší účinky na zdraví než účinky jednotlivých dní. (REVIHAP WHO 2013). Aerosolové částice negativně ovlivňují především respirační a kardiovaskulární systém. Prokázanými účinky jsou:

- zvýšení respirační a kardiovaskulární morbidity, zhoršení astmatu, respirační symptomy a zvýšení hospitalizace
- zvýšení mortality na kardiovaskulární onemocnění a respirační onemocnění a na rakovinu plic.

Aerosolové částice jsou, nejen pro jejich karcinogenitu, ale také vzhledem k systémovému prozánětlivému účinku, působení oxidativního stresu a změn elektrických procesů v srdečním svalu, podpoře aterosklerózy včetně kalcifikace srdeční artérie a dalších účinků, považovány za nejvýznamnější environmentální faktor ovlivňující úmrtnost. Citlivými skupinami jsou osoby s již existujícím onemocněním plic nebo srdce, starší lidé a děti. Například expozice PM ovlivňuje vývoj plic u dětí, včetně reverzibilních deficitů plicních funkcí a chronicky sníženého vývoje plic. Hlavním ukazatelem zdravotních dopadů dlouhodobé expozice je odhad počtu předčasně zemřelých pro dospělou populaci nad 30 let věku s vyloučením vnějších příčin úmrtí (úrazy, sebevraždy apod.). Jsou zde zohledněny ukazatele jako je předčasná úmrtnost pro jednotlivé příčiny úmrtí (kardiovaskulární nebo

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

respirační onemocnění, rakoviny plic atd.), ale i úmrtí v důsledku krátkodobé expozice PM. Pro odhad byla použita funkce koncentraceúčinek doporučená projektem Světové zdravotnické organizace HRAPIE. Dle WHO (2005) je doporučována k prevenci účinků PM limitní hodnota pro 24hodinovou průměrnou koncentraci $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} , resp. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\text{PM}_{2,5}$, (jako 99percentil, tedy 4. nejvyšší hodnotu v roce). Protože nelze stanovit prahovou hodnotu expozice $\text{PM}_{2,5}$, která by mohla být považována za bezpečnou pro lidské zdraví, byla v odhadu jako hodnota teoretické nejnížší rizikové expozice použita WHO udávaná mezní koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO 2006). Nárůst průměrné roční koncentrace jemné frakce suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$ o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace nad 30 let o 6,2 %, Relativní riziko (RR) je 1,062 (95 % CI 1,040, 1,083) na $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.3.6 Amoniak

Amoniak neboli azan (triviální název čpavek) je bezbarvý, velmi štiplavý plyn. Amoniak je toxická, nebezpečná látka zásadité povahy. Při vdechování poškozuje sliznici.

Americký úřad OSHA stanovil patnáctiminutový expoziční limit pro plynný amoniak na 35 ppm (objemově) a osmihodinový limit na 25 ppm. V Česku platí limity PEL $14 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ a NPK–P $36 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Amoniak má ostrý, dráždivý, štiplavý zápach, který varuje před potenciálně nebezpečnou expozicí. Průměrný práh vnímání je 5 ppm, dostatečně nižší než jsou nebezpečné nebo škodlivé koncentrace.

Ve volném ovzduší je amoniak přítomný v nízkých koncentracích ve venkovském i městském prostředí. Typické koncentrace se udávají mezi $5 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 1986). Při akutním působení v testech u dobrovolníků amoniak vyvolává dráždění očí a slzení, kašel, celkovou nevolnost, bolesti hlavy a dráždění dýchacích cest. Prahová koncentrace pro vyvolání slzení byla zjištěna asi od $35 \text{ mg}/\text{m}^3$, pro bronchokonstrikci při $60 \text{ mg}/\text{m}^3$. Vysoké koncentrace způsobují zánět oční spojivky, hrtanu a plicní edém. Oči jsou zvláště citlivé vůči alkalizujícímu účinku amoniaku.

Americká instituce US EPA stanovila v databázi IRIS pro amoniak jako referenční bezpečnou koncentraci v ovzduší při dlouhodobé expozici koncentraci $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RfC US EPA, odhad koncentrace látky v ovzduší s přesností v rozsahu 1 řádu, která nezpůsobí ani u citlivých skupin populace při celoživotní expozici nepříznivé zdravotní účinky). Vycházela přitom z výsledků epidemiologické studie u dlouhodobě exponovaných pracovníků, konkrétně byla podkladem epidemiologická studie u pracovníků dlouhodobě exponovaných průměrné koncentraci $6,4 \text{ mg}/\text{m}^3$, která byla přepočtena na kontinuální expozici ($2,3 \text{ mg}/\text{m}^3$) a označena jako hodnota NOAEL, neboť u exponovaných pracovníků nebyly zjištěny ve srovnání s kontrolní skupinou žádné změny plicních funkcí ani zvýšená frekvence subjektivních potíží. K odvození RfC z koncentrace NOAEL byly použity faktory nejistoty 10 pro ochranu citlivých jedinců a 3 pro nedostatky v celkové databázi o účincích amoniaku. Podpurnou studií byl subchronický inhalační pokus u krys, které byly po expozici amoniaku infikovány mikroblem *Mycoplasma pulmonis*. Ve srovnání s kontrolní skupinou bez expozice amoniaku u nich měla infekce horší průběh. Nejnížší použitá koncentrace $1,9 \text{ mg}/\text{m}^3$ (po přepočtu na parametry u člověka) byla označena jako LOAEL. US EPA přisuzuje této hodnotě referenční koncentrace střední míru spolehlivosti z důvodu překrývání hodnot

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

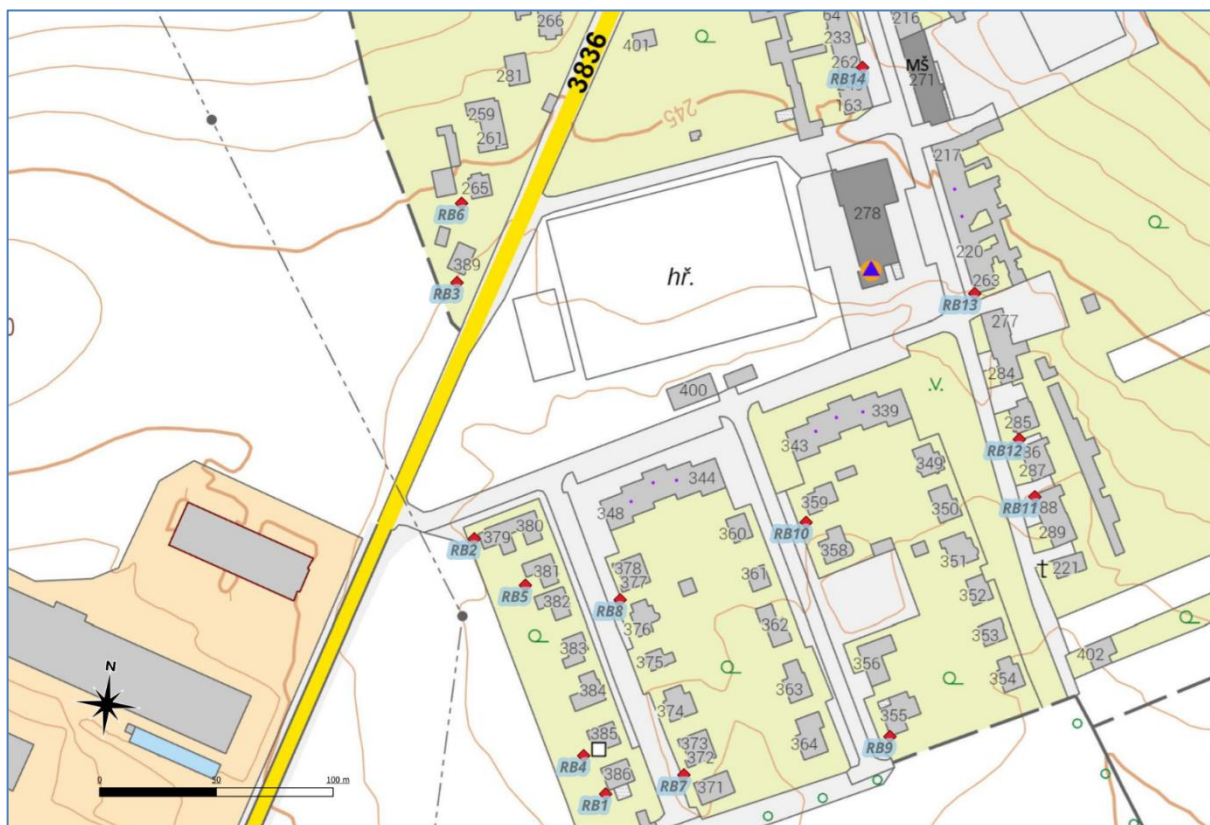
NOAEL a LOAEL ve výchozích studiích, i když NOAEL pro člověka byla potvrzena i dalšími experimentálními studiemi u lidských dobrovolníků. ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) odvodila v r. 2004 pro chronickou inhalační expozici amoniaku bezpečnou minimální úroveň expozice látky, která je pravděpodobně bez rizika nepříznivých zdravotních účinků pro člověka (Minimal Risk Level) $MRL = 70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,1 ppm), která byla odvozena ze stejné studie jako US EPA, také s použitím faktoru nejistoty 30. Úřad pro hodnocení zdravotních rizik (CalEPA) stanovil pro amoniak akutní referenční expoziční limit REL (úroveň expozice představující koncentraci látky v ovzduší, při které by ani citlivé osoby neměly být na základě stávajících poznatků vystavené riziku vzniku zdravotních účinků) v úrovni $3 \cdot 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro dobu trvání expozice 1 hodiny pro ochranu před nepříznivými účinky – vychází z principu ochrany před mírnými nepříznivými účinky - dráždění očí a dýchacího traktu. Pro dlouhodobou expozici byla stanovena chronická REL v hodnotě $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, která vychází ze stejné studie, jako US EPA, ale nepoužívá faktor nejistoty 3 pro neúplnost databáze údajů o účincích amoniaku.

Ohledně případného pachového působení je třeba uvést, že se nejedná o zdravotní účinek, ale přesto může být zápach silně obtěžující a nepříjemný. Podle odborné literatury je čichový práh NH_3 pro člověka uváděn v rozmezí $0,0266 - 39,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ s dráždící koncentrací $72 \text{ mg}/\text{m}^3$ (American Industrial Hygiene Association, AIHA).

4.4 Hodnocení expozice

Hodnocení expozice vychází z rozptylové studie zpracované Ing. Bohuslavem Poppem (2026), která je součástí příloh Dokumentace zpracované v rozsahu přílohy č. 4, zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí (v platném znění). Pro posouzení míry vlivu byly brány v úvahu hodnoty vypočtené u nejbližší obytné zástavby. Hodnoty byly reprezentovány čtrnácti referenčními body (umístění viz následující obrázek).

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví



Obrázek 4 Umístění referenčních bodů

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Tabulka 2 Imisní koncentrace sledovaných ve vybraných referenčních bodech v obytné zástavbě – povolený stav

Referenční bod	x	y	N.V.	Amoniak	BaP	benzen	CO	NO2		PM2.5	PM10	
				hodinová imisní koncentrace	roční průměrná koncentrace	roční průměrná koncentrace	8 hodinová imisní koncentrace	hodinová imisní koncentrace	roční průměrná koncentrace	roční průměrná koncentrace	24 hodinová imisní koncentrace	roční průměrná koncentrace
	m	m	m	µg/m ³	pg/m ³	µg/m ³						
RB1	-581051	-1164957	245	23.469	0.047	3.213E-06	0.516	0.053	8.889E-05	0.184	25.802	0.877
RB2	-581107	-1164848	245	17.286	0.040	2.748E-06	0.514	0.046	7.638E-05	0.162	22.554	0.758
RB3	-581114	-1164739	243	10.956	0.025	1.675E-06	0.443	0.042	4.519E-05	0.074	15.288	0.336
RB4	-581060	-1164941	245	23.311	0.047	3.184E-06	0.530	0.054	8.845E-05	0.190	25.709	0.905
RB5	-581085	-1164868	245	18.822	0.040	2.718E-06	0.496	0.045	7.596E-05	0.164	23.524	0.779
RB6	-581113	-1164705	241	10.381	0.021	1.463E-06	0.431	0.042	3.918E-05	0.061	14.263	0.276
RB7	-581017	-1164949	245	21.114	0.040	2.705E-06	0.465	0.050	7.558E-05	0.146	23.736	0.700
RB8	-581045	-1164874	246	18.405	0.034	2.337E-06	0.455	0.044	6.600E-05	0.132	22.207	0.637
RB9	-580929	-1164933	246	16.766	0.028	1.880E-06	0.356	0.039	5.332E-05	0.088	19.460	0.429
RB10	-580965	-1164841	245	14.828	0.023	1.590E-06	0.360	0.037	4.599E-05	0.078	18.390	0.376
RB11	-580867	-1164830	247	13.147	0.018	1.202E-06	0.290	0.033	3.538E-05	0.053	16.115	0.258
RB12	-580874	-1164806	247	12.581	0.017	1.140E-06	0.292	0.033	3.366E-05	0.050	15.574	0.244
RB13	-580893	-1164743	245	11.501	0.015	9.970E-07	0.291	0.032	2.941E-05	0.041	14.650	0.201
RB14	-580941	-1164646	244	9.746	0.012	8.293E-07	0.292	0.032	2.355E-05	0.029	12.786	0.136
Limit					1000	5	10000	200	40	20	50	40

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Tabulka 3 Imisní koncentrace sledovaných ve vybraných referenčních bodech v obytné zástavbě – chov brojlerů

Referenční bod	x	y	N.V.	Amoniak	BaP	benzen	CO	NO2		PM2.5	PM10	
				hodinová imisní koncentrace	roční průměrná koncentrace	roční průměrná koncentrace	8 hodinová imisní koncentrace	hodinová imisní koncentrace	roční průměrná koncentrace	roční průměrná koncentrace	24 hodinová imisní koncentrace	roční průměrná koncentrace
	m	m	m	µg/m ³	pg/m ³	µg/m ³						
RB1	-581051	-1164957	245	7.520	0.037	2.53E-06	1.390	0.498	1.07E-03	0.016	4.367	0.077
RB2	-581107	-1164848	245	8.183	0.031	2.14E-06	1.314	0.396	1.03E-03	0.017	4.755	0.081
RB3	-581114	-1164739	243	6.585	0.019	1.32E-06	1.084	0.305	4.75E-04	0.009	3.831	0.041
RB4	-581060	-1164941	245	7.672	0.037	2.50E-06	1.397	0.458	1.09E-03	0.017	4.448	0.080
RB5	-581085	-1164868	245	7.998	0.031	2.12E-06	1.334	0.407	1.02E-03	0.016	4.645	0.078
RB6	-581113	-1164705	241	5.904	0.017	1.16E-06	1.022	0.287	3.76E-04	0.007	3.442	0.032
RB7	-581017	-1164949	245	6.870	0.031	2.13E-06	1.256	0.469	8.88E-04	0.014	3.992	0.064
RB8	-581045	-1164874	246	7.186	0.027	1.83E-06	1.209	0.370	8.40E-04	0.013	4.176	0.064
RB9	-580929	-1164933	246	5.867	0.022	1.48E-06	0.938	0.364	6.03E-04	0.009	3.412	0.044
RB10	-580965	-1164841	245	6.010	0.018	1.25E-06	0.965	0.324	5.46E-04	0.009	3.494	0.041
RB11	-580867	-1164830	247	4.986	0.014	9.48E-07	0.774	0.307	3.93E-04	0.006	2.905	0.029
RB12	-580874	-1164806	247	5.008	0.013	8.99E-07	0.779	0.307	3.75E-04	0.006	2.918	0.028
RB13	-580893	-1164743	245	4.969	0.011	7.85E-07	0.762	0.280	3.24E-04	0.005	2.898	0.024
RB14	-580941	-1164646	244	4.680	0.010	6.57E-07	0.724	0.249	2.31E-04	0.004	2.731	0.018
Limit					1000	5	10000	200	40	20	50	40

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Pachové látky

Vzhledem k rozdílnosti zdrojů byly pachové látky počítány pro každý chov zvlášť. Hodnocení bylo provedeno pro nejhorší meteorologické podmínky. Dle Světové zdravotnické organizace je hranice vnímání pro většinu populace 5 OUER/m³. Citliví jedinci však mohou zápach identifikovat i při nižších koncentracích.

- 1 OUER/m³ vnímáme nějakou změnu
- 3 OUER/m³ citliví jedinci jsou schopni identifikovat co cítí
- 5 OUER/m³ jsme schopni identifikovat co cítíme
- 10 OUER/m³ považováno za obtěžující zápach

V rozptylové studii byly vypočteny pro jednotlivé chovy minimální a maximální hodnoty pachových látek v ovzduší (viz následující tabulka).

Tabulka 4 Rozsah imisního zatížení pachovými látkami

	Pachové látky v OUER/m ³	
	minimum	maximum
CHOV BROJLERŮ EF1	0.07	0.64
CHOV BROJLERŮ EF2	0.20	1.91
CHOV KRÁVY DOJNICE EF1	0.68	6.86
CHOV KRÁVY DOJNICE EF2	1.70	17.14
CHOV PRASAT EF1	0.16	1.98
CHOV PRASAT EF2	0.38	4.62
CHOV SELAT EF1	0.04	0.47
CHOV SELAT EF2	0.10	1.18

Pro nejbližší obytnou zástavbu, která je reprezentována čtrnácti referenčními body, byly pak uvedeny hodnoty pachových látek pro jednotlivé chovy. Následující tabulka sumarizuje výsledky rozptylové studie – nejvyšší očekávané hodnoty u obytné zástavby při I. třídě stability, rychlosti větru 1,7m/s.

Tabulka 5 Maximální hodnoty pachových látek (OUER/m³) pro jednotlivé chovy (I. 1,7 m/s)

referenční bod	povolené stavy						posuzovaný záměr	
	chov selat		chov prasat		chov dojnic		chov brojlerů	
	EF1	EF2	EF1	EF2	EF1	EF2	EF1	EF2
RB1	0.268	0.669	1.044	2.436	3.506	8.764	0.447	1.34
RB2	0.301	0.751	1.186	2.768	2.336	5.841	0.39	1.171
RB3	0.237	0.594	0.967	2.255	1.463	3.657	0.248	0.745
RB4	0.277	0.693	1.12	2.612	3.449	8.623	0.463	1.39
RB5	0.292	0.729	1.146	2.673	2.579	6.447	0.416	1.248

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

referenční bod	povolené stavy						posuzovaný záměr	
	chov selat		chov prasat		chov dojnic		chov brojlerů	
	EF1	EF2	EF1	EF2	EF1	EF2	EF1	EF2
RB6	0.209	0.523	0.858	2.003	1.26	3.151	0.213	0.64
RB7	0.244	0.609	0.956	2.231	3.172	7.93	0.413	1.239
RB8	0.264	0.66	1.039	2.424	2.581	6.452	0.385	1.154
RB9	0.196	0.491	0.849	1.982	2.535	6.336	0.333	0.998
RB10	0.222	0.554	0.845	1.973	2.117	5.292	0.321	0.964
RB11	0.173	0.434	0.676	1.576	1.892	4.731	0.267	0.801
RB12	0.168	0.421	0.676	1.577	1.804	4.51	0.257	0.77
RB13	0.164	0.41	0.663	1.547	1.548	3.871	0.244	0.732
RB14	0.159	0.397	0.647	1.509	1.29	3.226	0.214	0.643

Pachové látky z posuzovaného záměru nedosahují ani v jedné obytné zóně hodnoty 2 OUER/m³. Pachové látky z povolených zdrojů budou v případě chovu dojnic dosahovat cca 6 OUER/m³.

Vypočtené hodnoty imisního zatížení pachovými látkami z posuzovaného chovu jsou velmi nízké. Jedná se o maximální teoreticky dosahované hodnoty, tj. hodnoty špičkové, za nejnejpříznivějších meteorologických podmínek. Nejedná se o dlouhodobou zátěž.

4.5 Charakterizace rizika

Charakterizace rizika nekarcinogenních účinků

Kvantitativní charakterizaci rizika toxických nekarcinogenních účinků stanovujeme pomocí kvocientu nebezpečnosti HQ. Kvocient nebezpečnosti HQ získáme podílem koncentrace v ovzduší z rozptylové studie s nalezenými referenčními doporučenými koncentracemi US EPA, WHO, Cal/EPA nebo s referenčními hodnotami dalších institucí dle vzorce:

$$HQ = Cr \text{ nebo } Chod (\mu\text{g}/\text{m}^3) / \text{referenční koncentrace } (\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

Referenční koncentrace je stanovená koncentrace, která při celoživotní inhalační expozici (včetně citlivých podskupin) pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví.

Pokud HQ dosahuje hodnoty menší než 1, neočekává se žádné významné riziko toxických účinků.

Charakterizace rizika karcinogenních účinků

Kvantifikace míry karcinogenního rizika se vyjadřuje jako teoretické navýšení pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění pro jednotlivce (ILCR), které může způsobit daná úroveň expozice hodnocené látky nad obecný výskyt v populaci za 70 let celoživotní expozice. Výpočet dle vzorce:

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

$$ILCR = Cr (\mu\text{g}/\text{m}^3) \times UR (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$$

Pro vlastní výpočet ILCR se využívají jednotky karcinogenního rizika UR, které udávají karcinogenní potenciál dané látky při celoživotní inhalaci v ovzduší. U látek s karcinogenním účinkem se hodnocení míry karcinogenního rizika provádí na základě průměrných ročních imisních koncentrací Cr vzhledem k tomu, že se jedná o pozdní účinek těchto látek na základě dlouhodobé chronické expozice. Při hodnocení karcinogenního účinku se vychází z principu přijatelného rizika, kdy podle MZ ČR je možné za přijatelné rozmezí karcinogenního rizika považovat řádovou úroveň pravděpodobnosti 10^{-6} (tedy 1- 10 případů onemocnění na milion exponovaných osob).

Dále lze vypočítat populační riziko APCR. APCR udává pravděpodobný počet nových případů nádorových onemocnění za rok v exponované populaci vlivem hodnocené škodliviny. Výpočet dle vzorce:

$$APCR = ILCR \times \text{počet osob v exponované populaci} / 70 \text{ let.}$$

4.5.1 Benzo(a)pyren

Po realizaci záměru bude příspěvek BaP se u nejbližší obytné zástavby pohybovat v rozmezí 0,01 – 0,037 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V případě povoleného stavu se hodnoty pohybují v rozmezí 0,012 – 0,047 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Stávající imisní pozadí stanovené na základě pětiletých klouzavých průměrů za roky 2020 – 2024 dosahuje úrovně 0,4 – 0,6 ng/m^3 .

Z níže uvedené tabulky vyplývá, že příspěvek samotného záměru je tři řády pod úrovní míry společensky přijatelného rizika.

Tabulka 6 Karcinogenní riziko BaP pro příspěvek realizace záměru a povolený stav

	Příspěvek záměru		Povolený stav		Imisní pozadí	
	riziko	koncentrace $[\mu\text{g}.\text{m}^{-3}]$	riziko	koncentrace $[\mu\text{g}.\text{m}^{-3}]$	riziko	koncentrace $[\mu\text{g}.\text{m}^{-3}]$
min	2.44E-09	2.80E-08	1.044E-09	1.20E-08	3.48E-05	4.00E-04
max	2.78E-09	3.20E-08	4.089E-09	4.70E-08	5.22E-05	6.00E-04

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím benzo[a]pyrenu se v České republice pohybuje v rozsahu $2,4 \times 10^{-5}$ až $7,6 \times 10^{-4}$, tj. 2 – 76 osob na 100 tisíc celoživotně exponovaných obyvatel. Konkrétně pro rok 2021 bylo riziko vzniku nádorového onemocnění v rozsahu od 2 případů na deset miliónů do třech případů na milión obyvatel za 70 let. Populační riziko spočtené na základě odhadu střední hodnoty v sídlech v roce 2021 představuje na deset a půl miliónu obyvatel ČR 0,22 případu za 1 rok.

4.5.2 Benzen

Po realizaci posuzovaného záměru se příspěvek navýší na 0.000000657 – 0.00000253 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pro povolené stavy se příspěvky k imisnímu pozadí pohybují v rozmezí 0.000000829

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

– 0.00000321 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní pozadí lokality na základě klouzavých pětiletých průměrů dosahuje hodnot 0,8 - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabulka 7 Karcinogenní riziko benzenu pro příspěvek realizace záměru pro nejvyšší koncentrace v referenčních bodech

	Příspěvek záměru		Povolené chovy		Imisní pozadí	
	karcinogenní riziko	koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	karcinogenní riziko	koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	karcinogenní riziko	koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
min	2.32E-11	6.57E-07	2.93E-11	8.29E-07	2.82E-05	8.00E-01
max	8.82E-11	2.50E-06	1.13E-10	3.21E-06	3.53E-05	1.00E+00

Vypočtené karcinogenní riziko pro příspěvky pro realizaci záměru splňuje společensky přijatelnou úroveň rizika (1×10^{-6}). Pro imisní pozadí činí ILCR $3,67 \cdot 10^{-5}$ – $4,59 \cdot 10^{-5}$ (tj. 4 až 5 případů karcinogenního onemocnění na sto tisíc celoživotně exponovaných lidí). Tato hodnota ILCR se pohybuje jeden řád nad doporučeným rozmezím přijatelného rizika.

4.5.3 Oxid dusičitý

Dle rozptylové studie se v místě nejbližší obytné zástavby pohybují příspěvky průměrných ročních koncentrací po realizaci záměru v rozmezí 0,000231 - 0,00109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Příspěvky k hodinové imisní koncentraci dosahují po realizaci záměru hodnot 0.249 – 0.498 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u nejbližší obytné zástavby.

Pro povolené chovy skotu a prasat se pak příspěvky k roční koncentraci pohybují u nejbližší obytné zástavby v rozmezí 0.0000236 – 0.0000889 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pro maximální hodinovou koncentraci pak v rozmezí 0.032 – 0.054 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Imisní pozadí lokality se pohybuje v rozmezí 9.8 - 14.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Z výsledků epidemiologických studií vyplývá, že se akutní účinky v podobě ovlivnění plicních funkcí a zvýšení reaktivity dýchacích cest projevují u zdravých osob při koncentraci nad 1990 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. U astmatiků byl pozorován vliv na plicní funkce při koncentracích 375–565 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zjištěné úrovně znečištění (pozadí) jsou nižší než koncentrace, při kterých byly pozorovány účinky na zdraví exponovaných osob.

Nejvíce jsou oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé velkých městských aglomerací významně ovlivněných dopravou. Pro děti znamená expozice vyšším hodnotám NO_2 zvýšené riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci a snížení plicních funkcí. Pro roční průměrnou koncentraci je v aktualizované směrnici WHO 2021 pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedena doporučená hodnota 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Směrná hodnota byla změněna na základě poměrně velkého počtu nových studií, které poskytly další podporu pro souvislosti mezi dlouhodobými koncentracemi oxidu dusičitého a celkovou a respirační mortalitou.

Na základě aktualizace Pro NO_2 jsou v Globálních pokynech WHO (2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedeny doporučené (cílové) hodnoty AQG pro roční koncentraci (10

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

$\mu\text{g}/\text{m}^3$), pro denní koncentraci ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a pro hodinovou koncentraci ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Vypočtené imisní příspěvky nepřekračují tyto doporučené hodnoty koncentrací.

4.5.4 Oxid uhelnatý

V rámci charakterizace rizika byly posouzeny imisní příspěvky oxidu uhelnatého vyvolané provozem posuzovaného záměru chovu brojlerů a s ním související dopravy. Konkrétní hodnoty pro všech 14 sledovaných referenčních bodů (RB1 až RB14), které reprezentují nejbližší obytnou zástavbu, jsou detailně kvantifikovány v Tabulce 3. Tyto modelové příspěvky a výsledné celkové koncentrace se porovnávají se zákonným imisním limitem České republiky podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, a současně se směrnou hodnotou Světové zdravotnické organizace (WHO). Obě tyto autority shodně stanovují ochranný limit pro maximální denní 8hodinový klouzavý průměr na úrovni $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jak jednoznačně vyplývá z modelových výstupů rozptylové studie uvedených v Tabulce 3, imisní příspěvky posuzovaného záměru jsou v místech zájmových referenčních bodů zcela zanedbatelné. Vypočtené imisní příspěvky nepřekračují tyto doporučené hodnoty koncentrací a dosahují pouze nepatrného zlomku stanoveného limitu.

Ani při započtení stávajícího imisního pozadí území a příspěvků z ostatních chovů v areálu nedojde k ohrožení zdraví obyvatel. Navrhovaný záměr nového chovu brojlerů ve Velešovicích nebude mít žádný měřitelný negativní vliv na veřejné zdraví, a to ani u nejcitlivějších skupin populace, jako jsou kardiaci, těhotné ženy či malé děti. Riziko je v tomto bodě hodnoceno jako zcela zanedbatelné a akceptovatelné.

Stejně tak i povolené chovy skotu a prasat se, co se týče 8-hodinového průměru, pohybují hluboko pod stanovenými limitními hodnotami.

4.5.5 PM (Pevné částice)

K odhadu velikosti rizika znečištění ovzduší jsou v současné době k dispozici vztahy expozice a účinku, aktualizované jako jeden z výstupů projektu WHO HRAPIE v roce 2013.

Dle autorizačního návodu SZÚ AN 17/15 je jako jedním z podkladů pro hodnocení využity roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ a PM_{10} , přičemž se předpokládá, že je zohledněna i většina krátkodobých účinků. Vztahy jsou vyjádřeny jako RR (relativní riziko) nebo OR (poměr šancí) většinou odpovídající nárůstu koncentrace o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tyto vztahy jsou souhrnně uvedeny níže:

- $\text{PM}_{2,5}$ - celková úmrtnost u populace nad 30 let věku - RR 1,062 (CI 95% 1,040-1,083)
- $\text{PM}_{2,5}$ – hospitalizace pro kardiovaskulární onemocnění: RR 1,0091 (95% CI 1,0017-1,0166)
- $\text{PM}_{2,5}$ – hospitalizace pro respirační onemocnění: RR 1,019 (95% CI 0,9982-1,0402) $\text{PM}_{2,5}$ – dny s omezenou aktivitou (RADs): RR 1,047 (95% CI 1,042-1,053)
- PM_{10} – incidence chronické bronchitis u dospělých (+18 let): RR 1,117 (95% CI 1,040-1,189)
- PM_{10} – prevalence bronchitis u dětí (6-12 let): OR 1.08 (95% CI 0,98-1,19)

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

- PM₁₀ – incidence astmatických symptomů u astm. dětí (5-19 let): OR 1.028 (95% CI 1.006-1,051)

Nejspolehlivější data jsou uváděna pro PM_{2,5} a ukazatele ovlivnění úmrtnosti a počtu hospitalizací. Přibývá důkazů o vlivu expozice částicím na vznik diabetu II. typu, na neurologický vývoj u dětí a neurologické poruchy u dospělých.

Podle zprávy Státního zdravotního ústavu, Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší za rok 2024, je v monitorovaných městech zátěž ovzduší aerosolovými částicemi významně ovlivňována aktuálními mikroklimatickými podmínkami. Významná jsou dlouhodobější období sucha. Rok 2024 považuje ČHMÚ z hlediska kvality ovzduší za velmi příznivý. Přetrvává významnost podílu emisí z dopravy jako majoritního zdroje znečištění ovzduší ve městech a v městských aglomeracích proti emisím z energetických zdrojů (teplárny, výtopny a domácí vytápění).

To vyplývá i z porovnání imisních charakteristik stanic umístěných v jednotlivých typech městských obytných lokalit (pozaďových a zatížených různou úrovní dopravy), které jednoznačně identifikuje dopravu jako hlavní příčinu vyšší zátěže suspendovanými částicemi ve městech. Je zřejmá přímá závislost na intenzitě dopravy, kdy se emise z liniového zdroje/zdrojů přičítají k městskému pozadí ovlivňovanému lokálními zdroji - topeništi.

K překročení denního imisního limitu (50 µg/m³) došlo v roce 2024 na všech měřených stanicích včetně pozaďových.

Roční střední hodnota se ve všech krajích, kromě Moravskoslezského, v dopravou nezatížených lokalitách pohybovala v rozsahu od 12 do 20 µg/m³. V dopravně zatížených lokalitách byly roční průměry, v závislosti na intenzitě dopravy, od 16 do 23 µg/m³, v oblastech s průmyslovou zátěží byly v rozmezí od 16 do 23 µg/m³.

Druhé kritérium překročení imisního limitu (tj. více než 35 překročení 24 hod. limitu 50 µg/m³/kalendářní rok) nebylo v roce 2024 naplněno na žádné z 140 hodnocených měřicích stanic. Nejvyšší počet překročení, a to 24, byl zaznamenán na měřicí stanici v Lomu u Mostu (ULOM), 23 překročení bylo zaznamenáno v Praze 2 – Legerova (ALEG) a 20 překročení bylo zaznamenáno na stanici ve Věřňovicích (TVER).

Pro roční průměrnou koncentraci PM₁₀ je v Globálních pokynech WHO (2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedena doporučená roční cílová hodnota AQG 15 µg/m³ a pro frakci PM_{2,5} je to 5 µg/m³. Jako 24hodinová cílová doporučená hodnota je v Globálních pokynech WHO uvedeno 45 µg/m³ pro frakci PM₁₀ a 15 µg/m³ pro frakci PM_{2,5}.

Pro působení aerosolových částic v ovzduší nebyla zatím zjištěna bezpečná prahová koncentrace. Podle nedávného hodnocení epidemiologických studií nebylo možné nalézt žádnou takovou mez a zvýšená úmrtnost byla spojena i s velmi nízkými koncentracemi PM_{2,5}, např. 8,5 µg/m³. Předpokládá se, že citlivost jedinců v populaci má tak velkou variabilitu, že ti nejcitlivější jsou v riziku účinků i při velmi nízkých koncentracích. Při chronické expozici suspendovaným částicím frakce PM_{2,5} se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací 5 µg/m³. Což je koncentrace, která

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

je v aktualizované Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě 2021 uvedena jako cílová směrná hodnota.

Zásadním ukazatelem zdravotních dopadů dlouhodobé expozice je odhad počtu předčasně zemřelých pro dospělou populaci nad 30 let věku s vyloučením vnějších příčin úmrtí (úrazy sebevraždy apod.). Tento ukazatel zahrnuje jak předčasnou úmrtnost pro jednotlivé příčiny úmrtí (kardiovaskulární nebo respirační onemocnění, rakoviny plic atd.), tak i úmrtí v důsledku krátkodobé expozice aerosolu. Pro kvantitativní odhad zdravotních dopadů a pro odhad předčasně úmrtnosti z dlouhodobé expozice suspendovaným částicím byly použity Aktualizované Globální pokyny WHO (září 2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě (AQG = Air Quality Guidelines). Ty uvádějí vztahy dávky a účinku odvozené pro frakci PM₁₀ i PM_{2,5}, ale doporučují přednostně používat vztah odvozený pro frakci PM_{2,5}. Podle WHO nárůst průměrné roční koncentrace frakce suspendovaných částic PM_{2,5} o 10 µg/m³ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 8 %. U PM₁₀ podle WHO navýšení roční koncentrace frakce PM₁₀ o 10 µg/m³ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 4%.

Realizací záměru lze u nejbližší obytné zástavby očekávat u PM₁₀ hodnoty v rozmezí 2.731 – 4.755 µg/m³ pro průměrnou denní koncentraci a 0.018 - 0.081 µg/m³ pro roční koncentraci PM₁₀. Pro povolené chovy se pak hodnoty denní průměrné koncentrace budou pohybovat v rozmezí 12.786 – 25.802 µg/m³, v případě roční koncentrace lze očekávat hodnoty 0.136 – 0,905 µg/m³.

Stávající imisní pozadí PM₁₀ (roční koncentrace) se v lokalitě pohybuje v rozmezí 18.3 – 19.4 µg/m³. Denní koncentrace se pohybují v rozmezí 31 – 33 µg/m³.

Stávající imisní pozadí PM_{2,5} v předmětné lokalitě se pohybuje v rozmezí 12.3 – 13.4 µg/m³ (roční koncentrace). Realizací záměru lze u obytné zástavby očekávat hodnoty v rozmezí 0.004 – 0.017 µg/m³. Pro povolené chovy byly vypočteny hodnoty u nejbližší obytné zástavby v rozmezí 0.029 – 0.19 µg/m³.

Srovnáme-li hodnoty příspěvku plánovaného záměru, tak nedochází k překročení cílových hodnot doporučovaných WHO. Samotný záměr tedy nebude významně přispívat ke zhoršení zdravotního stavu obyvatel.

Imisní pozadí překračuje doporučené hodnoty WHO pro roční koncentraci PM₁₀ i pro PM_{2,5}.

Ve Velešovicích žije 1209 obyvatel (stav k 31.12. 2025).

Ukazatelem ovlivnění úmrtnosti je také počet let ztráty života (YOLL), který neudává teoretický počet postižených obyvatel, ale lépe kvantifikuje velikost tohoto účinku u celé exponované populace. Vztah pro chronickou mortalitu vyjádřený tímto ukazatelem je: 0,0004 let ztráty života na osobu, rok a 1 µg/m³, tj. u populace o velikosti 1 milion exponovaných osob se zvýšením průměrné roční koncentrace PM₁₀ o 1 µg/m³ po dobu jednoho roku se projeví jako celková ztráta 400 let života. Vzhledem k tomu, že po realizaci záměru dojde k navýšení imisí u nejbližší obytné zástavby maximálně o 0.081 µg/m³, lze očekávat nárůst počtu ztráty let života 0.0000324 let pokud vezmeme v úvahu celou populaci obce. U

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

povolených chovů pak lze očekávat 0.000362 počet let ztráty života. Vzhledem k tomu, že vysokými koncentracemi bude zasažena nejbližší obytná zástavba, budou tato čísla podstatně nižší.

4.5.6 Amoniak

Po realizaci záměru činí příspěvek u nejbližší obytné zástavby $4.68 - 8.183 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro hodinovou koncentraci. Pro povolené chovy se pak koncentrace pohybuje v rozmezí $9.746 - 23.469 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nejedná se o sledovanou škodlivinu, tudíž imisní pozadí této látky není známo.

Jak bylo uvedeno dříve prahová koncentrace pro vyvolání slzení byla zjištěna asi od $35 \text{ mg}/\text{m}^3$, pro bronchokonstrikci při $60 \text{ mg}/\text{m}^3$. Jedná se o akutní stavy.

Úřad pro hodnocení zdravotních rizik) stanovil pro amoniak akutní referenční expoziční limit REL (úroveň expozice představující koncentraci látky v ovzduší, při které by ani citlivé osoby neměly být na základě stávajících poznatků vystavené riziku vzniku zdravotních účinků) v úrovni $3\ 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro dobu trvání expozice 1 hodiny pro ochranu před nepříznivými účinky – vychází z principu ochrany před mírnými nepříznivými účinky - dráždění očí a dýchacího traktu.

Pro chronickou inhalační expozici byly odvozeny minimální bezpečná úroveň (MRL) agenturou ATSDR $\text{MRL} = 70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,1 ppm).

Pro dlouhodobou expozici byla stanovena chronická REL v hodnotě $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. S ohledem na vypočtené hodnoty NH_3 průměrné roční koncentrace lze konstatovat, že budou splněny zdravotní limity.

Čichový práh NH_3 pro člověka je uváděn v rozmezí $0,0266 - 39,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ s dráždivou koncentrací $72 \text{ mg}/\text{m}^3$ (American Industrial Hygiene Association, AIHA). Vypočtené hodnoty u nejbližší zástavby tak znamenají, že provoz může být zdrojem zápachu. Toto koresponduje s tvrzením uvedeným v rozptylové studii, že: „Nelze vyloučit pachovou postižitelnost zdroje. Maximální vypočtené hodnoty špičkového imisního zatížení pachovými látkami v obytné zóně jsou pod úrovní $2 \text{ OUE}/\text{m}^3$.“

5 Analýza nejistot

Hodnocení vlivu na zdraví obyvatel s sebou přináší vždy určité nejistoty. Ty pocházejí jednak z přesnosti vstupních dat, jednak z postupu vlastního hodnocení. Modelové zpracování (rozptylová studie) s sebou vždy nese určité nedostatky, které jsou dány přesností vstupních údajů, zatížením výpočtů chybou spojenou s vlastní výpočtovou metodou atd. V případě interpretace informací z mapových podkladů, které byly převážně středních měřítek, dochází vždy k určitému zobecnění a jisté míře nepřesnosti ve vztahu k dané lokalitě. Odhad počtu zasažených obyvatel je zatížen odhadem úrovně expozice.

Hodnocení vlivu znečišťujících látek v ovzduší na veřejné zdraví

Hodnoty uvedené v rozptylové studii pro denní a hodinové koncentrace reprezentují nejhorší možný stav, ke kterému může v předmětné lokalitě dojít. Co se týče hodnot ročních koncentrací, ty jsou stanoveny jako průměrné koncentrace při zohlednění všech aspektů větrné růžice – směr proudění a jeho četnost. Je však zřejmé, že koncentrace škodlivin nebude těchto hodnot dosahovat kontinuálně v průběhu provozu záměru. Z tohoto důvodu je nutné brát roční koncentrace škodlivin jako maximální, reprezentující nejnepríznivější stav. Pro hodnocení expozice byly vzaty v úvahu nejvyšší hodnoty vypočtené u nejbližší obytné zástavby, takže i z tohoto pohledu jsou závěry hodnocení mírně nadhodnocené.

6 Závěr

Z výše uvedeného posouzení vyplývá, že příspěvky nově realizovaného záměru jsou zanedbatelné a z hlediska kvality ovzduší a jeho vlivu na veřejné zdraví nevýznamné. V uvažovaném záměru jsou aplikována opatření pro minimalizaci negativních vlivů provozu, zejména opatření pro minimalizaci amoniaku (přísady do krmiva se snížením amoniaku alespoň 56%). Hodnoty karcinogenních látek benzo(a)pyrenu a benzenu realizovaným záměrem jsou o dva řády a více pod společensky přijatelnou mírou rizika. Hodnoty oxidu dusičitého i oxidu uhlenatého splňují limitní hodnoty pro zdraví obyvatel doporučené WHO. V celém provozu jsou realizována opatření pro minimalizaci prašnosti. Příspěvky PM₁₀ a PM_{2,5} navrhovaného záměru jsou minimální. Z hlediska vlivu na zdraví obyvatel nebude mít navrhovaný záměr významný negativní vliv.

Jak vyplývá z hodnocení, povolené chovy skotu a prasat budou znamenat vyšší zatížení území a tím pádem i negativnější vlivy na zdraví obyvatel.

7 Literatura

- Bláha, K., Cikrt, M.: Základy hodnocení zdravotních rizik. Státní zdravotní ústav, Praha, 1996.
- European Commission (2012). Air quality standards [web site]. Brussels, European Commission (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>, accessed 19 February 2013).
- Puklová V., Lustigová M., Kazmarová H., Kotlík B.: Ke vlivu znečištění ovzduší na úmrtnost v České republice, Hygiena, 2013, 58(1):5-10
- SZÚ 2015: AN 17/15 Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší
- SZÚ 2025: Subsystém 1 - Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší (odborná zpráva za rok 2024)
- WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe, second edition. (WHO Regional Publications, European Series, No. 91). Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe. European Centre for Environment and Health Bonn Office, 2000.
- WHO (2005): Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO 2006. Dostupné z: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69477/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- WHO (2010): WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants, Dostupné z http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf
- WHO (2013): Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project, Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide, WHO Regional Office for Europe, 2013, http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/238956/Health-risks-of-air-pollution-in-Europe-HRAPIE-project,-Recommendations-for-concentration-response-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter,-ozone-and-nitrogen-dioxide.pdf?ua=1
- WHO: Air Quality Guidelines for Europe, second edition, WHO 2000, Dostupné z http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf