



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Klinika pracovního a cestovního lékařství

**Miroslava Cemperová, DiS.**

**Význam státního zdravotního dozoru při  
kontrolách zdrojů průmyslového hluku**

*The importance of Public Health oversight in the  
control of industrial noise*

Bakalářská práce

Chrástice, květen 2012

**Autor práce:** Miroslava Cemperová, DiS.

**Studijní program:** Veřejné zdravotnictví – kombinované, bakalářské

**Bakalářský studijní obor:** Specializace ve zdravotnictví

**Vedoucí práce:** MUDr. Jana Malinová

**Pracoviště vedoucího práce:** Klinika pracovního a cestovního lékařství

**Předpokládaný termín obhajoby:**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Chrásticích dne 15.4.2012

Miroslava Cemperová, DiS.

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala především svojí vedoucí práce za trpělivost a cenné rady k mojí práci.

## Obsah

Obsah.....	5
Úvod.....	7
1 Charakteristika zvuku a hluku.....	8
1.1 Základní veličiny.....	10
1.2 Vlastnosti zvuku.....	10
1.3 Typy hluku.....	11
2 Expozice hluku.....	12
2.1 Zdroje hluku.....	12
2.2 Měření hluku.....	12
2.3 Akustické studie.....	16
2.4 Hodnocení hluku.....	17
3 Hluk a legislativa.....	19
4 Sankce.....	23
5 Vliv hluku na lidské zdraví.....	26
5.1 Ucho.....	26
5.2 Biologické účinky.....	28
5.3 Specifické účinky hluku.....	28
5.3.1 Zvýšení sluchového prahu.....	29
5.3.2 Ztráta sluchové ostrosti.....	29
5.4 Systémové účinky hluku.....	29
5.5 Stanovení účinku hluku na sluch.....	30
6 Možnosti ochrany před hlukem.....	32
7 Hluk a průmyslová výroba na okrese Kolín.....	34
7.1 Náplň práce Krajské hygienické stanice z hlediska hygieny práce.....	34
7.1.1 Státní zdravotní dozor.....	35
7.2 Protokol z provedeného SZD.....	35
7.2.1 Objektivizace předmětného faktoru.....	35
7.2.2 Měření hluku v pracovním prostředí.....	36
7.2.3 Vyhodnocení.....	36
7.2.4 Provedená opatření.....	39

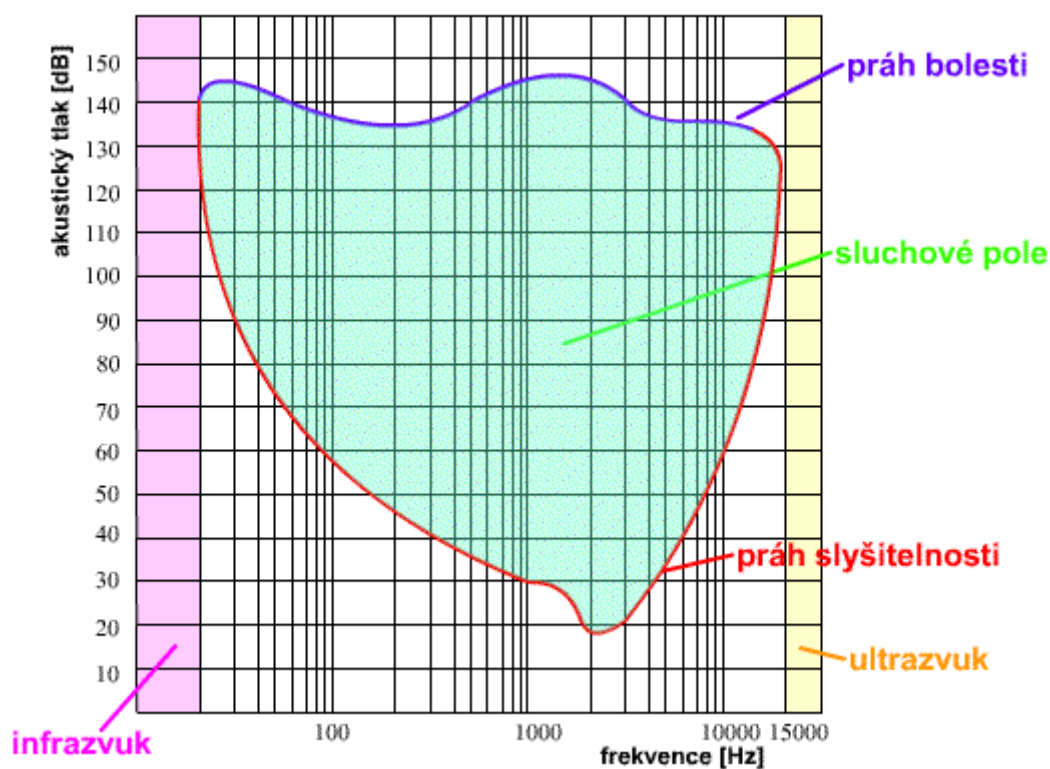
7.2.5	Preventivní opatření a jejich plnění .....	40
7.2.6	Sankce.....	40
7.3	Hluk v životním prostředí .....	40
7.3.1	Šetření podnětu .....	40
7.3.2	Měření hluku v chráněném venkovním prostoru staveb .....	41
7.3.3	Vyhodnocení.....	41
7.3.4	Provedená opatření .....	42
7.3.5	Sankce.....	43
7.4	Zhodnocení .....	43
	Diskuze .....	44
	Závěr.....	45
	Souhrn.....	46
	Summary.....	47
	Seznam použité literatury .....	48

## Úvod

Naše civilizace má mnoho problémů, a to jak velkých tak i malých. Jedním z těchto problémů je i hluk. Bohužel mnoho lidí si ani neuvědomuje, co všechno může hluk způsobit. Z hlediska zájmů chráněných orgánem ochrany veřejného zdraví provádí Krajské hygienické stanice mimo jiné i hodnocení zdravotních rizik (tyto je třeba pravidelně vyhledávat a dle potřeb hodnotit rizika již stávající) či dohled nad následnými opatřeními zamezujícími překračování expozičních limitů rizikových faktorů jak v pracovním tak i v mimopracovním prostředí.

# 1 Charakteristika zvuku a hluku

Z fyzikálního hlediska je zvuk mechanické vlnění pružného prostředí v daném kmitočtovém rozsahu vnímaného lidským sluchem. Jedná se o frekvenci od 16 Hz do 20 kHz. Akustické vlnění nad horním hraničním kmitočtem tj. do 50 kHz slyšitelného zvuku se nazývá ultrazvuk a pod dolním hraničním kmitočtem slyšitelnosti 0,7 - 16 Hz se nazývá infrazvuk. Člověk sice ultrazvuk nevnímá ale pro některá zvířata je slyšitelný např. pro delfíny, psy i netopýry.



[http://homen.vsb.cz/~ber30/texty/varhany/anatomie/pistaly\\_akustika.htm](http://homen.vsb.cz/~ber30/texty/varhany/anatomie/pistaly_akustika.htm)

Zvuk zprostředkovává člověku informace o okolním světě. Tento děj přenosu se uskutečňuje v určitém prostředí. Šíření zvuku ze zdroje se šíří jen pružným látkovým prostředím (např.: voda, vzduch, pevné látky, atd.) a to buď vlněním příčným, nebo podélným. Nejčastěji se jedná o vzduch, pro který je typické podélné vlnění. Šíření zvuku ovlivněno i překážkami, na které zvukové vlnění dopadá a projevuje se odrazem i ohybem zvukového vlnění. Zvláštním případem



odrazu zvuku od rozlehlé překážky např. od budovy je ozvěna. Je to v podstatě důsledek vlastnosti sluchu, kterým rozlišíme dva po sobě následující zvuky, pokud mezi nimi uplyne doba alespoň 0,1 s.

Nejdůležitější charakteristikou prostředí z hlediska šíření zvuku je rychlost zvuku v daném prostředí. Měřením bylo zjištěno, že při teplotě 0°C a hustotě suchého vzduchu 1,293 kg.m<sup>-3</sup> je rychlost zvuku 331,82 m.s<sup>-1</sup>. Rychlost zvuku ve vzduchu závisí na složení vzduchu jako je vlhkost, nečistoty ale nejvíce na teplotě. Rychlost zvuku neovlivňuje tlak vzduchu.

Hluk z biologického (medicínského) hlediska je zvuk, škodlivý svou nadměrnou intenzitou. Účinek hluku lze rozdělit na subjektivní (obtěžující, rušící soustředění a psychickou pohodu) a objektivní (měřitelné poškození sluchu). Hluk může mít charakter periodického a neperiodického zvuku.

Periodické zvuky lze nazvat hudebními zvuky neboli tóny. Jestliže má zvuk harmonický průběh, mluvíme o jednoduchém tónu. Periodické zvuky složitějšího průběhu označujeme jako složité tóny.

Periodický hluk (nadměrný zvuk tónového charakteru) typicky způsobuje poškození v místě hlemýžďe zpracovávajícím příslušné frekvence.

Neperiodické zvuky vnímáme jako hluk. Zvláštním případem neperiodického zvuku je šum, který neustále doprovází sluchové vjemy. Vzniká nahodilými změnami tlaku v prostředí, kterým se šíří zvuk.

Většinu hluku způsobují věci vyrobené člověkem, z části i sám člověk a někdy i příroda.[1]

**Pro představu jsou zde uvedeny příklady činnosti o určité hladině hluku:**

160 dB – start kosmických lodí (až 200 dB)

150 dB – některé sopečné výbuchy

140 dB – proudová letadla, některé sirény, např. sirény námořních lodí

130 dB – kotlářny apod., ale i vypouštění páry a plynů pod tlakem

120 dB – válcovací stolice, buchary, velmi hlučné dílny, nízko přeletující letadla, rachot hromu

110 dB – prádelny, hlučné dílny, uvnitř velkého orchestru, vepřín v době krmení

100 dB – v blízkosti vlaků, těžkých nákladních aut, lanovek atd.

90 dB – hlučné křižovatky, pneumatická vrtačka  
80 dB – auta, motocykly, hlučné ulice, posluchačem vnímaný zvuk orchestru,  
70 dB – statické (nehybné) stroje, vysavač  
60 dB – středně hlučné ulice  
50 dB – normální hovor, tiše jedoucí automobil, tiché ulice  
40 dB – tiché kanceláře  
30 dB – zahrady, tichá obydlí  
20 dB – šeptaný hlas  
0 dB – práh vnímání zvuků a bezzvukovost [2]

## 1.1 Základní veličiny

Základní veličiny určující zvuk fyzikálně je jeho intenzita a frekvence.

Intenzita zvuku je energie zvukové vlny, která projde jednotkou plochy kolmou na šíření zvuku. Intenzita zvuku je vyjadřována pomocí zvláštní logaritmické stupnice. Jednotkou této stupnice je bel B (tato je nazvána dle vynálezce telefonu Alexandra Bella). V praxi užíváme tuto jednotku 10x menší – decibel dB.

Frekvence neboli kmitočet je vyjadřován v herzech (Hz) tedy v počtu period tlakových změn za sekundu. Frekvenční složení zvuku (spektrum) se měří v kmitočtových pásmech, vymezených akustickými filtry buď na celé oktávy nebo na ½ nebo 1/3 oktávy.

Při měřeních se zjišťuje hladina akustického tlaku což je logaritmický vztah mezi okamžitou hodnotou akustického tlaku a referenční hodnotou, která byla stanovena na základě prahu slyšitelnosti zvuku pro člověka a která je mezinárodně standardizována jako tlak  $2 \cdot 10^{-5} \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ . Jednotka dB. [1, 4]

## 1.2 Vlastnosti zvuku

Vlastnosti zvuku rozhodují o kvalitě sluchového vjemu. Sluchem rozeznáme vysoké či nízké tóny ale i sotva slyšitelné či takové, před kterými si musíme sluch chránit. Tyto faktory se dají objektivně vyjádřit fyzikálními veličinami. Další ze základních vlastností zvuku je jeho hlasitost. Hladina zvuku je veličina subjektivní a závisí na citlivosti sluchu. Citlivost ucha je největší při frekvencích zvuku 700 Hz až 6kHz (při těchto frekvencích vnímáme i zvuky o velmi malé intenzitě  $10^{-12} \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ ). Tato hodnota určuje práh slyšení. Zvuky

značných intenzit mohou vyvolat bolestivé pocity (jedná se o zvuky o větší intenzitě než  $1 \text{ W.m}^{-2}$  ). [1]

### 1.3 Typy hluku

Typ hluku rozeznáme dle časového průběhu, jedná se o ustálený hluk, proměnný hluk a impulzní hluk (tento je definován jako zvláštní typ hluku).

1) Ustáleným hlukem se rozumí hluk, jehož hladina akustického tlaku se v daném místě nemění v závislosti na čase o více než 5 dB.

2) Proměnným hlukem se rozumí hluk, jehož hladina akustického tlaku se v daném místě mění v závislosti na čase o více než 5 dB. Proměnný hluk může být pravidelně nebo nepravidelně přerušovaný nebo nepravidelně proměnný. Typický je dopravní hluk na hlavní frekventované silnici.

3) Impulzní hluk můžeme dle platné legislativy rozdělit na vysokoenergetický impulzní hluk a vysoce impulzní hluk.

- vysokoenergetický impulzní hluk ve venkovním prostoru může být tvořen zvukovými impulsy, jejichž zdrojem jsou výbuchy v lomech a dolech, demoliční a průmyslové procesy s pomocí výbušnin, střelba z těžkých zbraní, zkoušky výbušnin a další zdroje výbuchů
- vysoce impulzní hluk tvořený zvukovými impulsy ve venkovním prostoru, může vznikat při střelbě z lehkých zbraní, explozí výbušnin s hmotností pod 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při vzájemném nárazu tuhých těles [3]

## **2 Expozice hluku**

Abychom mohli, objektivně zhodnotit expozici hluku v daném prostředí, je nutné provést měření hluku pomocí přístrojů tzv. hlukoměrů. Pro osobní odběry jsou využívány osobní hlukové expozimetry. Měření hluku se provádí dle metodiky. Dle platné legislativy ČR je může provádět akreditovaná či autorizovaná laboratoř. [13,3]

### **2.1 Zdroje hluku**

Hluková zátěž populace je v průměru ze 40% ovlivněna hlukem z pracovního prostředí, na mimopracovní prostředí spadá tedy 60%. Ve městech zahrnuje mimopracovní hluk zejména doprava způsobená automobily, kolejovou dopravou a leteckou dopravou. Hladiny hluku na hlavních dopravních tazích mohou dosahovat až 70-85dB. Dále do mimopracovního prostředí zahrnujeme hluk související s bydlením (digestoře, výtahy, kotelny, vysavače, koupelny, větrací šachty atd.) a hluk související s trávením volného času (diskotéky, koncerty, divadla, poutě, hřiště, bazény ale i střelnice).

Do pracovního prostředí zahrnujeme vše, co souvisí s výrobní činností od jejího prvopočátku až po distribuci k zákazníkovi. Spadá sem ruční mechanizované nářadí (jako jsou např. motorové pily, pneumatická kladiva), důlní stroje, obráběcí stroje ve strojírenství, hutnictví, tkalcovské stroje v textilním průmyslu, vzduchotechnická zařízení, traktory v zemědělství, vybavení truhláren atd.[4, 6]

### **2.2 Měření hluku**

Pro měření zvuku používáme přesné zvukoměry (též hlukoměry). Jedná se o složité elektronické přístroje, které jsou schopny zaznamenávat mikrofonní napětí, generované zvukovou vlnou, zesílit je, indikovat na měřidle, uchovat v paměti přístroje a následně je matematicky zpracovat. Zvukové spektrum měříme pomocí pásmových (třetinooktánových nebo oktánových) analyzátorů, které jsou součástí zvukoměru. [4,5]

Měření hluku se provádí v chráněném venkovním prostoru, chráněném

venkovním prostoru staveb, chráněném vnitřním prostoru staveb (tyto prostory jsou definovány v §30 zákona č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č.258/2000 Sb.“) a v pracovním prostředí.[3]

Měření hluku v pracovním prostředí provádí zpravidla akreditovaná či autorizovaná laboratoř. Pro posouzení potencionálních účinků hluku na zdraví, pracovní výkonnost a bezpečnost pracovníka je velice důležitý jednotný způsob měření a následné hodnocení hluku na pracovním místě. Z tohoto důvodu jsou vypracovány normy, které určují, jak se mají vybírat vhodná místa měření, jaké časové vzorkování a správná kmitočtová analýza mají být použity.[12]

Pro posuzování hlukové zátěže se volí měření hluku v pracovním místě, měření hluku v pracovním prostoru anebo měření hlukové zátěže jednotlivce.

Měření na **pracovním místě** se provádí tehdy, zdržuje-li se pracovník převážně na jednom místě.

Měření hluku v **pracovním prostoru** se provádí tehdy, je-li v pracovním prostoru umístěno větší množství zdrojů hluku a pracovníci během výkonu práce mění pracovní místa.

Měření **hlukové zátěže jednotlivce** je prováděno, pokud pracovník mění pracovní místo a hluk v pracovním prostoru je na jednotlivých pracovních místech rozdílný. [4,5]

Různé typy digitálních hlukoměrů



Obrázek 1-hlukoměr



Obrázek 2-hlukoměr



Obrázek 3-hlukoměr

## 2.3 Akustické studie

Při výstavbě jak velkého průmyslového podniku, tak malé truhlárny umístěné v blízkosti v obytné zástavby (v souladu s územním plánem) požaduje orgán ochrany veřejného zdraví, aby součástí projektové dokumentace byla i akustická studie. [13]

Hluková studie

Vypočtené hodnoty předpokládané ekvivalentní hladiny hluku v posuzovaných bodech exteriéru (body „A“ až „C“ exteriéru v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb) jsou posouzeny podle §11 a přílohy č.3 nařízení vlády č.272/2011 Sb.: „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“.

**UYPOČTENÉ ZÁVĚREČNÉ HODNOTY A JEJICH POSOUZENÍ PODLE NV č.272/2011 Sb.**

Posouzení vypočtených hodnot předpokládané ekvivalentní hladiny hluku v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb v referenčních bodech „A“ až „C“ exteriéru.

Posuzované místo	Období	Hladina hluku L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	Posouzení podle NV č.272/2011 Sb.
Bod „A“ před východní obv. stěnou objektu k bydlení čp.6 na pozemku st.p.9/1	denní	41,4 dB(A)	< 50 dB(A) - vyhovuje limitu pro denní období
	noční	kamenictví není v provozu	neposuzuje se - kamenictví není v noci v provozu
Bod „B“ před jižní obv. stěnou objektu k bydlení čp.6 na pozemku st.p.9/1	denní	41,4 dB(A)	< 50 dB(A) - vyhovuje limitu pro denní období
	noční	kamenictví není v provozu	neposuzuje se - kamenictví není v noci v provozu
Bod „C“ před jižní obv. stěnou objektu k bydlení čp.5 na pozemku st.p.7/1	denní	30,9 dB(A)	< 50 dB(A) - vyhovuje limitu pro denní období
	noční	kamenictví není v provozu	neposuzuje se - kamenictví není v noci v provozu

ooo

**ZÁVĚR**

Z vypočtených hodnot vyplývá, že předpokládaná ekvivalentní hladina akustického tlaku (způsobená souběžným provozem všech stacionárních zdrojů hluku kamenictví) nepřesahuje v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb hygienický limit pro denní období. V nočním období nebude kamenictví provozováno.

Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku jsou ve všech posuzovaných referenčních bodech „A“ až „C“ exteriéru (nejbližší chráněný venkovní prostor staveb) pod hodnotu hygienického limitu hluku pro denní období.

Hygienický limit hluku pro denní období je splněn i po přičtení hodnoty ±2dB, která vyjadřuje nejistotu výpočtu. Vypočtené hodnoty platí při zavřených oknech, dveřích a vratech jak pracoviště s portálovou pilou, tak pracoviště pískování.

V obvodových stěnách a ve střešní konstrukci pracoviště s portálovou pilou a v obvodové stěně a ve střeše pracoviště pískování nesmí být žádné otvory, spáry a netěsnosti, které nebyly zachyceny v podkladech pro hlukovou studii (větrací otvory, otvory pro axiální ventilátory, otvory pro průchod TZB a podobně). Spáry, otvory a netěsnosti mohou výrazně snížit hodnotu vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí a hladiny hluku v posuzovaných referenčních bodech exteriéru by mohly být vyšší.

**POZNÁMKA**

Bylo použito aproximativní metody výpočtu, tudíž všechny uvedené výsledky (očekávané ekvivalentní hladiny akustického tlaku v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb) mají ryze informativní charakter. Přesné výsledky je možné získat pouze měřením po dokončení stavebních úprav, po dokončení změny stavby před dokončením, po uvedení kamenictví do provozu a po kontrolním měření hluku v nejbližším chráněném venkovním prostoru staveb.



Účelem akustické studie je popsat a vyhodnotit vliv zamýšleného záměru na okolí, případně upozornit na možné překročení hygienických limitů. Současně určuje další postup pro návrh dalších protihlukových opatření vedoucích obecně ke zlepšení hlukové situace. Jedná se tedy o písemnou zprávu obsahující výpočet očekávaných hodnot zvolených hlukových ukazatelů a dalších skutečností rozhodujících o očekávané hlukové zátěži exponovaných osob. Tuto problematiku je nutné odlišovat od měření hluku a hodnocení naměřených hodnot.[13]

## 2.4 Hodnocení hluku

Výstupem po provedeném měření je zpracovaný protokol vyhotovený měřicí laboratoří. Výsledky z měření jsou vyhodnoceny dle platné legislativy - nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.[3]

Protokol by měl obsahovat:

- identifikaci instituce provádějící měření vč. jména osob a jejich způsobilosti (např. akreditace, autorizace apod.),
- identifikaci objednatele měření,
- datum a dobu měření,
- použité měřicí a výpočtové metody,
- použité přístrojové vybavení, podrobnosti o jeho kalibraci a druzích provedených analýz,
- identifikace a popis měřeného zdroje (zdrojů) hluku,
- umístění měřicích míst,
- výsledky všech akustických měření nebo výpočtů hluku, včetně nejistoty, týkajících se měřeného zdroje i hluku pozadí,
- nejistoty a odkaz na postup stanovení nejistoty měření,

Protokol o měření musí dále obsahovat, pokud jsou významné:

- meteorologické podmínky během měření (směr a rychlost větru, relativní vlhkost, teplota vzduchu atd.),
- topografie terénu, popis šíření hluku,
- provozní a zátěžové podmínky zdroje nebo zdrojů,
- referenční a měřicí časové intervaly,

- další významné zdroje hluku, které nebyly předmětem měření.

Mimo protokol se doporučuje uvádět:

- odkaz nebo příslušnou část předpisů stanovujících nejvyšší přípustné hodnoty hluku,
- porovnání výsledných hladin s nejvyššími přípustnými hodnotami hluku,
- interpretace výsledků z akustického hlediska apod.[7]

### 3 Hluk a legislativa

Problematika hluku je zakotvena v zákonech a prováděcích předpisech:

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinku hluku a vibrací

Toto nařízení vlády zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje

- a) hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance,
- b) hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb,
- c) hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb,
- d) způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

Toto nařízení se nevztahuje na

- a) sousedský hluk,
- b) hluk a vibrace způsobené prováděním a nácvikem hasebních, záchranných a likvidačních prací, jakož i bezpečnostních<sup>2)</sup> a vojenských akcí,
- c) akustické výstražné signály související s bezpečnostními opatřeními, záchranou lidského života, zdraví a majetku,
- d) hluk působený povrchovou vodou přelivem přes vodní díla sloužící k nakládání s vodami.

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
  - v díle 7 kapitole „Ochrana zdraví při práci“ §37 jsou uvedeny základní povinnosti zaměstnavatele při zařazování prací do kategorií.

Podle míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, a jejich rizikovosti pro zdraví se práce zařazují do čtyř kategorií. Kritéria, faktory a limity pro zařazení prací do kategorií stanoví prováděcí právní předpis; hodnocení rizika a minimální ochranná opatření stanoví zvláštní právní předpis. Do kategorie se nezařazují práce prováděné na pracovištích staveb prozatímně užívaných ke zkušebnímu provozu, který nepřekročí jeden rok.

O zařazení prací do třetí nebo čtvrté kategorie rozhoduje příslušný orgán ochrany

veřejného zdraví, pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak. Návrh předkládá osoba, která zaměstnává fyzické osoby v pracovněprávních nebo obdobných pracovních vztazích (dále jen "zaměstnavatel"), a to do 30 kalendářních dnů ode dne zahájení výkonu prací. Práce do druhé kategorie zařazuje zaměstnavatel, pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak, a to do 30 kalendářních dnů ode dne zahájení jejich výkonu, změny podmínek odůvodňující zařazení práce do druhé kategorie, nebo do 10 dnů ode dne vykonatelnosti rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví vydaného podle odstavce 6 písm. c). Ostatní práce na pracovištích zaměstnavatele, které nebyly takto zařazeny, se považují za práce kategorie první.

(3) Zaměstnavatel v návrhu na zařazení práce do kategorie uvede

- a) označení práce,
- b) název a umístění pracoviště, kde je daná práce vykonávána,
- c) výsledky hodnocení expozice fyzických osob vykonávajících danou práci jednotlivým rozhodujícím faktorům pracovních podmínek v charakteristické směně,
- d) délku směny; u vícesměnného provozu režim střídání směn,
- e) návrh kategorie, do které má být práce zařazena,
- f) počet zaměstnanců vykonávajících danou práci, z toho počet žen,
- g) opatření přijatá k ochraně zdraví zaměstnanců vykonávajících danou práci.

(4) Zaměstnavatel je povinen neprodleně oznámit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví práci, které zařadil do druhé kategorie, a údaje rozhodné pro toto zařazení.

(5) V případě změny podmínek výkonu práce, která má vliv na její zařazení do kategorie třetí nebo čtvrté, je zaměstnavatel povinen bezodkladně předložit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví návrh, který má náležitosti uvedené v odstavci 3.

(6) Na návrh zaměstnavatele nebo z vlastního podnětu je příslušný orgán ochrany veřejného zdraví oprávněn rozhodnout o

- a) zařazení práce, o níž má zaměstnavatel za to, že je prací první nebo druhé kategorie, do vyšší kategorie,
- b) tom, že práce druhé kategorie je prací rizikovou,

c) tom, že práce dosud zařazené do třetí nebo čtvrté kategorie již nejsou pracemi této kategorie,

d) tom, že práce druhé kategorie již není ve smyslu § 39 odst. 1 prací rizikovou.

- Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

V přílohové části této vyhlášky jsou uvedena kritéria, faktory a limity pro zařazování prací do kategorií. Jedná se o třináct faktorů. V každé skupině je rizikový faktor podrobně popsán tak, aby bylo možné provést zhodnocení a následně jej zařadit do příslušné kategorie.

Pro rizikový faktor hluk jsou stanovena kritéria výše uvedenou vyhláškou takto:

Do druhé kategorie se zařazují práce, při nichž jsou osoby exponovány:

a) ustálenému nebo proměnnému hluku, ustálenému nebo proměnnému hluku s prokazatelným podílem impulsního hluku nebo hluku, který sestává během pracovní doby z dílčích expozic hluku, jejich ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq,8h}$  je vyšší než nejvyšší přípustná hodnota stanovená pro osmihodinovou směnu zvláštním právním předpisem, snižená o 10 dB, avšak nepřekračuje tuto nejvyšší přípustnou hodnotu stanovenou pro osmihodinovou pracovní dobu,

b) po dobu trvání některé dílčí pracovní operace ustálenému nebo proměnnému hluku, ustálenému nebo proměnnému hluku s prokazatelným podílem impulsního hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq}$  překračuje 85 dB, však nepřekračuje nejvyšší přípustnou hodnotu hluku  $L_{Aeq,8h}$  stanovenou zvláštním právním předpisem pro osmihodinovou pracovní dobu, nebo

c) impulsnímu hluku, jehož průměrná hladina špičkového akustického tlaku  $C$  překračuje 130 dB, ale nepřekračuje 140 dB.

Do třetí kategorie se zařazují práce, při nichž jsou osoby exponovány:

a) ustálenému nebo proměnnému hluku, ustálenému nebo proměnnému hluku s prokazatelným podílem impulsního hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického

tlaku A  $L_{Aeq,8h}$  překračuje nejvyšší přípustnou hodnotu stanovenou pro osmihodinovou pracovní dobu o méně než 20 dB,

b) impulsnímu hluku, jehož průměrná hladina špičkového akustického tlaku C překračuje 140 dB, ale nepřekračuje 150 dB.

Do čtvrté kategorie se zařazují práce, při nichž jsou osoby exponovány hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku A  $L_{Aeq,8h}$  nebo impulsnímu hluku, jehož průměrná hladina špičkového akustického tlaku C je vyšší, než je stanoveno u kategorie třetí.

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

[3]

## 4 Sankce

Pokud Krajská hygienická stanice (dále jen „KHS“) během státního zdravotního dozoru (dále jen „SZD“) zjistí, že zaměstnavatel řádně neplní a nedodrжуje své povinnosti v oblasti ochrany zdraví pracovníků při práci, přistoupí orgán ochrany veřejného zdraví k sankčnímu potrestání zaměstnavatele.

Na základě zjištěných skutečností je účastníku řízení (zaměstnavateli) z moci úřední uložena povinnost formou písemného příkazu. Podkladem pro toto rozhodnutí je kontrolní protokol pořizovaný ze SZD, s jehož obsahem byl kontrolovaný seznámen nebo byl k seznámení se s obsahem vyzván.

Jedná se o řízení dle § 150 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“).

Účastník řízení může ve lhůtě 8dnů ode dne oznámení podat proti příkazu odpor. Podáním odporu se příkaz ruší a řízení pokračuje. Pokud odpor nebyl podán, příkaz se stává pravomocným a vykonatelným rozhodnutím. Příkaz musí obsahovat náležitosti uvedené ve správním řádu.

Dále je možné vydat příkaz na místě a to v případě že je účastník přítomen a uznává důvody pro vydání tohoto příkazu. Vzhledem k tomu, že účastník tento příkaz podepíše, že s uložením povinnosti souhlasí, stává příkaz pravomocným a vykonatelným rozhodnutím. Proti příkazu na místě nelze podat odpor. O této skutečnosti musí být účastník prokazatelně poučen.[3]

NAŠE ZN.:

DATUM: 2011-05-25

## P Ř Í K A Z

Krajská hygienická stanice (dále jen „KHS“), jako orgán ochrany veřejného zdraví místně příslušný podle ustanovení § 11 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů ( dále jen „správní řád“ ) a ustanovení § 82 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon č. 258/2000 Sb.“) a věcně příslušný podle ustanovení § 10 správního řádu a podle ustanovení § 82 odst.2 písm. a) a b) zákona č. 258/2000 Sb. , rozhodla

dle ustanovení § 92 odst. 1 zákona, v příkazním řízení dle § 150 odst. 5 správního řádu, takto:

**pan XX narozený dne, fyzická osoba podnikající pod IČ: XX, trvale bytem a místem podnikání XX ( dále jen „účastník řízení“ ), provozovatel zámečnické výroby na provozovně XX, PSČ: XX se v průběhu státní kontroly, zahájené dne 25.5.2011 v 11:10hod. a ukončené dne 25.5.2011 v 13:15hod. dopustil správního deliktu spočívajícího v porušení povinnosti stanovené v**

**§ 7 odst. 1 zákona č. 309/2006 Sb.,** kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, dle kterého je zaměstnavatel povinen pokud dojde ke změně podmínek práce bez zbytečného odkladu měření zjišťovat a kontrolovat hodnoty vyskytujících se rizikových faktorů na jeho pracovištích, a to tím, že účastník řízení neprovedl po přemístění pracoviště do nových výrobních prostor měření rizikového faktoru hluk a prach –svařečské dýmy

**Shora popsaným jednáním účastník řízení naplnil znaky skutkové podstaty správního deliktu na úseku ochrany veřejného zdraví podle ust. § 92 odst. 1 zákona, za což se mu ukládá**

**P O K U T A V E V Ý Š I 5.000,-- Kč.  
(slovy pět tisíc korunčeských)**

Účastník řízení je v souladu s § 79 odst. 5 správního řádu povinen nahradit náklady tohoto řízení, neboť jej vyvolal porušením své právní povinnosti. Náklady řízení se stanoví paušální částkou ve výši 1000,- Kč ( slovy tisíc korun českých ) dle ustanovení § 6 odst. 1 vyhlášky č. 520/2005 Sb., o rozsahu hotových výdajů a ušlého výdělku, které správní orgán hradí jiným osobám, a o výši paušální částky nákladů řízení.

**Pokuta uložená tímto příkazem a paušální částka náhrady nákladů řízení jsou splatné do 15 dnů ode dne nabytí právní moci tohoto rozhodnutí. Pokuta na účet č. XX, vedený u ČNB, variabilní symbol XX, specifický symbol XX, paušální částka náhrady nákladů řízení na účet č. XX, vedený u ČNB, variabilní symbol XX, specifický symbol XX.**

Veškeré zjištěné nedostatky jsou popsány v protokolu o kontrolním zjištění č.j. XX ze dne 25.5.2011, jenž byl pořízen oprávněnými úředními osobami - kontrolními zaměstnanci KHS.



Účastník řízení byl státní kontrole přítomen, plně uznává důvody vydání příkazu a s uložením povinnosti souhlasí. Zároveň byl účastník řízení, jemuž je příkaz ukládán, poučen, že podepsáním se příkaz stává pravomocným a vykonatelným.

Toto vše stvrzuje svým vlastnoručním podpisem.

.....

**Poučení o podání odporu:**

Proti tomuto příkazu nelze podle § 150 odst. 5 správního řádu podat odpor.

V XX dne 25.5.2011.

Pověřený pracovník oddělení hygieny  
práce

[13]

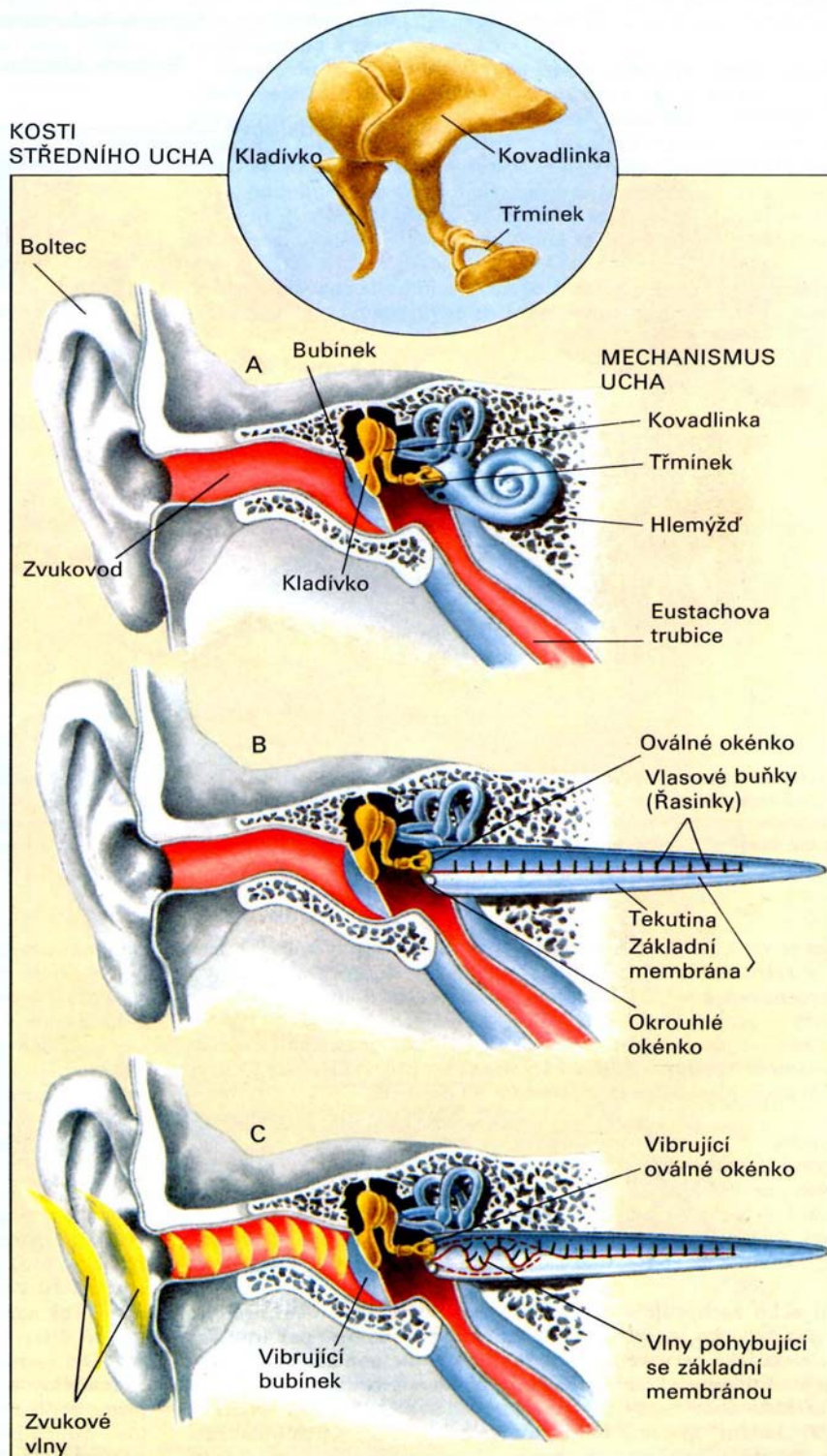
## 5 Vliv hluku na lidské zdraví

### 5.1 Ucho

Ucho jako smyslový orgán je rozděleno na tři části - vnější, střední a vnitřní ucho. Vnější ucho tvoří zvukovod o délce 2,5 – 3,5 cm a průměru 6 – 14 mm. Z důvodu ochrany před prachem a jinými nečistotami, produkují ušní žlázy ušní maz (cerumen). Rozhraní mezi vnějším a středním uchem, je tvořeno ušním bubínkem což je v podstatě elastická blána.

Ve středním uchu jsou umístěny 3 kůstky kladívko (maleus), kovádlíka (incus) a třmínek (stapes), které zprostředkovávají přenos zvukových vln do vnitřního ucha.

Ve vnitřním uchu je tekutinou naplněný hlemýžď o velikosti cca 10mm. Spirálovitě stočený hlemýžď je rozdělen do tří komor, v jedné z těchto komor jsou smyslové tzv. „vlasové buňky“, které zachycují přenesené vibrace a jejich mechanickou energii přeměňují na malé elektrické signály, které mozek nakonec interpretuje jako zvuk. Vlasové buňky jsou velice citlivé, při vystavování neustálé námaze dochází postupně k jejich ničení. Dlouhodobá expozice akustickému tlaku vyšší než 85 dB může způsobit poškození sluchového ústrojí. Více než 160 dB může způsobit protržení ušního bubínku. [8]



Obrázek 3-ucho

## 5.2 Biologické účinky

Pro účinky zvuku na člověka je rozhodující, jak je přijatá akustická zpráva zpracována příjemcem. Z hlediska účinku není rozhodující, zda jde o zvuk hudební nebo nehudební. Rozhodující je zda jsou zvuky silnější, přerušované s tónovými složkami, s impulzy nebo rázy než zvuky tiché a ustálené. Z hlediska intenzity literatura uvádí, že hluky nad 30dB jsou nebezpečné pro psychickou pohodu a nervový systém. Intenzivní hluky nad 60-65dB jsou nebezpečné pro vegetativní systém a hluky nad 90dB pro sluchový orgán.

Dále má jiný účinek širokopásmový hluk a úzkopásmový hluk (tónový hluk). Širokopásmový hluk má výraznější účinky na oběhovou soustavu a účinky zprostředkované přes podkoží. Úzkopásmový hluk častěji způsobuje sluchové ztráty a působí vyšší subjektivní rušivost.[4,6]

## 5.3 Specifické účinky hluku

Specifické účinky hluku můžeme rozdělit na akutní a chronické poškození sluchu hlukem.

Akutní poškození sluchu může být způsobeno působením velmi intenzivního hluku, jehož následkem dojde k ruptuře bubínku. Ruptura je doprovázena poklesem ostrosti slyšení. Tato porucha je označována poruchou převodního typu. Třesk (trvání do 2ms) může taktéž způsobit akutní akustické trauma s postižením vláskových buněk Cortiho orgánu, bazální, Reisnerovy i tektoriální membrány, výbuch (trvání až stovky ms) může způsobit poškození bubínku, sluchových kůstek a vnitřního ucha. Akutní poškození sluchu má reverzibilní charakter.

Chronické poškození sluchu z hluku převládá na hlučných pracovištích, kterým je osoba vystavena po delší dobu. Jedná se o poruchu s percepčním periferním charakterem. V tomto případě se jedná o nevratný úbytek vláskových buněk Cortiho orgánu, které při dlouhodobém a opakovaném působení ztrácejí svou vzrušivost a zanikají.[4,6]

### **5.3.1 Zvýšení sluchového prahu**

Charakteristický a diagnostický znak počátku sluchové poruchy je zvýšení sluchového prahu projevující se nejprve na frekvenci 4000Hz. Pokud sluchová ztráta klesne na frekvenci 3000Hz nebo nižší má dotyčný problém porozumět řeči. Taková porucha má trvalý charakter a může se projevovat různými stupni nedoslýchavosti až hluchotou. Jedná se zejména o profesionální nedoslýchavost.[4,6]

### **5.3.2 Ztráta sluchové ostrosti**

Jedná se o sníženou schopnost vnímat vysoké frekvence zvuku – 4000-8000Hz. Tyto změny odpovídají za chyby v rozpoznávání různých hlásek zejména sykavek. Takováto porucha je nalézána v důsledku fyziologického stárnutí a zpravidla ji nazýváme presbyakusí.[4,6]

## **5.4 Systémové účinky hluku**

Mezi systémové účinky můžeme řadit vliv na kardiovaskulární systém. Ovlivnění kardiovaskulárního systému bylo prokázáno v epidemiologických a klinických studiích. Hluková expozice aktivuje autonomní nervový systém a hormonální systém a vede i k přechodným změnám jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikci. Velice též závisí na citlivosti daného jedince, bylo prokázáno, že u dlouhodobé expozice v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací se může vyvinout hypertenze nebo ischemická choroba srdeční. Všeobecný závěr WHO je, že kardiovaskulární účinky jsou spojeny s dlouhodobou expozicí ekvivalentní hladině hluku v rozmezí 65- 70 dB a více. [9]

Dále je pozorován zřetelný vzestup hladiny cukru v krvi již od nízkých intenzit hluku. Byly nalezeny změny i v hladinách inzulínu, lipoproteinů, neesterifikovaných mastných kyselin a některých elektrolytů třeba sodíku, draslíku, vápníku v séru a v moči. Jedním z důsledků stresového účinku hluku na organismus je také vzestup sekrece látek adrenalinového typu z nadledvin. Jsou sledovány i vlivy hluku na hormonální a imunitní systém, na některé biochemické funkce, ovlivnění placenty a vývoje plodu. Noční hluk ovlivňuje kvalitu spánku.

Bylo zjištěno, že dlouhodobá expozice nadměrnému hluku může způsobit poruchy duševního zdraví, následné pracovní úrazy a zkrácení očekávané délky života. [6]

## 5.5 Stanovení účinku hluku na sluch

Diagnóza poškození sluchu hlukem se opírá o ORL vyšetření, tónovou audiometrii případně slovní a další metody. ORL zahrnuje vyšetření ucha tzv. otoskopii, většinou je ale výsledkem vyšetření nenápadný nále. Pro posudkové účely se nedoslýchavost hodnotí v procentech Fowlera, nebo průměru decibelových ztrát v řečových frekvencích (0,5-4kHz). Výstupem vyšetření tónové audiometrie je audiogram.

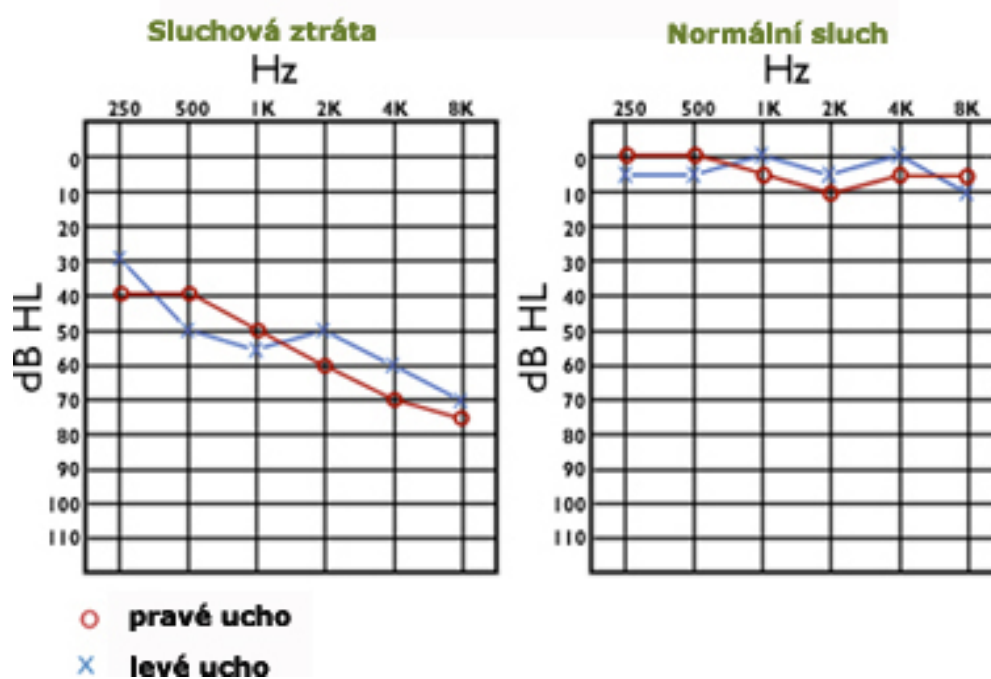
Audiometrického vyšetření trvá obvykle okolo 15-30min. Při vlastním měření je vyšetřovaný umístěn do zvukotěsné kabiny. Vyšetřovanému je vyslán do zkoumaného ucha vzdušným nebo kostním sluchadlem intenzivní tón, který je postupně zesilován. V okamžiku, kdy pacient signalizuje, že tón slyší, je intenzita hladiny zaznamenána. Takto se pokračuje i na další měřené frekvence. Stejným způsobem se vyšetřuje i druhé ucho. Výsledky měření se zapisují do již zmiňovaného audiogramu. Sluch se měří v rozmezí od nízkých frekvencí, tj. 250 Hz, do vysokých frekvencí 10 000 Hz a od 10 do 100 dB.

Porovnáním vzdušného a kostního vedení, můžeme rozlišit vady sluchu způsobené poruchou vedení sluchu do vnitřního ucha, tzv. poruchy převodní – konduktivní, a poruchy způsobené poškozením vnitřního ucha, poruchy percepční.

Audiogram je graf neboli křivka výsledků, získaných během audiometrických testů. Během testů jsou zohledňovány dva parametry – kmitočet (frekvence) a intenzita zvuku – ty se mění, aby se určily veškeré zvuky, které jsou pro vyšetřovaného ještě slyšitelné. Existují různé způsoby zápisu výsledků pro levé a pravé ucho na audiogramu. Naměřené hodnoty pro levé ucho jsou často zapisovány modrým křížkem "X", hodnoty pro pravé ucho zase červeným kolečkem "O".

Hodnocení musí provádět lékař:

- za normální sluch se považuje sluch do 15 dB ztrát,
- mírně těžká ztráta sluchu = 25–40 dB,
- středně těžká ztráta sluchu = 41–65 dB,
- těžká ztráta sluchu = 66–90 dB,
- velmi těžká porucha včetně hluchoty = 90 a více dB. [11]



Obrázek 4- audiogram

## 6 Možnosti ochrany před hlukem

K ochraně před nepříznivými účinky hluku máme několik možností.

- 1) omezení nebo úplné vyloučení emise hluku přímo na zdroji
    - nákup a využití strojů a ručního nářadí s nízkou deklarovanou hodnotou hluku předpokládá nízkou expozici obsluhy
  
  - 2) izolace zvuku nebo cílené omezení cest šíření hluku
    - principem tohoto opatření je např. usazení strojů na pružnou podložku, zakrytování zdrojů hluku, zřizování zástěn atd.
  
  - 3) zlepšení akustických vlastností výrobních a pracovních prostorů
    - tohoto opatření lze docílit např. pomocí akustických obkladů stěn a stropů
  
  - 4) organizační a technologická opatření
    - tento bod je nejčastěji založen na střídání pracovníků, povinných přestávkách, množství směn v hlučném prostředí nebo změně technologie výroby, atd.
  
  - 5) použití osobních ochranných pracovních pomůcek
    - jedná se zejména o chrániče sluchu, pro ochranu sluchu před nepříznivými účinky hluku nabízí různé společnosti různé typy chráničů sluchu. Tyto lze rozdělit dle vyskytující se hladiny akustického tlaku na pracovišti. Pokud hladina zvuku přesahuje 85dB doporučuje se použít zátkové chrániče, při expozici nad 95dB je vhodné použít sluchátkové chrániče a nad 100dB se zpravidla doporučuje použít helmové chrániče, které mají zabránit i kostnímu vedení zvuku. [5]
- Níže jsou uvedeny typy chráničů sluchu:
- zátkové chrániče sluchu – tvarovatelné pěnové (po zavedení do ucha se pěnové zátky roztáhnou a tím kopírují zvukovod. Většina je ovšem na jedno použití
  - tvarovatelné plastové (vyrobeny z pružných materiálů aby přilnuly těsně ke zvukovodu. Tyto chrániče mají většinou tři lamely, jsou odolné vůči vlhkosti a lze je použít opakovaně



- pasivní mušlové chrániče sluchu – tyto chrániče jsou tvořeny pevnými mušlemi s měkkou dosedací linií, která zajišťuje utěsnění kolem uší. Další výhodou je jejich uchycení k přilbě a přizpůsobitelná velikost či dosedací linie vyplněná kapalinou [10]

## **7 Hluk a průmyslová výroba na okrese Kolín**

Kolín je okresní město asi 60 km od Prahy s rozlohou 35 km<sup>2</sup> a průměrnou nadmořskou výškou 220 metrů. Leží na východě Středočeského kraje na řece Labi. V roce 2011 zde žilo přes 31 tisíc obyvatel. Je důležitou železniční křižovatkou. Najdeme zde velice rozmanitý průmysl např.: chemický, automobilový, strojírenský, potravinářský a polygrafický. V zastoupení jsou malé podniky s cca 20-ti zaměstnanci, střední do 100 zaměstnanců ale i velké podniky se 100 zaměstnanci a více. [14]

### **7.1 Náplň práce Krajské hygienické stanice z hlediska hygieny práce**

V rámci své náplně provádí Krajská hygienická stanice (dále jen „KHS“) - odbor hygieny práce preventivní a běžný hygienický dozor na pracovištích. Běžný hygienický dozor je zaměřen na dodržování požadavků stanovených předpisy na ochranu zdraví, což jsou zejména požadavky na provedení a vybavení pracovišť, osvětlení, větrání, vyhovující mikroklimatické podmínky, na dodržování hygienických limitů pro fyzikální faktory, chemické škodliviny a prach v pracovním prostředí, a dále na sanitární a pomocná zařízení, zásobování pracovišť vodou, zajištění závodní preventivní péče, zařazování prací do kategorií, u rizikových prací stanovení minimální rozsah a termíny sledování faktorů pracovních podmínek a lhůty a minimální náplň vstupních, periodických, výstupních a následných lékařských preventivních prohlídek fyzických osob a ve spolupráci s Klinikou pracovního lékařství ověřují podmínky vzniku onemocnění vzniklých při práci pro účely posouzení nemocí z povolání.

Při preventivním hygienickém dozoru je úloha KHS jako dotčeného správního úřadu. Odborní pracovníci posuzují soulad předkládaných projektových dokumentací s požadavky předpisů na ochranu zdraví, na jejichž základě jsou vydávána stanoviska k dokumentacím k územnímu řízení, ke stavebnímu povolení, ke změně užívání, ke kolaudaci aj. [15]

Jedním z cílů orgánu ochrany veřejného zdraví je chránit zdraví zaměstnanců tedy zamezit vznik profesionálních onemocnění, která vedou k poškození zdraví z práce. [13]

### **7.1.1 Státní zdravotní dozor**

Státní zdravotní dozor (dále jen „SZD“) je prováděn odbornými pracovníky KHS na pracovišti zaměstnavatele. Pracovníci provádí jak kontrolu dokladové části, tak kontrolu pracoviště a sanitárního zázemí zaměstnanců.

Dokladová část: zahrnuje kontrolu, zda má zaměstnavatel zajištěnou závodní preventivní péči (což doloží řádně uzavřenou smlouvu se závodním lékařem), dále předkládá doklady o prováděných vstupních, řadových, periodických a výstupních prohlídkách zaměstnanců, zpracovanou kategorizaci prací, laboratorní rozbory vody v četnosti stanovené platným právním předpisem a doklady o provedeném školení a seznámení zaměstnanců s vyskytujícími se riziky na pracovišti.

Kontrola pracoviště: zahrnuje kontrolu pracovního místa, pracovních úkonů zaměstnance během výkonu své činnosti, dále kontrolu osvětlení, odvětrání a vytápění pracoviště. [13]

## **7.2 Protokol z provedení SZD**

Dne 15.5.2011 byl proveden státní zdravotní dozor u společnosti zabývající se kovovýrobou, kovoobráběním na CNC strojích, lisováním a zpracováním plechu.

Z provedení SZD byl pořízen protokol o kontrolním zjištění. Během místního šetření bylo zjištěno, že společnost ani po opakovaném upozornění a změně výrobních prostor neprovedla měření vyskytujících se rizikových faktorů a na základě tohoto měření neprovedla řádné zhodnocení a zařazení rizikových faktorů do příslušných kategorií. [13]

### **7.2.1 Objektivizace předmětného faktoru**

Pokud podnik či výroba je již postavena a tedy v provozu je zaměstnavatel povinen, jestliže se na jeho pracovištích vyskytuje rizikový faktor hluk, pravidelně, a dále bez zbytečného odkladu vždy, pokud dojde ke změně

podmínek práce, měřením zjišťovat a kontrolovat jeho hodnoty a zabezpečit, aby byly vyloučeny nebo alespoň omezeny na nejmenší rozumně dosažitelnou míru. [3]

### 7.2.2 Měření hluku v pracovním prostředí

Na základě pořízeného protokolu o kontrolním zjištění provedla společnost objektivizaci výše uvedených faktorů. Bylo objednáno měření rizikového faktoru hluk a prach – svářečské dýmy v pracovním prostředí. Protokoly z provedených měření byly ve stanoveném termínu předloženy KHS. [13]

### 7.2.3 Vyhodnocení

Zaměstnavatel v souladu s ustanovením § 37 zákona č. 258/2000 Sb., předložil podáním ze dne 10.5.2011 zařazení prací vykonávaných na provozovně do kategorií. Toto podání bylo dne 5.10.2011 doplněno o zhodnocení rizikového faktoru hluk na pracovišti "zámečnické dílny". Protokol o měření hluku v pracovním prostředí – provedený akreditovanou společností.

#### Výsledky měření:

poř.č.	Místa měření	L <sub>Aeq,T</sub> (dB)	L <sub>Cpeak</sub> (dB)	L <sub>Aeq,Te</sub> (dB)
<b>profese - zámečnick</b>				<b>86,8±1,6</b>
1	Zámečnická hala při svařování svářecím automatem	87,0	105,0	
2	u soustruhu SUI 40	79,2	101,7	
3	u portálové frézky	82,5	99,4	
4	u stáčečky plechu	76,7	99,9	
5	u stáčečky profilu	71,9	95,4	
6	u pásové pilky	85,0	104,5	
7	při broušení ruční bruskou Bosch	89,2	105,9	
8	sestavování dílů	76,6	99,9	
9	příprava materiálu pomocí mostového jeřábu	73,4	89,7	
10	u obsluhy sloupové vrtačky	73,0	95,6	

Záznam o průběhu měření je uložen u kopie protokolu v OFP.

#### Použité zkratky:

- L<sub>Aeq,T</sub> - ekvivalentní hladina akustického tlaku A za dobu T
- L<sub>Cpeak</sub> - špičková hladina akustického tlaku C
- L<sub>Aeq,Te</sub> - ekvivalentní hladina akustického tlaku A za efektivní dobu trvání pracovního dne, tj. dobu trvání osobní hlukové expozice pracujících

Vzhledem k tomu, že na základě předložených výsledků měření hluku, jsou při práci v zámečnické dílně prokazatelně překračovány hygienické limity akustického tlaku, rozhodla KHS z vlastního podnětu o tom, že tyto práce zařazené zaměstnavatelem do kategorie druhé jsou pracemi kategorie třetí. Předložené výsledky byly posouzeny dle vyhlášky č. 432/2003 Sb.

Orgán ochrany veřejného zdraví tedy na základě shromážděných podkladů vydal rozhodnutí o zařazení prací do kategorií a stanovil minimální náplně a termíny preventivních lékařských prohlídek osob vykonávajících rizikové práce na provozovně zaměstnavatele. [13]

NAŠE ZN.:  
DATUM: 2011-05-25

## Rozhodnutí

V řízení podle § 82 odst. 2 písm. c) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, rozhodla **Krajská hygienická stanice** jako příslušný správní úřad podle § 82 odst. 1 a odst. 2 a) citovaného zákona takto:

U zaměstnavatele **XX.**, se sídlem XX, IČO: XX se podle § 37 odst. 1 a 2 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

### **z a ř a z u j e**

**práce do kategorií takto:**

Označení	Název práce	Kategorie práce
001	Obsluha CNC soustruhu	třetí
002	pomocný dělník a zámečník/svářeč	třetí

V řízení podle § 82 odst. 2 písm. e) bod 2 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, rozhodla **Krajská hygienická stanice** jako příslušný správní úřad podle § 82 odst. 1 a odst. 2 písm. a) citovaného zákona takto:

U zaměstnavatele **XXX**, IČO: XXXXX se

### **s t a n o v u j í**

**minimální náplně a termíny lékařských preventivních prohlídek osob, které vykonávají rizikové práce takto:**

- výroba

Označení	Název práce, prohlídky, lhůty	
	Obsluha CNC soustruhu, pomocný dělník a zámečnick/svářeč	
001	Vstupní	Hluk: základní vyšetření, vyšetření sluchu šepotem a hlasitou řečí, otoskopické vyšetření, prahová tónová audiometrie (se zhodnocením sluchové ztráty dle Fowlera)
002	Periodické	Hluk: základní vyšetření, otoskopické vyšetření, vyšetření sluchu šepotem a hlasitou řečí, prahová tónová audiometrie (se zhodnocením sluchové ztráty dle Fowlera) Lhůty: 1 krát za 3 roky , mladší 21 let 1krát za 1 rok
	Výstupní	Hluk: vyšetření v rozsahu periodické prohlídky

### Odůvodnění:

V souladu s ustanovením § 37 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 258/2000 Sb.“), předložila společnost podáním ze dne XX zařazení prací vykonávaných na provozovně XX do kategorií. Toto podání bylo dne XX dopisem pod č.j. XX doplněno o zhodnocení rizikového faktoru hluk a prach – svářečské dýmy na pracovišti "zámečnické dílny"(protokol o zkoušce č. XX Měření hluku v pracovním prostředí a protokol o zkoušce č. XY Měření prašnosti v pracovním prostředí). Na základě provedeného měření rizikového faktoru hluk, dle kterého naměřené hodnoty prokazatelně překračují hygienické limity akustického tlaku, rozhodla KHS z vlastního podnětu o tom, že tyto práce zařazené zaměstnavatelem do kategorie druhé jsou pracemi kategorie třetí. Po zhodnocení předloženého protokolu z měření prašnosti - svářečské dýmy na pracovišti bylo zjištěno, že expozice výše uvedenému faktoru a odpovídá druhé kategorii.

Orgán ochrany veřejného zdraví posoudil, dle vyhlášky č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, výše uvedený návrh včetně předložených podkladů podle míry výskytu a rizikivosti faktorů pracovních podmínek.

Dne XX bylo orgánem ochrany veřejného zdraví z moci úřední podle § 46 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“) správní řízení podle § 82 odst. 2 písm. e) zákona č. 258/2000 Sb. o stanovení minimální náplně a termínů preventivních lékařských prohlídek osob vykonávajících rizikové práce na provozovně zaměstnavatele, které bylo zároveň spojeno podle § 140 odst. 1 správního řádu s řízením podle § 82 odst. 2 písm. c) a § 37 odst. 2 a odst. 6 písm. b) zákona zahájeným doručením návrhu účastníka řízení na zařazení prací do kategorií dne XX. Minimální náplně a termíny lékařských preventivních prohlídek osob, které vykonávají rizikové práce, byly stanoveny po zhodnocení možného vlivu všech faktorů pracovního prostředí uplatňujícího se u výše uvedených rizikových prací na osoby tyto práce

vykonávající. Zaměstnavatel nevyužil svého práva nahlédnout do spisu a vyjádřit se k podkladům rozhodnutí. Orgán ochrany veřejného zdraví tedy na základě shromážděných podkladů rozhodl ve věci dne XX tak, jak je výše uvedeno.

Pro Vaši informaci je přiložena souhrnná tabulka o aktuálním zařazení prací vykonávaných na Vaší provozovně:

<b>Pracoviště</b>	<b>Název práce</b>	<b>Výsl. kat.</b>	<b>Faktor (kat.)</b>
pod provozovnou	obsluha CNC soustruhu	3	Hluk (3)
			Pracovní poloha (2)
pod provozovnou	pomocný dělník	3	Hluk (3)
			Pracovní poloha (2)
pod provozovnou	svářeč-zámečnick	2	Hluk (3)
			Pracovní poloha (2)
			Prach - svářečské dýmy (2)

#### **Poučení o odvolání:**

Podle ustanovení § 81 a následujících zákona č.500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, lze se proti tomuto rozhodnutí odvolat do 15-ti dnů ode dne doručení k Ministerstvu zdravotnictví podáním učiněným u Krajské hygienické stanice.

vedoucí oddělení hygieny práce  
územní pracoviště XX

Rozdělovník:

[13]

#### **7.2.4 Provedená opatření**

Pokud nelze překročení nejvyšších přípustných hodnot rizikových faktorů vyloučit, je zaměstnavatel povinen omezovat jejich působení technickými, technologickými opatřeními, případně upravit pracovní podmínky, dobu výkonu práce, zřízení kontrolovaných pásem, používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků. [13]

### **7.2.5 Preventivní opatření a jejich plnění**

Během následné kontroly provedené na pracovišti zaměstnavatele bylo zjištěno, že pracovníci používají vhodné osobní ochranné pracovní prostředky. Dále byly zavedeny bezpečnostní přestávky. První přestávka v trvání 15 minut zařazena po 2 hodinách od započetí výkonu práce, následné přestávky v trvání 10 minut po dalších 2 hodinách od ukončení předchozí přestávky. Poslední přestávka v trvání 10 minut je zařazena 1 hodinu před ukončením směny. Po dobu bezpečnostních přestávek není zaměstnanec exponován hluku překračujícímu přípustný expoziční limit. [3]

Dle sdělení zaměstnavatele je namátkově prováděna kontrola zda zaměstnanci osobní ochranné pracovní pomůcky používají. Zaměstnavatel během poslední kontroly doložil evidenci rizikových prací, doklady o provedených lékařských prohlídkách zaměstnanců od svého závodního lékaře. Dále prokazatelně doložil předání kopie rozhodnutí lékaři. Prohlídky jsou prováděny v rozsahu stanoveném rozhodnutím KHS. [13]

### **7.2.6 Sankce**

Vzhledem k tomu, že provozovatel nespolupracoval a ani po opakovaném vyzvání objektivizaci předmětných faktorů neprovedl, KHS přistoupila k sankčnímu postihu provozovatele. Zaměstnavateli byl uložen příkaz na místě. [13]

## **7.3 Hluk v životním prostředí**

Dne 14.6.2010 přijala KHS stížnost paní XX na hluk z provozovny XY v místě jejího bydliště. Na základě podané stížnosti proběhlo místní šetření, ze kterého byl pořízen záznam. [13]

### **7.3.1 Šetření podnětu**

Na základě místního šetření bylo zjištěno:  
Společnost se zabývá zakázkovou výrobou forem do vibrolisových strojů. Na provozovně probíhá dělení materiálu (kovové plechy), ohýbání, sváření. Možným zdrojem hluku je zejména manipulace s materiálem a následným odpadem



(kovové zbytky), vlastní výroba není zdrojem velkého hluku. Byla předložena kategorizace prací – pracovní pozice svářeč/dělník byla zaměstnavatelem zařazena do II. kategorie pro faktor pracovní poloha, celková fyzická zátěž a hluk. Podkladem pro zařazení bylo provedené měření hluku a svářečských dýmů na pracovišti. Manipulace s odpadním materiálem probíhá i mimo vlastní výrobní halu, kovový odpad je pomocí vysokozdvížného vozíku dopravován a ukládán do mobilního odpadního kontejneru umístěného při hranici pozemku s obytnou zástavbou. Na provozovně probíhá jednosměnný provoz s pracovní dobou od 6:00 do 14:30 s 30 min. přestávkou na oběd. Při letních teplotách se haly provětrávají i pomocí otevřených vrat. Práce o víkendech je pouze příležitostná, dle množství nasmlouvaných zakázek.

Na místě samém bylo diskutováno možné negativní ovlivnění okolní obytné zástavby hlukem z výrobní provozovny. Bylo dohodnuto, že mobilní kontejner na kovový odpad bude po vyprázdnění přesunut k plášti výrobní haly popřípadě za stávající skladové prostory, tedy dále od obytné zástavby. Zástupce společnosti připustil, že o proběhlém víkendu (5. -6. 6.) bylo s kovovým odpadem taktéž manipulováno, ale jednalo se o výjimečnou situaci. [13]

### **7.3.2 Měření hluku v chráněném venkovním prostoru staveb**

Na základě zjištěných skutečností zajistila KHS měření hluku v chráněném venkovním prostoru stavby formou objednávky u externí akreditované společnosti. Měření proběhlo dne 17.8.2010 od 6:00 do 12:00hod. Měřen byl pouze hluk způsobený výrobní a pracovní činností, hluk z pozemní dopravy v ulici č.139 byl stejně jako hluk z přilehlé železniční dopravy vyloučen. [13]

### **7.3.3 Vyhodnocení**

Dle protokolu byla zjištěna hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby č.p.139 v době denní  $L_{aeq,8h}=62,9\pm 1,3dB$ .

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že hygienický limit hluku stanovený nařízením vlády 272/2011 Sb. z provozovny je v době denní prokazatelně překročen o 11,6 dB, čímž provozovatel porušil povinnost mu stanovenou ustanovením §30 odst. 1 zákona č.258/2000 Sb. Podnět stěžovatelky

byl tedy přešetřen a vyhodnocen jako oprávněný. Provozovateli byla poskytnuta 3měsíční lhůta k provedení protihlukových opatření, které povedou k dodržení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru stavby. [13]

#### 7.3.4 Provedená opatření

Poté co byl provozovatel seznámen s výsledky měření, obdržela KHS „zprávu o opatřeních ke snížení hluku“ ve které uvedl následující:

- ke snížení průzvučnosti stěn hal bude proveden polystyrénový obklad stěn
- původní ocelová vrata budou vyměněna za sekční izolační
- svařovací pracoviště budou umístěna do nových svařovacích boxů
- byl vypracován interní pokyn pro odvoz kovových zbytků z výrobních hal a zákaz otevírání vrat během výrobní činnosti (pouze na nezbytně nutnou dobu)
- kontejner na železný odpad byl umístěn dále od obytné zástavby
- po provedených opatřeních bude objednáno měření hluku k ověření účinnosti nápravných opatření

Dále byl ve stanoveném termínu do podatelny KHS doručen Protokol o měření hluku v mimopracovním prostředí zpracovaný akreditovanou společností, který objektivizuje hluk z provozovny společnosti po provedení protihlukových úprav.

Dle tohoto protokolu proběhlo dne 11.10.2010 v době od 5:50 do 14:45 hod. měření hluku v chráněném venkovním prostoru stavby obytného domu č.p. 139, mikrofon byl při měření umístěn 2 m před středem okna, ve 2 NP ve směru zdroje hluku. Dle protokolu byla na místě měření zjištěna výsledná hladina akustického tlaku  $L_{Aeq,8h} = 45\text{dB} \pm 1,8\text{ dB}$ .

V nařízení vlády č.272/2010 Sb., je hygienický limit hluku v chráněném venkovním prostoru stavby v denní době  $L_{Aeq,8h} = 50\text{ dB}$  a tento byl dle měření prokazatelně dodržen.

Dle výše citovaného protokolu již není provoz společnosti po provedení protihlukových úprav zdrojem nadlimitního hluku v chráněném venkovním

prostoru stavby č.p. 139. O této skutečnosti byla stěžovatelka písemně informována. [13]

### **7.3.5 Sankce**

Vzhledem k tomu, že provozovatel spolupracoval a bez zbytečných průtahů provedl výše uvedená opatření a následně jejich účinnost ověřil měření, upustila KHS od sankčního postihu. [13]

## **7.4 Zhodnocení**

Vzhledem k tomu, že každý člověk je individuální, může hluk na každého působit jinak. Někoho obtěžuje a omezuje určitá hladina akustického tlaku, která jinému rušivá a obtěžující ani nepřijde. Někdy se může stát, že i přes veškerá opatření a snahu snížit nebo odstranit zdroj hluku pod stanovené limity nedojde k uspokojení daného jedince a z jeho hlediska je hluk neustále obtěžující. Limity hluku stanovené nařízením vlády jsou jedna věc, ale jedinečnost a individualita člověka věc druhá.

## Diskuze

Pro svou práci jsem zvolila význam státního zdravotního dozoru při kontrolách zdrojů průmyslového hluku. Hluk je z biologického (medicínského) hlediska škodlivý svou nadměrnou intenzitou.

Myslím si, že státní zdravotní dozor prováděný Krajskou hygienickou stanicí má smysl. KHS ve vymezeném rozsahu daném náplní odboru hodnotí zdravotní rizika, prosazuje ale i stanovuje jejich odstranění či zmírnění. Spolupracuje se zaměstnateli. Dokud si společnost neuvědomí zdravotní rizika hluku a jeho následky pro zaměstnance, nebudou podniknuty kroky k jeho efektivnímu snížení. Problémem ovšem není jen pracovní hluk ale i mimopracovní hluk. Najít dnes klidné místo k odpočinku po pracovním dni, kde nás denně obklopuje hluk z výrobního procesu, okolní dopravy aj je celkem nemožné. „Klid domova“ je zpravidla rušen komunikační a spotřební technologií (kterou je dnes vybavena téměř každá domácnost) nebo jen soused který seká trávník či štípe dříví.

Rizika spojená s expozicí hluku při výkonu práce lze snižovat důsledným a správným používáním osobních ochranných pracovních prostředků. Pokud totiž dojde k nevratnému poškození sluchového aparátu zpravidla je též sníženo společenské a pracovní uplatnění.

Dle mého názoru hraje důležitou roli uvědomění si, že zdraví není samozřejmostí a že hygienické stanice nejsou nepřátelé ale spojenci, kteří mohou pomáhat vyhledávat rizika, která si zaměstnavatel nemusí ani uvědomit natož jim předcházet. Dokud si toto jedinec či společnost neuvědomí, může se vyvíjet jakkoliv velké úsilí na ochranu zdraví, které nakonec ztrácí na efektivitě.

## **Závěr**

Ve své práci jsem charakterizovala hluk a zvuk, popsala jsem expozici, možné zdroje a možnosti měření i hodnocení, dále jsem uvedla náplň a způsob kontroly Krajských hygienických stanic. V práci je uveden vliv hluku na zdraví zahrnující biologické, specifické a systémové účinky.

Krajské hygienické stanice provádí kontroly a zjišťují výskyt různých rizik (např. hluku jak v pracovním tak v mimopracovním prostředí), což je důležité z hlediska následných opatření k ochraně zdraví před jejich nepříznivými účinky. V pracovním procesu má podstatný vliv na snížení expozice organizační a technologická opatření, zlepšení akustických vlastností výrobních a pracovních prostorů, strojní vybavení ale i důsledné používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při hodnocení rizik je velmi důležitý správně provedený časový snímek pracovního dne.

V práci jsem neuváděla profesionální poškození zdraví z práce, tedy nemoc z povolání. Přesto, i přes veškerá opatření jako byly prohlídky zaměstnanců dané rozhodnutím KHS a nařízené řádné používání osobních ochranných pracovních prostředků, bylo v roce 2012 na žádost Kliniky pracovního lékařství šetřeno podezření na chorobu z povolání způsobenou hlukem. Na základě šetření KHS bylo konstatováno, že podmínky pro vznik choroby z povolání byly splněny.

## **Souhrn**

Bakalářská práce se zabývá významem státního zdravotního dozoru při kontrolách zdrojů průmyslového hluku. Cílem práce bylo ukázat, jaké různé zdroje průmyslového hluku se mohou vyskytovat a jakým způsobem jsou vytipovávány.

První část práce je věnována obecnému popisu rizikového faktoru hluk, jeho rozdělení, zakotvení v legislativě, sankčním postihům a následně jeho vlivu na lidské zdraví.

V druhé části je uvedena činnost Krajských hygienických stanic při vyhledávání a hodnocení rizikového faktoru hluk jak v pracovním prostředí, tak v mimopracovním prostředí.

## **Summary**

This thesis deals with the importance of public health oversight in the control of industrial noise sources. Aim of the work was to show how the different sources of industrial noise may occur and how they are guess.

The first part is devoted to the general description of the risk factor noise, its division, anchored in legislation, punitive sanctions and influence on human health.

The second part describes the work of the Regional hygiene stations in search and evaluation of risk factors as noise in the work environment and the noise outside the work environment.

## Seznam použité literatury

1. LEPIL, Oldřich. *Fyzika pro gymnázia: mechanické kmitání a vlnění*. 2. vyd. Prometheus, 1994. ISBN 80-7196-087-X.
2. *Ekologieaktuálně.cz* [online]. 2001 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z WWW: <http://ekologie.xf.cz>.
3. *Ministerstvo vnitra České Republiky* [online]. 2010 [cit. 2012-02-15]. MVCR. Dostupné z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>
  - Zákon č. 258/2000Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění. In: *Sbírka zákonů 165. 2005*.
  - Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. In: *Sbírka zákonů. 2003, 142*.
  - Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění. In: *Sbírka zákonů. 2006, 84*.
  - Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění. In: *Sbírka zákonů. 2007, 111*
  - Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: *Sbírka zákonů. 2011, 97*
  - Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, In: *Sbírka zákonů. 20*
4. KOLEKTIV AUTORŮ. *Hygienu. Díl 1, Faktory životního prostředí ovlivňující zdraví*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-120-x.
5. KOLEKTIV AUTORŮ. *Pracovní lékařství: Základy primární pracovnělékařské péče*. 1. vyd. Brno: NCO NZO, 2005. ISBN 80-7013-414-3.
6. BENECKO VLADIMÍR A KOLEKTIV. *Hygienu: učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-551-5.



7. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ - HLAVNÍ HYGIENIK ČESKÉ REPUBLIKY *Metodický návod: pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.*, 11. 12. 2001. Č.j. HEM-300-11.12.01-34065
8. PROF.MUDR.IVAN DYLEVSKÝ, DrSc. *Somatologie*. 2. vyd. Olomouc: EPAVA, 2000. ISBN 80-86297-05-5.
9. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2006 [cit. 2012-01-06]. SZU Dostupné z WWW: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdravotni-ucinky-hluku?highlightWords=hluk>
10. *Reklamní prospekt společnosti 3M Česko spol. s r.o.*
11. *Masarykova univerzita* [online.] 2010 [cit. 2012-07-10]. Dostupné z WWW: <http://www2.teiresias.muni.cz/comin/kurz-komunikace-se-sluchove-postizenymi/sluchova-postizeni-a-jejich-statistika>
12. ČSN ISO 9612 *Akustika – Směrnice pro měření a posuzování expozice hluku v pracovním prostředí*, česká technická norma
13. KHS, *2009-2011 vnitřní zdroje - protokoly BHD, protokoly z měření, kategorizace prací, rozhodnutí o zařazení prací do kategorií, příkaz k pokutě, vnitřní agenda*
14. *Wikipedie otevřená encyklopedie* [online]. 2002 [cit. 2012-07-10]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kol%C3%ADn>
15. *Krajská hygienická stanice Středočeského kraje se sídlem v Praze* [online], 2009 [cit. 2012-06-10], Dostupné z WWW: <http://www.khsstc.cz/>