

# HODNOCENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

podle požadavku § 19 odst. 1 zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění

## REVITALIZACE ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY V ZEMĚDĚLSKÉM OBCHODNÍM DRUŽSTVU V HERÁLCI

Zpracovala : RNDr. IRENA DVOŘÁKOVÁ

Držitelka osvědčení MZ ČR o odborné způsobilosti pro  
oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví č. 2/2017

Slezská 549, 537 05 Chrudim

tel. : 605 762 872, e-mail : eaudit@seznam.cz



.....  
razítko a podpis

Datum : 4.12.2019

## OBSAH

I. Metodický postup	2
II. Zadání	4
III. Vstupní údaje	4
IV. Hodnocení vlivů z hlediska ovzduší	6
IV.1. Identifikace vlivů	6
IV.2. Vliv vybraných škodlivin	6
IV.3. Vyhodnocení expozice	13
IV.4. Charakterizace rizik	16
V. Hodnocení vlivů z hlediska hluku	24
V.1. Identifikace vlivů	24
V.2. Vliv hluku na zdraví	24
V.3. Vyhodnocení expozice	26
V.4. Charakterizace rizik	27
VI. Nejistoty	28
VII. Souhrn výsledků a závěr	29
VIII. Literatura	29
IX. Vysvětlení použitých zkratk	30

### I. METODICKÝ POSTUP

V hodnocení závažnosti nepříznivých vlivů na veřejné zdraví je standardně využívána metoda hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment).

Hodnocení zdravotních rizik je postup, který využívá syntézu všech dostupných údajů a nejlepší vědecký úsudek pro určení druhu a stupně nebezpečnosti představovaného určitým faktorem, dále určení, v jakém rozsahu byly, jsou, nebo v budoucnu mohou být působení tohoto faktoru vystaveny jednotlivé skupiny populace a konečně charakterizace existujících či potenciálních rizik z uvedených zjištění vyplývajících.

Nutné je zdůraznit, že stanovení rizika je nezbytné tam, kde pro danou látku v příslušné složce životního prostředí (ovzduší, vodě apod.) není stanoven limit, resp. tam, kde tento limit je překročen. Limity jsou většinou stanoveny tak, aby s dostatečnou rezervou zaručovaly zdravotní nezávadnost, resp. společensky přijatelnou míru rizika, a jsou-li dodrženy, daná situace z hlediska ochrany zdraví po legislativní stránce vyhovuje.

Vlastní odhad zdravotního rizika probíhá v následujících krocích :

- **Určení nebezpečnosti** – shromáždění a vyhodnocení dat o typech poškození zdraví, která mohou být vyvolána látkou, a o podmínkách expozice, za jakých k poškození dochází.

V případě hluku je obsahem tohoto kroku popis možných nepříznivých účinků hluku na lidské zdraví.

- **Charakterizace nebezpečnosti** – kvantitativní popis vztahů mezi dávkou a rozsahem poškození, škodlivého účinku. Tento krok vyžaduje dva základní typy extrapolací : extrapolace mezidruhové (pokusné zvíře - člověk) a extrapolace do oblastí nízkých dávek. Cílem je získání základních parametrů pro kvantifikaci rizika, kdy existují dva základní typy účinků - prahový a bezprahový. U látek, které nejsou podezřelé z karcinogenity, se předpokládá účinek prahový, kdy se může projevit tzv. toxický účinek látky na organismus. U látek podezřelých z karcinogenity u člověka se předpokládá bezprahový účinek. Vychází se z předpokladu, že negativní účinek na lidské zdraví může vyvolat jakýkoliv kontakt s karcinogenní látkou.

V případě charakterizace nebezpečnosti hluku se snažíme najít referenční hladiny hlukové expozice pro hlavní nepříznivé účinky hluku na zdraví a případně stanovit kvantitativní vztah mezi úrovní zvýšené expozice hluku a pravděpodobností zdravotního postižení průměrně citlivých jedinců exponované populace.

- **Vyhodnocení expozice** – charakteristika dané skupiny populace a velikosti expoziční dávky (koncentrace) a frekvence, resp. trvání expozice.

Na rozdíl od expozice chemickým látkám se u hlukové expozice podstatně více uplatňují různé okolnosti a vlivy ekonomického, sociálního či psychologického charakteru výrazně modifikující a spoluurčující výsledné zdravotní účinky působení hluku.

- **Charakterizace rizika** – integrace (syntéza) dat získaných v předchozích krocích a vedoucí k určení pravděpodobnosti, s jakou lidský organismus utrpí některé z možných poškození.

Každé hodnocení rizika je zatíženo nejistotami, které jsou uváděny v závěru hodnocení.

## II. ZADÁNÍ

Předkládané hodnocení vlivu záměru v Zemědělském obchodním družstvu v Herálci na veřejné zdraví doplňuje posouzení vlivu záměru na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění.

Záměrem je revitalizace živočišné výroby v areálu Zemědělského obchodního družstva v obci Herálec - v katastrálním území Herálec (okres Havlíčkův Brod).

Za zájmové území z hlediska možného ovlivnění veřejného zdraví lze pokládat okolí předmětné lokality, resp. zástavbu v obci Herálec.

Hodnocení je zaměřené na posouzení vlivů záměru z hlediska znečištění ovzduší a hluku.

**Cílem studie vlivů záměru na veřejné zdraví je vyhodnotit dostupné údaje o stavu znečištění ovzduší a hlučnosti v zájmové oblasti způsobeném příspěvkem záměru a posoudit tak možný vliv na zdraví obyvatel v území.**

Předkládaná studie vlivu na veřejné zdraví je zpracována pro potřeby Dokumentace EIA v rámci posuzování vlivu záměru "Revitalizace živočišné výroby v Zemědělském obchodním družstvu v Herálci" na životní prostředí, obsahuje proto pouze nezbytné údaje potřebné pro hodnocení vlivu záměru na veřejné zdraví – ostatní údaje jsou uvedeny v textové části Dokumentace EIA, příp. v přílohách, na které se studie odkazuje.

## III. VSTUPNÍ ÚDAJE

Revitalizace areálu v Herálci představuje komplexní řešení chovu skotu v rámci družstva, kdy dojde k efektivnímu uspořádání provozů a jejich funkcí s důrazem na účelnost a efektivitu navrženého řešení. V rámci celého družstva se nejedná o navýšení počtů kusů, ale o organizační uspořádání provozů s přesuny mezi provozny.

Nový kravín v Herálci a sestěhování všech dojnic do tohoto moderního objektu je součástí projektu.

Hlavním cílem záměru je centralizace výroby mléka do areálu Herálec, modernizace chovu skotu a jeho oddálení od obytné zástavby a snížení jeho vlivu na obec Herálec (jak vyplynulo z dosavadních jednání s představiteli obce a veřejnosti). Dále zlepšení welfare dobytka, instalace nové moderní technologie, snížení negativních vlivů na okolí, zlepšení pracovních podmínek pro pracovníky apod.

Po provedení revitalizace dojde k umístění veškerých dojníc a suchostojných krav, které jsou umístěny v ostatních provozovnách (Boňkov a Koječín), do centralizovaného areálu v Herálci. Spolu s dospělým skotem budou u kravína i plochy pro nově narozená telata, která se budou po šesti týdnech odvážet. Telata budou přepravována vhodným automobilem do areálu Boňkov, kde budou umístěna do teletníku.

Nově navržená stáj bude mít kapacitu 300 ks dojníc (250 ks dojných krav a 50 ks suchostojných krav) + 35 ks telat, která budou ustájena pouze po dobu 6ti týdnů od narození. Poměr suchostojných krav a dojníc se může měnit.

Areál v Herálci byl pro revitalizaci zvolen s ohledem na dostatečné množství pozemků ve vlastnictví provozovatele, dostupnost energií (teplo, elektřina, voda) a také existenci stávající koncovky pro produkovanou kejdu – BPS Meryden.

Bude zde provozován pouze chov skotu.

Budou využívány i snižující technologie a postupy na snížení emisí pachů z chovu do okolí.

Na novou stáj bude navazovat nová budova dojírny (bude zde instalována kruhová robotická dojírna pro maximální počet 28 ks dojících míst). V systému dojení provozovatel uvažuje s možností alternativy osazení dojících robotů přímo v produkční části stáje. Počet dojících robotů – 4 ks (pouze v případě jejich použití).

Veškeré odpadní vody z provozu dojírny a kontaminované dešťové vody ze silážního žlabu budou svedeny do přečerpávací jímky, kde dojde k jejich smísení a přečerpání do BPS Meryden.

Nekontaminované dešťové vody ze střech objektů budou svedeny do nové jímky pro dešťové vody, která bude dle bilance všechna spotřebována.

V rámci revitalizace bude postaven i nový tříkomorový silážní žlab s dostatečnou kapacitou pro stanovené množství chovaného skotu (kapacita silážního žlabu : 9 816,2 m<sup>3</sup> siláže). Stávající silážní žlaby u stávajícího kravína budou přechodně využity a po vybudování nových kapacit bude jejich provoz ukončen.

Stávající budova pro chov skotu bude opravena a dále využívána pro drobnou výrobu a sklad (skladování sušeného ovoce či slámy).

Dnes již neprovozovaná stávající budova určená pro chov prasat bude zbourána.

Plánovaná opatření k minimalizaci vlivu zápachu :

- V rámci areálu se budou budovat nové skladovací jímky na kejdu a odpadní vody z dojírny. Tato jímka bude v pravidelných intervalech vyčerpávána, bude uzavřena.
- Veškeré zpevněné plochy budou řádně vyspádované a voda z těchto ploch bude odvedena do jímky.

- Součástí modernizace je výstavba nové dojírny a čekárny, zajištění úklidu těchto prostor bude snadnější, efektivnější, oplachové vody budou svedeny do nové jímky.

## IV. HODNOCENÍ VLIVŮ Z HLEDISKA OVZDUŠÍ

### IV.1. Identifikace vlivů

Cílem posouzení vlivů záměru na veřejné zdraví z hlediska ovzduší je vyhodnotit dostupné údaje o stavu znečištění ovzduší v dotčeném území způsobeném přispěním emisí po realizaci záměru v areálu Zemědělského obchodního družstva v Herálci a posoudit tak možný vliv na zdraví obyvatel.

Provoz navrhovaného záměru se projeví na kvalitě ovzduší oproti stávajícímu stavu následujícími vlivy :

- provozem chovu skotu, tedy produkcí emisí amoniaku ( $\text{NH}_3$ ), což je látka jednoznačně považovaná za hlavní škodlivou příměs i zápachovou složku ve stájovém ovzduší - stacionární plošný zdroj
- dopravou - mobilní zdroj

Pro záměr byla zpracována ROZPTYLOVÁ STUDIE - Ing. František Hezina - NATURCHEM, s.r.o., 11/2019 - hodnotí příspěvky relevantních škodlivin spojených se záměrem - amoniaku  $\text{NH}_3$  a znečišťujících látek z dopravy.

Výpočet byl proveden v referenčních bodech situovaných nejbližší ke zdroji, a to ve výšce 3 m (ve výšce oken 1. NP) - v bodech reprezentujících místa ochrany obyvatelstva.

Příspěvky k imisní zátěži ve vybraných bodech zástavby jsou použity pro hodnocení zdravotních rizik.

### IV.2. Určení a charakterizace nebezpečnosti - vliv vybraných

#### škodlivin

##### Amoniak $\text{NH}_3$

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 mg/m<sup>3</sup>, pro bronchokonstrikci při 60 mg/m<sup>3</sup>. 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 µg/m<sup>3</sup> (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 mg/m<sup>3</sup>, která byla přepočtena na kontinuální expozici (2,3 mg/m<sup>3</sup>) 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. Podpůrnou 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. Nejnižší použitá koncentrace 1,9 mg/m<sup>3</sup> (po přepočtu na parametry u člověka) byla označena jako LOAEL. US EPA přisuzuje této hodnotě referenční koncentrace střední míru spolehlivosti z důvodu překrývání hodnot 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 µg/m<sup>3</sup> (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 3 200 µg/m<sup>3</sup> 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 µg/m<sup>3</sup>, 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  $\text{NH}_3$  pro člověka uváděn v rozmezí 0,0266 - 39,6  $\text{mg}/\text{m}^3$  s dráždivými koncentracemi 72  $\text{mg}/\text{m}^3$  (American Industrial Hygiene Association, AIHA).

#### Suspendované částice $\text{PM}_{10}$ a $\text{PM}_{2,5}$

Prachové částice (polydisperzní aerosol) vznikají drcením a spalováním různých materiálů a látek. Pro posouzení účinku prachu na lidský organismus je potřebné znát velikost a tvar prachových částic, chemické složení, koncentraci a délku expozice.

Částice menší než 10  $\mu\text{m}$  – označované jako  $\text{PM}_{10}$ , se dostávají do dolních cest dýchacích, což se může projevit na zvýšené nemocnosti, astmatickými potížemi i úmrtností. Citlivými skupinami jsou děti, starší osoby a osoby s onemocněním dýchacího a oběhového systému. Depozice v plicích je největší u částic o velikosti 1 – 2  $\mu\text{m}$ .

Částice s průměrem pod 0,001  $\mu\text{m}$  nejsou v plicích v podstatě vůbec zachytávány (jsou vydechovány). Částice o velikosti nad 10  $\mu\text{m}$  jsou naopak součástí expozice požitím.

Částice z frakce  $\text{PM}_{2,5}$  a zejména při rozměrech pod 1  $\mu\text{m}$ , pronikají v 90 i více % do plicních alveolů a ovlivňují jejich stěny (respirabilní podíl). V případě, že obsahují i další škodliviny, jako např. těžké kovy, jejich škodlivost prudce vzrůstá. Frakce  $\text{PM}_{2,5}$  je proto považována za zdravotně významnější než  $\text{PM}_{10}$ .

Popisované účinky zvýšení denních koncentrací  $\text{PM}_{10}$  zahrnují nejčastěji nárůst celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na kardiovaskulární onemocnění, zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro respirační onemocnění, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu příznaků ovlivnění dýchacího ústrojí (kašel, ztížené dýchání) zejména u astmatiků, z toho vyplývající zvýšená spotřeba bronchodilatací (léků na rozšíření dýchacích cest) a změny plicních funkcí při spirometrickém vyšetření. Závěry publikovaných studií jsou srovnatelné a nasvědčují tomu, že riziko spojené s krátkodobou expozicí částicím frakce  $\text{PM}_{10}$  znamená vzestup celkové mortality o 0,5 % při zvýšení denní průměrné koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$  o 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nad 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tento vztah expozice a účinku pro kvantitativní zhodnocení akutního působení doporučuje WHO v dodatku, aktualizujícím v roce 2005 Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě. Nárůst denní průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  je spojen podle meta-analýzy evropských epidemiologických studií s dalšími hodnotitelnými ukazateli vlivu na zdraví, patří sem zvýšení počtu hospitalizací z důvodu respiračních onemocnění u osob starších 65 let o 0,7 % a zvýšená spotřeba léků u dětí s chronickým respiračním onemocněním o 0,5 %. Jako sumární odhad z různých epidemiologických studií, vztažený ke zvýšení denní průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  o 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , je uváděno i zvýšení počtu lidí



trpících kašlem o 3,6 % a lidí s podrážděním dolních dýchacích cest o 3,2 %.

Účinky dlouhodobého působení suspendovaných částic se týkají snížení plicních funkcí, zvýšené respirační nemoci, výskytu symptomů chronické bronchitidy, spotřeby léků pro rozšíření průdušek při dýchacích obtížích a zkrácení délky života hlavně z důvodu vyšší úmrtnosti na kardiovaskulární onemocnění a pravděpodobně i karcinom plic.

Poslední zpráva WHO uvádí odhad, že současná úroveň znečištění ovzduší suspendovanými částicemi v Evropě zkracuje délku života obyvatel 25 zemí EU v průměru o 8,6 měsíce. Diskutovanou otázkou je, zda hmotnostní koncentrace jsou ideálním deskriptorem znečištění ovzduší aerosolem, protože zdravotní účinky jemných částic souvisí více s jejich počtem a velikostí povrchu než s hmotností částic. Zvýšení průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$  o  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zvyšuje podle závěrů WHO celkovou úmrtnost exponované populace cca o 6 % (u dospělých nad 30 let). Tento vztah se statisticky významně projevuje cca od  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$ . V posledních letech sílí názor, že vhodnějším ukazatelem dlouhodobého působení je celkový počet let ztráty života – YOLL (Years of Life Lost). K přesnému výpočtu tohoto ukazatele jsou zapotřebí podrobné statistické údaje, které nejsou pro exponovanou populaci reálně k dispozici. Podle vztahu odvozeného pro země EU vede navýšení průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$  o  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  k průměrné ztrátě délky života o 0,22 dne na osobu a rok. V přepočtu na expozici  $PM_{10}$  se jedná o vztah  $4,0 \times 10^{-4}$  YOLL na osobu, rok a průměrnou koncentrací  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dosud není stanoven jednotný postup hodnocení a jedná se skutečně jen o hrubý odhad skutečného stavu.

Veliká proměnlivost suspendovaných částic co do chemického i velikostního složení a také velké rozdíly v citlivosti lidí velmi ztěžují vědecky zdůvodněné stanovování limitů, resp. v současné době se nepředpokládá, že jakýkoliv limit může spolehlivě ochránit každého člověka před všemi možnými nepříznivými zdravotními efekty. Snahou musí být snižování prašnosti na dosažitelné minimum.

Limity, pokud jsou uváděny, jsou tedy spíše konvencí, která připouští u obzvláště citlivých lidí určitou malou míru nepříznivých vlivů.

Tabulka 1 : Směrné hodnoty a postupné cíle dle Air Quality Guidelines - AQG, WHO 2005

Roční průměrné koncentrace	$PM_{10}$	$PM_{2,5}$	
Cíl 1	$70 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$35 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Riziko úmrtnosti o cca 15% vyšší než při AQG
Cíl 2	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Riziko úmrtnosti o cca 6% nižší než u cíle 1
Cíl 3	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Riziko úmrtnosti o cca 6% nižší než u cíle 2
Směrná hodnota AQG	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

<b>24hodinové koncentrace</b>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	
Cíl 1	150 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>	Riziko úmrtnosti o cca 5% vyšší než při AQG
Cíl 2	100 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	Riziko úmrtnosti o cca 2,5% vyšší než při AQG
Cíl 3	75 µg/m <sup>3</sup>	37,5 µg/m <sup>3</sup>	Riziko úmrtnosti o cca 1,2% vyšší než při AQG
Směrná hodnota AQG *)	50 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	

\*) Založeno na vztahu mezi 24h a ročními úrovněmi PM.

### Oxidy dusíku NO<sub>x</sub> - oxid dusičitý NO<sub>2</sub>

Oxidy dusíku patří mezi nejvýznamnější klasické škodliviny v ovzduší. Hlavním zdrojem antropogenních emisí oxidů dusíku do ovzduší je spalování fosilních paliv.

Ve většině případů jsou emitovány převážně ve formě oxidu dusnatého, který je ve vnějším ovzduší rychle oxidován přítomnými oxidanty na oxid dusičitý. Oxid dusičitý NO<sub>2</sub> je z hlediska účinků na lidské zdraví významnější a je o něm k dispozici dostatek validních údajů. Hlavní cestou expozice oxidu dusičitého je inhalace a to jak ze zdrojů ve venkovním prostředí, tak ve vnitřním prostředí.

Publikované nepříznivé zdravotní účinky oxidu dusičitého ve Směrnici WHO pro kvalitu ovzduší v Evropě z roku 2000 vycházejí z výsledků kontrolovaných klinických studií a z epidemiologických studií. Epidemiologické studie prokázaly různé účinky zahrnující poškození plicního metabolismu, plicních funkcí a zvýšení vnímavosti k plicním infekcím. Z klinických studií vyplynulo, že vliv na plicní funkce u zdravých osob mají až vysoké koncentrace nad 1990 µg/m<sup>3</sup>. Další studie byly zaměřeny na citlivé skupiny osob a to na astmatiky, pacienty s chronickou obstrukční chorobou plic a pacienty s chronickou bronchitidou, kteří jsou k akutním změnám funkce plic a zvýšení reaktivity dýchacích cest jednoznačně náchylnější. WHO ve svých závěrech uvádí, že malé změny v plicních funkcích byly popsány v několika studiích u astmatiků při akutní expozici 375 - 565 µg/m<sup>3</sup> a tuto koncentraci považuje za LOAEL (nejnižší úroveň expozice, při které je ještě pozorována nepříznivá odpověď na statisticky významné úrovni ve srovnání s kontrolní skupinou). Na základě těchto klinických studií WHO stanovila směrnou hodnotu pro jednohodinovou koncentraci na úrovni 200 µg/m<sup>3</sup>. Při dvojnásobné koncentraci navržené doporučené hodnoty, tj. 400 µg/m<sup>3</sup>, byly pozorovány malé změny plicních funkcí u astmatiků s konstatováním, že chlad a další alergeny v ovzduší současně s inhalací oxidu dusičitého tyto nepříznivé účinky zvyšují. Pro krátkodobé imisní koncentrace 100 µg/m<sup>3</sup>, což představuje 50 % doporučené hodnoty, nebyly u nejcitlivější skupiny populace (u astmatiků) zaznamenány nepříznivé zdravotní účinky. WHO v aktualizovaném dodatku z roku 2005 uvádí výsledky opakovaných studií, které ukazují na přímé ovlivnění plicních funkcí u astmatiků při

krátkodobých expozicích  $560 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a zvýšení reaktivity dýchacích cest u astmatiků nad  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na základě výsledků těchto studií potvrdilo směrnou hodnotu jednodinové koncentrace  $\text{NO}_2$  na úrovni  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

WHO ve Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě z roku 2000 uvádí, že v současné době nejsou k dispozici epidemiologické studie pro chronické působení oxidu dusičitého, které by jednoznačně stanovily délku expozice a úroveň koncentrace, která by při dlouhodobé expozici neměla prokazatelný zdravotně nepříznivý účinek. Studie ve vnitřním prostředí naznačily, že zvýšení koncentrací oxidu dusičitého o  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (jednalo se o průměrné 2 týdenní koncentrace) představuje 20 % nárůst nemocí dolních cest dýchacích u dětí ve věku 5 - 12 let, zároveň je konstatováno, že tyto výsledky nemohou být aplikovány pro kvantifikaci vlivu oxidu dusičitého ve venkovním prostředí.

Epidemiologické studie ve venkovním městském prostředí amerických a evropských měst v případě chronické expozice našly kvalitativní vztah mezi působením oxidu dusičitého na nárůst respiračních příznaků u astmatických dětí či pokles plicních funkcí u dětí (většinou při průměrné roční koncentraci  $50 - 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a vyšší, ve shodě se studii ve vnitřním prostředí). Na základě těchto epidemiologických studií WHO ve své Směrnici z roku 2000 stanovilo směrnou hodnotu pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého v úrovni  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tato hodnota byla potvrzena i v aktualizovaném dodatku WHO z roku 2005, i přesto že nejnovější studie z vnitřního prostředí poskytly údaje o výskytu respiračních příznaků u dětí pod  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tyto důkazy však nejsou dle WHO prozatím dostatečně doloženy. V současné době nejsou k dispozici vztahy ke kvantitativnímu vyhodnocení chronického účinku oxidu dusičitého na lidské zdraví.

#### Oxid uhelnatý CO

Oxid uhelnatý je jedna z nejběžnějších a velmi rozšířených škodlivin v ovzduší, častým zdrojem je doprava. Hlavní cestou expozice oxidu uhelnatého je inhalace, a to jak ze zdrojů ve venkovním prostředí, tak ve vnitřním prostředí.

Hlavním účinkem oxidu uhelnatého je jeho vazba na molekuly krevního barviva hemoglobinu (za vzniku karboxyhemoglobinu), které pak nejsou schopné přenášet do tkání kyslík. Ochota vázat se na hemoglobin je u oxidu uhelnatého 200 - 250 x vyšší než u kyslíku. Při akutní expozici oxidu uhelnatému dochází k tkáňové hypoxii (nedostatku kyslíku), především u orgánů a tkání s vysokým obsahem kyslíku jako je mozek, srdce, vyvíjející se plod. Během expozice oxidu uhelnatému se hladina karboxyhemoglobinu rychle zvyšuje a po 6 - 8 hodinách expozice se ustálí na určitém rovnovážném stavu. Tato vazba oxidu uhelnatého na hemoglobin je reverzibilní.

Nepříznivými zdravotními účinky při inhalační expozici CO jsou neurologické účinky na lidský organismus se změnou chování, kardiovaskulární účinky a vliv na vývoj plodu.

Karcinogenní ani mutagenní účinky oxidu uhelnatého nebyly v žádné studii zjištěny.

WHO (ve Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě, 2000) doporučuje k prevenci rizika následující hodnoty : 100 mg/m<sup>3</sup> po dobu 15 minut, 60 mg/m<sup>3</sup> po dobu 30 minut, 30 mg/m<sup>3</sup> po dobu 1 hodiny, 10 mg/m<sup>3</sup> po dobu 8 hodin.

### Benzen

Benzen je bezbarvá kapalina, málo rozpustná ve vodě, charakteristického aromatického zápachu, která se snadno odpařuje. Je obsažen v surové ropě a ropných produktech. Hlavními zdroji uvolňování benzenu do ovzduší je vypařování z pohonných hmot, výfukové plyny a cigaretový kouř.

Akutní otrava benzenem inhalační a dermální cestou vyvolává po počáteční stimulaci a euforii útlum centrálního nervového systému. Dochází též k podráždění kůže a sliznic. Syndromy po požití zahrnují zvracení, ztrátu koordinace až delirium, změny srdečního rytmu.

Kritickým orgánem při chronické expozici je kostní dřeň, účinkem metabolitů benzenu zde dochází ke vzniku různých poruch krvetvorby.

Pozorovány byly také imunologické změny. O fetotoxických nebo teratogenních účincích benzenu nejsou přesvědčivé zprávy. Při hodnocení rizika benzenu se hlavní pozornost věnuje karcinogenitě.

Benzen je prokázaný lidský karcinogen, zařazený IARC do skupiny 1. US EPA jej též řadí do kategorie A jako známý lidský karcinogen pro všechny cesty expozice.

Epidemiologické studie u profesionálně exponované populace poskytly jasné důkazy o kauzálním vztahu k akutní myeloidní leukémii a naznačují vztah i k chronické myeloidní leukémii a chronické lymfadenóze.

WHO definovala pro benzen na základě zhodnocení řady studií jednotku karcinogenního rizika pro celoživotní expozici koncentraci 1 µg/m<sup>3</sup> v rozmezí 4,4 – 7,5 x 10<sup>-6</sup> (používá se hodnota 6 x 10<sup>-6</sup>), v těchto studiích však byly osoby exponovány koncentracím o několik řádů vyšším než se mohou vyskytovat ve venkovním ovzduší. Extrapolace do oblastí nízkých koncentrací proto pravděpodobně neodpovídá skutečné křivce účinnosti (jedná se o horní mez odhadu rizika).

V tabulkách Regional Screening Level (RSL), revize 11/2019, je uvedena na základě RfC vypočtená hraniční ještě akceptovatelná koncentrace ve vnějším ovzduší 0,36 µg/m<sup>3</sup>, odpovídající kvocientu nebezpečí HQ = 1. RSL je koncentrace látky ve vodě, vzduchu a půdě, představující při standardním expozičním scénáři ještě přijatelnou míru rizika toxického

nebo karcinogenního účinku. Nepočítá se s příjmem dané látky jinými expozičními cestami, ani s příjmem jiných podobně působících látek.

### Benzo(a)pyren

Benzo(a)pyren je polycyklický aromatický uhlovodík (PAU), který bývá při posuzování zdravotních rizik častým reprezentantem skupiny PAU jakožto komplexní směsi chemických látek uhlovodíkového charakteru. Nejvýznamnějšími expozičními cestami PAU jsou ingesce (představující cca 80 % celkového příjmu PAU) a inhalace. Z trávicího traktu jsou PAU absorbovány jen částečně (biodostupnost se mění podle typu PAU cca od 10 do 80 %), z respiračního traktu naopak rychle a téměř kompletně. Při biotransformaci některých PAU dochází ke vzniku reaktivních (většinou mutagenních) metabolitů.

Údaje ze studií na zvířatech naznačují, že některé PAU mohou indukovat řadu nežádoucích zdravotních účinků, zahrnujících imunotoxicitu, genotoxicitu, karcinogenitu a reprodukční toxicitu (postihující obě pohlaví). Pravděpodobně také ovlivňují vznik a rozvoj aterosklerózy. O systémové toxicitě PAU existuje však jen málo údajů, neboť zřetelné známky toxicity obvykle nejsou patrné, dokud dávka není dostatečná k vyvolání nádoru. Při reálné expozici u lidí se obvykle nepředpokládá riziko nekarcinogenních toxických účinků.

Kritickým účinkem, kterému je věnována největší pozornost, je proto karcinogenita, která je u B(a)P a několika dalších PAU dostatečně dokumentována v experimentech na zvířatech a naznačují ji i výsledky epidemiologických studií u profesionálně exponované populace. Přímé důkazy o karcinogenitě jednotlivých látek u lidí však chybí, neboť expozice v pracovním prostředí se vždy týká celé směsi PAU. Z výše uvedených důvodů byly jako výchozí bod pro hodnocení zdravotního rizika expozice PAU vybrány důkazy o jejich karcinogenitě. Při výpočtu zdravotních rizik benzo(a)pyrenu se používá jednotka karcinogenního rizika  $8,7 \times 10^{-2}$  (na  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), WHO 2000.

## **IV.3. Vyhodnocení expozice**

- zdroj : rozptylová studie k záměru  
www.chmi.cz
- imisní pozadí – viz nejistoty hodnocení

Zájmovou oblastí pro hodnocení zdravotních rizik z ovzduší je území v okolí areálu Zemědělského obchodního družstva v Herálci - území, ve kterém byly zvoleny výpočtové body pro účely zpracování rozptylové studie.

Referenční body :

- 1 Rodinný dům, č.p. 31, Herálec - vzdálenost od zdroje 138 m
- 2 Rodinný dům, č.p. 75, Herálec - vzdálenost od zdroje 379 m
- 3 Stavba občanského vybavení, č.p. 1, Herálec - vzdálenost od zdroje 360 m

Tabulka 2 : Dotčená populace - počty obyvatel v obcích (zdroj : mvcr.cz)

Název obce / obecní části	Kód obce / obecní části ČSÚ	Počet obyvatel dle ČSÚ (k 1.1.2019)
Herálec	568678	1 101

Podkladem pro hodnocení je rozptylová studie k záměru - Ing. František Hezina - NATURCHEM, s.r.o., 11/2019.

Pro hodnocení expozice byly využity hodnoty imisních příspěvků škodlivin v referenčních bodech zástavby z rozptylové studie k záměru.

Výška výpočtových bodů byla 3 m.

Situování referenčních bodů je dokladováno v příslušné části rozptylové studie.

Výpočet rozptylové studie byl proveden programem SYMOS'97, verze 2006.

Studie posuzuje příspěvky amoniaku NH<sub>3</sub> ke znečišťování ovzduší ze současného a budoucího provozu areálu.

Znečištění týkající se dopravy bylo vyhodnoceno pro stávající stav, pro stav nový a dále byly vyhodnoceny maximální varianty podle směrů jednotlivých světových stran : max. stav dopravy spojené se záměrem - jízdy na východ, jízdy na sever, jízdy na západ.

Pro expozici imisím byla uvažována pouze inhalační cesta vstupu škodliviny z ovzduší do organismu. Podkladem při hodnocení inhalační expozice je konzervativní přístup, kdy vypočtené imisní příspěvky škodlivin v rozptylové studii budou působit na obyvatelstvo ve venkovním prostředí 24 hodin denně. Uvedený přístup je v souladu s principem předběžné obezřetnosti, hodnocené pozadí znečištění atmosféry na modelované oblasti poněkud nadhodnocuje a je proto z hlediska potenciálně dotčených obyvatel v okolí hodnoceného záměru na straně bezpečnosti.

Kompletní výsledky výpočtů jsou v rozptylové studii, dále jsou uvedeny pouze relevantní údaje.

#### Amoniak NH<sub>3</sub>

Údaje o imisním pozadí nejsou k dispozici.

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z chovu skotu ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 118,47 µg/m<sup>3</sup> (1-hod. koncentrace)

3,071 µg/m<sup>3</sup> (roční průměr)

VÝHLED - příspěvek z chovu skotu ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 57,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (1-hod. koncentrace)  
1,058  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

#### Suspendované částice PM<sub>10</sub>

POZADÍ

Podle hodnocení úrovně znečištění ovzduší se pětileté průměry ročních průměrných koncentrací v zájmovém území pohybují na úrovni 17,3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (za roky 2014 až 2018). Podle téhož hodnocení je PM<sub>10</sub> – 36. nejvyšší hodnota 24-hod. průměrné koncentrace v zájmovém území max. 30,0  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 0,251  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)  
1,396  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (denní průměr)

VÝHLED - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 0,287  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)  
1,598  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (denní průměr)

#### Suspendované částice PM<sub>2,5</sub>

POZADÍ

Podle hodnocení úrovně znečištění ovzduší se pětileté průměry ročních průměrných koncentrací v zájmovém území pohybují na úrovni 12,8  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (za roky 2014 až 2018).

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 0,181  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

VÝHLED - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 0,207  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

#### Oxid dusičitý NO<sub>2</sub>

POZADÍ

Podle hodnocení úrovně znečištění ovzduší se pětileté průměry ročních průměrných koncentrací v zájmovém území pohybují na úrovni 8,5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (za r. 2014 až 2018).

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 2,750  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)  
33,010  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (1-hod. koncentrace)

VÝHLED - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty : 2,798  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)  
33,329  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (1-hod. koncentrace)

### Oxid uhelnatý CO

#### POZADÍ

Údaje o imisním pozadí jsou k dispozici z měřicí stanice č. 1138 Košetice - Pelhřimov (ČHMÚ) :

Měřicí stanice č. 1138, r. 2018            262,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)  
591,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (8-hod. max.), 7.3.2018

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty :                            26,106  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (8-hod. koncentrace)

VÝHLED - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty :                            31,659  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (8-hod. koncentrace)

### Benzen

#### POZADÍ

Podle hodnocení úrovně znečištění ovzduší se pětileté průměry ročních průměrných koncentrací v zájmovém území pohybují na úrovni 0,8  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (za roky 2014 až 2018).

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty :                            1,139  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

VÝHLED - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty :                            1,234  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

### Benzo(a)pyren

#### POZADÍ

Podle hodnocení úrovně znečištění ovzduší se pětileté průměry ročních průměrných koncentrací v zájmovém území pohybují na úrovni 0,4  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$  (za roky 2014 až 2018).

STÁVAJÍCÍ STAV - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty :                            0,000009  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

VÝHLED - příspěvek z dopravy ve vybraných bodech zástavby

Nejvyšší hodnoty :                            0,000009  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr)

## **IV.4. Charakterizace rizik**

### CHARAKTERIZACE RIZIKA NEKARCINOGENNÍCH ÚČINKŮ

Kvantitativní charakterizace rizika toxických nekarcinogenních účinků se stanovuje pomocí kvocientu nebezpečnosti HQ, což je podíl koncentrace dané látky v ovzduší se zdravotně významnými (referenčními) koncentracemi dle WHO, US EPA, Cal/EPA či dalších institucí.



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

Pokud je hodnota HQ < 1, neočekává se žádné významné riziko toxických účinků.

#### CHARAKTERIZACE RIZIKA KARCINOGENNÍCH ÚČINKŮ

Kvantifikace míry karcinogenního rizika se vyjadřuje jako individuální celoživotní pravděpodobnost zvýšení výskytu nádorového onemocnění nad běžný výskyt v populaci vlivem hodnocené látky při celoživotní expozici ILCR. Pro vlastní výpočet ILCR se využívají jednotky karcinogenního rizika UR nebo směrnice karcinogenního rizika CSFi, které udávají karcinogenní potenciál dané látky při celoživotní inhalaci v ovzduší.

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

U látek s karcinogenním účinkem se hodnocení míry karcinogenního rizika provádí na základě průměrných ročních koncentrací  $C_r$  - vzhledem k tomu, že se jedná o pozdní účinek těchto látek na základě dlouhodobé chronické expozice. Při hodnocení karcinogenního účinku se vychází z principu společensky přijatelného rizika, tedy pravděpodobnosti navýšení celoživotního rizika onemocnění v populaci (tzv. ILCR), která je považována za ještě akceptovatelnou - obecně se považuje za přijatelné rozmezí rizika řádová úroveň pravděpodobnosti  $10^{-6}$  (1 až 10 případů onemocnění na milion exponovaných osob).

#### Amoniak $\text{NH}_3$

Údaje o stávajícím imisním pozadí amoniaku nejsou k dispozici.

Vzhledem k uváděným referenčním koncentracím pro chronický účinek se možné zdravotní riziko  $\text{NH}_3$  v okolí areálu Zemědělského obchodního družstva v Herálci po realizaci záměru dá označit za nevýznamné - hodnota imisního příspěvku z chovu skotu (aritm. průměr za rok, body zástavby) byla v rozptylové studii zjištěna na úrovni max.  $1,058 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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  $3\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro dobu trvání expozice 1 hod. pro ochranu před nepříznivými účinky - vychází z principu ochrany před mírnými nepříznivými účinky = dráždění očí a dýchacího traktu. Porovnáním s maximální krátkodobou (hodinovou) předpokládanou koncentrací z rozptylové studie ( $57,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , body zástavby) pro budoucí stav zjistíme, že rozdíl hodnot je minimálně 2 řády. Z uvedeného vyplývá, že v souvislosti s revitalizací živočišné výroby v areálu v Herálci není třeba očekávat zvýšené riziko akutních toxických účinků.

V případě chronického i akutního účinku je kvocient nebezpečnosti HQ nižší než 1.

Složitější je interpretace výsledků rozptylové studie ve vztahu k pachovému ovlivnění okolí posuzovaného areálu.

Jednoznačným kladem záměru je, že oproti původnímu záměru postavit nový objekt na místě stávajícího kravína se během projednávání podařilo umístit záměr co nejdále od obytné zástavby v rámci areálu. Investor změnil původní provozně výhodnější umístění po argumentaci obce a veřejnosti a nyní je záměr umístěn okolo stávajícího seníku (žlaby za seníkem ve směru k obci a nový kravín s dojrnou před seníkem).

Vzdálenost stávajícího kravína od objektu č.p. 31 vedle zámeckého parku je podle měření v mapě pouze 57 metrů a vzdálenost nového objektu kravína a dojirny bude kolem 260 m, silážních žlabů dokonce kolem 300 m a navíc umístěných za budovou seníku. Téměř stejné vzdálenosti jsou od zděného plotu zámeckého parku. Oddálení od obytných objektů nejméně o 200 m představuje nejlepší řešení vlivu pachových látek na obytnou zástavbu. Oddálením se jednoznačně sníží imisní koncentrace pachových látek a snížené koncentrace znamenají, že více pachových látek bude mít u obytných objektů imisní koncentrace pod čichovým prahem dané látky a rovněž že i jejich působení ve směsi vyvolá menší pachový vjem.

Z výsledků rozptylové studie je zřejmé, že příspěvek před realizací záměru je vyšší než po realizaci záměru ve výše uvedeném nejbližším referenčním bodě a takto umístěný záměr tedy představuje zlepšení situace z hlediska pachových látek. I přes zlepšení může být po realizaci záměru překračován nejnižší udávaný spodní okraj rozmezí čichového prahu amoniaku pro citlivé osoby, který je kolem  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a to v nejbližším prostoru východně od areálu. Je však třeba si uvědomit, že amoniak představuje pouze jednu složku pachových emisí, u kterých je třeba předpokládat možnost potencujícího účinku. Kromě toho je práh vnímání pachů velmi individuální a i u jednoho jedince podléhá výkyvům daným různými faktory. Také modelování imisí pachových látek je oproti běžným škodlivinám podstatně složitější a zcela spolehlivý rozptylový model dosud není k dispozici. Jedním z důvodů je i skutečnost, že proces smyslového vjemu pachu je velmi rychlý a probíhá v milisekundách během jednoho nádechu. Pro pachové vjemy jsou proto rozhodující okamžité výkyvy koncentrace pachových látek (vyjádření koncentrace pachových látek jako hodinový průměr vede ke zkreslení pachových účinků), které se jednoznačně zmenšují se vzrůstající vzdáleností mezi zdrojem pachů a hodnoceným místem. Je tedy možné, že u nejbližší zástavby bude za nepříznivé kombinace emisních a rozptylových podmínek u citlivějších osob docházet k postřehnutelným pachovým vjemům. Podle výsledků modelování a umístění záměru by tyto vjemy měly být nižší a méně časté než v případě stávajícího stavu.

Potřebné je zdůraznit, že obtěžování zápachem se obecně nepovažuje za zdravotní riziko. Navíc se nejedná o koncentrace, které by se vymykaly běžnému stavu na českém venkově.

#### Suspendované částice PM<sub>10</sub>

Hodnoty pozadí v zájmovém území - roční hodnoty, jsou pod úrovní směrné hodnoty WHO pro PM<sub>10</sub> – 20 µg/m<sup>3</sup> dle Air Quality Guidelines (viz výše pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací za r. 2014 až 2018).

Ohledně max. krátkodobých (24-hodinových) koncentrací PM<sub>10</sub> jsou hodnoty imisního pozadí pod úrovní doporučené zdravotně významné hodnoty WHO pro PM<sub>10</sub> – 50 µg/m<sup>3</sup> dle Air Quality Guidelines (v případě pětiletí 2014 - 2018 na základě 36. nejvyšší denní koncentrace).

Výsledky imisí způsobené záměrem v bodech zástavby byly vypočteny nízké a imisní situaci prakticky neovlivní.

#### Suspendované částice PM<sub>2,5</sub>

Při očekávané hodnotě roční imisní koncentrace na úrovni 12,8 µg/m<sup>3</sup> (viz výše pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací za r. 2014 až 2018) lze konstatovat překračování směrné hodnoty WHO pro PM<sub>2,5</sub> – 10 µg/m<sup>3</sup> dle Air Quality Guidelines.

Údaje o imisním pozadí krátkodobých (24-hodinových) koncentrací nejsou k dispozici.

Stejně jako v případě PM<sub>10</sub> jsou výsledky výpočtů imisních koncentrací vyvolaných záměrem velmi nízké, imisní situaci neovlivní.

**Ke kvantitativnímu vyhodnocení rizika imisí PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> je možné také použít postup publikovaný WHO v rámci programu CAFE (Clean Air for Europe) a v rámci projektu HRAPIE (Health Risks of Air Pollution in Europe).**

V rámci této metodiky byly odvozeny vztahy expozice a účinku zohledňující průměrný výskyt hodnocených zdravotních ukazatelů u populace zemí EU a umožňující vyjádřit v závislosti na průměrné roční koncentraci PM<sub>10</sub> přímo počet atributivních případů za rok.

Vztahy jsou lineární a byly odvozeny pro celkovou úmrtnost a některé ukazatele nemocnosti. U úmrtnosti se vychází ze vztahu odvozeného z největší kohortové studie z USA, zahrnující 1,2 milionu dospělých obyvatel, který udává zvýšení celkové úmrtnosti u dospělé populace nad 30 let o 6 % spojené se změnou dlouhodobé koncentrace PM<sub>2,5</sub> o 10 µg/m<sup>3</sup>. Tento vztah se statisticky významně projevuje cca od 10 µg/m<sup>3</sup> průměrné roční koncentrace PM<sub>2,5</sub>.

Vztahy pro ukazatele nemocnosti jsou méně přesné než vztah pro úmrtnost. Je to dáno méně rozsáhlou databází podkladových studií i rozdíly v definici jednotlivých ukazatelů, avšak jsou používány, neboť demonstrují možný rozsah účinků znečištěného ovzduší na zdraví obyvatel. Vyjadřují přímo počet nových případů, událostí nebo dnů v jednom roce na určitý počet obyvatel dané věkové skupiny, odpovídající 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  průměrné roční koncentrace  $\text{PM}_{10}$  (nebo  $\text{PM}_{2,5}$ ).

Konkrétně jsou tyto vztahy uvedeny v následujícím přehledu :

- 26,5 nových případů chronické bronchitis na 100 000 dospělých  $\geq 27$  let
- 4,34 akutních hospitalizací pro srdeční příhody na 100 000 obyvatel
- 7,03 akutních hospitalizací pro respirační potíže na 100 000 obyvatel
- 902 dní s omezenou aktivitou (RADs)\* na 1000 obyvatel věku 16-64 let (vztah pro  $\text{PM}_{2,5}$ )
- 180 dní s léčbou (bronchodilatans) u dětí s astma (asi 15 % dětí) na 1000 dětí věku 5-14 let
- 912 dní s léčbou (bronchodilatans) u dospělých s astma (asi 4,5 % dospělých) na 1000 osob  $\geq 20$  let
- 1,86 dní s respiračními příznaky dolních cest dýchacích včetně kašle na 1 dítě 5-14 let
- 1,30 dní s respiračními příznaky dolních cest dýchacích včetně kašle u dospělých s chronickým respiračním onemocněním (asi 30 % dospělé populace) na 1 dospělého člověka

\* RADs (restricted activity days) – dny ve kterých člověk potřebuje ze zdravotních důvodů změnit svoji normální aktivitu. Jsou zjišťovány dotazníkovým průzkumem. Podle závažnosti se dělí na dny s upoutáním na lůžko, dny s absencí v zaměstnání nebo ve škole a na dny jen s mírným omezením normální aktivity, u kterých se odhaduje, že tvoří asi dvě třetiny celkového počtu RADs.

Výše uvedené vztahy je možné použít pro výpočet atributivního rizika imisí  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$  uvedenou metodikou pro modelový počet obyvatel v zájmovém území v okolí areálu Zemědělského obchodního družstva v Herálci.

Do výpočtu je jako průměrná roční koncentrace  $\text{PM}_{10}$  dosazena hodnota 17,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  představující hodnotu pozadí v posuzované lokalitě (pětiletý průměr 2014 - 2018).

Dále je dosazena hodnota 17,34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  znamenající výsledek součtu pozadí s vypočítaným nejvyšším imisním příspěvkem záměru v bodech obytné zástavby 0,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (převzato z rozptylové studie).

Pro srovnání je výpočet proveden pouze pro hodnotu imisního limitu  $\text{PM}_{10}$  - 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Od těchto hodnot je ve vlastním výpočtu v souladu s metodikou WHO odečtena hodnota  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , odhadovaná pro USA a Evropu jako základní přírodní pozadí  $\text{PM}_{10}$ .

Podkladové údaje pro výpočet ukazatelů :

- věková struktura obyvatelstva a celková úmrtnost populace starší 30 let ze Statistické ročenky Kraje Vysočina - ČSÚ 2018, údaje k 31.12.2017 (zdroj : czso.cz)
- hodnota 0,7 použitá jako poměr frakcí  $\text{PM}_{2,5}$  a  $\text{PM}_{10}$  - představující průměr z poměrů obou frakcí na stanicích v ČR, kde jsou obě frakce PM současně měřeny

Výpočet udává pro příslušný počet exponovaných obyvatel a jednotlivé kategorie zdravotních ukazatelů přímo míru vlivu znečištěného ovzduší, tedy absolutní počet zdravotních ukazatelů, který je možné přisoudit vlivu znečištěného ovzduší.

Vliv znečištěného ovzduší na úmrtnost je přitom třeba chápat tak, že není jedinou příčinou a uplatňuje se především u predisponovaných skupin populace, tedy hlavně u starších osob a lidí s vážným kardiovaskulárním nebo respiračním onemocněním, u kterých zhoršuje průběh onemocnění a výskyt komplikací a zkracuje délku života. Jedná se tedy o počet předčasných úmrtí.

Tabulka 3 : Atributivní zdravotní riziko znečištění ovzduší imisemi  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$

<b>Zdravotní riziko imisí <math>\text{PM}_{10}</math> a <math>\text{PM}_{2,5}</math></b>			
<b>(ukazatele atributivního rizika za 1 rok pro 100 exponovaných obyvatel)</b>			
<b>Ukazatel</b>	<b>Průměrná roční koncentrace <math>\text{PM}_{10}</math></b>		
	<b>Imisní pozadí</b>	<b>Imisní pozadí + přísp. záměru (výhled)</b>	<b>Imisní limit</b>
	$17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$17,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>CELKOVÁ ÚMRTNOST</b>			
Počet úmrtí u populace ve věku > 30 let	0,03	0,03	0,13
<b>NEMOCNOST - CELÁ POPULACE</b>			
Hospitalizace pro srdeční onemocnění	0,003	0,003	0,013
Hospitalizace pro respir. onemocnění	0,005	0,005	0,021
<b>NEMOCNOST - DOSPĚLÍ</b>			
Nové případy chronické bronchitis *	0,01	0,01	0,05
Počet dní s příznaky u chronicky nemocných **	23	23	94
Počet dní s léčbou u astmatiků	2	2	10
Počet dní s omezenou aktivitou	30	30	123
<b>NEMOCNOST - DĚTI</b>			
Počet dní s respiračními příznaky	14	14	56
Počet dní s léčbou u astmatických dětí	0,2	0,2	0,8

\* Pro výpočet byl z důvodu absence přesnějšího věkového členění použit údaj o počtu obyvatel nad 30 let.

\*\* Z téhož důvodu použit údaj o počtu obyvatel nad 20 let.

Provedený kvantitativní odhad zdravotního rizika spolehlivě dokládá, že imisní příspěvky jsou zanedbatelné a prakticky se neprojevují ani v nejcitlivějších ukazatelích počtů dnů s příznaky nebo omezenou aktivitou.

Je třeba mít na zřeteli, že provedené výpočty jsou vzhledem k mnoha nejistotám ve výchozích podkladech i v odvození vlastních vztahů pouze hrubým odhadem skutečného stavu. Z hlediska interpretace výsledků je třeba vycházet z předpokladu, že se jedná o komplexní riziko účinku znečištěného ovzduší, které zahrnuje jak chronické účinky dlouhodobé imisní zátěže, tak i větší část akutních účinků dočasných výkyvů imisních koncentrací škodlivin.

#### Oxidy dusíku NO<sub>x</sub>, resp. oxid dusičitý NO<sub>2</sub>

Hodnoty imisního pozadí v území nedosahují doporučené směrné hodnoty 40 µg/m<sup>3</sup> (WHO, 2000), viz výše pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací za r. 2014 až 2018.

Charakterizaci rizika chronických účinků NO<sub>x</sub> nelze provést, neboť dle WHO v současné době nejsou k dispozici epidemiologické studie pro chronické působení oxidů dusíku, které by jednoznačně stanovily délku expozice a úroveň koncentrace, která by při dlouhodobé expozici neměla prokazatelný zdravotně nepříznivý účinek. WHO doporučuje vyhodnocovat riziko na základě ročních průměrných koncentrací suspendovaných částic s předpokladem, že v tomto riziku je zohledněn i vliv dalších škodlivin ve venkovním ovzduší včetně oxidu dusičitého.

Vypočtené imisní příspěvky průměrných ročních koncentrací NO<sub>2</sub> záměru v bodech zástavby jsou uváděny nízké a prakticky neovlivní stávající znečištění v dané lokalitě.

Průměrná roční koncentrace NO<sub>2</sub> v území se pohybuje na úrovni 8,5 µg.m<sup>-3</sup> (viz výše pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací za r. 2014 až 2018).

Nejvyšší hodnota příspěvku záměru v bodech zástavby byla vypočtena 0,05 µg/m<sup>3</sup> (roční průměr).

K charakterizaci rizika akutních účinků NO<sub>x</sub> je možné použít porovnání s maximální 1-hod. koncentrací 200 µg/m<sup>3</sup> (WHO, 2005) - opět stanovenou pro NO<sub>2</sub>, jako zdravotně významnou hodnotou.

Zjištěné nejvyšší imisní příspěvky provozu po realizaci záměru - 33,33 µg/m<sup>3</sup>, 1-hod. koncentrace, jsou v referenčních místech řádově nižší než jsou koncentrace představující zdravotní riziko - hodnoty kvocientu HQ jsou nižší než 1.

Příspěvky záměru byly zjištěny nízké.

Vliv na veřejné zdraví není předpokládán.

### Oxid uhelnatý CO

Údaje o stávajícím imisním pozadí jsou k dispozici z měřicí stanice č. 1138 Košetice - Pelhřimov (ČHMÚ), r. 2018 - 591,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (8-hod. max.), 7.3.2018, což je koncentrace více než řádově nižší než příslušná doporučená směrná hodnota 10  $\text{mg}/\text{m}^3$ , WHO 2000.

Nejvyšší vypočtený imisní příspěvek 8-hod. koncentrací CO výhledového provozu v bodech zástavby je 31,66  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , což při porovnání s uvedenou doporučenou směrnou hodnotou je údaj o několik řádů nižší; hodnoty HQ jsou nižší než 1.

Příspěvky záměru byly zjištěny nízké.

Vliv na veřejné zdraví není předpokládán.

### Benzen

V případě benzenu je hodnocení rizika založeno na prokázané karcinogenitě této látky pro člověka a tedy bezprahovém působení na zdraví.

Jednotka rizika pro benzen je udávána  $6 \times 10^{-6}$  pro 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (WHO).

Individuální celoživotní riziko pro znečištění ovzduší benzenem v zájmové lokalitě v současné době bez realizace plánovaného záměru (viz výše pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací za r. 2014 až 2018) je možné vyjádřit rizikem  $4,8 \times 10^{-6}$ , tedy max. 5 případů nádorového onemocnění na 1 mil. lidí při celoživotní expozici, resp. za 70 let.

Nejvyšší hodnota příspěvku záměru v referenčních bodech zástavby (rozdíl výhledové a stávající koncentrace) - 0,095  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (roční průměr) znamená riziko  $5,7 \times 10^{-7}$ , což je zanedbatelná hodnota, která nemůže znamenat změnu výše vypočteného rizika.

### Benzo(a)pyren

U benzo(a)pyrenu se opět posuzuje riziko karcinogenního působení.

Jednotka rizika pro B(a)P je uváděna  $8,7 \times 10^{-2}$  pro 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (WHO).

Individuální celoživotní riziko pro znečištění ovzduší benzo(a)pyrenem v zájmové lokalitě v současné době bez realizace plánovaného záměru (viz výše pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací za r. 2014 až 2018) je možné vyjádřit rizikem  $3,5 \times 10^{-5}$ , tedy max. 4 případy nádorového onemocnění na 100 tis. lidí při celoživotní expozici, resp. za 70 let.

Hodnoty příspěvku záměru v referenčních bodech zástavby (rozdíl výhledové a stávající koncentrace) jsou nulové, což znamená, že nedojde k žádné změně výše vypočteného rizika.

## **V. HODNOCENÍ VLIVŮ Z HLEDISKA HLUKU**

### **V.1. Identifikace vlivů**

Cílem hodnocení zdravotních rizik záměru z hlediska hluku je posoudit stav akustické zátěže, která bude vznikat v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb po realizaci záměru v Zemědělském obchodním družstvu v Herálci, a možné ovlivnění zdraví obyvatel v daném místě.

Pro záměr byla zpracována HLUKOVÁ STUDIE - Ing. František Hezina - NETURCHEM, s.r.o., 01/2019, aktualizace 11/2019 - hodnotí vliv záměru z hlediska hlukové zátěže na nejbližší chráněné venkovní prostory staveb v obci Herálec.

Umístění nových zemědělských staveb k chovu a dojení mléčného skotu je projektováno uvnitř stávajícího zemědělského areálu (na jeho okraji co nejdále od stávajících trvale obydlených objektů).

V rámci vyhodnocení stávajícího stavu bylo provedeno měření hluku autorizovanou osobou, která zpracovala protokol č. 1805Z62 (měření proběhlo v 05/2018).

Provoz zemědělského družstva je nepřetržitý. Dále je zde vyhodnocena veškerá související doprava spojená s obsluhou zemědělského areálu a její změněný výhledový stav.

Novým zdrojem hluku v areálu je plánovaný kravín s dojárnou.

Výpočty očekávané ekvivalentní hladiny hluku v referenčních bodech jsou použity pro hodnocení zdravotních rizik.

### **V.2. Určení a charakterizace nebezpečnosti - vliv hluku na zdraví**

Zvuky jsou přirozenou součástí životního prostředí člověka a mají pro něj velký význam, protože sluchem člověk přijímá nejvýznamnější podíl informací o svém prostředí.

Zvuky, které jsou způsobovány mnoha zdroji nezávislými na jednotlivci a jsou příliš silné, příliš časté nebo působí v nevhodné situaci a době, však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto nechtěné zvuky nazývají hlukem, bez ohledu na jejich intenzitu.

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení odolnosti organismu proti stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitým zjednodušením rozdělit na účinky :

- specifické, projevující se poruchami činnosti sluchového analyzátoru
- nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu, na nichž se často podílí stresová reakce a ovlivnění neurohumorální a



neurovegetativní regulace, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako je učení a zapamatování, ovlivnění smyslově motorických funkcí a koordinace. Nespecifické účinky se v komplexní podobě mohou manifestovat ve formě poruch emocionální rovnováhy, sociálních interakcí i ve formě nemocí, u nichž působení hluku může přispět ke spuštění nebo urychlení vlastního patologického děje.

Nepříznivé zdravotní účinky jsou popsány ve Směrnici WHO pro hluk z roku 1999 a další nové informace uvádí WHO ve Směrnici pro noční hluk pro Evropu z roku 2009.

Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je v současnosti považováno poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém, zvýšená spotřeba sedativ a hypnotik, rušení spánku a nespavost, nepříznivé ovlivnění osvojování řeči a čtení u dětí.

Omezené důkazy jsou uváděny u vlivů na hormonální a imunitní systém, některé biochemické funkce, ovlivnění placenty a vývoje plodu nebo u vlivů na deprese a psychické nemoci a výkonnost člověka.

Hluk působí jako obtěžující a rušivý faktor.

Hluková zátěž vyvolává celou řadu negativních emočních stavů, mezi které patří pocity rozmrzelosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese, obavy, pocity beznaděje nebo vyčerpání. U každého člověka existuje určitý stupeň citlivosti, resp. tolerance k rušivému účinku hluku. Jde o významně osobnostně fixovanou vlastnost. Výskyt osob vysloveně senzitivních na hluk se v populaci odhaduje na 10 – 20 %, na druhé straně existuje obdobně velká skupina lidí ke hluku relativně odolných. U ostatní populace stoupá účinek s rostoucí intenzitou hluku (ovšem i v závislosti na řadě dalších faktorů). Významnou úlohu zde hraje vztah ke zdroji hluku, pocit do jaké míry jej člověk může ovlivňovat nebo zda pro něj má nějaký ekonomický význam. Menší rozmrzelost působí hluk, u něhož je předem známo, že bude trvat jen po určitou vymezenou dobu, např. hluk ze stavební činnosti.

Závislost je i mezi nepříznivým prožíváním hluku a délkou pobytu v hlučném prostředí. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Kromě toho však může být významně ovlivněna zdravotním stavem.

Nespecifické působení hluku je považováno za bezprahové (tj. nelze stanovit bezpečnou mez, pod níž se již účinek nevyskytuje), v praxi se však pracuje s určitými mezními hodnotami, nad nimiž se projevuje závislost účinku na hlukové expozici – viz následující tabulky. Účinky však vycházejí z výsledků epidemiologických studií pro průměrnou populaci, takže s ohledem na individuální rozdíly v citlivosti vůči nepříznivým účinkům hluku je třeba předpokládat u citlivější části populace možnost těchto účinků i při hladinách hluku významně nižších.

Tabulka 4 : Prokázané nepříznivé účinky hluku, denní doba

Negativní účinek	L <sub>Aeq, 6 - 22hod</sub> dB					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	> 70
Sluchové postižení *						X
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí						X
Ischemická choroba srdeční				X	X	X
Zhoršená komunikace řečí			X	X	X	X
Silné obtěžování			X	X	X	X
Mírné obtěžování		X	X	X	X	X

\* Přímá expozice hluku v interiéru.

Tabulka 5 : Prokázané nepříznivé účinky hluku, noční doba

Negativní účinek	L <sub>Aeq, 22 - 6hod</sub> dB							
	35-40	40-42	42-45	45-50	50-55	55-60	60-65	> 65
Horší kvalita spánku, rušení spánku			X	X	X	X	X	X
Zvýšené užívání sedativ a léků k navození spánku		X	X	X	X	X	X	X

### V.3. Vyhodnocení expozice

- zdroj : hluková studie k záměru

Zájmovou oblastí pro hodnocení zdravotních rizik z hluku je území v okolí posuzovaného areálu - území, ve kterém byly zvoleny výpočtové body pro účely zpracování hlukové studie, viz mapka v hlukové studii.

Výpočtovými body jsou reprezentativní místa zvolená v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb.

Zvolené referenční body :

- 1 Rodinný dům, č.p. 31, Herálec - vzdálenost od zdroje 192 m
- 2 Rodinný dům, č.p. 101, Herálec - vzdálenost od zdroje 195 m
- 3 Stavba občanského vybavení, č.p. 1, Herálec - vzdálenost od zdroje 360 m
- 4 Rodinný dům, č.p. 281, Herálec - vzdálenost od zdroje 170 m
- 5 Rodinný dům, č.p. 75, Herálec - vzdálenost od zdroje 428 m
- 6 Rodinný dům, č.p. 166, Herálec - vzdálenost od zdroje 441 m
- 7 Rodinný dům, č.p. 89, Herálec - vzdálenost od zdroje 220 m

Tabulka 6 : Dotčená populace - počty obyvatel v obcích (zdroj : mvcr.cz)

Název obce / obecní části	Kód obce / obecní části ČSÚ	Počet obyvatel dle ČSÚ (k 1.1.2019)
Herálec	568678	1 101

Podkladem pro hodnocení je hluková studie k záměru - Ing. František Hezina - NATURCHEM, s.r.o., 01/2019, aktualizace 11/2019.

Pro hodnocení expozice byly využity hodnoty z hlukové studie - ekvivalentní hladiny akustického tlaku vypočtené ve zvolených výpočtových bodech.

Situování výpočtových bodů je dokladováno v příslušné části hlukové studie.

Výpočet byl proveden programem HLUK+, verze 10.95 Profi 11.

Výpočtová výška je 3 m.

Výpočty byly provedeny pro denní dobu a noční dobu.

Při posuzování zdravotních rizik byla expozice vůči hluku podobně jako v případě expozice imisím škodlivin posuzována jako trvalá (chronická) zátěž.

Uvedený přístup je na straně bezpečnosti.

Charakter expozice hluku byl posuzován jako celotělové působení.

Podrobné údaje o stávající akustické situaci a výsledky výpočtů jsou v hlukové studii, dále jsou uvedeny pouze relevantní údaje.

STÁVAJÍCÍ STAV - zjištěn na základě autorizovaného měření (protokol č. 1805Z62)

Nejvyšší zjištěná  $L_{Aeq, T}$  (denní doba) - 45,0 dB

Nejvyšší zjištěná  $L_{Aeq, T}$  (noční doba) - 39,5 dB

VÝHLED, příspěvek po realizaci záměru - celkem

Nejvyšší vypočtená  $L_{Aeq}$  (denní doba) - 40,9 dB

Nejvyšší vypočtená  $L_{Aeq}$  (noční doba) - 20,1 dB

Energetický součet pozadí a příspěvku záměru byl vypočten  $L_{Aeq} = 46,4$  dB (v denní době) a  $L_{Aeq} = 39,6$  dB (v noční době), v obou případech v referenčním bodě č. 4.

Příspěvky nového záměru v intenzitách na komunikacích jsou velmi malé, maximálně 4 vozidla za den, tj. necelé 1% až cca 3% na málo využívaných úsecích komunikací. Z hlediska změn v dopravní situaci záměr je takový denní nárůst intenzity vozidel obyvateli u komunikací téměř nezaznamatelný.

## V.4. Charakterizace rizik

Při obecné kvalitativní charakterizaci zdravotních účinků hluku je možné orientačně vycházet z prahových hodnot hlukové expozice pro nepříznivé účinky hluku v denní a noční době ve venkovním prostředí, které se dnes považují za dostatečně prokázané. Tyto prahové hodnoty platí pro větší část populace s průměrnou citlivostí vůči účinkům hluku.

Na základě vyhodnocení výsledků hlukové studie (modelových výpočtů v konkrétních výpočtových bodech) lze vyslovit následující odborné předpoklady pro obyvatele v okolí záměru :

Nejvyšší zjištěné hodnoty hluku v současnosti v denní i noční době (na základě provedeného autorizovaného měření) nesignalizují negativní účinky pro obyvatele v území.

Výsledky výpočtu hlukové zátěže po realizaci záměru taktéž neznamenají zatížení obyvatel a nelze očekávat nepříznivé účinky hluku na zdraví, a to po součtu hlukového pozadí a příspěvku záměru - pro denní i noční dobu.

Provoz zemědělského areálu v Herálci po revitalizaci neovlivní významně hlukovou situaci v zájmovém území.

## VI. NEJISTOTY

Při odhadu rizika je třeba vždy mít na zřeteli, že se jedná o zjednodušený pohled na složitý komplexní děj s mnoha faktory a proměnnými.

Hlavní nejistoty :

- Nejistoty spojené s použitím konzervativního přístupu, který celkové riziko vědomě nadhodnocuje, neboť předpokládá, že lidé jsou vystaveni hodnoceným koncentracím a hlukové zátěži celých 24 hodin.
- Nejistota chybějících vstupních dat o imisním pozadí oblasti.
- Nejistota použitých hodnot z rozptylové a hlukové studie - je dána matematickým modelem, který je vždy jen přiblížením skutečnosti.
- Zdrojem použitých toxikologických dat a dat o působení hluku jsou zahraniční epidemiologické studie. Je to nezbytný postup, protože údajů o vztahu dávka – účinek je nedostatek. Přitom je zřejmé, že přenesení těchto vztahů z jiného prostředí (s jinou skladbou znečištěného ovzduší a jiným hlukovým zatížením či s jinými populačními zvyklostmi), může vést ke zkreslení výsledků.

## VII. SOUHRN VÝSLEDKŮ A ZÁVĚR

Z provedeného hodnocení vlivů záměru "Revitalizace živočišné výroby v Zemědělském obchodním družstvu v Herálci" na veřejné zdraví vyplývají tyto hlavní závěry :

### OVZDUŠÍ

Příspěvky amoniaku z chovu skotu po realizaci záměru byly v rozptylové studii zjištěny na úrovni, která neovlivní významně situaci v území.

Vzhledem k referenčním koncentracím stanoveným pro imise amoniaku v ovzduší je možné zdravotní riziko akutních i chronických dráždivých a toxických účinků imisí amoniaku v okolí posuzovaného areálu v Herálci po realizaci záměru spolehlivě vyloučit.

Příspěvky z vyvolané dopravy byly zjištěny nízké.

Vliv záměru na veřejné zdraví z hlediska ovzduší není předpokládán.

Umístění o cca 200 m dále od nejbližší zástavby je nejlepším řešením z hlediska možného působení pachů na obyvatele a po realizaci záměru bude pachový vjem z chovu krav méně intenzivní a méně častý než ve stávajícím stavu.

### HLUK

Provoz areálu v Herálci neovlivní významně hlukovou situaci v zájmovém území.

Výsledky výpočtu hlukové zátěže po realizaci záměru neznamenaají zatížení obyvatel a nelze očekávat nepříznivé účinky hluku na zdraví, a to po součtu hlukového pozadí a příspěvku záměru - pro denní i noční dobu.

## VIII. LITERATURA

Obecné informační zdroje :

- IPCS/WHO (1999) : Environmental Health Criteria No. 210, Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals. Ženeva.
- SZÚ Praha (2000) : Manuál prevence v lékařské praxi – VIII. Základy hodnocení zdravotních rizik, Národní program zdraví.

Ovzduší :

- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), Atlanta [on-line databáze].
- CalEPA (California Environmental Protection Agency), Office of Environmental Health Hazard Assessment : Toxicity Criteria Database [on-line databáze].

- Hurley F. et al. (2005) : Methodology for the cost-benefit analysis for CAFE. Volume 2: Health Impact Assessment, European Commission.
- International Agency For Research on Cancer (IARC). Agents Classified by the IARC Monographs [on-line databáze].
- IPCS/WHO : Environmental Health Criteria Vol:8 (1979), 150 (1993), 188 (1997), 202 (1998), 213 (1999).
- Ruth J.H. (1986) : Odor Thresholds and Irritation Levels of Several Chemical Substances : A Review. American Industrial Hygiene Association (47). San Francisco.
- SZÚ Praha (2015) : Autorizační návod AN 17/15. Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší.
- US EPA : Database IRIS (Integrated Risk Information System), Office of Health and Environmental Assessment [on-line databáze].
- US EPA (11/2019, revize) : Regional Screening Level (RSL) Summary Table [on-line databáze].
- WHO (2000) : Air Quality Guidelines for Europe, 2th edition, Kodaň (včetně Global update 2005 – Summary of Risk Assessment, 2006).
- WHO (2006) : Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution, WHO Regional Office for Europe.
- 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.

#### Hluk :

- Babisch W. (2011) : Cardiovascular effects on noise. Noise&Health 2011; 13.
- EEA (2010) : Good practice guide on noise exposure and potential health effects. EEA Technical report No 11/2010. EEA Kodaň, 10/2010.
- WHO (1999) : Guidelines for Community Noise.
- WHO (2009) : Night Noise Guidelines for Europe.
- WHO (2011) : Burden of Disease from Environmental Noise.

## IX. VYSVĚTLENÍ POUŽITÝCH ZKRATEK

AQG	Směrnice pro kvalitu ovzduší (angl. Air Quality Guidelines)
B(a)P	Benzo(a)pyren
BPS	Bioplynová stanice

CO	Oxid uhelnatý
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
č.p.	Číslo popisné
ČSÚ	Český statistický úřad
HQ	Kvocient nebezpečí (angl. Hazard Quotient)
$L_{Aeq}$	Ekvivalentní hladina akustického tlaku
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NH <sub>3</sub>	Amoniak (čpavek)
NO <sub>2</sub>	Oxid dusičitý
NO <sub>x</sub>	Oxidy dusíku
NP	Nadzemní podlaží
PAU	Polycyklický aromatický uhlovodík
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	Tuhé znečišťující látky, frakce 10 a 2,5 μm
SZÚ	Státní zdravotní ústav
US EPA	Agentura pro ochranu živ. prostředí (angl. Environmental Protection Agency)
WHO	Světová zdravotnická organizace (angl. World Health Organization)

Nejsou vysvětleny zřejmé, běžně používané zkratky – např. fyzikální jednotky.