



geologie, ekologie, těžební servis  
Korunovační 29, 170 00 Praha 7  
tel.: 233 370 741, email: get@get.cz

## **OZNÁMENÍ ZÁMĚRU**

S OBSAHEM A ROZSAHEM PODLE PŘÍLOHY Č. 3  
PODLE § 6 ZÁKONA Č. 100 / 2001 Sb.,  
ZÁKON O POSUZOVÁNÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ V PLATNÉM ZNĚNÍ

### **Příloha č. 3**

## **HODNOCENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ**

**Dočasná stavba obalovny živičných směsí  
na pozemku č. 672/1 v k.ú. Bělce**



OZNAMOVATEL  
**KÁMEN ZBRASLAV, spol. s r.o.**

**Zpracovala: Ing. Monika Zemancová**

**Datum: prosinec 2009**

**G E T s.r.o.** - služby v oblasti průzkumu, těžby a zpracování nerostných surovin, hydrogeologie, ekologie a měřické práce

Korunovační 29

Praha 7, 170 00

☎ 233 370 741

fax 233 372 730

E-mail : zemancova@get.cz

Mobil: 724 368 935

## HODNOCENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ VE VZTAHU K POSUZOVANÉMU ZÁMĚRU

### Dočasná stavba obalovny živičných směsí na pozemku p. č. 672/1 v k. ú. Bělce

**Vypracovala:** Ing. Monika Zemancová *Monika Zemancová*

*Držitelka osvědčení odborné způsobilosti pro posuzování vlivů na veřejné zdraví rozhodnutím  
Ministerstva zdravotnictví č. j. HEM-300-1.6.05/19411 ze dne 21. 6. 2005.*

Bez písemného souhlasu zpracovatele nesmí být tento dokument reprodukován jinak než celý.

**GET** s.r.o. geologie  
ekologie  
těžební servis  
hydrogeologie  
Korunovační 29, 170 00 Praha 7  
DIČ: CZ49702904  
(1)

Praha, prosinec 2009

**Obsah:**

<b>1. Úvod.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Popis hodnoceného záměru .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Identifikace nebezpečnosti.....</b>	<b>7</b>
3.1.    Polutanty ovzduší .....	8
3.1.1.    Oxidy dusíku NO <sub>x</sub> , resp. NO <sub>2</sub> .....	8
3.1.2.    Suspendované částice (PM <sub>10</sub> ).....	9
3.1.3.    Benzen C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	10
3.1.5.    Benzo(a)pyren C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> .....	11
3.2.    Hluk .....	12
<b>4. Vztah dávka – účinek (charakterizace nebezpečnosti) .....</b>	<b>14</b>
4.1.    Polutanty ovzduší .....	15
4.1.1.    Oxidy dusíku NO <sub>x</sub> , resp. NO <sub>2</sub> .....	15
4.1.2.    Suspendované částice (PM <sub>10</sub> ).....	15
4.1.3.    Benzen C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , benzo(a)pyren C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> .....	17
4.1.    Hluk .....	17
<b>5. Hodnocení expozice .....</b>	<b>18</b>
5.1.    Hodnocení expozice pro polutanty ovzduší .....	19
5.2.    Hodnocení expozice hluku .....	22
<b>6. Charakterizace rizika .....</b>	<b>25</b>
6.1.    Charakterizace rizika pro polutanty ovzduší.....	26
6.1.1.    Oxidy dusíku NO <sub>x</sub> , resp. NO <sub>2</sub> .....	26
6.1.2.    Suspendované částice (PM <sub>10</sub> ).....	27
6.1.3.    Benzen C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	29
6.1.5.    Benzo(a)pyren C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> .....	30
6.2.    Charakterizace rizika pro hluk .....	31
<b>7. Analýza nejistot .....</b>	<b>33</b>
7.1.    Polutanty ovzduší .....	33
7.2.    Hluk .....	34
<b>8. Socioekonomické vlivy .....</b>	<b>35</b>
<b>9. Závěr.....</b>	<b>35</b>
<b>10. Použité informační zdroje .....</b>	<b>37</b>

## 1. Úvod

Toto předkládané hodnocení vlivu na veřejné zdraví ve vztahu k posuzovanému záměru s názvem „Dočasná stavba obalovny živičných směsí na pozemku p. č. 672/1 v k. ú. Bělice“ je zpracována jako samostatná příloha k oznámení záměru dle přílohy č. 3 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí ve znění pozdějších předpisů.

Hodnocení vlivů na veřejné zdraví zahrnuje problematiku znečištění ovzduší a hlukovou zátěž spojenou s realizací posuzovaného záměru. Odhad zdravotních rizik vychází z identifikace rizika, zhodnocení vztahu dávky a účinku, odhadu expozice obyvatelstva a následné kvalitativní i kvantitativní charakterizace rizika.

Hlavními podklady pro hodnocení vlivu záměru na veřejné zdraví byly akustická studie zpracovaná v listopadu 2009 Emilem Moravcem a autorizovaná rozptylová studie, kterou v říjnu 2009 zpracovala oprávněná organizace TESO a.s. s aktualizací k 1. 12. 2009. Další podklady a zdroje limitních hodnot, referenčních dávek apod. jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V akustické studii, která hodnotí vliv nákladní dopravy obsluhující projektovanou obalovnu (přísun surovin a expedice produktů) na akustickou situaci podél nejbližších využívaných komunikací a vliv vlastního provozu obalovny na akustickou situaci v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb, byla hluková situace modelována ve výpočetním programu LimA 7812-B (Stapelfeldt ingenieurgesellschaft mbH). Výpočet hluku z průmyslových zdrojů byl proveden dle ISO 9613-2 „Akustika – Snižování šíření venkovního hluku, Část 2: Obecné výpočetní metody“. Hlukové imise jsou v akustické studii vyjádřeny pomocí ekvivalentních hladin akustického tlaku numericky - hodnotami v zadaných referenčních bodech a graficky - plošným rozložením průběhu křivek – izofon resp. hlukových pásem.

Rozptylová studie hodnotí vliv vlastního provozu obalovny živičných směsí na imisní situaci v okolí areálu a dále ovlivnění imisní situace podél využívaných příjezdových a expedičních komunikací. Rozptylová studie vyčísluje příspěvky k celkové imisní zátěži, které následně porovnává s přípustnými limity a stávající imisní situací v lokalitě. Pro výpočet rozptylové studie byl použit odhad větrné růžice pro 5 tříd stability a 3 rychlosti větru zpracovaný ČHMÚ. Vyhodnocení zátěže polutanty ovzduší je provedeno podle závazné metodiky odboru ochrany ovzduší MŽP „SYMOS‘97“, která je určena pro výpočet rozptylu znečišťujících látek v ovzduší. Je založena na předpokladu Gaussovského profilu koncentrací na průřezu kouřové vlečky (statistická teorie turbulentní difúze), zohledňuje tvar terénu mezi zdrojem a referenčním bodem a umožňuje výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachem z bodových, plošných a liniových zdrojů a výpočet znečištění od většího počtu zdrojů. Rozptylovou studií vyhodnocené koncentrace pachových látek v ovzduší (sirouhlík, naftalen, formaldehyd) leží hluboko pod úrovní referenčních koncentrací doporučených Státním zdravotním ústavem a zároveň hluboko pod úrovní čichové prahu. Tyto látky tedy již na první pohled nemohou způsobit ovlivnění veřejného zdraví, a proto se jimi předkládaná studie HIA nadále nezabývá.

## 2. Popis hodnoceného záměru

Hodnoceným záměrem je výstavba a dočasný provoz obalovny živičných směsí, na pozemku č. p. 672/1 k. ú. Bělce s typovou technologií např. AMANN, která bude po dobu 15 let zásobovat živičnou směsí stavbu dálnice D3, případně i stavby jiných komunikací v daném regionu.

Areál obalovny živičných směsí o plošné výměře 9 780 m<sup>2</sup> je situován v těsném sousedství činného lomu oznamovatele na katastrálním území obce Bělce, nejbližší obytnou zástavbou je cca 250 m vzdálený západní okraj zástavby osady Nouze. Nejbližšími sídly je západně cca 800 m vzdálená obec Bělce a jižně cca 900 m vzdálená obec Stranný.

V posuzované obalovně živičných směsí budou na moderní typové technologické lince v jednosměnném provozu vyráběny mísením asfaltu, kameniva, filleru a ostatních přísad živičné směsi.

Provoz obalovny je plánován pouze ve všedních dnech v denní době od 6,00 do 14,00 hodin v období od března do prosince, v zimních měsících při odstávce bude prováděna pouze údržba technologických zařízení. Expedice hotových výrobků se předpokládá rovněž pouze v pracovní dny v době od 7:00 do 15:00 hodin. Dovoz vstupních surovin (kameniva, asfaltu a filleru) bude probíhat průběžně dle potřeby v pracovních dnech v denní době od 6:00 do 15:00 hodin. Při maximálním hodinovém výkonu technologické linky 160 t/hod (průměrně 50 t/hod) bude průměrně denně v obalovně vyrobeno 400 tun živičných směsí.

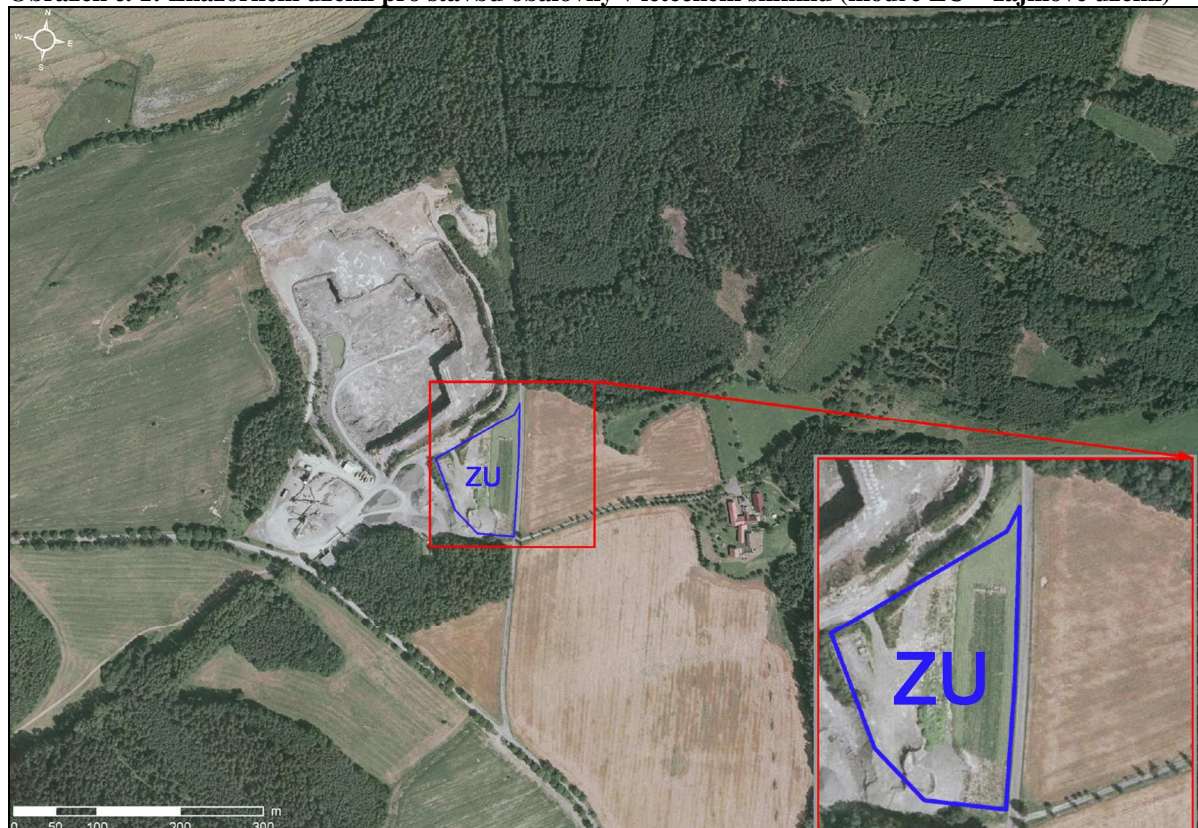
Součástí areálu obalovny bude i administrativní objekt unimobuňky, váha a váhovna v unimobuňce, sklad s dílnou v unimobuňce, tlaková stanice propan-butanu, dešťová kanalizace s odlučovači ropných látek, nádrž dešťové a požární vody, žumpa, přípojka VN, trafostanice a rozvody NN, oplocení, osvětlení a uzemnění objektů a také zpevněné manipulační plochy (komunikace, skládky, odstavné plochy). Podrobně je posuzovaný záměr popsán v oznámení záměru, zdroje emisí a hluku jsou uvedeny rovněž v akustické a rozptylové studii.

Dovoz kameniva pro výrobu obalových směsí bude zajištěn nákladními automobily s nosností 20 t ze sousedního kamenolomu po účelových lomových komunikacích uvnitř dobývacího prostoru Bělce. Dovoz kameniva tedy nezatíží síť veřejných komunikací a ani nepovede kolem žádné obytné zástavby. Síť veřejných komunikací bude přetížena dopravou zajišťující pouze dovoz asfaltu a filleru. Tyto vstupní výrobní suroviny budou dováženy nákladními automobily s nosností 30 t po komunikaci č. II/114 ve směru od Neveklova či Nového Knína a představují zhruba 6 % celkového objemu vyvolané dopravy, tj. 2 denní průjezdy.

Expedice živičných směsí z obalovny na místo jejich využití budou zajišťovat nákladní automobily s nosností 18 t, a to dle místa konečného využití výrobků buď severním nebo východním směrem. Expediční doprava je proto řešena ve dvou variantách. Varianta P1 představuje z 85 % trasu po komunikaci II/114 východně přes město Neveklov a dále směrem východním až na stavbu D3 a z 15 % v trase na západ směrem na Slapy a Nový Knín. Varianta P2 představuje trasu expedičních automobilů z 85 % po místní komunikaci směrem k severu, kde se napojí na silnici III/10515, po níž bude pokračovat východním směrem až ke křižovatce s II/105, která směrem dál na sever provede trasu západně kolem Netvořic k cílovým úsekům stavby dálnice D3. Zbylých 15% produkce bude exportováno shodně jako v předešlé variantě západním směrem na Nový Knín. Celkový počet nákladních automobilů expedujících asfaltové směsi bude dosahovat průměrně cca 22 vozidel denně tj. cca 44 jízd denně.

Vzhledem k charakteru provozu mohou být hlavními negativními projevy výstavby a dočasného provozu posuzované obalovny živičných směsí vlivy na ovzduší a na hlukovou situaci v daném území a s tím analogicky spojené riziko ovlivnění veřejného zdraví.

**Obrázek č. 1: Znázornění území pro stavbu obalovny v leteckém snímku (modře ZÚ – zájmové území)**

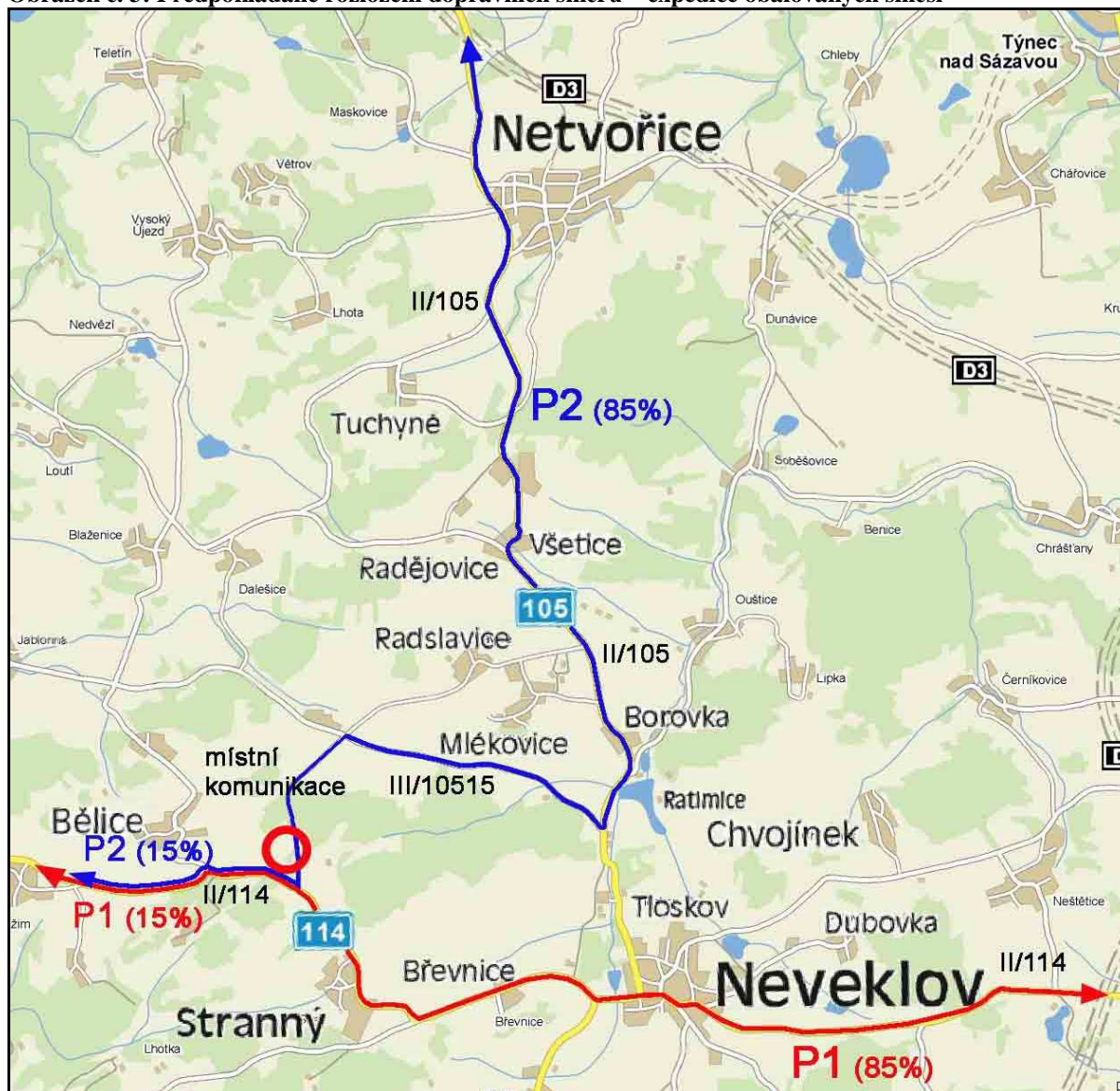


**Obrázek č. 2: Předpokládané rozložení dopravních směrů – návoz surovin k výrobě**





Obrázek č. 3: Předpokládané rozložení dopravních směrů – expedice obalovaných směsí



### 3. Identifikace nebezpečnosti

Určení nebezpečnosti je prvním krokem v procesu hodnocení rizika. Zahrnuje sběr a vyhodnocení dat o možných typech poškození zdraví, která mohou být vyvolána danou látkou a o podmínkách expozice, za kterých k těmto poškozením dochází. K tomuto účelu je využívána řada různých metodických přístupů, např. pokusy na laboratorních zvířatech, na izolovaných orgánech, tkáních a buněčných systémech, epidemiologické studie aj. Údaje z těchto zdrojů jsou kriticky hodnoceny za účelem zjistit, zda sledovaná látka vykazuje nepříznivé účinky pro člověka či životní prostředí. Čím je větší konzistence údajů získaných použitými testovacími metodami, tím větší je věrohodnost takové předpovědi. Také informace o mechanismu působení látky jsou významné především pro extrapolaci dat, zjištěných v experimentu, na člověka.

Mezi hlavní faktory, které mohou mít v souvislosti s realizací posuzovaného záměru negativní vliv na lidské zdraví, patří hluk a emise oxidů dusíku, suspendovaných částic (PM<sub>10</sub>), těkavých organických látek (benzen, benzo(a)pyren) a pachových látek (formaldehyd, sirouhlík, naftalen) do ovzduší. Hluk i polutanty ovzduší budou emitovány jak ze samotného

areálu obalovny živičných směsí (bodové a plošné zdroje), tak z dopravy vyvolané v souvislosti s obsluhou areálu (liniové zdroje).

### 3.1. Polutanty ovzduší

Pro škodliviny, které budou v souvislosti s realizací záměru emitované do ovzduší, jsou dostupné údaje o jejich nebezpečnosti shromážděny v různých databázích, např. SZÚ, WHO, IRIS, IARC, RAIS apod., povětšinou dostupných přes internet.

#### 3.1.1. Oxidy dusíku $\text{NO}_x$ , resp. $\text{NO}_2$

Oxidy dusíku  $\text{NO}_x$  tvoří směs oxidu dusnatého NO a oxidu dusičitého  $\text{NO}_2$ . Hlavním zdrojem antropogenních emisí oxidů dusíku do ovzduší je spalování fosilních paliv ve stacionárních emisních zdrojích (při vytápění a v elektrárnách) a v motorových vozidlech (ve spalovacích motorech). Další příspěvky k obsahu oxidu dusičitého  $\text{NO}_2$  v ovzduší pocházejí ze specifických technologických průmyslových procesů, např. z výroby kyseliny dusičné, aplikace výbušnin a svaření. Emisní zdroje uvnitř budov zahrnují kouření tabáku a provoz plynových spotřebičů.

Ve většině případů je emitován do ovzduší oxid dusnatý (NO), který je transformován na oxid dusičitý ( $\text{NO}_2$ ). Oxidace NO atmosférickými oxidanty, např. ozonem, probíhá velmi rychle i při velmi nízkých koncentracích obou reakčních složek v ovzduší. Proto je tato reakce považována za nejdůležitější způsob vzniku oxidu dusičitého  $\text{NO}_2$  v ovzduší. Hodnocení bude provedeno právě pro oxid dusičitý  $\text{NO}_2$ , neboť ten patří mezi nejvýznamnější klasické polutanty v ovzduší, je o něm k dispozici více údajů, a protože je z hlediska vlivů na lidské zdraví významnější než oxidy dusíku  $\text{NO}_x$ , bude provedené hodnocení na straně bezpečnosti.

Oxid dusičitý  $\text{NO}_2$  je červenohnědý plyn rozpustný ve vodě a silné oxidační činidlo. Monitorováním venkovního ovzduší byly zjištěny maximální půlhodinové, resp. 24hodinové koncentrace  $\text{NO}_2$  až  $850 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , resp.  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého ve městech na celém světě se obecně pohybují v rozmezí 20 až  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Roční aritmetické průměry  $\text{NO}_2$  v ČR dle Souhrnné zprávy systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí za rok 2007 (SZÚ, 2008) nepřesahují na venkovských pozadových stanicích hodnotu  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , střední roční hodnota v městských lokalitách se v závislosti na dopravní zátěži pohybuje v rozsahu od  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  v dopravou méně zatížených lokalitách, přes  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  u dopravně středně zatížených stanic až k  $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na stanicích kategorizovaných jako dopravní „hot spots“. Mimo pražskou aglomeraci nedochází k překračování ročního imisního limitu. Znečištění ovzduší sumou oxidů dusíku má v ČR dlouhodobě stabilní charakter bez výrazných výkyvů.

Oxid dusičitý má štiplavý dusivý zápach. Různí autoři uvádějí prahovou koncentraci pachu mezi 200 a  $410 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Při postupném zvyšování koncentrace od nulové hodnoty na  $51\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  během 15 minut nebyl v důsledku adaptace pocíťován žádný pach. Existují také zprávy o změnách adaptace oka vůči šeru po 5 a 25 minutovém vdechování oxidu dusičitého při koncentracích pouhých  $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Zdravotní důsledky těchto poznatků nejsou dosud vyjasněny.

#### Účinky $\text{NO}_2$ na lidský organismus

Početná vyšetření vlivu oxidu dusičitého  $\text{NO}_2$  na funkci plic u normálních, bronchitických i astmatických jedinců provedená za kontrolovaných podmínek v laboratořích prokázala, že odezvy bronchitiků na expozici  $\text{NO}_2$  jsou větší než u zdravých osob a odezvy u astmatiků jsou nejvýraznější. Oxidy dusíku zvyšují reaktivitu na farmakologické bronchokonstrikční látky. Jak



Lze očekávat, astmatici exponovaní oxidu dusičitému na tyto látky reagují obvykle silněji. Studie byly zaměřeny na vyhodnocení účinků oxidu dusičitého na mechanismus bronchokonstrikce, protože tyto látky přirozeně regulují průměr trubic dýchacích cest. Při krátkodobé i dlouhodobé expozici NO<sub>2</sub> bylo pozorováno dráždění, ovlivnění dýchacích funkcí, snížení odolnosti k onemocnění dýchacích cest a plic, zvýšené riziko astmatických záchvatů (WHO, 2000).

### 3.1.2. Suspendované částice (PM<sub>10</sub>)

Suspendované částice představují různorodou směs organických a anorganických částic kapalného a pevného skupenství, různé velikosti, složení a původu. K označení suspendovaných částic je v odborném i denním tisku používáno střídavě mnoho pojmů, které se překrývají, některé se vztahují ke způsobu vzorkování, jiné k místu depozice v dýchacím ústrojí. Setkáváme se tak s pojmy tuhé znečišťující látky (TZL – termín z české legislativy), pevný aerosol, prašný aerosol, poléťavý prach, v zahraniční literatuře pak suspendované částice, celkové suspendované částice, černý kouř, jemné částice a další. Jiné pojmy se spíše vztahují k místu depozice v respiračním traktu, např. inhalabilní (vdechovatelné), torakální (hrudníkové) částice, které se usazují v dolním respiračním traktu pod hrtanem. Další termíny, např. PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> (frakce částic s aerodynamickým průměrem do 2,5, resp. 10 μm), zahrnují jak aspekty fyziologické, tak způsob odběru vzorků.

Suspendované částice se dělí na primární a sekundární. Primární částice jsou emitované přímo ze zdrojů a můžeme je dále dělit na ty, které pochází z antropogenních zdrojů (spalování fosilních paliv, doprava, technologické procesy atd.) a z přírodních zdrojů (mořský aerosol, sopečná činnost, kosmický spad atd.). Sekundární částice jsou ty, které vznikají v ovzduší na základě probíhajících chemických a fyzikálních (nukleace, kondenzace) procesů a dále ty, které se do ovzduší dostávají resuspenzí (zvířením) v důsledku lidské činnosti (zejména doprava) nebo meteorologických faktorů (vítr).

Z hlediska původu, složení i chování se jemná frakce do 2,5 μm a hrubší frakce většího průměru významně liší. Hodnota pH jemných částic je často v kyselé oblasti, jemné částice jsou do značné míry rozpustné a zahrnují sekundárně vzniklé aerosoly kondenzací plynů, částice ze spalování fosilních paliv včetně dopravy a znovu kondenzované organické či kovové páry. Převažují zde částice vznikající až sekundárně reakcemi plyných škodlivin ve znečištěném ovzduší. Obsahují jak uhlíkaté látky, které mohou zahrnovat řadu organických sloučenin s možnými mutagenními účinky, tak i soli, hlavně sulfáty a nitráty. Mohou též obsahovat těžké kovy, z nichž některé mohou mít karcinogenní účinek. V ovzduší jemné částice perzistují dny až týdny a vytvářejí více či méně stabilní aerosol, který může být transportován stovky až tisíce kilometrů. Tím dochází k jejich rozptýlení na velkém území a stírání rozdílů mezi jednotlivými oblastmi. Velmi důležité z hlediska expozice obyvatel je pronikání jemných částic do interiéru budov, kde lidé tráví většinu času.

Hrubší částice naproti tomu bývají zásaditého pH, jsou z větší části nerozpustné a vznikají nekontrolovaným spalováním, mechanickým rozpadem materiálu zemského povrchu, při demolicích, dopravě na neupravených komunikacích a sekundárním vířením prachu. Podléhají rychlé sedimentaci během minut až hodin s přenosem řádově do kilometrových vzdáleností.

Roční průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub> se v ČR ve sledovaných sídlech pohybují v rozsahu od 23 μg.m<sup>-3</sup> v dopravou nezatížených lokalitách, přes 27 μg.m<sup>-3</sup> v dopravně středně zatížených, do 38 μg.m<sup>-3</sup> ročního průměru v dopravně extrémně exponovaných místech. Alespoň jedno z kritérií překročení ročního imisního limitu pro suspendované částice frakce PM<sub>10</sub> bylo v roce 2007 zaznamenáno jen na 27 z celkem 81 měřících stanic, oproti roku 2006 kde došlo k překročení na 57 stanicích. Pokles hodnot

ročních průměrů na městských stanicích o 5 až 10  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  ve srovnání s hodnotami v roce 2006 byl způsoben mimořádně teplou a mírnou zimou.

#### Akutní účinky při změnách denních koncentrací

Hlavními cestami vstupu suspendovaných pevných částic do organismu ve vztahu k přímému poškození zdraví lidí jsou inhalace a případná ingesce částic vnesených z dýchacích cest řasinkovým epitelem. Suspendované částice dráždí sliznici dýchacích cest, mohou způsobit změnu morfologie i funkce řasinkového epitelu, zvýšit produkci hlenu a snížit samočisticí schopnosti dýchacího ústrojí. Tyto změny usnadňují vznik infekce. Recidivující akutní zánětlivá onemocnění mohou vést ke vzniku chronické bronchitidy a chronické obstrukční nemoci plic s následným přetížením pravé srdeční komory a oběhovým selháváním. Tento vývoj je současně podmíněn dalšími faktory, jako je stav imunitního systému, alergická dispozice, expozice v pracovním prostředí, kouření apod. Efekt krátkodobě zvýšených koncentrací suspendovaných částic frakce  $\text{PM}_{10}$  se projevuje zvýrazněním symptomů u astmatiků a zvýšením celkové nemocnosti i úmrtnosti. Citlivou skupinou jsou děti, starší osoby a osoby s chronickým onemocněním dýchacího a oběhového ústrojí.

#### Dlouhodobé účinky na základě ročních průměrných koncentrací

Pro hodnocení dlouhodobých účinků  $\text{PM}_{10}$  na základě průměrných ročních koncentrací existuje podstatně méně podkladů. Pozorované účinky se většinou týkají snížení plicních funkcí při spirometrickém vyšetření u dětí i dospělých, výskytu symptomů chronické bronchitidy, zvýšení spotřeby léků pro rozšíření průdušek při dýchacích obtížích a zkrácení očekávané délky života. Pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{10}$  bývají tyto účinky uváděny i u průměrných ročních koncentrací nižších než 30  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Zvýšení roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  je obecně spojeno s růstem mortality, morbidity a se snížením plicních funkcí (WHO, 2000).

### **3.1.3. Benzen $\text{C}_6\text{H}_6$**

Benzen  $\text{C}_6\text{H}_6$  je bezbarvá čirá těkavá kapalina s charakteristickým aromatickým zápachem. Benzen je slabě rozpustný ve vodě a mísí se s alkoholem, chloroformem, diethyletherem, acetonem, kyselinou octovou a tetrachlormethanem. Chemicky je benzen dosti stabilní a účastní se substitučních a adičních reakcí, při nichž může docházet i k rozštěpení benzenového jádra. Je komerčně dostupný ve třech normalizovaných stupních kvality s měnícím se obsahem toluenu, xylenu a fenolu. Čichový práh pro benzen je uváděn v hodnotě cca 5  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Benzen emitovaný do ovzduší má poločas setrvání méně než jeden den. Může být z ovzduší vymýván a zředován deštěm, avšak vzhledem k vysoké tenzi par benzenu dochází k jeho opětovnému vypařování. Byla doložena absorpce benzenu vegetací a jeho následná biodegradace a rovněž se předpokládá, že rostliny i živočišná hmota sami uvolňují benzen do prostředí. Spalování dřeva a organických materiálů rovněž vede k znatelnému uvolňování benzenu do atmosféry. Hlavním způsobem degradace benzenu v ovzduší je reakce s hydroxylovými radikály.

Hlavní cestou expozice člověka benzenu je inhalace. Benzen je při vdechování absorbován s účinností 50 %. Omezené množství údajů o absorpci benzenu kůží ukazuje na nízkou míru pronikání benzenu kůží ve srovnání s jinými rozpouštědly, benzen kůží proniká rychlostí 0,4  $\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$  za hodinu. Okolo 30 % absorbovaného benzenu je vydechováno v nezměněné formě. Po expozici benzenu při koncentraci 320  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$  po dobu 5 hodin bylo u dobrovolníků shledáno, že se 70 % absorbovaného benzenu vyloučilo močí ve formě fenolu a konjugátů hydrochinonu nebo katecholu, což jsou hematotoxické metabolity benzenu.

Roční střední hodnota koncentrace benzenu v ovzduší v ČR se dle souhrnné zprávy Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí za rok 2007 v městských, dopravně variabilních lokalitách pohybovala v rozmezí 1 – 3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , srovnatelná roční střední hodnota ve výši 1,6  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  byla naměřena i na dopravně extrémně zatíženém „hot spot“ v Praze 2. Roční střední hodnoty v průmyslem zatížených oblastech (Ostrava, Karviná, Ústí nad Labem) byly v rozsahu od 2 do 6  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

### Účinky $\text{C}_6\text{H}_6$ na lidské zdraví

Expozice vyšším koncentracím benzenu (nad 3 200  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) vyvolávají neurotoxické příznaky. Krátkodobá expozice může způsobit ospalost, závratě, bolesti hlavy, podráždění očí, kůže a dýchacích cest. Trvalá expozice toxickým úrovní benzenu může poškozovat lidskou kostní dřeň, což vede k perzistentní pancytopenii. Prvními příznaky toxicity jsou anémie, leukocytopenie a trombocytopenie. Ve vážných případech se rozvíjí smrtelná aplastická anémie způsobená inhibicí funkce kostní dřeně.

Benzen je známý lidský karcinogen kvalifikovaný IARC (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny) ve skupině 1 jako prokázaný karcinogen. Mezi nejvýznamnější škodlivé účinky vyvolané dlouhodobou expozicí benzenu patří hematotoxicita, genotoxicita a karcinogenita. Chronická expozice benzenu může poškodit kostní dřeň, což se projeví jako snížení počtu bílých krvinek, červených krvinek a/nebo krevních destiček, vedoucí k plastické anémii. Genotoxické účinky benzenu se projevují na úrovni poškození chromozómů. V literatuře je popsán velký počet případů myeloblastické a erytroblastické leukémie spojené s expozicemi benzenu. Jednotlivé případy chronické myeloidní a lymfoidní leukémie a s ní související maligní lymfohemoproliferativní choroby byly rovněž v literatuře uvedeny ve spojení se známými expozicemi benzenu. Několik epidemiologických studií o pracovnících exponovaných benzenu prokázalo statisticky významné spojení mezi akutní leukémií a profesionální expozicí benzenu.

### **3.1.5 Benzo(a)pyren $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$**

Benzo(a)pyren (dále též BaP) je typickým zástupcem polycyklických aromatických uhlovodíků vyznačujících se tím, že ve své molekule obsahují kondenzovaná aromatická jádra a neobsahují žádné heteroatomy ani substituenty. Mají výraznou schopnost vázat se na pevných sorbentech nebo částicích (prach) i v živých organismech (schopnost bioakumulace). Čisté sloučeniny jsou bílé nebo nažloutlé krystalické pevné látky velmi málo rozpustné ve vodě, ale snadno rozpustné v tucích a olejích.

BaP se cíleně nevyrábí, je však obsažen v celé řadě běžných produktů dnešního průmyslu, jako jsou například: motorová nafta, výrobky z černouhelného dehtu, asfalt a jiné materiály používané při pokrývání střech a při stavbě silnic. Původ BaP v ovzduší je především ze spalování fosilních paliv. Typicky se uvolňuje při nedokonalém spalovacím procesu. Do životního prostředí se dostává zejména při výrobě energie, spalování odpadů, ze silniční dopravy, při krakování ropy, při výrobě hliníku, z metalurgických procesů, při výrobě koksu, asfaltu, při výrobě cementu, z rafinerií, krematorií, z požárů a v neposlední řadě při kouření tabáku.

Nejproblematictější vlastností polycyklických aromatických uhlovodíků je obecně jejich perzistence, tedy schopnost odolávat přirozeným rozkladným procesům a dále jejich schopnost transportu atmosférou na velké vzdálenosti (ve formě naadsorbované na zrna sazí a prachových částic). Polyaromáty se ve vodním prostředí vážají na částice kalu a ukládají se v sedimentech, vody proto fungují jako jejich rezervoáry. V půdách se obsah benzo(a)pyrenu pohybuje v hodnotách 10 – 1 000  $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$ .

Na území ČR byl v roce 2007 podle souhrnné zprávy Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí překročen cílový imisní limit pro benzo(a)pyren, který je legislativou stanoven na  $1 \text{ ng.m}^{-3}$ , na 15 z 21 stanic na nichž je monitorován. Roční střední koncentrace se ve městech pohybovaly mezi 0,7 až  $1,8 \text{ ng.m}^{-3}$ , a to prakticky nezávisle na úrovni zátěže z dopravy.

V letním období se měřené 24hodinové koncentrace v dopravou zatížených lokalitách pohybovaly v rozsahu méně než 0,1 až po  $0,4 \text{ ng.m}^{-3}$ ; v zimním období (s výjimkou prosince 2007, kdy byly v těchto lokalitách naměřeny nejvyšší hodnoty) nepřekračovaly  $4 \text{ ng.m}^{-3}$ . V lokalitách s vyšším podílem emisí z domácích topenišť spalujících fosilní paliva byly 24hodinové koncentrace měřené v letním období menší než  $0,1 \text{ ng.m}^{-3}$ , v zimní sezóně však překračovaly  $5 \text{ ng.m}^{-3}$ .

### Účinky benzo(a)pyrenu na lidský organismus

Nebezpečí polycyklických aromatických uhlovodíků spočívá v jejich karcinogenitě a ohrožení zdravého vývoje plodu. Nejznámější z kancerogenních polyaromátů je právě benzo(a)pyren, u kterého byl objasněn i mechanismus, kterým přímo poškozuje genetickou informaci buněk. Benzo(a)pyren ve formě velmi jemných částic proniká při vdechnutí až do plicních sklípků, kde se zachycuje, a proto jsou jeho zvýšené koncentrace hlavní příčinou vzniku rakoviny plic, zejména u kuřáků. Polycyklické aromatické uhlovodíky přijaté s potravou působí rakovinu zažívacího traktu. V případě kožního kontaktu dochází k podráždění až popálení kůže, opakované expozice způsobují ztenčení a popraskání pokožky až rakovinu kůže. Benzo(a)pyren je dle IARC od roku 2007 zařazen do skupiny karcinogenů 1 – prokázané karcinogenní účinky u lidí. US EPA zařadila benzo(a)pyren pro jeho riziko na seznam prioritních látek, kterým věnuje zvýšenou pozornost.

### **3.2. Hluk**

Zvuky jsou přirozenou a důležitou součástí prostředí člověka, jsou základem řeči a příjmu informací, mohou přinášet příjemné zážitky. Zvuky příliš silné, příliš časté nebo působící v nevhodné situaci a době však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto zvuky, které jsou nechtěné, obtěžující nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. Proto je hluk do jisté míry třeba považovat za bezprahově působící noxu.

Dlouhodobé nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné rozdělit na účinky specifické, projevující se poruchami činnosti sluchového analyzátoru a na účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu na nichž se často podílí stresová reakce a ovlivnění neurohumorální a neurovegetativní regulace, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako je učení a zapamatování, ovlivnění smyslově motorických funkcí a koordinace. V komplexní podobě se mohou manifestovat ve formě poruch emocionální rovnováhy, sociálních interakcí i ve formě nemocí, u nichž působení hluku může přispět ke spuštění nebo urychlení vlastního patogenetického děje.

Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je v současnosti považováno poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém, rušení spánku a nepříznivé ovlivnění osvojování řeči a čtení u dětí. Omezené důkazy jsou např. u vlivů na hormonální a imunitní systém, některé biochemické funkce, ovlivnění placenty a vývoje plodu nebo u vlivů na mentální zdraví a výkonnost člověka.

Současné poznatky o nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví lze charakterizovat takto:

Poškození sluchového aparátu je dostatečně prokázano u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny hluku A a počtu let trvání expozice. Riziko sluchového postižení však

existuje i u hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. Z fyziologického hlediska jsou podstatou poškození zprvu přechodné a posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha. 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 24hodinové ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,24h} = 70$  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 exponovaných rizikovým hladinám hluku na pracovišti. Nezanedbatelně může zvyšovat expozici hlukem, zejména u mládeže, dlouhodobý poslech velmi hlasité reprodukováné 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. Nejvíce citlivou skupinou jsou starší 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 nejméně v 85 % doby. Při průměrné hlasitosti řeči 50 dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech převyšovat 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.

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. Efekt narušeného spánku se projevuje i následující den např. rozmrzelostí, zhoršenou náladou, snížením výkonu, bolestmi hlavy nebo zvýšenou únavností. Objektivně bylo prokázáno i zvýšení spotřeby sedativ a léků na spaní. Senzitivní skupinou populace jsou starší lidé, osoby pracující na směny, lidé s funkčními a mentálními poruchami a osoby s potížemi se spaním. K adaptaci obyvatel na rušení spánku hlukem nedochází v hlučných lokalitách ani po více letech.

Ovlivnění kardiovaskulárního systému a psychofyziologické účinky hluku byly dle WHO prokázány v řadě epidemiologických a klinických studií u populace (včetně dětí) žijící v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací. Akutní hluková expozice aktivuje autonomní a hormonální systém a vede k přechodným změnám, jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikce. Po dlouhodobé expozici se u citlivých jedinců z exponované populace mohou vyvinout trvalé následky, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční (nedostatečné prokrvení srdečního svalu, projevující se klinicky jako angina pectoris až infarkt myokardu).

Vztah hlukové expozice a projevů poruch duševního zdraví nebyl ve studiích na toto téma zaměřených jednoznačně prokázán. Nepředpokládá se, že by mohl hluk být přímou příčinou duševních nemocí, ale patrně se může podílet na zhoršení jejich symptomů nebo urychlit rozvoj latentních duševních poruch. Za indikátor latentních duševních poruch nebo onemocnění u populace exponované hluku je považována spotřeba sedativ a prášků na spaní. Nepříznivé ovlivnění výkonnosti hlukem bylo zatím sledováno převážně v laboratorních podmínkách u dobrovolníků. Zvláště citlivá na působení zvýšené hlučnosti je tvůrčí duševní práce a plnění



úkolů spojených s nároky na paměť, soustředěnou a trvalou pozornost a komplikované analýzy. Rušivý účinek hluku je významný zejména při činnostech náročných na pracovní paměť, kdy je třeba udržovat část informací v krátkodobé paměti, jako jsou matematické operace a čtení. Zvýšení celkové nemocnosti bylo zjištěno v řadě epidemiologických studií u souborů obyvatel exponovaných neprofesionálně vysokým hladinám hluku. Nejpravděpodobnějším vysvětlením tohoto jevu je důsledek působení chronického stresu. Může jít o některá onemocnění zažívacího traktu, poruchy krevního tlaku, arteriosklerózu, zánětlivá onemocnění, nižší odolnost vůči infekci, poruchy menstruačního cyklu, spastické stavy a prediabetické stavy.

Obtěžování hlukem je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Při rušení hlukem se uplatňuje jak emoční složka vnímání, tak složka poznávací při různých činnostech. Hluková zátěž vyvolává celou řadu negativních emočních stavů, mezi které patří pocity rozmrzelosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese, obavy, pocity bezraděje nebo vyčerpání. U každého člověka existuje určitý stupeň citlivosti, resp. tolerance k rušivému účinku hluku. Jde o významně osobnostně fixovanou vlastnost. Významnou úlohu zde hraje vztah ke zdroji hluku, pocit do jaké míry jej člověk může ovlivňovat nebo zda pro něj má nějaký ekonomický význam. Menší rozmrzelost působí hluk, u něhož je předem známo, že bude trvat jen po určité vymezenou dobu, např. hluk ze stavební činnosti. Závislost je i mezi nepříznivým prožíváním hluku a délkou pobytu v hlučném prostředí. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Kromě toho však může být významně ovlivněna zdravotním stavem. Vysoké hladiny hluku vedou i k nepříznivým projevům v sociálním chování, mohou u predisponovaných jedinců zvyšovat agresivitu a redukovat 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.

#### 4. Vztah dávka – účinek (charakterizace nebezpečnosti)

V této kapitole budou popsány kvantitativní vztahy mezi dávkou a rozsahem nepříznivého účinku (poškození, nemoc). Tento krok vyžaduje dva základní kroky extrapolací: extrapolace mezidruhové (pokusné zvíře – člověk) a extrapolace do oblasti nízkých dávek. Cílem je získání základních parametrů pro kvantifikaci rizika, přičemž existují dva základní typy účinků: prahový a bezprahový.

##### Látky s prahovými účinky (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO)

U látek, které se vyznačují jiným než karcinogenním účinkem, se předpokládá, že existuje řada fyziologických, adaptačních a reparačních procesů, jejichž prostřednictvím se organismus úspěšně vyrovnává s expozicí toxikologickým agens. Teprve když jsou tyto mechanismy vyčerpány, začnou se projevovat účinky. Předpokládá se tedy existence prahové dávky. Protože jedno agens, resp. směs různých agens může mít řadu různých účinků, obvykle se metody odhadování rizika soustřeďují na tzv. kritický účinek, za který se obvykle považuje ten, který je pozorován při nejnižších expozičních úrovních. Předpokládá se, že když se nedostaví kritický účinek, expozice (dávka) je natolik nízká, že se nedostaví ani jiné účinky vyžadující dávku větší než tu, která vyvolává účinek kritický.

##### Látky s bezprahovými účinky – karcinogenní látky (benzen C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, benzo(a)pyren C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)

Současné představy o vzniku zhoubného bujení předpokládají, že pouze několik málo změn na molekulární úrovni může vést k nekontrolované proliferaci jediné buňky, což může vyústit až k vzniku maligního onemocnění. Někdy se tato hypotéza označuje za bezprahovou, neboť předpokládá, že neexistuje dávka, která by nebyla asociovaná s rizikem vzniku zhoubného

novotvaru. Proto ani hodnocení rizik spojených s karcinogeny nemůže být založeno na existenci prahové dávky.

#### 4.1. Polutanty ovzduší

Pro škodliviny, které budou v souvislosti s realizací záměru výstavby a dočasném provozu obalovny živičných směsí v k. ú. Bělce emitované do ovzduší, jsou dostupné údaje o jejich vztazích dávka – účinek shromážděny v různých databázích, např. SZÚ, WHO, IRIS, IARC, RAIS apod., dostupných i přes internet.

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

Oxid dusičitý NO<sub>2</sub> může vyvolávat biochemické změny již při relativně nízkých koncentracích počínaje 30 minutovou expozicí při koncentraci okolo 380 µg.m<sup>-3</sup>. Převážná většina biochemických studií na laboratorních zvířatech popisuje účinky pouze po týdenních a delších expozicích oxidu dusičitému při koncentracích přesahujících 3 160 µg.m<sup>-3</sup>. Nevratné změny plicní tkáně popsané v kapitole 3.1.1. byly pozorovány dokonce i po expozicích nízkým koncentracím, např. po nepřerušované expozici základní koncentraci 190 µg.m<sup>-3</sup>, na kterou byly superponovány koncentrační píky 1 880 µg.m<sup>-3</sup> po dobu 2 hodin denně při celkové době expozice 6 měsíců.

Při dlouhodobých expozicích byla nejnižší testovaná koncentrace, při níž docházelo k znatelným účinkům, 940 µg.m<sup>-3</sup> po dobu 6 měsíců. Po tříhodinových expozicích oxidu dusičitému byla nejnižší testovaná koncentrace, u níž docházelo ke znatelným účinkům u zdravých jedinců, 3 760 µg.m<sup>-3</sup>.

Četné studie účinků NO<sub>2</sub> na lidský organismus prokázaly, že nejsilnější odezva na úroveň stejné dávky je u astmatiků, menší u bronchitiků a nejmenší u zdravých jedinců. Astmatici uvádějí první subjektivní obtíže při koncentraci 900 µg.m<sup>-3</sup>, zatímco zdraví jedinci stejné obtíže uvádějí až při koncentracích nad 1 880 µg.m<sup>-3</sup>. Při nižších koncentracích oxidu dusičitého (pod 940 µg.m<sup>-3</sup>) byly změny funkce plic u astmatiků malé, ale v některých případech statisticky významné.

##### 4.1.2 Suspendované částice (PM<sub>10</sub>)

Současné závěry o účincích suspendovaných částic na zdraví vycházejí z výsledků epidemiologických studií posledních 10 – 20 let. Mnoho prací ukazuje na zvýšení celkové úmrtnosti o 3 – 12 % při zvýšení denní koncentraci o 50 µg.m<sup>-3</sup> PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, u respiračních příčin smrti se udává zvýšení až o 17 %. Jako sumární odhad z různých epidemiologických studií vztahený ke zvýšení denní průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> o 10 µg.m<sup>-3</sup> uvádí WHO (World Health Organization) konkrétně zvýšení počtu hospitalizací z důvodu respiračních onemocnění o 0,8 %, nárůst použití léků k rozšíření průdušek při astmatických potížích o 3 %, zvýšení počtu lidí trpících kašlem o 3,6 % a lidí s podrážděním dolních dýchacích cest o 3,2 %.

Epidemiologické studie z USA naznačují, že očekávaná délka života v oblastech s vysokou imisní zátěží může být o více než rok kratší ve srovnání s oblastmi se zátěží nízkou. Tato redukce očekávané délky života se přitom začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací suspendovaných částic 10 µg.m<sup>-3</sup>. Podle epidemiologických studií uváděných WHO by zvýšení dlouhodobé koncentrace PM<sub>10</sub> o 10 µg.m<sup>-3</sup> mělo být spojeno se zvýšením úmrtnosti o 10 % a nárůstem prevalence bronchitis u dětí o 29 %. Zvýšení průměrné roční koncentrace jemné frakce suspendovaných částic PM<sub>2,5</sub> o 10 µg.m<sup>-3</sup> zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 6 % (2 - 11 %) a úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění o 12 %.

Ve zprávě WHO Air quality guidelines global update 2005, na základě výsledků nejnovějších studií hodnotících expozice suspendovaným částicím, stanovila WHO jako nejnižší hodnotu, při které narůstá celková úmrtnost na rakovinu plic a kardiovaskulární onemocnění v souvislosti

s dlouhodobými expozicemi  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ , hodnotu průměrné roční koncentrace v ovzduší  $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ , resp.  $10 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Suspendované částice  $PM_{10}$  jsou považovány za indikátory v souvislosti s většinou epidemiologických dat a v souvislosti s dostupností dat z dlouhodobého měření, ačkoliv numerická hodnota je stanovena na základě výsledků studií používajících jako indikátor  $PM_{2,5}$ . Vzhledem k přenositelnosti odvozených vztahů účinku byl stanoven pro určení hodnot  $PM_{10}$  poměr  $PM_{2,5}/PM_{10}$  0,5. Poměr 0,5 je dohodnut jako typicky pozorovaný v rozvojových zemích v městském prostředí, rozsah 0,5 - 0,8 je pak nalézán ve vyspělých zemích.

Vedle stanovení směrnic kvality ovzduší (dále též AQG)  $PM_{2,5}$  a  $PM_{10}$  byly stanoveny i tři přechodné cíle (interim targets - IT), které jsou dosažitelné pomocí postupných opatření k redukci. Jednotlivým státům mohou tyto přechodné cíle pomoci v řízeném procesu neustálého snižování expozice populace PM.

- Jako úroveň IT-1 byla zvolena střední hodnota koncentrace  $35 \mu\text{g.m}^{-3}$   $PM_{2,5}$ , resp.  $70 \mu\text{g.m}^{-3}$   $PM_{10}$ . Tato úroveň je spojena s nejvyššími hodnotami zjištěnými ve studiích dlouhodobého zdravotního vlivu a může též odrážet vyšší ale neznámou koncentraci v minulosti, která může být zodpovědná za pozorované vlivy na zdraví. Tato úroveň je spojena s prokazatelnou zvýšenou úmrtností ve vyspělých zemích.
- Přechodný cíl IT-2 činí  $25 \mu\text{g.m}^{-3}$   $PM_{2,5}$ , resp.  $50 \mu\text{g.m}^{-3}$   $PM_{10}$  klade větší důraz na studie dlouhodobé expozice spojené s úmrtností. Tato hodnota je spojena s prokázanými vlivy společné dlouho- i krátkodobé expozice  $PM_{2,5}$ . Dosažení cíle IT-2 sníží riziko z dlouhodobé expozice asi o 6 % oproti cíli IT-1.
- Hladina přechodného cíle IT-3, která je stanovena na  $15 \mu\text{g.m}^{-3}$   $PM_{2,5}$ , resp.  $30 \mu\text{g.m}^{-3}$   $PM_{10}$ , přikládá ještě větší váhu věrohodnosti průkazných efektů spojených s dlouhodobou expozicí. Tato hodnota odpovídá průměrným koncentracím zjištěným ve studiích dlouhodobé expozice a přidává dalších 6 % redukce rizika zvýšené úmrtnosti oproti IT-2.

**Tabulka č. 1: WHO AQG a přechodné cíle pro průměrné roční koncentrace suspendovaných částic**

Přechodný cíl	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )	$PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )	Základ pro zvolenou úroveň
WHO IT – 1 přechodný cíl 1	70	35	Průměrná roční koncentrace, která je spojena s o 15 % vyšším rizikem dlouhodobé úmrtnosti než při dosažení doporučené hodnoty AQG.
WHO IT - 2 přechodný cíl 2	50	25	Průměrná roční koncentrace znamenající mimo dalších prospěšných vlivů na zdraví i snížení rizika předčasné úmrtnosti o asi 6 % (2-11%) ve srovnání s WHO IT – 1.
WHO IT - 3 přechodný cíl 3	30	15	Vedle dalších prospěšných vlivů na zdraví tyto hodnoty snižují riziko úmrtnosti o dalších asi 6% (2-11%) ve srovnání s úrovní WHO IT – 2.
<b>Směrnice WHO kvality ovzduší (AQG)</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>Toto jsou nejnižší průměrné roční koncentrace, při kterých podle studie ACS (Pope et al., 2002) úmrtnost celková, kardiopulmonální a úmrtnost na plicní nádory vzrůstá s více než 95% spolehlivostí jako odezva na dlouhodobou expozici <math>PM_{2,5}</math>.</b>

#### 4.1.3. Benzen C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, benzo(a)pyren C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>

Benzen i benzo(a)pyren jsou prokázané lidské karcinogeny zařazené dle IARC (International Agency for Research on Cancer – Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny) do skupiny 1, dle US EPA do skupiny A pro všechny cesty expozice.

Karcinogenní látky mají bezprahové účinky, kdy podnětem vyvolávajícím onemocnění může být jakýkoliv kontakt s touto látkou. Nelze tedy stanovit ještě bezpečnou dávku a závislost dávky a účinku se vyjadřuje ukazatelem, vyjadřujícím míru karcinogenního potenciálu dané látky, tzv. faktor směrnice. Faktor směrnice rakovinového rizika je v podstatě biologicky možný horní okraj odhadu pravděpodobnosti vzniku zhoubného onemocnění vztažený na jednotku průměrné denní dávky přijímané po celý život. Jedná se o horní okraj intervalu spolehlivosti směrnice vztahu mezi dávkou a účinkem získaný matematickou extrapolací z vysokých dávek experimentálních na nízké dávky reálné v životním prostředí. Hodnoty faktoru směrnice pro jednotlivé karcinogeny lze získat z databází, např. IRIS, IARC.RTECS.HSDB, IRTPC a dalších. Pro zjednodušení se někdy pro inhalační expozici používá jednotka karcinogenního rizika, která je vztažena přímo k jednotkové koncentraci karcinogenní látky v ovzduší a vypočítá se jako podíl faktoru směrnice a tělesné hmotnosti (70 kg) a násobek denního objemu inhalovaného vzduchu (20 m<sup>3</sup>) a vztahuje se na celoživotní inhalaci dané koncentrace látky.

Hodnota jednotkového rizika (riziko zvýšení pravděpodobnosti nádorového onemocnění při celoživotní expozici 1 µg.m<sup>-3</sup> látky z ovzduší) je u těchto škodlivin stanovena následně:

- ✓ benzen 6,00E-6
- ✓ benzo(a)pyren 8,70E-02.

#### 4.1. Hluk

V tabulkách č. 2 a 3 jsou v závislosti na průměrné intenzitě denní hlukové zátěže, odstupňované po 5 dB, znázorněny vybarvením hlavní nepříznivé účinky na zdraví a pohodu obyvatel v denní, resp. noční době, které se dnes považují za dostatečně prokázané. Vycházejí z výsledků epidemiologických studií pro průměrnou populaci, takže s ohledem na individuální rozdíly v citlivosti vůči nepříznivým účinkům hluku je třeba předpokládat možnost těchto účinků u citlivější části populace i při hladinách hluku významně nižších.

**Tabulka č. 2: Prahové hodnoty prokázaných účinků hlukové zátěže – denní doba (L<sub>Aeq,6-22h</sub>) dle autorizačního návodu AN 15/04 VERZE 2 Státního zdravotního ústavu Praha**

Nepříznivý účinek	dB (A)						
	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
Sluchové postižení *							
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí							
Ischemická choroba srdeční							
Zhoršená komunikace řečí							
Silné obtěžování							
Mírné obtěžování							

\*přímá expozice hluku v interiéru (L<sub>Aeq, 24 hod</sub>)

Z výsledků epidemiologických studií, potvrzených i u nás, vyplývá těsnější vztah mezi indikátory nepříznivých zdravotních účinků hluku a hlukovou expozicí pro noční hluk. Důvodem je jak homogenní expozice, neboť většina populace tráví noc doma a příliš se neliší

při svých aktivitách, tak i působení hluku prostřednictvím narušeného spánku, které se projevuje, i když nedochází přímo k probuzení.

**Tabulka č. 3: Prahové hodnoty prokázaných účinků hlukové zátěže – noční doba ( $L_{Aeq,22-6h}$ ) dle autorizačního návodu AN 15/04 VERZE 2 Státního zdravotního ústavu Praha**

Nepříznivý účinek	dB (A)					
	35 - 40	40-45	45-50	50-55	55-60	60+
Zhoršená nálada a výkonnost následující den						
Subjektivně vnímaná horší kvalita spánku						
Zvýšené užívání sedativ						
Obtěžování hlukem						

Vzhledem k tomu, že v nočních hodinách nebude obalovna živičných směsí v Bělci v provozu, nebude tedy odtud emitován žádný hluk, a proto se tato studie vlivům hluku na veřejné zdraví v noční době dále podrobněji nezabývá.

## 5. Hodnocení expozice

Podle definice WHO se expozicí rozumí kontakt chemického, fyzikálního nebo biologického agens s vnějšími hranicemi organismu. Při hodnocení rizika představuje expozice nabídku nebezpečného faktoru, která zakládá vznik rizika, ale nemusí být plně využita. Základním pravidlem je, že jedině tam, kde není expozice (je nulová), není žádné riziko (riziko je nulové). Cesta vstupu do organismu popisuje, jakým způsobem se noxa do organismu dostává. Pro člověka existují tři cesty vstupu, a to inhalace, ingesce a resorpce kůží a sliznicemi. Pro posuzovaný záměr je jedinou relevantní cestou inhalační expozice.

Pro hodnocení expozice je třeba brát v úvahu čtyři důležité aspekty:

- o jaký faktor se jedná (chemická látka, fyzikální faktor)
- jaká je intenzita expozice (jak mnoho)
- jaká je délka expozice (jak dlouho)
- jaká je frekvence expozice (jak často)

Dalším důležitým krokem je odhad dávky, která skutečně vstupuje do organismu. Pokud agens ještě nepřekročí hranice organismu, hovoříme o nabídnuté dávce (zevní dávce), překročí-li látka tyto hranice, označujeme toto množství jako vstřebanou dávku (vnitřní dávku). Odhad vnitřní dávky je dán následujícími vztahy expozičních faktorů:

### Pro nekarcinogenní látky

$$ADD = (C \times IR \times ET \times EF \times ED) / (BW \times AT)$$

ADD – průměrný denní přívod (v mg/kg/den)

C - koncentrace sledované látky v ovzduší (v mg/m<sup>3</sup>), podkladem je rozptylová studie

IR (intake rate) rychlost příjmu - množství vzduchu vdechnutého za den (dle US EPA 20 m<sup>3</sup>/den)

ET (exposure time) – doba expozice (24 hod)

EF (exposure frequention) - frekvence expozice ve dnech za rok (dle US EPA 350 dní)

ED (exposure duration) - doba trvání expozice v letech

BW (body weight) – tělesná váha - pro dospělou osobu (70 kg)

AT (average time) – doba, na kterou je expozice průměrována (70 let)



### Pro karcinogenní látky

$$P = 1 - e^{-(CSF \times LADD)}$$

P – celoživotní pravděpodobnost vzniku nádorových onemocnění nad všeobecný průměr v důsledku definované expozice danému faktoru (označován jako CVRC, výsledek je bezrozměrný, neboť se jedná o vyjádření pravděpodobnosti).

CSF (cancer slope factor) – faktor směrnice – biologicky možný horní okraj odhadu pravděpodobnosti vzniku zhoubného novotvaru vztažený na jednotku průměrné denní dávky přijímané po celý život. Odvozuje se ze vztahu mezi dávkou a odpovědí na základě studií, hodnoty faktoru směrnice pro jednotlivé karcinogeny jsou dostupné v databázích WHO, US EPA apod. a uvádějí se v mg/kg/den.

LADD (lifetime average daily dose) – přepočet expozice na celoživotní průměrnou denní dávku, výpočet vychází ze vztahu  $LADD = (C \times IR \times EF \times ED) / BW \times AT$  (mg/kg/den).

Tento přístup je konzervativní, výsledek je považován za nejvyšší odhad vzhledem ke skutečnému riziku, které může být nižší. Vypočtené riziko představuje pravděpodobnost, se kterou může exponovaná osoba očekávat onemocnění rakovinou nad pravděpodobnost onemocnění rakovinou z dalších, nezávislých příčin. Za přijatelné riziko je dle US EPA považována hodnota pravděpodobnosti  $1 \times 10^{-6}$  pro populaci a  $1 \times 10^{-4}$  pro jednotlivce (pracovní expozice). Světová zdravotnická organizace (WHO) nechává stanovení přijatelné úrovně karcinogenního rizika na zvážení jednotlivým členským státům.

### 5.1. Hodnocení expozice pro polutanty ovzduší

Jako podklad pro hodnocení expozice polutantů ovzduší slouží rozptylová studie (TESO, 2009). Pro posouzení současné imisní situace v daném území byla v rozptylové studii využita data imisních koncentrací z ročenky ČHMÚ „ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2008“. Následující tabulka shrnuje předpokládané stávající pozadíové koncentrace škodlivin v referenčních bodech umístěných u nejbližší obytné zástavby.

Tabulka č. 4: Imisní pozadí v hodnocené lokalitě

Škodlivina	Průměrná roční imisní koncentrace	Imisní limit
NO <sub>2</sub>	$\leq 26 \mu\text{g.m}^{-3}$	$40 \mu\text{g.m}^{-3}$
PM <sub>10</sub>	$> 20 - 30 \mu\text{g.m}^{-3}$	$40 \mu\text{g.m}^{-3}$
benzen	$\leq 2,0 \mu\text{g.m}^{-3}$	$5 \mu\text{g.m}^{-3}$
benzo(a)pyren	$\leq 0,4 \text{ng.m}^{-3}$	$1 \text{ng.m}^{-3}$

Z uvedené tabulky je zřejmé, že v současné době (bez provozu posuzované obalovny) nejsou v zájmovém území překračovány platné imisní limity sledovaných škodlivin, a to ani při současném provozu sousedního kamenolomu. Zároveň u všech sledovaných škodlivin jsou průměrné roční koncentrace nižší než dolní mez pro posuzování dle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší v platném znění.

Rozptylová studie hodnotí příspěvky NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, benzenu, benzo(a)pyrenu a pachových látek (formaldehyd, sirouhlík, naftalen), které budou do ovzduší emitovány v souvislosti s provozem posuzované obalovny živičných směsí vč. vyvolané obslužné dopravy. Emise budou produkovat:

- bodové zdroje – filtrační stanice obalovny, nakládky živičných směsí, zásobníky asfaltu, silo filleru
- plošné zdroje – pojezdy kolového nakladače po vnitroareálových komunikacích
- liniové zdroje - využívané úseky komunikací pro dovoz surovin a expedici hotových výrobků (viz obrázky č. 2 a 3) a vnitroareálové komunikace

Pro výpočet imisní zátěže bylo zájmové území a jeho široké okolí pokryto sítí referenčních bodů v počtu 1 681 s krokem v obou směrech 50 m. Referenční body jsou ve výpočtové síti umístěny ve výšce 1,8 m nad terénem, tedy v úrovni dýchací zóny. Následně bylo ze základní výpočtové sítě vybráno 11 bodů umístěných v zástavbě obce Stranný, 8 bodů v osadě Nouzov a 10 bodů v zástavbě Bělce a v nich provedeno vyhodnocení příspěvků posuzovaného záměru k požadovým imisním koncentracím škodlivin v ovzduší.

V následující tabulce je proveden přehled imisního pozadí (stávající imisní charakteristika daného území bez provozu posuzované obalovny) a imisních příspěvků ze zdrojů souvisejících s provozem běličské obalovny, a to v těch referenčních bodech reprezentujících nejbližší obytnou zástavbu, kde bylo vyčísleno maximum příspěvků (RB č. 154 Stranný, RB č. 846 Nouze a RB č. 904 Bělce). K hodnocení vlivů na veřejné zdraví jsou používány vyčíslené průměrné roční koncentrace znečišťujících látek, neboť možné negativní vlivy na veřejné zdraví se projevují při dlouhodobé trvalé expozici škodlivým noxám.

**Tabulka č. 5: Průměrné roční koncentrace sledovaných látek– imisní pozadí, příspěvek, limit**

Referenční bod č.	154 Stranný	846 Nouze	904 Bělce
Škodlivina/charakteristika	NO <sub>2</sub> – aritmetický průměr / 1 rok (μg.m <sup>-3</sup> )		
Imisní limit	40		
Imisní pozadí	26		
Stav se záměrem	26,00624	26,04172	26,00426
Imisní příspěvek záměru	0,00624	0,04172	0,00426
Škodlivina/charakteristika	PM <sub>10</sub> – aritmetický průměr / 1 rok (μg.m <sup>-3</sup> )		
Imisní limit	40		
Imisní pozadí	30		
Stav se záměrem	30,00634	30,04370	30,00336
Imisní příspěvek záměru	0,00634	0,04370	0,00336
Škodlivina/charakteristika	Benzen – aritmetický průměr / 1 rok (μg.m <sup>-3</sup> )		
Imisní limit	5		
Imisní pozadí	2		
Stav se záměrem	2,00009	2,00055	2,00005
Imisní příspěvek záměru	9E-05	5,5E-04	5E-05
Škodlivina/charakteristika	Benzo(a)pyren – aritmetický průměr / 1 rok (ng/m <sup>3</sup> )		
Imisní limit	1		
Imisní pozadí	0,4		
Stav se záměrem	0,40175	0,40524	0,40059
Imisní příspěvek záměru	1,75E-03	5,24E-03	5,9E-04

Limitní hodnota představuje úroveň znečištění stanovenou na vědeckém základě s cílem odvrátit, předejít nebo redukovat poškozující efekt na lidské zdraví nebo životní prostředí jako celek, který musí být dosažen v daném období a nesmí být překračován jinak, než je stanoveno. Je to pevná hodnota přípustné úrovně znečištění ovzduší, která nesmí být překračována o více než je mez tolerance, vyjádřená jako podíl imisního limitu v procentech, o který může být tento limit v období stanoveném zákonem o ovzduší a jeho prováděcími předpisy překročen (za podmínek stanovených směrnicí 96/62/EC a směrnicemi souvisejícími).

Na tomto místě je však nezbytné konstatovat, že limitní hodnoty jsou někdy stanovovány na základě kompromisu mezi snahou o ochranu lidského zdraví a dosažitelnou realitou (např. právě meze tolerance, u hluku různé korekce (na starou zátěž) apod.) a jejich úroveň proto nemusí plně garantovat ochranu zdraví či pohody lidí, zvláště citlivých jedinců v populaci.

Vlastní areál posuzované obalovny živičných směsí nebude významným zdrojem imisí polutantů ovzduší. Hodnocení je provedeno pro nejhorší možný scénář, tedy pro nejméně příznivé provozní (hmotnostní toky na hranici emisních limitů) a meteorologické podmínky.

**Průměrné roční koncentrace  $\text{NO}_2$**  na lokalitě nebudou po zahájení provozu posuzované obalovny dle imisního modelu přesahovat úroveň  $26,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , což je 65 % imisního limitu. Imisní příspěvek záměru byl u nejbližší obytné zástavby vyčíslen v řádu setin  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Vlivem realizace záměru tedy nedojde k téměř žádnému nárůstu průměrných ročních koncentrací oxidu dusičitého a při součtu s imisním pozadím v žádném případě nemůže dojít k překročení platného imisního limitu.

Hladiny **průměrných ročních koncentrací  $\text{PM}_{10}$**  se v dané lokalitě v současné době pohybují v hodnotách okolo do  $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tedy max. na 75 % úrovni imisního limitu. Vlivem realizace záměru dojde u obytné zástavby k nárůstu průměrné roční koncentrace prachových částic  $\text{PM}_{10}$  maximálně o  $0,04 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. 0,1 % imisního limitu. Jde tedy o zcela zanedbatelný nárůst, platný imisní limit nebude jistě překročen.

Limitní hodnota  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  není v řešeném území v současné době u **průměrné roční koncentrace benzenu** překročena, imisní pozadí u nejbližší obytné zástavby činí méně než  $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Maximální imisní příspěvek benzenu související s provozem posuzované obalovny živičných směsí byl vyčíslen max. v řádu E-04 a je tedy naprosto zanedbatelný.

Pozadové hodnoty bez provozu posuzované obalovny u **průměrných ročních koncentrací benzo(a)pyrenu** byly v daném území vyčísleny na max. úrovni do  $0,4 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , v řešeném území tedy není překračován imisní limit, který je stanoven ve výši  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ . Příspěvky hodnoceného záměru u nejbližší obytné zástavby k průměrným ročním koncentracím BaP dosahují hodnot v řádu E-03 a méně, realizací posuzovaného záměru tedy nedojde téměř k žádné změně imisních koncentrací ani u této škodliviny. Rozptylovou studií vypočtené hodnoty jsou navíc nadhodnocené, neboť vstupem do rozptylového modelu byl hmotnostní tok  $\Sigma\text{PAU}$  vyjádřených jako B(a)P, přičemž B(a)P je jen jednou ze sloučenin  $\Sigma\text{PAU}$ .

Vyčíslené **osmihodinové imisní příspěvky u škodliviny CO** dosahují maximálně  $37,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , a to přímo v areálu posuzované obalovny. U nejbližší obytné zástavby budou tyto koncentrace ještě nižší, maximum bylo vyčísleno v úrovni  $3,29 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Dle výsledků zprávy Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí nepřesahují úrovně koncentrací CO v ovzduší ČR hodnoty 10 % imisního limitu. Výsledné koncentrace po součtu imisního pozadí s imisními příspěvky tak s jistotou zůstanou hluboko pod stanoveným imisním limitem  $10\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Nejvyšší vyčíslené příspěvky pachových látek **formaldehydu a naftalenu** vyjádřených jako maximální hodinové koncentrace a maximální denní koncentrace u **sirouhlíku**, byly

stanoveny rovněž přímo v areálu obalovny a dosahují maximálních hodnot v řádu prvních desítek procent referenční koncentrace stanovené SZÚ a čichového prahu, přičemž emisní pozadí u těchto látek je uvažováno nulové. U formaldehydu dosahuje vypočtené absolutní maximum 16,9 % hladiny čichového prahu, u naftalenu 0,2 % a u sirouhlíku 0,4 % hladiny čichového prahu. Lze tedy s jistotou predikovat, že tyto pachové látky nedosáhnou hodnot, jež by mohly ovlivňovat veřejné zdraví, a to ani v oblasti obtěžování zápachem.

## 5.2. Hodnocení expozice hluku

Jako podklad pro hodnocení expozice hluku slouží akustická studie (Moravec, Charouzek, září 2009), která modelově hodnotí úroveň akustického tlaku v daném území po zahájení provozu posuzované obalovny živičných směsí a hluk vyvolaný obslužnou dopravou obalovny. Hlukové vlivy jsou řešeny vzhledem k nejbližšímu chráněnému venkovnímu prostoru staveb a chráněnému venkovnímu prostoru (dle § 30 odst. 3 zák. č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění) se zohledněním jednotlivých složek útlumu.

### Hluk z dopravy:

Vyčíslení podílu hluku vyvolané dopravy na celkovém hluku z dopravy je provedeno u komunikací II/105, II/114 a III/10515 v obcích Blažim, Stranný, Břevnice, Neveklov pro variantu P1 a v obcích Blažim, Stranný, Břevnice, Neveklov, Heroutovice a Borovka pro variantu P2, jakožto nejbližše obydlených lokalit na přepravních trasách. V těchto obcích je v akustické studii umístěno 15 referenčních výpočtových bodů ztotožněných s obytnými objekty ležící v těsné blízkosti komunikací. Referenční body byly ve všech případech umístěny do výšky 3 m nad terén a 2 m před fasády těchto domů přivrácené ke komunikaci (tj. na hranici chráněného venkovního prostoru staveb).

Jako hygienický limit lze u všech využívaných komunikací v daném území uvažovat úroveň  $L_{Aeq,16h} = 70$  dB (50 + 20 korekce na starou hlukovou zátěž), jelikož zde od roku 2000 nedošlo k rekonstrukci, která by znamenala změnu směrového nebo výškového vedení daných pozemních komunikací a případný nadlimitní stav hlučnosti zde vznikl bezpochyby do 31. 12. 2000.

Provoz obalovny nijak nenavýší v současné době povolené množství expedované suroviny z lomu po stejných dopravních trasách. Maximální povolené množství suroviny, tedy 200 000 t/rok, bude expedováno buď přímo ve formě drtí (štěrků) nebo bude 80 000 t/rok expedováno jako obalovaná směs. Přestože se v současné době v sousedním lomu netěží a neexpeduje povolené maximum (tj. 200 tis tun/rok) je pravděpodobné, že díky stavbě D3 se zde těžba a úprava kameniva zvýší, a proto je v akustické studii počítáno s maximální možnou expedicí, tedy 80 000 t obalovaných směsí a 120 000 t kameniva za rok.

Z analýzy současného a výhledového stavu intenzity dopravy na komunikacích uvažovaných k dovozu vstupních surovin do obalovny a expedici živičných směsí vyplývá, že obslužnou dopravou obalovny dojde k přetížení využívaných komunikací o 46 denních průjezdů. Při běžném provozu bude do obalovny po veřejných komunikacích (II/114 a místní komunikaci ve vlastnictví města Neveklov) dovážet vstupní výrobní suroviny v průměru 1 nákladní vozidlo za den, výrobky z obalovny budou expedovány 22 nákladními vozidly denně. Po součtu a zahrnutí příjezdu a odjezdu nákladního automobilu (2 průjezdy) činí přetížení intenzity dopravy na veřejných komunikacích zmíněných 46 denních jízd.

Hluk z dopravy je hodnocen formou srovnání nulové varianty s variantou projektovou ve dvou podvariantách k výhledovému roku 2012.

- ✓ **Variantu nulová 0** - stav bez realizace posuzovaného záměru, kde jako vstupní údaj do akustického modelu jsou uvažovány výsledky celostátního sčítání dopravy z roku 2005 i

vlastního sčítání dopravy společností GET s. r. o. v roce 2009 korigovaná k roku 2012 koeficienty předpokládaného vývoje dopravních výkonů dle druhu vozidel metodiky dle Ředitelství silnic a dálnic. Na intenzitě nákladních vozů se podílejí vozidla expedující kamenivo z lomu. Dle údajů investora bylo v roce 2005 expedováno 160 000 t kameniva za rok, což je i zhruba průměrná expedice za poslední roky. Expedice se dělí do dvou směrů, kdy 1/3 vozů jede směrem na Nový Knín (48 000 t/rok) a 2/3 směrem na Neveklov (112 667 t/rok). Toto dělení dopravy z kamenolomu platí i v současnosti a varianta představuje tedy po přepočtu na rok 2012 běžný provoz. Takto vyčíslená intenzita dopravy bude v okolí hodnocených komunikací způsobovat hlukové imise v rozmezí  $L_{Aeq,16h} = 51,1$  až  $69,1$  dB. Hygienický limit pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích tak v obcích na tranzitních trasách v roce 2012 i bez realizace posuzovaného záměru bude splněn pouze při uvažování korekce na starou hlukovou zátěž.

- ✓ **Varianta projektová P** – stav po zahájení provozu posuzované obalovny živičných směsí. Podvarianta P1 (trasa k východu) představuje dopravu po krátkém úseku místní komunikace, dále po úsecích silnice II/114 a krátkém úseku silnice II/105. Tato trasa je v současné době používána pro expedici kameniva z lomu Bělce. Spuštěním provozu obalovny tak dojde pouze k nahrazení části vozů s kamenivem vozy převážejícími živičné směsi. Dle platného POPD lomu Bělce je maximální kapacita těžby stanovena na 200 000 t suroviny za rok. S tímto množstvím je také dále počítáno. Z 200 000 t kameniva bude 80 000 t použito pro výrobu živičné směsi v provozu obalovny a zbylých 120 000 t bude z lomu expedováno přímo. Po trase P1 bude tedy expedováno 80 000 t živičných směsí a 120 000 t kameniva. Přitom 30% z celkové produkce, tedy 60 000 t/rok (12 000 t/rok živičné směsi a 48 000 t/rok kameniva) je expedováno po II/114 směrem na Nový Knín a 70% z celkové produkce (68 000 t/rok živičné směsi a 72 000 t/rok kameniva) po II/114 přes Neveklov. Podvarianta P2 (trasa k severu) zahrnuje rovněž dopravu vyvolanou provozem obalovny, avšak 85% živičných směsí je expedováno ve směru k severu po místní komunikaci k napojení na III/10515, odtud na východ k II/105 a po ní severně k trase dálnice D3. Akustickou studií vyčíslená intenzita dopravy v popsanych směrech způsobí dle akustického modelu nárůst hlukové imise v referenčních výpočtových bodech o 0,1 – 1,0 dB, hygienický limit bude dodržen opět pouze při uvažování korekce na starou hlukovou zátěž.

Tabulka č. 6: Hodnoty akustických imisí v referenčních bodech – srovnání variant

Referenční bod		Varianta		Rozdíl	Hygienický limit
číslo bodu	umístění bodu	0	P1	P1 – 0	
		$L_{Aeq,16h}$ [dB]		[dB]	
1	Blažim č. p. 8	58,33	58,47	0,14	70
2	Stranný č. p. 1	57,9	58,4	0,28	70
3	Stranný č. p. 36	61,3	61,9	0,28	70
4	Břevnice č. p. 5	59,2	59,7	0,28	70
5	Břevnice č. p. 8	58,9	59,4	0,28	70
6	Neveklov č. p. 13	67,5	67,8	0,12	70
7	Neveklov č. p. 18	66,6	66,9	0,17	70
8	Neveklov č. p. 34	66,3	66,7	0,17	70
9	Neveklov č. p. 39	65,6	66,0	0,17	70
10	Neveklov č. p. 85	66,2	66,5	0,17	70
11	Neveklov č. p. 89	64,2	64,4	0,12	70



Referenční bod		Varianta		Rozdíl	Hygienický limit
číslo bodu	umístění bodu	0	P2	P2 – 0	
		$L_{Aeq,16h}$ [dB]		[dB]	$L_{Aeq,16h}$ [dB]
1	Blažim č. p. 8	58,33	58,47	0,14	70
2	Stranný č. p. 1	59,46	59,01	-0,45	70
3	Stranný č. p. 36	62,92	62,47	-0,45	70
4	Břevnice č. p. 5	60,75	60,30	-0,45	70
5	Břevnice č. p. 8	60,50	60,05	-0,45	70
6	Neveklov č. p. 13	69,11	69,05	-0,06	70
7	Neveklov č. p. 18	68,21	67,95	-0,26	70
8	Neveklov č. p. 34	67,90	67,63	-0,27	70
9	Neveklov č. p. 39	67,16	66,89	-0,27	70
10	Neveklov č. p. 85	67,79	67,52	-0,27	70
11	Neveklov č. p. 89	65,75	65,69	-0,06	70
12	Heroutovice č. p. 11	51,12	52,14	1,02	70
13	Borovka č. p. 1	62,20	62,58	0,38	70
14	Borovka č. p. 3	62,70	63,08	0,38	70
15	Borovka č. p. 22	59,43	59,81	0,38	70

Zjištěný nárůst hladiny hluku z dopravy  $L_{Aeq,16h}$  do 1 dB není akusticky významný a je pod mezí detekce lidského sluchového orgánu i pod rozlišovací schopností citlivých digitálních hlukoměrů. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že realizace záměru s sebou nepřináší žádnou změnu akustické situace podél komunikací jako liniových zdrojů hluku.

#### Hluk z provozu vlastního areálu obalovny:

V areálu obalovny budou působit bodové a liniové zdroje hluku. Bodovými zdroji budou vlastní technologická linka, kolový nakladač a automobily dovážející vstupní suroviny a expedující živičné směsi. Liniovým zdrojem hluku bude účelová lomová cesta, po níž bude do areálu obalovny dopravováno ze sousedního lomu kamenivo.

Pro odlišení hluku z provozu sousedního kamenolomu a řádné stanovení akustického pozadí v daném území bylo provedeno měření hluku u osady Nouze jakožto nejbližší obytné zástavby, a to při plném provozu lomu a za standardních atmosférických podmínek. Při tomto měření byla naměřena hodnota  $L_{Aeq} = 42$  dB.

Akustické imise produkované z posuzované obalovny živičných směsí pak byly modelovány ve výpočetním programu LimA. Hluk z provozu se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin. Ve výpočtu není nasazení jednotlivých strojů časově omezeno, je ale pravděpodobné, že v praxi nebudou v provozu celých 8 hodin. Výpočet je tedy proveden s rezervou na straně bezpečné.

Pro výpočet hluku z provozu areálu obalovny byly v akustické studii zvoleny 2 výpočtové referenční body reprezentující nejbližší obytnou zástavbu, a to objekt k bydlení v osadě Nouze (č. p. 22, k. ú. Bělce) a zemědělská usedlost s místním názvem U Drázdu (č. p. 29, k. ú. Stranný). Další obytná zástavba leží ve větší vzdálenosti od posuzované obalovny, a proto již není hodnocena, neboť akustické imise zde budou vždy dosahovat nižších hodnot než ve 2 výše popsaných referenčních bodech. Referenční výpočtové body na hranici nejbližšího chráněného venkovního prostoru staveb jsou umístěny 2 m před fasády, do výšky obytných místností.

Tabulka č. 7: Hodnoty akustických imisí z vlastního areálu obalovny v referenčních bodech

č. bodu	popis	$L_{Aeq,8h}$ [dB]	hygienický limit [dB]
1	Osada Nouze č. p. 22, k. ú. Bělce	47,6	50
2	U Dráždu č. p. 29, k. ú. Stranný	41,5	

Z provedených výpočtů v akustické studii vyplývá, že hladina hluku z vlastního provozu obalovny živičných směsí nepřekročí nikde v chráněném venkovním prostoru ani v chráněném venkovním prostoru staveb hygienický limit pro hluk z provozoven dle nařízení vlády č. 148/2006 Sb. (viz tabulka č. 7).

Po součtu modelovaného akustického příspěvku z provozu obalovny s naměřeným akustickým pozadím lokality bude výsledná hluková imise u nejbližší obytné zástavby (osada Nouze) činit  $L_{Aeq, celk} = 42,0 + 47,6 = 48,7$  dB.

Z uvedeného výsledného přehledu je patrné, že vlivem provozu vlastního areálu obalovny nedojde ani u nejbližší obytné zástavby k dosažení prahových hodnot prokázaných účinků hlukové zátěže (srovnej tabulku č. 7 s tabulkou č. 2).

## 6. Charakterizace rizika

Konečným krokem v procesu hodnocení rizik je charakterizace rizika, jež zahrnuje integraci (syntézu) dat získaných v předchozích krocích a vede k určení pravděpodobnosti, s jakou dotčená populace obyvatel utrpí některé z možných poškození.

### Charakterizace nekarcinogenního rizika

Podstatou je srovnání výsledku hodnocení expozice, tedy expoziční dávky, s expozičním limitem, tj. toxikologicky akceptovatelným (tolerovatelným) přívodem látky. Za měřítko rizika nekarcinogenního účinku látky pro zdraví člověka se považuje tzv. index nebezpečnosti (HI – hazard index), který se stanovuje následujícím způsobem:

**HI = expozice / RfD**, kdy:

Expozice – průměrná denní expozice nebo průměrný denní přívod látky, který připadá v úvahu po celý život jednotlivce (předpokládaná koncentrace škodliviny v ovzduší).

RfD (Referenc dose) – denní expozice, která při celoživotní expozici pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví (nejvyšší bezpečná koncentrace v ovzduší), je vyjadřovaná jako přívod látky na jednotku tělesné hmotnosti za jednotku času (mg/kg/den)

Hodnocení indexu nebezpečnosti vychází z úvahy, že je-li předpokládaná expozice menší než RfD ( $HI < 1$ ), pak je natolik nízká, že se v exponované populaci nedostaví ani kritický účinek. Tak nízká expozice sebou s největší pravděpodobností nenese žádná zdravotní rizika. Pokud je HI větší než 1, hrozí zvýšené zdravotní riziko, i když mírné překročení hodnoty 1 po krátkou dobu nepředstavuje ještě závažnou míru rizika.

### Charakterizace karcinogenního rizika

Míra karcinogenního rizika se stanovuje výpočtem pravděpodobnosti zvýšení vzniku nádoru u jednotlivce exponované populace v důsledku expozice hodnocené dávce (ILCR – Individual Lifetime Cancer Risk). Tento ukazatel rizika se získává pomocí referenční hodnoty, tzv. jednotky karcinogenního rizika (UCR – Unit cancer risk), která je vztažena přímo ke koncentraci dané karcinogenní látky v ovzduší ( $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), a to pomocí vzorce, který platí pro oblast nízkých dávek:

**ILCR = IHR x UCR, kdy:**

IHR – průměrná roční koncentrace hodnocené látky v ovzduší ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

UCR – jednotka karcinogenního rizika vyjadřovaná v  $1/\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ✓ Pokud  $\text{ILCR} < 10^{-6}$  karcinogenní riziko je všeobecně přijatelné
- ✓ Pokud  $10^{-6} < \text{ILCR} < 10^{-4}$  o významnosti karcinogenního rizika nelze rozhodnout bez dalších informací
- ✓ Pokud  $\text{ILCR} > 10^{-4}$  karcinogenní riziko je zpravidla pro populaci nepřijatelné.

### 6.1. Charakterizace rizika pro polutanty ovzduší

Charakterizace rizika pro polutanty ovzduší je provedena na základě výsledků rozptylové studie (TESO, 2009), jež je zpracována pro typické škodliviny produkované z obaloven živičných směsí a při spalování pohonných hmot dopravních prostředků.

Pro každou hodnocenou škodlivinu jsou v následujících kapitolách uváděny rovněž limitní hodnoty, dané platnými předpisy (Nařízení vlády č. 597/2006 Sb.). Ve výpočtech jsou uvažovány nejvyšší vypočtené hodnoty průměrných ročních koncentrací sledovaných škodlivin vybrané ze všech referenčních výpočtových bodů obytné zástavby Stranného, osady Nouze a Bělice, je tedy uvažována nejnepříznivější situace v celém území. U ostatní obytné zástavby dosahují imisní příspěvky hodnoceného záměru nižších hodnot, a proto zde bude riziko vždy nižší než v následujících kapitolách vyčíslené.

#### 6.1.1. Oxidy dusíku $\text{NO}_x$ , resp. $\text{NO}_2$

Imisní limity pro průměrné roční koncentrace  $\text{NO}_2$  jsou stanoveny pro ochranu zdraví lidí na úrovni  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Národní legislativou dané imisní limity jsou v souladu s doporučením WHO.

Z vyhodnocení současných i výhledových hodnot průměrných ročních koncentrací  $\text{NO}_2$  je na základě predikčních vztahů, které v roce 1995 publikovala Aunanová, možné odhadnout zvýšení výskytu chronických respiračních a astmatických symptomů u dětí (katary horních cest dýchacích a související příznaky, jakými jsou kašel, zahlenění, snížení plicních funkcí apod.). Výpočet se provádí odhadem relativního rizika (OR – odds ratio), které představuje poměr pravděpodobnosti výskytu chronických respiračních a astmatických syndromů u exponované a neexponované populace. Dle epidemiologických studií se u neexponované dětské populace tyto chronické respirační syndromy vyskytují max. ve 3 %, výskyt astmatických respiračních symptomů je uváděn maximálně v 6 %.

Pro výpočet je uvažována nejvyšší vypočtená hodnota příspěvku posuzovaného záměru ze všech referenčních bodů situovaných u nejbližší obytné zástavby s vědomím, že u ostatních exponovaných objektů bude situace příznivější. Relativní riziko chronických respiračních a astmatických syndromů je pak možné stanovit ze vztahu:

**OR =  $\exp(\beta \cdot C)$ , kde**

$\beta$  - regresní koeficient, C - roční průměrná koncentrace  $\text{NO}_2$  v  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Pro chronické respirační syndromy má  $\beta$  hodnotu 0,0055 (95% interval spolehlivosti CI = 0,0026 - 0,0088), pro astmatické respirační syndromy má  $\beta$  hodnotu 0,016 (95% interval spolehlivosti CI = 0,002 - 0,030).

**Tabulka č. 8: Výskyt chronických respiračních symptomů u dětí v závislosti na roční prům. koncentraci NO<sub>2</sub>**

Stav	C (µg/m <sup>3</sup> )	OR	Prevalence (%)
stav bez realizace posuzovaného záměru	26,00	1,1537	3,4612
stav po zahájení provozu obalovny (se záměrem)	26,04	1,1540	3,4619

**Tabulka č. 9: Výskyt chronických astmatických symptomů u dětí v závislosti na roční prům. koncentraci NO<sub>2</sub>**

Stav	C (µg/m <sup>3</sup> )	OR	Prevalence (%)
stav bez realizace posuzovaného záměru	26,00	1,5159	9,0953
stav po zahájení provozu obalovny (se záměrem)	26,04	1,5169	9,1011

Z výše uvedených tabulek je zřejmé, že prevalence chronických respiračních symptomů u dětí v lokalitě lehce převyšuje 3 %. Pokud 3 % dětí v neexponované populaci trpí těmito symptomy, pak v řešené lokalitě i bez provozu posuzované obalovny bude jejich počet navýšen o cca 0,5 procenta. Nárůst prevalence chronických respiračních symptomů u dětí v případě dočasného zprovoznění posuzované obalovny živičných směsí o méně než tisícinu procenta je zcela bezvýznamný. K výpočtu byla použita nejvyšší hodnota vyčísleného příspěvku v referenčním bodu č. 846 v osadě Nouze, příspěvky vyčíslené u ostatní obytné zástavby v daném území znamenají nárůst prevalence chronických respiračních symptomů u dětí ještě o řád nižší.

Prevalence chronických astmatických symptomů u dětí se v posuzované lokalitě pohybuje okolo 9 %, přičemž v neexponované populaci trpí chronickými astmatickými symptomy zhruba 6 % dětí. Po zahájení provozu posuzovaného obalovny bude prevalence astmatických symptomů u dětí navýšena o cca 0,006 %. Tento posun prevalence chronických astmatických symptomů u dětí lze označit za nulový, přičemž je ve výpočtu opět kalkulováno s nejvyšším vyčísleným příspěvkem.

Při charakterizaci rizika vyčísleným expozičním NO<sub>2</sub> pomocí HI docházíme k následujícím výsledkům:

- ✓ HI pro pozadí NO<sub>2</sub> = 26 / 40 (AGQ dle WHO) = 0,650 << 1 = není zvýšené riziko
- ✓ HI se záměrem pro NO<sub>2</sub> = 26,04 / 40 (AGQ dle WHO) = 0,651 << 1 = není zvýšené riziko
- ✓ Δ HI pro škodlivinu NO<sub>2</sub> = 0,001 = nárůst rizika je zanedbatelný

Realizace záměru výstavby a dočasného provozu obalovny živičných směsí na pozemku č. p. 672/1 k. ú. Bělce s sebou nenese negativní vlivy na veřejné zdraví spojené s dlouhodobými expozicemi NO<sub>2</sub>.

### 6.1.2. Suspendované částice (PM<sub>10</sub>)

Z výsledků rozptylové studie vyplývá, že stávající roční aritmetické průměry imisí PM<sub>10</sub> nepřekračují v posuzovaném území hodnotu 30 µg.m<sup>-3</sup>, což je 75 % imisního limitu. Po zahájení dočasného provozu posuzované obalovny bude tato požadovaná hodnota v referenčním bodu č. 846 v osadě Nouze navýšena o 0,0437 µg.m<sup>-3</sup>, v ostatních referenčních bodech u obytné zástavby bude hodnota příspěvků nižší. Takto vyčíslená hodnota je velmi nízká a její součet s imisním pozadím zůstane pod legislativně stanoveným imisním limitem.

V ČR je dle nařízení vlády ČR č. 597/2006 Sb. pro průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  stanoven imisní limit  $40 \mu g \cdot m^{-3}$ .

Na tomto místě je nezbytné uvědomit si, že suspendované částice v ovzduší představují významný rizikový faktor s mnohočetným efektem na lidské zdraví, neboť na rozdíl od plynných látek nemají specifické složení, ale představují směs látek s různými účinky. Současně působí i jako vektor pro plynné škodliviny. Na vzniku suspendovaných částic tak např. participuje jak  $SO_2$ , tak i  $NO_2$ . Na jejich povrchu se koncentrují další negativně působící látky, např. těžké kovy či organické sloučeniny. Dosud nezodpovězenou otázkou zůstává, jaké složky suspendovaných částic se na poškozování lidského zdraví uplatňují a jakým mechanismem působí.

Limit  $20 \mu g \cdot m^{-3}$  pro  $PM_{10}$  doporučený WHO jako AQG je v daném území již v současné době s velkou pravděpodobností překračován, imisní pozadí bylo vyčísleno v hodnotách mezi  $20 - 30 \mu g \cdot m^{-3}$ . Tato hodnota odpovídá výsledkům monitoringu stavu životního prostředí ČR, kdy v roce 2007 byla na všech měřicích stanicích překročena hodnota  $20 \mu g \cdot m^{-3}$ . Vývoj hodnot z měření v letech 1994 až 2007 ukazuje zřetelný pokles s minimem okolo roku 1997 následovaný pozvolným, ale trvalým nárůstem v dalším období. Překračování imisních limitů pro suspendované částice je v současné době závažným problémem většiny území naší republiky, kdy zejména doprava a lokální topeniště značně zhoršují kvalitu venkovního ovzduší a to nejen měst, ale i venkovských oblastí. Horní mez stanoveného imisního pozadí v kontextu průměrných ročních koncentrací  $PM_{10}$  splňuje parametry přechodného cíle IT – 3 (viz tabulka č. 1) což znamená, že obyvatelé žijící v této oblasti mohou být vystaveni zvýšenému riziku předčasné úmrtnosti o 3 % oproti obyvatelům neexponovaným (kteří však v ČR mohou žít pouze na 1,1 % území ČR – Šumava a vrcholky Krkonoš). Příspěvky posuzovaného záměru v rádech setin průměrných ročních koncentrací  $PM_{10}$  tuto situaci nijak nezmění.

Ze známých výsledků epidemiologických studií je opět možné, na základě daných expozic průměrným ročním koncentracím  $PM_{10}$ , odhadnout zvýšení prevalence chronických respiračních symptomů (bronchitida) u dětí a dospělé populace. Výpočet je proveden odhadem relativního rizika (OR – odds ratio) z již výše uvedeného vztahu:

$$OR = \exp(\beta \cdot C), \text{ kde}$$

$\beta$  - regresní koeficient, C - roční průměrná koncentrace  $PM_{10}$  v  $\mu g \cdot m^{-3}$ .

Pro chronické respirační syndromy způsobené  $PM_{10}$  má  $\beta$  u dětí hodnotu 0,01445 (95% interval spolehlivosti C I = 0,0015 - 0,02851) a za nulovou prevalenci jsou považována 3 %. Pro chronické respirační syndromy způsobené  $PM_{10}$  má  $\beta$  u dospělé populace hodnotu 0,029 (95% interval spolehlivosti C I = 0,0015 - 0,054) a za nulovou prevalenci jsou považována 1,3 %.

**Tabulka č. 10: Výskyt chronických respiračních symptomů u dětí v závislosti na roční prům. koncentraci  $PM_{10}$**

Stav	C ( $\mu g/m^3$ )	OR	Prevalence (%)
stav bez realizace posuzovaného záměru	30,00	1,5426	4,6279
stav po zahájení provozu obalovny (se záměrem)	30,04	1,5435	4,6306

**Tabulka č. 11: Výskyt chronických respiračních symptomů u dospělých v závislosti na roční prům. konc. PM<sub>10</sub>**

Stav	C (µg/m <sup>3</sup> )	OR	Prevalence (%)
stav bez realizace posuzovaného záměru	30,00	2,3869	3,1030
stav po zahájení provozu obalovny (se záměrem)	30,04	2,3897	3,1066

Rozdíl v prevalenci chronických respiračních symptomů u dětské i dospělé populace by v případě uvedení posuzované obalovny živičných směsí do dočasného provozu představoval méně než 4 tisíciný procenta, což je zcela zanedbatelné.

Pokud 3 % dětí v neexponované populaci trpí chronickými respiračními symptomy, pak v nejbližším okolí hodnoceného záměru v současné době bez provozu areálu posuzované obalovny bude jejich počet navýšen o cca další 1,6 %. Prevalence chronických respiračních symptomů u dospělé populace na základě expozic pozadovým hodnotám průměrných ročních koncentrací PM<sub>10</sub> činí v daném území zhruba 3,1 %, přičemž v neexponované populaci trpí chronickými respiračními symptomy asi 1,3 % dospělých. Po zahájení realizace posuzovaného záměru se tato situace nezmění (viz tabulky č. 10 a 11).

Při charakterizaci rizika vyčísleným expozicím průměrných ročních koncentrací PM<sub>10</sub> pomocí HI docházíme k následujícím výsledkům:

- ✓ HI pro pozadí PM<sub>10</sub> = 30,00 / 20 (AGQ dle WHO) = 1,500 > 1 = riziko je mírně zvýšené
- ✓ HI se záměrem pro PM<sub>10</sub> = 30,04 / 20 (AGQ dle WHO) = 1,502 > 1 = riziko je mírně zvýšené
- ✓ ΔHI pro PM<sub>10</sub> = 2E-03 = nárůst rizika je bezvýznamný

### 6.1.3. Benzen C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Benzen je bezprahovou škodlivinou, jejíž karcinogenní účinky se projevují na základě chronické expozice. Z výsledků rozptylové studie vyplývá, že roční aritmetické průměry imisí benzenu v referenčních bodech umístěných u nejbližší obytné zástavby budou po zahájení provozu posuzované obalovny zvýšeny z pozadových hodnot do 2 µg.m<sup>-3</sup> max. o 5,55E-04 µg.m<sup>-3</sup>, a to opět v referenčním bodu č. 846 v osadě Nouze. U ostatní obytné zástavby jsou vyčíslené příspěvky nižší. Po zahájení provozu posuzované obalovny a expedici živičných směsí budou průměrné roční koncentrace benzenu v součtu s imisním pozadím dosahovat cca 40 % imisního limitu stanoveného v platné legislativě.

Ve většině členských zemích EU a v USA je za akceptovatelnou míru karcinogenního rizika, tj. zvýšení pravděpodobnosti vzniku rakoviny v důsledku celoživotní expozice dané látky, považována hodnota 1x10<sup>-6</sup>, tedy jeden případ na milion exponovaných.

Směrnice EU č. 2000/69/EC udává limitní úroveň roční průměrné koncentrace benzenu, která by v roce 2010 již neměla být překračována, ve výši 5 µg.m<sup>-3</sup>. Stejná úroveň limitní koncentrace je zakotvena i v platné legislativě ČR, konkrétně v příloze č. 1 nařízení vlády č. 597/2006 Sb.

Výpočet pravděpodobnosti zvýšení výskytu nádorových onemocnění nad běžný výskyt v populaci vlivem hodnocené škodliviny při celoživotní expozici (ILCR – Individual Lifetime Cancer Risk) se odvozuje ze vztahu:

$$\text{ILCR} = C \times \text{UCR}, \text{ kde:}$$

UCR - horní hranice zvýšení individuálního celoživotního rizika rakoviny při celoživotní expozici koncentraci  $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (dle WHO  $6\times 10^{-6}$ ),

C - roční průměrná koncentrace v  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

**Tabulka č. 12: Kvantitativní odhad míry ILCR z expozice benzenu v ovzduší**

Stav	C ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	UCR	ILCR
stav bez realizace posuzovaného záměru	2,0	6E-06	1,2E-05
stav po zahájení provozu obalovny (se záměrem)	2,00055	6E-06	1,2E-05

Z výše uvedené tabulky č. 12 vyplývá, že v hodnocené lokalitě může být při požadových hodnotách průměrných ročních koncentrací benzenu akceptovatelná míra zvýšení celoživotního karcinogenního rizika, za kterou je dle US EPA považována hodnota  $1\text{E}-06$ , až o řád překračována. Tento nepříznivý stav se v důsledku zahájení provozu posuzované obalovny nijak nezmění.

Pokud by měla být dosažena hodnota akceptovatelné úrovně karcinogenního rizika pro populaci  $1\text{E}-06$ , pak by za použití výše uvedené UCR musela průměrná roční koncentrace benzenu v ovzduší dosahovat maximálně  $0,17 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Tato hodnota je však zatím pro většinu území Čech nedosažitelná.

V ČR je míra akceptovatelného rizika, vyjádřená násobkem UCR a legislativně přijatým limitem  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , v hodnotě  $3\text{E}-05$ , což je hodnota řádově shodná s vyčíslenými hodnotami ILCR u obou posuzovaných stavů v území (viz tabulka č. 12). Hodnoty ročních aritmetických průměrů pro benzen v ovzduší zůstanou v případě zahájení provozu posuzované obalovny bezezměn, samotné vyčíslené příspěvky v úrovni maximálně do  $5,5\text{E}-04 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  znamenají  $\text{ILCR} = 3,3\text{E}-09$ .

#### 6.1.5. Benzo(a)pyren $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$

Benzo(a)pyren je bezprahovou škodlivinou s karcinogenními účinky, nemá tedy stanovenou žádnou bezpečnou úroveň expozice. Rozptylovou studií vyčíslené příspěvky průměrných ročních koncentrací benzo(a)pyrenu dosahují v referenčních bodech umístěných u nejvíce exponované obytné zástavby hodnot do  $0,0063 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ . Požadové hodnoty ročních aritmetických průměrů imisí BaP jsou vyčísleny v úrovni do  $0,4 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , přičemž platný imisní limit stanovený v národní legislativě činí  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Pro benzo(a)pyren určila WHO na základě výsledků epidemiologických studií jednotku karcinogenního rizika v hodnotě  $8,7\cdot 10^{-5}$  vztaženou na koncentraci  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  BaP v ovzduší.

Výpočet pravděpodobnosti zvýšení výskytu nádorových onemocnění nad běžný výskyt v populaci vlivem celoživotní expozice BaP (ILCR – Individual Lifetime Cancer Risk) se stejně jako u benzenu odvozuje ze vztahu:

$$\text{ILCR} = C \times \text{UCR}, \text{ kde:}$$

UCR - horní hranice zvýšení individuálního celoživotního rizika rakoviny při celoživotní expozici koncentraci  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  (dle WHO  $8,7\times 10^{-5}$ ),

C - roční průměrná koncentrace v  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ .



**Tabulka č. 13: Kvantitativní odhad míry ILCR z expozice benzo(a)pyrenu v ovzduší**

Stav	C (ng/m <sup>3</sup> )	UCR	ILCR
stav bez realizace posuzovaného záměru	0,4	8,7E-05	3,48E-05
stav po zahájení provozu obalovny (se záměrem)	0,40524	8,7E-05	3,52E-05

Z výše uvedené tabulky č. 13 vyplývá, že v hodnocené lokalitě je v současné době i bez realizace posuzovaného záměru díky expozicím pozadovým hodnotám průměrných ročních koncentrací BaP překročena akceptovatelná míra zvýšení celoživotního karcinogenního rizika pro jednotlivce, která je udávána v úrovni 1E-06. Provoz posuzované obalovny živičných směsí bude přispívat k celkovým koncentracím BaP v tak malé míře, že téměř vůbec nezvýší pravděpodobnost výskytu nádorových onemocnění nad běžný výskyt v populaci. Samotný maximální příspěvek vyčíslený u nejbližší obytné zástavby činí  $\Delta\text{ILCR} = 4\text{E-}07$ , přičemž s ohledem na přesnost výpočtu lze považovat za akceptovatelnou míru rizika řádovou úroveň E-05.

## 6.2. Charakterizace rizika pro hluk

Charakterizace rizika pro hluk je hodnocena na základě výsledků akustické studie (Charouzek, Moravec, 2009), jež hodnotí vliv provozu posuzované obalovny živičných směsí na k. ú. Bělce, vč. vyvolané obslužné dopravy, na akustickou situaci v nejbližší položeném chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném venkovním prostoru, vč. zástavby podél dopravních tras, dle Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.

### Hluk z dopravy

Nejvyšší přípustnou ekvivalentní hladinu akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru pro hluk z dopravy v okolí komunikací II/105, II/114 a III/10515 lze doporučit následovně:

**Denní doba (6.00-22.00 hodin)**  $L_{\text{Aeq},16\text{h}} = 50 + 10 = 60 \text{ dB}$

Při použití korekce na starou zátěž:  $L_{\text{Aeq},16\text{h}} = 50 + 20 = 70 \text{ dB}$

kde 50 dB je základní hladina hluku  $L_{\text{Aeq},T}$

+ 10 dB je korekce pro hluk z dopravy na hlavních pozemních komunikacích

+ 20 dB je korekce pro hluk způsobený tzv. „starou hlukovou zátěží“ z dopravy na pozemních komunikacích

Ze závěrů akustické studie vyplývá, že ani při maximální denní expedici obalovaných směsí nákladní automobilovou dopravou v obou uvažovaných směrech nedojde k posunu referenčních bodů pro hluk z dopravy umístěných podél využívaných komunikací do odlišných hlukových pásem. Z výpočtů provedených v hlukové studii je zřejmé, že hlukové imise v chráněných venkovních prostorech staveb v obcích ležících v uvažovaných tranzitních směrech způsobené hlukem z dopravy na těchto komunikacích, který v tomto prostoru bude v roce 2012 existovat i bez provozu obslužné dopravy obalovny, se budou pohybovat v rozmezí 51,1 – 69,1 dB. Pozadová hladina hluku tedy vyhoví v nejbližším okolí těchto komunikací nejvýše přípustné hygienické hodnotě pouze při uvažování korekce na tzv. starou hlukovou zátěž z pozemní dopravy.

Stávající úroveň dopravního hluku emitovaného z hodnocených komunikací i bez provozu posuzované obalovny tak může mít na obyvatele přilehlé zástavby dopady zejména do oblasti

mírného až silného obtěžování, ale i zhoršené komunikace řečí a kardiovaskulárních poruch. Tento nepříznivý stav se s velkou pravděpodobností zlepší po výstavbě a uvedení do provozu dálnice D3, která odlehčí intenzitám dopravy na stávajících komunikacích celého regionu.

Ze závěrů akustické studie vyplývá, že realizace posuzovaného záměru není spojena s významnou změnou (nárůstem) hladiny akustického tlaku  $A$  pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích v chráněných venkovních prostorech staveb v okolí hodnocených komunikací. Navýšení akustické imise v chráněném venkovním prostoru staveb v okolí sledovaných komunikací představuje hodnoty v rozmezí 0,1 – 1,0 dB, což neznamena zvýšení hladiny hluku s negativními dopady na veřejné zdraví. Tento teoreticky zjištěný nárůst hladiny hluku z dopravy není akusticky významný, je objektivně měřením prakticky neprokazatelný a je řádově menší než je hodnota rozpoznatelná lidským sluchem (2 – 3 dB). Příspěvek hluku z dopravy nákladních automobilů obsluhujících posuzovanou obalovnu živičných směsí k celkovému hluku z ostatních projíždějících automobilů bude zcela zanedbatelný, nerozpoznatelný a spíše teoretický.

**Tabulka č. 14: Porovnání prahových hodnot prokázaných účinků hlukové zátěže v denní době ( $L_{Aeq\text{p}6-22\text{h}}$ ) s nejvyššími vyčíslenými úrovněmi hluku z dopravy u obytné zástavby podél využívaných komunikací**

Nepříznivý účinek	dB (A)						
	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
Sluchové postižení							
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí							
Ischemická choroba srdeční							
Zhoršená komunikace řečí							
Silné obtěžování							
Mírné obtěžování							
RB č. 1 – Blažim č. p. 8				X X			
RB č. 2 - Stranný č. p. 1				X X			
RB č. 3 - Stranný č. p. 36					X X		
RB č. 4 - Břevnice č. p. 5					X X		
RB č. 5 - Břevnice č. p. 8					X X		
RB č. 6 - Neveklov č. p. 13						X X	
RB č. 7 - Neveklov č. p. 18						X X	
RB č. 8 - Neveklov č. p. 34						X X	
RB č. 9 - Neveklov č. p. 39						X X	
RB č. 10 - Neveklov č. p. 85						X X	
RB č. 11 - Neveklov č. p. 89					X X		
RB č. 12 - Heroutovice č. p. 11			X X				
RB č. 13 - Borovka č. p. 1					X X		
RB č. 14 - Borovka č. p. 3					X X		
RB č. 15 - Borovka č. p. 22				X X			

**X – varianta nulová, X – varianta projektová**

Výše uvedené lze shrnout tak, že realizace posuzovaného záměru nebude mít prakticky žádný vliv na změnu akustické situace podél využívaných komunikací ani v jedné z hodnocených variant dopravních tras. Akustické imise z obslužné dopravy po zahájení provozu obalovny nebudou mít negativní vliv na veřejné zdraví.

Hluk z provozu vlastní obalovny

Pro hluk z provozu je nejvýše přípustná hodnota ekvivalentní hladiny hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném ostatním venkovním prostoru v denní době  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB. Tzn., že v důsledku provozu posuzované obalovny nesmí ekvivalentní hladiny akustického tlaku A u nejbližší obytné zástavby překročit 50 dB.

V oblasti potenciálního akustického vlivu hluku z areálu obalovny se nejbližše nachází západní okraj osady Nouze, vzdálený cca 250 m východně a dům č. p. 29 v k. ú. Stranný, resp. zemědělská usedlost s místním názvem U Drázdu ve vzdálenosti cca 560 m jihovýchodně.

Ze závěrů akustické studie vyplývá, že po zprovoznění obalovny nedojde u nejbližší obytné zástavby k dosažení limitu pro denní dobu a hluk z provozu  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB, což je zároveň i prahová hodnota, nad níž se začínají projevovat nepříznivé účinky hluku. Pro nejhluchnější, a tedy nejhorší možný stav provozu, byla pro západní okraj osady Nouze vypočtena hodnota akustické imise z obalovny 47,6 dB, po součtu s naměřeným hlukovým pozadím 42 dB bude výsledná hladina hluku v prostoru nejbližší zástavby dosahovat hodnot 48,7 dB. Výpočet byl proveden při modelovém souběhu činností všech strojů v areálu obalovny a bez časového omezení jejich provozu. Ve skutečnosti tyto stroje nebudou v permanentním nasazení a skutečné imise hluku tedy budou s velkou pravděpodobností nižší než akustickou studií modelované.

**Tabulka č. 15: Porovnání prahových hodnot prokázaných účinků hlukové zátěže v denní době ( $L_{Aeq,6-22h}$ ) s nejvyššími vyčíslenými úrovněmi hluku z provozu obalovny u nejbližší obytné zástavby**

Nepříznivý účinek	dB (A)						
	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
Sluchové postižení *							
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí							
Ischemická choroba srdeční							
Zhoršená komunikace řečí							
Silné obtěžování							
Mírné obtěžování							
Referenční bod Nouze č. p. 22	<b>X</b>						

\* *přímá expozice hluku v interiéru*

Výše uvedené lze shrnout tak, že akustické imise produkované areálem posuzované obalovny živičných směsí nebudou mít negativní vliv na veřejné zdraví, a to ani v oblasti obtěžování hlukem.

## 7. Analýza nejistot

Každé hodnocení zdravotního rizika je nevyhnutelně spojeno s určitými nejistotami, danými použitými daty, expozičními faktory, odhady chování exponované populace apod. Proto je jednou z neopomenutelných součástí hodnocení rizika i popis a analýza nejistot, které jsou s hodnocením spojeny a kterých si je zpracovatel vědom.

### 7.1. Polutanty ovzduší

Rozptylová studie, z jejíchž závěrů vychází předkládané hodnocení zdravotních rizik, byla zpracována na základě metodiky SYMOS '97, jejímž základem je matematický model, který již svou podstatou znamená zjednodušení těch dějů v atmosféře, které ovlivňují rozptyl znečišťujících látek. Proto jsou i výsledky vypočtené v rozptylové studii nutně zatíženy chybou a nedají se interpretovat zcela striktně.

Pro popis stávajícího imisního zatížení lokality polutanty ovzduší byla využita data z publikace ČHMÚ „Znečišťování ovzduší na území České republiky za rok 2008“, neboť v dosahu lokality plánované obalovny živičných směsí neleží žádná reprezentativní měřicí stanice AIM. Data v této publikaci mají vzhledem k měřítku zpracování omezenou přesnost a nezachycují případné místní výkyvy kvality ovzduší.

Klimatické vstupní údaje znamenají zprůměrované hodnoty jednotlivých veličin za delší časové období. Skutečný průběh meteorologických charakteristik v daném určitém roce se může od průměru značně lišit.

Nejistoty do hodnocení vlivů na veřejné zdraví vnáší rovněž použité regresní koeficienty a referenční hodnoty odvozené WHO z výsledků epidemiologických studií, jejichž závěry mají různé úrovně spolehlivosti.

Hodnocení expozice polutantům ovzduší bylo provedeno pouze odhadem, neboť zpracovatel nemá k dispozici podrobnější údaje o populaci žijící v hodnocené lokalitě, zejména údaje o jejím složení, návycích, pracovních expozicích, době trávení času ve venkovním prostoru, citlivých či odolných skupinách atd., tedy nejsou žádné údaje o expozičním scénáři. Odhad expozice a hodnocení rizika je však provedeno konzervativním způsobem a je na straně bezpečnosti.

## 7.2. Hluk

V akustické studii (Charouzek, Moravec, 2009), z jejichž závěrů vychází předkládané hodnocení vlivů na veřejné zdraví, je proveden výpočet parametrů útlumu hlukových emisí pro hluk z technologie obalovny na základě normy ČSN ISO 9613-2, jejíž odhad přesnosti je dle odst. 9 tabulky 5 této normy stanoven na  $\pm 3$  dB. Výsledky získané výpočtem hluku z dopravy podle Francouzské národní výpočetní metody NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-CSTB) spadají do třídy přesnosti II ( $\pm 2$  dB). Zvukoměrný řetězec pro použité přístrojové vybavení k měření akustického pozadí lokality vyhovuje třídě přesnosti I.

Modelování je pro odhad dlouhodobé expozice vhodnější než výsledky samotného měření hluku, které sice poskytují přesné údaje, avšak jsou závislé na momentální situaci a z hlediska dlouhodobé expozice nemusí poskytovat dostatečně validní a reprezentativní podklady. Výpočtové modely v akustické studii mohou být ovlivněny počtem a umístěním reprezentativních referenčních bodů. Referenční body v akustické studii byly vybrány při terénním průzkumu území, jsou cíleně umístěny u nejvíce exponovaných objektů s vědomím, že v ostatních částech území bude situace příznivější.

V neposlední řadě je opět významnou nejistotou v kontextu hodnocení hluku ten fakt, že není znám expoziční scénář obyvatel v okolí záměru ani struktura dotčené populace. Pro kvantitativní zhodnocení míry zdravotního rizika hlukové zátěže nebyly k dispozici demografické údaje. Z tohoto důvodu vznikají nejistoty v počtu a složení exponované populace, další nejistoty vyplývají z faktu, že není známá ani doba, po kterou lidé v zasažených objektech bydlí, jejich životní styl, zaměstnání (možné hlukové expozice v pracovním prostředí), využití volného času, rodinná anamnéza atd.

Popisované a použité vztahy mezi hlukovou expozicí a jejím účinkem nelze považovat za absolutně platné za všech podmínek. Vždy je nutno počítat s výrazným vlivem konkrétních místních podmínek a rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponované populace.

Při hodnocení působení hluku na lidské zdraví jsou nejistoty dány především složitostí při určení závislosti mezi fyzikálními parametry hluku a fyziologickou závažností, tedy nebezpečností hlukové události. Dále je nezbytné počítat s tím, že účinek hluku je variabilní nejen interindividuálně, ale i situačně, sociálně, emocionálně a historicky. V praxi se proto

nezřídka setkáváme se situacemi, kdy lidé postižení hlukem v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených limitů, neboť z exponované populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých a naopak velmi rezistentních, které stojí jakoby mimo kvantitativní závislosti. Za různých okolností představují tyto atypické reakce 5–20 % celé populace. Se zvýšeným rizikem výrazného obtěžování hlukem je nutné počítat u lidí senzitivních, lidí majících obavy z určitého zdroje hluku a lidí, kteří cítí, že nad danou hlukovou situací nemají možnost kontroly.

## 8. Socioekonomické vlivy

Realizací záměru dojde ke vzniku nových pracovních míst, v obalovně bude podle informací oznamovatele zaměstnáno 5 pracovníků. Další pracovní příležitosti vzniknou v rámci zajištění dopravy a v rámci nakupovaných služeb (zásobování areálu, bezpečnostní služba aj.). Oznamovatel (KÁMEN Zbraslav, spol. s r. o.) je jednou z největších těžebních firem v Česku s vysokým standardem péče o zaměstnance, proto svým zaměstnancům může garantovat trvalé sociální jistoty.

Při výstavbě areálu obalovny nedojde k záboru přírodně cenných či parkových ploch, což obvykle vyvolává pocity narušování či devastace životního prostředí a s tím spojené negativní reakce místních obyvatel.

Stěžejním opatřením bude kvalitní stavebně-technické řešení areálu obalovny a řádné dodržování provozního řádu. Důležitá bude při výstavbě a provozu obalovny rovněž řádná komunikace a spolupráce s obyvateli nejbližší zástavby a vstřícné reakce na jejich případné podněty a připomínky.

Realizace záměru nevyvolá změnu životní úrovně místního obyvatelstva, ani pravděpodobně nezmění jejich dosavadní návyky. Záměr neovlivní strukturu obyvatel v daném území – např. dle věku, zastoupení pohlaví, postavení v zaměstnání, odvětví ekonomické činnosti atd.

V kontextu ekonomickém přináší posuzovaný záměr dopady pozitivní, spočívající v minimalizaci přepravní vzdálenosti jak hlavní vstupní suroviny do výroby (kamenivo ze sousedního lomu), tak živičných směsí od výroby na staveniště k jejich využití, což sebou nese i pozitivní vliv na životní prostředí.

Oznamovatel odvádí dle platných zákonů příslušné daně, odvody z mezd svých zaměstnanců atd., a zároveň přispívá na řadu nekomerčních aktivit.

## 9. Závěr

Vlastní realizace posuzovaného záměru nezpůsobí překračování imisních limitů platných pro oxid dusičitý NO<sub>2</sub>, suspendované částice PM<sub>10</sub>, oxid uhelnatý CO, benzen a benzo(a)pyren ani referenčních koncentrací a čichových prahů pachových látek. Imisní příspěvky z provozu projektované obalovny živičných směsí na pozemku č.p. 672/1 k.ú. Bělce, včetně související obslužné dopravy, jsou velmi nízké a téměř neovlivní výsledné hodnoty koncentrací znečišťujících látek v ovzduší v dané lokalitě.

Charakterizace rizika pro **nekarcinogenní látky** byla provedena metodou výpočtu relativního rizika, které představuje poměr pravděpodobnosti výskytu určitých syndromů u exponované a neexponované populace. Na základě takto provedeného kvantitativního výpočtu bylo zjištěno, že prevalence chronických respiračních a astmatických symptomů u dětí na základě expozice daným průměrným ročním koncentracím NO<sub>2</sub> a prevalence chronických respiračních symptomů u dětí a dospělé populace na základě expozice daným průměrným ročním koncentracím PM<sub>10</sub> se v důsledku působení těchto prahových nox takřka nezmění, posuny prevalence se pohybují v úrovních setina až tisícín procenta. Při kvantitativním výpočtu rizika

pomocí HI (Hazard Index) u škodlivin  $\text{NO}_2$  a  $\text{PM}_{10}$  bylo prokázáno, že nárůst rizika spojený s dočasným provozem posuzované obalovny je nulový.

Charakterizace rizika pro **karcinogenní látky** byla provedena metodou výpočtu pravděpodobnosti zvýšení výskytu nádorových onemocnění nad běžný výskyt v populaci při celoživotní expozici hodnoceným škodlivinám (ILCR) benzenu a benzo(a)pyrenu. Z provedeného výpočtu pro těkavé organické látky vyplývá, že akceptovatelná míra zvýšení celoživotního karcinogenního rizika v současné době i ve výhledu bude v hodnocené lokalitě překračována. Realizace posuzovaného záměru tuto nepříznivou situaci nijak nezmění, samotné vyčíslené příspěvky záměru pro benzen a benzo(a)pyren znamenají ILCR v řádu E-09, resp. E-07. Nárůst rizika z expozice karcinogenním látkám emitovaným do ovzduší v souvislosti s provozem obalovny se dá interpretovat jako nulový.

Realizace posuzovaného záměru není spojena s významnou změnou (nárůstem) hladiny **hluku z dopravy** v chráněných venkovních prostorech a chráněných venkovních prostorech staveb v okolí využívaných komunikací. Příspěvky akustických imisí z dopravy vyvolané provozem posuzované obalovny v chráněném venkovním prostoru staveb ležících v blízkosti využívaných komunikací dosahují hodnot maximálně do 1 dB, což není úroveň rozpoznatelná lidským sluchem (2 – 3 dB) a tudíž lze říci, že navýšení hluku z dopravy související s přitíženou nákladní automobilovou dopravou nebude běžnými obyvateli subjektivně vnímáno. Doprava vyvolaná provozem obalovny proto akustickou situaci v okolí expedičních tras nijak nezmění. K dodržování platného imisního limitu hluku emitovaného z hodnocených komunikací je nutné i v současné době (tedy bez provozu navrhované obalovny) přičíst hodnotu ekvivalentního tlaku způsobenou tzv. starou zátěží. Díky tomu mohou obyvatelé zasažených objektů pociťovat nepříznivé účinky hluku ve škále od obtěžování, přes zhoršenou komunikaci řečí až po ovlivnění kardiovaskulárního systému (viz tabulka č. 14). Znovu je však třeba předeslat, že tuto nepříznivou situaci nezpůsobí obslužná doprava projektované obalovny živičných směsí, ale stávající vysoká intenzita dopravy na těchto komunikacích. Jisté odlehčení je předpokládáno se spuštěním stavby dálnice D3 do provozu.

**Akustické imise související s provozem samotného areálu** obalovny živičných směsí jsou modelovými výpočty predikovány u nejbližší obytné zástavby v úrovni do 48,7 dB, tedy s mírnou rezervou pod hladinou hygienického limitu, který je zároveň prahovou hodnotou prokázaných účinků hlukové zátěže na veřejné zdraví.

Souhrnně lze konstatovat, že posuzovaný záměr je z pohledu možného ovlivnění veřejného zdraví dobře přijatelný, neboť neúnosně nezhorší zátěž dotčené populace hlukem ani šířením polutantů ovzduší. Provoz obalovny živičných směsí v k. ú. Bělce nezpůsobí v obytném území překračování zdravotně přijatelných hodnot hlukové zátěže ani škodlivin v ovzduší, lze uvažovat pouze možné psychologické ovlivnění místních obyvatel v souvislosti s dočasnou změnou vzhledu krajiny. Dotčená část krajiny však v současné době není nijak cenným přírodním prostředím, jedná se částečně o zemědělsky obhospodařovanou plochu a částečně plochu výsypky v těsném sousedství činného kamenolomu. Toto území proto zřejmě není místními obyvateli nijak využíváno např. k procházkám či jinému trávení volného času, v blízkém okolí se k volnočasovým aktivitám nabízí celá řada atraktivnějších míst. Psychologické ovlivnění obyvatel by tedy nemělo dosahovat významných úrovní.

**Závěrem hodnocení vlivů na veřejné zdraví na základě shrnutí výše uvedených poznatků lze konstatovat, že realizace záměru s názvem „DOČASNÁ STAVBA OBALOVNY ŽIVIČNÝCH SMĚSÍ NA POZEMKU Č. 672/1 V K.Ú. BĚLICE“ přináší prakticky nezměněný expoziční scénář imisím hluku a polutantů ovzduší a tudíž lze ve výhledu očekávat, že se stávající úroveň rizika poškození veřejného zdraví nezmění.**

## 10. Použité informační zdroje

Aunan, K: *Exposure-response Functions for Health Effect of Air Pollutants Based on Epidemiological Findings*, Report 1995:8, University of Oslo, Center for International Climate and Environmental Research, 1995

Bláha K., Cikrt M.: *Základy hodnocení zdravotních rizik*, SZÚ Praha, 1996.

Hovorka M., 2009: Rozptylová studie č. E/164/09/00 - aktualizace na akci „Dočasná stavba obalovny živičných směsí na pozemku č. 672/1 v k.ú. Bělce“, TESO Praha a. s.

Charouzek J., Moravec E., 2009: Akustická studie - Dočasná stavba obalovny živičných směsí na pozemku č. 672/1 v k.ú. Bělce, GET s.r.o. Praha

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. *Complete List of Agents evaluated and their classification*. [online] WHO IARC 2006 [cit. 2009-10-02]. Dostupné na <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>>.

SZÚ Praha: *Manuál prevence v lékařské praxi díl VIII. Základy hodnocení zdravotních rizik*, Praha, 2000

SZÚ Praha: *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí. Souhrnná zpráva za rok 2007*, dostupné na [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/souhrnna\\_zprava/Szu\\_08cz.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/souhrnna_zprava/Szu_08cz.pdf) [http://www.szu.cz/chzp/rep05/szu\\_06cz.htm](http://www.szu.cz/chzp/rep05/szu_06cz.htm), SZÚ Praha, 2006

SZÚ Praha: *Autorizační návod AN 15/04 verze 2 k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku*, leden 2007

Šišma, P.: *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatel ve vztahu k životnímu prostředí III - zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku*. SZÚ Praha, 2003.

U.S.EPA: *Data base IRIS / Integrated Risk Information System* /, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment U.S.EPA

U.S.EPA: *Risk Based Concentration Table*. [online] US EPA 2007 [cit. 2008-08-20]. Dostupné na <<http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm>>.

U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service: *Guidelines and Principles For Social Impact Assessment* [online] 1994 [cit. 2009-10-05], dostupné na [http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/social\\_impact\\_guide.htm](http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/social_impact_guide.htm)

Volf, J.: *Metodiky hodnocení zdravotních rizik v hygienické službě*. Skripta zdravotně-sociální fakulty Ostravské univerzity, Ostrava 2002

WORLD HEALTH ORGANIZATION: *Air quality guidelines for Europe, 2nd ed.* Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (WHO Regional Publications, European Series, No. 91) [online] WHO 2000 [cit. 2009-10-05]. Dostupné na <[http://www.euro.who.int/air/activities/20050223\\_4](http://www.euro.who.int/air/activities/20050223_4)>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION: *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005 Summary of risk assessment*. WHO Press, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland. [online] WHO 2006 [cit. 2009-10-05]. Dostupné na <[http://www.euro.who.int/air/activities/20050222\\_2](http://www.euro.who.int/air/activities/20050222_2)>

WORLD HEALTH ORGANIZATION : *Guidelines for Community Noise*, WHO 1999



**Další webové odkazy:**

**HSDB** (Hazardous Substances Data Bank) - faktograficko-bibliografická databáze rizikových látek, údaje o toxicitě, zdrojích expozice člověka, vlivu na zdraví, hygieně a bezpečnosti práce, znečištění životního prostředí, expoziční limity USA a jiných zemí, přehled analytických metodik (NIOSH, U.S. EPA), fyzikální a chemické vlastnosti, vyhledávání podle chemického názvu látky v angličtině nebo čísla CAS.

**<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>**

**ITER** (International Toxicity Estimates for Risk) - hodnocení zdravotních rizik 500 chemických látek: referenční koncentrace (RfC), referenční dávky (RfD) a karcinogenní a nekarcinogenní riziko podle (IRIS) US EPA, akceptovatelný denní příjem a tumorogenní dávky/koncentrace podle Canadian Environmental Protection Act (CEPA), minimální riziko podle ATSDR (minimal risk levels (MRLs)).

**<http://www.tera.org/iter/>**

**IRIS** (Integrated Risk Information System) - faktograficko-bibliografická databáze rizikových látek. Uvádí charakteristiku rizik, postupy při hodnocení rizika, RfC a RfD, celoživotní karcinogenní riziko aj. Producent: U.S. EPA.

**<http://www.epa.gov/iriswebp/iris/index.html>**

**SZÚ** Státní zdravotní ústav - příspěvková organizací ministerstva zdravotnictví.

**<http://www.szu.cz/>**

**UNEP** (United Nations Environmental Programme) – program OSN pro životní prostředí - zákony o toxických látkách EU, WHO, FDA a jednotlivých zemí, vyhledávání podle názvu látky v angličtině nebo čísla CAS, záznamy ve formě souhrnu se základními faktickými údaji (hodnoty přípustných koncentrací a expozičních limitů).

**[http://dbserver.irptc.unep.ch:8887/irptc/owa/lg.search\\_for?iscas=&iarea=&isubject=&ispec=](http://dbserver.irptc.unep.ch:8887/irptc/owa/lg.search_for?iscas=&iarea=&isubject=&ispec=)**

**NIOSH** (US National Institute for Occupational Safety and Health) - domovská stránka - publikace, aktivity, projekty, legislativa, hodnocení zdravotních rizik apod.

**<http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>**

**WHO** (World Health Organisation - Světová zdravotnická organizace) - agentura Organizace spojených národů, která je koordinační autoritou v mezinárodním veřejném zdraví.

**[http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/AIQ/activities/20050222\\_2](http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/AIQ/activities/20050222_2)**

**<http://www.szu.cz/chzp/ovzdusi/dokumenty/documents/aqg2006execsum.pdf>**