

## Posouzení vlivu hluku na veřejné zdraví – autorizovaný protokol

### „Goodman Zdiby Logistics Centre“



Zpracovatelka: Ing. Dana Potužníková  
autorizovaná osoba k hodnocení zdravotních rizik expozice hluku  
číslo osvědčení 004/04  
osoba způsobilá pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví  
osvědčení odborné způsobilosti 2/2014

Spolupráce: Ing. Tomáš Hellmuth, CSc.

Ústí nad Orlicí, říjen 2017

## Posouzení vlivu hluku na veřejné zdraví – autorizovaný protokol

### „Goodman Zdiby Logistics Centre“

Objednatel: LI-VI Praha, spol. s r.o.  
Jana Želivského 8  
130 00 Praha 3 - Žižkov

IČ: 41189027  
DIČ: CZ41189027

Zadání: říjen 2017

Zpracováno: říjen 2017



Zpracovatel: Ing. Dana Potužníková  
autorizovaná osoba k hodnocení zdravotních rizik expozice hluku  
číslo osvědčení 004/04  
osoba způsobilá pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví  
osvědčení odborné způsobilosti 3/2009

Spolupráce: Ing. Tomáš Hellmuth, CSc.

Bez písemného souhlasu autorizované osoby nelze tento autorizovaný protokol reprodukovat jinak než celý.

Zpracovatelka expertízy je odborně způsobilá osoba k jeho zpracování a není zainteresovaná na realizaci či zamítnutí navrhovaného záměru

## **Obsah:**

- 1. Úvod, zadání a výchozí podklady**
- 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti**
- 3. Hodnocení expozice**
- 4. Charakterizace rizika**
- 5. Analýza nejistot**
- 6. Shrnutí a interpretace výsledků, závěr**
- 7. Literatura**
- 8. Příloha**

# 1. Úvod, zadání, podklady

## 1.1. Úvod

Posouzení vlivu hluku na veřejné zdraví (hodnocení zdravotních rizik) z plánovaného záměru výstavby logistického areálu Goodman Zdiby Logistics Centre, bylo zadáno autorizovanému zpracovateli na základě objednávky firmy LI-VI Praha, spol. s r.o., Praha 3 – Žižkov, jako jeden z podkladů pro posouzení vlivu stavby záměru na životní prostředí.

## 1.2. Zadání

Cílem expertízy je zjištění pravděpodobné míry možných zdravotních rizik vyplývajících z expozice hlukem pro obyvatele v okolních chráněných prostorech z plánovaného záměru výstavby logistického areálu Goodman Zdiby Logistics Centre v katastrálním území Zdiby, včetně vyvolané dopravy.

Záměrem investora Goodman Czech Republic s.r.o., Václavské náměstí 773/4, 110 00 Praha 1, je v souladu s platným územním plánem vybudovat na severovýchodním okraji obce Zdiby logistický areál s možným využitím pro nerušící výrobu. Součástí skladových a výrobních hal budou kancelářské prostory se zázemím zaměstnanců umístěné v dvoupodlažních vestavcích v jednotlivých sekcích hal. Areál dále tvoří plochy komunikací a odstavné plochy pro nákladní a osobní auta a doplňkové plochy zeleně.

## 1.3. Podklady

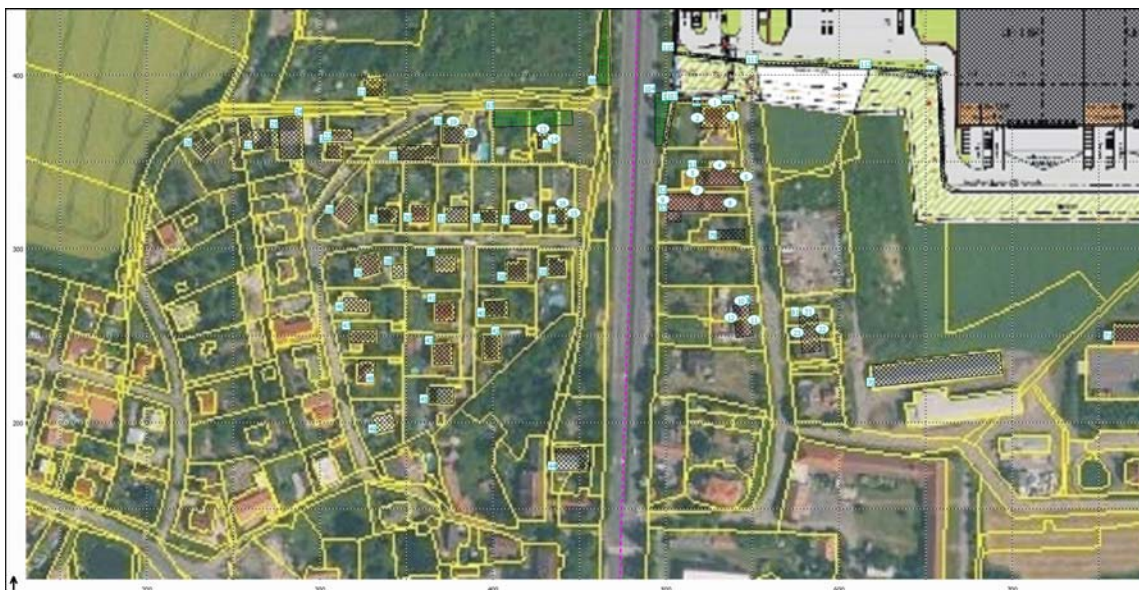
Pro vypracování této expertízy byly objednatelem poskytnuty následující podklady:

- akustická studie „GOODMAN ZDIBY LOGISTICS CENTRE“, LI-VI Praha, spol. s r.o., Praha, Ing. Jiří Blažek, CSc., z. č. 17 024, 10/2017 (dále i „Akustická studie“),
- informace k záměru

## 1.4. Popis zájmové lokality

Stávající hluková situace daného území je ovlivněna především dopravním hlukem na komunikacích, které územím procházejí. Jedná se především o dálnici D8 a silnici č. II/608. Dálnice prochází kolem obce Zdiby na východě, čtyřproudá silnice č. II/608 prochází severojižním směrem obcí Zdiby jako Pražská ulice.

Zájmová lokalita pro posouzení expozice hlukem vyvolaného záměrem, tj. průmyslovými a dopravními zdroji hluku v areálu a dopravními zdroji mimo areál, je vymezena bezprostředním okolím navrhovaného logistického areálu, tj. zástavbou obytnými objekty (zástavbou jedno až dvoupodlažních rodinných domů) kolem areálu včetně dopravní cesty. Vyznačení výpočtových (referenčních) bodů je na obrázku č. 1.



Obr. č. 1 – Zájmová lokalita se zákresem výpočtových bodů pro zdroje hluku

Zdroj: Akustická studie

### 1.5. Popis záměru (zdrojů hluku)

V případě posouzení záměru výstavby logistického areálu Goodman Zdiby Logistics Centre je zdrojem hluku především doprava na komunikacích, které územím procházejí, především dálnice D8, která prochází kolem obce Zdiby na východě, a čtyřproudé silnice č. II/608, která prochází severojižním směrem obcí Zdiby jako Pražská ulice.

Dalším zdrojem hluku je hluk z provozu samotného areálu na pozemcích p.č. 121/1, 130/35, 130/36, 488/5, 501/3 a 559 v katastrálním území Zdiby, tj. hluk působený provozem stacionárních zdrojů hluku včetně tzv. „dopravy v klidu“, tj. dopravy na vnitroareálových komunikacích a parkovištích.

Oba zdroje hluku jsou pro účely posouzení vlivu na veřejné zdraví dostatečně popsány a posouzeny v Akustické studii, ve které byly provedeny výpočty akustické situace pro následující varianty:

**Varianta č. 1** – výpočet pro stávající stav (rok 2016) včetně kalibrace výpočetního modelu

**Varianta č. 2** – výpočet pro referenční rok 2000 pro zjištění, zda je možné použít korekci na starou hlukovou zátěž (SHZ)

*Poznámka:* S variantami č. 1 a č. 2 samotná expertíza hodnocení zdravotních rizik expozice hluku nepracuje, protože kromě kalibrace (validace) výpočetního modelu jsou zpracovány a použity pouze pro účely posouzení možnosti přiznání korekce na starou hlukovou zátěž v souladu s požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (dále i „NV č. 272/2011 Sb.“).

**Varianta č. 3** - výpočet pro rok 2020 pro stav bez realizace záměru (tak zvaná nulová varianta)

**Varianta č. 4** – výpočet pro rok 2020 pro stav s realizací záměru (aktivní varianta) – hluk z provozu na veřejných komunikacích

**Varianta č. 5** - výpočet pro rok 2020 pro stav s realizací záměru (aktivní varianta) - výpočet z provozu areálu, tj z provozu stacionárních zdrojů hluku a z provozu na vnitroareálových komunikacích a parkovištích, včetně návrhu protihlukových stěn směrem k nejbližší obytné zástavbě

**Varianta č. 6** – výpočet pro rok předpokládaného naplnění územního plánu (rok 2040) pro stav bez realizace záměru (tak zvaná nulová varianta)

**Varianta č. 7**– výpočet pro rok předpokládaného naplnění územního plánu (rok 2040) pro stav s realizací záměru (aktivní varianta)

**Varianta č. 8** – výpočet pro rok 2019 pro období výstavby – hluk ze stavební činnosti  
S variantou č. 8 samotná expertíza hodnocení zdravotních rizik expozice hluku nepracuje, protože z hlediska posouzení vlivů na veřejné zdraví se jedná o krátkodobou, akusticky proměnnou expozici hluku (cca jeden rok), pro jejíž hodnocení dosud nejsou k dispozici dostatečné odborné podklady.

Umístění průmyslových (stacionárních) zdrojů hluku, tj. areálu s halami A a B, včetně komunikačního systému i s návrhem nové podoby křižovatky silnic č. I/9 a č. II/608 s rampou dálnice D8, situované severně od areálu, je patrný z obrázku č. 2.



Obr. č. 2 – Zájmová lokalita se zákresem záměru včetně dopravního napojení a nové podoby křižovatky (Zdroj: Objednatel)

## 1.6. Hodnocení zdravotních rizik (Health risk assessment)

Z § 2 odst. 3 zákona 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů vyplývá následující vymezení pojmů:

- 1) Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života.
- 2) Ohrožením veřejného zdraví je stav, při kterém jsou obyvatelstvo nebo jeho skupiny vystaveny nebezpečí, z něhož míra zátěže rizikovými faktory přírodních, životních nebo pracovních podmínek překračuje obecně přijatelnou úroveň a představuje významné riziko poškození zdraví.
- 3) Hodnocením zdravotních rizik (posouzení vlivu na veřejné zdraví) je posouzení míry závažnosti zátěže populace, vystavené rizikovým faktorům životních a pracovních podmínek a způsobu života. Podkladem pro hodnocení zdravotního rizika je kvalitativní a kvantitativní odhad rizika. Výsledek hodnocení zdravotního rizika je podkladem pro řízení zdravotních rizik, čímž se rozumí rozhodovací proces s cílem snížit zdravotní rizika.

Posouzení vlivu expozice hluku na veřejné zdraví je zpracováno dle některých, dosud platných částí autorizačního návodu AN 15/04, k hodnocení zdravotního rizika hluku, vydaného Státním zdravotním ústavem a dále dle nejnovějších odborných poznatků v oblasti hodnocení zdravotních rizik (viz kapitola 7. Literatura).

### Proces hodnocení rizik (Risk Assessment) probíhá ve 4 krocích :

1. **Identifikace nebezpečnosti** – zjišťování jakým způsobem a za jakých podmínek může dané agens nepříznivě ovlivnit lidské zdraví
2. **Charakterizace nebezpečnosti** – určení vztahu mezi dávkou a účinkem (odpovědí organismu) – kvantitativní popis vztahů mezi dávkou a rozsahem poškození, škodlivého účinku.
3. **Hodnocení expozice** – na základě znalosti dané situace se sestavuje expoziční scénář, resp. podmínky expozice, její intenzita, velikost, četnost.
4. **Charakterizace rizika** – integrace (syntéza) dat získaných v předchozích krocích, jejíž účelem je kvantitativní vyjádření míry reálného zdravotního rizika v posuzované situaci.

## 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti

### 2.1. Zvuk a hluk

Zvuky jsou přirozeným průvodním projevem přírodních dějů a životní aktivity. Jsou přirozenou součástí životního prostředí člověka a mají pro něj velký význam, protože sluchem člověk přijímá významný podíl informací o svém prostředí. Zvuk je pro člověka důležitým poplašným (výstražným) a varovným signálem, varuje před nebezpečím, podněcuje aktivitu jeho nervového systému, patří k základním komunikačním prostředkům.

Zvuk může být uklidňující i dráždivý, může vyvolat emoce a ve formě hudby může přinést estetické zážitky. Zvuk a sluch tedy hrají významnou roli v individuální a společenské adaptaci člověka na prostředí. Sluch je smysl, který je v pohotovosti 24 hodin denně. Nelze ho „vypnout“. Člověk je jeho prostřednictvím schopen rozlišit zdroj zvuku a jeho lokalizaci v prostoru.

Zvuky, které jsou způsobovány zdroji nezávislymi na jednotlivci a jsou příliš silné, příliš časté nebo působí v nevhodné situaci a době, však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto nechtěné zvuky, které ruší, obtěžují nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. Proto lze hluk považovat za bezprahově působící škodlivý faktor. Z těchto důvodů je hluk označován jako nechtěný zvuk, jehož účinek závisí na jeho intenzitě, časové historii a vlnové délce. U každého člověka existuje určitý stupeň tolerance k rušivému účinku hluku.

Je třeba rozlišovat obtěžování, které je způsobeno krátkodobými nebo ojedinělými expozicemi resp. expozicemi náhodnými hluky, tj. hluky, které se v čase mění náhodně, okamžitě a nepředvídatelně (např. hlasy lidí a zvířat, některé hudební projevy, sousedské hluky apod.) a celkové obtěžování při dlouhodobém působení definovaných technických zdrojů hluku, jako např. hluk z dopravy a průmyslových zdrojů. Zatímco v prvním případě nelze stanovit kvantifikovatelnou závislost mezi okamžitou reakcí organismu a dlouhodobými účinky hluku, ve druhém případě je díky dlouhodobému působení možné na základě dotazníkových metod objektivizovat subjektivní vjem obtěžování a získat tak kvantifikovatelný vztah mezi expozicí a odezvou.

Je třeba mít na paměti, že pouhý výskyt obecného škodlivého faktoru, kterým je i hluk, ještě neznamená, že skutečně také dochází k ohrožení zdraví.

### 2.2. Základní určující ukazatele hluku

#### 2.2.1. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A$ , $L_{Aeq,T}$

Ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{eq,T}$  je určena vztahem

$$L_{eq,T} = 10 \log \left\{ (1/T) \int_0^T \left[ \frac{p(t)}{p_0} \right]^2 dt \right\} \quad [\text{dB}],$$

popřípadě

$$L_{eq,T} = 10 \log (1/T) \int_0^T 10^{0,1 L(t)} dt \quad [\text{dB}],$$

kde

$p(t)$  je okamžitý akustický tlak  $v$  v Pa,

$L(t)$  je okamžitá hladina akustického tlaku v dB,

$T$  je doba, ke které se ekvivalentní hladina vztahuje.



Pro vyjádření vlivu na zdraví se při vyjadřování akustického tlaku, expozice hluku a jeho hladin používá frekvenční vážení filtry A a C dle IEC 651 a G dle ČSN ISO 7196. Použité vážení se musí použít v označení veličiny, např.:  $L_{pA}$ ,  $L_{pAmax}$ ,  $L_{pC peak}$ ,  $L_{Aeq,T}$ ,  $L_{CE}$ .

Ekvivalentní hladina akustického tlaku tedy reprezentuje průměrnou akustickou energii v daném časovém intervalu.

## 2.2.2. Dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A, $L_{dvn}$

$$L_{dvn} = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{24} (12 \cdot 10^{0,1 L_d} + 4 \cdot 10^{0,1(L_v+5)} + 8 \cdot 10^{0,1(L_n+10)}) \right] \quad [\text{dB}]$$

kde

$L_d$  je A-vážená dlouhodobá průměrná hladina akustického tlaku podle ISO 1996-2, stanovená po celou denní dobu roku

$L_v$  je A-vážená dlouhodobá průměrná hladina akustického tlaku podle ISO 1996-2, stanovená po celou večerní dobu roku

$L_n$  je A-vážená dlouhodobá průměrná hladina akustického tlaku podle ISO 1996-2, stanovená po celou noční dobu roku

a kde

den je 12 hodin v rozmezí od 6:00 hodin do 18:00 hodin

večer jsou 4 hodiny v rozmezí od 18:00 hodin do 22:00 hodin

noc je 8 hodin v rozmezí od 22:00 hodin do 6:00 hodin

rok je příslušný kalendářní rok, pokud jde o imisi hluku a průměrný rok, pokud jde o meteorologické podmínky

V případě neznalosti akustické situace ve večerních hodinách se používá zjednodušená veličina  $L_{dn}$  definovaná vztahem:

$$L_{dn} = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{24} (16 \cdot 10^{0,1 L_d} + 8 \cdot 10^{0,1(L_n+10)}) \right] \quad [\text{dB}]$$

Hladina  $L_{dvn}$  resp.  $L_{dn}$  je hlukovým ukazatelem (deskriptorem) pro celodenní obtěžování hlukem. Korekce +5 dB k  $L_v$  a +10 dB k  $L_n$  jsou „penalizací“, tedy odstupňovaným zvýrazněním významu večerní a noční doby pro fenomén obtěžování hlukem.

Hladina  $L_n$  je hlukovým ukazatelem pro rušení spánku.

Pokud jsou uvedené veličiny užívány k hodnocení expozice objektů z hlediska pronikání hluku do chráněných vnitřních prostorů staveb, určují se vždy pouze s ohledem na působení dopadajícího zvuku, tedy s vyloučením podílu hluku tvořeného odrazem od posuzované fasády (obvodového pláště budov).

## 2.3. Vliv hluku na zdraví

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

Při hodnocení konkrétní akustické situace je nutno o hluku uvažovat nejen z hlediska celého spektra atakovaných funkcí, ale i z hlediska fyzikálních parametrů hluku, místa a času působení. Obecně je možné přijmout tzv. Lehmanovo schéma účinků:

Hladina akustického tlaku  $A, L_A$ :

> 120 dB	možné nebezpečí poškození buněk a tkání
> 90 dB	možné nebezpečí pro sluchový orgán
> 60 až 65 dB	možné nebezpečí pro vegetativní systém
> 30 dB	možné nebezpečí pro nervový systém a psychiku

**Negativní účinky hluku můžeme rozdělit na:**

**SPECIFICKÉ** (auditivní) - s účinkem na sluchový orgán, kdy při expozici hladině akustického tlaku  $A$  od 120 - 130 dB dochází k poškození bubínku a převodních kůstek, při mnohaleté expozici  $L_{Aeq,T}$  nad 85 dB k poškození vnitřního ucha.

**NESPECIFICKÉ** (extraauditivní, mimosluchové, systémové) - s účinkem na různé funkce organismu. Reakce vegetativního a hormonálního systému prostřednictvím stresu a tomu odpovídající obraně organismu.

Dále pak na

**AKUTNÍ ÚČINKY (stres a tomu odpovídající obrana organismu):**

- poškození sluchového aparátu – akustické trauma
- zvýšení krevního tlaku
- zrychlení tepové frekvence
- stažení periferních cév
- zvýšení hladiny adrenalinu
- vliv na psychiku - únava, deprese, rozmrzelost, agresivita, neochota
- snížení výkonnosti, paměti a pozornosti
- úlekové reakce

**CHRONICKÉ ÚČINKY (tzv. civilizační choroby):**

- fixování akutních účinků
- ztráta sluchu resp. sluchové ztráty
- vznik hypertenze
- poškození srdce, infarkt myokardu
- snížení imunitních schopností organismu
- pocity únavy
- nepříznivé ovlivnění spánku, nespavost

Nespecifické účinky hluku se vzhledem k tomu, že se jedná o bezprahový škodlivý faktor, projevují prakticky v celém rozsahu intenzit hluku. Zahrnují ovlivnění neurohumorální a neurovegetativní regulace, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako např. učení a zapamatování informací, ovlivnění motorických funkcí a koordinace. Hluk ztěžuje řečovou komunikaci, obtěžuje, vyvolává pocit rozmrzelosti a nespokojenosti. Negativně ovlivňuje odpočinek organismu a tím i jeho výkonnost.

Na současném stupni poznání je za dostatečně prokázané považováno poškození sluchového aparátu, ovlivnění kardiovaskulárního systému a negativní poruchy spánku.

Neprokázané, tj. omezené důkazy jsou např. u vlivu na hormonální systém, biochemické funkce, fetální vývoj, mentální zdraví a imunitní systém.

Při doporučení limitních hodnot hluku v životním (mimopracovním) prostředí Světová zdravotnická organizace (dále „WHO“) vychází ze současných poznatků o negativním účinku hluku na rušení spánku v noční době, na řečovou komunikaci, obtěžování, pocity nepohody a rozmrzelosti a to při jejich dlouhodobém působení, které je specifikováno minimální dobou expozice 10 – 15 let. Doporučené limitní hodnoty jsou uvažovány vždy pro dopadající zvuk, ale mohou být vztaheny i na situace expozice ve volném akustickém poli.

**Podle uvedeného dokumentu WHO a dalších odborných zdrojů lze současné poznatky o nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví charakterizovat a rozdělit následovně:**

### 2.3.1. Poškození sluchového aparátu

Je prokázáno, že u expozice hluku v pracovním prostředí závisí míra poškození sluchového aparátu na celkové hodnotě obdržené akustické energie, která je dána hodnotou  $L_{Aeq,T}$  [dB] a dobou trvání expozice. Jde především o celoživotní expozici. Při vysokých hladinách akustického tlaku (např. impulsní hluk explozí, střeleb, lisů, kotlářských prací apod.) však může k nevratnému poškození dojít i při relativně krátkodobé expozici.

Riziko poškození však existuje i v případě hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. S vyšší expozicí hluku v mimopracovním (komunálním) prostředí se můžeme setkat jen omezeně ve velmi specifických případech např. u lidí žijících v blízkosti frekventovaných letišť (velká mezinárodní nebo vojenská letiště) nebo velmi rušných komunikacích (silně pojižděné průtahy sídel s převažující těžkou nákladní dopravou). Nezanedbatelně mohou zvyšovat expozici hlukem volnočasové aktivity: nedostatečná ochrana sluchu při návštěvě střelnic, návštěvy automobilových závodů, ale i ohňostrojů a rekonstrukcí historických bitev s použitím palných zbraní. Závažné důsledky může mít dlouhodobý a často opakovaný poslech velmi hlasité reprodukované hudby ze sluchátek a poslech elektroakusticky zesilované hudby na koncertech či diskotékách. Tato expozice je pravděpodobná zejména u mládeže. WHO doporučuje návštěvy diskoték pro tuto věkovou kategorii max. 4x za rok po dobu max. 4 hodin. Při expozicích běžných v komunálním prostředí lze poškození sluchu exponovaných osob prakticky vyloučit.

**Vzhledem k očekávaným hladinám  $L_{Aeq,T}$  jak z provozu v areálu, tak ze silniční dopravy včetně dopravy vyvolané záměrem, které jsou predikovány v Akustické studii u obytné zástavby, nelze tento negativní účinek očekávat.**

### 2.3.2. Vysoký krevní tlak-hypertenze (dále jen „HT“)

Podle kritérií WHO je za:

- **optimální krevní tlak** považována hodnota systolického tlaku < 120 a diastolického tlaku ≤ 80 mm Hg (120/80),
- **normotenzi** považována hodnota systolického tlaku ≤ 130 a diastolického tlaku < 85 mm Hg (130/85),
- **vyšší normální tlak** 130-139/85 -90mm Hg,
- **mírnou hypertenzi** tlak 140-159/90-99 mm Hg,
- **středně závažnou hypertenzi** tlak 160-179/100-109 mm Hg,
- **těžkou hypertenzi** tlak nad 180/110 mm Hg.

Hypertenze je důležitý rizikový faktor pro kardiovaskulární onemocnění. Proto i malé příspěvky rizika způsobené faktory prostředí mohou mít velký dopad na veřejné zdraví.

Studie HYENA prokázala významný vztah mezi expozicí a odezvou mezi hodnotami hlukového deskriptoru  $L_{Aeq,8h}$  pro letecký hluk, průměrnou expozicí silničního hluku vyjádřenou hlukovým deskriptorem  $L_{Aeq,16h}$  a rizikem hypertenze. HYENA je první studie, která zkoumá dopad hluku ze silniční a letecké dopravy na krevní tlak exponovaných obyvatel v blízkosti velkých letišť. Efekty hlukové expozice na následně měřením zjištěné zvýšení krevního tlaku byly jasně prokázány u expozice leteckému hluku. Hluk zde funguje jako stresor, který vyvolá akutní zvýšení krevního tlaku během několika sekund až minut. Hypertenze je tedy důležitý, nezávislý faktor pro infarkt myokardu a mrtvici a zvýšené riziko výskytu hypertenze může tedy přispívat k zátěži kardiovaskulárními chorobami v exponované populaci. WHO považuje hypertenzi působenou leteckou dopravou za prokázaný přímý účinek hluku na zdraví.

V případě hypertenze je významná teorie, že se současně uplatňuje i nedostatek hořčíku, který je vlivem hluku vyplavován z buněk do krevního řečiště a vylučován z organismu. Tento vliv je významný zvláště u populací, u kterých není v dostatečné výši saturován příjmem z potravy.

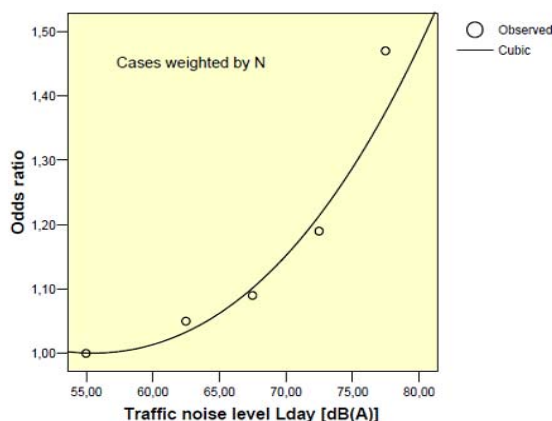
**Výskyt onemocnění hypertenzí v důsledku expozice hluku ze silniční dopravy ani hluku ze stacionárních (průmyslových) zdrojů nebyl dosud dostatečně prokázán.**

### 2.3.3. Ischemická choroba srdeční (dále jen „ICHS“) a infarkt myokardu („IM“)

V řadě epidemiologických studií a laboratorních pokusů byla zjištěna podobná situace jako v případě hypertenze. Nejnižší  $L_{Aeq,24\text{ hod}}$  s efektem na ICHS v epidemiologických studiích byla 70 dB. Všeobecný závěr však je, že v případě hluku z dopravy jsou účinky na kardiovaskulární systém spojeny s dlouhodobou, mnohaletou expozicí  $L_{Aeq,24\text{ hod}} = 65$  až 70 dB a více.

Dle nejnověji publikované metaanalýzy epidemiologických studií provedené W. Babischem pro silniční hluk a kardiovaskulární riziko – infarkt myokardu, nebylo nalezeno zvýšení rizika během dne při hladinách  $L_{Aeq,16\text{ h}} < 60$  dB; zvýšené riziko bylo zjištěno se vzrůstajícími hladinami  $L_{Aeq,16\text{ h}} > 60$  dB. Byla odvozena riziková křivka, která může být použita pro hodnocení rizika a zátěže touto chorobou – viz obrázek č 3.

Obecně se přijímá, že hluk může mít určující vliv na zdraví, jestliže  $L_{Aeq,16\text{ h}} > 60$  dB. Poslední odborné práce naznačují, že uvedená hodnota může být o něco nižší. Jako riziková skupina jsou označováni středněvěcí muži. Jak objektivní expozice (hladiny hluku), tak subjektivní projevy (míra obtěžování) byly asociovány (spojeny) s vyšším rizikem ICHS, přičemž tyto výsledky nebyly pro hypertenzi tak konzistentní jako pro ICHS. Obecná křivka dávka-účinek je použitelná i pro politiku ochrany veřejného zdraví.



Obr. č. 3 – Vztah mezi hladinami  $L_{Aeq,16h}$  a výskytem infarktu myokardu

Pro posouzení pravděpodobného výskytu kardiovaskulárních onemocnění se přednostně používá nevážená veličina  $L_{Aeq,16h}$ , zatímco pro posouzení obtěžování je nutné použít časově váženou veličinu  $L_{dvn}$ .

### 2.3.3.1. Model závislosti dávka-účinek

Odhady počtu osob, které by mohly onemocnět v důsledku expozice rizikovému faktoru se provádí klasickými metodami klinické epidemiologie, z níž v dalším převážně citujeme.

Rizikem se rozumí **pravděpodobnost**, že lidé, kteří nemají určitou nemoc, ale jsou exponováni rizikovým faktorům, mohou touto nemocí onemocnět. Přítomnost rizikových faktorů u jedince zvyšuje pravděpodobnost, že by mohl onemocnět danou nemocí, ve srovnání s jedincem, u kterého nejsou rizikové faktory přítomny. **Neznamená to však, že musí skutečně onemocnět.** U většiny osob s přítomností závažných rizikových faktorů nedojde ke vzniku onemocnění v nejbližších letech.

Jsou používány čtyři základní epidemiologické ukazatele statistické asociace tj. vztahu mezi rizikovými faktory expozice a následky, a to:

- Relativní riziko
- Atributivní riziko
- Populační atributivní frakce
- Populační atributivní riziko

**Relativní riziko (RR)** vyjadřuje kolikrát větší je pravděpodobnost vzniku nemoci u osob exponovaných určitému rizikovému faktoru ve srovnání s neexponovanými. Za určitých předpokladů lze relativní riziko odhadovat na základě tzv. „odds ratio“ (**OR**=poměr šancí, křížový poměr).

**Atributivní riziko (AR)** vyjadřuje o co je vyšší riziko vzniku nemoci u osob exponovaných určitému faktoru ve srovnání s rizikem u osob neexponovaných.

**Populační riziko** vyjadřuje, jakým množstvím nemoci přispívá rizikový faktor k celkovému výskytu nemoci v určité populaci.

**Populační atributivní frakce (PAF)** vyjadřuje jakou frakci (podíl) nemoci v populaci je možno přisoudit expozici určitému rizikovému faktoru.

**Populační atributivní riziko (PAR)** vyjadřuje jaký výskyt (incidence) nemoci v populaci je ve vztahu k výskytu rizikového faktoru. Je produktem atributivního rizika a prevalence rizikového faktoru v populaci.

Cílem analýzy zdravotních rizik expozice hluku je tedy zjištění odhadu populačního atributivního rizika (PAR), tedy počtu osob vystavených rizikovému faktoru, které by v důsledku této expozice mohly onemocnět sledovanou chorobou. V případě expozice obyvatel hluku ze silniční dopravy jde o možnost kardiovaskulárních onemocnění (dále i „KVO“). Obecný výskyt KVO v populaci (incidence, prevalence) je uváděn ve statistických přehledech ÚZIS. V těchto přehledech jsou KVO uváděna v následujícím rozdělení:

- Infarkt myokardu (IM)
- Ostatní ischemické choroby srdeční (ICHS), tj všechny ICHS bez infarktu myokardu
- Vysoký krevní tlak (hypertenze-HT)

Pro kvantifikaci vztahu mezi expozicí hluku a KVO je možno použít aditivní model, kdy se předpokládá, že vzrůst prevalence nemoci vztažené na 1 dB je konstantní, nebo exponenciální model, kdy se předpokládá, že RR vztažené na 1 dB je konstantní. Obecně se dává přednost exponenciálnímu modelu. V roce 2012 byla WHO publikována doporučená metodika (model) odhadu PAR pro KVO.

Kritickým momentem aplikace jakéhokoliv výpočtového modelu je kvalita vstupních dat. V daném případě jde o odhad RR resp. OR. Jak je uvedeno výše, v současné době jsou většinou používány hodnoty pro OR publikované v různých odborných materiálech jako výsledek zmiňované studie HYENA.

**Výskyt onemocnění ischemickou chorobou srdeční a infarktu myokardu v důsledku expozice hluku ze stacionárních zdrojů hluku nebyl prokázán.**

**Odhad pravděpodobné možnosti onemocnění ischemickou chorobou srdeční a infarktem myokardu v důsledku expozice hluku ze silniční dopravy v zájmové lokalitě je uveden a interpretován pro všechny posuzované varianty v kap. 4. Charakterizace rizika.**

#### 2.3.4. Zhoršení řečové komunikace

Zhoršená komunikace řeči v důsledku zvýšené hladiny hluku má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů mezi lidmi (podrážděnost, nejistota, pocity nespokojenosti). Může vést k překrývání a maskování důležitých signálů (alarm, domovní zvonek, telefon, apod.). 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 v 85% doby. Při průměrné hlasitosti řeči  $L_{Aeq,T} = 50$  dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech překračovat  $L_{Aeq,T} = 35$  dB. Zvláštní pozornost zasluhují objekty, ve kterých bydlí malé děti a třídy předškolních a školních zařízení. Důvodem je skutečnost, že u této populace případné neúplné porozumění řeči u nich ztěžuje a narušuje proces osvojení řeči a schopnosti číst s doprovodnými negativními důsledky pro její duševní a intelektuální vývoj.

**Vzhledem k hladinám  $L_{Aeq,T}$  jak z provozu areálu, tak silniční dopravy, které jsou predikovány v Akustické studii u obytné zástavby, nelze tento negativní účinek očekávat.**

#### 2.3.5. Obtěžování hlukem

Je nejobecnější reakcí exponovaných osob. Vyvolává mnoho negativních emočních stavů, např. pocit rozmrzelosti, nespokojenosti, špatnou náladu, depresi, pocit beznaděje.

Podle W. Babische je obtěžování pojem obecně použitelný pro všechny negativní pocity, kterými mohou být:

- disturbance = rušení
- dissatisfaction = nespokojenost
- displeasure = nepohoda
- irritation = podráždění
- annoyance = obtěžování, rozmrzelost

Je však nutné mít na paměti, že obtěžování je multifaktoriální jev, který je jen částečně ovlivňován hladinou hluku a z tohoto důvodu ho nelze objektivně kvantifikovat, tj. nelze obecně stanovit funkční závislost mezi expozicí a odezvou.

U každého jedince existuje určitý stupeň tolerance k rušivému účinku hluku. Jedná se o zcela individuální vnímání rušivosti. V běžné populaci je 5 až 20% vysoce senzitivních osob stejně jako osob vysoce tolerantních.

Citlivost na hluk je tedy individuální, osobnostní faktor, který je teoreticky nezávislý na hlukové expozici. Citlivější osoby se cítí obtěžovanější.

Mimo působení hluku se v oblasti obtěžování kromě senzitivity a fyzikálních charakteristik hluku uplatňuje i řada neakustických faktorů sociální, psychologické a ekonomické povahy. Tato

skutečnost vede pravděpodobně k tomu, že u osob exponovaných stejnými hladinami akustického tlaku jsou uváděny v rámci provedených studií různé stupně obtěžování. Obecně jsou lidé žijící v rodinných domech obtěžováni srovnatelně jako lidé žijící v bytových domech až při hladinách  $L_{Aeq,T}$  vyšších o cca 10 dB. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Rovněž může být významně ovlivněna zdravotním stavem exponovaných osob.

Kromě negativních emocí je možné obtěžování hlukem hodnotit i podle nepřímých projevů obyvatel jako je zavírání oken, nepoužívání balkónových ploch a teras, častější stěhování či počtu podaných stížností a sepsaných peticí.

Dle WHO je během dne jen málo lidí vážně obtěžováno při svých aktivitách expozicí  $L_{Aeq,T} < 55$  dB a mírně obtěžováno při  $L_{Aeq,T} < 50$  dB.

Osoby sledované ve studii HYENA ukázaly, že obtěžování je z větší části určováno obtěžováním v denní době, přičemž u obtěžování hlukem ze silničního provozu při stejné hladině nebyl rozdíl v obtěžování oproti modelu Miedema a Oudshoorna z roku 2001.

Není sporu o tom, že i opakované **obtěžování hlukem**, které je typické pro ojedinělé nebo krátkodobé expozice hluku nebo hluky z tzv. náhodných zdrojů hluku, jakými jsou např. řeč, hlasové projevy zvířat, sousedské hluky, některé hudební projevy, hluky ze sportovních, kulturních a volnočasových aktivit, může v některých případech vést ke zhoršení celkového zdravotního stavu exponovaných osob. Tyto zdravotní účinky jsou však **nepřímé** a nelze je jednoduše kvantifikovat. Je to zejména proto, že subjektivní pocit obtěžování exponované osoby závisí jen z menší části na akustických parametrech působícího akustického signálu. Rozhodující je celková míra stresu, který vzniká jako výsledek procesu, který na jedné straně hodnotí subjektivní pocit ohrožení a na druhé straně hodnotí osobní potenciál toto ohrožení zvládnout či eliminovat. Obě tyto stránky hodnocení jsou závislé především na osobnostních charakteristikách exponované osoby, socio-ekonomických, kulturních, historických a dalších souvislostech.

Celkové obtěžování hlukem lze považovat za určující prvek tzv. akustického komfortu (resp. diskomfortu) a je třeba ho adekvátním způsobem regulovat. To ovšem není možné aplikací hlukového limitu, protože pro náhodné zdroje hluku je typické, že jejich hladina akustického tlaku se mění okamžitě, náhodně a nepředvídatelně.

Podle posledních odborných závěrů se WHO přiklání k názoru, že obtěžování je spíše otázkou komfortu nežli zdravotní ukazatel, a proto se již v připravovaném multifaktoriálním hodnocení dle DALY považuje obtěžování pouze za pomocný, doplňkový faktor.

### **Model závislosti dávka-účinek**

Společnost Delta publikovala v roce 2007 odborný materiál, který vychází ze závěrů publikace Miedema a Oudshoorna z roku 2001, a který uvádí vztahy mezi hlukovou expozicí v  $L_{dvn}$  resp.  $L_{dn}$  v rozmezí 35 – 70 dB a procentem obyvatel, u kterých lze očekávat pocity obtěžování (ve třech stupních škály intenzity obtěžování–nízké, LA, střední, A, a vysoké, HA), a to zvláště pro hluk z letecké, silniční a železniční dopravy a pro hluk ze stacionárních, především průmyslových, zdrojů. Úzký konfidenční interval odvozených vztahů indikuje jejich relativní spolehlivost, i když je třeba předpokládat ovlivnění variabilními podmínkami v jednotlivých konkrétních případech. Hlavním účelem těchto vztahů je možnost predikce počtu obtěžovaných osob v závislosti na intenzitě hlukové expozice u běžné průměrně citlivé populace, a v současné době jsou doporučeny pro hodnocení obtěžování obyvatel hlukem v zemích EU. Tento model umožňuje předpovědět pravděpodobnou reakci exponovaných obyvatel. Touto meta-analýzou byl potvrzen vliv některých neakustických faktorů, které ovlivňují obtěžující účinky hluku. Největší vliv byl potvrzen u obavy ze zdrojů hluku a individuálního stupně citlivosti (vnímavosti) vůči hluku. Největší vliv byl potvrzen u obavy ze zdrojů hluku a individuálního stupně citlivosti (vnímavosti) vůči hluku. Potvrzuje, že hluk z leteckého provozu má větší obtěžující účinek než hluk ze silniční nebo železniční dopravy. Obecně se předpokládá, že

u leteckého hluku je u exponovaných obyvatel nejvýznamnějším subjektivně vnímaným negativním účinkem rušení relaxace (odpočinku, rekreace), sledování televize. Oproti tomu u hluku ze silniční dopravy je dominantním účinkem rušení spánku.

LA = (Little Annoyed), první stupeň obtěžování, který zahrnuje všechny osoby přinejmenším „mírně obtěžovaných“, tj. zahrnuje všechny obtěžované osoby ze všech tří stupňů

A = (Annoyed), druhý stupeň obtěžování, který zahrnuje osoby alespoň „středně obtěžované“, tj. zahrnuje všechny středně a vysoce obtěžované osoby

HA = (Highly Annoyed), třetí stupeň, který zahrnuje osoby s výraznými pocity obtěžování, tj. pouze osoby obtěžované vysoce

**V kapitole č. 4 „Charakterizace rizika“ je proveden odhad pravděpodobného počtu osob, které se mohou cítit obtěžovány z důvodu expozice hlukem z provozu záměru podle shora uvedené metodiky, a to samostatně pro expozici silničním hlukem a expozici hlukem z provozu vlastního areálu (průmyslový hluk).**

#### **2.3.6. Nepříznivé ovlivnění (poruchy) spánku**

Účinek hluku na spánek je nejvíce očekávaným účinkem působení nadměrného hluku zejména z dopravy, a to v oblasti usínání, délky a kvality (hloubky) spánku, hlavně redukcí fáze REM. Může docházet ke zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdečního pulsu, arytmiím, vasokonstrikci, změnám dýchání. V rušení spánku hlukem se setkávají jak fyziologické, tak psychologické aspekty působení hluku. Efekt narušeného spánku se projeví i následující den jako rozmrzelost, únava, špatná nálada, snížení výkonu, bolesti hlavy.

Podle Miedemy se rozděluje rušení spánku na slabé, střední a silné (vysoké), přičemž

LSD = (Lowly Sleep Disturbed), první stupeň rušení spánku, který zahrnuje všechny osoby přinejmenším „mírně nebo-li slabě rušené“, tj. zahrnuje všechny rušené osoby ze všech tří stupňů

SD = (Sleep Disturbed), druhý stupeň rušení spánku, který zahrnuje osoby alespoň „středně rušené“, tj. zahrnuje všechny středně a silně rušené osoby

HSD = (Highly Sleep Disturbed), třetí stupeň, který zahrnuje osoby s výraznými subjektivními pocity rušení spánku, tj. pouze osoby rušené silně

WHO považuje vysoké rušení spánku působenou dopravními zdroji hluku za prokázaný přímý účinek hluku na zdraví.

**Negativní účinky v oblasti subjektivního rušení spánku jsou následně v kapitole č. 4. Charakterizace rizika hodnoceny pro expozici hlukem ze silniční dopravy.**

**Subjektivní rušení spánku vlivem expozice hluku ze stacionárních zdrojů hluku není definováno.**



### 2.3.7. Účinky hluku obsahujícího tónovou složku

Účinky hluku jsou závislé na jeho spektrálním (kmitočtovém) složení:

- širokopásmový hluk má výraznější účinky na oběhové funkce a další funkce zprostředkované přes podkoží než hluk tónový,
- tónový hluk je spojován s vyšší subjektivní rušivostí a má pronikavější účinek na sluchové ztráty, přičemž zde hraje významnou roli také výška, tj. frekvence působícího tónu. Hluky s převahou frekvencí nad 2 000 Hz jsou považovány za agresivnější než hluky s frekvencemi pod 1 000 Hz. Je přitom prokázáno, že přítomnost nízkých frekvencí (20 – 100 Hz) nebo i vibrací zhoršuje účinky vysokofrekvenčního hluku.

**V případě provozu posuzovaného záměru se výskyt tónové složky při provozu stacionárních zdrojů nepředpokládá.** Bude-li přesto při provozu objektivizována měřením, jsou běžně dostupné standardní protihlukové úpravy, které tónovou složku odstraní.

**Na základě analýzy výsledků z mnoha měření se u silniční dopravy nepředpokládá přítomnost tónové složky ve spektru akustického signálu, proto ani nařízení vlády č. 272/2011 Sb. s aplikací korekce na tónovou složku u dopravních zdrojů hluku neuvažuje.**

### 2.3.8. Účinky hluku o nízkých frekvencích

**Nízkofrekvenční zvuk** je slyšitelný zvuk v jehož frekvenčním spektru převažují frekvenční složky v pásmu kmitočtů nižších než 100 Hz.

**Infrazvuk** je postupně podélné vlnění v pružném prostředí, jehož kmitočet je pod pásmem slyšitelných kmitočtů, tj. pod 16 Hz.

Tyto definice respektují ČSN 01 1600 Akustika – Terminologie. V současné době se v odborné literatuře uvádí, že za nízkofrekvenční zvuk je považován zvuk v rozsahu 10 – 200 Hz. Z toho vyplývá, že se obě definice „překrývají“, tzn., že oblast infrazvuku se částečně posunula do oblasti nízkofrekvenčního hluku.

Dosud se vycházelo z předpokladu, že infrazvuk je oblast zvuku pod prahem slyšitelnosti. Z hlediska akustického signálu se však jedná o zvuk, který může být slyšitelný i v oblasti pokud je jeho hladina akustického tlaku dostatečně vysoká. V oblasti pod 16 – 18 Hz se však ztrácí vjem tonality. V rámci populace jsou však velké interindividuální rozdíly ve vnímání vzhledem k průměrnému prahu slyšitelnosti, a to až 15 dB. Z těchto důvodů nebyly pro tento hluk dosud stanoveny závazné hygienické limity.

Z hlediska fyzikálních vlastností je nutné mít na zřeteli, že u nízkofrekvenčních akustických signálů je velmi nízký útlum vzduchem, zemní absorpcí i pevnými překážkami. Útlum obvodovými konstrukcemi objektů vyžaduje extrémně těžké materiály, resp. stěny. Útlum absorpcí vyžaduje tloušťky absorpčních materiálů řádově v metrech. Neexistuje také obecná metoda výpočtu vložného útlumu stavebních konstrukcí v oblasti kmitočtů pod 100 Hz (tedy pod tzv. zvukoizolační frekvenční oblastí). Z těchto důvodů není vzduchová neprůzvučnost  $R_w$  [dB] definována ani v ČSN ISO 73 0532: Akustika-ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků-Požadavky. Vzhledem k snadnému pronikání přes obvodové konstrukce staveb a díky vlnovým délkám srovnatelným s geometrickými rozměry místností, mohou v chráněných vnitřních prostorech staveb vznikat v prostoru nerovnoměrně rozložené nízkofrekvenční tónové složky, které navíc mohou být amplitudově modulovány. Tyto jevy mají za následek zvýšenou rušivost nízkofrekvenčního hluku.

Účinky hluku o nízkých frekvencích na lidský organizmus jsou popisovány jako všeobecná rozladěnost (iritace), nevolnost, dezorientace, zvýšená unavitelnost, poruchy spánku nebo spavost a řada jiných kombinací nespecifických příznaků. Obecně jsou nízké frekvence hůře vnímány ženami,

kteří jsou na nízkofrekvenční zvuk více citliví než muži. Uvedené účinky se s prodlužující dobou působení prohlubují a mohou vést až k agresivním reakcím exponovaných osob.

**V případě provozu posuzovaného záměru se výskyt zvýšených hladin v nízkofrekvenční oblasti při provozu stacionárních zdrojů nepředpokládá.** Budou-li přesto při provozu objektivizovány analýzou naměřeného třetinooktávového spektra akustického signálu, jsou dostupné protihlukové úpravy, které nízkofrekvenční složky odstraní.

**Na základě analýzy výsledků z mnoha měření se u silniční dopravy nepředpokládá přítomnost vyššího podílu nízkofrekvenčního hluku ve spektru akustického signálu.**

### **2.3.9. Synergické působení hluku**

Člověk je ve skutečnosti ve svém komunálním prostředí exponován současně řadou různých zdrojů hluku a tedy akustickými signály o různé intenzitě, frekvenci a časové historii (např. hluk z různých druhů dopravy, průmyslový hluk, sousedské hluky, hluk z volnočasových aktivit atd.). Jak však plyne z posledních vědeckých zpráv, nebyla dosud nalezena metoda a kritéria, jak toto tzv. synergické působení hluku na člověka z hlediska dlouhodobých zdravotních účinků hodnotit. Má se tedy za to, že zatím je třeba hodnotit působení a vliv každé kategorie zdrojů hluku samostatně.

### **2.3.10. Vnímání rizika a jeho komunikace**

Podle publikace EC "Public risk perception and environmental policy" existuje častý rozdíl mezi vnímáním rizik ze strany odborníků a obecné veřejnosti. Jednotlivci ze strany veřejnosti mají tendenci nadhodnocovat potenciál expozice a rozsah z ní vyplývajícího rizika, které je vede k předpokladu, že již pouhý výskyt škodlivého faktoru vede k poškození zdraví. Dokonce i v případě, že jsou nashromážděny vědecké důkazy, že expozice škodlivému faktoru je pod prahem škodlivosti, může obecná veřejnost stále vykazovat tendenci k předpokladu, že tato expozice je škodlivá. Tuto skutečnost je třeba brát příslušnými orgány na vědomí při zodpovědné komunikaci jednotlivých rizik a otevřené věcné diskusi vedoucí k nastolení vzájemné důvěry.

## 3. Hodnocení expozice

### 3.1 Hygienický limit hluku

Hygienické limity nejsou obecně čistě vědeckou záležitostí. Kritické limity škodlivých faktorů životního prostředí, včetně hluku, nemohou být odvozeny pouze na základě výsledků empirických věd. Jsou předmětem socio-politických nastavení, která závisí na systému priorit zastoupených zájmových skupin. Limitní hodnoty jsou politickým normativním aktem, který je výsledkem komplexních úvah o společenských rizicích, výnosech, a nákladech.

V tomto procesu se musí nalézt obecné standardy akceptovatelných rizik, které se mohou měnit podle úvah ohledně obecně pojatých nákladů a výnosů (cost-benefit). Rozhodování o limitu v rámci politického normativního procesu tak jen zčásti vychází z vědeckých podkladů (jakými jsou například doporučení WHO), ale bere v úvahu i ekonomická omezení a sladění konkurujících si zájmů ve společnosti. Hygienický limit hluku je tedy určitým kompromisem; jeho překročení neznamena automaticky akutní poškození zdraví, ale ohrožení zájmů na ochraně veřejného zdraví. Imisní limit hluku tak lze z hlediska odborného považovat za mez přijatelného rizika, nikoliv za bezpečný práh.

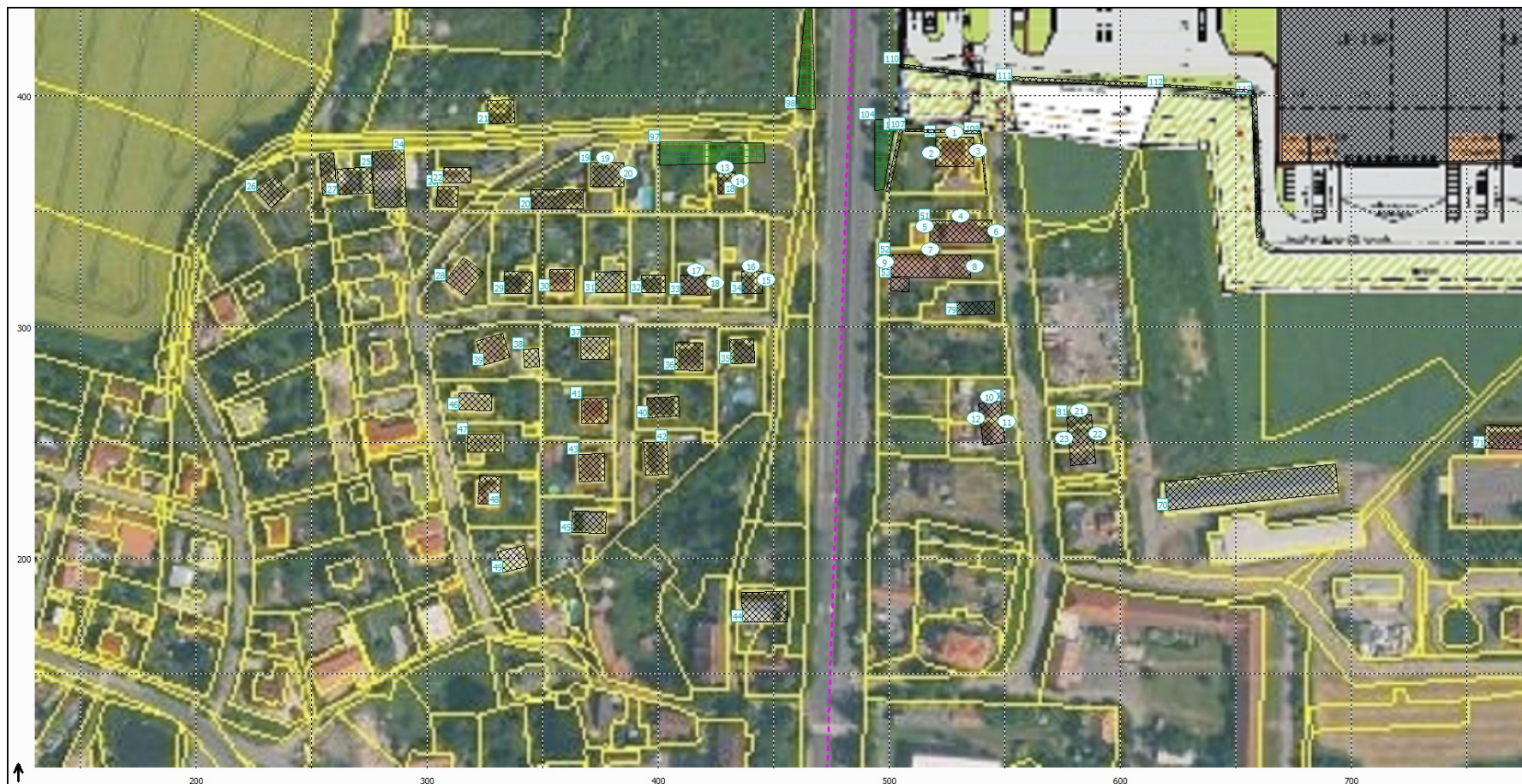
Hygienické limity pro určující ukazatele hluku jsou stanoveny nařízením vlády č. 272/2011 Sb.

Na obrázku č. 4 je mapa se zákresem referenčních bodů pro výpočet hodnot určujících ukazatelů hluku.

**Na tomto místě je nutné zdůraznit, že pro účely této expertízy hodnocení zdravotních rizik expozice hluku včetně hlukové zátěže (porovnání s hodnotami hygienických limitů podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.) jsou použity vždy nejvyšší vypočtené hodnoty určujících ukazatelů hluku ( $L_{Aeq,T}$  [dB] ) z Akustické studie. K těmto nejvyšším hodnotám  $L_{Aeq,T}$ , resp.  $L_{dvn}$  jsou pak přiřazeny počty obyvatel z údajů Českého statistického úřadu.**

V případě, že v rodinném domě jsou 3 obyvatelé a více, jsou rozděleni do více výpočtových bodů u posuzovaného objektu, přičemž je stále zachován princip použití vyšších hodnot  $L_{Aeq,T}$  (= při výběru výšek RB na posuzované fasádě objektu byla vždy použita výška s vyšší hodnotou  $L_{Aeq,T}$ ).

**Všechny níže uvedené odhady jsou tedy horním odhadem jak očekávané zátěže hlukem, tak odhadu zdravotních rizik.**



Obr. č. 4 – Mapa se zákresem referenčních bodů pro výpočet hodnot určujících ukazatelů hluku (Zdroj: Akustická studie)

### 3.2 Hodnocení expozice hluku ze záměru provozu v areálu logistického centra

Nezbytným výchozím podkladem pro hodnocení expozice hluku a následně ke kvantitativnímu a kvalitativnímu odhadu míry zdravotního rizika je znalost hlukové zátěže v zájmové lokalitě Zdiby v současné době a ve výhledové situaci v posuzovaných variantách.

V zájmovém území nejsou podle zpracovatelů Akustické studie jiné významné stacionární zdroje hluku. Pro výpočet byly v Akustické studii u objektů ležících v nejbližším okolí posuzovaného záměru zvoleny referenční body s označením RB č.1 až 23. Seznam referenčních bodů je uveden v příloze této expertízy. RB jsou umístěny ve vzdálenosti 2 m před fasádou posuzovaných objektů ve výšce 3 m, 4 m a 5 m nad terénem na stranách přivrácených ke zdrojům hluku. Pomocí programu Hlukplus verze 11.50 profi11X byl proveden výpočet izofon a dopadající zvukové vlny v jednotlivých RB.

Odhad počtu exponovaných obyvatel podle pětidecibellových pásem pro variantu V5-rok 2020 s realizací záměru je uveden v následující tabulce č. 1.

Podle NV č. 272/2011 Sb. lze navrhnout hygienický limit pro hluk z areálu (stacionární zdroje hluku) pro chráněné venkovní prostory ostatních staveb (do 2m před fasádou objektu) pro denní dobu (od 6.00 do 22.00 hodin)  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB a pro noční dobu (od 22.00 do 6.00 hodin)  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB, přičemž v případě prokázání výskytu tónové složky se přičítá korekce – 5 dB.

K odsouhlasení těchto hygienických limitů je oprávněn místně příslušný orgán ochrany veřejného zdraví.

**Z údajů uvedených v tabulce č. 1 vyplývá, že ani v jednom z výpočtových bodů, které byly zvoleny autorem Akustické studie u nejbližší zástavby s ohledem na předpokládaný provoz areálu logistického centra, není předpoklad, že by docházelo k překračování hygienických limitů hluku.**

Tabulka č. 1 – Odhad počtu exponovaných obyvatel pro variantu V5-rok 2020 s realizací záměru - řazeno do pětidecibellových pásem

V5-2020 s realizací záměru	Hluková zátěž (průmysl) [dB]										
	dolní mez	30	35	40	45	50	55	60	65	70	Nad
	horní mez	35	40	45	50	55	60	65	70	75	HL
$L_{Aeq,8h}$	počet osob	0	4	22	0	0	0	0	0	0	0
$L_{Aeq,1h}$	počet osob	9	17	0	0	0	0	0	0	0	0

kde

$L_{Aeq,8h}$  [dB] = ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro referenční časový interval 8 hodin

$L_{Aeq,1h}$  [dB] = ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro referenční časový interval 1 hodina

Nad HL = odhad počtu osob exponovaných hlukem přesahujícím hygienický limit

V tabulce č. 2 jsou uvedeny hodnoty určujících ukazatelů hluku  $L_{Aeq,8h}$  a  $L_{Aeq,1h}$ , vypočtené v jednotlivých RB tak, jak jsou uvedeny v Akustické studii pro stav, resp. variantu V5-rok 2020 s realizací záměru Goodman Zdiby Logistics Centre, tj. z provozu v areálu logistického centra, včetně areálové dopravy.

Tabulka č. 2 – Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,8h}$  a  $L_{Aeq,1h}$  pro variantu V5-rok 2020 s realizací záměru

RB.	Č.p.	Výška [m]	Počet osob	V5-2020 s realizací záměru		
				$L_{Aeq,8h}$	$L_{Aeq,1h}$	$L_{dvn}$
				[dB]		
1	93	4,0	2	44,4	38,8	47,3
2	93	5,0	2	43,6	37,0	46,0
4	37	5,0	2	41,5	37,5	45,2
5	37	5,0	2	41,2	35,7	44,1
7	16	5,0	1	38,8	34,6	42,4
8	16	5,0	1	41,2	37,1	44,9
10	65	5,0	2	40,5	36,8	44,4
12	65	5,0	2	35,1	31,3	38,9
14	56	5,0	1	44,6	35,6	46,2
15	84	5,0	2	42,7	34,8	44,7
16	84	5,0	2	42,6	35,2	44,7
17	85	5,0	2	42,3	34,2	44,2
18	85	5,0	1	42,2	34,4	44,2
19	58	5,0	1	43,5	36,5	45,8
20	58	5,0	1	42,8	35,8	45,1
22	61	5,0	1	41,7	38,0	45,6
23	61	5,0	1	36,9	33,1	40,7

kde

RB = referenční bod (výpočtový bod), ke kterému byly vypočítány hodnoty  $L_{Aeq,T}$  [dB]

Č.p. = číslo popisné chráněných objektů (rodinných domů)

Výška = výška umístění výpočtového bodu pro účely Akustické studie [m]

Počet osob = počet osob evidovaných v daném č.p. podle údajů Českého statistického úřadu

$L_{Aeq,8h}$  [dB] = ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro referenční časový interval 8 hodin

$L_{Aeq,1h}$  [dB] = ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro referenční časový interval 1 hodina

$L_{dvn}$  [dB] = dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro účely charakterizace rizika

### 3.3. Hodnocení expozice hluku ze silniční dopravy vyvolané provozem v areálu logistického centra

Pro výpočet byly v hlukové studii u objektů ležících v nejbližším okolí posuzovaného záměru zvoleny referenční body s označením RB č.1 až 23, které jsou shodné s RB pro posouzení hlukové zátěže z provozu vlastního areálu logistického centra.. RB jsou umístěny ve vzdálenosti 2 m před fasádou posuzovaných objektů ve výšce 3 m, 4 m a 5 m nad terénem na stranách přivrácených ke zdrojům hluku (komunikaci). Pomocí programu Hlukplus verze 11.50 profi11X byl proveden výpočet izofon a dopadající zvukové vlny v jednotlivých RB.

Odhad počtu exponovaných obyvatel podle pětidecibellových pásem pro posuzované varianty V3-rok 2020 bez záměru, V4-2020 se záměrem V6-naplnění ÚP bez záměru a V7-naplnění ÚP se záměrem je uveden v následující tabulce č. 3.

Podle NV č. 272/2011 Sb. lze navrhnout hygienický limit pro hluk ze silniční dopravy pro chráněné venkovní prostory ostatních staveb (do 2m před fasádou objektu) pro denní dobu (od 6.00 do 22.00 hodin)  $L_{Aeq,16h} = 60$  dB a pro noční dobu (od 22.00 do 6.00 hodin)  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB.

K odsouhlasení těchto hygienických limitů je oprávněn místně příslušný orgán ochrany veřejného zdraví.

Z údajů uvedených v tabulce č. 3 vyplývá, že ve variantě V3-2020 bez záměru je předpoklad, že nadlimitně exponovány budou cca 2 osoby v denní době a cca 18 osob v noční době, přičemž realizací záměru (varianta V4-2020) dojde ke snížení počtu osob nadlimitně exponovaných v noční době na cca 10 osob. Důvodem je skutečnost, že areál odcloní obytnou zástavbu a bude fungovat jako protihlukové opatření. Situace vlivem naplnění územního plánu se záměrem (varianta V7-naplnění ÚP se záměrem) hlukovou situací ještělepší ze stejných důvodů (odclonění obytné zástavby před hlukem z dálnice D8).

Tabulka č. 3 – Odhad počtu exponovaných obyvatel pro posuzované varianty - řazeno do pětidecibellových pásem

V3-2020 bez záměru	Hluková zátěž (silnice I. a II. třídy)										
	dolní mez	30	35	40	45	50	55	60	65	70	Nad
	horní mez	35	40	45	50	55	60	65	70	75	HL
$L_{Aeq,16h}$	počet osob	0	0	0	0	7	17	2	0	0	2
$L_{Aeq,8h}$	počet osob	0	0	1	7	18	0	0	0	0	18
V4-2020 se záměrem	Hluková zátěž (silnice I. a II. třídy)										
	dolní mez	30	35	40	45	50	55	60	65	70	Nad
	horní mez	35	40	45	50	55	60	65	70	75	HL
$L_{Aeq,16h}$	počet osob	0	0	0	1	12	11	2	0	0	2
$L_{Aeq,8h}$	počet osob	0	0	3	13	10	0	0	0	0	10
V6-naplnění ÚP bez záměru	Hluková zátěž (silnice I. a II. třídy)										
	dolní mez	30	35	40	45	50	55	60	65	70	Nad
	horní mez	35	40	45	50	55	60	65	70	75	HL
$L_{Aeq,16h}$	počet osob	0	0	0	0	8	18	0	0	0	0
$L_{Aeq,8h}$	počet osob	0	0	3	17	6	0	0	0	0	6
V7-naplnění ÚP se záměrem	Hluková zátěž (silnice I. a II. třídy)										
	dolní mez	30	35	40	45	50	55	60	65	70	Nad
	horní mez	35	40	45	50	55	60	65	70	75	HL
$L_{Aeq,16h}$	počet osob	0	0	0	3	13	10	0	0	0	0
$L_{Aeq,8h}$	počet osob	0	0	9	15	2	0	0	0	0	2

Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,16h}$  a  $L_{Aeq,8h}$  v jednotlivých RB tak, jak jsou uvedeny v Akustické studii pro stavy, resp. varianty posuzující hluk ze silniční dopravy, jsou uvedeny v následující tabulce č. 4.

**Z údajů uvedených v tabulce č. 4 vyplývá, že realizací záměru v roce 2020 dojde ke snížení hlukové zátěže ve všech výpočtových bodech, a to jak v denní, tak noční době.**

**Předpokládané naplnění územního plánu včetně výstavby logistického centra (varianta V7-naplnění ÚP se záměrem) bude mít za následek další snižování hlukové zátěže ze silniční dopravy, a to vlivem odstínění dálnice D8. Přesto v některých výpočtových bodech, které byly zvoleny autorem Akustické studie u nejbližší zástavby, je předpoklad překračování hygienických limitů hluku.**

**Hodnoty  $L_{Aeq,T}$  překračující hodnotu hygienického limitu jsou vyznačeny červenou barvou.**

Legenda k tabulce č. 4:

- RB = referenční bod (výpočtový bod), ke kterému byly vypočítány hodnoty  $L_{Aeq,T}$  [dB]  
Č.p. = číslo popisné chráněných objektů (rodinných domů)  
Výška = výška umístění výpočtového bodu pro účely Akustické studie [m]  
Počet osob = počet osob evidovaných v daném č.p. podle údajů Českého statistického úřadu  
 $L_{Aeq,16h}$  [dB] = ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro referenční časový interval 16 hodin  
 $L_{Aeq,8h}$  [dB] = ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro referenční časový interval 8 hodin  
 $L_{dvn}$  [dB] = dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A pro účely charakterizace rizika  
V3-2020 bez záměru = Varianta č. 3 - výpočet pro rok 2020 pro stav bez realizace záměru (tak zvaná nulová varianta)  
V4-2020 se záměrem = Varianta č. 4 – výpočet pro rok 2020 pro stav s realizací záměru (aktivní varianta) – hluk z provozu na veřejných komunikacích  
V6-naplnění ÚP bez záměru = Varianta č. 6 – výpočet pro rok předpokládaného naplnění územního plánu (rok 2040) pro stav bez realizace záměru (tak zvaná nulová varianta)  
V7-naplnění ÚP se záměrem = Varianta č. 7– výpočet pro rok předpokládaného naplnění územního plánu (rok 2040) pro stav s realizací záměru (aktivní varianta)  
**51,6** = hodnota pravděpodobně překračující hodnotu hygienického limitu



Tabulka č. 4 – vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,16h}$  a  $L_{Aeq,8h}$  pro posuzované varianty hluku ze silniční dopravy

RB	Č.p.	Výška [m]	Počet osob	V3-2020 bez záměru				V4-2020 se záměrem				V6-naplnění ÚP bez záměru				V7-naplnění ÚP se záměrem			
				$L_{Aeq,16h}$	$L_{Aeq,8h}$	$L_{dn}$	$L_{dvn}$	$L_{Aeq,16h}$	$L_{Aeq,8h}$	$L_{dn}$	$L_{dvn}$	$L_{Aeq,16h}$	$L_{Aeq,8h}$	$L_{dn}$	$L_{dvn}$	$L_{Aeq,16h}$	$L_{Aeq,8h}$	$L_{dn}$	$L_{dvn}$
				[dB]				[dB]				[dB]				[dB]			
1	93	4,0	2	55,8	51,6	58,7	58,9	54,0	47,2	55,3	55,5	56,7	49,9	58,0	58,2	52,3	44,5	53,2	53,4
2	93	5,0	2	58,1	53,8	60,9	61,1	58,2	51,3	59,5	59,7	57,4	49,8	58,4	58,6	56,4	48,6	57,3	57,5
4	37	5,0	2	55,8	51,0	58,3	58,5	53,7	47,1	55,1	55,3	52,2	48,5	56,6	56,8	52,1	44,5	53,1	53,3
5	37	5,0	2	58,8	52,8	60,6	60,8	58,7	51,9	60,0	60,2	57,7	50,1	58,7	58,9	57,0	49,2	57,9	58,1
7	16	5,0	1	57,1	51,2	58,9	59,1	56,9	50,2	58,3	58,5	55,7	48,2	56,7	56,9	55,2	47,5	56,1	56,3
8	16	5,0	1	53,4	48,9	56,1	56,3	50,6	44,8	52,5	52,7	53,0	46,8	54,7	54,9	49,2	42,4	50,5	50,7
10	65	5,0	2	56,3	50,8	58,4	58,6	54,8	48,3	56,3	56,5	55,3	48,5	56,6	56,8	53,3	45,9	54,3	54,5
12	65	5,0	2	56,9	50,3	58,3	58,5	56,8	49,9	58,1	58,3	55,2	47,5	56,1	56,3	55,0	47,2	55,9	56,1
14	56	5,0	1	58,6	52,3	60,2	60,4	58,6	51,8	59,9	60,1	57,6	50,0	58,6	58,8	57,2	49,4	58,1	58,3
15	84	5,0	2	61,0	54,2	62,3	62,5	61,0	54,2	62,3	62,5	59,6	51,9	60,5	60,7	59,4	51,6	60,3	60,5
16	84	5,0	2	58,7	52,3	60,3	60,5	58,7	51,8	60,0	60,2	57,5	50,1	58,5	58,7	57,1	49,3	58,0	58,2
17	85	5,0	2	55,0	48,8	56,7	56,9	54,7	48,0	56,1	56,3	54,1	47,0	55,3	55,5	53,0	45,3	53,9	54,1
18	85	5,0	1	55,8	49,3	57,3	57,5	55,7	49,0	57,1	57,3	54,6	47,3	55,7	55,9	53,9	46,2	54,8	55,0
19	58	5,0	1	50,4	44,3	52,1	52,3	50,1	43,5	51,5	51,7	50,6	43,8	51,9	52,1	48,2	40,7	49,2	49,4
20	58	5,0	1	52,4	46,1	54,0	54,2	52,2	45,6	53,6	53,8	51,6	44,5	52,8	53,0	50,3	42,8	51,3	51,5
22	61	5,0	1	53,6	49,2	56,3	56,5	48,8	43,6	51,0	51,2	53,4	47,3	55,1	55,3	48,2	41,9	49,8	50,0
23	61	5,0	1	53,6	47,3	55,2	55,4	52,7	46,0	54,1	54,3	52,1	44,8	53,2	53,4	51,0	43,3	51,9	52,1

## 4. Charakterizace rizika

Na tomto místě je nutné zdůraznit základní rozdíl mezi podklady, jimiž je protokol z měření hluku nebo akustická studie a expertízou, kterou je posouzením vlivu na veřejné zdraví nebo hodnocení zdravotních rizik.

**Měření hluku** pracuje s deskriptory hluku definovanými v právních předpisech České republiky, tj. nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V závěru protokolu z měření hluku by mělo být vždy uvedeno, zda výsledné hodnoty hladin akustického tlaku A nepřekračují hygienické limity stanovené tímto nařízením vlády. Tyto hygienické limity jsou stanoveny v souladu s WHO (Světovou zdravotnickou organizací) tak, aby při celoživotní expozici hluku bylo chráněno zdraví běžné populace (obyvatel), přičemž je nutné mít na paměti, že dodržení hodnot hygienických limitů neznamena pro exponovanou populaci nulové riziko, ale celospolečensky přijatelné a únosné riziko.

Je nutné mít na paměti, že každá zátěž obecně představuje určitou míru rizika. Rizika odpovídající dodržení hygienických limitů, tj. rizika vyvolaná podlimitní expozicí, neznamenají nulové riziko, ale celospolečensky přijatelnou míru rizika a nejsou v rozporu s právním stavem České republiky, resp. zdravotní politikou WHO a EU.

**Posouzení vlivu na veřejné zdraví, resp. hodnocení zdravotních rizik** jde nad rámec posouzení podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a prováděcího právního předpisu k tomuto zákonu - NV. V těchto expertízách se nehodnotí, zda byl hygienický limit dodržen či nikoliv, ale zvažují se dopady na obyvatele, kteří bydlí v posuzovaném území, a to z hlediska, které operativní legislativa neřeší, tj. např. subjektivní obtěžování obyvatel a rušení spánku. Pro tento účel jsou také používány jiné deskriptory hluku (ukazatele) než pro porovnání s hygienickými limity (viz kapitola 2. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti) a podkladem jsou výpočtové predikce, jejichž výstupem bývá zpráva - akustická (hluková) studie. V těchto expertízách se posuzují tedy kromě hlučnosti i počty exponovaných obyvatel.

Hodnocení zdravotních rizik může lépe popsat a posoudit celou situaci z hlediska vlivů na zdraví lidí nad rámec platné operativní legislativy na úseku ochrany veřejného zdraví před hlukem, která posuzuje stav pouze porovnáním s hygienickými limity.

Pro posouzení možného vlivu záměru logistického areálu Goodman Zdiby Logistics Centre v katastrálním území Zdiby na obytnou zástavbu v posuzované lokalitě, resp. trendů vyvolaných jednotlivými variantami na obyvatele z hlediska možných dopadů na lidské zdraví, resp. z hlediska hodnocení zdravotních rizik expozice hluku, zvolil zpracovatel pro hodnocení vlivu hluku ze silniční dopravy „obtěžování obyvatel“ na základě celodenní expozice, **kdy obtěžování je definováno pro oblast hodnot  $L_{dvn} = 45 \text{ dB}$  až  $75 \text{ dB}$**  a dále „subjektivní rušení spánku“ na základě expozice v noční době, **kdy rušení spánku je definováno pro oblast hodnot  $L_n = 40 \text{ dB}$  až  $70 \text{ dB}$ . Jsou rovněž vyhodnoceny možné negativní vlivy v oblasti kardiovaskulárních onemocnění.**

Pro hodnocení hluku ze stacionárních zdrojů pak „obtěžování obyvatel“ na základě celodenní expozice, **kdy obtěžování je definováno pro oblast hodnot  $L_{dvn} = 35 \text{ dB}$  až  $70 \text{ dB}$ .**

Na základě expozice, přidělené jednotlivým obytným objektům pro denní a noční dobu z Akustické studie, zpracovatelé této expertízy přepočítali hodnoty na  $L_{dvn}$  (viz kapitola 2.2.2. Dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A,  $L_{dvn}$ ). Výpočet byl proveden podle metodiky, tj. s uvažováním korekce při přepočtu deskriptoru  $L_{dn}$  na deskriptor  $L_{dvn}$ .

Hluk z výstavby nebyl z hlediska zdravotních rizik hodnocen, protože se z hlediska posouzení vlivů jedná o krátkodobou expozici hluku, pro jejíž zhodnocení nejsou zatím k dispozici dostatečné odborné podklady.

Výsledky na základě metodiky „Genlyd“ jsou prezentovány v následujících tabulkách.

Tabulka č. 5 – Odhad možného počtu osob pravděpodobně obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy na základě hodnot  $L_{dvn}$  a rušených spánkem na základě  $L_{Aeq,8h}$

Varianta	Obtěžování silničním hlukem					Rušení spánku silničním hlukem				
	Území - celkem	Území - HRA	Počet obyvatel			Území - celkem	Území - HRA	Počet obyvatel		
	Počet obyvatel	Počet obyvatel	LA	A	HA	Počet obyvatel	Počet obyvatel	LSD	SD	HSD
V3-2020 bez záměru	26	26	12	6	2	26	26	7	4	2
V4-2020 se záměrem	26	26	11	5	2	26	26	7	3	1
V6-naplnění ÚP bez záměru	26	26	11	5	2	26	26	6	3	1
V7-naplnění ÚP se záměrem	26	26	10	4	2	26	26	6	3	1

Tabulka č. 6 – Odhad možného počtu osob pravděpodobně obtěžovaných hlukem ze stacionárních zdrojů na základě hodnot  $L_{dvn}$

Varianta	Obtěžování průmyslovým hlukem				
	ÚZEMÍ - celkem	ÚZEMÍ - HRA	Počet obyvatel		
	Počet obyvatel	Počet obyvatel	LA	A	HA
V5-2020 s realizací	26	26	4	2	1

Kde

**Území celkem** = celkový počet obyvatel v posuzovaném území

**Území HRA** = celkový počet obyvatel z posuzovaného území, kteří vstoupili do hodnocení na základě definované oblasti

**LA** = (Little Annoyed), první stupeň obtěžování, který zahrnuje všechny osoby přinejmenším „mírně obtěžovaných“, tj. zahrnuje všechny obtěžované osoby ze všech tří stupňů

**A** = (Annoyed), druhý stupeň obtěžování, který zahrnuje osoby alespoň „středně obtěžované“, tj. zahrnuje všechny středně a vysoce obtěžované osoby

**HA** = (Highly Annoyed), třetí stupeň, který zahrnuje osoby s výraznými pocity obtěžování, tj. pouze osoby obtěžované vysoce

**LSD** = (Lowly Sleep Disturbed), první stupeň rušení spánku, který zahrnuje všechny osoby přinejmenším „mírně nebo-li slabě rušené“, tj. zahrnuje všechny rušené osoby ze všech tří stupňů

**SD** = (Sleep Disturbed), druhý stupeň rušení spánku, který zahrnuje osoby alespoň „středně rušené“, tj. zahrnuje všechny středně a silně rušené osoby

**HSD** = (Highly Sleep Disturbed), třetí stupeň, který zahrnuje osoby s výraznými subjektivními pocity rušení spánku, tj. pouze osoby rušené silně

Z výsledků uvedených v tabulkách č. 5 a 6 vyplývá, že vzhledem k malému počtu exponovaných osob a nízkým hladinám  $L_{Aeq,8h}$  a  $L_{dvn}$  není z hlediska počtu pravděpodobně rušených osob ve spánku a obtěžovaných osob mezi jednotlivými posuzovanými variantami prakticky žádný rozdíl.

Pro úplnost uvádí zpracovatelé dále i hodnocení vlivu posuzovaného záměru na **výskyt kardiovaskulárních onemocnění**, tj. potenciálního výskytu infarktu myokardu (IM) a ischemické choroby srdeční (ICHS). Prevalence kardiovaskulárních onemocnění je vztažena k údajům ÚZIS (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR) z roku 2013, přičemž NOEL/LOEL (= prahový účinek) je uvažován  $L_{Aeq,16h} = 60$  dB.

Tabulka č. 7 – Odhad pravděpodobného počtu obyvatel s rizikem kardiovaskulárních onemocnění - infarkt myokardu (IM) v jednotlivých variantách

KVO-IM	Počet obyvatel			
	Celkem	Nad HL	IM	IM+
V3-2020 bez záměru	26	2	0,2	0,000
V4-2020 se záměrem	26	2	0,2	0,000
V6-naplnění ÚP bez záměru	26	0	0,2	0,000
V7-naplnění ÚP se záměrem	26	0	0,2	0,000

Kde

- **Celkem** = počet obyvatel exponovaných hlukem z dopravy
- **Nad HL** = počet obyvatel exponovaných hlukem z dopravy  $L_{Aeq,16h} > 60$  dB
- **IM** = celkový počet obyvatel s IM bez ohledu na příčinu (stat. údaje pro rok 2013)
- **IM+** = počet obyvatel z celkového počtu obyvatel s IM, který by mohl být způsoben expozicí silničnímu hluku

Tabulka č. 8 - Odhad pravděpodobného počtu obyvatel s rizikem kardiovaskulárních onemocnění - Ischemická choroba srdeční (ICHS) v jednotlivých variantách

KVO ICHS	Počet obyvatel			
	Celkem	Nad HL	ICHS	ICHS+
V3-2020 bez záměru	26	2	1,6	0,004
V4-2020 se záměrem	26	2	1,6	0,004
V6-naplnění ÚP bez záměru	26	0	1,6	0,000
V7-naplnění ÚP se záměrem	26	0	1,6	0,000

Kde

- **Celkem** = počet obyvatel exponovaných hlukem z dopravy
- **Nad HL** = počet obyvatel exponovaných hlukem z dopravy  $L_{Aeq,16h} > 60$  dB
- **ICHS** = celkový počet obyvatel s ICHS bez ohledu na příčinu (stat. údaje pro rok 2013)
- **ICHS +** = počet obyvatel z celkového počtu obyvatel s ICHS, který by mohl být způsoben expozicí silničnímu hluku

Z výsledků uvedených v tabulce č. 7 a 8 vyplývá, že vzhledem k malému počtu exponovaných osob a nízkým hladinám  $L_{Aeq,16h}$  není z hlediska pravděpodobného výskytu  $IM^+$  a  $ICHS^+$ , které by mohly být způsobeny expozicí silničním hlukem, mezi jednotlivými posuzovanými variantami prakticky žádný rozdíl.

## 5. Analýza nejistot

Při hodnocení účinků hluku na lidské zdraví je nutné vzít v úvahu velké nejistoty, kterými je tento proces zatížen. V závislosti na fyzikálních parametrech hluku nelze jednoduše a jednoznačně popsat jeho fyziologický vliv a závažnost. Dále je nutné si uvědomit, že účinek hluku je velmi variabilní a je ovlivněn velkým množstvím faktorů nefyzikálních (sociálními faktory, emocionalitou, psychikou, aktuálním zdravotním stavem exponovaných osob, apod.). V praxi se proto nezdá setkáváme se situací, kdy lidé exponovaní určitou hladinou hluku v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených limitů, protože z dané populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých a osob velmi odolných, které stojí vně kvantitativní závislosti. V běžné populaci je až 20% vysoce senzitivních osob stejně jako osob vysoce tolerantních. Jedná se zejména o tyto oblasti nejistot:

Nejistota vstupních dat a hodnocení expozice je dána skutečností, že akustické výpočty, které jsou v těchto případech základním podkladem pro posouzení vlivu na veřejné zdraví, jsou vždy zatíženy poměrně velkými nejistotami danými:

- nejistotou geografických podkladů polohopisu a výškopisu;
- nejistotou parametrů objektů a prvků modelu (vlastnost fasád objektů a povrchu clon, odrazivost terénu, výška objektů a akustických clon);
- nejistotou vstupních podkladů o emisi hluku modelovaných zdrojů hluku, zejména při dlouhodobých výhledech;
- nejistotou vyplývající z vlastností výpočtového standardu;
- nejistotou vyplývající z použitých meteorologických dat;
- nejistotou způsobenou zpracovatelem modelu procesem uživatel / nástroj;
- nejistotou způsobenou použitým predikčním softwarem;
- nejistotou vyplývající ze zjednodušení modelů hlukové situace pro urychlení výpočtu;
- nejistotou danou odhadem vývoje budoucí dopravy (intenzita a složení dopravního proudu).

V tomto případě byl výpočtový model pro Hlukovou studii zpracován výpočtovým softwarem Hlukplus verze 11.50 profi11X. Akustická situace je vyhodnocena k chráněnému venkovnímu prostoru stávajících staveb.

Nejistota expozičního scénáře pro účely této expertízy hodnocení zdravotních rizik vychází zejména z přiřazení hodnot určujících ukazatelů hluku  $L_{Aeq,T}$  [dB] vypočtených v Akustické studii k jednotlivým číslům popisným (chráněným objektům = rodinným domům). Protože se jedná o zástavbu rodinnými domy, byla zpracovateli pro posouzení vybrána vždy nejvyšší vypočtená hodnota na chráněném objektu bez ohledu na výšku referenčního (výpočtového) bodu. K těmto nejvyšším hodnotám  $L_{Aeq,T}$ , resp.  $L_{dvn}$  pak byly přiřazeny počty obyvatel z údajů Českého statistického úřadu.

V případě, že v rodinném domě byli 3 obyvatelé a více, byli rozděleni do více výpočtových bodů u posuzovaného objektu, přičemž byl stále zachován princip použití vyšších hodnot  $L_{Aeq,T}$  (= při výběru výšek referenčního bodu na posuzované fasádě objektu byla vždy použita výška s vyšší hodnotou  $L_{Aeq,T}$ ).

**Hodnocená expozice je tedy horním odhadem.**

Nejistota demografických údajů, v tomto konkrétním případě byly údaje o počtu exponovaných obyvatel získány z databáze Českého statistického úřadu. Jedná se o však početně velmi malý soubor, který nelze statisticky vyhodnotit, resp. výstupy tohoto hodnocení se z hlediska statistického dají odborně obtížně interpretovat, zejména výsledky týkající se hodnocení možného kardiovaskulárního rizika.

## 6. Shrnutí a interpretace výsledků, závěr

Na základě vyhodnocení předložených podkladů a uvážení všech shora uvedených nejistot, lze konstatovat následující závěry posouzení vlivu záměru výstavby logistického areálu Goodman Zdiby Logistics Centre v katastrálním území Zdiby na veřejné zdraví:

- ✓ Pro hluk z provozu areálu včetně vnitroareálové dopravy se ani v jednom z výpočtových bodů, které byly zvoleny u nejbližší zástavby v obci Zdiby s ohledem na umístění a provoz areálu logistického centra, nepředpokládá překračování hygienických limitů hluku stanovených podle NV č. 272/2011 Sb. pro denní dobu  $L_{Aeq,8h} = 50$  dB a noční dobu  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB.
- ✓ Pro hluk ze silniční dopravy je ve variantě V3-2020 bez záměru odhadováno, že nadlimitně budou v denní době ( $L_{Aeq,16h} > 60$  dB) exponovány cca 2 osoby a v noční době ( $L_{Aeq,8h} > 50$  dB) cca 18 osob, přičemž realizací záměru (varianta V4-2020) dojde ke snížení počtu osob nadlimitně exponovaných v noční době na cca 10 osob. Důvodem je skutečnost, že areál odcloní obytnou zástavbu a bude fungovat jako protihlukové opatření. Předpokládané naplnění územního plánu, včetně výstavby posuzovaného záměru (varianta V7-naplnění ÚP se záměrem), bude mít efekt snižování hlukové zátěže ze silniční dopravy, a to vlivem odstínění dálnice D8. Přesto je v některých výpočtových bodech predikována hodnota, která by mohla indikovat možné překračování hygienických limitů hluku. Je však nutné mít na zřeteli, že vypočtené hodnoty jsou pouhým odhadem hodnot budoucích a vzhledem k nejistotám predikce nemusí v reálné situaci k překračování hygienického limitu dojít.
- ✓ Z hlediska odhadu obtěžování a rušení spánku silničním hlukem není mezi posuzovanými variantami prakticky žádný rozdíl; vysoce obtěžovány budou cca 2 osoby, s vysoce rušeným spánkem bude možná cca 1 osoba.
- ✓ Z hlediska odhadu obtěžování hlukem z provozu samotného areálu logistického centra je vysoce obtěžována cca 1 osoba.
- ✓ Z hlediska odhadu možného výskytu kardiovaskulárních onemocnění vlivem expozice hluku ze silniční dopravy se nepředpokládá se výskyt infarktu myokardu ani ischemické choroby srdeční dopravy, resp. mezi posuzovanými variantami žádný není rozdíl.
- ✓ Vzhledem k nízkým očekávaným hladinám určujících ukazatelů hluku se jiné než výše popsané negativní účinky expozice hluku nepředpokládají.
- ✓ Vlivu hluku z výstavby nebyl z hlediska zdravotních rizik hodnocen, protože se z hlediska posouzení vlivů jedná o krátkodobou expozici hluku (cca 1 rok), pro jejíž hodnocení zatím nejsou k dispozici dostatečné odborné podklady.

### Závěr:

Lze vyslovit odborný názor, že stávající zdravotní rizika v lokalitě Zdiby (výchozí situace očekávaná v roce 2020 bez záměru) se vlivem výstavby záměru areálu logistického centra ani po naplnění územního plánu nezmění a zůstanou velmi nízká.

Výše uvedené odborné závěry platí pouze pro podklady, tj. vstupní data tak, jak byla k tomuto zpracování poskytnuta.



## 7. Literatura - použitá a citovaná

- ✓ Autorizační návod AN 15/04 k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, SZÚ, 05/2004– aktualizace 01/2007, vybrané části
- ✓ WHO: Night Noise Guidelines for Europe, 2009
- ✓ Havránek J. a kol.: Hluk a zdraví, Avicenum Praha, 1990
- ✓ Health Canada: Noise from Civilian Aircraft in the Vicinity of Airports – Implications for human Health – Noise, Stress and Cardiovascular Disease, Health Canada, 2001
- ✓ RIVM: Health Impact Assessment Shiphopl Airport, Executive summary, 1994
- ✓ Berglund B. & Lindvall T.:Community Noise, Archives of the Center for Sensory Research, Stockholm, 1995
- ✓ A Review of Published Research on Low Frequency Noise and its Effects, Report for Defra by Dr Geoff Leventhall, May 2003
- ✓ DIN 45 680:1997-03: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmmissionen in der Nachbarschaft. Měření a vyhodnocení nízkofrekvenčních imisí hluku v okolí jejich zdroje, 1997
- ✓ ČSN ISO 1996: Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí - Část 1:Základní veličiny a postupy pro hodnocení
- ✓ Miedema, H.M.E.:Noise & Health: How Does Noise Affect Us?, The International Congress and Exhibition on noise Control Engineering, 2001
- ✓ Report „The „Genlyd“ Noise Annoyance Model“, Dose – Response Relationships Modelled by Logistic Functions, Delta AV 1102/07, 20.March 2007
- ✓ Novák,J. : Nejistoty výpočetní predikce hluku, Akustika Praha, odborné sdělení, konzultační dny NRL pro měření a posuzování hluku v komunálním prostředí, 2007
- ✓ WHO, Regional Office for Europe: Night Noise Guidelines for Europe, Final implementation report, 2007
- ✓ Jarup L., Babisch W., Houthuijs D., Pershagen G., Katsouyanni K., Cadum E., et al.:
- ✓ Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study, Environ. Health Perspectives, 2008
- ✓ Classen T., „Step-by-step hand-on guidance for DALYs calculation using strategic maps“: Burden of Disease from Environmental Noise,Meeting WHO, Bonn, 14-15. October 2010
- ✓ European Network on Noise and Health (ENNAH), Final Report, EU Project no. 226442 FP-7-ENV-2008-1, EU 2013

## 8. Příloha

Umístění referenčních bodů v obci Zdiby (zdroj: Akustická studie)

Číslo referenčního bodu	Umístění v obci Zdiby
1	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.93 – <b>kalibrační bod (měřicí bod č.1)</b>
2	2 m před západní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.93
3	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.93
4	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.37
5	2 m před západní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.37
6	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.37
7	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.16
8	2 m před západní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.16
9	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.16 (doplňkový výpočetní bod - není zde chráněný venkovní prostor staveb)
10	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.65
11	2 m před západní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.65
12	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.65
13	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici Klíčanská č.p.56
14	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici Klíčanská č.p.56
15	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici Vilová č.p.84 <b>kalibrační bod (měřicí bod č.2)</b>
16	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici Vilová č.p.84
17	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici Vilová č.p.85
18	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici Vilová č.p.85
19	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici Spojovací č.p.58
20	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici Spojovací č.p.58
21	2 m před severní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.61
22	2 m před západní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.61
23	2 m před východní fasádou rodinného domu v ulici J.Káměna č.p.61



## Osvědčení odborné způsobilosti



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

V Praze dne: 19. 8. 2014  
Č. j.: 42729-OVZ-32.0-20.2.2014

Pořadové číslo osvědčení: 2/2014



MZDRX00N5FT2

### ROZHODNUTÍ

Ministerstvo zdravotnictví v y d á v á podle § 19 odst. 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění zákona č. 93/2004 Sb.

#### osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví

žadatel **Ing. Dana Potužníková**

datum narození: 27. 3. 1963

adresa bydliště: Chodská 1126, 562 06 Ústí nad Orlicí

Osvědčení se vydává na dobu: od 15. 9. 2014 do 14. 9. 2019

#### Odůvodnění:

Ministerstvo zdravotnictví posoudilo žádost fyzické osoby paní Ing. Dany Potužníkové (bydliště Chodská 1126, 562 06 Ústí nad Orlicí) ze dne 20.2.2014 o prodloužení platnosti osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví č. 3/2009 ze dne 9.4.2009. Podle ustanovení § 4 odst. 5 vyhlášky č. 353/2004 Sb., kterou se stanoví bližší podmínky osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví, postup při jejich ověřování a postup při udělování a odnímání osvědčení, se osvědčení uděluje na dobu 5 let ode dne udělení. Žádost o prodloužení platnosti osvědčení musí osoba, které bylo vydáno osvědčení, podat ministerstvu zdravotnictví nejméně 6 měsíců před skončením platnosti osvědčení.

Žadatelka paní Dana Potužníková vyhověla požadavkům vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 353/2004 Sb.

#### Poučení:

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

MUDr. Vladimír Valenta  
hlavní hygienik ČR



ČR - Ministerstvo zdravotnictví  
Palackého náměstí 4, 128 01 Praha 2  
tel./fax: +420 224 972 434/224 915 996, e-mail: vh@mzcr.cz, www.mzcr.cz