



EMPLA AG spol. s r. o.

Výzkum, vývoj a realizace technologií pro ochranu prostředí a zdraví

Hodnocení vlivu záměru na veřejné zdraví

Skládka odpadů Němčice nad Hanou, navýšení kapacity: pole 20 a 21

Vypracovala:

Mgr. Denisa Jenčovská, Ph.D.

EMPLA AG spol. s r.o. ©
Za Škodovkou 305
503 11 Hradec Králové
IČO: 259 96 240 DIČ: CZ25996240
Tel.: 495 218 875

Osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví č. 2/Z/2004
vydané Ministerstvem zdravotnictví dne 20. 12. 2004.

Hradec Králové, květen 2026

arch. č. 60/2026

EMPLAAG 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

<i>I. ÚVOD - METODIKA HODNOCENÍ.....</i>	<i>4</i>
<i>II. STRUČNÝ POPIS POSUZOVANÉHO ZÁMĚRU A ZÁJMOVÉ LOKALITY.....</i>	<i>4</i>
<i>III. ŠKODLIVINY</i>	<i>8</i>
<i>III. 1. Výchozí podklady, identifikace škodlivin.....</i>	<i>8</i>
<i>III. 2. Stávající imisní situace</i>	<i>9</i>
<i>III. 3. Charakterizace nebezpečnosti.....</i>	<i>10</i>
<i>III. 4. Hodnocení inhalační expozice</i>	<i>23</i>
<i>III. 5. Charakterizace rizika</i>	<i>25</i>
<i>IV. HLUK.....</i>	<i>33</i>
<i>IV. 1. Výchozí podklady</i>	<i>33</i>
<i>IV. 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti</i>	<i>33</i>
<i>IV. 3. Hodnocení expozice a charakterizace rizika</i>	<i>38</i>
<i>V. OSTATNÍ VLIVY A FAKTORY</i>	<i>41</i>
<i>VI. ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ</i>	<i>42</i>
<i>VII. NEJISTOTY.....</i>	<i>45</i>
<i>VIII. POUŽITÁ LITERATURA, PRAMENY.....</i>	<i>46</i>

Zkratky a symboly použité v textu

AQG	<i>Air Quality Guidelines (název směrných hodnot pro ovzduší dle WHO)</i>
ATSDR	<i>Agency for toxic substances and disease registry (Společnost pro toxické látky a registr nemocí USA)</i>
CO	<i>Oxid uhelnatý</i>
ČHMÚ	<i>Český hydrometeorologický ústav</i>
GV	<i>Guidelines Values (název směrných hodnot dle WHO)</i>
HSDB	<i>Hazardous Substances Data Bank (Databáze rizikových látek)</i>
IARC	<i>International Agency for Research of Cancer (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny)</i>
IRIS	<i>Integrated Risk Information System (Integrovaný informační systém rizik)</i>
LOAEL	<i>Nejnižší dávka při expozici zkoumané látky, při které je ještě pozorována nepříznivá odpověď organismu na statisticky významné úrovni v porovnání s kontrolní skupinou</i>
MRLs	<i>Minimal Risk Levels (databáze rizikových látek uvádějící tzv. minimální hladiny rizika) dle ATSDR</i>
MZ ČR	<i>Ministerstvo zdravotnictví České republiky</i>
NO ₂	<i>Oxid dusičitý</i>
NOAEL	<i>Nejvyšší dávka, při které ještě není pozorována nepříznivá odpověď organismu na statisticky významné úrovni v porovnání s kontrolní skupinou</i>
OT	<i>Odor Treshold (čichový práh – koncentrace, od které je látka čichově postižitelná)</i>
PAU	<i>Polycyklické aromatické uhlovodíky</i>
PM _{2,5}	<i>Suspendované částice - frakce částic s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm</i>
PM ₁₀	<i>Suspendované částice - frakce částic s aerodynamickým průměrem do 10 µm</i>
RADs	<i>Restricted Activity Days - dny ve kterých člověk potřebuje ze zdravotních důvodů změnit svoji normální aktivitu</i>
RD	<i>Rodinný dům</i>
RfC	<i>Reference Concentration (název referenční koncentrace)</i>
RfDi	<i>Inhalation Reference Dose (název referenční dávky pro inhalační expozici)</i>
RR	<i>Relativní riziko</i>
SZÚ	<i>Státní zdravotní ústav se sídlem v Praze</i>
US EPA	<i>United States Environmental Protection Agency (Americký úřad pro ochranu životního prostředí)</i>
VOC	<i>Těkavé organické látky</i>
WHO	<i>World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)</i>
ZÚ	<i>Zdravotní ústav</i>

HODNOCENÍ VLIVU ZÁMĚRU NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

I. ÚVOD - METODIKA HODNOCENÍ

Hodnocení vlivu záměru na zdraví obyvatel bylo zpracováno jako příloha k oznámení vlivů záměru na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění.

Objednatel posouzení je ENVprojekt CZECH s.r.o., zpracovatel dokumentace EIA.

Hodnocení zdravotních rizik (HRA – Health Risk Assessment) je postup, který využívá všech dostupných údajů (dle současného vědeckého poznání) pro určení faktorů, které mohou za určitých podmínek vyvolat nežádoucí zdravotní účinky. Dále odhaduje rozsah expozice určitému faktoru, kterému jsou nebo v budoucnu mohou být vystaveny jednotlivé skupiny dotčené populace a konečně zahrnuje charakterizaci existujících či potenciálních rizik vyplývajících z uvedených zjištění. Součástí hodnocení je také diskuse úrovně nejistot, které jsou spjaté s tímto procesem.

Hodnocení zdravotního rizika sestává ze čtyř kroků (*Provazník, 2000*):

1. určení (identifikace) nebezpečnosti – tj. jak a za jakých podmínek může faktor nepříznivě ovlivnit zdraví,
2. charakterizace nebezpečnosti – popis kvantitativních vztahů mezi dávkou a rozsahem nepříznivého účinku,
3. hodnocení expozice – cesty vstupu do organismu, popis velikosti, četnosti a doby trvání expozice dané populace sledovanému faktoru,
4. charakterizace rizika – integrace dat získaných v předchozích krocích, tj. určení pravděpodobnosti, s jakou by došlo k některému z hodnocených poškození zdraví a analýza nejistot celého procesu hodnocení.

Provoz plánovaného záměru je spojen především s emitováním hluku, znečišťujících látek a prachu z provozu skládky a z provozu navazující dopravy. Základními podklady o předpokládané expozici byly výsledky modelových výpočtů hlukové studie (*Krestová, 2026*) a rozptylové studie (*Číhala, 2026*) a data charakterizující stávající dlouhodobou imisní situaci v území. Ostatní podklady a použité zdroje jsou uvedeny v kapitole č. VII.

Hodnocení zdravotních rizik je provedeno dle autorizačních návodů Státního zdravotního ústavu Praha pro hodnocení zdravotních rizik, v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění. Výstupy hodnocení zdravotních rizik budou sloužit pro řízení rizika.

II. STRUČNÝ POPIS POSUZOVANÉHO ZÁMĚRU A ZÁJMOVÉ LOKALITY

Předmětem záměru je navýšení skládkové kapacity stávající skládky Němčice nad Hanou, která se nachází v katastrálním území Němčice nad Hanou. Změna je vyvolána potřebou zvýšení

Odpady budou i nadále ukládány na skládku ve stejném režimu jako doposud. Rozšíření skládky je navrženo východním směrem, přičemž nedojde k navýšení množství naváženého odpadu.

Popis záměru

Projektovaná kapacita skládky před rozšířením (stávající skládková pole č. 1 až 19) je 1 807 000 m³ uloženého odpadu. Nová část skládky (pole č. 20 a 21) bude o projektované kapacitě 445 876 m³ uložených odpadů. Kapacita skládky se navýší o 19,8 %.

Těleso skládky

Zemní plán, na níž má být uložena konstrukce těsnění, bude připravena v rámci SO 01 Příprava území a HTÚ. V rámci prací na tomto stavebním objektu budou provedeny těsnící, ochranné a drenážní vrstvy dna skládky a odvodnění tělesa skládky sběrnými drény s napojením ve stávajících šachtách na kanalizaci průsakových vod.

Mezi stávajícími na nových poli bude ochranná hráz dle ČSN 838030, čl. 10.4. Tato hráz bude v úklonu 1:2,5.

Dispozičně je plocha tělesa skládky rozdělena do 2 nových sekcí s označením pole č. 20 a 21. Dno skládky je upraveno tak, aby umožnilo samostatný gravitační odtok srážkových vod z prostoru rozšířené skládky. Úžlabí v ose jednotlivých sekcí je navrženo v podélném sklonu 1 – 11 %, příčný sklon je navržen střechovitě do úžlabí tří nových sekcí (cca 4 až 25,5 %). Průsakové vody budou napojeny na stávající systém kanalizace průsakových vod s odvodem průsakových vod do stávající jímky průsakových vod.

V úžlabí kazety bude osazen sběrný drén, který bude napojen na stávající šachty kanalizace průsakových vod.

Z důvodu kontinuity těsnění a zabezpečení proti průsakům bude napojení nové PEHD izolace v místě stávajícího zámku izolace (horní hrany tělesa). Řešení napojení izolační vrstvy po obvodu mezi stávající a novou skládkou bude u horní hrany tělesa skládky provedeno s přesahy stávající/nová izolace min. 1,0 m. Pojistná sekundární izolace u napojení izolační vrstvy bude s přesahem 0,50 m. Přes PEHD izolace bude položena geotextilie a dále budou pokračovat další vrstvy v podobě plošného drénu atd.

Nad prostorem historické skládky bude provedeno nová těsnící vrstva. Stávající rekultivační vrstvy budou odstraněny.

V rámci tohoto stavebního objektu je navržen stabilní geoelektrický kontrolní systém, pomocí kterého lze zjistit případné porušení celistvosti fólie i malého plošného rozsahu. Instalovaný systém pak lze využívat jak ke kontrole nepropustnosti fólie po výstavbě skládky, tak i v průběhu provozu skládky.

Záchytné příkopy

Srážkové vody z povodí přilehlého navrhované skládce a z obslužných ploch budou usměrněny záchytným příkopem a odvedeny do stávajícího systému odvodnění skládky. Nový příkop bude navázán na stávající příkop u severního a jižního obvodu skládky. Záchytný příkop bude v celé délce opevněn betonovými žlabovkami uloženými do betonového lůžky tl. 10 cm z beton C16/20n, stěny budou ohumusovány v tl. 15 cm. V místech, kde podélný sklon bude prudší budou žlabovky položeny kaskádovitě. Ve východní části bude obvodový příkop spádován do prefabrikované horské vpustě o půdorysných rozměrech 1410/820 mm, hl. 1,50 m, únosnost B125.

Kanalizace průsakových vod

Je řešena v podobě sběrného drénu z materiálu PEHD DN 225, tlakové řady PN 10, perforace 2/3. Tento sběrný drén bude vždy napojen/zaústěn do stávající šachet průsakových vod vyústěné do stávající jímky průsakových vod. Pro každé nové pole bude vždy samostatné zaústění. Na sběrný drén budou napojena revizní potrubí PE 100 RC bez perforace DN225, která budou složit k revizní hlavního sběrného drénu a k čištění. Konec tohoto potrubí bude opatřen zaslepovací přírubou.

Výtlač prúsakových vod

K rozlivu prúsakových vod na aktivní části skládky bude využito stávající výtlačné potrubí prúsakových vod, vybudované v rámci předchozích polí skládky.

Odplynění skládky

Na plánovaném tělese skládky, budou postupně ve dvou vrstvách pro každé pole samostatně proveden horizontální sběrný systém bioplynu, který bude čerpat skládkový plyn.

První vrstva horizontálních drénů bude provedena, kdy bude již navezený odpad dosáhnout mocnosti alespoň 8–12 m. Další vrstva bude cca 5–10 m (co nejbližší pod korunou skládky).

Horizontální perforovaný sběrný systém DN 160 se připojí na stávající plynosběrné potrubí, které bude vyvedeno na vrchol zrehabilitované skládky.

Ve spodní části skládky, kde bude probíhat návoz odpadu, bude perforované potrubí zakopáno. Vývod potrubí od perforované drenáže bude na svahu zredukován na potrubí DN 90 a připojen na nový hlavní svod, který bude připojen ke stávajícímu plynosběrnému potrubí.

Pro každou vrstvu budou umístěny ovladače DN 80 pro možnost regulace množství čerpaného plynu a rovněž vzorkovací ½" ventily pro měření aktuální koncentrace skládkového plynu.

Horizontální perforovaná trubka v délce 36 m se navíc osadí třemi kolmými 18 m sběrači pro větší pokrytí skládkové plochy. Celková délka jedné horizontální drenáže bude 90 m a bude umístěna cca 6 m od stávajícího svahu.

Vlastní sběrné perforované PEHD potrubí je navrženo o dimenzi \varnothing 160 mm. Toto sběrné potrubí bude připojeno k páteřnímu řádu svodem o dimenzi \varnothing 90 mm na vrcholu svahu tělesa skládky.

Zemní úpravy pro uložení svodného plynového systému: provedení výkopu k uložení svodného potrubí Horizontální sběrač bude uložen ve štěrkovém loži frakce 32/63, který umožní dobré čerpání a čištění bioplynu do sběrného svodu. Lože bude provedeno dle místních podmínek, nejméně však v délce 90 m a o hloubce min. 1,5 m. Při kladení potrubí do výkopu musí být zamezeno vhodným opatřením vniknutí nečistot a vody do potrubí (svařování potrubí bude provedeno na volném terénu, pouze tam, kde to není možné, se provede až ve výkopu).

Horizontální sběrač a jeho přípojka ke sběrnému potrubí bude provedena a zakopána v tělese skládky tak, aby nedošlo k jejímu poškození přejezdem těžké techniky po povrchu skládkové plochy, kde probíhá návoz odpadu.

V rámci odplynění bude proveden nový hlavní sběrač PE průměru 160, který bude připojen ke stávajícímu sběrači. Napojení bude provedeno polyfuizním svařováním natupo.

Návrh odplynění může být upraven podle výskytu koncentrace, který může být ovlivněn skladbou odpadů.

Monitorovací vrt

Vrt bude proveden v souladu s požadavky ČSN 83 8036 Skládání odpadů-Monitorování skládek. Technické řešení objektů bude provedeno dle ČSN 75 5115 Studny individuálního zásobování vodou jako vrtaná trubicí studna. Před vystrojením samotného vrtu bude proveden průzkumný vrt pro ověření hloubky zvodnělého kolektoru podzemních vod a pro určení přesné hloubky monitorovacího vrtu vč. specifikování konkrétního vystrojení. Plášť vrtu bude tvořen PVC pažnicí (alt. z jiného materiálu např. ocel) o vnitřním průměru 250 mm. Vrt bude v intervalu 0,0 až 0,8 m pod terénem utěsněn bentonitovou směsí. V hloubce od 0,8 m až 25,0 m (předpoklad) budou pažnice obsypány práným štěrkem frakce 4-8 mm. Pažnice budou

perforované v intervalu zastižené zvodněné vrstvy. Od úrovně 1,0 m ode dna objektu budou pažnice opět plné a budou tvořit 1,0 m hluboký kalník.

Rekultivace skládky

Technická rekultivace bude realizována na koruně skládkového tělesa po dosažení projektované kóty ukládaných odpadů.

Nejprve bude povrch svahů skládkového tělesa upraven do předepsaného sklonu 1:3,0 – 1:4 a bude urovnán stavebními mechanismy. Terénní nerovnosti budou vyplněny vyrovnávací vrstvou v tl. 1000 mm. Vyrovnávací vrstva bude hutněna na 95% PS.

Na povrch vyrovnávací vrstvy bude provedena plošná plynová drenáž – odplyňovací vrstva. Plošná plynová drenáž může být provedena buď jako vrstva štěrkovité zeminy v tl. 300 mm nebo z geokompozitního materiálu (geodrén), na svahu bude provedena v pružích na cca 1/3 plochy svahu (viz ČSN 838035 čl. 7.3.3), na temeni skládky v celé ploše.

Technickou rekultivaci tvoří soubor vrstev, které zatěsní povrch skládky a umožní zatravnění povrchu skládky. V jednotlivých stavebních rekultivace (rekultivace skládky může být prováděna po etapách) mohou být použity různé kombinace rekultivačních vrstev. Odtok srážkových vod z povrchu skládky zajistí zemní záchytné příkopy po obvodu skládky realizované souběžně s její výstavbou.

Plošná drenáž navržená pod vrstvami technické rekultivace musí být v patě svahu vyvedena až k patě svahu po celém obvodu skládky. Při realizaci musí být zabráněno, aby v těchto místech drenáž překryla zemina z následných vrstev technické rekultivace.

Návrh provedení konstrukce rekultivace skládky je následující:

- zatravnění
- biologicky aktivní zemina tl. 200 mm
- podorniční zemina 2x300 mm (hutnit na 80 % PS)
- drenážní odvodňovací vrstva – štěrkodrt' alt. drcené kamenivo fr. 8/16–16/32, tl. 300 mm, alt. lze použít geosyntetický drenážní prvek
- ochranná geotextilie 400 g/m²
- horní těsnicí vrstva – fólie PEHD tl. >1 mm, oboustranně strukturovaná
- spodní těsnicí vrstva – bentonitová rohož, $k = 1 \cdot 10^{-11}$ m/s
- odplyňovací vrstva – štěrk, alt. drcený beton, tl. 200 mm
- vyrovnávací vrstva, hutnit na 95 % PS, tl. 1 000 mm
- uložený odpad

Konečné terénní úpravy

Práce navržené v rámci tohoto stavebního objektu obsahují zatravnění povrchu svahu obvodového příkopu a povrchu vnějšího svahu obvodové hrázky rozšířené skládky.

Výsev travního semene se navrhuje formou hydroosevu přímo na upravené plochy. Okraje nově upravených ploch musí být úhledně napojeny na okolní plochy.

Při návrhu travního porostu jsou upřednostňovány traviny, které mají schopnost vyprodukovat v co nejkratší době po výsevu dostatečné množství nadzemní hmoty. Dále se požaduje, aby odolaly suchu, mrazu, chorobám a plísňím. Použitý travní porost musí vytvořit dostatečně hustý kořenový systém, plošně koncentrovaný v povrchové půdní zóně. S ohledem na uvedené požadavky se navrhuje travní směs s následujícím složením: lipnice smáčkutá (30 %), kostřava červená výběžkatá (35 %) a kostřava červená trsnatá (15 %), kostřava luční (20 %).

První kosení je vhodné provést při výšce trávníku 6-10 cm, kosit na výšku 4-6 cm a průběžně sbírat kameny a hroudy. Veškeré zbytky pokosené trávy musí být odstraněny.

Popis zájmové lokality a exponované populace

Lokalita, která je uvažována pro realizaci záměru, náleží do Olomouckého kraje, okresu Prostějov. Umístění stavby je navrženo na východním okraji stávajícího areálu skládky odpadů - na části pozemků parc. č. 5954, 5939 a 5932 v k.ú. Němčice nad Hanou.

Lokalita skládky se nachází asi 1 km severně od města Němčice nad Hanou. Areál skládky je oplocen.

Místo navrhované stavby je dobře přístupné pro nákladní automobily po místních komunikacích a následně po vnitřních areálových komunikacích.

V jihozápadní části pod areálem se nachází vodoteč Žlebůvka. Na jihovýchod se pak nachází historická rekultivovaná skládka.

Nejbližší obytná zástavba je od zájmové lokality vzdálena cca 0,9 – 1 km jižním směrem (Němčice nad Hanou). Ostatní okolní obce (Hruška, Doloplazy atd.) jsou vzdáleny 1,5 a více kilometrů.

Počet obyvatel přihlášených k trvalému pobytu v Němčicích nad Hanou je 1918 osob (*stav k 1.1.2025, ČSÚ, 2025*).

III. ŠKODLIVINY

III. 1. Výchozí podklady, identifikace škodlivin

Podkladem pro hodnocení předpokládané kvality ovzduší v dané lokalitě byly výsledky modelových výpočtů rozptylové studie.

Do výpočtu modelu znečišťování jsou zahrnuty předpokládané emise z:

- pohybu dopravních prostředků po ploše skládky a na příjezdových komunikacích,
- plochy skládky (plynné emise).

Ke změně jiných zdrojů znečišťování vlivem provozu záměru nedojde, proto nejsou do studie zahrnuty.

Vzhledem k výše uvedeným zdrojům emisí a stanoveným imisním limitům byl výpočet proveden pro: oxid uhelnatý (CO), sirovodík (H₂S), vinylchlorid, methylmerkaptan, tuhé znečišťující látky (frakce PM₁₀ a PM_{2,5}), oxidy dusíku (NO_x), benzen a benzo(a)pyren.

K výpočtu produkce emisí bylo proto použito emisních faktorů US EPA – dokument AP-42 (Fifth Edition, Volume I, Chapter 2: Solid Waste Disposal)

Očekávaná produkce pachových látek po dobu provozu skládky byla stanovena pomocí programu Landfill Gas Emission Model (LandGEM verze 3.1). Vzhledem k vysokému počtu sloučenin byly vybrány látky, u nichž je nejvyšší poměr koncentrace ve skládkovém plynu k čichovému prahu člověka.

Maximální emise skládkového plynu jsou vypočteny v roce 2031, pro tyto emise jsou vypočteny imise pachových látek.

Ve výpočtu je uvažován únik veškerého skládkového plynu do ovzduší bez provozu odplynění. Je tedy modelována nejméně příznivá situace, která v rámci provozu a působnosti rozšíření skládky může nastat. Výpočet byl proveden pro látky CO, H₂S, methylmerkaptan a vinylchlorid.

Plocha rozšiřované skládky je modelována jako plošné zdroje emisí o rozměru elementu 50 m a výšce 1 m nad zemí.

Doprava vyvolaná provozem záměru

Příjezdová komunikace do areálu je od silnice Němčice nad Hanou – Prostějov (č. 433) po zpevněné komunikaci, odtud vjezdu trasa pokračuje cca 1 km po areálové komunikaci až k prostoru rozšíření skládky.

Doprava související s provozem skládky je posouzena na příjezdové komunikaci a dále také na silnici II/433 směrem na Němčice nad Hanou a na Prostějov.

Stávající četnost dopravy související s provozem skládky, která se jejím rozšířením nezmění, je průměrně 80 těžkých a 24 středních nákladních vozidel za den.

Pro výpočet emisí se předpokládá 104 TNV/den, tj. 108 průjezdů za den na vjezdu do areálu.

Ve výpočtu studie se předpokládá, že doprava je směřována rovnoměrně severním směrem i jižním směrem. Vliv dopravy na obytné lokality (obyvatelstvo), je vyhodnocen v referenčním bodě č. 1, který se nachází v Němčicích nad Hanou na severním okraji obce (Novosady č. 118).

Výpočet emisí z motorů vozidel byl proveden pro oxid dusičitý (NO_2), suspendované částice PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, benzen a benzo(a)pyren.

Doprava materiálu je realizována nákladními automobily v počtu průměrně 6 vozidel/den, tj. na vjezdu do areálu je průjezd vozidel 12 za den. S ohledem na bezpečnost výpočtu je uvažována doprava 8 nákladních vozidel za den. Vliv dopravy byl vyhodnocen na dotčených komunikacích č. II/433 a na účelové příjezdové komunikaci ke skládce u nejbližších obytných objektů (Němčice nad Hanou) tak, aby byl postihnout vliv vyvolané dopravy na obyvatelstvo v okolí záměru.

Emisní faktory vozidel byly stanoveny programem MEFA 13, který slouží k výpočtu emisních faktorů motorových vozidel. Výpočtovým rokem je rok 2026. U nákladních vozidel je předpokládána emisní kategorie EURO 4 (nafta), plynulost provozu 5.

Do výpočtů byla zahrnuta také resuspenze (opětovné zviření) prachu.

Sekundární prašnost při pojezdu vozidel na veřejné komunikaci určuje celková denní intenzita vozidel a poměr nákladních a osobních vozidel pro určení váženého průměru tonáže vozidel. Pro výpočet resuspenze prachu z povrchu zpevněných komunikací byla použita „Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy“.

Dále jsou hodnoceny možné vlivy na zdraví pro obyvatele vyplývající z inhalační expozice škodlivinám a prachu emitovaného v souvislosti s provozem záměru.

Na základě předpokládaného emitovaného množství a jejich účinků na zdraví lidí byly vybrány následující modelové látky: *suspendované částice frakce PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, oxid dusičitý, oxid uhelnatý, sirovodík, methylmerkaptan, vinylchlorid, benzen, benzo(a)pyren*.

Podrobně jsou jednotlivé zdroje i jejich emisní charakteristiky popsány v rozptylové studii.

III. 2. Stávající imisní situace

Situaci popisuje odborný odhad větrné růžice zpracovaný ČHMÚ Praha. Větrná růžice udává četnost směrů větrů ve výšce 10 m nad terénem pro pět tříd stability přízemní vrstvy atmosféry (charakterizované vertikálním teplotním gradientem) a tři třídy rychlosti větru.

Z větrné růžice pro lokalitu vyplývá, že největší četnost výskytu má severozápadní vítr s 16,36 %, severní vítr s 16,27 % a jižní vítr s 14,51 %. Četnost výskytu bezvětří je 5,48 %.

Vítr o rychlosti do 2,5 m/s se vyskytuje v 71,36 % případů, vítr o rychlosti od 2,5 do 7,5 m/s lze očekávat v 28,30 % a rychlosti nad 7,5 m/s se vyskytuje v 0,34 % případů.

Stávající imisní situace je důsledkem provozu automobilové dopravy na komunikacích, působení místních zdrojů a dálkových přenosů znečišťujících látek z jiných zdrojů (nacházejících se mimo posuzované území).

Pro hodnocení dlouhodobé úrovně znečištění v předmětné lokalitě lze vycházet z map úrovně znečištění konstruovaných v síti 1x1 km (zveřejněných Českým hydrometeorologickým ústavem).

Hodnoty představují klouzavý průměr koncentrace pro hodnocené znečišťující látky za 5 kalendářních let (dostupné pro období 2020 – 2024). V následující tabulce jsou shrnuty průměrné imisní koncentrace v zájmové lokalitě pro oxid dusičitý (NO₂), benzen (BZN), benzo(a)pyren a suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5}.

Tabulka č. 1: Pětileté průměry znečišťujících látek (2020 - 2024) v místě záměru

	benzen	BaP	NO ₂	PM ₁₀		PM _{2,5}
	rok [µg/m ³]	rok [ng/m ³]	rok [µg/m ³]	rok [µg/m ³]	36 MV [µg/m ³]	rok [µg/m ³]
záměr	1,1	0,8	12	18,7	33	13,2
Imisní limit	5	1	40	40	50	20

Vysvětlivky: 36 MV - 36. nejvyšší hodnota 24hod. průměrné koncentrace v kalendářním roce [µg/m³]

III. 3. Charakterizace nebezpečnosti

TUHÉ ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY - SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE

Tuhé znečišťující látky představují směs látek. K jejich popisu se používá více pojmů (např. suspendované částice, prašný aerosol, polévaté částice). Dle velikosti částic můžeme suspendované částice rozdělit na frakci PM₁₀ (frakce částic s aerodynamickým průměrem do 10 µm) a frakci PM_{2,5} (frakce částic s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm).

Podle Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí je zátěž ovzduší aerosolovými částicemi v monitorovaných sídlech významně ovlivňována meteorologickými podmínkami. Ty v současnosti charakterizuje vyšší četnost excesů a rychlých změn počasí s obdobími sucha nebo vysokých teplot či intenzivních srážek. Hodnoty v roce 2024 a odhad středních ročních hodnot byly tak, mimo jiné, opět významně ovlivněny příznivými rozptylovými podmínkami a v některých případech i poklesem průmyslové výroby. 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 (pozařbových 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. Specifickým případem jsou dlouhodobě průmyslové lokality v ostravsko-karvinské aglomeraci, kde je/byla obvyklá kombinace hlavních typů zdrojů (doprava a lokální zdroje) doplněna o vliv významných průmyslových zdrojů. Nezanedbatelný význam zde má také dálkový a přeshraniční transport. Nasvědčuje tomu střední hodnota 24 µg/m³/rok měřená na

venkovské stanici u Věřňovic ležící na spojnici ostravské aglomerace a průmyslových příhraničních oblastí s hustou sítí lokálních zdrojů v Jastřebsko-Rybnické oblasti (SZÚ, 2025).

Hodnota ročního průměru na žádné stanici nepřekročila v roce 2024 imisní limit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. K překročení denního imisního limitu ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) došlo v roce 2024 na všech měřených stanicích včetně pozadových.

Hodnoty ročního aritmetického průměru PM_{10} měřené na pozadových stanicích ČHMÚ byly v rozmezí 7 až $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Roční střední hodnota se ve všech krajích, kromě Moravskoslezského, v dopravou nezatížených lokalitách pohybovala v rozsahu od 12 do $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. V dopravně zatížených lokalitách byly roční průměry, v závislosti na intenzitě dopravy, od 16 do $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$, v oblastech s průmyslovou zátěží byly v rozmezí od 16 do $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. V Moravskoslezském kraji byly roční aritmetické průměry PM_{10} v ovzduší v průměru o přibližně 2 až $4 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ vyšší než v ostatních regionech.

Nejvyšší hodnota ročního průměru $25,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ byla zjištěna na stanici Lom u Mostu (ULOM).

Druhé kritérium překročení imisního limitu (tj. více než 35 překročení 24 hod. limitu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{kalendářní rok}$) nebylo v roce 2024 naplněno na žádné z 140 hodnocených měřicích stanic.

Přetrvává rozdíl, v roce 2024 cca $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru, mezi městskými stanicemi v Moravskoslezském kraji a ostatními regiony ČR (SZÚ, 2025).

Průměrné roční hmotnostní koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ v sídlech se pohybovaly od 4 do $18,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hodnota ročního imisního limitu $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nebyla překročena na žádné stanici. Roční průměr na pozadových stanicích byl $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Podíl suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} vypočítaný ze souběžně měřených hodnot se pohybuje od 0,5 na stanici Lom u Mostu (ULOM) po 0,88 na stanici v Č. Budějovicích (CCBD). Průměrná hodnota se dlouhodobě pohybuje okolo 0,70 - v roce 2024 byla 0,69. Vyšší podíl je zjišťován v zimních měsících nebo například za smogových situací (SZÚ, 2025).

Průběh hodnot v zimním období může stále ještě reflektovat dopady energetické krize, která přiměla některé domácnosti k častějšímu přitápění různými typy pevných paliv v krbových kamnech a kotlích. Krize nevýznamně ovlivnila i oblasti s extenzivní dopravní zátěží.

PM_{10} - Roční cílová hodnota AQG – $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanovená WHO (září 2021) byla v roce 2024 překročena na 87 městských stanicích (61 %).

Na všech stanicích zahrnutých do hodnocení, včetně pozadových, byla v roce 2024 překročena hodnota doporučení WHO ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{hodin}$). Nejvíce překročení doporučené 24hodinové hodnoty bylo naměřeno na stanici v Legerově ulici v Praze 2 – 35 překročení, více než 30 překročení této hodnoty bylo naměřeno ještě na stanici Lom u Mostu.

$\text{PM}_{2,5}$ - Cílová hodnota $5 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ byla v roce 2024 překročena na 80 stanicích zahrnutých do hodnocení, výjimku tvoří stanice Churáňov.

Cílová hodnota 24hodinového průměru $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ byla překročena na všech stanicích, včetně pozadových. Více než 100 překročení bylo zaznamenáno na 33 stanicích – převážně v Moravskoslezském a Olomouckém kraji. Více než 150 překročení bylo naměřeno na stanicích v Ostrava Přívoz, Havířov a Rychvald; celkem 40 překročení na republikové pozadové stanici v Košeticích (SZÚ, 2025).

Z měření vnitřního prostředí bytů (SZÚ, 2004) z období červen 2003 až únor 2004 vyplývá, že u suspendovaných částic frakce PM_{10} se průměrné hodnoty koncentrací v obytných prostorách pohybují na hranici $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, v závislosti na životním stylu a dalších okolnostech však mohou být v bytech naměřeny i významně vyšší hodnoty (např. při kouření cigaret).

Prašný aerosol může mít rozmanité rizikové vlastnosti, v reálných podmínkách působí jako součást komplexní směsi znečišťujících látek v ovzduší s různými účinky. Na tuhé částice se mohou adsorbovat některé reaktivní komponenty (např. polycyklické aromatické uhlovodíky, těžké kovy, aj.).

Důležitým parametrem tuhých částic je (z hlediska průniku a depozice v dýchacím systému) jejich velikost. Tzv. PM_{10} je torakální frakce s aerodynamickým průměrem částic do 10 μm , která proniká do spodních dýchacích cest a $PM_{2,5}$ zahrnuje jemnější respirabilní podíl s aerodynamickým průměrem do 2,5 μm pronikající až do plicních sklípků.

Jemná frakce částic do 2,5 μm je do značné míry rozpustná, má často kyselý charakter a obsahuje sekundárně vzniklé aerosoly (kondenzáty plynů, částice ze spalování fosilních paliv a pohonných hmot, kondenzované organické či kovové páry). Dále mohou obsahovat těžké kovy či uhlíkaté látky a jejich soli (především sulfáty a nitráty).

Jemné částice jsou transportovány do velkých vzdáleností (až několik stovek kilometrů) od zdroje těchto látek a snadno pronikají do vnitřního prostředí budov. Hrubší částice bývají zásaditého charakteru, méně rozpustné. Vzhledem k velikosti částic poměrně rychle sedimentují a jsou transportovány asi do vzdálenosti několika kilometrů. Vznikají např. během zemních prací při stavbách, při demolicích objektů, těžbě zemních hmot, v důsledku sekundární prašnosti při dopravě na nezpevněných a prašných cestách apod.

Prašný aerosol může způsobovat podráždění sliznice a negativně ovlivňovat funkci i kvalitu řasinkového epitelu v horních cestách dýchacích, snižovat samočisticí schopnosti a obranyschopnost dýchacího systému a tím vyvolat vhodné podmínky pro vznik bakteriálních či virových respiračních infekcí. Krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti (zejména na onemocnění srdce a cév) a kojenecké úmrtnosti. Bylo zaznamenáno zvýšení respiračních symptomů jako výskytu kašle a ztíženého dýchání, změny plicních funkcí.

Akutní zánětlivé změny mohou přejít do chronické fáze za vzniku chronické bronchitidy s následným postižením oběhového systému. Citlivými skupinami populace jsou zejména děti, staří lidé a lidé s dýchacími obtížemi a onemocněním cévního systému, kuřáci, aj.

Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou způsobit snížení plicních funkcí u dospělé i dětské části populace, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího systému a výskyt symptomů chronického zánětu průdušek. Také mohou mít za následek zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na onemocnění související se srdcem a cévním systémem (především u starých a nemocných osob) a respirační nemoci včetně rakoviny plic.

U současného působení částic prašného aerosolu a SO_2 se předpokládá vzájemně potencující účinek. V mnoha epidemiologických studiích byl potvrzen vztah mezi výší prašného aerosolu a koncentrací oxidu siřičitého a snížením plicních funkcí, zvýšením výskytu respiračních onemocnění a předčasně úmrtnosti u starých lidí a chronicky nemocných jedinců.

Prašný aerosol má účinky, které nelze přesně specifikovat a popsat, u této škodliviny nebyly stanoveny referenční dávky a koncentrace. Dle WHO nelze na základě stávajících znalostí stanovit bezpečnou prahovou koncentraci v ovzduší. Citlivost jedinců v populaci vykazuje velkou variabilitu.

V roce 2005 WHO stanovila směrné hodnoty a přechodné (prozatímní) cíle (IT-1, IT-2, IT-3). Směrná hodnota *Air Quality Guidelines* (WHO, 2005) byla stanovena u průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic v úrovni 20 $\mu g/m^3$ pro frakci PM_{10} a 10 $\mu g/m^3$ pro $PM_{2,5}$. Pro maximální denní imise činila směrníková hodnota 50 $\mu g/m^3$ pro frakci PM_{10} , resp. 25 $\mu g/m^3$ pro $PM_{2,5}$ (jako 99 percentil).

Vztahy expozice a účinku zohledňující průměrný výskyt hodnocených zdravotních ukazatelů publikované v rámci programu WHO CAFE - *Clean Air for Europe* (Hurley, 2005) byly v roce 2013 aktualizovány ve výstupech projektu WHO (2013) s názvem HRAPIE - *Health risks of air pollution in Europe*.

Jako ukazatel expozice jsou používány průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ nebo PM_{10} , s tím, že se předpokládá, že je tak zohledněna i větší část účinků krátkodobých výkyvů imisních koncentrací i účinků některých souběžně působících plyných škodlivin (zejména oxidu dusičitého). Vztahy jsou vyjádřeny pomocí relativního rizika (RR), které odpovídá expozici $10 \mu g/m^3$ průměrné roční koncentrace PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$.

Relativní riziko úmrtnosti u exponovaných dospělých osob (nad 30 let) v závislosti na zvýšení průměrných ročních koncentrací frakce $PM_{2,5}$ o $10 \mu g/m^3$ bylo vyčísleno ve výši 1,062 (95 % CI 1,040 - 1,083), tj. zvýšení celkové úmrtnosti o 6,2 %.

Podle aktualizovaných pokynů (WHO, 2021) je relativní riziko 1,08 (95% CI: 1,06 - 1,09) na $10 \mu g/m^3$, tj. nárůst průměrné roční koncentrace frakce suspendovaných částic $PM_{2,5}$ o $10 \mu g/m^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace nad 30 let o 8 %.

Níže jsou pro doplnění uvedeny vybrané vztahy (WHO, 2013) pro ukazatele účinků dlouhodobé expozice znečištění ovzduší (incidence (nové případy) chronické bronchitis u dospělé populace, prevalence bronchitis u dětí) a pro ukazatele krátkodobých výkyvů expozice (hospitalizace pro kardiovaskulární a respirační onemocnění, dny s omezenou aktivitou ze zdravotních důvodů (RADs) a incidence astmatických symptomů u astmatických dětí).

Pro frakci $PM_{2,5}$ byly vyčísleny hodnoty relativního rizika u následujících ukazatelů:

- hospitalizace pro kardiovaskulární onemocnění: RR 1,0091 (95% CI 1,0017-1,0166),
- hospitalizace pro respirační onemocnění: RR 1,019 (95% CI 0,9982-1,0402),
- dny s omezenou aktivitou (RADs) vztažené na celou populaci: RR 1,047 (95% CI 1,042-1,053).

Pro frakci PM_{10} byly uvedeny následující hodnoty relativního rizika u vybraných ukazatelů:

- incidence chronické bronchitis u dospělých (osoby starší 18 let): RR 1,117 (95% CI 1,040-1,189),
- prevalence bronchitis u dětí ve věku 6 až 12 let: RR 1,08 (95% CI 0,98-1,19),
- incidence astmatických symptomů u astmatických dětí ve věku 5 až 19 let: RR 1,028 (95% CI 1,006-1,051).

Na základě studia působení znečišťujících látek na zdraví došlo v rámci Globálních pokynů WHO pro kvalitu ovzduší v Evropě v září roku 2021 (WHO, 2021) k přehodnocení výše uvedených směrných koncentrací. Prioritní znečišťující látkou je prašný aerosol frakce $PM_{2,5}$, postihuje více lidí než jiné znečišťující látky a má zdravotní dopady i při velmi nízkých koncentracích. Má schopnost pronikat přes plicní bariéru a vstupovat do krevního systému s následnými možnými zdravotními účinky (zvýšením výskytu respiračních, kardiovaskulárních a karcinogenních onemocnění).

Pro roční průměrné koncentrace **$PM_{2,5}$** byla stanovena cílová hodnota **$5 \mu g/m^3$** , pro 24hodinové průměrné expozice **$15 \mu g/m^3$** . Byly stanoveny průběžné cíle na podporu plánování postupných milníků směrem k čistšímu ovzduší, zejména pro města, regiony a země, které se potýkají s vysokou úrovní znečištění ovzduší. Pro $PM_{2,5}$ to jsou: průběžný cíl 1 - $35 \mu g/m^3$ roční průměr, $75 \mu g/m^3$ 24hodinový průměr; cíl 2 - $25 \mu g/m^3$ roční průměr, $50 \mu g/m^3$ 24hodinový průměr; cíl 3 - $15 \mu g/m^3$ roční průměr, $37,5 \mu g/m^3$ 24hodinový průměr; cíl 4 - $10 \mu g/m^3$ roční průměr, $25 \mu g/m^3$ 24hodinový průměr.

Aktualizované doporučené směrné úrovně pro suspendované částice frakce **PM₁₀** jsou **15 µg/m³** roční průměr, **45 µg/m³** 24hodinový průměr (*WHO, 2021*). Průběžné cíle jsou: cíl 1 - 70 µg/m³ roční průměr, 150 µg/m³ 24hodinový průměr; cíl 2 - 50 µg/m³ roční průměr, 100 µg/m³ 24hodinový průměr; cíl 3 - 30 µg/m³ roční průměr, 75 µg/m³ 24hodinový průměr; cíl 4 - 20 µg/m³ roční průměr, 50 µg/m³ 24hodinový průměr.

V roce 2013 zařadila Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (*IARC - International Agency for Research of Cancer*) směs látek působících znečištění venkovního ovzduší mezi lidské karcinogeny skupiny 1 s dostatečně prokázanými účinky expozice znečištěnému ovzduší pro vznik rakoviny plic. Aerosolové částice PM tvořící hlavní součást znečištění venkovního ovzduší, byly také zařazeny mezi prokázané lidské karcinogeny skupiny 1.

V zákoně 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, je stanoven imisní limit pro suspendované částice PM₁₀ v úrovni 40 µg/m³ - roční průměrná koncentrace a hodnota 50 µg/m³ pro 24 hod.(ta nesmí být překročena více jak 35krát za rok). Imisní limit - roční průměrná koncentrace pro suspendované částice PM_{2,5} je 20 µg/m³.

OXIDY DUSÍKU, OXID DUSIČITÝ

Jako oxidy dusíku se označuje směs vyšších oxidů dusíku, zejména oxidu dusnatého a dusičitého, přičemž za normálních teplot oxid dusičitý ve volné atmosféře převažuje. V rámci spalovacích procesů je převážně emitován oxid dusnatý (NO), který se oxiduje na oxid dusičitý (NO₂). Z hlediska toxicity a účinků na lidské zdraví je z této skupiny látek nejvýznamnější oxid dusičitý.

Oxid dusičitý - NO₂ (CAS 10102-44-0)

Fyzikální údaje: Červenohnědý, štiplavě páchnoucí, silně oxidující, ve vodě rozpustný, nehořlavý plyn;

Molární hmotnost: 46,01 kg/kmol (1 mg/l = 532 ppm; 1 ppm = 1,88 mg/m³),
bod varu: 21,15 °C, bod tání: -10,2 °C.

V rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí bylo zjištěno, že shodně s oxidem dusnatým i u oxidu dusičitého jsou vyšší měřené hodnoty primárně svázány s dopravou jako majoritním zdrojem. Zvláště v městských celcích, kde se doprava kombinuje s dalšími zdroji (CZT, vytopny a domácí vytápění), má znečištění ovzduší oxidem dusičitým až plošný charakter. Zřejmé je to především v pražské aglomeraci, kde se hodnota ročního aritmetického průměru 36,7 µg/m³ u jedné stanice (Praha 2 – Legerova) blížila limitní hodnotě (40 µg/m³). Stanic s ročním průměrem nad 25 µg/m³ bylo celkem šest, z toho tři v Praze a po jedné v Brně, Ostravě a v Ústí nad Labem (SZÚ, 2025).

Na pozadových stanicích se koncentrace NO₂ v ČR dlouhodobě pohybují v rozsahu od 1,5 do 4,5 µg/m³. Střední roční hodnota se, v závislosti na intenzitě okolní dopravy, pohybovala v rozsahu od cca 8 µg/m³ na venkovských nezatížených lokalitách, až k 20 až 30 µg/m³ ročního průměru v dopravně velmi významně exponovaných lokalitách. Odhad roční střední hodnoty v dopravou a průmyslem méně zatížených lokalitách pro rok 2024 je 13 µg/m³/rok.

Na žádné stanici nebyl překročen roční ani hodinový imisní limit (SZÚ, 2025).

Cestou vstupu NO₂ do organismu jsou dýchací cesty. Při inhalaci může být absorbováno 80–90 % NO₂, z toho významná část v nosohltanu. Oxid dusičitý dráždí a ovlivňuje dýchací funkce a snižuje odolnost dýchacích cest a plic a zvyšuje riziko výskytu respiračních onemocnění a astmatických záchvatů.

Expozice oxidu dusičitému zřejmě souvisí i se zvýšením celkové, kardiovaskulární i respirační nemoci a úmrtnosti. Působení této látky na zdraví lidí je ale obtížné oddělit od účinků dalších současně působících látek. Nelze proto jasně stanovit, zda pozorované zdravotní účinky jsou důsledkem nezávislého vlivu oxidu dusičitého nebo spíše působením celé směsi látek (prašného aerosolu, ozónu uhlovodíků, a dalších látek).

Chronické působení může vyvolat vznik chronického zánětu spojivek, nosohltanu a průdušek. Střednědobé a dlouhodobé studie zvířat kromě toho ukazují významné morfologické, biochemické a imunologické změny.

Hlavním účinkem krátkodobého působení vysokých koncentrací oxidu dusičitého je nárůst reaktivity dýchacích cest. Expozice vyšším hodnotám oxidu dusičitého může zejména u dětí zvýšit riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci a snížení plicních funkcí.

WHO (2005) uvedlo doporučenou hodnotu pro průměrnou roční imisní koncentraci v úrovni $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pro hodinovou maximální koncentraci byla publikována hodnota $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, která byla odvozena na základě působení na změny reaktivity u nejcitlivějších astmatiků.

Pro roční průměrnou koncentraci byla v září 2021 aktualizovaná doporučená cílová směrná hodnota a to v úrovni **$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , průběžné cíle jsou: cíl 1 - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; cíl 2 - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$; cíl 3 - $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Směrná hodnota byla změněna na základě nových studií, které poskytly další podporu pro souvislosti mezi dlouhodobými koncentracemi oxidu dusičitého a celkovou a respirační mortalitou (WHO, 2021).

Nově je stanovena také hodnota pro 24hodinový průměr v úrovni **$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , průběžné cíle jsou: cíl 1 - $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$; cíl 2 - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Hodnota pro hodinový průměr, zůstává stejná s předchozím doporučením - **$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (WHO, 2021).

V zákoně 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, je stanoven imisní limit v úrovni $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - roční průměrná koncentrace a hodnota $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jako hodinová koncentrace (ta nesmí být překročena více jak 18krát za rok).

OXID UHELNATÝ - CO (CAS 630-08-0)

Fyzikální údaje: bezbarvý plyn bez zápachu a bez chuti, lehčí než vzduch, málo rozpustný ve vodě, rozpustný v ethanolu, methanolu a v ostatních organických rozpouštědlech.

Molární hmotnost: $28,01 \text{ kg}/\text{kmol}$ ($1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 0,873 \text{ ppm}$; $1 \text{ ppm} = 1,145 \text{ mg}/\text{m}^3$),
bod varu: $-191,5^\circ\text{C}$, bod tání: -205°C .

Největším emisním zdrojem oxidu uhelnatého je nedokonalé spalování, např. v automobilech, v průmyslu, v teplárnách a ve spalovnách. Dále vzniká v některých průmyslových a biologických procesech.

Globální koncentrace přírodního pozadí oxidu uhelnatého v ovzduší jsou v rozsahu $0,05$ až $0,12 \text{ ppm}$ - tj. $0,06$ až $0,14 \text{ mg}/\text{m}^3$ (WHO, 2000). Koncentrace oxidu uhelnatého v ovzduší v městských oblastech závisí na intenzitě dopravy a na meteorologických podmínkách; mění se v závislosti na čase a na vzdálenosti od emisních zdrojů. Průměrná osmihodinová koncentrace bývá obvykle nižší než 17 ppm - tj. $20 \text{ mg}/\text{m}^3$. Příležitostně však byly zaznamenány maximální průměrné osmihodinové koncentrace až 53 ppm - tj. $60 \text{ mg}/\text{m}^3$ (WHO, 2000).

Oxid uhelnatý vzniká hojně v interiérech ve spalovacích zařízeních bez odtahu a s omezeným přístupem vzduchu, zejména pokud se tato zařízení používají v málo větraných místnostech.

Koncentrace v kuchyních se nejčastěji pohybovaly až do 53 ppm - tj. 60 mg/ m³ (WHO, 2000). Důležitým zdrojem znečištění vnitřního ovzduší oxidem uhelnatým může být kouření tabáku.

V roce 2024 se úrovně 8-hodinových imisních koncentrací oxidu uhelnatého na monitorovacích stanicích pohybovaly v rozsahu 545 až 2423 µg/m³. Imisní limit nebyl v roce 2023 na žádné stanici překročen. 8 hodinový klouzavý průměr oxidu uhelnatého na pozadové stanici v Košetčích (JJKOS) byl 545 µg/m³ (ČHMÚ, 2025).

Oxid uhelnatý neproniká pokožkou, jedinou významnou expoziční cestou je inhalace. Reaguje s železem protohemu hemoglobinu za vzniku karboxyhemoglobinu (COHb). Afinita hemoglobinu k oxidu uhelnatému je vyšší než ke kyslíku. Oxid uhelnatý tvorbou karboxyhemoglobinu blokuje krevní barvivo a tím vyvolává dušení. Po dosažení ustáleného stavu je rozdělení oxidu uhelnatého určeno parciálním tlakem kyslíku a oxidu uhelnatého v orgánech a tkáních a rovněž různou afinitou ve vztahu k množství jednotlivých hemoproteinů.

Oxid uhelnatý je toxický. Hypoxie způsobená expozicí vysokým koncentracím oxidu uhelnatého vede k nedostatečné funkci citlivých orgánů a tkání, (mozek, srdce, aj.). V souvislosti s expozicí oxidu uhelnatému byly popsány také účinky neurologické a perinatální.

Při úrovních expozice oxidu uhelnatému ve venkovním prostředí se mohou projevit kardiovaskulární účinky (např. zhoršení symptomů anginy pectoris během fyzické zátěže). Za rizikovou skupinu jsou osoby s chronickou anginou pectoris. Dále je možné za citlivé skupiny populace považovat i těhotné ženy a malé děti, staré osoby, jedince s nemocemi dýchacího ústrojí a srdce, nemocné hematologickými chorobami (např. anemií), které snižují schopnost krve přenášet kyslík, osoby vystavené vysokým hladinám oxidu uhelnatého (např. při profesionální expozici).

Dle WHO (WHO, 2000) se u zdravých osob pohybují hladiny endogenní koncentrace karboxyhemoglobinu v krvi 0,4–1,5 %. Během těhotenství se endogenní produkci zvyšují hladiny karboxyhemoglobinu na 0,7–2,5%. U obecné populace nekuřáků jsou vzhledem k endogenní produkci a environmentální expozici průměrné koncentrace karboxyhemoglobinu okolo 0,5–1,5 %. Mezi pravděpodobně zvláště exponované osoby patří řidiči, dopravní nebo hlídkující policisté, zaměstnanci garáží, pracující v tunelech, požárníci, u kterých se mohou hladiny karboxyhemoglobinu pohybovat až do 5 %, u těžkých kuřáků cigaret pak až do 10%.

K ochraně nekuřácké populace, skupin osob ve středním věku a starších osob s latentními nebo dokumentovanými kardiovaskulárními příznaky a pro ochranu plodu u těhotných žen - nekuřáček by neměly koncentrace karboxyhemoglobinu v krvi překročit hladinu 2,5 %.

WHO navrhla následující směrné hodnoty pro časově vážené průměrné expozice tak, aby koncentrace karboxyhemoglobinu nepřesahovaly u nekuřáků 2,5%: koncentrace 100 mg/m³ (90 ppm) pro 15 minut, koncentrace 60 mg/m³ (50 ppm) pro 30 minut, koncentrace 30 mg/m³ (25 ppm) pro 60 minut, koncentrace 10 mg/m³ (10 ppm) pro 8 hodin.

V zákoně 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, je stanoven imisní limit v úrovni 10 000 µg/m³ – jako maximální 8 hod. klouzavý průměr.

SIROVODÍK (sulfan) H₂S (CAS 7783-06-4)

Fyzikální údaje: hořlavý, bezbarvý plyn nepříjemného zápachu

Molární hmotnost (kg/kmol): 34,08 (1 ppm = 1,39 mg/m³)

Bod varu: -60,33 °C, bod tání: - 85,49 °C

Páry sirovodíku pronikají do těla především při inhalační expozici. Může se vstřebávat i přes kůži, ale tato cesta expozice není příliš významná. Sirovodík je většinou metabolizován oxidací

na sírany a thiosírany v játrech a ledvinách. V malé míře se uplatňuje také metylace (za vzniku methylmerkaptanů a dimethylsulfátů) a reakce s metaloproteiny (WHO, 2003).

Sirovodík má především silný dráždivý účinek. Expozice se může projevovat slzením, pálením a bolestí očí, drážděním dýchacích cest, kašlem, dušností, nevolností, zvracením, bolestmi hlavy, malátností a fotofobií.

Sirovodík působí toxicky na respirační systém a centrální nervovou soustavu. Snižuje schopnost hemoglobinu přenášet kyslík, blokuje využití kyslíku a je inhibitorem funkce enzymu cytochromoxidázy.

Vysoké koncentrace sirovodíku v ovzduší (při profesionálních expozicích) mohou mimo již popsaných účinků způsobit také anosmii (ztráta čichu), neurobehaviorální efekty, nekoordinovanost, halucinace, zhoršení paměti a plicní edém. V extrémně vysokých koncentracích (koncentrace vyšší než 560 mg/m³, resp. 700 mg/m³) byly popsány poruchy srdečního rytmu (arytmie, tachykardie), dýchací obtíže až zástava dechu a ztráta vědomí.

U krátkodobých expozic sirovodíku bylo pozorováno zhoršení plicních funkcí u 20 % astmatiků již u koncentrací na úrovni 2,8 mg/m³. Tato hodnota je považována za hodnotu LOAEL (WHO, 2003).

V publikaci WHO (2003) jsou v souvislosti s expozicí sirovodíku zmíněny také účinky na metabolismus (zvyšování koncentrace laktátu v krvi, pokles spotřeby kyslíku aj.) a v případě profesionální expozice potenciální asociace s nárůstem počtu spontánních potratů u těhotných žen.

Sirovodík není uveden v seznamu IARC, dle US EPA není z hlediska možné karcinogenity klasifikován.

Pro ochranu proti obtěžování zápachem WHO (2000) uvádí doporučenou hladinu koncentrace sirovodíku ve volném ovzduší 7 µg/m³ (pro dobu 30 minut).

Dle WHO (WHO, 2000) je referenční inhalační koncentrace pro sirovodík (pro 24 hodin) GV = 150 µg/m³. Referenční koncentrace vycházela z hodnoty LOAEL 15 mg/m³, sledovaným kritickým efektem byly dráždivé účinky na oči (u lidí).

Ministerstvo zdravotnictví České republiky v souvislosti s hodnocením a řízením zdravotních rizik uvádí referenční denní koncentraci pro sirovodík PK = 150 µg/m³. Tato hodnota referenční koncentrace vychází z vyhodnocení WHO (2000). Dále stanovila hodnotu pro referenční koncentrace pro ochranu pro ochranu proti obtěžování zápachem 7 µg/m³ (pro dobu 30 minut).

V roce 2003 prezentovala WHO ve spolupráci s dalšími organizacemi přípustné koncentrace H₂S na úrovni 100 µg/m³ pro krátkodobou expozici 1–14 dnů a 20 µg/m³ pro střednědobou expozici do 90 dnů (WHO, 2003).

Databáze IRIS US EPA uvádí pro chronickou inhalační expozici u člověka RfC = 0,002 mg.m⁻³ = 2 µg/m³, sledovaným efektem bylo poškození nosní sliznice (subchronická inhalační studie na myších: Brenneman et al., 2000). RfC vycházela z hodnoty NOAEL 13,9 mg/m³ (10 ppm). Hodnota NOAEL převedená na ekvivalentní koncentraci pro člověka je vyjádřena: NOAEL_(HEC) = 0,64 mg/m³. Dále jsou uvedeny i hodnoty LOAEL = 41,7 mg/m³ (30 ppm), LOAEL_(HEC) = 1,9 mg/m³.

Dle US EPA (Regional Screening Levels) je pro sirovodík ve venkovním ovzduší uváděna referenční hodnoty RBC (koncentrace založená na riziku, kdy HI = 1): RBC_(ambient air) pro nekarcinogenní efekty = 2,1 µg/m³, referenční inhalační koncentrace RFC_i = 2 µg/m³.

OEHHA (US EPA California) stanovila pro inhalační akutní expozici v úrovni hodiny REL = 42 µg/m³, pro chronické působení pak 10 µg/m³.

ATSDR stanovila referenční hladiny rizika (MRL) pro akutní inhalační expozici (v trvání 1–14 dní) 0,07 ppm (0,098 mg/m³) a pro subakutní inhalační expozici (v délce trvání 14 dní až 1 rok) hladinu 0,02 ppm (0,028 mg/m³).

METHYLMERKAPTAN (methanthiol) CH_3SH (CAS 74-93-1)

Fyzikální údaje: bezbarvý, hořlavý plyn s nepříjemným zápachem

Molární hmotnost (kg/kmol): 48,11

Bod varu: 5,95 °C, bod tání: - 123 °C

Methylmerkaptan se vyskytuje v uhelném dehtu, destilátech ropy aj. Vzniká také v intestinálním traktu působením anaerobních bakterií. Průmyslové využití má například jako meziprodukt při výrobě pohonných hmot do tryskových letadel, jako pesticid, fungicid, ve výrobě plastických hmot.

Merkaptany jsou obecně těkavé látky, kde kyslík u alkoholu je nahrazen sírou. Nižší merkaptany mají účinek podobný sirovodíku, ale slabší. Toxicita stoupá od methylmerkaptanu přes ethyl-, propyl- až k buthylmerkaptanu, který je nejtoxičtější.

K expozici vysokým dávkám dochází zřídka, protože jejich čichový práh je nízký - nepříjemný zápach je cítit u nízkých koncentrací, které nepůsobí toxicky.

Inhalace merkaptanů působí především dráždivě na sliznice, může vyvolávat nevolnost, zvracení, bolesti hlavy, závratě, celkovou svalovou slabost.

V databázi IARC není methylmerkaptan uveden.

U odborných organizací (SZÚ, WHO, RIVM, ATSDR, US EPA, OEHA) nebyly nalezeny hodnoty referenčních koncentrací či hladin pro hodnocení venkovního ovzduší.

Ze strukturně podobných látek jsou k dispozici informace k buthylmerkaptanu (CAS 109-79-5), který je z alkylmerkaptanů nejtoxičtější.

Pro buthylmerkaptan (CAS 109-79-5) jsou stanoveny hygienické limity pro hodnocení pracovního prostředí (dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění, kterým se stanoví podmínky ochrany zaměstnanců při práci) - hodnota přípustného expozičního limitu (PEL) je rovna 1,5 mg/m³; hodnota nejvyšší přípustné koncentrace NPK-P je 3 mg/m³.

PEL představuje celosměnově časově vážený průměr koncentrací, kterým mohou být zaměstnanci vystaveni po dobu 8 hodin, aniž by u nich došlo i při celoživotní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jejich pracovní schopnosti a výkonu.

NPK-P prezentuje hodnotu nejvyšší přípustné koncentrace, které nesmí být pracovník vystaven v žádném časovém úseku pracovní směny.

VINYLCHLORID (chlorethylen) $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ (CAS 75-01-4)

Fyzikální údaje: hořlavý, bezbarvý plyn nasládlého zápachu; plynný vinylchlorid je těžší než vzduch; rozpouští se ve většině organických rozpouštědel; hořením vinylchloridu vzniká oxid uhličitý a kyselina chlorovodíková.

Molární hmotnost (kg/kmol): 62,498

Bod varu: -13 °C, bod tání: - 154 °C

Hlavní použití vinylchloridu je při jeho polymeraci na polyvinylchlorid – PVC (případně na kopolymery vinylchloridu) a následně na výrobu plastových produktů. Vinylchlorid se využívá i

pro výrobu chlorovaných rozpouštědel, ve stavebnictví, nábytkářství, gumárenství, papírnictví, ve sklářském průmyslu aj.

Vzhledem k těkavosti se většina vinylchloridu vyskytuje v atmosféře a to hlavně v plynné formě. Mezi nejvýznamnější antropogenní emise vinylchloridu patří chemický průmysl (výroba vinylchloridu a PVC) a uvolňování ze skládek odpadů. Vinylchlorid je přítomný také v cigaretovém kouři.

Hlavní cestou vstupu do těla je inhalace, méně významným vstupem je průnik kůží.

Akutní toxicita vinylchloridu je nízká. Inhalační expozice vysokým dávkám se projevuje drážděním sliznic očí a dýchacích cest, popř. plic. Expozice vinylchloridu ovlivňuje centrální nervovou soustavu, byly pozorovány např. závratě, únava, bolesti hlavy, zvracení.

Chronická inhalační expozice může působit toxicky na játra, kardiovaskulární systém a centrální nervovou soustavu (může se projevit příznaky jako bolesti hlavy, závratě, ztráta paměti, únava, zhoršení sluchu a zraku, bolesti prstů a snížení jejich citlivosti).

Podle klasifikace IARC je vinylchlorid zařazen mezi prokázané lidské karcinogeny (skupina 1). Byly pozorovány karcinomy jater, lymfatického a krevního systému a dalších orgánů. Vinylchlorid má také mutagenní účinky.

Dle US EPA (*Regional Screening Levels*) je pro vinylchlorid ve venkovním ovzduší uváděna referenční hodnota (koncentrace založená na riziku, kdy HI = 1): 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, referenční inhalační koncentrace $\text{RfC}_i = 51,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Databáze IRIS (US EPA) uvádí hodnotu referenční koncentraci $\text{RfC} = 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kritickým účinkem byl polymorfismus jaterních buněk).

OEHHA (US EPA California) stanovila pro inhalační akutní expozici v úrovni hodiny REL = $180\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kritickým účinkem byly účinky na nervový a respirační systém a dráždění očí).

ATSDR stanovila referenční hladiny rizika MRL pro akutní inhalační expozici v trvání 1–14 dní $0,5 \text{ ppm}$ ($1,3 \text{ mg}/\text{m}^3$) a pro subakutní inhalační expozici (v délce trvání 14 dní až 1 rok) hladinu $0,02 \text{ ppm}$ ($0,05 \text{ mg}/\text{m}^3$).

Ministerstvo zdravotnictví České republiky v souvislosti s hodnocením a řízením zdravotních rizik uvádí referenční roční koncentraci pro karcinogenní látky KR-6 = $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (odpovídající úrovni rizika $1 \cdot 10^{-6}$). Tato hodnota referenční koncentrace vychází z vyhodnocení WHO (2000).

Dle WHO (*WHO, 2000*) je úroveň inhalační koncentrace Guideline value odpovídající úrovni karcinogenního rizika $1 \cdot 10^{-6} \text{ GV} = 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dle US EPA (*Regional Screening Levels*) je pro vinylchlorid uváděna screeningová hladina pro venkovní ovzduší pro karcinogenní působení $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (odpovídající úrovni rizika $1 \cdot 10^{-6}$). Jednotka karcinogenního rizika pro inhalační příjem $\text{IUR} = 4,4 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$.

Databáze IRIS (US EPA) uvádí dvě jednotky karcinogenního rizika pro inhalační příjem a to $\text{IUR} = 4,4 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$ pro kontinuální expozici po celou dobu dospělosti a $\text{IUR} = 8,8 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$ pro kontinuální expozici od narození.

OEHHA (US EPA California) uvádí jednotku karcinogenního rizika pro inhalační příjem $\text{IUR} = 7,8 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$.

BENZEN - C_6H_6 (CAS: 71-43-2)

Fyzikální údaje: bezbarvá aromatická kapalina sladkého zápachu

Molární hmotnost (kg/kmol): 78,11 ($1 \text{ mg}/\text{m}^3 = 313 \text{ ppm}$; $1 \text{ ppm} = 3,19 \text{ mg}/\text{m}^3$)

Bod varu: 80,49; 80,09 °C; bod tání: 5,53 °C

Benzen je přímo uvolňován při nedokonalém spalování pohonných hmot (především u vozidel se zážehovým motorem) a dále vzniká uvolňováním z vyšších aromatických sloučenin. Významným zdrojem expozice ve vnitřním prostředí je cigaretový kouř. Vnitřní i venkovní hladiny benzenu v ovzduší jsou vyšší v blízkosti takových zdrojů emisí jako jsou např. čerpací stanice.

Do monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí byly za rok 2024 byly zahrnuty hodnoty benzenu měřené na 33 stanicích, z nichž 2 stanice (Košetice a Rudolice v Horách) lze klasifikovat jako pozadové.

Úroveň znečištění ovzduší benzenem se v měřených městských lokalitách pohybovala v rozmezí 0,65 – 4,9 µg/m³/rok. Imisní limit pro benzen nebyl překročen na žádné měřicí stanici.

Hodnoty ročního aritmetického průměru na pozadových stanicích nepřekročily 0,6 µg/m³. Rozpětí ročních průměrů na městských stanicích nezatížených průmyslem a intenzivní dopravou se pohybuje mezi 0,7 až 1,5 µg/m³.

Odhad střední hodnoty ve městech je 1,1 µg/m³/rok. V dopravně silně zatížených lokalitách byla střední roční hodnota 1,1 µg/m³/rok (rozpětí 0,8 až 1,3 µg/m³). Rozpětí naměřených koncentrací průmyslových lokalit je poměrně široké 0,8 až 4,9 µg/m³/rok.

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím benzenu pro průmyslem a dopravou extenzivně nezatížené lokality je $6 \cdot 10^{-6}$ (tj. cca 6 osob na 1 milion obyvatel), rozpětí ve všech sledovaných městech je od $3,0 \cdot 10^{-6}$ po $2,9 \cdot 10^{-5}$, tj. od 3 do 29 osob na 1 milion celoživotně exponovaných obyvatel (SZÚ, 2025).

Do těla benzen proniká především při inhalační, méně při kožní expozici. Benzen má nízkou akutní toxicitu, projevuje se dráždění sliznic, neurotoxicita.

Při dlouhodobé expozici má vliv na imunitní systém (včetně poklesu T lymfocytů), snižuje odolnost těla vůči infekci, alergiím. Také má účinky hematotoxické. Ovlivňuje orgány krvetvorby - poškozuje kostní dřeň a způsobuje změny buněčných krevních elementů. Vzácněji může nepříznivě působit i na játra, ledviny a další orgány. Početné studie demonstrují vztah mezi expozicí benzenem a výskytem různých typů leukémií, rakovinou krvetvorných orgánů, byly popsány nádory v nosní dutině, jater, prsu. Působení benzenu a eventuálně jeho metabolitů může vést ke vzniku chromozomálních aberací.

US EPA - databáze IRIS uvádí pro benzen $RfC = 0,03 \text{ mg/m}^3 = 30 \text{ µg/m}^3$ pro nekarcinogenní účinky (sledovaným efektem byl úbytek množství lymfocytů). Referenční koncentrace byla odvozena z profesní inhalační studie.

ATSDR (*Agency for toxic substances and disease registry*) stanovila MRL (*Minimal Risk Level*) pro chronickou inhalační expozici benzenem - nekarcinogenní účinky 0,003 ppm, tj. cca 10 µg/m³ (imunologické efekty). Pro akutní inhalační expozici je uvedena doporučená koncentrace 0,009 ppm.

OEHHA (*Office for Environmental Health Hazard Assessment*) US EPA California stanovila pro inhalační expozici referenční hladinu REL pro chronický účinek i pro 8-hodinovou expozici v úrovni 3 µg/m³ a pro akutní působení v úrovni hodiny 27 µg/m³. Sledovány byly účinky na hematopoetický a imunitní systém, vývoj.

Podle klasifikace IARC je benzen prokázaným lidským karcinogenem (skupina 1).

Doporučovaná hodnota jednotky rakovinového rizika (UR) pro koncentraci 1 µg/m³ v ovzduší dle WHO (2000) je: $6 \cdot 10^{-6} = 0,000006$ (geometrický průměr z rozsahu hodnot 4,4 až $7,5 \cdot 10^{-6}$).

(Jednotka karcinogenního rizika vyjadřuje kvantitativní odhad rizika obecné karcinogenní odpovědi a znamená zvýšení rizika nádorového onemocnění při celoživotní expozici jednotkové koncentraci látky v ovzduší.) Sledovaným parametrem byl výskyt leukémie u profesionálně exponovaných pracovníků. V těchto studiích byly osoby exponovány koncentracím o několik řádů vyšším, než se mohou vyskytovat ve venkovním ovzduší. Je možné, že extrapolace do oblastí nižších koncentrací neodpovídá reálné křivce účinnosti, uvedená hodnota je proto považována spíše za horní mez odhadu rizika.

Úrovní rizika $1 \cdot 10^{-6}$ (jeden případ onemocnění na milión celoživotně exponovaných osob) odpovídá koncentrace benzenu v úrovni $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dle US EPA – databáze IRIS je jednotka karcinogenního rizika pro inhalační expozici (IUR) rovna rozmezí $2,2\text{--}7,8 \cdot 10^{-6}$ (tj. $0,0000022$ až $0,0000078$). Příjemné úrovní rizika ($1 \cdot 10^{-6}$) odpovídá referenční koncentrace v ovzduší $0,13\text{--}0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dle US EPA, databáze *Regional Screening Level* je pro benzen ve venkovním ovzduší (obytné zóny) uváděna hodnota referenční koncentrace v ovzduší $0,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (odpovídající úrovní karcinogenního rizika 10^{-6}).

OEHA (*Office for Environmental Health Hazard Assessment*) US EPA California stanovila pro benzen jednotku karcinogenního rizika pro inhalační expozici v úrovni $2,9 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$.

V zákoně 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, je stanoven imisní limit v úrovni pro benzen v úrovni $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - roční průměrná koncentrace.

BENZO(A)PYREN (benzo[def]chrysen) $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ (CAS 50-32-8)

Fyzikální údaje: za normálních podmínek jsou tuhé látky, bílé nebo světle žluté plátky, jehlice

Molární hmotnost (kg/kmol): $252,30$ (faktor přepočtu na ppm = $0,097$)

Bod varu: $500 (495)^\circ\text{C}$, bod tání: $179 - 179,3^\circ\text{C}$

Do zpracování za rok 2024 byla zahrnuta data polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) měřená na 59 stanicích. Stanice Košetice (JKOS) je klasifikována jako požadová a v tomto roce může být doplněna o stanice Ondřejov (SONR) a Bílý Kříž (TBKR).

Sledováno bylo spektrum 9 výše molekulárních PAU, které jsou majoritně vázané na submikronových částicích a některé mají významné karcinogenní účinky: Benzo[a]antracen (BaA), chrysen (CRY), benzo[b]fluoranten (BbF), benzo[j]fluoranthén (BjF), benzo[k]fluoranten (BkF), benzo[a]pyren (BaP), benzo[g,h,i]perylene (BghiP), dibenz[a,h]antracen (BahA), indeno[1,2,3-c,d]pyren (IcdP).

Z porovnání imisních charakteristik stanic umístěných v jednotlivých typech městských lokalit vyplývá, že se jedná vždy o kombinaci vlivu minimálně dvou typů zdrojů emisí PAU (energetické zdroje a doprava), kdy se emise z liniových zdrojů sčítají s městským pozadím ovlivňovaným lokálními malými zdroji se superpozicí na regionální úroveň. Specifickým případem je exponovaná ostravsko-karvinská aglomerace, kde se k obvyklým zdrojům (doprava a lokální zdroje) přidávají/přidávaly jako majoritní zdroje velké průmyslové celky a dálkový transport. V centrech měst a v městských aglomeracích kde lze zátěž z dopravy charakterizovat jako plošnou, jsou rozdíly mezi málo a významně exponovanými lokalitami minimální. Domácí topeniště se prosazují hlavně v okrajových částech měst a v místech s významným podílem spalování pevných paliv. Tyto lokality se vyznačují vyššími koncentracemi v topném období a hodnotami pod mezí detekce v netopném období. Výše uvedené závěry lze aplikovat na měřené hodnoty jednotlivých PAU (SZÚ, 2025).

Pro benzo[a]pyren (BaP), který je obecně používán jako indikátor zátěže ovzduší PAU, platí:

V roce 2024 byla hodnota imisního limitu pro benzo[a]pyren ($1 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$) překročena na 18 z 59 do zpracování zahrnutých městských stanic. Limit byl překročen především na stanicích v Moravskoslezském kraji. Nejvyšší roční průměr byl naměřen na stanici Veřnovice ($3,1 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$), která je umístěna na hranicích s Polskem.

Na stanici v Hanušově (TOHU) byla roční střední koncentrace $2,2 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$, zbývající stanice v Moravskoslezském kraji se pak vešly do rozmezí $0,8$ až $1,6 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$. Z ostatních krajů ČR byly zvýšené hodnoty zjištěny v Jihočeském kraji na stanici Bavorov ($2,0 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$) a tak jako v předchozích letech na stanici v Kladně Švermově ($1,8 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$).

Hodnota ročního aritmetického průměru na pozadové stanici byla $0,2 \text{ ng/m}^3$ a zároveň se zde hmotnostní koncentrace v zimním období pohybovaly v nižších jednotkách ng/m^3 . Srovnatelnou úroveň zátěže lze přitom najít v některých městských lokalitách. Nejnižší roční průměrné koncentrace $0,3 \text{ ng/m}^3$, které byly naměřeny v Pelhřimově, v Brně a Tušimicích, jen mírně převyšují koncentraci zjištěnou na pozadových stanicích.

Rozpětí ročních průměrů na městských stanicích nezatížených průmyslem a intenzivní dopravou se pohybuje mezi $0,3$ až $1,5 \text{ ng/m}^3$, s odhadovanou střední hodnotou $0,58 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$.

V dopravně silně zatížených lokalitách byla střední roční průměrná hodnota $0,72 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$ s rozpětím hodnot ($0,4$ až $1,3 \text{ ng/m}^3$). Tyto lokality se vyznačovaly menšími rozdíly mezi hodnotami naměřenými v zimním a v letním období.

V průmyslově zatížených lokalitách (chemický průmysl, metalurgie...) se rozpětí i podle typu zátěže pohybovalo od hodnot srovnatelných s pozadovou stanicí ($0,3 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$), až po $2,2 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$. Vysoké koncentrace byly měřeny především v Ostravsko-karvinské pánvi, ale oproti předchozím letům zde došlo k výraznému snížení. Střední roční hodnota pro tyto lokality byla $1,2 \text{ ng/m}^3$.

Ve vesnických a předměstských lokalitách byla střední roční průměrná hodnota $1,3 \text{ ng/m}^3$ (rozpětí $0,4$ až $3,1 \text{ ng/m}^3$), kdy maximální hodnoty jsou výrazně vyšší než zjištěné v městských nezatížených oblastech. Měřené hodnoty dokazují že u neprovětrávaných sídel s významným zastoupením lokálních topenišť může docházet a dochází k překročení imisního limitu. Vyšší hodnoty jsou zde soustředěny do topné sezóny.

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím benzo[a]pyrenu se v České republice pohybuje v rozsahu $1,3 \cdot 10^{-5}$ až $2,7 \cdot 10^{-4}$, se střední hodnotou $5,1 \cdot 10^{-5}$. To představuje rozpětí od 1 do 27 osob na 100 tisíc celoživotně exponovaných obyvatel (SZÚ, 2025).

Ve vysokých koncentracích převyšujících běžné pracovní expozice je dráždivý. Benzo(a)pyren dráždí pokožku, byly popsány chronické poruchy kůže, hyperpigmentace a fotosensitivita, premaligní a maligní léze. Může dráždit také dýchací cesty a oči. Dále byly u profesionálních expozic těkavým látkám z dehtu pozorována poškození či poruchy funkce ústní dutiny, dýchacích cest, močového měchýře a ledvin. Expozice touto látkou také představuje významné riziko pro vyvíjející plod, je popisována také reprodukční toxicita. Může být přenášen do těla kojených dětí mateřským mlékem.

Některé studie nově poukazují také na vliv polycyklických aromatických uhlovodíků obsažených v jemné frakci suspendovaných částic v ovzduší a to zejména ve vztahu k nepříznivému ovlivnění nitroděložního i pozdějšího vývoje u dětí.

Databáze *Regional Screening Level* US EPA uvádí pro nekarcinogenní účinky benzo(a)pyrenu $\text{RfCi} = 0,002 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Benzo(a)pyren patří mezi látky karcinogenní, mutagenní. Benzo(a)pyren je prekarcinogenem - vlivem savčího biotransformačního systému může dojít k přeměně na silně reaktivní alkylační činidlo - reaktivní elektrofilní intermediáty, které pak reagují s makromolekulami buněk (především proteiny a DNA).

Podle klasifikace IARC je benzo(a)pyren prokázaným lidským karcinogenem (skupina 1).

Hodnota jednotky rakovinového rizika (UR) pro koncentraci 1 ng/m^3 v ovzduší dle WHO (2000) pro benzo(a)pyren jako indikátor PAU (inhalační expozice) je: $8,7 \cdot 10^{-5}$. Tato hodnota byla stanovena na základě studie, ve kterých byla sledována rakovina plic u profesionálně exponovaných pracovníků v koksárně.

Dle WHO je pro úroveň karcinogenního rizika 10^{-6} (tj. jeden případ onemocnění rakovinou na 1 milión celoživotně exponovaných osob) uvedena koncentrace $0,012 \text{ ng/m}^3$, tj. $0,000\ 012 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. (Pro úroveň karcinogenního rizika 10^{-5} je uváděna koncentrace $0,12 \text{ ng/m}^3$ – tj. $0,00012 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ a pro úroveň karcinogenního rizika 10^{-4} pak $1,2 \text{ ng/m}^3$, tj. $0,0012 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.)

OEHHA (*Office for Environmental Health Hazard Assessment*) US EPA California stanovila pro benzo(a)pyren jednotku karcinogenního rizika pro inhalační expozici v úrovni $1,1 \cdot 10^{-3} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$.

V databázi *Regional Screening Level* (US EPA) je uvedena hodnota jednotky karcinogenního rizika $6 \cdot 10^{-4} \text{ } \mu\text{g/m}^3$, screeningová hladina pro venkovní ovzduší odpovídající úrovni karcinogenního rizika 10^{-6} v obytné zóně je $1,7 \cdot 10^{-3} \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

V zákoně 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, je uveden imisní limit pro benzo(a)pyren stanovený jako roční aritmetický průměr 1 ng/m^3 .

III. 4. Hodnocení inhalační expozice

Hodnocení inhalační expozice vychází z rozptylové studie, resp. výstupů imisního disperzního modelu SYMOS. Byly využity zjištěné příspěvky k imisním koncentracím suspendovaných částic frakce PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, oxidu dusičitého (NO_2), oxidu uhelnatého (CO), sirovodíku, methylmerkaptanu, vinylchloridu, benzenu a benzo(a)pyrenu.

Pro výpočet matematického modelu rozptylu škodlivin v celé lokalitě byla zvolena síť referenčních bodů s krokem 100 m v oblasti o rozloze $5 \times 5 \text{ km}$. Síť referenčních bodů je volena tak, aby pokrývala oblast nejvyššího předpokládaného ovlivnění imisní situace v posuzované lokalitě. Ze sítě byly vyloučeny body ležící na ploše skládky.

Pro vyhodnocení imisní zátěže u nejbližší zástavby bylo zvoleno 5 samostatných referenčních bodů: bod č. 1 - Němčice nad Hanou, bod č. 2 - Víceměřice, bod č. 3 - Poličky, bod č. 4 - Tvorovice, bod č. 5 - Hruška. Jedná se o okraje obcí s obytnou zástavbou nejbližší k lokalitě skládky. Umístění jednotlivých výpočtových bodů mimo pravidelnou síť je zakresleno v rozptylové studii.

Vypočtené hodnoty maximálních imisních koncentrací škodlivin mohou být dosahovány při špatných rozptylových podmínkách za silných inverzí a slabého větru. S rostoucí rychlostí větru vypočtené koncentrace klesají. Ve skutečnosti se maximální hodnoty koncentrací mohou vyskytovat pouze několik dní v roce, v závislosti na četnosti výskytu inverzí a specifických meteorologických podmínkách v posuzované lokalitě.

Průměrné roční koncentrace imisí reprezentují hodnoty, kterých může být dosaženo při provozu posuzovaných zdrojů znečišťování ovzduší při respektování směru a četnosti proudění větru dle konkrétní větrné růžice.

Výsledky modelových výpočtů reprezentující příspěvky záměru u zvolené obytné zástavby jsou shrnuty v následujících tabulkách č. 2 a 3.

Tabulka č. 2: Příspěvek záměru k imisní koncentraci oxidu dusičitého (NO₂), suspendovaných částic frakce PM_{2,5} i PM₁₀, benzenu, benzo(a)pyrenu (BaP) ve výpočtovém bodu

Bod	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}	benzen	BaP
	C _h [µg/m ³]	C _r [µg/m ³]	C _d [µg/m ³]	C _r [ng/m ³]	C _r [ng/m ³]	C _r [µg/m ³]	C _r [ng/m ³]
1	0,350	0,0088	14,0	1,10	0,269	0,00048	0,0040

Vysvětlivky k tabulce:

- C_r *příspěvek k průměrné roční imisní koncentraci znečišťující látky*
C_h *maximální hodnota příspěvků k hodinovým imisním koncentracím*
C_d *maximální hodnota příspěvků k 24-hodinovým imisním koncentracím*

Tabulka č. 3: Příspěvek záměru k imisní koncentraci sirovodíku (H₂S), vinylchloridu, methylmerkaptanu a oxidu uhelnatého (CO) ve výpočtových bodech

Bod	H ₂ S		vinylchlorid		methylmerkaptan		CO
	C _h [µg/m ³]	C _r [µg/m ³]	C _h [µg/m ³]	C _r [µg/m ³]	C _h [µg/m ³]	C _r [µg/m ³]	C _{8h} [µg/m ³]
1	0,092	0,00245	0,0090	0,000239	0,0167	0,000444	0,236
2	0,072	0,00052	0,0070	0,000051	0,0132	0,000095	0,137
3	0,073	0,00035	0,0071	0,000034	0,0134	0,000065	0,125
4	0,106	0,00093	0,0104	0,000091	0,0195	0,000171	0,157
5	0,146	0,00180	0,0142	0,000176	0,0266	0,000327	0,256

Vysvětlivky k tabulce:

- C_r *příspěvek k průměrné roční imisní koncentraci znečišťující látky*
C_h *maximální hodnota příspěvků k hodinovým imisním koncentracím*
C_{8h} *maximální hodnota příspěvků k 8-hodinovým imisním koncentracím*

Záměrem je pokračování ukládání odpadů na stávající skládce v nezměněné kapacitě. Lze tedy konstatovat, že výsledky prezentované ve studii popisují z převážné míry stávající stav vlivu provozu areálu skládky, pouze na jiné ploše a jsou tak již součástí stávajícího imisního pozadí, a to včetně vlivu dopravy. Průměrná roční imisní situace se tedy provozem rozšířeného areálu skládky výrazně nezmění.

Imise sirovodíku, methylmerkaptanu a vinylchloridu jsou vypočteny pro jejich maximální emise v roce 2031, v jiných letech budou tyto koncentrace nižší. Ve výpočtu neuvažuje s provozem odplynění skládky omezující emise pachových látek – výpočet je tedy proveden na straně bezpečnosti výpočtu. Reálné příspěvky imisí posuzovaných látek budou v reálném provozu výrazně nižší.

V kapitole č. III. 2. jsou uvedeny stávající úrovně imisních koncentrací posuzovaných škodlivin v zájmové lokalitě dle map úrovní znečištění.

III. 5. Charakterizace rizika

Pro charakterizaci rizika se využívá přístup spočívající v rozdělení látek dle jejich účinků na prahové a bezprahové. U látek, které nejsou klasifikovány jako karcinogeny, se uvažuje s existencí prahové úrovně expozice, pod kterou se neočekává významný nežádoucí účinek (vlivem fyziologických adaptačních, detoxikačních a reparačních mechanismů organismu). Pro látky s prahovými účinky je stanovena přípustná (referenční) koncentrace nepoškozující zdraví.

Riziko nekarcinogenního vlivu je možné charakterizovat pomocí koeficientu nebezpečnosti HQ (*Hazard Quocient*), který se vyjadřuje jako poměr mezi zjištěnou expoziční a referenční koncentrací (MŽP, 2011): $HQ = EC / RfC$, kde EC je průměrná (vypočtená) expoziční koncentrace (např. v $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a RfC je referenční inhalační koncentrace (např. v $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Referenční koncentrace je hmotnostní koncentrace látky v ovzduší, která při expozici odpovídající hodnocenému intervalu pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví populace, včetně citlivých podskupin (staří a nemocní lidé, děti apod.).

Při současném působení více kontaminantů na stejný orgán nebo systém je možné předpokládat, že působí aditivně (pokud nejsou k dispozici údaje o jiných vztazích vzájemného ovlivňování). Míra rizika se pak vyjadřuje v podobě sumárního indexu nebezpečnosti HI (*Hazard Index*), který je součtem kvocientů HQ jednotlivých látek (MŽP, 2011). V případě, že koeficient nebezpečnosti HQ, resp. index nebezpečnosti (HI) dosahuje hodnoty menší než 1, neočekává se žádné významné riziko toxických účinků. (Z konzervativního hlediska se požaduje, aby byl HQ menší či roven 0,5.)

U některých škodlivin nejsou stanoveny referenční koncentrace - pro nízkou toxicitu škodliviny nebo pro nepřesně definovatelné působení na určité systémy. Pro hodnocení zdravotních rizik spojených s expozicí prašného aerosolu jsou využity publikované vztahy, které vychází z epidemiologických studií a vyjadřují závislost mezi koncentrací a výskytem různých zdravotních obtíží.

Při charakterizaci rizika genotoxického karcinogenního účinku látky se předpokládá, že neexistuje prahová úroveň expozice. Každá dávka je spojena s vzestupem pravděpodobnosti vzniku nádorového bujení; nulové riziko je při nulové expozici.

Pro karcinogenně působící látky je vyjádřena teoretická míra pravděpodobnosti zvýšení výskytu karcinomů pro jednotlivce nad běžný výskyt v populaci ILCR (*Individual Lifetime Cancer Risk*). Pravděpodobnost vychází ze vztahu $ILCR = EC \times IUR$, kde EC – průměrná expoziční koncentrace látky v ovzduší (resp. nejvyšší hodnota průměrné roční koncentrace zjištěná modelovým výpočtem rozptylové studie) a IUR je odpovídající jednotka karcinogenního rizika – inhalační, která udává horní hranici zvýšeného celoživotního rizika rakoviny u jednotlivce při jednotkové celoživotní koncentraci.

Dle Ministerstva zdravotnictví ČR (MZ, 2005) je za přijatelné rozmezí karcinogenního rizika považována řádová úroveň pravděpodobnosti 10^{-6} (tj. 1–9 případů nádorového onemocnění při celoživotní expozici na milion exponovaných osob).

Je třeba doplnit, že přístup rozdělení na prahové a bezprahové působící látky je zjednodušující. Některé látky vykazují oba zmiňované účinky (např. benzen) a u některých jiných s karcinogenními účinky se diskutuje o existenci prahové hodnoty. Na základě principu předběžné opatrnosti je ale i přes tyto skutečnosti u karcinogenů obecně doporučována aplikace přístupu bezprahového působení (Jiřík et Volf, 2011; Volf, 2002).

Charakterizace rizika

SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE

V rozptylové studii byly vyčísleny příspěvky **suspendovaných částic** vyvolané provozem záměru včetně navazující obslužné dopravy. Nejvíce ovlivněnou je lokalita Němčice nad Hanou, kde se bude uplatňovat, jak vliv zdrojů znečišťujících látek přímo ze skládkování, tak i vliv provozu navazující obslužné dopravy. Imisní příspěvky jsou vyhodnoceny v referenčním bodě č. 1, který se nachází na severním Němčic (Novosady č. 118).

Hodnoty průměrných ročních imisních příspěvků jsou předpokládány v úrovni $1,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u frakce PM_{10} , resp. $0,269 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro frakci $\text{PM}_{2,5}$.

Nejvyšší příspěvek k denní imisní koncentraci PM_{10} může dosahovat hodnoty v úrovni $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vypočítané denní příspěvky představují maximální zjištěné hodnoty v rámci provedených výpočtů, které by mohly být teoreticky dosaženy za nepříznivých klimatických podmínek. Ve skutečnosti se maximální hodnoty koncentrací vyskytují ve většině případů několik hodin nebo dní v roce, v závislosti na četnosti výskytu inverzí a specifických meteorologických podmínkách v posuzované lokalitě.

Není možné přesně stanovit bezpečnou hranici, při které by již nedocházelo k negativním účinkům na lidské zdraví. WHO v roce 2005 uvedlo pro suspendované částice směrné hodnoty pro roční a denní koncentrace (AQG). Směrná roční koncentrace činila $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro frakci PM_{10} a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro $\text{PM}_{2,5}$. Pro 99. percentil maximální denní imise byla směrníková hodnota pro frakci PM_{10} $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro $\text{PM}_{2,5}$ byla stanovena v úrovni $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 2005).

V září 2021 WHO aktualizovala směrné hodnoty. Roční průměrné koncentrace **$\text{PM}_{2,5}$** by neměly překročit **$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , 24hodinové průměrné expozice úroveň **$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$** více než 3 až 4 dny v roce. Byly stanoveny také průběžné cíle na podporu plánování postupných milníků směrem k čistšímu ovzduší, zejména pro města, regiony a země, které se potýkají s vysokou úrovní znečištění ovzduší. Pro $\text{PM}_{2,5}$ to jsou: průběžný cíl 1 - $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr; cíl 2 - $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr; cíl 3 - $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $37,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr; cíl 4 - $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr.

Aktualizované doporučené směrné úrovně pro suspendované částice frakce **PM_{10}** jsou **$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$** pro roční průměrné koncentrace a **$45 \mu\text{g}/\text{m}^3$** pro 24 hodinové koncentrace. Průběžné cíle jsou: cíl 1 - $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr; cíl 2 - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr; cíl 3 - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr; cíl 4 - $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ roční průměr, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24hodinový průměr (WHO, 2021).

Pro hodnocení stávající úrovně znečištění v předmětné lokalitě byly využity mapy úrovní znečištění konstruovaných zveřejněných Českým hydrometeorologickým ústavem. Klouzavý průměr koncentrace za 5 kalendářních let (2020 – 2024) činil u ročních průměrných imisních koncentrací částic u frakce PM_{10} $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a u frakce $\text{PM}_{2,5}$ $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 36. nejvyšší hodnota 24-hodinové průměrné koncentrace PM_{10} v kalendářním roce dosahovala $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Výše uvedené dlouhodobé imisní koncentrace prašného aerosolu v dotčeném území se v případě 24hodinových koncentrací PM_{10} pohybují pod doporučenými směrnými hodnotami dle WHO.

U průměrných ročních imisních koncentrací dochází, obdobně jako na většině území České republiky, k překračování doporučených hladin WHO.

Dle výstupů monitoringu imisních koncentrací v rámci celé České republiky lze zvýšeným koncentracím suspendovaných částic obecně přisuzovat plošný charakter. V současné době představuje zátěž obyvatel suspendovanými částicemi jeden z hlavních problémů v oblasti kvality venkovního ovzduší a ochrany veřejného zdraví. S výkyvy denních průměrných koncentrací suspendovaných částic je spojeno nepříznivé ovlivňování respirační nemocnosti a úmrtnosti exponovaných obyvatel (a to zejména citlivých skupin populace – děti, starší osoby a jedinci s onemocněním dýchacích cest). Vzhledem k závažnosti účinků suspendovaných částic na zdraví je proto nutné imisní příspěvky záměru minimalizovat vhodnými technickými nebo organizačními opatřeními.

Dále je pro doplnění vyčíslen počet předčasných úmrtí a počet let ztráty života (tzv. *YOLL – years of life lost*) vyvolaný znečištěním ovzduší suspendovanými částicemi. Jedná se ale pouze o teoretický odhad na základě stávajících dostupných údajů a vztahů, který slouží pro porovnání předpokládané dlouhodobé imisní situace v lokalitě a aktivní varianty záměru, resp. demonstruje potenciální míru vlivu provozu posuzovaného záměru u populace osob žijících v okolí.

Pro odhad rizika dlouhodobé expozice suspendovaným částicím byly použity výstupy projektu HRAPIE (*WHO, 2013*), který uvádí funkce koncentrace a účinku pro aerosol, ozón a oxid dusičitý. Jako ukazatel expozice jsou používány průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ nebo PM_{10} , s tím, že se předpokládá, že je tak zohledněna i větší část účinků krátkodobých výkyvů imisních koncentrací i účinků některých souběžně působících plyných škodlivin (zejména oxidu dusičitého). Vztahy jsou vyjádřeny pomocí relativního rizika (RR), které odpovídá expozici $10 \mu g/m^3$ průměrné roční koncentrace PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$.

Podle aktualizovaných pokynů (*WHO, 2021*) je relativní riziko úmrtnosti u exponovaných dospělých osob (nad 30 let) $RR = 1,08$ (95% CI: 1,06 - 1,09) na $10 \mu g/m^3$, tj. nárůst průměrné roční koncentrace frakce suspendovaných částic $PM_{2,5}$ o $10 \mu g/m^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace nad 30 let o 8 %.

Pro výpočet byly použity údaje ze Zdravotnické ročenky České republiky (*ÚZIS ČR, 2020*) – data pro vyhodnocení celkové úmrtnosti populace starší 30 let (vyjma úmrtí na vnější příčiny).

Celkový počet exponovaných osob v zájmovém území, a to i s ohledem na přepravní trasy, nelze přesně stanovit. Hodnocení bylo proto provedeno pro modelovou populaci v nejvíce zatížené lokalitě – obci Němčice nad Hanou, kde se bude uplatňovat, jak vliv zdrojů znečišťujících látek přímo ze skládkování, tak i vliv provozu navazující obslužné dopravy.

Při výpočtu byl uvažován celkový počet obyvatel obce Němčice nad Hanou, tj. 1918 osob s trvalým pobytem (*ČSÚ, stav k 1. 1. 2025*). Hodnocení počtu předčasných úmrtí bylo provedeno pro osoby 30-leté a starší.

Pro porovnání velikosti vlivu záměru je výpočet uveden pro expozici imisní úrovni částic frakce $PM_{2,5}$ dle map úrovní znečištění ČHMÚ v rámci zvolené lokality a pro budoucí stav (imisní pozadí v součtu s vypočítanou hodnotou ročního příspěvku záměru). Hodnocení je provedeno konzervativně, na straně bezpečnosti. Imisní pozadí dle map znečištění již zahrnuje vliv stávajících zdrojů emisí v území; záměrem je pokračování v činnosti ve stejné kapacitě jako při současném provozu skládky. Přičtení příspěvků tak vede k určitému nadhodnocení reálné míry rizika.

Jsou hodnoceny změny imisní zátěže z antropogenních emisních zdrojů, tedy hodnoty nad přírodním pozadím (nad $5 \mu g/m^3$ průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$).

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: $4E-04$ let ztráty života na osobu, rok a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. u populace o velikosti 1 milion exponovaných osob se zvýšením průměrné roční koncentrace PM_{10} o $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ po dobu jednoho roku se projeví jako celková ztráta 400 let života.

U imisní koncentrace frakce $\text{PM}_{2,5}$ je pro orientační výpočet také vyčíslena ve výši průměrné ztráty délky života o 0,22 dne na osobu a rok při zvýšení průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ o $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Leksell I., Rabl A., 2001). Tento vztah byl využit pro kvantitativní hodnocení v tabulce č. 4. Výsledky jsou zaokrouhlené.

Tabulka č. 4: Odhad počtu předčasných úmrtí v populaci a počet let ztráty života v závislosti na předpokládaném znečištění ovzduší imisemi $\text{PM}_{2,5}$

Ukazatel	Imisní úroveň	Imisní úroveň + příspěvky záměru	Imisní limit $\text{PM}_{2,5}$: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
počet předčasných úmrtí (osoby 30 a více let)	1	1	2
počet let ztráty života (YOLL)	9	10	17

Obecně se účinek znečištěného ovzduší předpokládá zejména u citlivých skupin populace (starší osoby, lidé s respiračními a kardiovaskulárními onemocněními).

V tabulce č. 4 je uveden odhad vlivu celkových koncentrací suspendovaných částic v ovzduší na počet předčasných úmrtí a na počet let ztráty života. Pro případ dlouhodobé průměrné imisní situace vyplývající z map znečištění a vypočtených příspěvků lze na základě výpočtu u hodnocené části populace (tj. u osob starších 30 let) žijící v okolí teoreticky předpokládat jedno předčasné úmrtí za rok.

Počet let ztráty života byl počítán souhrnně pro modelovou populaci v lokalitě Němčice nad Hanou. V rámci celé populace čítající 1918 osob bylo zjištěno průměrně 9 ztracených let života u imisní úrovně dle map úrovní znečištění, resp. 10 ztracených let pro situaci součtu imisní úrovně a nejvyššího příspěvku záměru v obytné zástavbě.

Pro doplnění informací je také uveden výpočet pro úroveň znečištění ovzduší odpovídající hodnotě imisního limitu. V zájmovém území je v současné době hodnota imisních koncentrací suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$ nižší než imisní roční limit. Výpočet slouží pouze pro srovnání, výsledné hodnoty pro stav po realizaci záměru jsou nižší než úroveň státem přijaté ochrany veřejného zdraví, která je vyjádřena platným imisním limitem.

Další vztahy jsou vyjádřeny také pomocí relativního rizika (RR), které odpovídá expozici $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ průměrné roční koncentrace PM_{10} , resp. $\text{PM}_{2,5}$ (viz popis vztahů v kapitole č. III. 3). Jako ukazatel účinků dlouhodobé expozice znečištění ovzduší u dospělé populace byla zvolena *incidence (nové případy) chronické bronchitis*, u dětí pak *prevalence bronchitis (počet dní s příznaky během roku)*. U ukazatele krátkodobých výkyvů expozice pak *hospitalizace pro kardiovaskulární a respirační onemocnění a incidence astmatických symptomů u astmatických dětí*.

Stejně jako u předchozího odhadu byl proveden teoretický výpočet pro dlouhodobou imisní úroveň dle map úrovní znečištění ČHMÚ zvolené lokality (Němčice nad Hanou) a pro budoucí stav (imisní pozadí v součtu s vypočítaným rozsahem ročních příspěvků). Imisní pozadí dle map znečištění již zahrnuje vliv stávajících zdrojů emisí v území; záměrem je pokračování v činnosti ve stejné kapacitě jako při současném provozu skládky. Přičtení příspěvků vede k vědomému nadhodnocení reálné míry rizika.

Jsou hodnoceny změny imisní zátěže z antropogenních emisních zdrojů, tedy hodnoty nad přírodním pozadím (nad $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ průměrné roční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ a nad $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ průměrné roční koncentrace PM_{10}).

Věkové složení obyvatelstva zájmové lokality bylo stanoveno na základě dat Českého statistického úřadu (ČSÚ, 2024b) pro okres Prostějov.

Pro výpočet hospitalizací pro kardiovaskulární a respirační onemocnění byly použity údaje ze Zdravotnické ročenky České republiky (ÚZIS, 2020), u dalších ukazatelů byly využity doporučené hodnoty uvedené v publikaci WHO (2013). Výsledky v tabulce č. 5 jsou zaokrouhlené.

Tabulka č. 5: Odhad výskytu vybraných ukazatelů nemoci v závislosti na předpokládaném znečištění ovzduší imisemi PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$

Ukazatele	Imisní úroveň	Imisní úroveň + příspěvky	Imisní limit <i>$\text{PM}_{2,5}$: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10}: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Incidence chronické bronchitidy u osob starších 18 let	<1	<1	2
Prevalence bronchitidy u dětí ve věku 6 až 12 let	531	598	1830
Hospitalizace pro kardiovaskulární onemocnění (celá populace)	<1	<1	<1
Hospitalizace pro respirační onemocnění (celá populace)	<1	<1	<1
Incidence astmatických symptomů u astmatických dětí ve věku 5 až 19 let	19	21	65

Výpočty uvedené v tabulce č. 5 prezentují počet případů, událostí nebo dnů ve vztahu k hodnocené populaci či její části, který je možné připisovat znečištěnému ovzduší. Je třeba upozornit, že stejně jako v předchozím případě, se s ohledem na nejistoty spojené s tímto vyhodnocením, jedná pouze o teoretický odhad skutečného stavu.

V případě prevalence bronchitidy u dětí se u stávající imisní situace (podle map úrovně znečištění) jedná celkem o 531 dní s příznaky (pro celou část dětské populace ve věku 6 až 12 let), na jedno dítě pak průměrně 4 dny s příznaky za rok.

Při zahrnutí příspěvku záměru se očekává navýšení na 598 dní s příznaky na celou populaci dětí ve věku 6 až 12 let. I s provozem posuzovaného záměru lze očekávat na jedno dítě průměrně 4 dny s příznaky za rok.

V tabulce je uveden výpočet také pro povolenou hodnotu imisního limitu $\text{PM}_{2,5}$, resp. PM_{10} . V případě prevalence bronchitidy u dětí se u teoretické situace, kdy by byla dosažena v zájmové lokalitě hodnota imisního limitu, jednalo celkem o 1830 dní s příznaky (pro celou část dětské populace ve věku 6 až 12 let), na jedno dítě pak průměrně 13 dní s příznaky za rok. V zájmovém území jsou v současné době hodnoty imisních koncentrací suspendovaných částic PM_{10} nižší než imisní roční limit. Výpočet slouží pouze pro srovnání, výsledné hodnoty pro stav po realizaci záměru jsou ve všech ukazatelích významně nižší než úroveň státem přijaté ochrany veřejného zdraví, která je vyjádřena platným imisním limitem.

OXID DUSIČITÝ NO_2

Podle rozptylové studie lze v referenčním bodě reprezentujícím nejbližší obytnou zástavbu očekávat imisní příspěvky k průměrným ročním koncentracím v úrovni $0,0088 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

WHO v září 2021 směrnou cílovou hodnotu pro roční průměrnou koncentraci aktualizovala, a to z dříve platných $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na úroveň **$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , průběžné cíle jsou: cíl 1 - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; cíl 2 - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$; cíl 3 - $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Podle map úrovní znečištění zveřejněných Českým hydrometeorologickým ústavem činil klouzavý průměr ročních koncentrací za pět kalendářních let (2020 – 2024) v zájmové lokalitě $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stávající imisní úroveň u hodnocené obytné zástavby se v dané lokalitě pohybuje nad směrnou cílovou hodnotou podle WHO ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Průměrné roční příspěvky provozu záměru v obytné zástavbě se pohybují maximálně v úrovni tisícín $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. jsou o tři řády nižší než směrná koncentrace podle WHO.

Předpokládané příspěvky k hodinové imisní koncentraci byly vypočteny v úrovni $0,350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Hodnota pro hodinový průměr zůstává stejná s předchozím doporučením - **$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (WHO, 2021). Nově je stanovena i hodnota pro 24hodinový průměr v úrovni $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vypočtené imisní příspěvky nepřekračují tyto doporučené hodnoty koncentrací, jsou o několik řádů nižší.

OXID UHELNATÝ - CO

Vypočtené imisní příspěvky k 8-hodinovým koncentracím oxidu uhelnatého se podle rozptylové studie budou pohybovat v obytné zástavbě v rozmezí $0,125$ až $0,256 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

K ochraně nekuřácké populace včetně citlivých skupin WHO navrhla směrnou hodnotu koncentrace pro časově váženou průměrnou expozici 8 hodin: $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hodnoty imisních příspěvků jsou o 5 řádů nižší než doporučená směrná koncentrace dle WHO.

Hodnoty 8-hodinových imisních koncentrací oxidu uhelnatého ve venkovním prostředí České republiky nejsou v rámci map úrovní znečištění uvedeny. Pro doplnění lze uvést výstupy z měřících stanic. Úrovně 8-hodinových imisních koncentrací oxidu uhelnatého ve venkovním prostředí České republiky se v roce 2024 pohybovaly na monitorovacích stanicích v rozsahu 545 až $2423 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ČHMÚ, 2025).

Při předpokládané úrovni imisních koncentrací oxidu uhelnatého se neočekávají negativní vlivy na zdraví u exponovaných osob žijících v okolí posuzovaného záměru.

SIROVODÍK

Příspěvky k ročním imisním koncentracím sirovodíku budou dosahovat dle výpočtů hodnot v rozmezí $0,00035$ až $0,00245 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vypočtené hodinové příspěvky k imisním koncentracím sirovodíku se v době nepříznivých rozptylových podmínek v obytné zóně hodnocených lokalit předpokládají v rozmezí $0,072$ až $0,146 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stávající imisní situace ve venkovním ovzduší daných lokalit není známa.

Ministerstvo zdravotnictví České republiky (SZÚ, 2003) v souvislosti s hodnocením a řízením zdravotních rizik stanovilo referenční denní koncentraci pro sirovodík v úrovni $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a hodnotu koncentrace pro ochranu proti obtěžování zápachem $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (pro 30 minutovou expozici).

V roce 2003 prezentovala WHO (WHO, 2003) ve spolupráci s dalšími organizacemi přípustné koncentrace H_2S na úrovni $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro krátkodobou expozici 1–14 dnů a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro střednědobou expozici do 90 dnů.

Porovnáním hladiny vypočtených hodinových příspěvků sirovodíku v obytné zástavbě s referenčními koncentracemi vyplývá, že po realizaci záměru budou imisní úrovně o tři řády nižší než doporučené referenční koncentrace dle Ministerstva zdravotnictví ČR ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), resp. dle WHO ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Riziko nekarinogenního vlivu je možné charakterizovat pomocí koeficientu nebezpečnosti HQ - poměrem mezi vypočtenými hodinovými imisními koncentracemi a referenční hodnotou ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$). HQ pro rozsah vypočtených příspěvků dosahuje 0,00072 až 0,00146.

V případě, že koeficient nebezpečnosti HQ (resp. HI) dosahuje hodnoty menší než 1, neočekává se žádné významné riziko toxických účinků. Z konzervativního hlediska se požaduje, aby byl HQ (resp. HI) menší či roven 0,5. Vypočtené hodnoty HQ jsou nižší než doporučené úrovně.

METHYLMERKAPTAN

Příspěvky k ročním imisním koncentracím budou dosahovat dle výpočtů hodnot v rozsahu 0,00007 až $0,00044 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vypočtené hodinové příspěvky k imisním koncentracím methylmerkaptanu se v době nepříznivých rozptylových podmínek v obytné zóně hodnocených lokalit předpokládají v rozmezí 0,0132 až $0,0266 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stávající imisní situace ve venkovním ovzduší dané lokality není známa.

V případě methylmerkaptanu nebyly nalezeny žádné limitní ani doporučené hodnoty týkající se dlouhodobého působení nízkých koncentrací ve venkovním ovzduší.

Strukturně podobnou látkou je buthylmerkaptan (CAS 109-79-5). Pro buthylmerkaptan jsou stanoveny hygienické limity pro hodnocení pracovního prostředí (dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., v platném znění, kterým se stanoví podmínky ochrany zaměstnanců při práci) - hodnota přípustného expozičního limitu PEL = $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$; hodnota nejvyšší přípustné koncentrace NPK-P = $3 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Vypočítané roční imisní příspěvky methylmerkaptanu jsou o 7 řádů nižší než stanovený přípustný expoziční limit pro buthylmerkaptan, který je z alkylmerkaptanů nejtoxičtější. Tedy i při zohlednění rozdílné doby expozice obyvatelstva, věkového složení a citlivých skupin v exponované populaci se v souvislosti s provozem záměru neočekává zdravotní riziko toxických účinků methylmerkaptanu.

VINYLCHLORID

Příspěvky k ročním imisním koncentracím budou dosahovat dle výpočtů hodnot v rozsahu 0,00003 až $0,00024 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vypočtené hodinové příspěvky k imisním koncentracím vinylchloridu se v době nepříznivých rozptylových podmínek v obytné zóně hodnocených lokalit předpokládají v rozmezí 0,007 až $0,014 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stávající imisní situace ve venkovním ovzduší dané lokality není známa.

ATSDR stanovila pro akutní inhalační expozici v trvání 1–14 dní referenční hladiny rizika MRL v úrovni 0,5 ppm ($1300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a pro subakutní inhalační expozici v délce trvání 14 dní až 1 rok hladinu 0,02 ppm ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Dle US EPA, databáze *Regional Screening Level* je pro vinylchlorid ve venkovním ovzduší (obytné zóny) uváděna hodnota imisní koncentrace pro chronické působení $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vypočtené roční imisní příspěvky jsou o 5 řádů nižší než hodnoty doporučené imisní koncentrace v obytné zóně.

Riziko chronického nekarcinogenního vlivu je možné charakterizovat pomocí koeficientu nebezpečnosti HQ - poměrem mezi vypočtenými ročními imisními koncentracemi a referenční hodnotou ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). HQ pro rozsah vypočtených příspěvků dosahuje 0,00000068 až 0,0000048. Hodnoty HQ jsou nižší než doporučené úrovně ($\text{HQ} < 1$, resp. při konzervativním posouzení $\text{HQ} \leq 0,5$).

Vinylchlorid je podle IARC řazen mezi prokázané lidské karcinogeny. Ministerstvo zdravotnictví České republiky v souvislosti s hodnocením a řízením zdravotních rizik uvádí referenční roční koncentraci pro karcinogenní látky KR-6 = $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (odpovídající úrovni rizika $1 \cdot 10^{-6}$). Tato hodnota referenční koncentrace vychází z vyhodnocení WHO (2000).

Zjištěné roční imisní příspěvky jsou o 4 řády nižší než výše uvedená referenční koncentrace pro karcinogenní působení.

BENZEN

V referenčním bodu u nejbližší zástavby Němčic nad Hanou byly vypočten příspěvek k průměrným ročním imisním koncentracím benzenu v úrovni $0,00048 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzen je podle IARC řazen mezi prokázané lidské karcinogeny, je proto proveden odhad možných rizik vyplývajících z jeho karcinogenních účinků.

V rámci tohoto vyhodnocení byla použita hodnota jednotkového rizika stanovená WHO (2000) ve výši $6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$. Tato hodnota znamená, že koncentrace benzenu $1 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ zvyšuje (při celoživotní expozici) riziko incidence karcinogenního onemocnění o 6 případů na 1 milion osob.

Pravděpodobnost zvýšení výskytu karcinomů nad běžný výskyt v populaci (ILCR) se pohybuje v úrovni $2,9 \cdot 10^{-9}$. Hodnoty ILCR z imisního příspěvku jsou o tři řády pod rozsahem přijatelné míry rizika, která je doporučena v úrovni 1 až 9 případů nádorového onemocnění při celoživotní expozici na milion exponovaných osob.

Na základě map úrovní znečištění zveřejněných Českým hydrometeorologickým ústavem činí klouzavý průměr ročních imisních koncentrací za předchozích 5 kalendářních let v zájmovém území $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pro tuto úroveň koncentrace činí ILCR $6,6 \cdot 10^{-6}$ (tj. přibližně sedm případů karcinogenního onemocnění z miliónu celoživotně exponovaných lidí), hodnota ILCR se pohybuje v rozmezí přijatelného rizika.

Po zprovoznění záměru bude ILCR činit také $6,6 \cdot 10^{-6}$; tj. 7 případů onemocnění rakovinou na milión celoživotně exponovaných osob.

Tabulka č. 6: Výpočet ILCR pro benzen v hodnocené obytné zástavbě

Stav	Imisní koncentrace ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ILCR
Imisní koncentrace - mapy úrovní znečištění (2020 – 2024) – hodnocená obytná zástavba	1,1	$6,6 \cdot 10^{-6}$
Příspěvek (záměr)	0,00048	$2,9 \cdot 10^{-9}$
Celkový stav po zprovoznění záměru	1,10048	$6,6 \cdot 10^{-6}$

BENZO(A)PYREN

Podle rozptylové studie dosahuje nejvyšší příspěvek k průměrným ročním imisním koncentracím v obytné zástavbě hodnot v rozsahu 0,0040 ng/m³.

Benzo(a)pyren je podle IARC řazen mezi prokázané lidské karcinogeny. Při použití jednotky karcinogenního rizika pro benzo(a)pyren (*WHO 2000*) v úrovni $8,7 \cdot 10^{-5} \text{ (ng/m}^3\text{)}^{-1}$ by se pravděpodobnost zvýšení výskytu karcinomů nad běžný výskyt v populaci ILCR pro příspěvek záměru pohybovala v úrovni $3,5 \cdot 10^{-7}$. Hodnota ILCR z imisního příspěvku je o jeden řád pod rozsahem přijatelné míry rizika.

Dle map úrovní znečištění zveřejněných Českým hydrometeorologickým ústavem činil klouzavý průměr ročních koncentrací benzo(a)pyrenu za předchozích 5 kalendářních let v zájmové lokalitě 0,8 ng/m³, což odpovídá úrovni ILCR $7 \cdot 10^{-5}$ (tj. sedm případů onemocnění rakovinou na sto tisíc celoživotně exponovaných osob). Tato hodnota ILCR se pohybuje jeden řád nad doporučeným rozmezím přijatelného rizika.

Po zprovoznění záměru bude ILCR činit také $7 \cdot 10^{-5}$, tj. přibližně také 7 případů onemocnění rakovinou na sto tisíc celoživotně exponovaných osob.

Tabulka č. 7: Výpočet ILCR pro benzo(a)pyren v hodnocené obytné zástavbě

Stav	Imisní koncentrace (ng/m ³)	ILCR
Imisní koncentrace - mapy úrovní znečištění (2020 – 2024) – hodnocená obytná zástavba	0,8	$7 \cdot 10^{-5}$
Příspěvek (záměr)	0,0040	$3,5 \cdot 10^{-7}$
Celkový stav po zprovoznění záměru	0,8040	$7 \cdot 10^{-5}$

K tomuto je třeba doplnit, že se nejedná o ojedinělý stav. Podobný stav přesahující doporučené rozmezí přijatelného rizika, jak vyplývá ze Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva a imisního měření v rámci monitorovacího systému, je dlouhodobě na většině území České republiky.

Také na základě průměrných ročních hodnot stanovených na měřicí stanici reprezentující imisní pozadí (stanice Košetice za období 2020 až 2024 uvádí koncentrace v rozmezí 0,2 až 0,3 ng/m³) se úroveň individuálního celoživotního karcinogenního rizika (ILCR) pohybuje v řádu 10^{-5} , konkrétně v intervalu $1,7 \cdot 10^{-5}$ až $2,6 \cdot 10^{-5}$.

IV. HLUK

IV. 1. Výchozí podklady

Byla zhodnocena předpokládaná hluková zátěž vyvolaná provozem uvažovaného záměru. Podkladem pro hodnocení úrovní hluku v dané lokalitě i jejich možného vlivu na zdraví obyvatel byly výsledky modelových výpočtů hlukové studie (*Krestová, 2026*).

IV. 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti

Hlukem nazýváme každý zvuk, který má rušivý, obtěžující charakter, nebo který má nepříznivé účinky, a to bez ohledu na jeho intenzitu.

Nepříznivými účinky hluku na lidské zdraví se rozumí morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení kompenzační kapacity vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Negativní účinky hluku mohou být:

- Specifické (zprostředkované přímo sluchovým smyslovým orgánem), které se mohou projevovat při dlouhodobé expozici při ekvivalentní hladině akustického tlaku A nad 85 až 90 dB.
Dlouhodobé působení zvuků s vysokými hladinami poškozuje buňky na povrchu bazilární membrány a postupně snižuje citlivost sluchového orgánu. Poškození malého počtu sluchových buněk je zpočátku nerozeznatelné, avšak při růstu počtu poškozených buněk se stále výrazněji projevuje ztráta části informace. Poškození sluchu je provázáno splýváním mluvené řeči, neschopností rozlišit řeč a hluk pozadí a zkreslením vjemu hudby. Účinek hluku stoupá s intenzitou, náhlostí a délkou vlny.
- Systémové (zprostředkované speciálními strukturami nervového systému) - ovlivnění funkcí různých systémů organismu.

Nadměrný hluk provokuje v lidském organismu řadu reakcí. Hluk má vliv na psychiku; může vyvolávat únavu, deprese, stres, pocity rozmrzelosti a nervozity, agresivitu, neochotu. Nadměrná hluková expozice pracujících snižuje pozornost a produktivitu a kvalitu práce; významně je také ohrožena bezpečnost práce. Citlivá na působení zvýšené hlučnosti je tvůrčí duševní práce a plnění úkolů spojených s nároky na paměť, soustředěnou a trvalou pozornost a komplikované analýzy.

Důsledkem zvýšené hladiny hluku může docházet také ke zhoršení komunikace řeči a tím ke změnám v oblasti chování a vztahů.

Mezi chronické účinky hluku patří vznik hypertenze, poškození srdce, snížení imunity, zhoršení poznávacích schopností u dětí. Významným nepříznivým účinkem hluku je také rušení spánku.

Zdravotní účinky hluku

Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je považováno především poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém, vysoké rušení spánku a obtěžování.

Pro další účinky hlukové expozice, jako jsou cévní mozková příhoda, vysoký krevní tlak, cukrovka a další nepříznivé metabolické účinky na zdraví, vlivy na hormonální systém, zhoršení duševního zdraví a výkonnosti, nepříznivý vliv na porodnost a lidský plod aj. v současné době neexistuje dostatek důkazů pro stanovení společné metody hodnocení těchto účinků.

Dále jsou podrobněji charakterizovány vybrané nepříznivé zdravotní účinky hluku (*WHO, 1999b; 2009 a 2018*) a doporučené limitní hodnoty pro hluk v životním prostředí. Týkají se především dlouhodobého působení (expozice větší než 10 let).

Poškození sluchového aparátu: Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95 % exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí a aktivitách ve volném čase do 24 hodinové ekvivalentní hladiny hluku $L_{Aeq,24h} = 70$ dB. Nelze však zcela vyloučit možnost, že by již při nižší úrovni hlukové expozice mohlo dojít k malému sluchovému poškození u citlivých skupin populace, jako jsou děti, nebo osoby současně exponované i vibracím nebo ototoxickým lékům či chemikáliím.

Je též známo, že zvýšená hlučnost v místě bydliště přispívá k rozvoji sluchových poruch u osob profesionálně exponovaným rizikových hladinám hluku na pracovišti. Nezanedbatelně může zvyšovat expozici hlukem, zejména u mládeže, dlouhodobý poslech velmi hlasité

reprodukované hudby doma (sluchátka), účast na diskotékách, případně koncertech hudebních skupin.

Zhoršení komunikace řeči v důsledku zvýšené hladiny hluku má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní kapacity a pocitům nespokojenosti. Může však vést i k překrývání a maskování signálů. Nejvíce citlivou skupinou jsou staří lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči.

Pro dostatečně srozumitelné vnímání složitějších zpráv a informací (cizí řeč, výuka, telefonická konverzace) by rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí vnímané řeči měl být nejméně 15 dB a to v 85 % doby. Při průměrné hlasitosti řeči $L_{Aeq,T} = 50$ dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech převyšovat $L_{Aeq,T} = 35$ dB.

Zvláštní pozornost zde zasluhují domy, kde bydlí malé děti a třídy předškolních a školních zařízení, neboť neúplné porozumění řeči u nich ztěžuje a poškozuje proces osvojení řeči a schopnosti číst s dalšími nepříznivými důsledky pro jejich duševní a intelektuální vývoj. Zvláště citlivé jsou pak děti s poruchami sluchu, potížemi s učením a děti, pro které vyučovací jazyk není jejich mateřským jazykem.

Ovlivnění kardiovaskulárního systému bylo prokázáno v řadě epidemiologických a klinických studií u populace žijící v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací.

Akutní hluková expozice vede k přechodným změnám, jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikce. Podle WHO je hypertenze souvisící s leteckou dopravou považována za prokázaný přímý účinek hluku na zdraví, u expozice hluku ze silniční dopravy nebyl tento vliv ještě prokázán.

Po dlouhodobé expozici se u citlivých jedinců z exponované populace mohou vyvinout trvalé účinky, jako je ischemická choroba srdeční (nedostatečné prokrvení srdečního svalu, projevující se klinicky jako angina pectoris až infarkt myokardu).

Riziko ischemické choroby srdeční v dřívějších studiích nebylo nalezeno během dne pod $L_{Aeq,16h}$ 60 dB (WHO 1999b, 2007). Evropská agentura pro životní prostředí (EEA, 2010) uvedla prahové hladiny hluku pro ischemickou chorobu srdeční L_{dvn} v úrovni 60 dB.

Podle WHO (2009) se při dlouhodobé expozici hluku ze silniční dopravy zvyšuje riziko infarktu myokardu od úrovně $L_{Aeq,16h} = 60$ dB. Na základě aktuálních publikací může být tato hodnota i nižší.

Podle WHO (2018) je vztah mezi hlukem a ischemickou chorobou srdeční prokázán s vysokou kvalitou důkazu pouze pro hluk ze silniční dopravy.

U obtěžování hlukem se uplatňuje jak emoční složka vnímání, tak složka poznávací při rušení hlukem při různých činnostech. Vyvolává celou řadu negativních emočních stavů (pocity rozmrzelosti, podrážděnosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese, obavy, pocity vyčerpání). U každého člověka existuje určitý stupeň citlivosti, respektive tolerance k rušivému účinku hluku, jako významně osobnostně fixovaná vlastnost. V normální populaci je 5 - 20 % vysoce senzitivních osob, stejně jako velmi tolerantních. U zbylých 60 - 80 % populace víceméně platí kontinuální závislost míry obtěžování na intenzitě hlukové zátěže.

Při působení hluku se kromě senzitivity a fyzikálních vlastností hluku velmi uplatňuje řada dalších neakustických - sociálních, psychologických nebo ekonomických faktorů, což vede k různým výsledkům studií.

Rozmrzelost či jiné negativní projevy obtěžování může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Kromě toho však může být významně ovlivněna zdravotním stavem. Vysoké hladiny hluku vedou i k nepříznivým projevům v sociálním chování, mohou u predisponovaných jedinců zvyšovat agresivitu a redukují přátelské chování a ochotu k pomoci. Svoji úlohu zde hraje i zhoršená verbální komunikace, výsledky studií ukazují, že je více snížena ochota ke slovní pomoci než k pomoci fyzické.

Podle WHO je možné pro denní dobu předpokládat silné obtěžování při $L_{Aeq,T}$ nad 55 dB, mírné obtěžování při $L_{Aeq,T}$ nad 50 dB. Vysoká míra obtěžování je jedním ze zdravotních ukazatelů.

Nepříznivé ovlivnění spánku se prokazatelně projevuje obtížemi při usínání, probouzením, alterací délky a hloubky spánku, zejména redukcí REM fáze spánku. Může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdečního pulsu, arytmiím, vasokonstrikci, změnám dýchání. V případě rušení spánku hlukem se uplatňují jak fyziologické, tak psychologické aspekty působení hluku. Efekt narušeného spánku se může projevit i následující den např. rozmrzelostí, zhoršenou náladou, snížením výkonu, bolestmi hlavy nebo zvýšením únavy. Objektivně bylo prokázáno i zvýšení spotřeby sedativ a léků na spaní. Senzitivní skupinou populace jsou starší lidé, pracující na směny, lidé s funkčními a mentálními poruchami, osoby s potížemi se spaním.

WHO (2018) považuje vysoké rušení spánku způsobené dopravními zdroji hluku za prokázaný přímý účinek hluku na zdraví. Pro výpočet osob se silně rušeným spánkem byly pro jednotlivé druhy dopravy odvozeny vztahy dávka-účinek.

V dříve publikovaných podkladech WHO (WHO, 2009) uvedlo prahové úrovně hladin hluku pro noční dobu: nad 40 dB pro zvýšené užívání sedativ a léků k navození spánku a nad 42 dB pro subjektivně vnímanou horší kvalitu spánku (subjektivní rušení spánku) pro hluk z letišť, ze silnic a ze železnice.

Pro rušení spánku hlukem ze stacionárních (průmyslových) zdrojů není prozatím k dispozici dostatek podkladů, není stanovena společná metoda jejich hodnocení.

V evropské směrnici pro hluk (WHO, 2018) jsou shrnuty poznatky o vlivu hluku na lidské zdraví ze silniční, železniční a letecké dopravy, z volnočasových aktivit a větrných elektráren (WHO, 2018). Níže jsou uvedeny doporučené hladiny hluku pro silniční a železniční dopravu:

Pro hluk ze silniční dopravy ve venkovním prostředí je doporučeno snížit průměrnou hlukovou expozici L_{dvn} **pod 53 dB** a L_{night} **pod 45 dB**. Při hladině hluku $L_{dvn} = 53,3$ dB bylo zaznamenáno 10 % silně obtěžovaných osob. V případě hladiny hluku v noční době v úrovni $L_{night} = 45,4$ dB bylo zjištěno 3% vysoce rušených osob ze spánku.

Riziko ischemické choroby srdeční by se nemělo zvyšovat o více, jak 5 % a riziko hypertenze o více jak 10 %. K 5 % nárůstu rizika ischemické choroby srdeční dle WHO dochází při expozici L_{dvn} v úrovni 59,3 dB. Pro nárůst expozice o 10 dB s prahovou hodnotou L_{dvn} v úrovni 53 dB je odvozeno $RR = 1,08$.

Pro hluk ze železniční dopravy je doporučeno snížit průměrnou hlukovou expozici L_{dvn} **pod 54 dB** a L_{night} **pod 44 dB**. Při hladině hluku $L_{dvn} = 53,7$ dB bylo zaznamenáno 10 % silně obtěžovaných osob. V případě hladiny hluku v noční době v úrovni $L_{night} = 43,7$ dB bylo zjištěno 3% vysoce rušených osob ze spánku.

V hlukové směrnici pro Evropu jsou uvedeny i nové vztahy expozice a účinku vycházející z aktuálních epidemiologických studií (WHO, 2018).

Vztahy expozice a účinku pro kvantitativní charakterizaci rizika hluku

V autorizačním návodu AN 15/04 verze 5 Státního zdravotního ústavu (SZÚ, 2020) je pro kvantitativní charakterizaci zdravotního rizika expozice hluku doporučen výpočet podle vztahů dávka-účinek uvedených v Annex III Směrnice komise (EU) 2020/367 a to pro následující účinky hluku:

- vysoké obtěžování a rušení spánku pro hluk ze silniční, železniční a letecké dopravy,
- ischemická choroba srdeční (ICHS) pro hluk ze silniční dopravy.

Ischemická choroba srdeční (ISCH)

U hluku ze silniční dopravy bylo na základě meta-analýzy zjištěno, že relativní riziko vzniku ICHS je $RR = 1,08$ na vzestup hluku o 10 dB.

$$RR_{ICHS, silnice} = \begin{cases} e^{[(\ln(1,08)/10) * (L_{dvn} - 53)]}, & \text{pokud } L_{dvn} > 53 \text{ dB} \\ 1, & \text{pokud } L_{dvn} \leq 53 \text{ dB} \end{cases}$$

kde: e Eulerovo číslo

L_{dvn} hlukový ukazatel pro den-večer-noc, charakterizující příslušnou expozici nebo střed expozičního pásma.

Pro $L_{dvn} > 53$ dB lze vzorec zjednodušit do podoby:

$$RR_{ICHS, silnice} = 1,00773^{(L_{dvn} - 53)}$$

pro $L_{dvn} \leq 53$ je RR vždy rovno jedné.

Výstupem kvantitativního hodnocení rizika ischemické choroby srdeční je populační atributivní frakce PAF (proporce případů, kterou lze přisoudit expozici hlukem ze všech případů daného onemocnění) nebo při dostatečně velkém počtu zasažených osob - atributivní počet N (předpokládaný počet osob postižených daným onemocněním v důsledku hluku).

U ischemické choroby srdeční v případě hluku ze železniční a letecké dopravy se odhaduje, že obyvatelům, kteří byli vystaveni vyšším než průměrným hladinám L_{dvn} , hrozí zvýšené riziko této choroby, přičemž přesný počet N případů ischemické choroby srdeční nelze vypočítat.

Silné obtěžování hlukem

Pro výpočet absolutního rizika (AR), pokud jde o škodlivý účinek silného obtěžování hlukem, se použijí tyto vztahy mezi dávkou a účinkem:

pro hluk ze silniční dopravy: $AR_{HA, road} = (78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2) / 100,$

pro hluk z železniční dopravy: $AR_{HA, rail} = (38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^2) / 100,$

pro hluk z letecké dopravy: $AR_{HA, air} = (-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^2) / 100,$

L_{den} je hlukový ukazatel pro den-večer-noc.

Silné rušení spánku

Pro výpočet absolutního rizika (AR), pokud jde o škodlivý účinek silného rušení spánku, se použijí tyto vztahy mezi dávkou a účinkem:

pro hluk ze silniční dopravy: $AR_{HSD,road} = \frac{(19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2)}{100},$

pro hluk z železniční dopravy: $AR_{HSD,rail} = \frac{(67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^2)}{100},$

pro hluk z letecké dopravy: $AR_{HSD,air} = \frac{(16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^2)}{100}.$

L_{night} je hlukový ukazatel pro noc.

Nejvyšší přípustné hladiny hluku platné v České republice jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění. Konečné stanovení hodnot hygienických limitů hluku (včetně zohlednění staré hlukové zátěže) náleží místně příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví.

Z hlediska hodnocení zdravotních rizik je hygienický limit považován za kompromis mezi snahou eliminovat účinky na zdraví a mezi možnostmi danými ekonomickými omezeními a snahou o sladění konkurujících si zájmů společnosti (SZÚ, 2020). V rámci hodnocení vlivu záměru na veřejné zdraví jsou hodnoty hygienických limitů pouze informativní (tj. neslouží k hodnocení rizika).

Hodnota hygienického limitu pro hluk ze stacionárních zdrojů hluku je pro denní dobu stanovena v úrovni $L_{Aeq,8h} = 50$ dB, pro noční dobu $L_{Aeq,1h} = 40$ dB. (Pro vysoce impulsní hluk se k základní hladině akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB přičte další korekce - 12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem se přičte další korekce -5 dB.)

Zdroje hluku související s provozem záměru nebudou zdroji hluku s tónovým charakterem.

Hygienický limit v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze silniční dopravy v denní době po je na využívaných komunikacích $L_{Aeq,16h} = 68$ dB v denní době a $L_{Aeq,8h} = 58$ dB v noční době (pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001).

Provoz záměru bude pouze v denní době.

IV. 3. Hodnocení expozice a charakterizace rizika

Podkladem k hodnocení expozice jsou výpočty hlukové studie (Krestová, 2026). V hlukové studii byly posuzovány stacionární zdroje hluku a liniové zdroje hluku – obslužná automobilová doprava vyvolaná realizací záměru.

Stávající hluková situace je ovlivněna zejména provozem na místních komunikacích a stávajícím provozem skládky.

Pro výpočet modelu byly zvoleny celkem 3 referenční body u nejbližší obytné zástavby (rodinné domy): bod č. 1 - Němčice nad Hanou č.p. 607; bod č. 2 - Němčice nad Hanou č.p. 307 a bod č. 3 - Víceměřice 109. Výpočet je proveden ve vzdálenosti 2 m od fasády domů s vyloučením odrazu od přilehlé fasády posuzovaného chráněného objektu.

Stacionární zdroje hluku

V areálu skládky trvale pracuje skládkové nákladní vozidlo ($L_W = 95$ dB), pásový dozer ($L_W = 100$ dB), kolový nakladač ($L_W = 100$ dB), kompaktor ($L_W = 100$ dB).

Všechny tyto stroje zůstanou v provozu i při změně tvaru skládkového tělesa, tj. při realizaci záměru. Provoz bude probíhat stejně jako dosud, a to v průběhu pracovního dne a v denní době. Předpoklad pro výpočet je provoz 8 hod/den.

Liniové zdroje hluku - doprava

Příjezd do zájmové lokality se navrženým rozšířením skládky nemění. Příjezd k lokalitě skládky je ze silnice II/433 (ul. Novosady). Místo záměru je přístupné pro nákladní automobily po místních komunikacích a následně po vnitřních areálových komunikacích.

Stávající intenzita dopravy ve vztahu k budoucímu provozu skládky se rozšířením skládky nezmění, skládkování probíhá kontinuálně po kazetách.

Stávající četnost dopravy související s provozem skládky, která se jejím rozšířením nezmění, je průměrně 80 těžkých a 24 středních nákladních vozidel za den. Pro výpočet se předpokládá 104 TNV/den, tj. 208 průjezdů za den na vjezdu do areálu.

V následujících tabulkách jsou uvedeny vypočtené hladiny hluku v referenčních bodech - ze stacionárních zdrojů hluku a z dopravy.

Tabulka č. 8: Hluk ze stacionárních zdrojů (areál skládky) – denní doba

Referenční bod	Výška [m]	$L_{Aeq,8h}$ (dB)
1	3	32,8
1	6	32,8
2	3	30,9
2	6	32,7
3	3	29,3
3	6	29,3
hygienický limit		50

Tabulka č. 9: Hluk z dopravy na příjezdové komunikaci (liniové zdroje hluku) – denní doba

Referenční bod	Výška [m]	$L_{Aeq,16h}$ (dB)		
		Stávající stav	Navrhovaný stav	Změna
1	3	55,8	55,8	0
1	6	57,0	57,0	0
2	3	34,3	34,3	0
2	6	38,1	38,1	0
3	3	-	-	0
3	6	-	-	0
hygienický limit		68	68	

Prahové hodnoty účinků hluku, doporučené hodnoty

Na základě směrnic WHO a dalších podkladů (SZÚ, 2007) je v tabulce č. 10 uvedena orientační závislost výskytu prokázaných nepříznivých účinků na zdraví a pohodu obyvatel (vybarvené plochy) vyvolaná různou intenzitou hlukové zátěže v denní době.

S ohledem na individuální rozdíly ve vnímavosti vůči nepříznivým účinkům hluku je třeba předpokládat možnost těchto účinků u citlivějších podskupin populace a jednotlivců i při hladinách hluku významně nižších, než jsou úrovně expozice hodnocené z hlediska statistické významnosti pro celou populaci.

Tabulka č. 10: Odhad projevů nepříznivých účinků u exponované populace v závislosti na ekvivalentní hladině akustického tlaku A v denní době (6.00 – 22.00 hodin)

Nepříznivé účinky	Hluková expozice - L_{Aeq} (dB)					
	< 50 dB	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
Sluchové postižení*						
Kardiovaskulární účinky						
Silné obtěžování						

* *přímá expozice hluku v interiéru ($L_{Aeq,24h}$)*

Realizace záměru spočívá v pokračování ukládání odpadů na stávající skládce při zachování současné roční kapacity ukládání odpadů.

Stávající hluková situace je ovlivněna zejména provozem na místních komunikacích a současným provozem skládky.

Zdroje hluku související s provozem skládky budou provozovány pouze v denní době. Nejvyšší vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku A ze stacionárních zdrojů hluku skládky včetně areálové dopravy dosahovala při běžném provozu hodnoty 32,8 dB v denní době u referenčního bodu č. 1.

V hlukové studii byl dále hodnocen vliv vyvolané dopravy na změny ekvivalentních hladin akustického tlaku A u obytné zástavby v blízkosti příjezdových komunikací.

V lokalitě již v současnosti probíhá skládkování odpadů včetně související dopravy po silnicích z okolních obcí. Automobilová doprava bude probíhat stejným způsobem jako doposud a v souvislosti s provozem záměru nedojde k navýšení intenzity dopravy oproti stávajícímu stavu.

Vyhodnocení liniových zdrojů hluku bylo provedeno ve dvou referenčních bodech situovaných v Němčicích nad Hanou. Doprava související s provozem záměru bude realizována pouze v denní době.

Z hlukové studie vyplývá, že ve stávajícím stavu byly u obytných objektů v těsné blízkosti příjezdové komunikace (ul. Novosady) vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v denní době v rozmezí 55,8 až 57,0 dB (referenční bod č. 1). Se vzdáleností od příjezdové komunikace hladiny hluku významně klesají; v modelovém bodě č. 2 byly vypočteny hodnoty v rozmezí 34,3 až 38,1 dB.

Ze srovnání vypočtených hladin akustického tlaku A s údaji o výskytu nepříznivých účinků hluku na zdraví a pohodu obyvatelstva vyplývá, že podél některých úseků přepravních tras mohou být dosaženy hladiny hluku, které jsou spojovány s vyšší mírou obtěžování obyvatel a možnými nepříznivými účinky na zdraví. Hladiny hluku nad 55 dB mohou u části exponované populace

přispívat ke zvýšenému obtěžování, zhoršení srozumitelnosti řeči a při dlouhodobé expozici mohou představovat rizikový faktor pro kardiovaskulární systém.

Vzhledem k tomu, že nedojde k navýšení denní zpracovatelské kapacity zařízení ani intenzity dopravy související s provozem skládky, nepředpokládá se oproti stávajícímu stavu změna hlukové zátěže v území.

Výše uvedené vztahy mezi hlukovou expozicí a jejím možným účinkem jsou pouze orientační. Obecně lze konstatovat, že hluk z provozu areálu bude vnímán subjektivně, u každého člověka existuje určitý stupeň citlivosti, respektive tolerance k rušivému účinku hluku. Vnímání hluku může také ovlivňovat umístění obytné zástavby vzhledem k poloze záměru a přepravním trasám a dále také vztah, který k němu konkrétní osoba zaujímá.

Vztahy expozice a účinku

Pro **kvantitativní charakterizaci zdravotních účinků hluku** se využívají vztahy expozice a účinku odvozené na základě řady provedených epidemiologických studií.

V autorizačním návodu AN 15/04 verze 5 Státního zdravotního ústavu (SZÚ, 2020) je pro kvantitativní charakterizaci zdravotního rizika expozice hluku doporučen výpočet podle vztahů dávka-účinek uvedených v Annex III Směrnice komise (EU) 2020/367 a to pro následující účinky hluku:

- vysoké obtěžování a rušení spánku pro hluk ze silniční, železniční a letecké dopravy,
- ischemická choroba srdeční (ICHS) pro hluk ze silniční dopravy.

K výpočtu obtěžování hlukem i rizika ischemické choroby srdeční je používán hlukový ukazatel L_{dvn} , stanovený na základě celodenní hlukové expozice z dopravy (pro den-večer-noc). Rušení spánku je spojeno s hlukem v noční době.

V noční době nebude záměr a s tím související obslužná doprava v provozu, proto nebyl v hlukové studii proveden výpočet reprezentující noční dobu a není tak možné výše uvedená rizika vyhodnotit kvantitativně.

Pro hluk z průmyslových stacionárních zdrojů je stanovení vztahů expozice a účinku obtížnější než u dopravy, což je dáno jak heterogenitou těchto zdrojů, tak i menším dosahem jejich účinku a nižším počtem provedených studií. V současné době jsou k dispozici pouze omezené znalosti škodlivých účinků hluku z průmyslové činnosti, nebyla navržena společná metoda jejich kvantitativního hodnocení.

V. OSTATNÍ VLIVY A FAKTORY

S provozem obdobných zařízení mohou být spojovány další nepříznivé vlivy jako je šíření zápachu. Pachové látky mohou vznikat při biologickém rozkladu organické části odpadů a zahrnují směs látek. Jako referenční látka pro vyhodnocení v rámci rozptylové studie byl vybrán sirovodík a methylmerkaptan emitovaný ze skládkového tělesa. Vypočtené imisní koncentrace těchto látek v obytných zónách jsou nižší než hodnoty jejich čichových prahů, resp. hodnoty stanovené pro ochranu proti obtěžování zápachem. Hodinové maximální koncentrace navíc představují maximální úroveň, která může teoreticky nastat za významně nepříznivých klimatických podmínek.

Řádné dodržování postupu ukládání odpadu na skládku, by mělo případný negativní vliv zápachu vyvolaného provozem skládkovacích ploch výrazně eliminovat. Dle zpracované rozptylové studie má nakládání s odpady při standardním a správném provozu předpoklady, že nebude významnějšími zdroji pachových látek.

Díky umístění zařízení mimo obytnou zástavbu a navrženému provozu technologií by z hlediska vlivu na obyvatelstvo nemělo být problémem ani obtěžování a hygienické riziko spojené s výskytem hmyzu, hlodavců, popř. bioaerosolů. Bioaerosoly obsahují různé mikroorganismy a jejich produkty, mohou alergizovat a vyvolávat imunitní odezvy u exponovaných osob.

Hmyz (a choroboplodné zárodky) i výskyt hlodavců je však třeba průběžně sledovat a v případě zvýšeného výskytu přijmout účinná opatření (provedení desinsekce či deratizaci oprávněnou odbornou osobou apod.).

U hodnocení narušení faktorů pohody je nutné přihlídnout také k psychickým faktorům. Obecně lze konstatovat, že určitým problémem při provozu takového typu zařízení může být subjektivní pocit ohrožení, vyvolaný charakterem činnosti a umístěním zařízení. V tomto případě by k utlumení tohoto vlivu mohla významně přispět skutečnost, že odstraňování odpadů skládkováním v souladu s platnými právními předpisy již v dané lokalitě dlouhodobě probíhá, navíc stávající areál i záměr je situován mimo obytnou zástavbu.

Provoz záměru bude organizačně zabezpečen způsobem, který bude omezovat narušení faktorů pohody - v nočních hodinách nebude výstavba ani následný provoz záměru realizován, veškerá přeprava odpadů bude uskutečňována v denní době.

VI. ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ

Předmětem záměru je navýšení skládkové kapacity stávající skládky Němčice nad Hanou. Změna je vyvolána potřebou zvýšení kapacity skládky. Odpady budou ukládány dále na skládku odpadů ve stejném režimu jako doposud, skládka se rozšíří východním směrem, tj. nedojde k navýšení návozu odpadu.

Podkladem pro hodnocení možné inhalační expozice v dané lokalitě byl výpočet rozptylu **znečišťujících látek v ovzduší**.

V modelových výpočtech rozptylové studie byly vyhodnoceny příspěvky provozu záměru k imisním koncentracím suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, oxidu dusičitého (NO₂), oxidu uhelnatého (CO), sirovodíku, methylmerkaptanu, vinylchloridu, benzenu a benzo(a)pyrenu.

Nejvíce ovlivněnou je lokalita Němčice nad Hanou, kde se bude uplatňovat, jak vliv zdrojů znečišťujících látek přímo ze skládkování, tak i vliv provozu navazující obslužné dopravy. Imisní příspěvky jsou vyhodnoceny na severním okraji Němčic. Hodnoty průměrných ročních imisních příspěvků prašného aerosolu jsou předpokládány u úrovni 1,10 µg/m³ u frakce PM₁₀, resp. 0,269 µg/m³ pro frakci PM_{2,5}.

Samotné roční imisní příspěvky PM₁₀ ze záměru nepřekračují doporučené hodnoty AQG dle WHO (směrná roční koncentrace činí 15 µg/m³ pro PM₁₀ a 5 µg/m³ pro PM_{2,5}.)

Nejvyšší příspěvek k denní imisní koncentraci PM₁₀ může dosahovat hodnoty v úrovni 14 µg/m³. Vypočítané denní příspěvky představují maximální zjištěné hodnoty v rámci provedených výpočtů, které by mohly být teoreticky dosaženy za nepříznivých klimatických podmínek. Ve skutečnosti se maximální hodnoty koncentrací vyskytují pouze několik hodin/dní v roce, v závislosti na četnosti výskytu inverzí a specifických meteorologických podmínkách v posuzované lokalitě.

Doporučená cílová směrná 24hodinová koncentrace pro PM₁₀ je 45 µg/m³.

Imisní situace přímo v posuzované lokalitě není trvale sledována. Podle map úrovní znečištění lze v případě PM₁₀ předpokládat dlouhodobou roční průměrnou koncentraci 18,7 µg/m³ a u

frakce $PM_{2,5}$ $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 36. nejvyšší hodnota 24-hodinové průměrné koncentrace PM_{10} v kalendářním roce dosahovala $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Výše uvedené dlouhodobé imisní koncentrace prašného aerosolu v dotčeném území se v případě 24hodinových koncentrací PM_{10} pohybují pod doporučenými směrnými hodnotami dle WHO. U průměrných ročních imisních koncentrací dochází, obdobně jako na většině území České republiky, k překračování doporučených hladin WHO.

Vypočtené roční imisní příspěvky suspendovaných částic významně negativně neovlivní stávající průměrnou míru znečištění ovzduší prašným aerosolem v zájmové lokalitě a ani s tím související úroveň účinků na zdraví obyvatel demonstrovanou teoretickým výpočtem výskytu vybraných zdravotních ukazatelů a odhadem počtu předčasných úmrtí.

Roční imisní příspěvky oxidu dusičitého z posuzovaného záměru byly nejbližší u obytné zástavby vypočteny v úrovni $0,0088 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

WHO v září 2021 směrnou hodnotu pro roční průměrnou koncentraci aktualizovala, a to z dříve platných $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na úroveň $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Průměrné roční příspěvky provozu záměru v obytné zástavbě se pohybují maximálně v úrovni tisícín $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tj. jsou o tři řády nižší než směrná koncentrace podle WHO.

Stávající imisní úroveň se u hodnocené obytné zástavby se v dané lokalitě ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pohybuje nad směrnou cílovou hodnotou podle WHO ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), resp. mezi směrnou cílovou hodnotou a 3. průběžným cílem ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Předpokládané příspěvky k hodinové imisní koncentraci byly vypočteny v úrovni $0,350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Doporučená hodnota pro hodinový průměr je $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

S ohledem na vypočtené hodnoty imisních příspěvků, nebude provozem záměru významně ovlivněna stávající úroveň zdravotních rizik v zájmovém území.

Vypočtené imisní příspěvky k 8-hodinovým koncentracím oxidu uhelnatého se podle rozptylové studie budou pohybovat v obytné zástavbě v rozmezí $0,125$ až $0,256 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hodnoty imisních příspěvků jsou o 5 řádů nižší než doporučená směrná koncentrace podle WHO ($10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Příspěvky k ročním imisním koncentracím sirovodíku budou dosahovat dle výpočtů hodnot do $0,00245 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vypočtené hodinové příspěvky k imisním koncentracím sirovodíku se v době nepříznivých rozptylových podmínek předpokládají v rozmezí $0,072$ až $0,146 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Předpokládané hodnoty hodinových koncentrací sirovodíku jsou o tři řády nižší než doporučené denní referenční koncentrace dle Ministerstva zdravotnictví ČR ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), resp. pro krátkodobou expozici 1–14 dnů dle WHO ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

V případě methymerkaptanu nebyly nalezeny žádné limitní ani doporučené hodnoty týkající se dlouhodobého působení nízkých koncentrací ve venkovním ovzduší. Strukturně podobnou látkou je buthylmerkaptan, pro který jsou stanoveny hygienické limity pro hodnocení pracovního prostředí (PEL = $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$; NPK-P = $3 \text{ mg}/\text{m}^3$).

Vypočítané roční imisní příspěvky methymerkaptanu (v úrovni max. $0,00044 \mu\text{g}/\text{m}^3$) jsou o sedm řádů nižší než stanovený přípustný expoziční limit pro buthylmerkaptan, který je z alkylmerkaptanů nejtoxičtější. Tedy i při zohlednění rozdílné doby expozice obyvatelstva, věkového složení a citlivých skupin v exponované populaci se neočekává zdravotní riziko toxických účinků methymerkaptanu v souvislosti s provozem záměru.

Hodnoty průměrných ročních imisních příspěvků vinylchloridu z provozu záměru byly zjištěny u obytné zástavby nejvýše v úrovni do $0,00024 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Příspěvky záměru k hodinové imisní

koncentraci lze očekávat v rozmezí 0,007 až 0,014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vypočtené roční imisní příspěvky jsou o pět řádů nižší než hodnoty doporučené imisní koncentrace v obytné zóně.

Vinylchlorid je podle IARC řazen mezi prokázané lidské karcinogeny. Ministerstvo zdravotnictví uvádí referenční roční koncentraci pro karcinogenní látky KR-6 = 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (odpovídající úrovni rizika $1 \cdot 10^{-6}$). Zjištěné roční imisní příspěvky jsou o čtyři řády nižší než výše uvedená referenční koncentrace pro karcinogenní působení.

Benzen a benzo(a)pyren je řazen mezi prokázané lidské karcinogeny, je proto proveden odhad možných rizik vyplývajících z jejich karcinogenních účinků.

Hodnoty ročních imisních příspěvků benzenu se v obytné zástavbě se předpokládají v úrovni 0,00048 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Karcinogenní riziko vyplývající z vypočítaných příspěvků posuzovaného záměru je o tři řády pod rozsahem přijatelné míry rizika, která je doporučena v úrovni 1 až 9 případů nádorového onemocnění při celoživotní expozici na milion exponovaných osob.

Stávající imisní zátěž v hodnocené obytné zástavbě podle map úrovní znečištění (1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) je na úrovni přijatelného karcinogenního rizika (řádově 10^{-6}).

Roční imisní příspěvky benzo(a)pyrenu se předpokládají v obytné zástavbě v úrovni 0,0040 ng/m^3 . Karcinogenní riziko vyplývající z imisních příspěvků záměru je o jeden řád nižší než je doporučený rozsah přijatelné míry rizika.

Stávající imisní koncentrace dle map úrovní znečištění v hodnocené obytné zástavbě činí 0,8 ng/m^3 . Karcinogenní riziko imisního pozadí je jeden řád nad doporučeným rozmezím přijatelného rizika.

U benzo(a)pyrenu se ale nejedná o ojedinělý stav. Situace přesahující doporučené rozmezí přijatelného rizika, jak vyplývá ze Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva a imisního měření v rámci monitorovacího systému, je dlouhodobě na většině území České republiky.

Podkladem k hodnocení expozice hluku byly výpočty hlukové studie reprezentující předpokládané hladiny hluku ze stacionárních zdrojů a hluk z liniových zdrojů – silniční dopravy na veřejných komunikacích.

Realizace záměru spočívá v pokračování ukládání odpadů na stávající skládce při zachování současné roční kapacity ukládání odpadů.

Stávající hluková situace je ovlivněna zejména provozem na místních komunikacích a současným provozem skládky.

Zdroje hluku související s provozem skládky budou provozovány pouze v denní době. Nejvyšší vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku A ze stacionárních zdrojů hluku skládky včetně areálové dopravy dosahovala při běžném provozu hodnoty 32,8 dB v denní době u referenčního bodu č. 1.

V hlukové studii byl dále hodnocen vliv vyvolané dopravy na změny ekvivalentních hladin akustického tlaku A u obytné zástavby v blízkosti příjezdových komunikací.

V lokalitě již v současnosti probíhá skládkování odpadů včetně související dopravy po silnicích z okolních obcí. Automobilová doprava bude probíhat stejným způsobem jako doposud a v souvislosti s provozem záměru nedojde k navýšení intenzity dopravy oproti stávajícímu stavu.

Vyhodnocení liniových zdrojů hluku bylo provedeno ve dvou referenčních bodech situovaných v Němčicích nad Hanou. Doprava související s provozem záměru bude realizována pouze v denní době.

Z hlukové studie vyplývá, že ve stávajícím stavu byly u obytných objektů v těsné blízkosti příjezdové komunikace (ul. Novosady) vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v denní době v rozmezí 55,8 až 57,0 dB (referenční bod č. 1). Se vzdáleností od příjezdové komunikace hladiny hluku významně klesají; v modelovém bodě č. 2 byly vypočteny hodnoty v rozmezí 34,3 až 38,1 dB.

Ze srovnání vypočtených hladin akustického tlaku A s údaji o výskytu nepříznivých účinků hluku na zdraví a pohodu obyvatelstva vyplývá, že podél některých úseků přepravních tras mohou být dosaženy hladiny hluku, které jsou spojovány s vyšší mírou obtěžování obyvatel a možnými nepříznivými účinky na zdraví. Hladiny hluku nad 55 dB mohou u části exponované populace přispívat ke zvýšenému obtěžování, zhoršení srozumitelnosti řeči a při dlouhodobé expozici mohou představovat rizikový faktor pro kardiovaskulární systém.

Vzhledem k tomu, že nedojde k navýšení denní zpracovatelské kapacity zařízení ani intenzity dopravy související s provozem skládky, nepředpokládá se oproti stávajícímu stavu změna hlukové zátěže v území.

Vztahy mezi hlukovou expozicí a možnými zdravotními účinky mají obecný a orientační charakter. Vnímání hluku je do značné míry subjektivní a je ovlivněno individuální citlivostí jednotlivých osob, polohou obytné zástavby vůči zdrojům hluku i celkovým postojem exponovaných osob ke zdroji hluku.

Hodnocení je platné pro situaci charakterizovanou výše popsány výstupy modelových výpočtů rozptylové a hlukové studie.

VII. NEJISTOTY

Každé hodnocení zdravotních rizik je do určité míry zatíženo nejistotami, které vyplývají z použitých dat a postupů. Tyto nejistoty je třeba mít na vědomí při dalším používání výsledků hodnocení.

Hlavními zdroji nejistot v hodnoceném případě jsou:

- Hodnocení expozice vychází z vyčíslených imisních příspěvků dle modelového výpočtu. Byla uvažována nepřetržitá expozice obyvatelstva imisním koncentracím, čímž dochází k nadhodnocení reálného rizika. Na druhé straně nebyl uvažován vliv pobytu osob v jiných prostředích – např. na pracovišti (zejména při práci v riziku) apod.
- Pro vyhodnocení stávající imisní situace byly využity klouzavé průměry ročních imisních koncentrací za 5 kalendářních let v dotčené lokalitě z map úrovní znečištění zveřejněných Českým hydrometeorologickým ústavem.
- Předmětem hodnocení nejsou případné účinky vzájemného působení škodlivin ve směsi. K tomu posouzení není dostatek dostupných údajů.
- Omezení má i použitý disperzní model SYMOS. Jedná se o matematický model zjednodušující realitu. Pomocí tohoto modelu nelze zohlednit všechny děje v atmosféře ovlivňující rozptyl a změnu znečišťujících látek během jejich transportu. Výstupy také ovlivňuje kvalita dat do modelu vstupujících, meteorologické údaje a jejich platnost pro modelované území atd.

- Zdrojem nejistot jsou i použítá data o účincích látek, tj. nejistoty experimentálně získaných dat, výsledků epidemiologických studií, chyb při stanovení doporučených – referenčních hodnot atd.
- Pro orientační posouzení možných negativních vlivů na zdraví obyvatel v souvislosti se znečištěním ovzduší suspendovanými částicemi byl proveden výpočet pro modelový počet obyvatel.
- Hodnocení z hlediska vlivu hlukové zátěže vychází z modelových výpočtů hlukové studie, tj. z vypočítaných hladin akustického tlaku vyvolaných provozem záměru. Hodnocení bylo provedeno pro vybrané referenční body, resp. lokality s předpokládanou nejvyšší hlukovou zátěží.
- Nejistoty hodnocení zdravotních rizik vycházejí z použitých dat, tj. nejistot a omezení daných výpočtovým programem HLUK+ verze 15, nejistot experimentálně získaných (naměřených) hodnot, nejistot při odvozování a následné aplikaci vztahů a závislostí atd.
- U výsledků výpočtů ze stacionárních zdrojů hluku a dopravního hluku lze předpokládat nejistotu vypočtené hodnoty $\pm 2,0$ dB.
- Použité vztahy mezi hlukovou expozicí a jejím účinkem nelze považovat za absolutně platné vzhledem k rozdílnému stupni vnímavosti a citlivosti jedinců a vlivem konkrétních místních podmínek.
- Nejsou známy bližší informace o exponované populaci (např. citlivé skupiny populace, doba trávená v obytné zóně a jiné aktivity v zájmovém území, dispoziční řešení domů a bytů), nicméně tyto skutečnosti neovlivňují závěry hodnocení.

Další použité postupy, předpoklady a nejistoty z nich vyplývající byly diskutovány v rámci charakterizace rizika. Byl hodnocen očekávaný běžný provoz záměru, nebyly hodnoceny nestandardní situace, havarijní stavy.

VIII. POUŽITÁ LITERATURA, PRAMENY

AUNAN, K. (1995): *Exposure-response functions for health effects of air pollutants based on epidemiological findings. Report 1995:8*. Oslo: CICERO - Center for International Climate and Environmental Research. October 1995.

ATSDR (2024): MRLs for Hazardous Substances [on-line databáze]. Atlanta, Georgia: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Department of Health and Human Services. *Dostupné na: <http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/mrllist.asp>*

BABISCH, W. (2014): Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis, *Noise Health* 2014, 16.

ČHMÚ (2025a): Tabelární ročenka pro rok 2024 [on-line databáze]. Český hydrometeorologický úřad. *Dostupné na: <https://ovzdusi.chmi.cz/tabelarniRocenky/parser.php?Y=2024>*

ČHMÚ (2025b): Pětileté průměrné koncentrace 2020 - 2024 [on-line databáze]. Český hydrometeorologický úřad. *Dostupné na: <https://ovzdusi.chmi.cz/mapy5leti/>*

ČÍHALA, M. (2026): *Rozptylová studie č. E/7414/2026/RS Skládka odpadů Němčice nad Hanou, navýšení kapacity: pole 20 a 21*. TECHNICKÉ SLUŽBY OCHRANY OVZDUŠÍ OSTRAVA spol. s r.o., Ostrava, 2026.

ČSÚ (2025a): Počet obyvatel v obcích - k 1. 1. 2025 - databáze on-line. Český statistický úřad, 2025.

ČSÚ (2025b): Věkové složení obyvatelstva 2024 - databáze on-line. Český statistický úřad, 2025.

EEA (2010): Good practice guide on noise exposure and effects. Copenhagen: European Environment Agency, 2010.

EVROPSKÁ KOMISE (2020): *SMĚRNICE KOMISE (EU) 2020/367 ze dne 4. března 2020, kterou se mění příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí*. Evropská komise, Generální ředitelství pro životní prostředí. 2020.

HURLEY, F. et al. (2005): Methodology for the cost-benefit analysis for CAFE. Volume 2: Health Impact Assessment, European Commission 2005.

IARC (2024): *Agents Classified by the IARC Monographs - Lists of classifications sorted by Group* [on-line databáze]. Lyon: International Agency for Research on Cancer. Dostupné na: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/>

JIRŮ, V.; VOLF, J. (2011): Základy hodnocení zdravotních rizik podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, a odborné způsobilosti v rámci posuzování vlivů na veřejné zdraví. *Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica*. 2011, č. 1. ISSN 1804-9613.

KRESTOVÁ, K. (2026): *Hluková studie č. E/7414/2026/HS Skládka odpadů Němčice nad Hanou, navýšení kapacity: pole 20 a 21*. TECHNICKÉ SLUŽBY OCHRANY OVZDUŠÍ OSTRAVA spol. s r.o., Ostrava, 2026.

LEKSELL, I.; RABL, A. (2001): Air Pollution and Mortality. Quantification and Valuation of Years of Life Lost. *Risk Analysis*. Vol. 21 (5), 2001.

MZ (2005): *Zásady a postupy hodnocení a řízení zdravotních rizik v činnostech odboru hygieny obecné a komunální*. HEM-300-19.9.05/31639. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR; 2005.

MŽP (2011): Metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP - Analýza rizik kontaminovaného území. *Věstník MŽP*. 2011, roč. XXI, částka 3, s. 1–52.

OEHHA: Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Levels [on-line databáze]. Office for Environmental Health Hazard Assessment. US EPA California. Dostupné na: <http://oehha.ca.gov/air/allrels.html>

PROVAZNÍK, K. a kol. (2000): Manuál prevence v lékařské praxi, VII Základy hodnocení zdravotních rizik. SZÚ, Praha 2000.

SZÚ (2003): *Referenční koncentrace vydané SZÚ (podle § 45 zákona č. 86/2002 O ochraně ovzduší z 15. 4. 2003), ve znění následných právních úprav (472/2005 Sb.)* Praha: Státní zdravotní ústav, 2003.

SZÚ, (2004): *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí. Souhrnná zpráva za rok 2003*. SZÚ, Praha červenec 2004.

SZÚ (2020): AN 15/04, Verze 5. Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku. Státní zdravotní ústav, Praha 2020.

SZÚ (2025): *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí. Souhrnná zpráva za rok 2024*. SZÚ, Praha, 2025.

US EPA (2025): *Regional Screening Level (RSL) Residential Air Supporting Table* [on-line databáze]. US Environmental Protection Agency, Mid-Atlantic Risk Assessment, 2025. Dostupné z: <https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables>

US EPA: IRIS, Integrated Risk Information System. US Environmental Protection Agency, US EPA [on-line databáze]. Dostupné z: <http://www.epa.gov/iris/index.html>

ÚZIS ČR (2020): *Zdravotnická ročenka České republiky 2019*. Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, Praha, 2020.

VOLF, J. (2002): *Metodiky hodnocení zdravotních rizik v hygienické službě*. Ostravská Univerzita, Ostrava 2002.

WHO (1999a): *Guidelines for Air Quality*. Geneva WHO. 1999.

WHO (1999b): *Guidelines for Community Noise*. Geneva. WHO. 1999.

WHO (2000): *Air Quality Guidelines for Europe, second edition*. (WHO Regional Publications, European Series, No. 91). Copenhagen: World Organization, Regional Office for Europe. European Centre for Environment and Health Bonn Office, 2000.

WHO (2003): *Hydrogen Sulfide: Human Health Aspects. Concise International Chemical Assessment Document 53* [on-line databáze]. Geneva: World Health Organization, International Programme on Chemical Safety, 2003. ISBN 92 4 153053 7. ISSN 1020-6167. Dostupné na: <https://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad53.pdf>.

WHO (2005): *WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Summary of risk assessment, global update 2005*, Copenhagen, 2005.

WHO (2006): *Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution*, Regional Office for Europe, 2006.

WHO (2009): *Night noise guidelines for Europe*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2009.

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.

WHO (2018): *Environmental Noise Guidelines for the European Region* [online]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2018. Dostupné z: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1

WHO (2021): *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. World Health Organization, September 2021.

Příloha č. 1: Osvědčení odborné způsobilosti



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
Palackého náměstí 375/4, 128 00 Praha 2

Praha, 12.9.2024

Pořadové č.: 7/2024

Č. j.: MZDR 24062/2024-2/OVZ



MZDRX01TA6W8

ROZHODNUTÍ

Ministerstvo zdravotnictví v y d á v á podle § 19 odst. 1 zákona č. 100/2001, Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších zákonů, (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)

osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví

žadatelka:	Mgr. Denisa Jenčovská, Ph.D.
datum narození:	14. 9. 1976
adresa bydliště:	Hněvčeves 59, 503 15 Nechanice
osvědčení se vydává na dobu:	od 20. 12. 2024 do 19. 12. 2029

Odůvodnění:

Ministerstvo zdravotnictví posoudilo žádost fyzické osoby paní Mgr. Denisy Jenčovské, Ph.D. (bydliště Hněvčeves 59, 503 15 Nechanice) o prodloužení platnosti osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví č. 6/2019 ze dne 12. 7. 2019. Podle ustanovení § 4 odst. 5 vyhlášky č. 353/2004 Sb., kterou se stanoví bližší podmínky osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví, postup při jejich ověřování a postup při udělování a odnímání osvědčení, se osvědčení uděluje na dobu 5 let ode dne 20. 12. 2024. Žádost o prodloužení platnosti osvědčení musí osoba, které bylo vydáno osvědčení, podat Ministerstvu zdravotnictví nejméně 6 měsíců před skončením platnosti osvědčení.


Žadatelka paní Mgr. Denisa Jenčovská, Ph.D. vyhověla požadavkům vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 353/2004 Sb.

Str. 1 z 2

Poučení:

Proti tomuto rozhodnutí lze podat u Ministerstva zdravotnictví ve lhůtě 15 dnů ode dne oznámení rozhodnutí rozklad.




MUDr. Barbora Macková, MHA
hlavní hygienička ČR
s postavením vrchní ředitelky sekce
ochrany a podpory veřejného zdraví

Obdrží do vlastních rukou:

Mgr. Denisa Jenčovská, Ph.D.

Hněvčeves 59

503 15 Nechanice