

Hluk

Škodlivé a rušivé účinky na organismus
Nemoci související s expozicí hluku
Protihluková opatření

Monika Lopraisová
Monika Rokošová

Zvuk

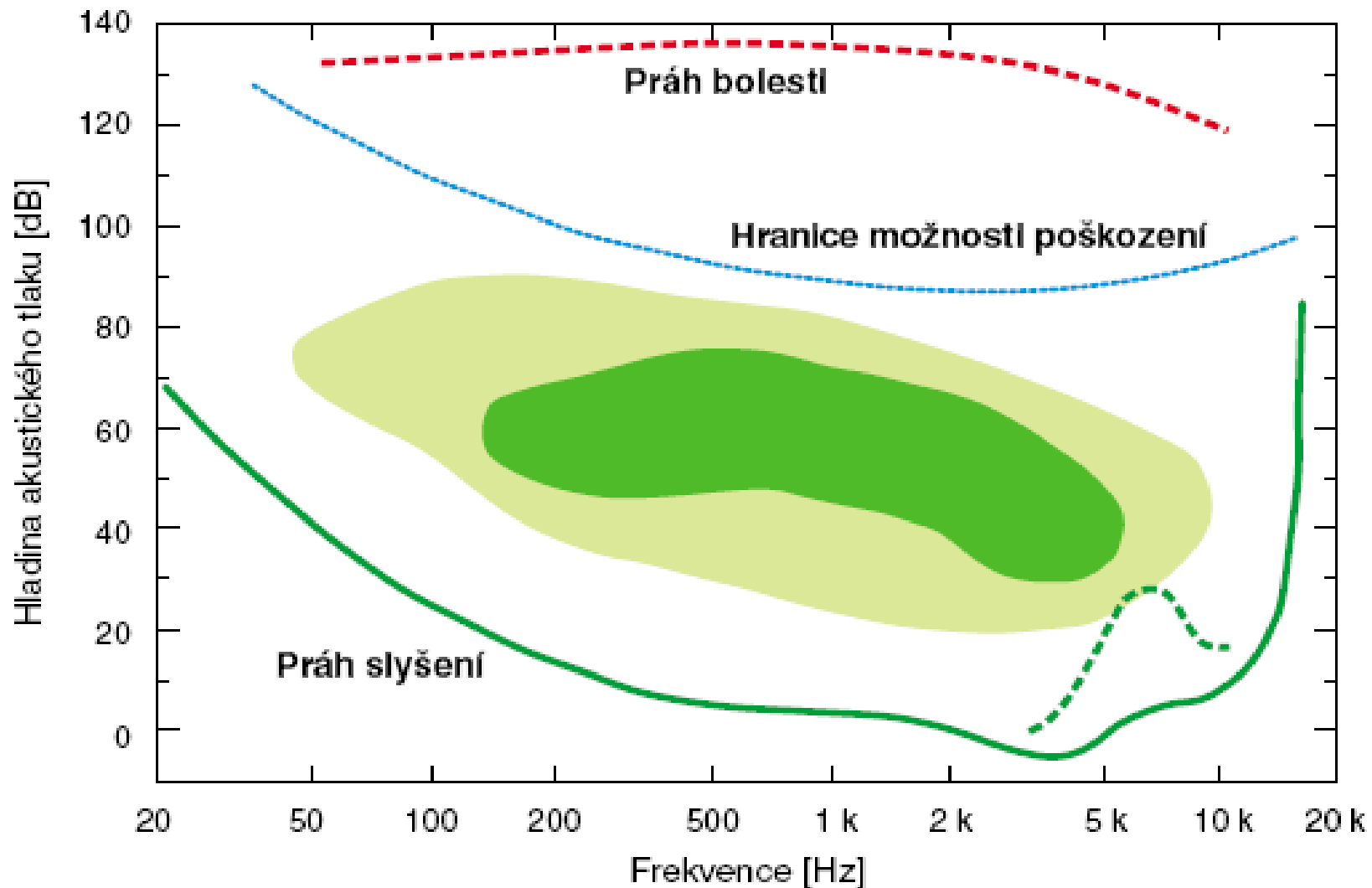
▶ Mechanické vlnění, které vyvolává v uchu sluchový vjem

▶ Frekvence 16 - 20 000 Hz

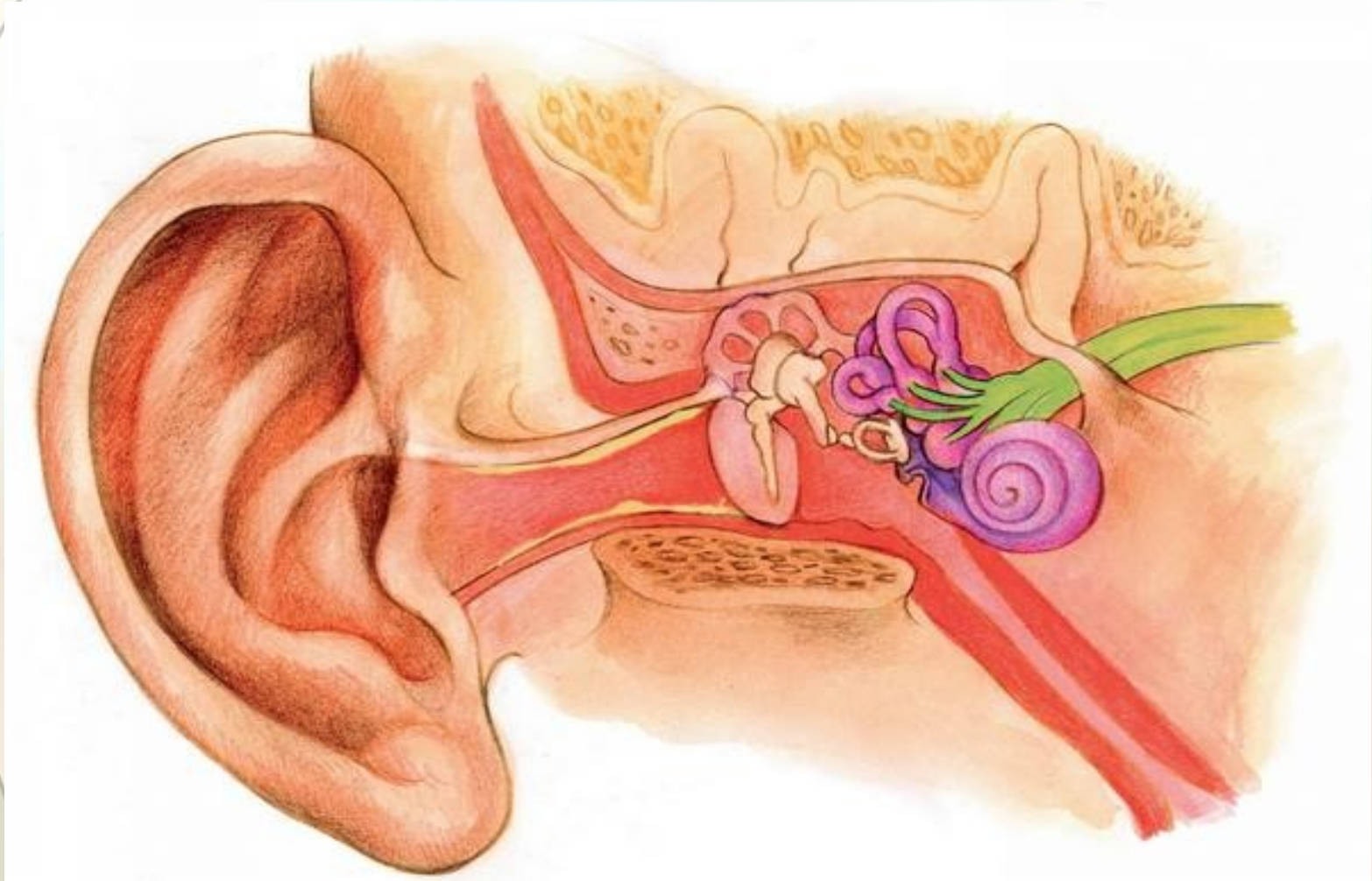
▶ Práh slyšitelnosti 0 dB - 130 dB

<http://www.converter.cz/tabulky/hluk.htm>

Sluchové pole



Ucho



Hluk

- ▶ Nepravidelné zvukové vlnění vytvořené nahodile a nepravidelně kmitajícím tělesem
- ▶ Hluk je jakýkoliv zvuk, který vyvolává nepříjemný nebo rušivý pocit a může být škodlivý pro zdraví
- ▶ Vnímání hluku je subjektivní pocit, liší se vysokou mírou individuality

✧ Nutnost stanovit teoretickou fyzikální míru přípustné hlukové expozice

✧ Ze zdravotního hlediska se u hluku hodnotí:

- hladina projevující se jako hlasitost zvuku,
- frekvenční složení projevující se jako výška a barva,
- časový průběh hlukové události a její doba trvání

✧ Odborné studie prokazují, že hluk představuje v současnosti jeden z nejvýznamnějších zdrojů obtěžování lidského života, a v mnoha případech i bezprostřední riziko pro lidské zdraví

V programech ochrany životního prostředí se řadí hluk ihned za znečištění ovzduší a ochranu povrchových vod.

Zdroje hluku

▲ Hluk z dopravy

▲ Hluk z průmyslu

▲ Hluk ze stavební činnosti

▲ Hluk ze zemědělské činnosti

▲ Hluk z provozoven (diskotéky,
restaurace, bary, hospody)

▲ hluk spojený s bydlením,
rekreační hluk



<http://hluk.eps.cz/hluk/hluk-z-motoru-a-pneumatik/>

Akustický třesk

- tlaková vlna postupující krajinou s letadlem letícím nadzvukovou rychlostí
- uplatňuje se v šířce několika km podél letové osy
- akustický třesk až 180 dB
- hladina intenzity zvuku při startu letadla je nad 120 dB, při přistání cca o 10 dB méně
- může přímo ohrozit zdraví
- ochrana: vyloučení přeletů nad obydlenými krajinami

Hlukové mapy

- Nástrojem popisu zdrojů hluku a hlukové zátěže území jsou strategické hlukové mapy

- Na jejich základě pořizuje Ministerstvo dopravy a krajské úřady akční plány, které mají navrhovat konkrétní opatření k odstranění příčin nadměrného hluku a zajistit zachování tichých oblastí (nejsou rušeny hlukem z dopravy, průmyslu nebo rekreačních aktivit)

- Musí být aktualizovány každých 5 let

STRATEGICKÁ HLUKOVÁ MAPA AGLOMERACE BRNO 2007



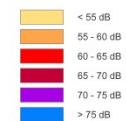
Ministerstvo zdravotnictví
České republiky



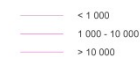
Akustika Praha s. r. o.

LEGENDA

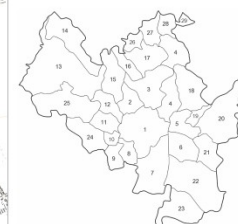
HODNOTY HLUKOVÉHO UKAZATELE
PRO DEN-VEČER-NOC L_{den} (dB)



INTENZITA DOPRAVY NA SILNICÍCH
Počty vozidel za 24 hodin

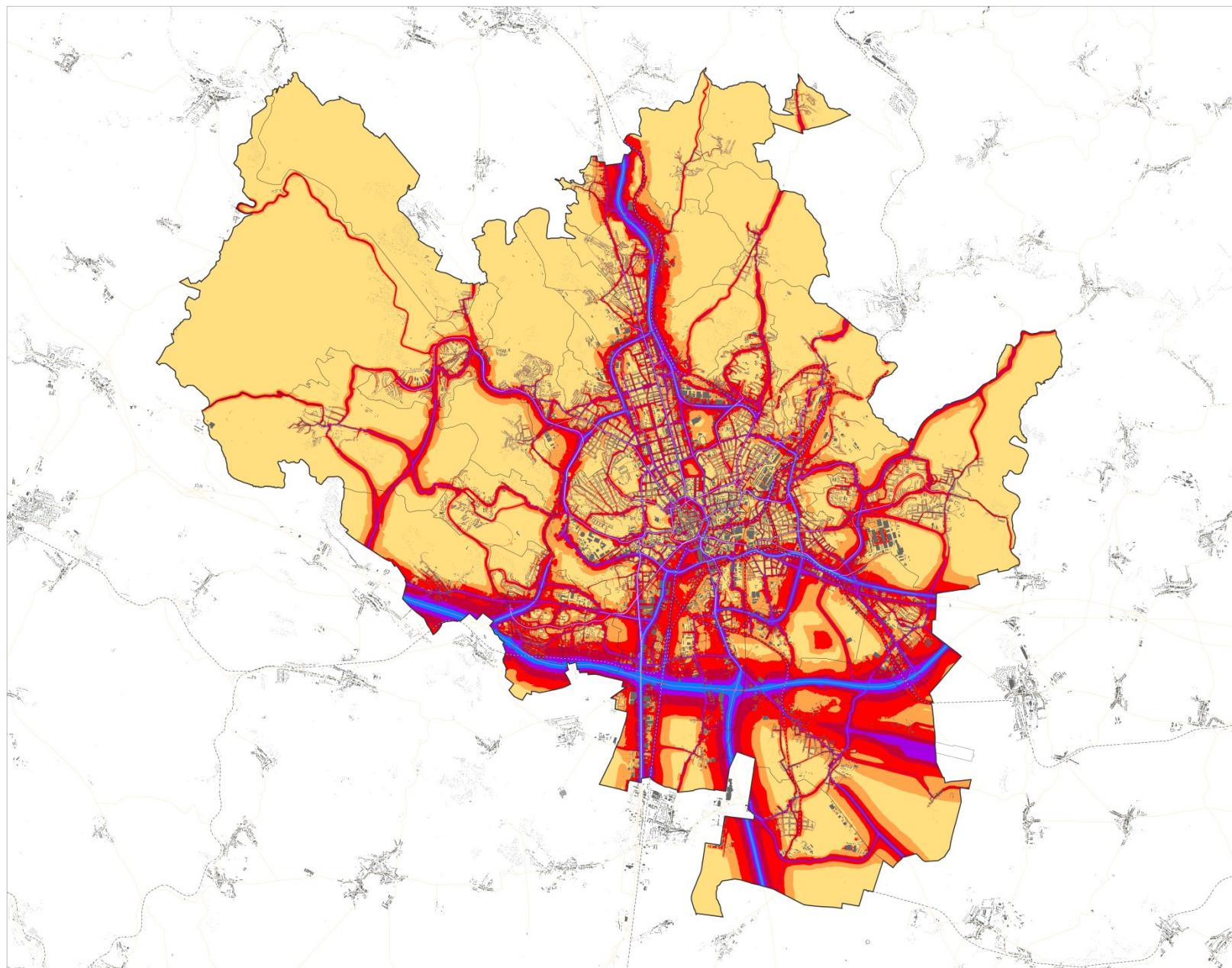


----- Železnice
——— Tramvajová trať



Městské části

MĚŘÍTKO
1 : 25 000



✧ Pojmy pro charakterizaci účinků působení hluku na člověka:

- rušení, při němž hluk interferuje s nějakou činností (spánkem, duševní prací, řečovou komunikací apod.)
- rozmrzelost a pocit nepohody, vznikající působením hluku
- hlučnost, což je subjektivní hodnocení pocitu s nepatříčností hluku v konkrétním prostředí
- obtěžování, což představuje nepřípustné ovlivňování životního prostředí, případně skupinových či osobních práv

✧ Který zvuk se vám vybaví jako první, když se řekne hluk?

Účinky hluku



Morfologické nebo funkční změny organismu vedoucí ke zhoršení jeho funkcí

- Orgánové účinky

- Rušení činností

- Vlivy na subjektivní pocity

▷ Poškození sluchového aparátu

▷ Vliv na kardiovaskulární systém

▷ Poruchy spánku

▷ Zhoršení komunikace řečí

▷ Obtěžování hlukem

▷ Účinky na paměť a pozornost

▷ Nižší pracovní výkon

▷ Zhoršování symptomů duševních nemocí

▷ Vliv na obezitu, depresi, pracovní úrazy a zkrácení délky života

Hluk a lidé v Evropě:

až 40% evropské populace je vystaveno takové míře hluku, která může způsobit škody na zdraví

100.000.000 obyvatel EU je zasaženo nadlimitním hlukem přesahujícím 65 decibelů

škody způsobené hlukem v rámci Evropské unie se odhadují na 13 až 28 miliard euro

v Praze je nadlimitním hlukem zasaženo kolem 7,6 % obyvatel, tedy přes 90.000 lidí

Hluk je jedním z největších environmentálních problémů v ČR

▶ V ČR pracuje v příliš hlučném prostředí více než 220 000 zaměstnanců (z toho asi pětina žen)

▶ v Evropě je dlouhodobý vliv dopravního hluku příčinou 3% všech úmrtí na srdeční selhání

▶ Za hlavní příčinu ztráty sluchu není v posledních letech považováno stárnutí, ale hluková zátěž

▶ Převládajícím zdrojem hlukové zátěže je přitom jednoznačně automobilová doprava a to přibližně ze 60%

Nemoci související s expozicí hluku

▷ Poškození sluchového aparátu

- Akutní nebo chronické



Akutní poškození sluchu

- Vysoké hladiny akustického tlaku mohou vyvolat *akustické trauma* - poranění bubínku, sluchových kůstek nebo blanitého labyrintu

Chronické poškození sluchu

- Při dlouhodobém až celoživotním působení hluku
- Přechodné a posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha

Projevy:

- dočasné zvýšení akustického prahu
- zhoršení sluchu
- omezení v porozumění řeči
- dochází k *tinnitu* (sluchové vjemy bez zevního podnětu „šelesty, pískání v uších“)
- *parakuse* (sluchové vjemy jsou vnímány jako přetvořené „ozvěny“)

✧ Kardiiovaskulární systém

- ovlivnění prokázáno v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů a hlučných komunikací
- zvýšení krevního tlaku, tepu a vazokonstrikce
- dlouhodobá expozice může vést k hypertenzi a ischemické chorobě srdeční

✧ Poruchy spánku

- působení hluku v době spánku se projevuje změnami ve fyziologických reakcích během spánku (změny tepové frekvence, známky probuzení na EEG, změny v trvání stádií spánku, obtížné usínání, zkrácení spánkového času)

▪ Další následky rušení spánku nočním hlukem:

☞ Změny hladin stresových hormonů, kardiovaskulární onemocnění, deprese (u žen) a jiné psychické poruchy, obezita, zvýšený výskyt pracovních úrazů, ...

☞ snížená výkonnost, zhoršení poznávacích schopností, narušení sociálních kontaktů



▪ Zhoršení komunikace řečí

- narušení mezilidské komunikace řečí

- zvyšování hlasitosti řeči u mluvčího -> hlasová únava

-> ztráta srozumitelnosti u posluchače

- vede k podrážděnosti, nejistotě a pocitům nespokojenosti

▶ Obtěžování hlukem

- nejobecnější reakce na hlukovou zátěž
- psychický stav vznikající při mimovolném vnímání vlivů, ke kterým má jedinec zamítavý postoj a na které reaguje pocity odporu a podrážděností
- obtěžování spolu s rušením spánku způsobuje stres
- v některých případech psychosomatické poruchy

▶ Další nepříznivé účinky

- zhoršení symptomů psychických nemocí, vliv na funkci imunitního systému, snížená porodní váha novorozenců u matek vystavených hluku v době těhotenství

K poškození dochází zejména v pracovním prostředí, nebo u lidí žijících v blízkosti letišť nebo velmi rušných komunikací.

Audiometrie

- vyšetření umožňující kvalitativně i kvantitativně posoudit poruchu slyšení
- přístroj: audiometr
- vyšetřuje se každé ucho zvlášť pomocí sluchátek
- hladina intenzity v dB pro jednotlivé frekvence se zaznamenává do předem předtištěného grafu

Hlukové limity

- Pro každé prostředí je nastaven jiný hlukový limit
- Legislativně jsou hlukové limity a zátěž prostředí řešeny zákonem č.258/2000 Sb. a Nařízením vlády č.148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (od 1.11.2011)
- Zákon upravuje hlukové limity pro pracovní prostředí, chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor
- určuje způsob měření a hodnocení hluku, rozsah opatření k ochraně zaměstnanců (zaměstnavatel je povinen dohlížet na bezpečnostní přestávku při expozici hluku více než 85dB, poskytnout ochranné pracovní prostředky)

<http://hluk.eps.cz/hluk/limity/>

Měření hluku

- Měření hluku se provádí v zájmu ochrany lidského zdraví a přijatelných podmínek k životu

Hlukoměr

(mikrofon, zesilovač vstup. signálu, váhové filtry, usměrňovače,...)



- Přípravou standardních měřících metod se zabývá specializovaná laboratoř, stanovuje kritéria hodnocení, měří hluk a vibrace na pracovištích, ověřuje vhodné osobní a pracovní ochranné prostředky

Protihluková opatření

Ochrana před nepříznivým působením hluku a vibrací je upravena zákonem a zákoníkem práce

Ochrana před hlukem z dopravy

Zeleň

Protihlukové stěny, okna

Snížení rychlosti

Organizační změny v dopravě

Změna povrchu vozovky



Intenzita hluku se snižuje absorbcí a omezením odrazu - na stěny se dávají porézní a měkké materiály.

Ochrana před hlukem na pracovišti

- Prevence proti hlukovým emisím (strojní zařízení a nářadí s nižší deklarovanou hodnotou hluku, protihlukové kryty zařízení)

- Izolace hluku (protihlukové zástěny)

- Zlepšení akustických vlastností výrobních hal (akustické obklady stěn a stropů)

- Střídání pracovníků obsluhy hlučných strojů

- Povinné bezpečnostní přestávky

- Osobní ochranné prostředky proti hluku



(pokud hladina akustické tlaku
Překročila 85dB, sluchátkové
chrániče od 95dB, protihlukové
Přilby od 100dB)

Sluchadla

- užívají se při neléčitelné poruše sluchu
- skládají se: citlivý mikrofon, miniaturní tranzistorový zesilovač, zdroj EE, reprodukční systém
- zavádí se do zevního zvukovodu
- cílem je zesílení těch frekvenčních oblastí, které jsou hůře slyšeny

Kontrolní otázky:

➤ Kam podávat stížnosti na hlučné prostředí?

➤ Co je SZU?

➤ V jakém frekvenčním rozmezí vnímáme zvuky?

➤ Co je to akustický třesk, je pro nás nebezpečný?

➤ Jaká jsou protihluková opatření?

➤ Kde všude se můžeme setkat se zdraví škodlivým hlukem?

➤ Jaké prostředí je už příliš hlučné? (v dB)

Děkujeme za pozornost 😊

Použité zdroje:

ROSINA, J., H. KOLÁŘOVÁ a J. STANEK. *Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1383-7

VYSKOČIL, V. a E. SMEJKAL. *Fyzika pro střední odborné školy pro pracující*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982. ISBN 14-116-82.

HRAZDIRA, I. a spol. *Biofyzika: Učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1983. ISBN 08-045-083.

NOVOTNÝ, I. a M. HRUŠKA. *Biologie člověka*. Praha: Fortuna, 2007. ISBN 978-80-7373-007-9.

Hluk v pracovním prostředí. In: *Státní zdravotní ústav* [online]. [cit. 2012-09-23]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/hluk-v-pracovnim-prostredi>

Zdravotní účinky hluku. In: *Státní zdravotní ústav* [online]. [cit. 2012-09-23]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdravotni-ucinky-hluku?highlightWords=hluk>

Hluk z motorů a pneumatik. In: *Hluk & Emise* [online]. 2007 [cit. 2012-09-23]. Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/hluk-z-motoru-a-pneumatik/>

Limity. In: *Hluk & Emise* [online]. 2007 [cit. 2012-09-23]. Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/limity/>

Vliv hluku na zdraví. In: *Hluk & Emise* [online]. 2007 [cit. 2012-09-23]. Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/vliv-hluku-na-zdravi/>

^ Zdroje hluku a přehled nástrojů řešení. In: *Hluk & Emise* [online]. 2007 [cit. 2012-09-23].

Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/zdroje-hluku-a-prehled-nastroju-reseni/>

^ Příklady zvuků (intenzita hluku). In: *Converter* [online]. 2002 [cit. 2012-09-23]. Dostupné z:

<http://www.converter.cz/tabulky/hluk.htm>