



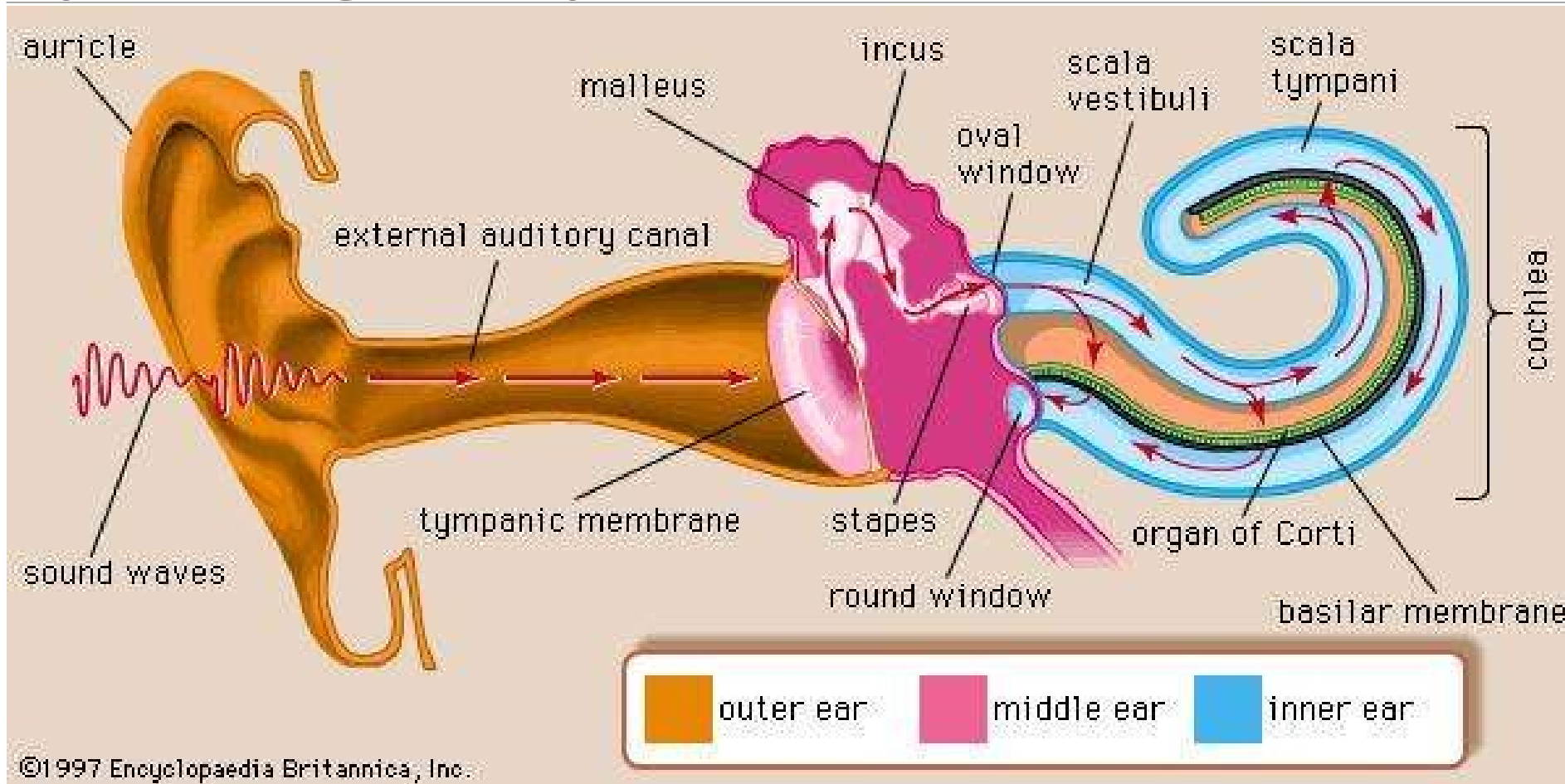
Zvuk a hluk

MGR. ALEŠ PEŘINA, PH. D.





Fyziologie slyšení





Fyzikální podstata hluku

Zvuk

- mechanické kmitání pružného prostředí
- Hz (Hertz): počet kmitů za sekundu
- Frekvenční rozsah slyšení u člověka: 16 Hz - 16 kHz
- Infrazvuk: 1 až 16 Hz
- Ultrazvuk: > 8 kHz

Hluk

- **každý zvuk, který působí škodlivě, rušivě nebo nepříjemně**



Zdravotní účinky hluku

Na sluchový orgán (přímo úměrně absorbované energii)

- Akutní akustické trauma
- Dočasné zvýšení sluchového prahu → chronická porucha sluchu z hluku

Systemové účinky (u hluků s emoční složkou nelze stanovit bezpečnou intenzitu)

- Rušení spánku : poruchy usínání, zkracování REM-fáze, u osob spících v hlučném prostředí vazokonstrikce, vyšší tepová frekvence a krevní tlak
- Zvýšené riziko kardiovaskulárních nemocí: Osoby exponované hladinám hluku nad 65 dB (A) mají zvýšené riziko kardiovaskulárních onemocnění (hypertenze, ICHS), experimentálně ověřeno.



Zdravotní účinky hluku

Systémové účinky II.

- **Psychická onemocnění:** Není prokázáno, že by hluk způsoboval psychická onemocnění, avšak u predisponovaných osob může expozice nadměrnému hluku onemocnění spustit nebo zhoršit.
- **Snížení kognitivních funkcí**
- **Poruchy chování:** Hněv, pocity zklamání, nespokojenost, odcizení, neochota pomoci, depresivní a úzkostné stavy, roztržitost, agitovanost, vyčerpání

Jiné: Imunitní systém, onemocnění zažívacího traktu, nižší porodní hmotnost, opožděné osvojování řeči u dětí

- Synergické účinky chemických látek (VOCs, ETS aj.)

Vnímatelné skupiny osob: **děti, nemocné osoby, staří lidé**

Infrazvuk: zřejmě psychické účinky (tlak v uších, na hrudi, úzkosti, deprese)



Zdroje a jednotky

EMISE HLUKU

Zdroje: příroda, doprava, průmysl, činnost člověka

Šíření v pružném prostředí schopném přenášet mechanické kmity

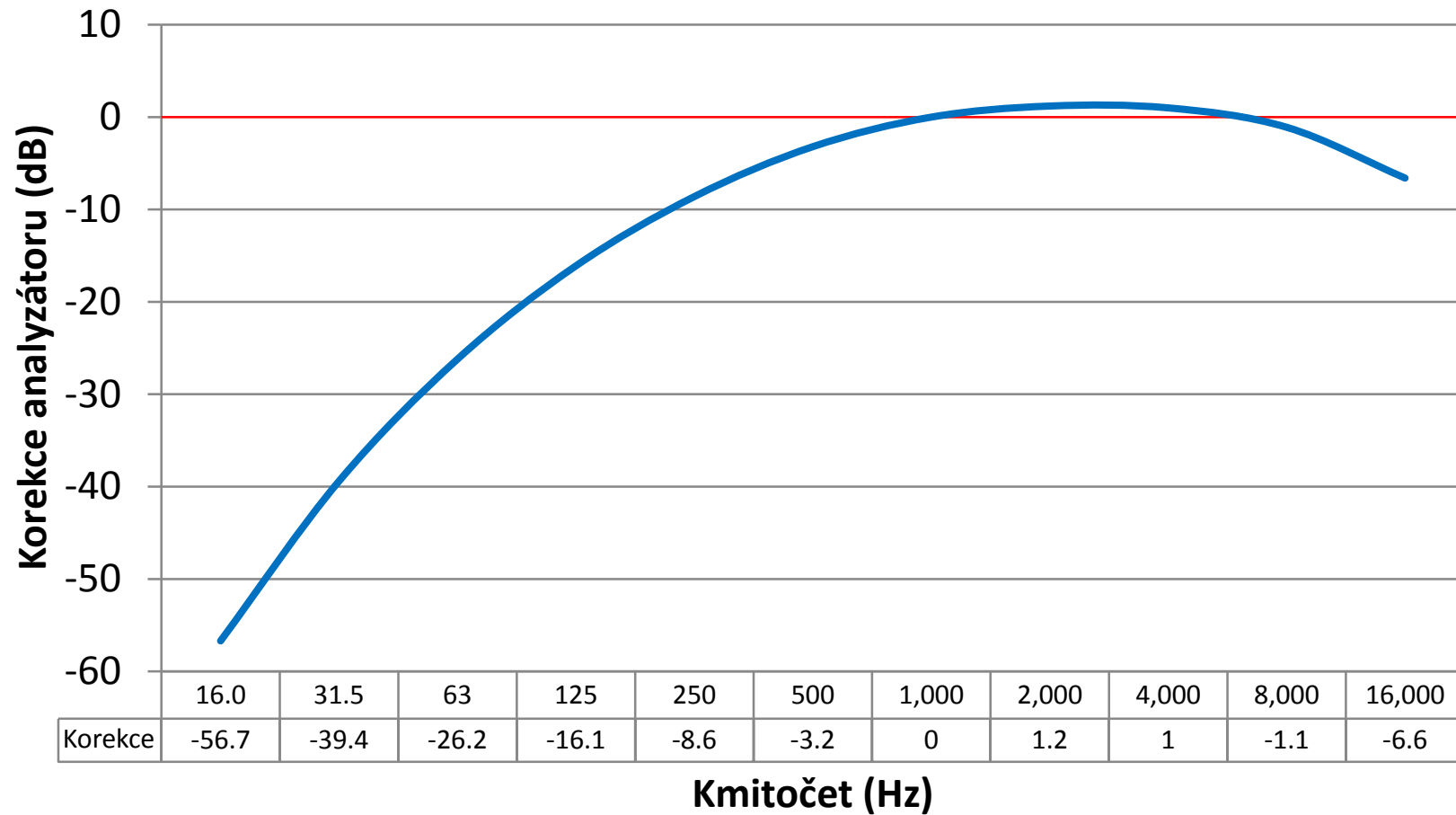
JMISE HLUKU

Principem měření hluku je porovnávání naměřené intenzity s mezinárodně uznanou referenční intenzitou

Měříme v decibelech: dB(A) s korekcí na lidské ucho váhovým filtrem A: potlačení frekvencí blízkých infrazvuku

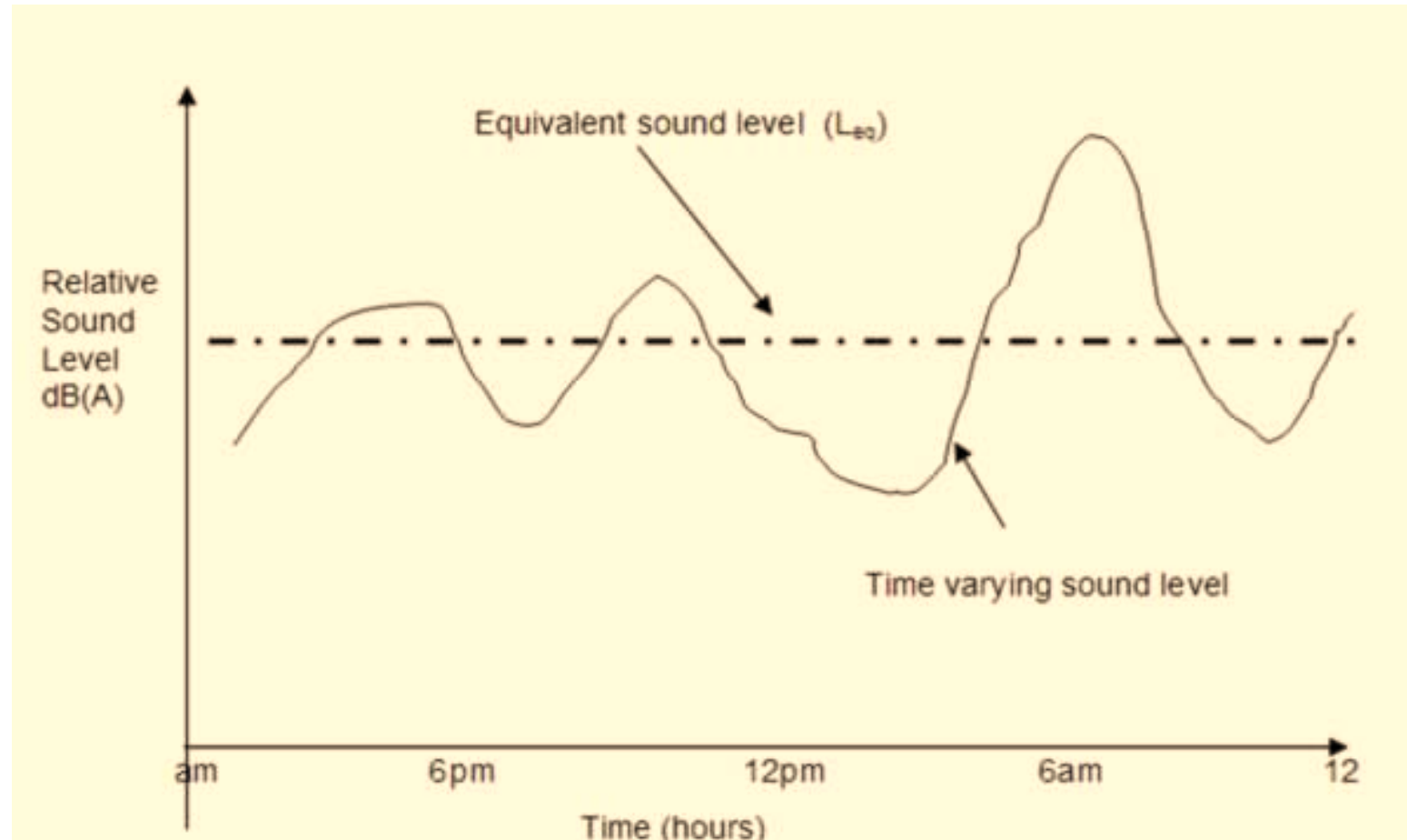


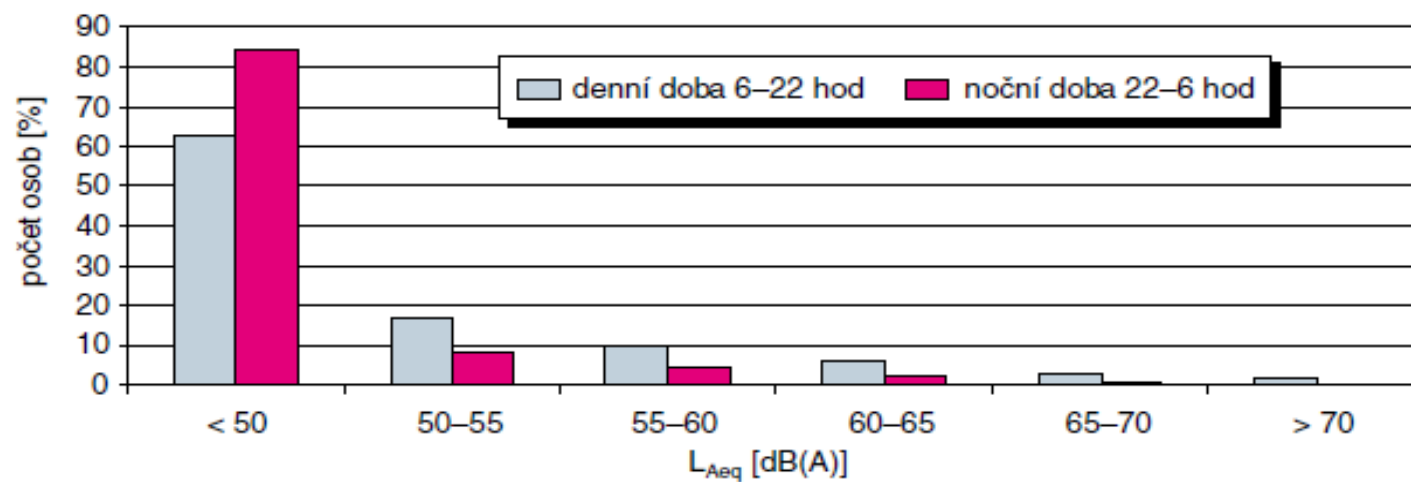
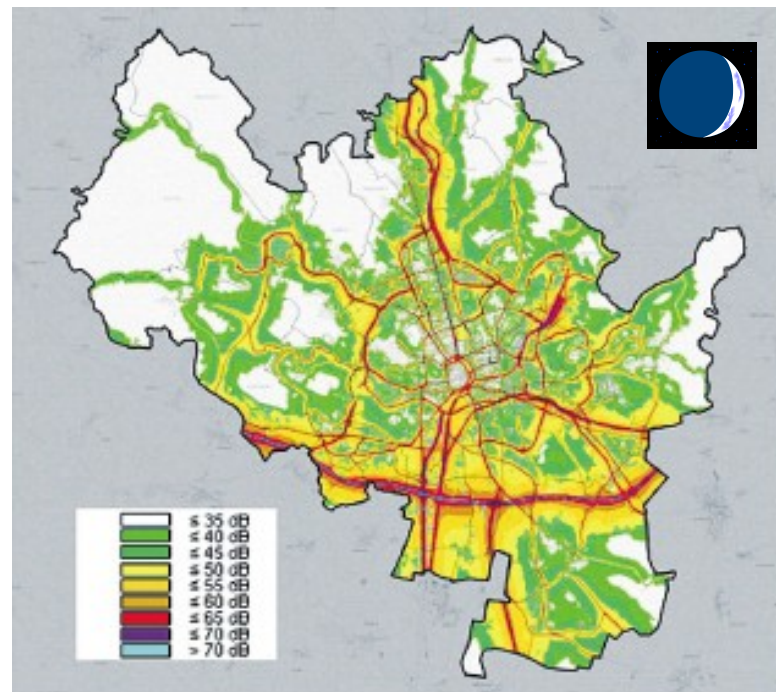
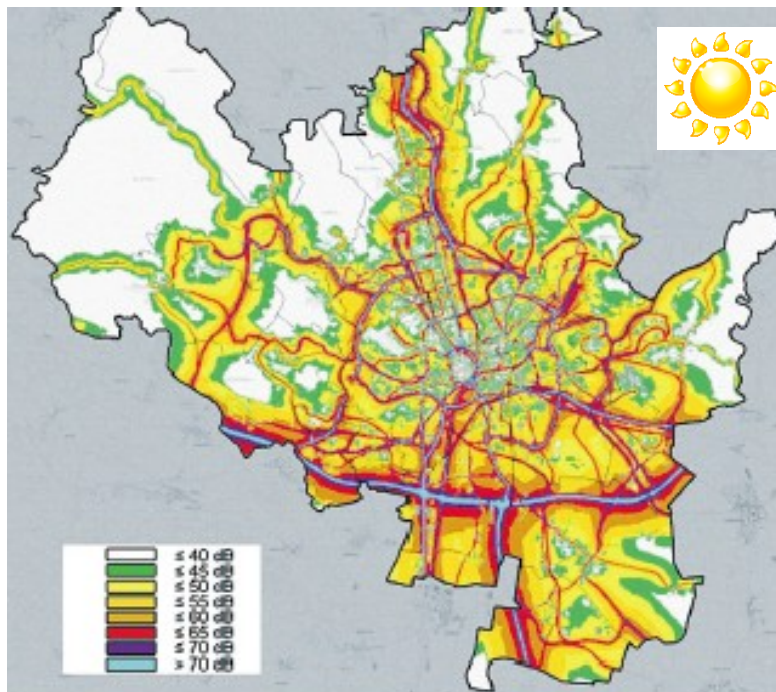
Váhový filtr hlukoměru „A“ [dB(A)]





Ekvivalentní („typická“) hladina akustického tlaku







Příklady hlukových expozic

Zdroj	Zvukový výkon [Watt]	L(A) [dB] v místě pozorovatele
Práh slyšení u zdravého člověka při frekvenci 1 kHz		0
Šum listí		10
Noční ticho		30
Běžná konverzace, zpěv ptáků	10^{-5}	60
Osobní automobil		80
Tramvaj (60 km.h ⁻¹)		90
Reproduktory na rockovém koncertě	100	110
Start tryskového letadla	10^4	120
Práh bolesti		130



Objektivizace

Fyzikálním měřením (*nejčastěji jako L_{Aeq}*)

- Kalibrovaný hlukoměr

Výpočtem (*hlukové mapy*)

- Konstantní hodnoty podle ČSN

Terénní zjišťování (*statistické metody*)

- Dotazníky na míru obtěžování obyvatelstva hlukem



Hygienické limity hluku

NV č. 272/2011 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Životní prostředí

- Chráněný vnitřní prostor staveb: **40 dB(A) + korekce**

Stará dopravní zátěž (komunikace do 1. 1. 2001)	+ 20 dB
Hotelové pokoje	+ 10 dB
Přednáškové síně	+ 5 dB
Lékařské vyšetřovny	- 5 dB
Obytné prostory (noc; 22 – 06 hod.)	- 10 dB
Nemocniční pokoje (noc; 22 – 06 hod.)	- 15 dB



Hygienické limity hluku

NV č. 272/2011 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Pracovní prostředí

- Rozhoduje absorbovaná energie ($L_{Aeq\ 8\ h}$)
- Prostory pro výrobu a skladování: **85 dB(A)**
- $> 85\ dB(A) \Rightarrow$ OOPP povinné!; **pozor** na nebezpečí **maskování** výstražných signálů.
- Pracoviště se zvýšené. nároky na duševní činnost: **50 dB(A)**



Prevence

Technická opatření

- Omezování emisí ze zdrojů (odhlučnění)
- Odstranění zdroje, změna výrobní technologie

Urbanistická opatření

- Organizace dopravy, zřizování klidných zón

Individuální opatření

- Pracovní prostředí: ochrana sluchu (OOPP: vložky do zvukovodu, chrániče, přilby), preventivní prohlídky (audiometrie)
- Životní prostředí – obtěžující hluk: psychoterapeutická změna postoje k hluku



Závěr

Nadměrný hluk poškozuje zdraví. Působí na sluchový orgán i systémově, systémový účinek ruší spánek, má nepříznivý vliv na kardiovaskulární systém a psychosociální prožívání. Vstupuje do interakcí s každodenními činnostmi lidí při práci i trávení volného času. Je třeba identifikovat potřeby zranitelných skupin osob a tomu přizpůsobovat preventivní opatření.