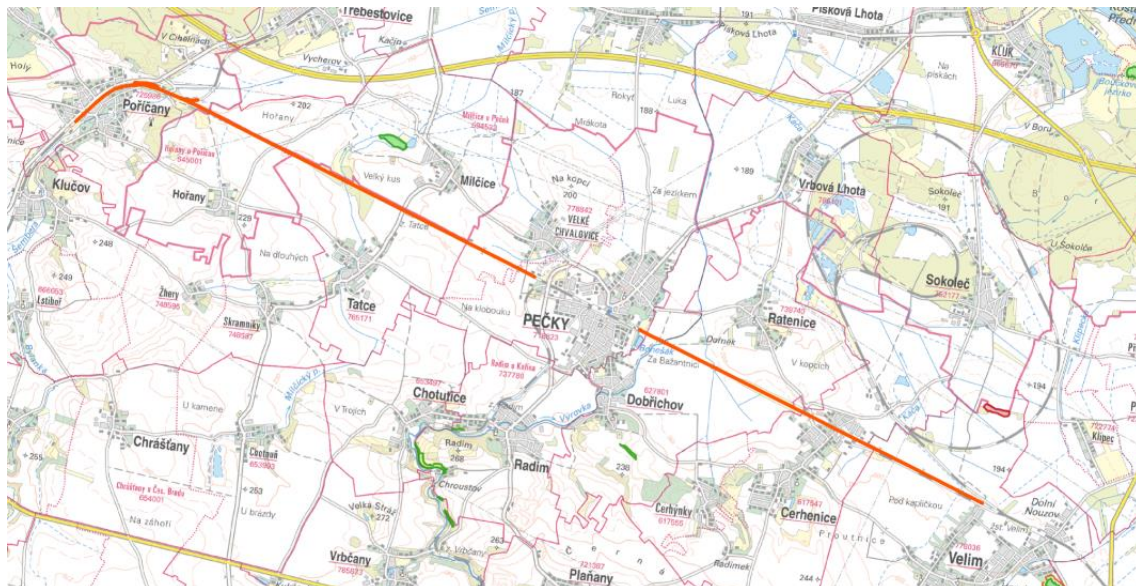


Velim – Poříčany, BC

Autorizovaný protokol hodnocení zdravotních rizik expozice hluku



Zadavatel: NDCon s.r.o.
Zlatnická 10/1582
110 00 Praha 1
Zastoupený jednatelem: Ing. Robert Michek

Zhotovitel: Ing. Dana Potužníková, Ph.D., autorizovaná osoba

Dana Potužníková

Spolupráce: Ing. Tomáš Hellmuth, CSc.
Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
Partyzánské náměstí 2633/7
702 00 Ostrava



Ústí nad Orlicí, duben 2019

Národní referenční laboratoř pro komunální hluk při Zdravotním ústavu se sídlem v Ostravě

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

NRL pro komunální hluk

Tvardkova 1191

562 01 Ústí nad Orlicí

www.zuova.cz; www.hluk.nrl.cz

V textu jsou použity názvy společností a produktů, které mohou být jejich ochrannými známkami.

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

Obsah:

1.	Úvod, zadání, podklady	4
1.1	Použité pojmy	4
1.2	Úvod	5
1.3	Zadání	5
1.4	Podklady	5
1.5	Popis zájmového území	5
1.6	Popis zdrojů hluku	6
1.7	Hodnocení zdravotních rizik hluku (Health risk assessment)	9
2.	Identifikace a charakterizace nebezpečnosti	10
2.1	Zvuk a hluk	10
2.2	Základní určující ukazatele hluku	11
2.2.1	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A, L_{Aeq,T}$	11
2.2.2	Dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A, L_{dvn}	11
2.3	Vliv hluku na zdraví	12
2.3.1	Poškození sluchového aparátu	14
2.3.2	Vysoký krevní tlak-hypertenze (dále jen „HT“)	15
2.3.3	Ischemická choroba srdeční (dále jen „IČS“) a infarkt myokardu („IM“)	15
2.3.4	Zhoršení řečové komunikace	17
2.3.5	Obtěžování hlukem	17
2.3.6	Nepříznivé ovlivnění (poruchy) spánku	20
2.3.7	Účinky hluku obsahujícího tónovou složku	20
2.3.8	Účinky hluku o nízkých frekvencích	21
2.3.9	Účinky vysoce impulsního hluku	24
3.	Hodnocení expozice	25
4.	Charakterizace rizika	38
5.	Analýza nejistot	43
6.	Shrnutí a interpretace výsledků, závěr	45
7.	Použitá literatura	46
8.	Přílohy	47

1. Úvod, zadání, podklady

1.1 Použité pojmy

V dokumentu se vyskytují následující pojmy a zkratky:

ADM	Autodrom Most
HRA	Hodnocení zdravotních rizik expozice hluku
zákon č. 258/2000 Sb.	zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
ZUOVA	Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku A za čas T
L_{dvn}	A-vážená dlouhodobá průměrná hladina akustického tlaku podle ISO 1996-2, stanovená po celou denní dobu roku
$L_{Aeq,s}$	Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti
WHO	Světová zdravotnická organizace
KVO	kardiovaskulárních onemocnění
NV č. 272/2011 Sb.	nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

1.2 Úvod

Na základě objednávky zadavatele NDCon s.r.o., se sídlem Zlatnická 10/1582, Praha bylo zpracováno autorizované hodnocení zdravotních rizik expozice hluku vlivu výstavby plánované rekonstrukce železniční tratě v úseku železničních stanic Velim – Poříčany, BC. HRA je pro zadavatele jedním z podkladů pro žádost o časově omezené povolení provozu zdroje hluku dle § 31, odst. 1) zákona č. 258/2000 Sb.

1.3 Zadání

Záměr stavby představuje především opravu stávajícího stavu, tj. úpravu mostů bez zásahů do nosných konstrukcí, obnovu železničního svršku a spodku novým materiálem a obnovu odvodnění.

Z Hlukové studie (viz kapitola 1.4. „Podklady“) vyplývá, že v okolí plánované výstavby bude při stavební činnosti v noční době docházet k překračování hygienických limitů stanovených v § 12 odst. 6 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.“). Z tohoto důvodu požaduje zadavatel zpracování autorizovaného hodnocení zdravotních rizik expozice hluku v zájmovém území pro účely žádosti o časově omezené povolení provozu nadlimitního zdroje hluku.

Tato expertíza hodnotí možný vliv hluku na zdraví exponovaných osob pouze ze stavební činnosti, který bude v noční době dominantním zdrojem hluku v obytné zástavbě (zájmovém území).

1.4 Podklady

- hluková studie „Velim-Poříčany, BC“ Popis období výstavby, NDCon s.r.o., listopad 2018 (dále i „Hluková studie“)

1.5 Popis zájmového území

Zájmové území je patrné z obrázku č. 1 na následující straně, kde je červeně vyznačen úsek železniční trati, které se záměr týká. Jedná se o trať č. 010-Praha-Česká Třebová, část, která prochází Středočeským krajem, okresy Kolín a Nymburk.

Nejbližší obytnou zástavbu reprezentují dotčené obce Velim, Cerhenice, Dobřichov, Ratenice, Pečky, Tatce, Hořany a Poříčany.

Výpočtový model zahrnoval ve výše vymezené lokalitě zdroje hluku, které jsou považovány za stacionární zdroje hluku.



Obr. č. 1 – Zájmové území

Zdroj: Hluková studie

1.6 Popis zdrojů hluku

Zdrojem hluku jsou stavební stroje používané při následujících činnostech:

a) Pažení v místech podchodů ŽST Cerhenice

K.ú.:	Cerhenice
P.č.:	1246/1
Lokalizace:	kolejiště
Zařízení:	Vrtná souprava 1 x 106 dB
Stavení práce:	noční doba 22.00 až 05:00
Počet nocí:	7
Hygienický limit:	$L_{Aeq,s} = 45$ dB
Popis:	pažení mezi kolejemi při sanaci podchodu

b) Pažení v místech podchodů ŽST Poříčany

K.ú.:	Poříčany
P.č.:	899/1
Lokalizace:	kolejiště
Zařízení:	Vrtná souprava 1 x 106 dB
Stavení práce:	noční doba 22.00 až 05:00
Počet nocí:	7
Hygienický limit:	$L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při sanaci podchodů

c) Pažení v místech podchodů ŽST Velim

K.ú.: Velim

P.č.: 1021/1

Lokalizace: kolejiště

Zařízení: Vrtná souprava 1 x 106 dB

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00

Počet nocí: 7

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při sanaci podchodu

d) Silniční podjezd směr Praha v Poříčanech

K.ú.: Poříčany

P.č.: 899/1

Lokalizace: kolejiště

Zařízení: Vrtná souprava 1 x 106 dB

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00

Počet nocí: 7

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při sanaci podchodu

e) Čistička kolejového lože

Průběžně v celé délce záměru kolejiště v úseku Velim – Pečky (mimo) – Poříčany

Zařízení: mobilní čistička kolejového lože 1 x 105 dB

Stavení práce: denní doba

Počet dní: průběžně v celé délce trati cca 25 dnů

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 65$ dB

Popis: čištění a sypání šterkodrti bude probíhat v celé délce záměru postupně, pohyb 50 až 100 m/hod.

V Hlukové studii vypočteno průběžně na celý záměr.

f) Recyklační linka v Poříčanech

K.ú.: Poříčany

P.č.: 899/1

Zařízení: mobilní recyklační linka 1 x 106,5 dB (sloučeno do jednoho zdroje hluku, recyklační lina + nakladač)

Stavení práce: denní doba

Počet dní: 20 dnů

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 65$ dB
Popis: bude použita dočasná mobilní recyklační linka umístěná na ploše v blízkosti trati mimo obytnou zástavbu.

g) Realizace nulté koleje v ŽST Poříčany

K.ú.: Poříčany
P.č.: 899/1
Lokalizace: kolejiště
Zařízení: nakladač 1 x 103 dB, 1 x nákladní auto
Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00
Počet nocí: 14
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB
Popis: pažení mezi kolejemi při realizaci nulté koleje

h) Práce na trakčním vedení (motorová lokomotiva)

Průběžně v celé délce záměru kolejiště v úseku Velim – Pečky (mimo) – Poříčany
Zařízení: motorová lokomotiva (SELL 102 dB)
Stavení práce: noční doba
Počet dní: průběžně v celé délce trati cca 20 nocí
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB
Popis: oprava trakčního vedení z motorové lokomotivy 250 m/hod.
V Hlukové studii vypočteno průběžně na celý záměr.

i) Realizace larsenů Cerhenice, km 359,65 – 361,1 a 359,00 – 359,25

Zařízení: Vrtná souprava 2 x 106 dB (pouze v denní době), vrtná souprava 2 x 105 dB (v noční i denní době)
Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00, denní doba 07:00 až 21:00
Počet nocí: zatím časově nespecifikováno, odhad max. 14 dnů
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB noční doba, 65 dB denní doba (od 07:00 do 21:00 hodin)
Popis: stabilizace kolejiště

j) Realizace larsenů v úseku v Tatce – Pečky, km 365,3 – 369,7

Zařízení: Vrtná souprava 2 x 106 dB (pouze v denní době), vrtná souprava 2 x 105 dB (v noční i denní době)
Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00, denní doba 07:00 až 21:00
Počet nocí: zatím časově nespecifikováno, odhad max. 14 dnů
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB noční doba,
 $L_{Aeq,s} = 65$ dB denní doba (od 07:00 do 21:00 hodin)

Popis: stabilizace kolejiště

k) Oprava trakční brány montáž – ŽST Poříčany

K.ú.: Poříčany
P.č.: 899/1
Lokalizace: kolejiště
Zařízení: kolejový jeřáb 1 x 96 dB
Stavení práce: noční doba
Počet nocí: 7 nocí
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB
Popis: oprava trakční brány z kolejového jeřábu

l) Realizace základů stožárů trakcí v celém traťovém úseku

Průběžně v celé délce záměru kolejiště v úseku Velim – Pečky (mimo) – Poříčany
Zařízení: nakladač (rypadlo), mobilní betonárka, celkem 108 dB
Stavení práce: noční doba
Počet nocí: 20 nocí
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB
Popis: bodové zdroje po 50 m (jeden zdroj v provozu 1,5 hodina),
4 základy za noc

m) Realizace základů stožárů trakcí v ŽST Poříčany

K.ú.: Poříčany
P.č.: 899/1
Lokalizace: kolejiště
Zařízení: nakladač (rypadlo), mobilní betonárka, celkem 108 dB
Stavení práce: denní doba
Počet nocí: 10 dnů
Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 65$ dB
Popis: bodové zdroje po 50 m (jeden zdroj v provozu 1,5 hodina)

1.7 Hodnocení zdravotních rizik hluku (Health risk assessment)

Z § 2 odst. 3 zákona 258/2000 Sb. 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.

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 nezávislými na jednotlivci a jsou příliš silné, příliš časté nebo působí v nevhodné situaci a době, však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto nechtěné zvuky, které ruší, obtěžují nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. 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 působeno 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 také skutečně 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 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:

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

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 struktur vnitřního ucha.

NESPECIFICKÉ (extrauditivní, 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 následnou výkonnost.

Na současném stupni poznání je za dostatečně prokázané považováno poškození sluchového aparátu, ovlivnění kardiovaskulárního systému, vysoké obtěžování a vysoké rušení spánku hlukem. Neprokázané, tj. omezené důkazy jsou např. u metabolických účinků (obezita, diabetes), vlivu na hormonální a imunitní systém, biochemické funkce, fetální vývoj, dále na mentální zdraví a poznávací schopnosti.

Při doporučení limitních hodnot hluku v životním (mimopracovním) prostředí 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 např. u dopravního hluku 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.

V říjnu 2018 vydala WHO regionální úřadovna pro Evropu novou stěžejní publikaci „Environmental Noise Guidelines for the European Region“, která představuje vědecký rámec pro HRA expozice hluku. Obsahuje velmi široký přehled (od roku 1980 do roku 2015) dostupných důkazů o vlivu hluku ze silniční, železniční a letecké dopravy a z volnočasových aktivit na zdraví. V publikaci je provedeno vyhodnocení kvality důkazů pro vztahy mezi hlukem a zdravotními účinky, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, obtěžování, rušení spánku, kognitivní poruchy (poruchy poznávacích schopností) a zhoršení sluchu. Tato publikace však nezahrnuje žádné nové informace ohledně posuzování průmyslových (stacionárních) zdrojů hluku, za které je hluk ze stavební činnosti považován.

Podle odborných podkladů 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 komunikací (silně pojížděné průtahy sídel s převládající 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 reprodukováné 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.

V tomto konkrétním případě nedosahuje expozice obyvatel hlukem z výstavby takových hodnot $L_{Aeq,T}$, aby k poškození sluchového aparátu mohlo dojít.

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 HT. 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 příjem z potravy.

Výskyt onemocnění hypertenzí v důsledku expozice hluku z provozu stacionárních (průmyslových) zdrojů, kam lze zařadit i hluk z výstavby, nebyl prokázán.

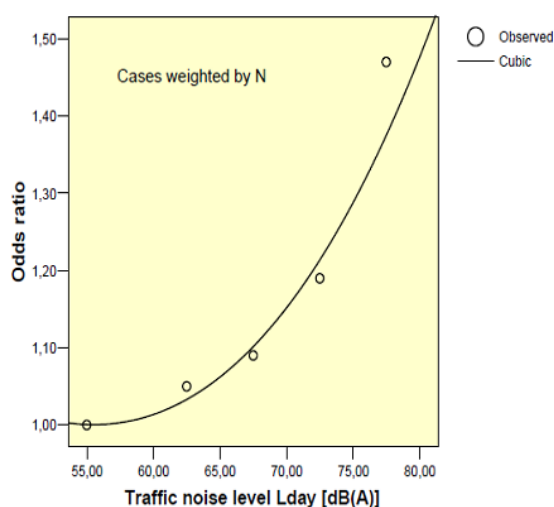
2.3.3 Ischemická choroba srdeční (dále jen „ICHS“) a infarkt myokardu („IM“)

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 publikované metaanalýzy epidemiologických studií provedené W. Babischem pro silniční hluk a kardiovaskulární riziko – infarkt myokardu, nebylo nalezeno zvýšení rizika během

dne při hladinách $L_{Aeq,16h} < 60$ dB; zvýšené riziko bylo zjištěno se vzrůstajícími hladinami $L_{Aeq,16h} > 60$ 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 $L_{Aeq,16h} > 60$ 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} .

V současné době není k dispozici dostatek znalostí pro odvození metody hodnocení zdravotních důsledků expozice hluku z provozu stacionárních (průmyslových) zdrojů, kam lze zařadit i hluk z výstavby. Průmyslový hluk představuje složitý typ hluku, který se liší svým charakterem individuálně zdroj od zdroje, a proto ani WHO dosud nenavrhl společnou metodu kvantifikace účinků průmyslového hluku na zdraví.

Výskyt onemocnění kardiovaskulárními onemocněními v důsledku expozice hluku z provozu stacionárních (průmyslových) zdrojů proto není dále hodnocen.

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. Jedná se o podrážděnost, nejistotu, pocity nespokojenosti apod. Může vést k překrývání a maskování důležitých signálů jako je 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.

Expozice obyvatel v zájmové lokalitě, vyvolaná hlukem z výstavby, ve výjimečných případech může dosáhnout takových hodnot $L_{Aeq,T}$, kdy by k projevu tohoto negativního účinku mohlo dojít.

2.3.5 Obtěžování hlukem

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

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 formou dotazníkového šetření různé stupně obtěžování. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Rovněž může být významně ovlivněna zdravotním stavem exponovaných osob.

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

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

Je však nutné mít na paměti, že obtěžování je multifaktoriální jev, který je pouze částečně ovlivňován hladinou hluku a dalšími fyzikálními parametry působícího zvuku.

V daném případě lze, vzhledem k charakteru provádění stavebních prací, považovat hluk z výstavby za silně obtěžující, což může mít za následek nepřímé zdravotní účinky, které však nelze kvantifikovat. Zejména proto, že pocit obtěžování je v tomto případě určován především subjektivními faktory a pouze z menší části (uvádí se 10-30%) závisí na konkrétních fyzikálních parametrech akustického signálu, především hodnotě L_{Aeq} .

Obtěžování jako negativní účinek subjektivního charakteru je závislý na mnoha dalších faktorech – vztahu exponované osoby ke zdroji, momentální psychické a fyzické kondici, momentálnímu zdravotnímu stavu apod., přičemž roli zde hraje i skutečnost, zda se jedná o expozici přerušovanou či nikoliv.

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.

Podle posledních odborných závěrů WHO je obtěžování jeden ze zdravotních ukazatelů.

U posuzování faktoru „obtěžování hlukem“ je však problém kvantifikace

- ✓ Obtěžování hlukem neodráží právě jen akustické charakteristiky působícího hluku.
- ✓ Nezávislost na fyzikálních parametrech zvuku je typická především pro rušivé a obtěžující účinky.
- ✓ Jen cca 18% účinků při obtěžování hlukem lze vysvětlit hlukovou expozicí resp.:
 - jedna třetina účinků při obtěžování hlukem může být vysvětlena akustickými faktory (např. hladina akustického tlaku, špičková hladina, spektrum zvuku a počet hlukových událostí)
 - druhá třetina neakustickými faktory (např. vztahu exponované osoby ke zdroji, momentální psychické a fyzické kondici, momentálnímu zdravotnímu stavu)
 - třetí třetinu lze připsat nejistotám měření, existencí dosud neznámých faktorů resp. náhodným změnám souvisejícím s idiosynkrazií jednotlivců.

Obtěžování hlukem neodráží právě jen akustické charakteristiky, ale popisuje situaci mezi akustickou situací a osobou, která je nucena dělat věci, které on nebo ona nechce, která vědomě/rozumově (cognitively) a emocionálně hodnotí tuto situaci a cítí se částečně bezmocná.

Mechanismus obtěžování hlukem

Obtěžování hlukem jako forma psychologického stresu je určována rozsahem, v němž osoby pociťují ohrožení (tj. vědomý pocit rušení (perceived disturbance)) a možnostmi nebo potenciálem (resources), které má osoba k tomu, aby čelila tomuto ohrožení (tj. vědomý pocit schopnosti obrany-perceived control).

Úroveň vědomého pocitu rušení, také nazývaná prvotním hodnocením, je osobní zhodnocení dopadu hrozby nebo újmy ve vztahu k jeho nebo jejímu pocitu pohody/blaha (well-being). Jakmile je rozpoznáno ohrožení nebo újma, spouští se proces sekundárního hodnocení. V tomto procesu je zhodnocen potenciál čelit této hrozbě. Jestliže má exponovaný malou možnost ovlivnit zdroj nebo malou důvěru ve zdroj (smysluplnost existence zdroje), sníží se potenciál pocitu vědomé možnosti obrany a vznikne psychologický stres.

Dva hlavní určující faktory stresu:

1. Vnímaná (perceived) hrozba/ vnímání ohrožení/**vědomý pocit ohrožení** (rušení)
2. Vnímaná možnost ovlivnění (control)/**vědomý pocit možnosti obrany**

Souvislosti:

- I když může být vědomý pocit rušení velmi vysoký, k žádnému obtěžování nedochází, jestliže existuje dostatečný potenciál ohrožení zvládnout (benefity).
- Reciproční vztahy (zpětnovazební smyčka): vysoký pocit obtěžování může zpětně zvyšovat vysoký pocit ohrožení, stejně tak jako snižovat pocit dostatečného potenciálu k zvládnutí ohrožení.

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_{dn} 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.

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 možný odhad procent exponovaných osob, které se pravděpodobného mohou cítit obtěžovány z důvodu expozice hluku z výstavby podle shora uvedené metodiky. K výsledkům je nutné přistupovat s vědomím, že na hodnocení krátkodobého působení hluku během výstavby byla aplikována metodika pro hodnocení dlouhodobého působení. Důvodem je skutečnost, že dosud nejsou známy vztahy pro hodnocení vlivu krátkodobých expozic z průmyslových zdrojů hluku.

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. Avšak křivky funkční závislosti expozice-odezva nejsou pro rušení spánku hlukem ze stacionárních (průmyslových) zdrojů obecně definovány, protože v současné době není k dispozici dostatek znalostí pro odvození metody hodnocení zdravotních důsledků. Proto není tento negativní účinek možné pro stacionární zdroje, a tím i hluk z výstavby, obecně kvantifikovat.

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 případech výstavby budou využívány standardně používané stroje u nichž se tónové složky v akustickém spektru nepředpokládají.

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 postupné 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 několika Hz, 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.

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. Průchodem přes obvodový plášť budovy dochází k utlumování vyšších frekvencí a tím ke zvýraznění nízkých frekvencí. Tyto jevy mají za následek zvýšenou rušivost nízkofrekvenčního hluku.

Výsledný akustický signál uvnitř objektu je následně vnímán jako nepříjemné a rušivé dunění. Rušivý efekt se ještě zvyrazňuje, je-li amplitudová složka nízkofrekvenčního akustického signálu periodicky modulovaná, ať už přímo zdrojem (např. tzv. bass-beat efekt u techno hudby) nebo v důsledku vzniku zánějí.

Z frekvenční závislosti vzduchové neprůzvučnosti vyplývají následující důsledky:

- ✓ Zvukoizolační schopnosti stavebních konstrukcí jsou v oblasti NfH velmi nízké, takže akustické signály v oblasti NfH procházejí stavebními konstrukcemi s velmi malým útlumem.
- ✓ Akustické signály jsou obvodovou resp. dělicí stavební konstrukcí „filtrovány“ tak, že vysoké frekvence jsou tlumeny více než frekvence nízké.
- ✓ Délka zvukové vlny v této oblasti je řádově v metrech, takže je srovnatelná s běžnými rozměry místností.
- ✓ Díky tomu je možný vznik stojatého vlnění, resp. zánějí uvnitř uzavřených prostorů.
- ✓ Akustické pole v místnostech má výraznou prostorovou nehomogenitu a anizotropii.
- ✓ Díky „filtraci“ může akustický signál proniklý do chráněného vnitřního prostoru získat tónový charakter, i když ho ve venkovním prostoru neměl.

Účinky NfH jsou studovány již několik desetiletí, ale počet experimentálních prací je relativně nízký a studie, které by hodnotily dlouhodobé expozice v podmínkách životního (obytného) prostředí prakticky nejsou známy. Obecně totiž nejsou k dispozici početnější exponované populace, které by umožnily provést regulérní epidemiologické studie vztahu dávka-účinek. Většina výsledků byla získána po krátkodobém působení (obvykle minutách, maximálně hodinách), a to v pracovním prostředí člověka nebo v laboratoři se zaměřením na hodnocení vlivu NfH na soustředění a pozornost v pracovním prostředí. Laboratorní pokusy na lidech omezují problémy spojené s generováním příslušného podnětu a přesným měřením expozic a odezvy osob.

Vzhledem ke dlouhým vlnovým délkám lze ve venkovním i uzavřeném vnitřním prostoru obtížně lokalizovat polohu zdroje hluku. Hluk jako by přicházel ze všech stran, což spolu s výskytem sekundárních jevů jako je řinčení okenních a dveřních skleněných výplní, cinkání skleniček, vlnění vodní hladiny v nádobách, pociťované vibrace částí budov a předmětů může být příčinou silnějšího zatěžování a obtěžování exponovaných osob a může vyvolávat např. podrážděnost. Jedním z důsledků působení NfH je stres osob, které jsou tomuto hluku vystaveny.

Obecně jsou nízké frekvence hůře vnímány ženami, které jsou na nízkofrekvenční zvuk více citlivé než muži. Populace osob starších 50 let může mít sluchový práh pro nízké frekvence citlivější než průměrný práh.

Účinky mohou být zprostředkovány působením NfH na lidské tělo přímým vyvoláním oscilace (rezonance) vnitřních orgánů, protože rezonanční frekvence různých tkání a orgánů lidského těla leží mezi 2 – 200 Hz. Účinky jsou obecně popisovány tak, že hladiny NfH a infrazvuku:

- ✓ kolem 170 – 180 dB mají smrtící účinky,
- ✓ kolem 160 dB vyvolávají pocit bolesti,
- ✓ kolem 120 – 150 dB působí destruktivně na buněčné struktury při hladinách pod 120 dB mohou negativně působit na lidské tělo přímým vyvoláním rezonance vnitřních orgánů, což má za následek pocity bolesti, změnu srdeční a dechové frekvence a následné pocity nevolnosti s negativním odrazem na psychický stav exponovaného člověka,
- ✓ kolem 100-130 dB byly pozorovány poruchy rovnováhy a zrakové ostrosti, změny činnosti enzymů v buňkách a změny bioelektrických vlastností tkání, tlak ve středouší,
- ✓ kolem 90-100 dB způsobují obecný diskomfort, rozladěnost, bolesti hlavy, únavu, nevolnost a další subjektivně pociťované nepříznivé stavy,
- ✓ kolem 92 dB leží pro oblast 16 Hz práh vnímání, přičemž tato hodnota platí pro krátkodobý podnět; při podnětu, který trvá desítky minut se práh slyšení snižuje postupně o 10 a více dB,
- ✓ kolem 80-100 dB se obvykle považují za hladiny neschopné vyvolat závažné zdravotní poškození; ovšem někteří lékaři soudí, že dlouhodobé působení infrazvuku může vyvolat změny funkcí i při těchto úrovních.

Ke zvláštnostem vnímání NfH patří:

- ✓ získaná zvýšená citlivost osob – lidé se na tyto frekvence „naladí“ a dokáží nízkofrekvenční hluk identifikovat i při vysokém pozadí širokopásmového hluku,
- ✓ paměťový efekt („cognitive itch“) – lidé mají pocit, že hluk vnímají, pronásleduje a obtěžuje je, i když jsou mimo dosah zdroje hluku nebo když je zdroj mimo provoz,
- ✓ výrazná citlivost na fluktuace.

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. Uvedené účinky se s prodlužující dobou působení prohlubují a mohou vést až k agresivním reakcím exponovaných osob.

V případě výstavby budou využívány standardně používané stroje, u nichž se významné podíly nízkofrekvenčních složek v akustickém spektru nepředpokládají.

2.3.9 Účinky vysoce impulsního hluku

Pro účely ochrany veřejného zdraví je vysoce impulsní hluk definován v NV č. 272/2011 Sb. jako hluk tvořený zvukovými impulsy ve venkovním prostoru, vznikajícími při střelbě z lehkých zbraní, explozí výbušnin s hmotností pod 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při vzájemném nárazu pevných těles, a které v místě posouzení splňují kritéria stanovená v příloze č. 4 k tomuto nařízení.

V komunálním prostředí většinou nehrozí poškození sluchu, avšak impulzní zvuk je díky časovému charakteru průběhu akustického tlaku, výrazně rušivým typem zvuku. Při šíření v krajině se uplatní vedle povětrnostních vlivů také pohlcování a odrazy, což vede k tomu, že při větších vzdálenostech se impulsnost hluku stírá. Snižuje se rychlost náběhu akustického tlaku na špičkovou hodnotu, obalová křivka poklesu akustického tlaku, který následuje po dosažení špičkové hodnoty, je v řadě případů díky odrazům a dalším jevům deformována, takže vykazuje i řadu lokálních maxim. Přesto jsou subjektivně vždy patrné rázy. Je známo, že, pokud dojde k náhlému vzestupu akustického tlaku, je subjektivní hodnocení hlučnosti zvýšeno (při vzestupu o 30 dB během 15 sekund stoupne subjektivní hlučnost o 10 až 17,5 dB).

Na subjektivní hodnocení rušivosti vysoce impulsního hluku působí zřejmě i skutečnost, že díky svému charakteru, jsou impulzy identifikovatelné i při značně vysokých hladinách hluku pozadí, které by jiné typy hluku přemaskovaly, např. pozadí působené hlukem z dopravy. Přítomnost impulsů, stejně jako přítomnost tónových složek, tedy snižuje možnost vnímat hluk jako indiferentní a vede k vyšší rušivosti.

Pokud je výskyt impulsů nepravidelný, je při prodlužování tichého intervalu popisován vznik zvláštního rušivého účinku, tzv. efektu očekávání, kdy rušená osoba je neadekvátně vybudena sledováním toho, zda se rušivý zvuk bude znovu opakovat.

Existuje všeobecně přijímaná představa o větší škodlivosti impulsního hluku oproti ustálenému.

Pro běžné a vysoce impulsní zvuky je dostatečně prokázáno, že při stejných ekvivalentních hladinách akustického tlaku je obtěžování způsobené impulsními zvuky vyšší než obtěžování vyvolané silniční dopravou. V řadě předpisů jsou proto na impulsní charakter hluku přidávány k naměřeným hodnotám L_{Aeq} korekce ve formě přírážek (penalizace). Velikost této korekce obecně závisí na výraznosti impulsu vzhledem k neimpulsímu hluku pozadí. Korekci -12 dB pro vysoce impulsní hluk pak přejímá i česká legislativa v NV č. 272/2011 Sb.)

V případě výstavby budou využívány standardně používané stroje u nichž se výskyt impulsního hluku nepředpokládá.

3. Hodnocení expozice

Nezbytným výchozím podkladem pro hodnocení expozice hluku a následně ke kvantitativnímu a kvalitativnímu odhadu míry zdravotního rizika je znalost hlukové zátěže v posuzované (zájmové) lokalitě. V tomto případě byla pro zpracování HRA k dispozici Hluková studie viz kapitola 1.4. „Podklady“.

Výsledné hodnoty určujících ukazatelů hluku ($L_{Aeq,T}$) v Hlukové studii reprezentují nejpravděpodobnější nejhluchnější provoz výstavby, tzn., že v reálné situaci výstavby by měly být hodnoty $L_{Aeq,T}$ nižší. V současné době není ani znám dodavatel prací, tudíž ani přesný harmonogram prací a jejich časový rozsah.

Výsledné vypočtené hodnoty pro jednotlivé lokality jsou uvedeny v následujících tabulkách:

a) Pažení v místech podchodů ŽST Cerhenice

K.ú.:	Cerhenice
Lokalizace:	kolejiště
Stavení práce:	noční doba 22.00 až 05:00
Počet nocí:	7
Hygienický limit:	$L_{Aeq,s} = 45$ dB
Popis:	pažení mezi kolejemi při sanaci podchodu

V zájmovém území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 27 objektů pro bydlení.

Tabulka č. 1 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – podchod Cerhenice

Zdroje na západní straně		Zdroje na východní straně	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 104	59,5	č.p. 104	66,3
č.p. 119	48,8	č.p. 105	51,7
č.p. 138	76,8	č.p. 119	46,2
č.p. 143	47,3	č.p. 143	46,5
č.p. 146	72,9	č.p. 146	75,8
č.p. 165	59,0	č.p. 165	58,9
č.p. 185	57,5	č.p. 180	54,7
č.p. 188	65,9	č.p. 188	66,1
č.p. 209	53,2	č.p. 209	47,9
č.p. 283	49,3	č.p. 285	55,8
č.p. 285	59,2	č.p. 287	54,3
č.p. 287	55,0	č.p. 289	51,7

Zdroje na západní straně		Zdroje na východní straně	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 289	52,2	č.p. 301	51,3
č.p. 301	52,6	č.p. 310	50,2
č.p. 310	50,7	č.p. 385	49,1
č.p. 320	48,3	č.p. 45	45,3
č.p. 385	49,5	č.p. 459	48,7
č.p. 459	48,3	č.p. 474	47,7
č.p. 474	47,3	č.p. 480	66,5
č.p. 480	65,1	č.p. 485	47,0
č.p. 485	46,7	č.p. 512	56,5
č.p. 512	56,2	č.p. 518	48,1
č.p. 518	47,7	č.p. 74	70,3
č.p. 74	71,3		

b) Pažení v místech podchodů ŽST Poříčany

K.ú.: Poříčany

Lokalizace: kolejiště

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00

Počet nocí: 7

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při sanaci podchodů

V zájmovém území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 35 objektů pro bydlení.

Tabulka č. 2 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – podchod Poříčany

Zdroje na severovýchodní straně		Zdroje na jihozápadní straně	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 116	49,8	č.p. 116	50,3
č.p. 117	51,5	č.p. 117	51,1
č.p. 118	50,2	č.p. 118	51,0
č.p. 136	56,1	č.p. 122	46,2
č.p. 138	57,2	č.p. 136	55,2
č.p. 139	54,1	č.p. 138	57,2
č.p. 141	52,5	č.p. 139	54,3
č.p. 157	60,3	č.p. 141	52,3
č.p. 21	47,5	č.p. 157	63,4

Zdroje na severovýchodní straně		Zdroje na jihozápadní straně	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 227	60,8	č.p. 227	53,7
č.p. 235	49,8	č.p. 235	52,8
č.p. 239	54,6	č.p. 239	48,6
č.p. 242	47,5	č.p. 254	53,3
č.p. 250	46,2	č.p. 255	48,2
č.p. 254	54,7	č.p. 28	49,1
č.p. 255	51,5	č.p. 29	59,7
č.p. 28	49,0	č.p. 30	57,8
č.p. 29	57,7	č.p. 31	46,8
č.p. 30	57,8	č.p. 32	46,2
č.p. 31	46,6	č.p. 404	51,1
č.p. 32	45,8	č.p. 446	47,6
č.p. 404	51,8	č.p. 453	47,0
č.p. 453	47,2	č.p. 459	45,3
č.p. 459	48,5	č.p. 472	47,7
č.p. 472	48,2	č.p. 489	46,1
č.p. 489	46,2	č.p. 510	45,1
č.p. 67	66,2	č.p. 67	67,5
č.p. 77	56,5	č.p. 77	55,5
č.p. 88	45,6	č.p. 88	45,8
č.p. 91	56,2	č.p. 91	55,3
č.p. 93	52,5	č.p. 93	52,1
č.p. 94	54,8	č.p. 94	53,6

c) Pažení v místech podchodů ŽST Velim

K.ú.: Velim

Lokalizace: kolejiště

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00

Počet nocí: 7

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při sanaci podchodu

V zájmové území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 21 objektů pro bydlení.

Tabulka č. 3 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – podchod Velim

Zdroje na východní straně		Zdroje na západní straně	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 116	49,8	č.p. 116	50,3
č.p. 117	51,5	č.p. 117	51,1
č.p. 102	56,6	č.p. 102	54,4
č.p. 109	46,7	č.p. 109	45,7
č.p. 110	48,7	č.p. 110	47,6
č.p. 121	47,3	č.p. 121	46,4
č.p. 123	45,3	č.p. 206	75,1
č.p. 206	73,5	č.p. 347	46,5
č.p. 347	47,7	č.p. 431	46,9
č.p. 431	47,9	č.p. 474	58,8
č.p. 474	62,4	č.p. 476	45,7
č.p. 476	46,5	č.p. 568	47,7
č.p. 568	46,5	č.p. 569	48,0
č.p. 569	46,9	č.p. 570	48,3
č.p. 570	47,6	č.p. 571	48,5
č.p. 571	48,6	č.p. 572	48,8
č.p. 572	49,5	č.p. 573	49,1
č.p. 573	50,1	č.p. 574	49,4
č.p. 574	50,5	č.p. 575	49,8
č.p. 575	50,9	č.p. 647	58,7
č.p. 647	62,0	č.p. 661	47,1
č.p. 661	45,8	č.p. 663	47,5
č.p. 663	54,8		

d) Silniční podjezd směr Praha v Poříčanech

K.ú.: Poříčany

Lokalizace: kolejiště

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00

Počet nocí: 7

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při sanaci podchodu

V zájmové území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 62 objektů pro bydlení.

Tabulka č. 4 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – pojezd Poříčany

Zdroje na severovýchodní straně		Zdroje na jihozápadní straně	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 107	51,8	č.p. 116	50,3
č.p. 118	45,1	č.p. 117	51,1
č.p. 128	50,9	č.p. 118	51,0
č.p. 210	48,7	č.p. 122	46,2
č.p. 217	47,2	č.p. 136	55,2
č.p. 236	48,0	č.p. 138	57,2
č.p. 247	45,5	č.p. 139	54,3
č.p. 249	46,2	č.p. 141	52,3
č.p. 250	47,7	č.p. 157	63,4
č.p. 254	47,0	č.p. 227	53,7
č.p. 255	47,4	č.p. 235	52,8
č.p. 272	52,3	č.p. 239	48,6
č.p. 30	45,5	č.p. 254	53,3
č.p. 301	45,4	č.p. 255	48,2
č.p. 305	48,8	č.p. 28	49,1
č.p. 309	50,1	č.p. 29	59,7
č.p. 311	49,6	č.p. 30	57,8
č.p. 314	54,4	č.p. 31	46,8
č.p. 322	54,8	č.p. 32	46,2
č.p. 323	49,0	č.p. 404	51,1
č.p. 325	48,2	č.p. 446	47,6
č.p. 330	49,9	č.p. 453	47,0
č.p. 34	47,7	č.p. 459	45,3
č.p. 35	52,2	č.p. 472	47,7
č.p. 359	49,6	č.p. 489	46,1
č.p. 36	51,8	č.p. 510	45,1
č.p. 37	50,1	č.p. 67	67,5
č.p. 38	48,0	č.p. 77	55,5
č.p. 412	46,8	č.p. 88	45,8
č.p. 455	57,8	č.p. 91	55,3
č.p. 483	52,8	č.p. 93	52,1
č.p. 484	55,2	č.p. 94	53,6
č.p. 487	51,0		
č.p. 54	49,4		
č.p. 86	59,2		

e) Čistička kolejového lože

Průběžně v celé délce záměru kolejíště v úseku Velim – Pečky (mimo) – Poříčany

Stavení práce: denní doba

Počet dní: průběžně v celé délce trati cca 25 dnů

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 65$ dB

Popis: čištění a sypaní štěrkodrti bude probíhat v celé délce záměru postupně, pohyb 50 až 100 m/hod.

Při jednorázovém průjezdu čističky kolejového lože uvedenou rychlostí nebudou nadlimitně zatíženy žádné objekty pro bydlení, provoz čističky bude pouze v denní době.

f) Recyklační linka v Poříčanech

K.ú.: Poříčany

Stavení práce: denní doba

Počet dní: 20 dnů

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 65$ dB

Popis: bude použita dočasná mobilní recyklační linka umístěná na ploše v blízkosti trati mimo obytnou zástavbu.

Při provozu mobilní recyklační linky nebudou nadlimitně zatíženy žádné objekty pro bydlení, provoz recyklační linky bude pouze v denní době.

g) Realizace nulté koleje v ŽST Poříčany

K.ú.: Poříčany

Lokalizace: kolejíště

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05:00

Počet nocí: 14

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: pažení mezi kolejemi při realizaci nulté koleje

V zájmovém území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 41 objektů pro bydlení.

Tabulka č. 5 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – nultá kolej Poříčany

Dotčené objekty celkem			
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 117	59,4	č.p. 438	49,9
č.p. 136	54,4	č.p. 440	54,6
č.p. 138	51,5	č.p. 446	54,2

Dotčené objekty celkem			
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 139	48,4	č.p. 453	60,6
č.p. 146	59,7	č.p. 459	55,3
č.p. 157	48,3	č.p. 461	47,6
č.p. 227	46,1	č.p. 471	56,8
č.p. 254	46,0	č.p. 472	61,1
č.p. 255	45,4	č.p. 478	5,05
č.p. 26	47,9	č.p. 486	53,9
č.p. 27	47,3	č.p. 489	60,1
č.p. 284	51,9	č.p. 499	52,0
č.p. 285	53,4	č.p. 510	62,2
č.p. 286	54,0	č.p. 67	47,2
č.p. 287	47,8	č.p. 77	46,7
č.p. 319	45,2	č.p. 89	57,3
č.p. 334	45,4	č.p. 90	46,7
č.p. 376	46,8	č.p. 91	53,0
č.p. 404	61,8	č.p. 93	56,7
č.p. 422	57,7	č.p. 94	54,1
č.p. 437	55,8		

h) Práce na trakčním vedení (motorová lokomotiva)

Průběžně v celé délce záměru kolejíště v úseku Velim – Pečky (mimo) – Poříčany

Stavení práce: noční doba

Počet dní: průběžně v celé délce trati cca 20 nocí

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: oprava trakčního vedení z motorové lokomotivy 250 m/hod.

V zájmové území mohou být ovlivněny nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 3 objekty pro bydlení v Cerhonicích.

Tabulka č. 6 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – trakční vedení Cerhenice

Dotčené objekty celkem	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 139	49,5
č.p. 146	50,0
č.p. 138	51,5

i) Realizace larsenů Cerhenice, km 359,65 – 361,1 a 359,00 – 359,25**j) Realizace larsenů v úseku v Tatce – Pečky, km 365,3 – 369,7**

Stavení práce: noční doba 22.00 až 05.00, denní doba 07.00 až 21.00

Počet nocí: zatím časově nespecifikováno, odhad max. 14 dnů

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB noční doba, $L_{Aeq,s} = 65$ dB denní doba (od 07:00 do 21:00 hodin)

Popis: stabilizace kolejiště

V zájmové území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 35 objektů pro bydlení v Cerhenicích a 1 objekt pro bydlení v Ratenicích, v denní době mohou být zvýšenou hlukovou zátěží ovlivněny 2 objekty v denní době v Cerhenicích a 1 objekt v Ratenicích.

Tabulka č. 7 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem –Cerhenice, Ratenice

Dotčené objekty celkem			
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]	Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 104	60,7	č.p. 385	48,8
č.p. 105	58,3	č.p. 45	50,2
č.p. 108	48,4	č.p. 459	53,8
č.p. 119	56,1	č.p. 474	53,6
č.p. 138	69,9	č.p. 480	57,8
č.p. 139	61,3	č.p. 485	51,3
č.p. 143	47,2	č.p. 512	48,1
č.p. 146	62,3	č.p. 518	56,5
č.p. 165	46,6	č.p. 528	49,7
č.p. 180	52,3	č.p. 530	47,1
č.p. 185	48,9	č.p. 531	46,1
č.p. 188	51,1	č.p. 565	45,4
č.p. 209	53,6	č.p. 74	68,9
č.p. 283	51,4	č.p. 91	52,2
č.p. 285	60,9	Ratenice st. 233	79,4
č.p. 287	55,3	č.p. 104	68,4
č.p. 289	51,6	č.p. 138	82,6
č.p. 291	45,4	č.p. 139	66,5
č.p. 301	62,4	č.p. 146	66,8
č.p. 310	50,1	č.p. 74	71,1
č.p. 320	55,1	Ratenice st. 233	80,7

k) Oprava trakční brány montáž – ŽST Poříčany

K.ú.: Poříčany

Lokalizace: kolejiště

Stavení práce: noční doba

Počet nocí: 7 nocí

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Popis: oprava trakční brány z kolejového jeřábu

V zájmové území může být ovlivněn nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 1 objekt pro bydlení v Poříčanech.

Tabulka č. 8- Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – Poříčany

Dotčené objekty celkem	
Objekt	$L_{Aeq,s}$ Noční doba [dB]
č.p. 104	47,9

l) Realizace základů stožárů trakcí v celém traťovém úseku Cerhenice

Průběžně v celé délce záměru kolejiště v úseku Velim – Pečky (mimo) – Poříčany

Stavení práce: noční doba

Počet nocí: 20 nocí

Hygienický limit: $L_{Aeq,s} = 45$ dBPopis: bodové zdroje po 50 m (jeden zdroj v provozu 1,5 hodina),
4 základy za noc

V zájmové území může být ovlivněno nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti betonováním trakčních stožárů v dílčích etapách celkem 38 objektů pro bydlení v Cerhenicích.

Dále bude v blízkosti Ratenic po dobu výstavby základů ovlivněn jeden obytný dům (Ratenice st. 233) v Ratenicích v noční době.

Výstavba bude realizována postupně v průběhu cca 20 nocí, každý objekt není ovlivněn v celé délce stavby, ale vždy jen po určitou dobu.

Tabulka č. 9 - Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – Cerhenice

Umístění	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Objekt	$L_{Aeq,s}$ noční doba [dB]																	
č.p. 165	35,80	36,40	36,30	36,80	36,90	38,20	39,70	33,50	34,50	47,90	44,70	35,60	31,10	36,80	36,20	35,20	34,20	33,20
č.p. 74	36,30	37,80	39,50	41,50	44,20	47,90	54,00	63,40	60,40	51,10	46,30	43,10	40,70	38,80	37,20	35,80	34,60	33,50
č.p. 45	30,10	31,10	31,90	32,30	32,90	33,20	37,10	38,50	40,20	40,50	44,70	47,50	49,90	49,70	44,90	42,80	39,90	39,50
č.p. 108	30,10	30,10	31,60	32,70	33,60	34,60	35,30	37,70	38,90	41,00	43,20	45,70	48,50	49,30	45,90	44,10	35,20	38,30
č.p. 310	39,50	41,40	43,70	46,40	49,10	50,40	48,60	45,80	43,20	38,30	34,50	37,60	36,30	35,00	33,90	32,70	31,10	31,00
č.p. 512	32,70	32,70	33,30	33,80	34,90	37,90	46,70	37,50	50,20	49,00	46,20	43,50	41,20	39,30	37,40	36,00	34,80	33,80
č.p. 485	31,40	32,10	33,10	34,10	35,40	32,50	37,50	40,00	42,00	44,30	46,70	48,60	49,10	47,10	42,90	41,00	36,90	38,10
č.p. 180	36,60	38,10	39,70	41,40	44,10	46,90	49,80	35,50	31,10	45,30	42,50	33,80	30,10	34,10	35,50	34,50	33,40	32,50
č.p. 422	46,60	49,40	50,70	48,90	46,00	43,30	40,60	38,80	30,10	32,70	33,50	33,60	32,50	31,10	30,10	30,20	29,10	28,10
č.p. 143	34,20	35,20	36,20	37,20	38,50	39,40	39,30	30,10	42,80	51,40	35,80	38,30	39,30	36,40	35,90	38,20	36,80	35,50
č.p. 459	31,90	32,90	33,90	34,90	36,40	36,50	36,10	40,50	43,70	46,30	49,10	50,50	48,70	43,40	39,70	40,30	38,70	34,40
č.p. 91	37,10	38,60	40,40	42,40	45,00	47,70	49,90	42,40	29,10	40,50	41,90	36,90	31,00	34,90	34,80	34,20	33,20	32,30
č.p. 530	29,10	30,10	31,10	31,90	33,10	34,20	35,40	36,60	38,00	39,70	41,80	44,30	47,60	51,70	51,30	49,30	42,30	43,50
č.p. 480	34,90	36,10	37,40	39,00	41,30	43,90	47,70	53,40	63,20	57,80	50,20	45,80	42,80	40,50	38,60	37,00	35,60	34,40
č.p. 289	38,00	39,60	41,70	43,90	46,40	48,50	48,60	47,20	35,50	37,30	38,90	38,60	37,10	35,80	34,30	33,10	32,30	31,40
č.p. 474	31,10	32,40	33,30	34,40	35,60	36,50	38,60	40,60	42,70	45,30	48,40	50,80	51,00	48,30	44,10	41,80	39,90	38,20
č.p. 291	44,70	47,30	49,70	49,70	47,20	44,40	41,50	39,60	26,10	29,20	34,10	34,10	32,80	32,10	31,10	30,10	29,10	29,10
č.p. 139	47,00	43,50	41,00	39,10	37,40	36,00	34,60	33,40	32,50	31,60	30,10	30,00	29,10	28,10	28,00	27,10	26,10	26,10
č.p. 188	35,80	37,10	38,70	40,60	43,00	46,00	45,20	49,00	57,30	50,90	41,70	41,30	40,90	39,00	37,40	35,70	34,60	33,60
č.p. 146	35,60	36,90	38,30	40,10	42,80	45,90	50,80	61,10	67,00	56,10	48,80	44,80	42,00	39,80	38,10	36,60	35,30	34,10
č.p. 119	36,80	38,20	39,30	42,00	44,50	47,50	50,40	50,70	44,20	37,60	39,70	40,50	38,70	37,00	34,30	32,60	31,90	31,20
č.p. 565	49,90	53,00	51,80	48,20	44,90	42,30	39,80	38,10	32,30	32,50	33,70	33,10	32,30	31,40	30,10	29,10	29,10	28,10
č.p. 518	31,60	32,50	33,50	34,50	35,90	37,30	39,10	40,90	43,20	46,00	49,90	54,10	53,80	49,40	44,90	42,20	40,10	38,40

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV SE SÍDLEM V OSTRAVĚ

„Velim-Poříčany, BC“ – autorizovaný protokol hodnocení zdravotních rizik expozice hluku

č. 02/2019

Umístění	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Objekt	$L_{Aeq,s}$ noční doba [dB]																	
č.p. 532	28,10	29,10	30,10	31,20	32,20	33,20	34,20	35,30	36,60	38,00	39,80	41,80	44,40	47,20	49,30	49,50	48,00	45,70
č.p. 285	37,00	38,50	40,30	42,50	45,40	49,10	53,60	54,00	41,20	45,70	41,00	40,60	38,80	37,20	35,80	34,40	33,30	32,40
č.p. 287	38,20	39,90	41,90	44,40	47,70	51,50	53,00	50,10	46,20	42,80	41,00	39,00	37,60	36,30	35,10	33,70	32,70	31,10
č.p. 104	36,60	38,10	39,80	41,70	44,80	48,60	55,10	47,10	42,90	44,60	44,60	41,60	38,00	37,20	36,20	35,10	34,00	33,00
č.p. 209	37,70	39,20	41,00	43,20	45,80	47,90	49,90	48,50	35,10	37,10	39,70	39,30	37,70	36,20	34,80	33,40	32,60	31,10
č.p. 533	28,10	29,10	30,20	31,00	32,00	33,00	34,00	35,10	36,30	37,70	39,40	41,30	43,80	46,30	47,80	51,10	49,60	47,90
č.p. 105	36,00	37,30	37,20	36,90	38,30	42,80	49,10	45,40	44,80	39,10	44,60	42,00	40,00	38,20	36,70	35,20	34,00	33,00
č.p. 385	40,20	42,20	44,50	47,20	49,60	49,50	47,40	44,60	42,20	38,90	38,30	34,20	35,50	34,50	33,50	32,30	31,40	30,10
č.p. 301	36,50	37,90	39,60	41,70	44,30	47,80	52,60	55,30	51,70	47,10	40,60	41,50	39,50	37,90	36,50	34,90	33,80	32,80
č.p. 528	30,20	31,00	31,90	32,80	34,00	35,20	36,50	37,90	39,50	41,50	44,00	47,30	51,70	55,70	50,10	46,70	43,90	41,40
č.p. 138	36,50	38,00	39,70	41,90	44,80	48,90	57,10	75,60	59,40	50,40	45,80	42,70	40,40	38,50	37,00	35,60	34,40	33,40
č.p. 283	36,40	37,80	39,40	41,40	43,80	46,70	50,30	44,40	49,20	37,40	40,10	40,90	39,10	37,50	35,90	32,80	31,60	30,10
č.p. 185	34,00	34,50	35,80	36,90	40,40	44,00	47,10	36,80	51,90	49,70	46,50	43,60	41,30	39,30	37,70	36,00	34,80	33,70
č.p. 320	36,60	38,10	39,80	41,90	44,50	48,10	53,10	38,30	35,30	47,60	44,30	37,50	37,10	37,00	36,10	35,00	33,90	32,90
č.p. 534	28,10	29,20	29,10	30,10	31,10	32,60	33,60	34,60	35,80	37,10	38,70	40,50	42,80	43,10	47,80	51,20	51,40	50,20

Kde

Červeně vyznačené číslice jsou hodnoty $L_{Aeq,s}$ překračující hygienický limit stanovený dle § 12 odst. 9 NV č. 272/2011 Sb. pro noční dobu $L_{Aeq,s} = 45$ dB pro noční dobu

m) Realizace základů stožárů trakcí v ŽST Poříčany

K.ú.:	Poříčany
Lokalizace:	kolejiště
Stavení práce:	denní doba
Počet nocí:	10 dnů
Hygienický limit:	$L_{Aeq,s} = 65$ dB
Popis:	bodové zdroje po 50 m (jeden zdroj v provozu 1,5 hodina)

Výstavba bude realizována postupně v průběhu cca 10 nocí, každý objekt není ovlivněn v celé délce stavby, ale vždy jen po určitou dobu. V denní době není nadlimitně ztížen žádný objekt pro bydlení.

V zájmové území může být ovlivněn nadlimitně hlukovou zátěží v noční době ze stavební činnosti 57 objektů pro bydlení v Poříčanech, v denní době nejsou nadlimitně zatíženy stavební činnosti žádné budovy.

Tabulka č. 10- Seznam objektů dotčených nadlimitním hlukem – Poříčany

Bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objekt	$L_{Aeq,s}$ noční doba [dB]											
č.p. 104	66,10	53,40	47,50	43,90	41,30	39,30	37,60	36,20	34,90	33,80	32,80	27,30
č.p. 107	34,90	33,80	35,60	36,80	38,10	43,00	45,30	48,40	50,90	49,50	46,40	33,40
č.p. 116	32,50	33,40	34,40	35,70	37,00	38,20	39,40	42,00	44,50	47,20	49,70	44,90
č.p. 117	29,80	30,60	31,50	32,40	33,40	34,40	35,70	37,00	38,60	40,30	42,30	45,60
č.p. 118	31,90	32,80	33,80	34,80	36,10	37,50	39,00	40,80	43,00	45,50	48,50	45,60
č.p. 128	35,60	37,20	38,80	38,10	39,10	39,40	42,00	46,30	47,00	40,80	40,50	31,00
č.p. 136	30,70	31,50	32,40	33,40	34,10	35,30	36,90	38,50	40,50	42,90	46,00	49,00
č.p. 138	30,10	31,90	32,70	33,70	34,50	35,70	37,10	38,60	40,70	43,40	47,50	51,10
č.p. 139	30,60	31,40	32,60	33,20	33,80	34,10	32,60	35,20	38,80	42,00	45,70	49,80
č.p. 141	30,30	31,30	32,20	33,60	33,50	33,90	35,10	36,50	37,20	41,10	44,10	46,00
č.p. 157	31,30	32,30	33,20	34,20	35,10	36,40	37,30	38,50	40,50	43,80	48,40	58,50
č.p. 20	39,10	41,30	44,00	46,80	43,50	44,80	40,60	42,40	39,10	38,90	38,90	26,70
č.p. 210	30,70	36,30	45,70	56,60	46,90	43,40	41,50	41,70	39,00	38,00	37,00	25,50
č.p. 217	26,30	34,20	39,40	50,10	36,60	39,40	38,30	40,40	36,80	36,30	36,30	25,30
č.p. 227	32,40	33,40	34,40	35,60	36,20	36,80	38,00	38,90	40,40	45,10	49,50	48,10
č.p. 235	31,50	32,40	33,30	34,40	35,40	36,70	38,10	39,80	36,60	37,90	41,40	47,50
č.p. 236	34,70	43,30	54,20	61,60	48,80	45,10	43,00	40,90	39,60	37,80	36,30	26,60
č.p. 242	31,30	34,30	35,80	37,10	35,10	35,40	34,30	38,60	40,20	42,60	46,30	33,50
č.p. 247	29,50	37,30	44,60	51,00	35,90	40,00	39,20	39,00	37,50	36,10	35,00	25,40
č.p. 249	32,80	40,80	50,50	55,40	40,00	37,40	39,90	39,60	38,40	36,70	35,50	25,10
č.p. 250	33,80	35,30	36,60	37,60	38,10	38,90	41,00	42,30	44,80	49,90	50,30	36,60
č.p. 254	33,10	34,10	35,30	36,50	37,20	38,20	36,70	41,70	43,80	49,00	56,50	47,20
č.p. 255	33,30	34,50	35,70	36,80	37,50	38,50	36,80	42,00	44,10	49,80	55,50	42,00
č.p. 272	33,50	39,10	43,70	48,40	44,10	46,40	44,40	45,40	40,20	39,20	38,90	27,00
č.p. 283	31,20	37,30	43,50	48,80	35,80	34,80	34,70	38,00	37,00	35,50	33,00	22,10
č.p. 29	31,70	32,60	33,60	34,50	35,80	37,20	38,70	40,50	42,40	46,00	50,30	55,60
č.p. 294	43,20	48,40	50,20	47,60	44,30	41,80	39,80	38,10	36,50	35,40	34,20	28,40

Bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objekt	$L_{Aeq,s}$ noční doba [dB]											
č.p. 30	32,10	33,00	34,10	34,90	36,10	37,50	39,10	41,10	43,40	46,40	50,90	52,40
č.p. 301	37,50	46,90	53,80	50,60	46,30	43,10	40,90	39,10	37,60	36,10	34,90	28,10
č.p. 302	44,20	41,30	45,60	44,00	41,60	39,70	38,00	36,60	35,50	34,40	33,40	26,00
č.p. 305	34,80	36,00	37,80	38,70	38,90	39,80	42,90	44,00	47,50	45,40	44,50	32,30
č.p. 31	32,60	33,60	32,40	34,20	35,20	37,10	38,20	39,10	43,30	45,40	46,70	41,40
č.p. 314	35,70	37,20	39,20	39,90	39,60	40,70	44,70	46,30	45,70	42,80	42,70	30,60
č.p. 316	45,00	46,30	48,30	45,80	42,90	40,50	38,70	37,20	35,60	34,80	33,60	28,20
č.p. 32	33,30	34,30	35,00	36,20	36,80	37,30	38,20	42,50	44,90	47,00	47,20	40,70
č.p. 322	39,00	40,90	43,10	45,00	48,00	52,50	50,80	47,40	44,20	42,00	40,10	27,20
č.p. 325	34,40	35,60	37,20	38,30	38,60	39,50	42,20	43,20	46,70	47,40	47,10	33,80
č.p. 34	34,40	35,40	35,40	32,80	38,10	38,60	43,20	40,30	45,50	46,40	44,70	38,00
č.p. 35	36,40	38,00	39,30	38,40	39,70	41,20	47,10	48,10	46,40	45,20	42,70	29,40
č.p. 359	35,30	36,70	38,40	39,20	39,30	40,20	43,80	45,20	47,20	44,20	43,70	31,50
č.p. 36	41,90	44,70	48,60	55,30	60,70	54,30	48,40	44,70	42,00	39,90	38,10	26,10
č.p. 362	40,00	41,90	45,00	48,00	37,80	44,40	43,20	38,70	38,60	38,20	37,60	26,10
č.p. 37	35,80	36,90	37,60	34,20	38,00	39,60	45,10	40,60	39,20	38,50	37,50	28,40
č.p. 404	30,10	30,80	31,70	32,60	33,40	34,50	35,90	37,30	38,90	40,80	43,30	45,50
č.p. 409	41,00	43,20	46,50	49,50	38,80	39,50	39,40	39,20	37,90	37,10	37,00	26,50
č.p. 412	40,70	43,20	46,30	50,50	47,40	48,30	45,10	41,30	39,70	38,60	37,40	25,20
č.p. 429	32,90	35,30	40,50	45,80	35,70	38,00	37,50	37,30	35,90	34,70	33,80	25,10
č.p. 455	38,50	40,30	42,00	43,90	46,40	50,30	52,80	49,70	45,90	43,50	41,30	28,40
č.p. 483	35,20	36,20	36,90	37,50	38,50	40,10	41,50	49,40	50,60	48,20	45,40	32,50
č.p. 484	35,70	37,40	39,00	40,50	42,50	45,20	48,40	52,00	50,60	47,50	44,60	31,50
č.p. 54	35,10	36,70	38,10	35,50	37,00	36,30	41,20	41,60	45,80	45,50	40,70	36,90
č.p. 67	31,90	32,80	33,80	34,90	35,60	37,30	37,60	38,40	40,30	43,80	47,50	62,80
č.p. 77	31,30	32,20	33,10	34,20	35,30	36,60	38,10	39,90	41,90	44,70	48,50	49,80
č.p. 86	36,90	38,50	40,40	42,00	44,10	46,80	51,80	51,90	48,30	45,40	43,10	30,00
č.p. 91	30,60	31,40	32,30	33,30	34,30	35,40	36,50	37,80	39,70	42,30	45,80	49,60
č.p. 93	30,10	30,10	31,80	32,80	33,80	34,90	36,20	37,60	39,40	41,50	43,40	46,60
č.p. 94	30,50	31,30	32,10	33,10	34,20	35,30	36,70	38,20	40,10	42,40	45,50	47,90

Kde

Červeně vyznačené číslice jsou hodnoty $L_{Aeq,s}$ překračující hygienický limit stanovený dle § 12 odst. 9 NV č. 272/2011 Sb. pro noční dobu $L_{Aeq,s} = 45$ dB

Hodnota hygienického limitu hluku

Na základě předpokládané expozice v noční době, tj. výsledků Hlukové studie (viz kapitola 3. „Hodnocení expozice“), vypočetli zpracovatelé této expertízy hodnoty L_{dvn} , kdy pro výpočet byla pro denní dobu, tj. od 06:00 do 18:00 hodin a pro večerní dobu od 18:00 do 22:00 hodin dosazena hodnota hygienického limitu pro stacionární zdroje hluku $L_{Aeq,8h} = 50$ dB. Pokud do nočních osmi hodin chyběly hodiny, byla za ně rovněž dosazena hodnota hygienického limitu pro stacionární zdroje hluku $L_{Aeq,1h} = 40$ dB.

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 určujícími ukazateli hluku definovanými v právních předpisech České republiky, tj. nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. 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.

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 č. 272/2011 Sb. V těchto expertízách se nehodnotí, zda byl hygienický limit dodržen či nikoliv, ale zvažují se dopady na exponované obyvatele, kteří bydlí v posuzovaném území, a to z hlediska, které operativní legislativa neřeší, tj. např. subjektivní obtěžování obyvatel nebo 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“). V těchto expertízách se posuzují tedy kromě hlučnosti i procenta nebo 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 vlivu hluku z výstavby na obyvatele z hlediska možných dopadů expozice hluku na lidské zdraví, resp. z hlediska hodnocení zdravotních rizik expozice hluku, zvolil zpracovatel pro hodnocení vlivu hluku ze stacionárních zdrojů (průmyslový hluk) „obtěžování obyvatel“ na základě odhadu celoroční expozice, kdy subjektivní obtěžování je definováno pro oblast hodnot $L_{dn} = 35$ dB až 65 dB se spolehlivostí 80%. Zpracovatelé jsou si vědomi toho, že pro hodnocení krátkodobé expozice, kterou výstavba v řádu několika dní, týdnů, ale i měsíců je, použili hodnocení pro dlouhodobé účinky, tj. celoroční expozici. To výrazně zvyšuje nejistotu celého HRA, avšak vzhledem tomu, že v současné době není k dispozici dostatek

znalostí a odborných podkladů pro odvození vztahů pro hodnocení zdravotních důsledků krátkodobých expozic, použili zpracovatelé metodiku „Genlyd“, která je pro hodnocení obtěžování hlukem ze standardních průmyslových zdrojů na základě celoroční expozice. Podle WHO je rozhodující vysoké obtěžování (HA).

Výsledky stanovené na základě metodiky „Genlyd“ jsou částečně prezentovány v následující tabulce č. 11 jako odhad možného počtu objektů v nichž mohou být osoby pravděpodobně vysoce obtěžované hlukem z výstavby na základě hodnot L_{dvn} . Z výsledků v tabulce č. 11 lze vyvodit, že pokud by se jednalo o celoroční zátěž, tak by obyvatelé celkem 191 objektu v celém zájmovém území (viz kapitola č. 1.5 „Popis zájmového území“) mohli být vysoce obtěžováni, a to v rozsahu 1,5 až 69% osob. Za významné lze považovat obtěžování 15% osob a více, což představuje v posuzovaném zájmovém území cca 9 objektů – 6 objektů obce Cerhenice při pažení podchodu, 2 objekty v obci Poříčany při pažení podchodu a podjezdu a 1 v obci Velim při pažení podchodu.

V tabulce č. 12 jsou samostatně prezentovány výsledky pro práce „Realizace základů stožárů trakcí v celém traťovém úseku – Cerhenice“. Vzhledem k charakteru výstavby, resp. konkrétní posuzované práce, se jedná o velmi hrubý odhad, a proto byl výpočet proveden pouze pro obec Cerhenice. V obci Poříčany bude situace obdobná.

Výsledky v tabulkách č. 11 a 12 představují horní odhad skutečné expozice.

Tabulka č. 11 – Odhad možného počtu objektů v nichž mohou být osoby pravděpodobně obtěžovány hlukem z výstavby na základě hodnot L_{dvn}

Označení			a	b	c	d	g	h	k	SUM		
Lokalita			Cerhenice	Poříčany	Velim	Poříčany	Poříčany	Cerhenice	Poříčany			
Objekt			Podchod	Podchod	Podchod	Podjezd	Nultá kolej	Celý úsek	Trakční brána			
Činnost			Pažení	Pažení	Pažení	Pažení	Pažení	Trakční vedení	Oprava			
Doba			Noční	Noční	Noční	Noční	Noční	Noční	Noční			
Interval [hod]			22:00-05:00	22:00-05:00	22:00-05:00	22:00-05:00	22:00-05:00	22:00-06:00	22:00-05:00			
Počet hodin			7	7	7	7	7	8	7			
Počet nocí výstavby			7	7	7	7	14	20	7			
L _n [dB]			L _{dvn} [dB]	HA [%]	Počet objektů							
D	H	Střed										
40,0	45,0	42,5	52,0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
45,0	50,0	47,5	54,3	2,0	10	14	13	30	16	2	1	86
50,0	55,0	52,5	58,0	3,1	7	12	4	22	12	1	0	58
55,0	60,0	57,5	62,4	5,3	4	6	1	9	8	0	0	28
60,0	65,0	62,5	67,2	9,2	0	2	2	1	5	0	0	10
65,0	70,0	67,5	72,2	15,8	3	1	0	1	0	0	0	5
70,0	75,0	72,5	77,2	25,8	1	0	0	0	0	0	0	1
75,0	80,0	77,5	82,2	39,2	2	0	1	0	0	0	0	3
80,0	85,0	82,5	87,1	54,5	0	0	0	0	0	0	0	0
85,0	90,0	87,5	92,1	68,9	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM					27	35	21	63	41	3	1	191

Kde

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

D = dolní hranice pětidecibelového pásma

H = horní hranice pětidecibelového pásma

Střed = střed pětidecibelového pásma

L_{dvn} [dB] = dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A

HA (Highly Annoyed) = % osob u nichž je předpoklad výrazných (vysokých) pocitů obtěžování

Počet objektů = počet objektů exponovaných uvedenou hladinou v jednotlivých obcích, v nichž může být uvedené procento osob vysoce obtěžováno (zahrnuty objekty, u nichž je předpoklad nadlimitní expozice v noční době)

SUM = počet exponovaných objektů v jednotlivých obcích a celkově (zahrnuty objekty, u nichž je předpoklad nadlimitní expozice v noční době)

Tabulka č. 12 – Odhad možných procent osob pravděpodobně vysoce obtěžovaných hlukem z výstavby „Realizace základů stožárů trakcí v celém traťovém úseku – Cerhenice“

L _n [dB]			L _{dvn} [dB]	HA [%]	Cerhenice																		
					Počet nocí u objektu čp.																		
D	H	Střed			165	74	45	108	310	512	485	180	422	143	459	91	530	480	289	474	291	139	188
<	40			0	16	8	10	11	10	12	10	12	11	16	10	10	10	8	12	9	11	15	8
40,0	45,0	42,5	52,0	1,5	1	4	5	3	3	2	4	3	2	1	4	6	4	4	2	4	3	2	5
45,0	50,0	47,5	54,3	2,0	1	2	3	4	4	3	4	3	4	0	3	2	2	2	4	3	4	1	3
50,0	55,0	52,5	58,0	3,1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	2	0	2	0	0	1
55,0	60,0	57,5	62,4	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
60,0	65,0	62,5	67,2	9,2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
65,0	70,0	67,5	72,2	15,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70,0	75,0	72,5	77,2	25,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75,0	80,0	77,5	82,2	39,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

L _n [dB]			L _{dvn} [dB]	HA [%]	Cerhenice																		
					Počet nocí u objektu čp.																		
D	H	Střed			146	119	565	518	532	285	287	104	209	533	105	385	301	528	138	283	185	320	534
<	40			0	8	11	12	8	11	8	9	9	12	11	12	9	9	9	8	10	10	12	11
40,0	45,0	42,5	52,0	1,5	4	4	2	5	2	5	4	6	2	2	4	5	4	4	4	5	4	3	3
45,0	50,0	47,5	54,3	2,0	2	1	2	3	5	3	2	2	4	4	2	4	2	2	2	2	3	2	1
50,0	55,0	52,5	58,0	3,1	1	2	2	2	0	2	3	0	0	1	0	0	2	2	1	1	1	1	3
55,0	60,0	57,5	62,4	5,3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0
60,0	65,0	62,5	67,2	9,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65,0	70,0	67,5	72,2	15,8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70,0	75,0	72,5	77,2	25,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75,0	80,0	77,5	82,2	39,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Kde

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

D = dolní hranice pětidecibelového pásma

H = horní hranice pětidecibelového pásma

Střed = střed pětidecibelového pásma

L_{dn} [dB] = dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku A

HA (Highly Annoyed) = % osob u nichž je předpoklad výrazných (vysokých) pocitů obtěžování

Počet nocí u objektu čp. = odhad počtu nocí exponovaných uvedenou hladinou v obci Cerhenice a číslo popisné jednotlivých objektů, v nichž může být uvedené procento osob vysoce obtěžováno (zahrnuty objekty, u nichž je předpoklad nadlimitní expozice v noční době)

5. Analýza nejistot

Při hodnocení účinků hluku na lidské zdraví je nutné vzít v úvahu poměrně 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.

V případě hodnocení vlivu hluku z výstavby „Velim-Poříčany, BC“ se jedná zejména o tyto oblasti nejistot:

Nejistota vstupních dat do hodnocení, která je dána skutečností, že akustický model a výpočet, které jsou v tomto případě podkladem pro HRA, jsou vždy zatíženy poměrně velkými nejistotami danými:

- nejistotou geografických podkladů polohopisu a výškopisu;
- nejistotou parametrů objektů a prvků modelu, dále vlastnostmi fasád objektů, odrazivostí terénu;
- nejistotou vstupních podkladů o emisi hluku modelovaných zdrojů hluku, zde danou variabilitou hlučnosti jednotlivých nasazovaných strojů a prováděných pracovních operací;
- 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 významně variabilním prováděním budoucí stavby jak časovým průběhem, tak konkrétně nasazenými různými stroji a vozidly podle toho, jaký dodavatel bude stavbu provádět.

Model byl zpracován výpočtovým softwarem CadnaA verze 2018, který umožňuje věrohodné 3D modelování terénu, zdrojů, objektů a povrchů. Akustická situace je vyhodnocena k chráněnému venkovnímu prostoru stávajících staveb.

I přes moderní výpočtový software je stále výpočet zatížen velkou nejistotou danou zejména variabilitou zdrojové části dat. Pracovní nasazení stavebních strojů bylo řešeno na základě zkušeností s obdobnými stavbami. Přípustné hodnoty emisí hluku vyjádřené pomocí

hladiny akustického výkonu v dB/1 pW byly převzaty jako maximální hodnoty dle přílohy č. 4 nař. vl. č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku.

Modelace výsledků proběhla na nejhorší možnou variantu, tj. na nepřetržitý souběžný provoz strojů a zařízení během dne a maximální hlučnosti strojů dané kategorie. V místech záměru budou probíhat intenzivní stavební práce v noční i denní době. V současné době není znám dodavatel prací a ani přesný harmonogram prací a jejich časový rozsah. Jako vstupní podklady pro Hlukovou studii pro období výstavby byly převzaty údaje z plánu organizace výstavby.

Dle informací zpracovatele Hlukové studie dochází při výstavbě v praxi k eliminaci části hlukové zátěže oproti predikované na cca 50%, což je pokles o cca 3 dB. Posuzovaný stav je tedy horním odhadem pracovní činnosti a tím i hlučnosti výstavby.

Nejistota expozičního scénáře pro účely této expertízy hodnocení zdravotních rizik vychází zejména z nejistot popsaných výše v rámci nejistot vstupních dat a dále z přiřazení hodnot určujících ukazatelů hluku $L_{Aeq,s}$ v noční době [dB], resp. přepočtených na L_{dvn} [dB] k jednotlivým číslům popisným (chráněným objektům). Pro každý objekt byla přiřazena jedna vypočtená hodnota. Výstavba bude podle Hlukové studie probíhat 7 až 20 nocí. Pro všechny tyto dny byly pro posuzované objekty použity stejné, maximální hodnoty hluku pro jednotlivé fáze výstavby. Samostatně jsou hodnoceny výsledky pro práce „Realizace základů stožárů trakcí v celém traťovém úseku – Cerhenice“. Vzhledem k charakteru výstavby, resp. konkrétní posuzované práce, se jedná o velmi hrubý odhad, a proto byl výpočet proveden pouze pro obec Cerhenice. V obci Poríčky bude situace obdobná.

Expoziční scénář je tedy horním odhadem pravděpodobné expozice.

Nejistota použité metodiky HRA pro kvantifikaci obtěžování, v tomto konkrétním případě byla použita metodika „Genlyd“, která se používá pro hodnocení obtěžování hlukem ze standardních průmyslových zdrojů. Výstavba je však specifický zdroj hluku zejména z hlediska krátkodobosti expozice, ale i proměnnosti hlukové expozice dané variabilitou hlučnosti jednotlivých pracovních operací v čase a k nim použitých strojů. Pro takovéto zdroje hluku metodika pro hodnocení není k dispozici, a proto byla použita metodika „Genlyd“ pro průmyslové (stacionární) zdroje hluku jako v současné době nejlepší možná aproximace.

Při interpretaci výsledků je tedy nutné mít na paměti, že pro hodnocení krátkodobé expozice, kterou je výstavba v řádu několika dní, týdnů, ale i měsíců, byla použita metodika hodnocení pro dlouhodobé účinky, tj. celoroční expozici. To výrazně zvyšuje nejistotu celého HRA, ale vzhledem tomu, že v současné době není k dispozici dostatek znalostí a odborných podkladů pro odvození vztahů pro hodnocení zdravotních důsledků krátkodobých expozic, jakými výstavba je, není jiná než metodika „Genlyd“ k dispozici.

6. Shrnutí a interpretace výsledků, závěr

Na základě vyhodnocení předložených podkladů a uvážení všech shora uvedených nejistot, lze při hodnocení vlivu expozice hluku z výstavby v železničním úseku „Velim-Poříčany, BC“ vyslovit následující závěry:

- ✓ Použitá metodika „Genlyd“ je primárně určena pro hodnocení obtěžování hlukem ze standardních průmyslových zdrojů. Výstavba je však specifický zdroj hluku jak z hlediska proměnnosti hlukové expozice v čase, tak zejména z hlediska variability hlučnosti použitých strojů a provádění jednotlivých prací. K hodnocení takovýchto zdrojů hluku není dosud k dispozici odpovídající metodika.
- ✓ Stejně tak dosud není k dispozici dostatek znalostí a odborných podkladů pro odvození vztahů pro hodnocení zdravotních důsledků krátkodobých expozic, jakými je posuzovaná výstavba.
- ✓ Negativní účinky hluku lze očekávat v oblasti subjektivního obtěžování, kdy podle WHO je rozhodující vysoké obtěžování, které se v posuzovaných obcích může pohybovat od cca 1,5 do 69 %, přičemž nad 15 % obtěžovaných lze vliv považovat za významnou zátěž. Zde se jedná při výstavbě o 6 objektů v Cerhenicích, 2 v Poříčanech a 1 ve Velimi
- ✓ Vzhledem k vysokým hodnotám $L_{Aeq,s}$ v noční době očekávaných v Cerhenicích č.p. 138, 146 a 74, Ratenicích č. 233 a Velimi č.p. 206, kde jsou hodnoty přesahující 70 dB, by bylo vhodné nabídnout obyvatelům těchto objektů pro dobu výstavby náhradní ubytování popř. jinou kompenzaci ztížených životních podmínek.
- ✓ Přestože je pravděpodobné, že k rušení spánku bude u některých osob docházet, křivky funkční závislosti expozice-odezva nejsou pro rušení spánku hlukem ze stacionárních (průmyslových) zdrojů obecně definovány, protože v současné době není k dispozici dostatek znalostí pro odvození metody hodnocení zdravotních důsledků.

Závěr:

Lze vyslovit odborný názor, že možný negativní účinek vlivu hluku z výstavby na veřejné zdraví může být především v oblasti subjektivního obtěžování a rušení spánku.

Avšak dostupné metodiky doporučené WHO nedokáží v kvantifikaci obtěžovaných osob a osob rušených ve spánku zohlednit krátkodobost hluku z výstavby a jeho specifika, takže vypočtené výsledky (procenta vysoce obtěžovaných osob) představují pouze hrubý odhad skutečné situace.


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

Dane Holýš

7. Použitá literatura

- ✓ Autorizační návod AN 15/04 k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, SZÚ, 05/04, verze 4, srpen 2017, 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 Schiphol 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 Geräuschmissionen 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
- ✓ WHO, Regional Office for Europe: Environmental Noise Guidelines for the European Region, 2018
- ✓ Guski R., Schreckenberg D., Schuemer R.: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance, 2017
- ✓ van Kamp I., Schreckenberg D., van Kempen EEMM et al.: Study on methodology to perform an environmental noise and health assessment, 2018

8. Přílohy



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV
příspěvková organizace
100 42 Praha 10, Šrobárova 48

pověřená podle ustanovení § 80 odst. 1 písm. m) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, Ministerstvem zdravotnictví ČR k provádění autorizace (pověření zveřejněno jako sdělení č. 4 v částce 7/2002 Věstníku MZd ČR)
Na základě žádosti č.j.: SZÚ/04264/2015
vydává

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI K HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK

podle § 83e odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Registrační číslo osvědčení: 004/04

Jméno, příp. jména,
příjmení, akad. titul: Ing. Dana Potužníková

Datum a místo narození: 27.3.1963

Adresa místa trvalého
pobytu, popřípadě bydliště,
nemá-li osoba trvalý pobyt
na území České republiky: Chodská 1126, 562 06 Ústí nad Orlicí

Tímto osvědčením se na základě splnění podmínek stanovených zákonem č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, prokazuje, že výše uvedená osoba je způsobilá provádět činnosti v oblasti hodnocení zdravotních rizik,

předmět autorizace (autorizační sety):


I. Hodnocení zdravotních rizik expozice hluku

Rozsah a podmínky činnosti jsou ve shodě s vyhláškou č. 490/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a „Podmínkami pro udělení autorizace“ stanovenými v souladu s ustanovením § 83e odst. (2) zákona č. 258/2000 Sb., Ministerstvem zdravotnictví ČR.

Platnost osvědčení do: 9. 6. 2021

Osvědčení platí při dodržení podmínek, za kterých bylo vydáno.

V Praze dne: 23.5.2016



ředitel SZÚ