



Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

Brno | Jihlava | Olomouc | Ostrava

www.zuova.cz



Hluk v pracovním prostředí

Ing. David Kresl

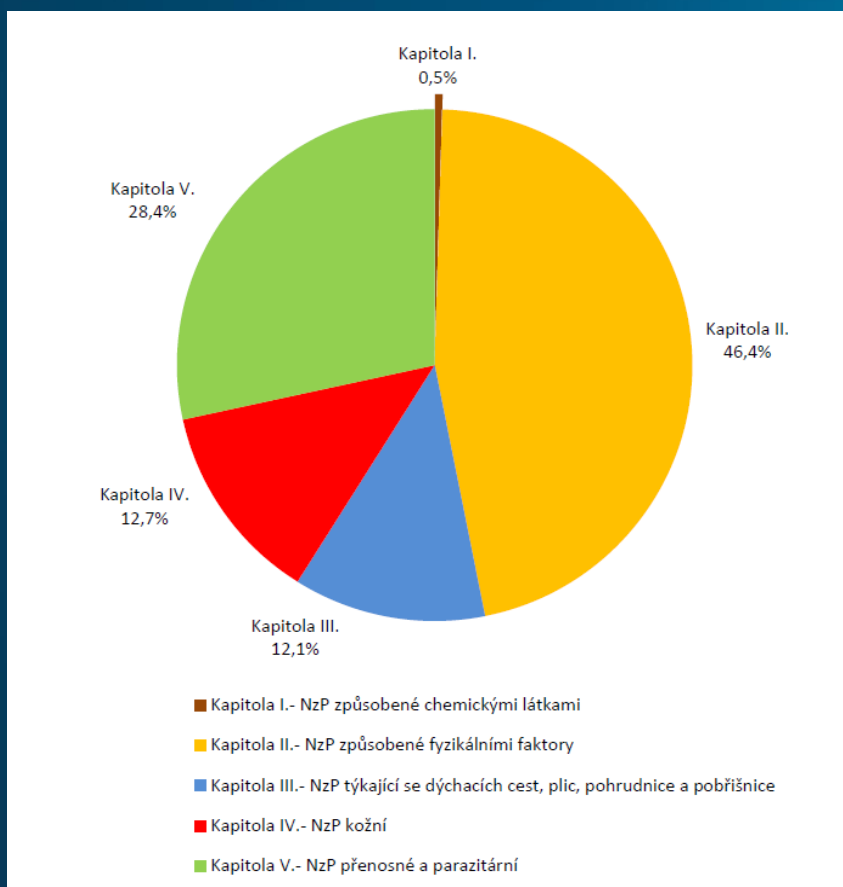
Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

**Novinky v oblasti měření hluku
v mimopracovním prostředí 2025**

15. 4. 2025

Hluk v pracovním prostředí

- Graf poměru příčin vzniku nemocí z povolání za rok 2020

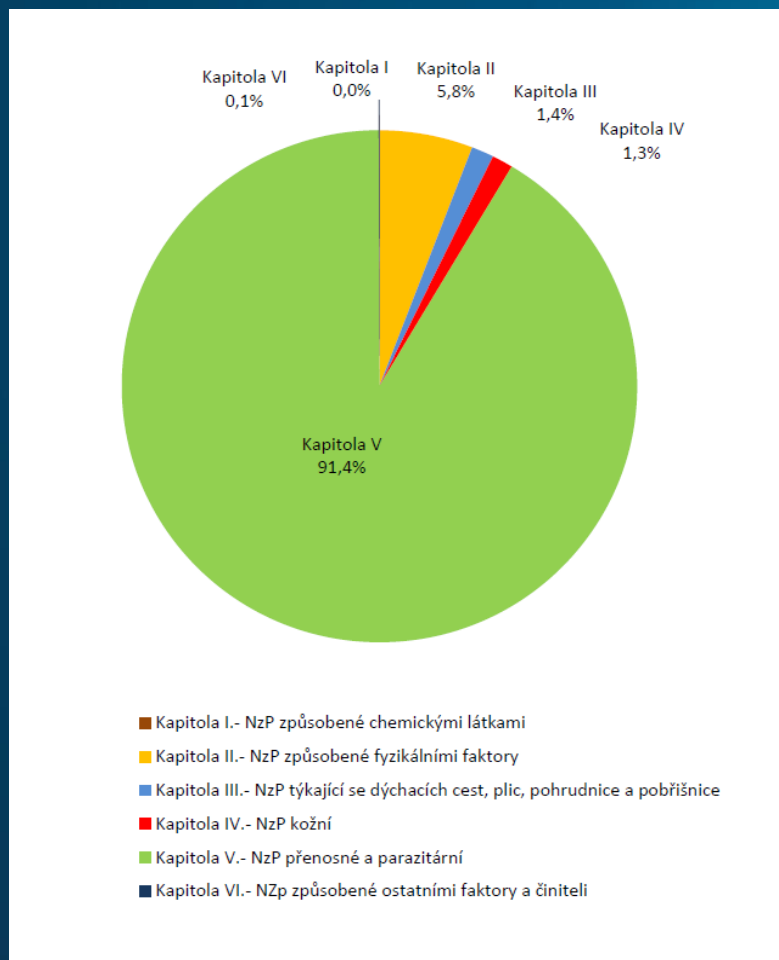


Fyzikální faktory 46,4 %



Hluk v pracovním prostředí

- Graf poměru příčin vzniku nemocí z povolání za rok 2021

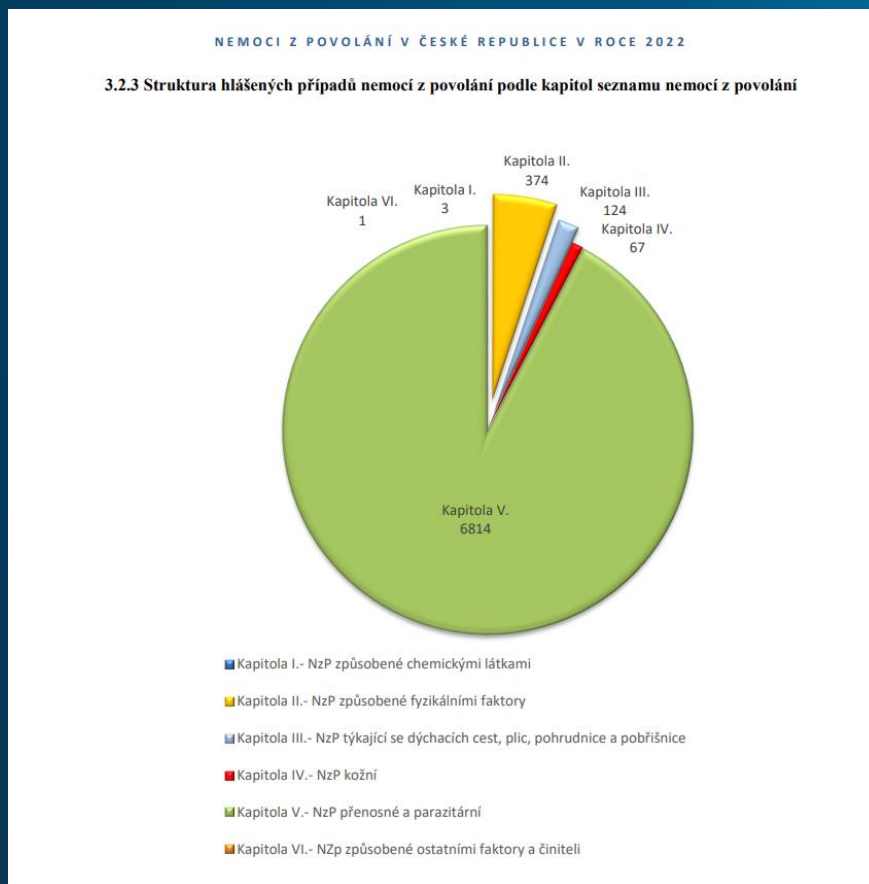


Fyzikální faktory 5,8 %



Hluk v pracovním prostředí

- Graf poměru příčin vzniku nemocí z povolání za rok 2022

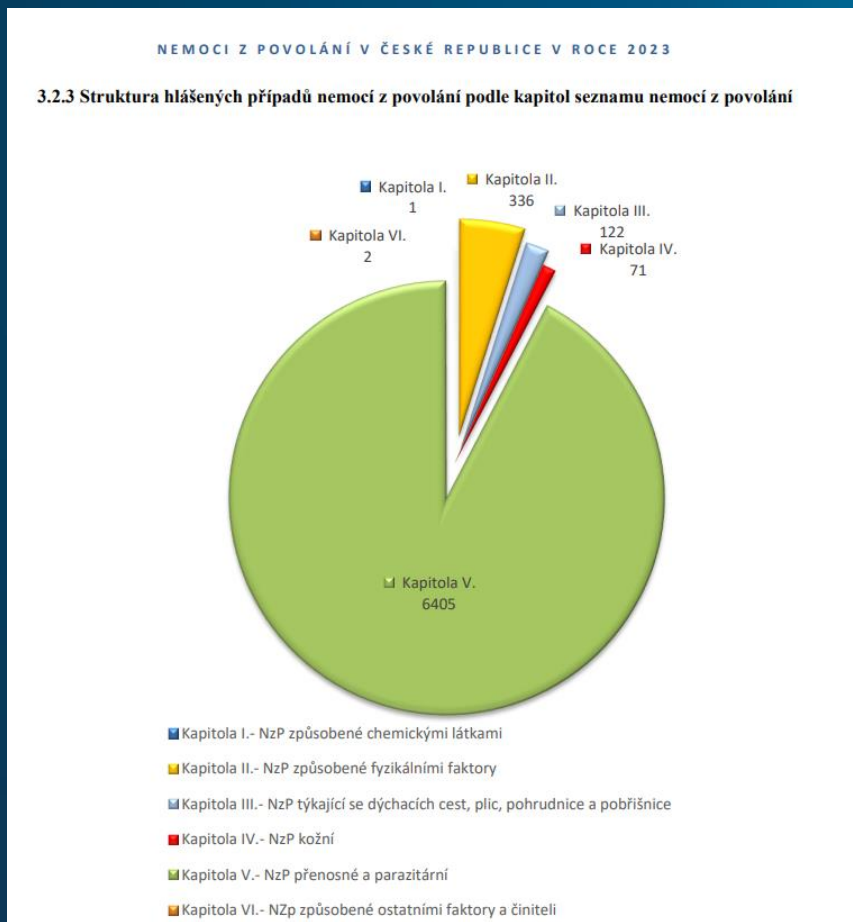


Fyzikální faktory 5,1 %



Hluk v pracovním prostředí

- Graf poměru příčin vzniku nemocí z povolání za rok 2023



Fyzikální faktory 4,8 %



Hluk v pracovním prostředí

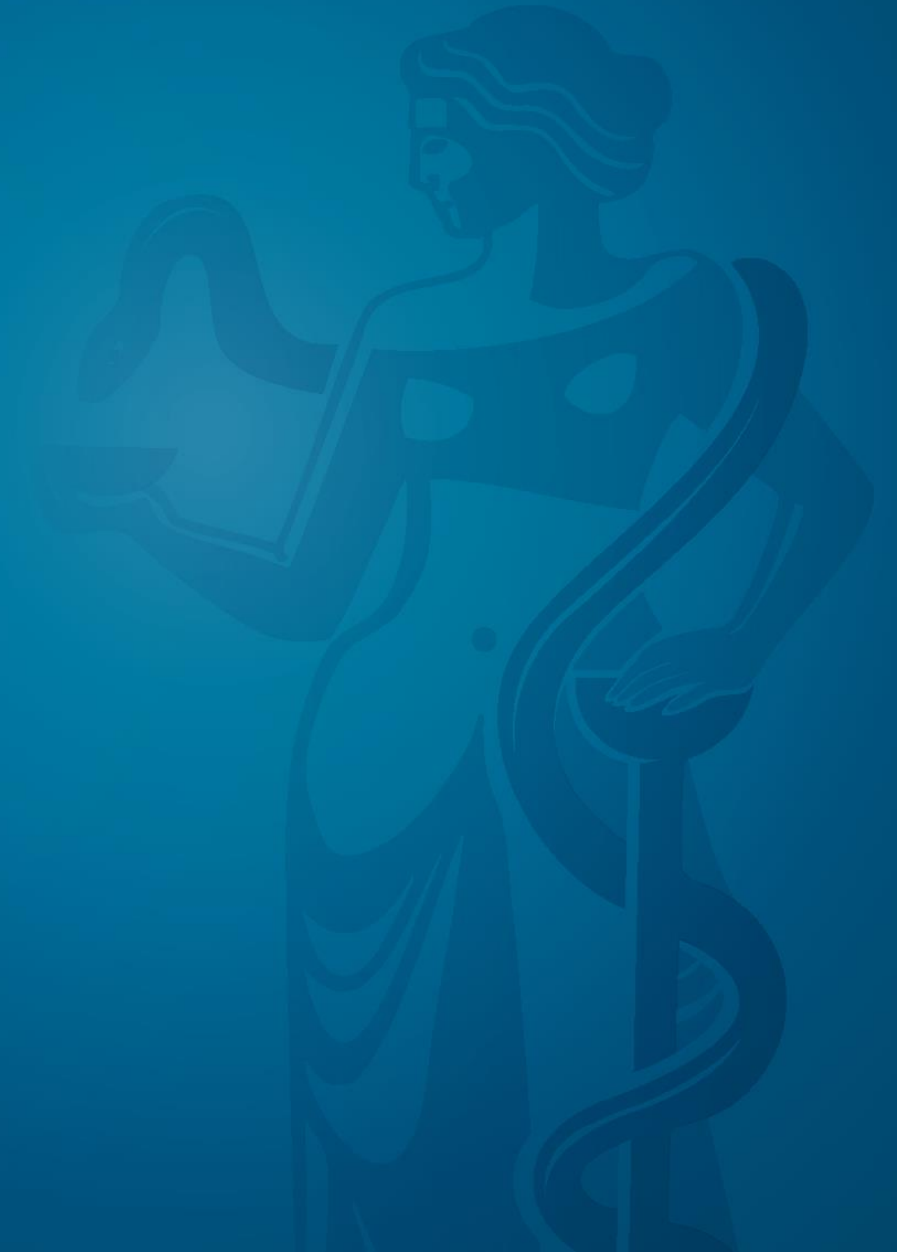
- Legislativa

- Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, § 37 – 40 – kategorizace prací, rizikové práce, evidence
- Zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, § 7 – rizikové faktory pracovních podmínek
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů (241/2018 Sb.)
- Vyhláška 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazení 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
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku a vibrací na pracovišti a vibrací, Věstník MZ č. 4/2013, 26. 7. 2013



Hluk v pracovním prostředí

- Hluk
 - ČSN EN ISO 9612, leden 2010





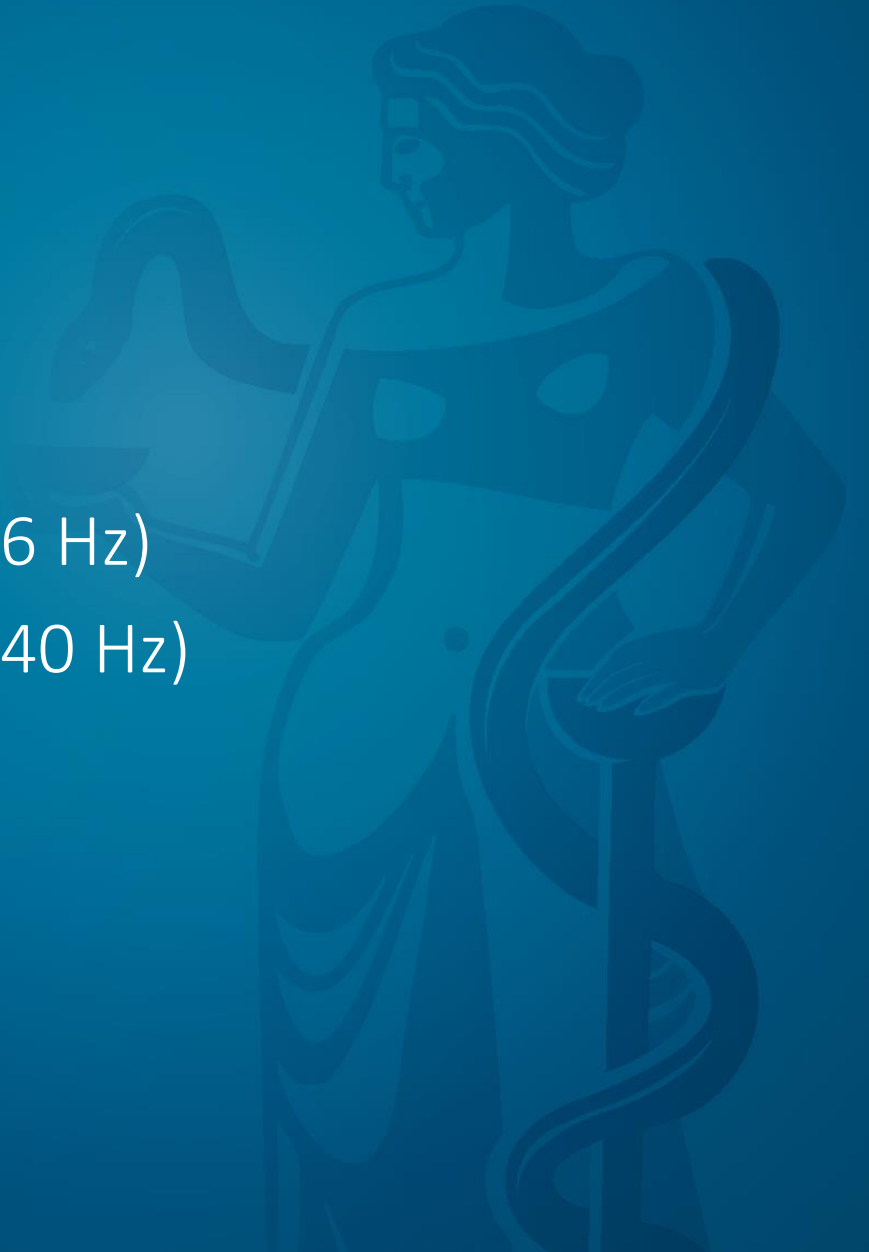
Hluk v pracovním prostředí

- Hygienické limity dané NV 272/2011 Sb.:
- Hluk
 - $L_{Aeq,8h} = 85$ dB (běžná pracovní činnost)
 - $L_{Aeq,8h} = 50$ dB (duševní práce náročná na pozornost a soustředění)
 - $L_{Aeq,8h} = 70$ dB (stavby pro výrobu a skladování, větrací či vytápěcí zařízení)
 - průměrná hodnota $L_{Aeq,w}$ týden, měsíc, rok (pro nepravidelné směny,...)



Hluk v pracovním prostředí

- Hygienické limity dané NV 272/2011 Sb.:
 - $L_{\text{teq},8\text{h}} = 75 \text{ dB}$ (hluk vysokofrekvenční)
 - $L_{\text{teq},8\text{h}} = 105 \text{ dB}$ (ultrazvuk)
 - $L_{\text{teq},8\text{h}} = 110 \text{ dB}$ (hluk nízkofrekvenční 1 – 16 Hz)
 - $L_{\text{teq},8\text{h}} = 105 \text{ dB}$ (hluk nízkofrekvenční 20 – 40 Hz)





Hluk v pracovním prostředí

- Nejčastější důvody měření:
 - kategorizace prací – dáno § 37, zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
 - kolaudace pracoviště
 - šetření nemoci z povolání – ve spolupráci s KHS
 - státní zdravotní dozor – ve spolupráci s KHS



Hluk v pracovním prostředí

- Zařazení do kategorií prací dané vyhláškou 432/2003 Sb. dle hluku:
 - kategorie druhá
 - ustálený a proměnný hluk - $L_{Aeq,8h}$ je v rozmezí 80,0 až 84,9 dB
 - impulzní hluk $L_{Aeq,8h}$ je v rozmezí 80 až 84,9 dB a L_{Cpeak} je v rozmezí 130,0 až 139,9 dB
 - kategorie třetí
 - ustálený a proměnný hluk - $L_{Aeq,8h}$ je v rozmezí 85,0 až 105,0 dB
 - impulzní hluk $L_{Aeq,8h}$ je v rozmezí 85,0 až 105,0 dB a L_{Cpeak} je v rozmezí 140,0 až 150,0 dB
 - kategorie čtvrtá
 - hladiny vyšší než pro kategorii třetí



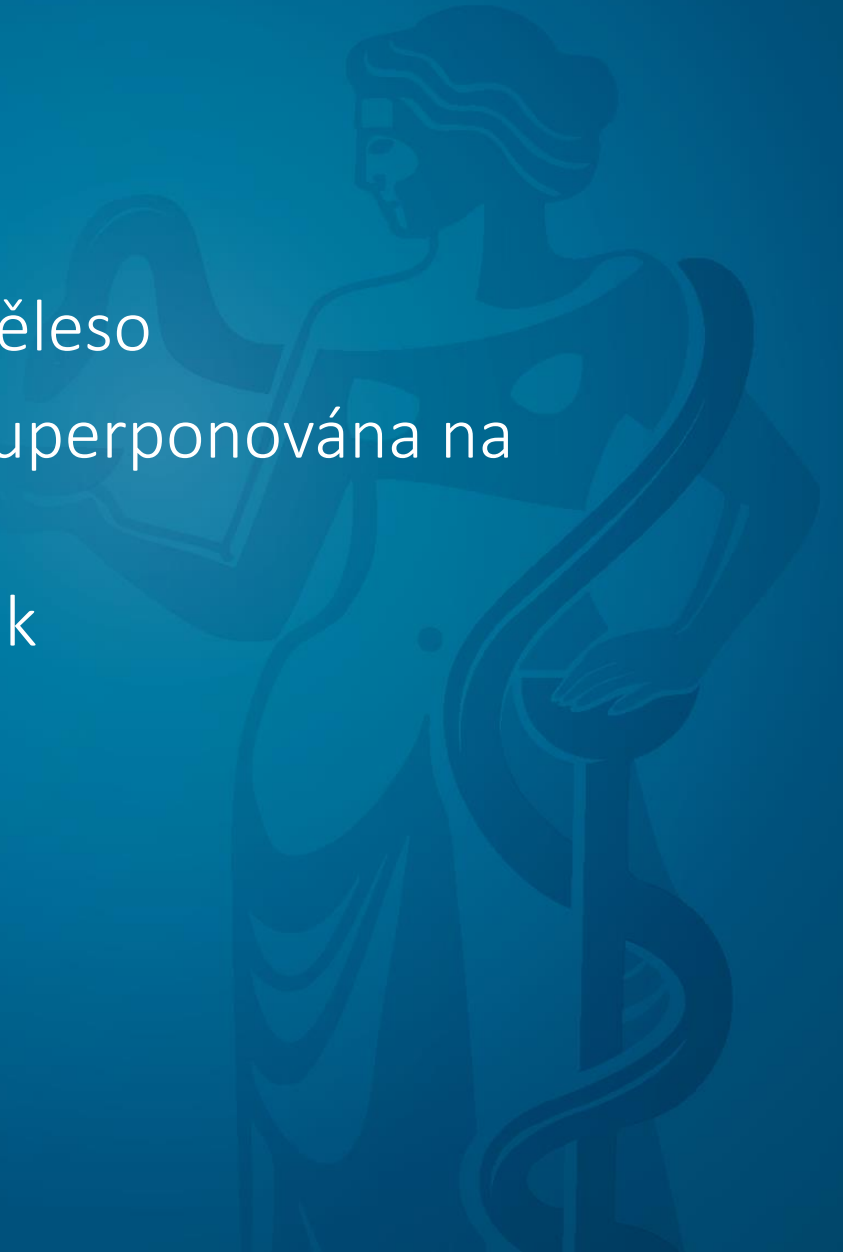
Hluk v pracovním prostředí

- Zvuk a hluk:
 - zvuk je mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat sluchový vjem
 - frekvence tohoto vlnění, které je člověk schopen vnímat, jsou značně individuální a leží v intervalu přibližně 16 (20) Hz až 20 kHz
 - vlnění pod 16 (20) Hz je označováno jako infrazvuk a slyší jej např. sloni, vyskytuje se např. v kabinách dieslových lokomotiv, u elektrocentrál, jezů, ...
 - vlnění nad 20 kHz je označováno jako ultrazvuk a slyší jej např. psi, delfíni a netopýři, vyskytuje se např. u ultrazvukových čističek,...



Hluk v pracovním prostředí

- Zvuk a hluk
 - zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso
 - akustický tlak je proměnná tlaková složka superponována na atmosferický tlak
 - změnu akustického tlaku vnímáme jako zvuk
 - základní jednotkou je Pa
 - rozsah hodnot $10^{-5} - 10^8$





Hluk v pracovním prostředí

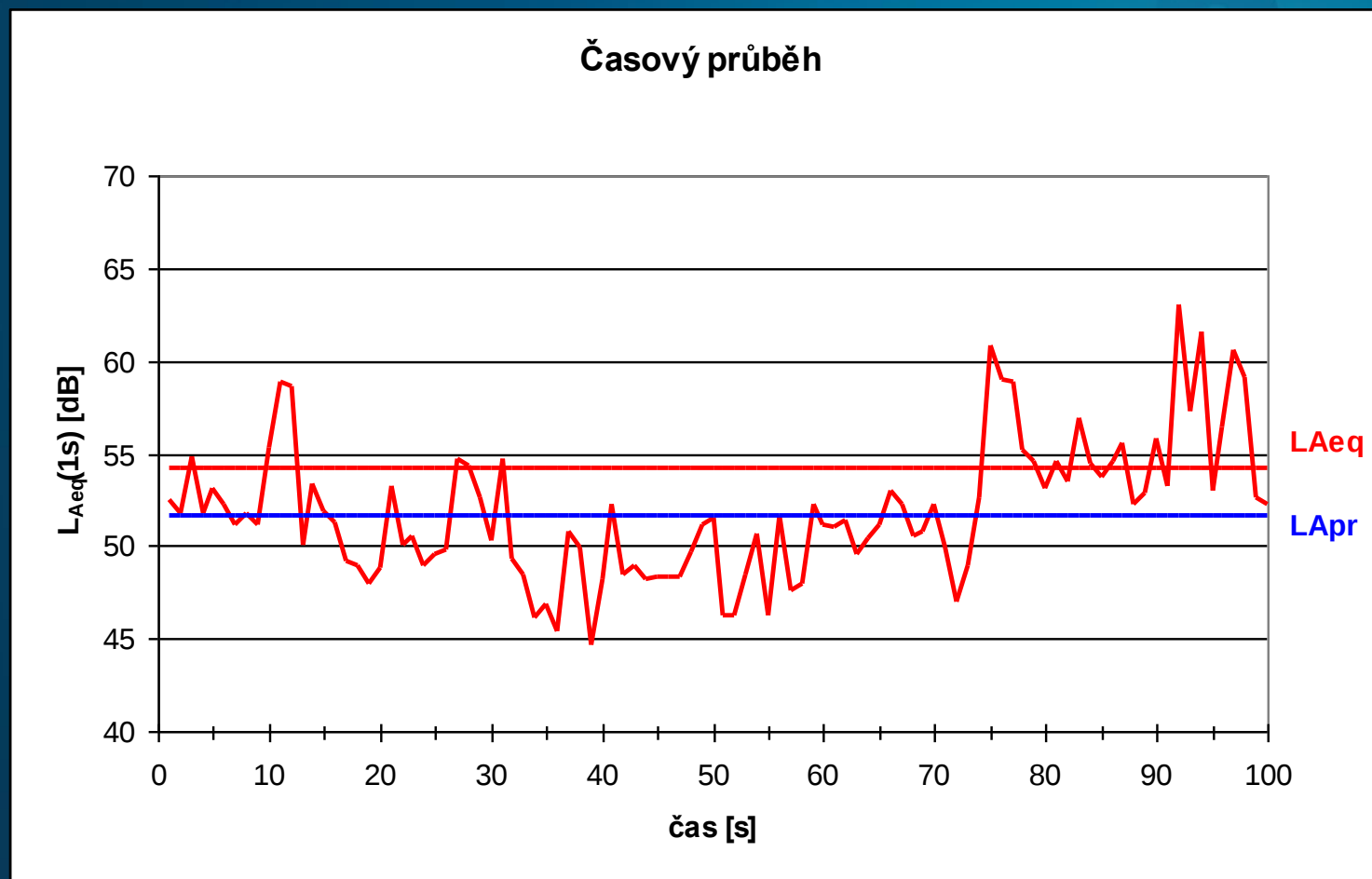
- Zvuk a hluk
 - na základě Weber-Fechnerova zákona, že účinek je úměrný logaritmu velikosti podnětu
 - zavedena logaritmická veličina udávána jako hladina akustického tlaku
 - $L = 20 * \log(p/p_0)$, kde $p_0 = 2*10^{-5}$ Pa
 - užívanou jednotkou je dB
 - hluk hodnocen pomocí ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$



Hluk v pracovním prostředí

- ekvivalentní hladina reprezentuje energetický princip působení akustického signálu na člověka
- trvalé zdravotní účinky jsou úměrné celkové dávce obdržené akustické energie
- ekvivalentní hladina je energetickým průměrem za dobu působení/pracovní směnu

Hluk v pracovním prostředí





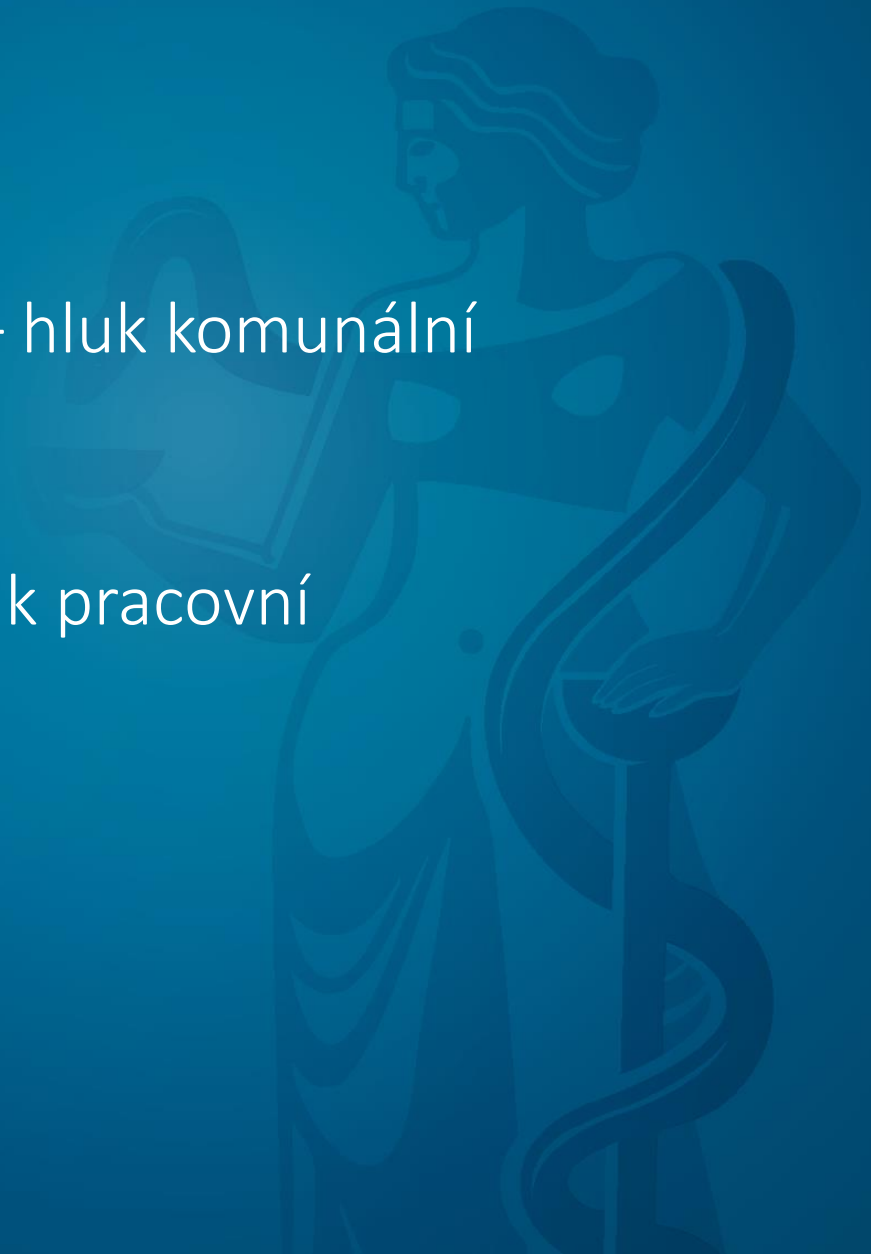
Hluk v pracovním prostředí

- Zvuk a hluk
 - hlukem označujeme soubor rušivých nežádoucích zvuků
 - rušivost hluku je do značné míry dána subjektivně a každý z nás tedy považuje za hluk jiné zvuky
 - z praxe je známo, že všeobecně jsou vnímavější ženy

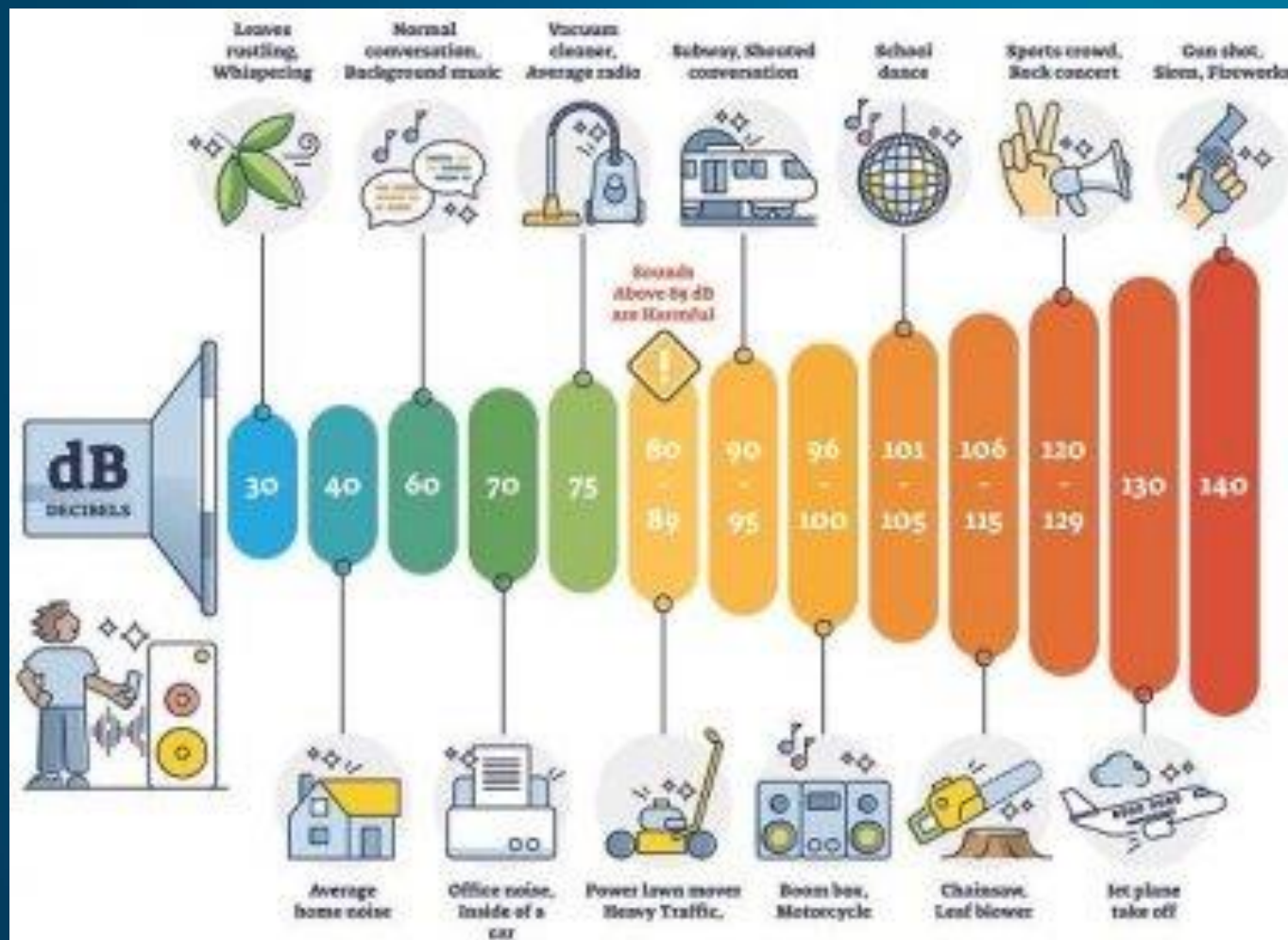


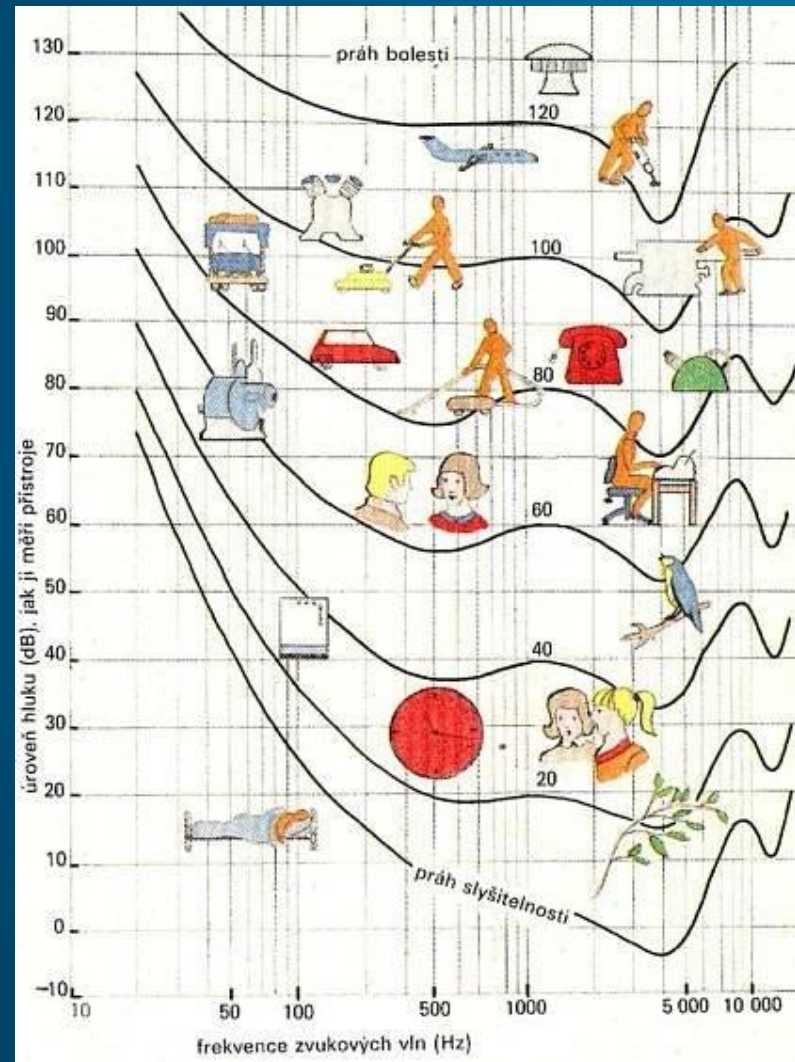
Hluk v pracovním prostředí

- Škodlivost hluku
 - nebezpečí hluku spočívá v jeho rušivosti – hluk komunální
 - nevyspání, únava
 - ztížení soustředění při práci
 - akutní poškození sluchového orgánu – hluk pracovní



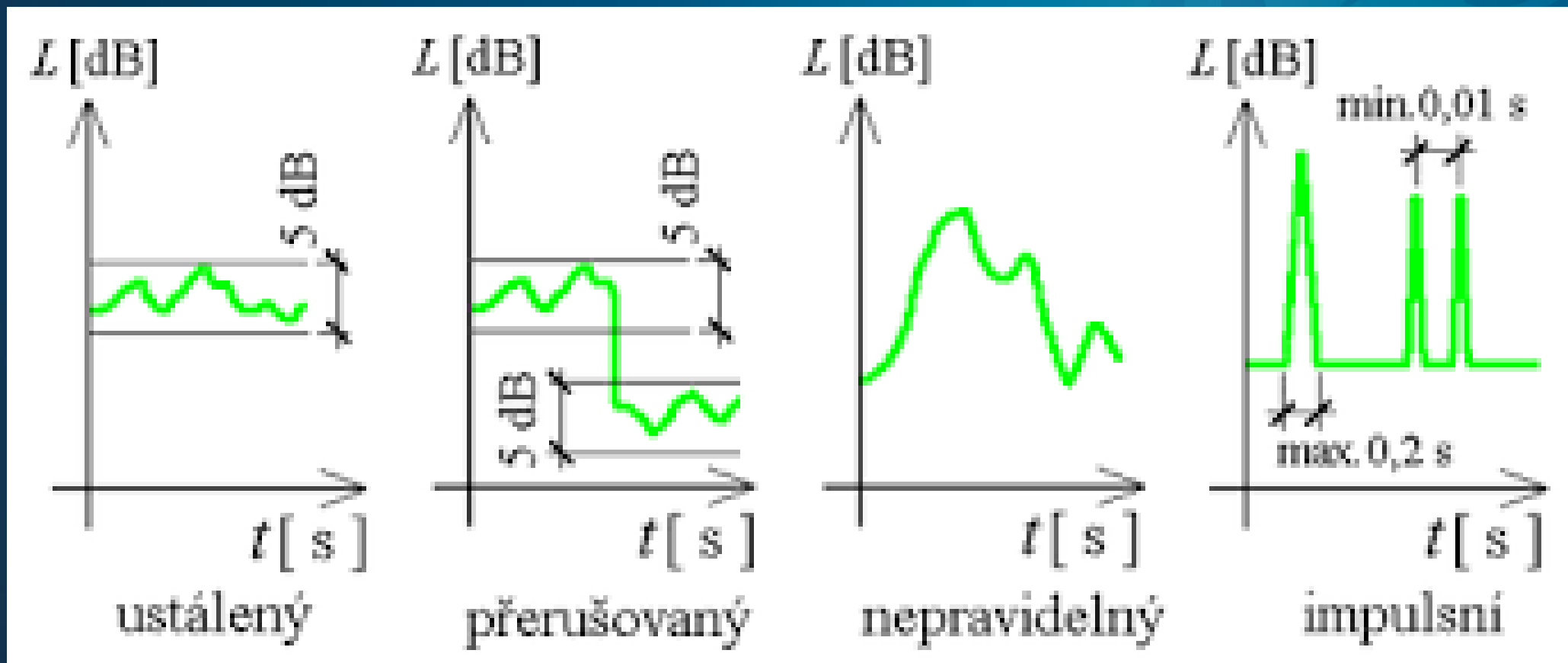
Hluk v pracovním prostředí





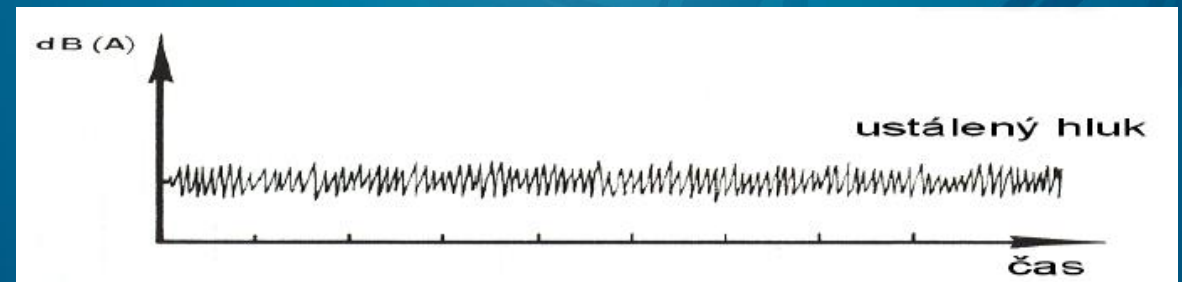
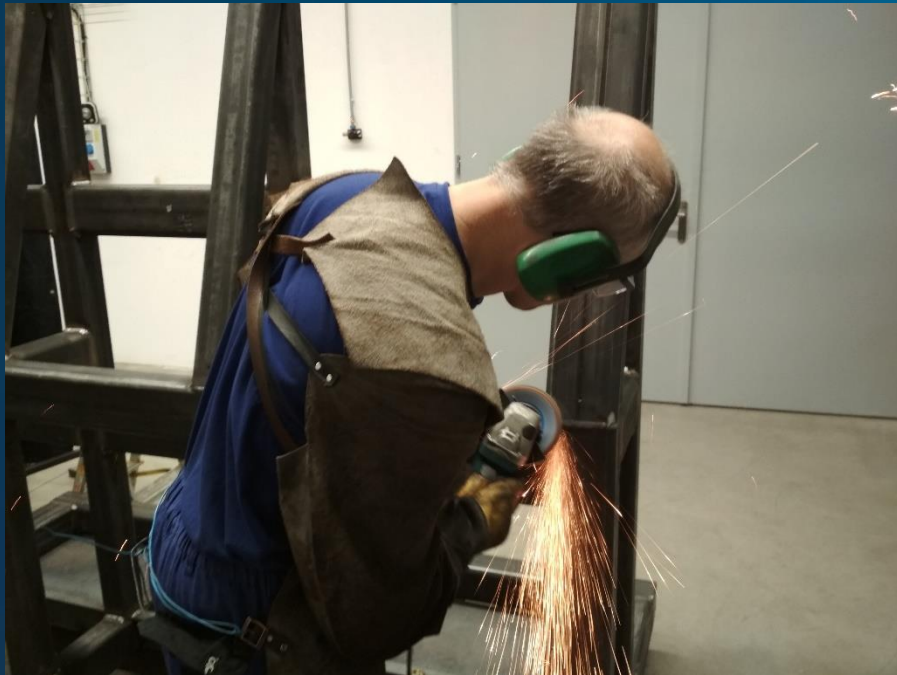
Hluk v pracovním prostředí

- Druhy hluku



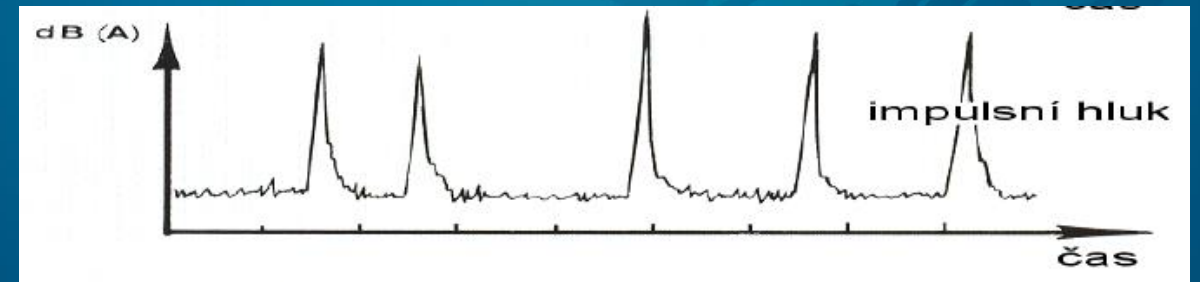
Hluk v pracovním prostředí

- Druhy hluku
 - ustálený nebo proměnný (např. úhlová bruska, pila, vrtačka,...)

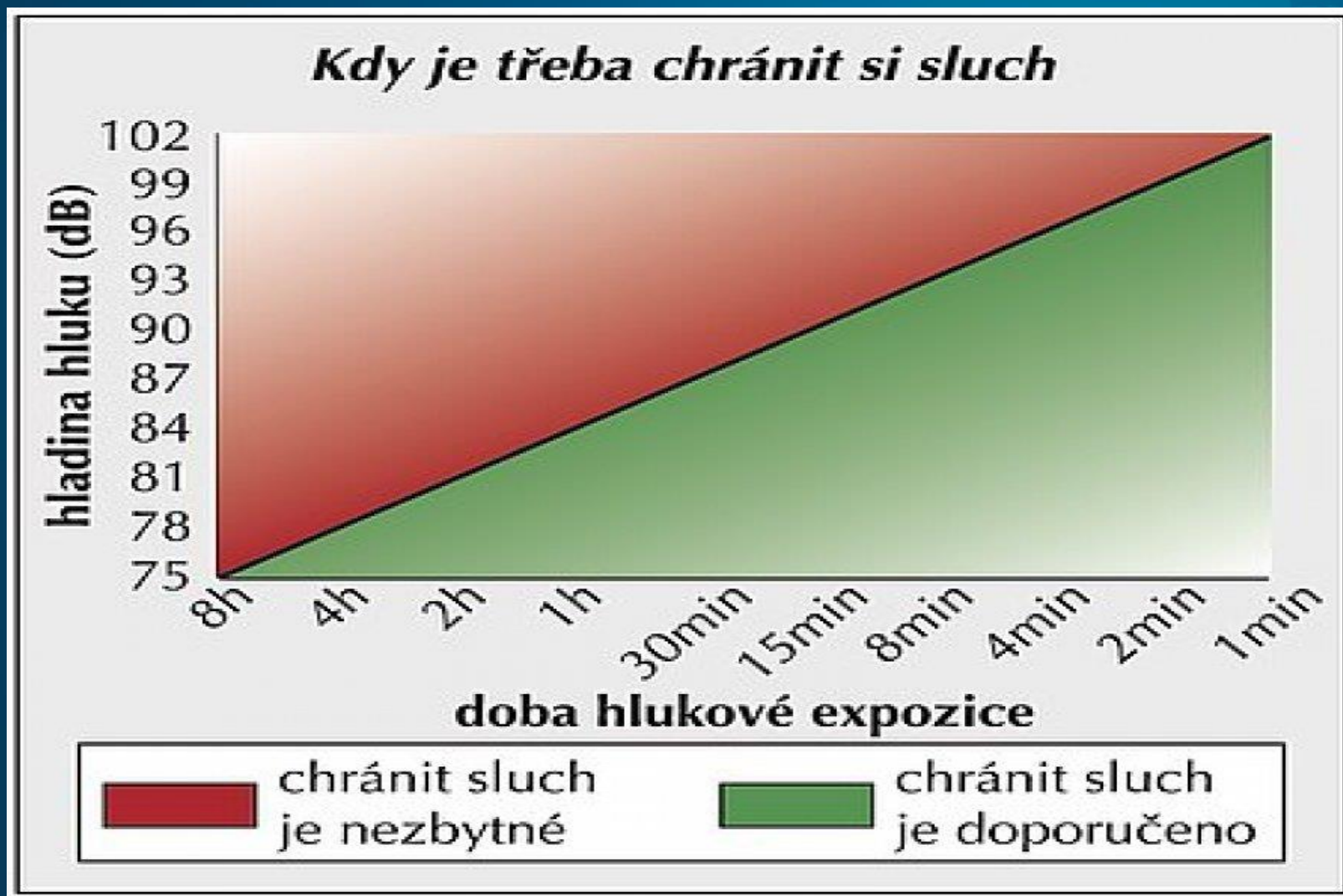


Hluk v pracovním prostředí

- Druhy hluku
 - impulzní (např. údery kladivem při rovnání materiálu, sponkovačky, hřebíkovačky,...)

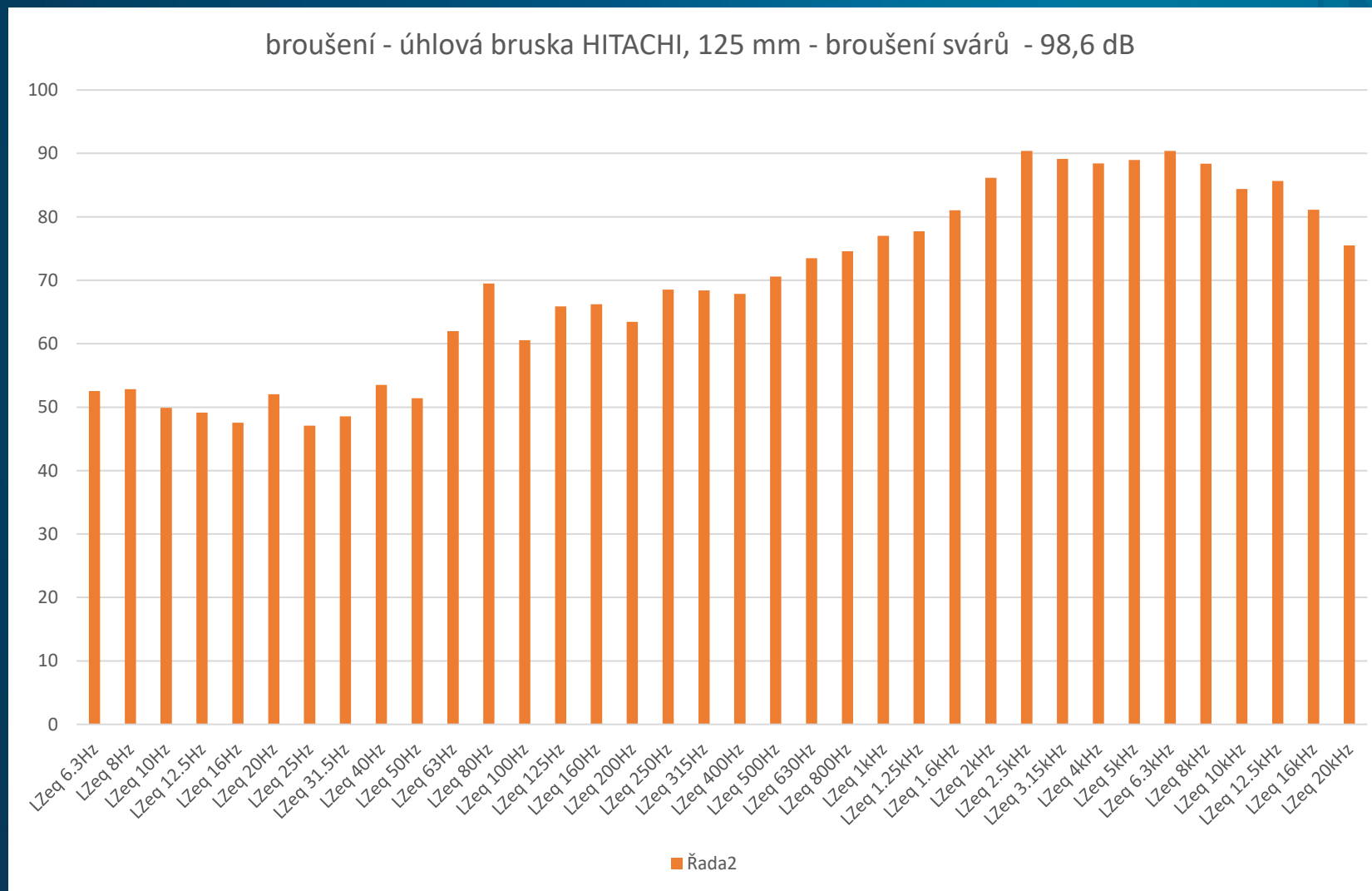


Hluk v pracovním prostředí



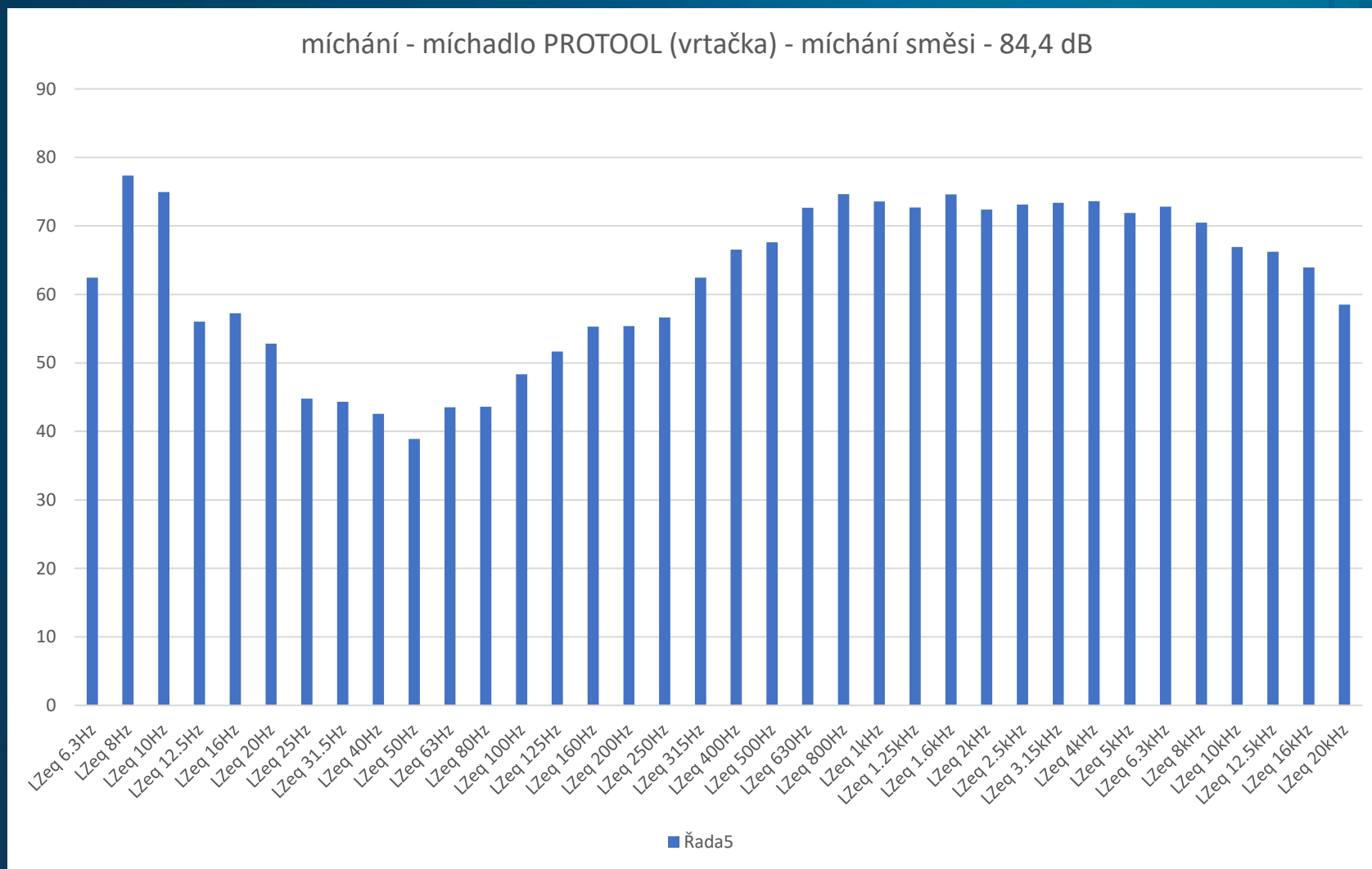


Hluk v pracovním prostředí



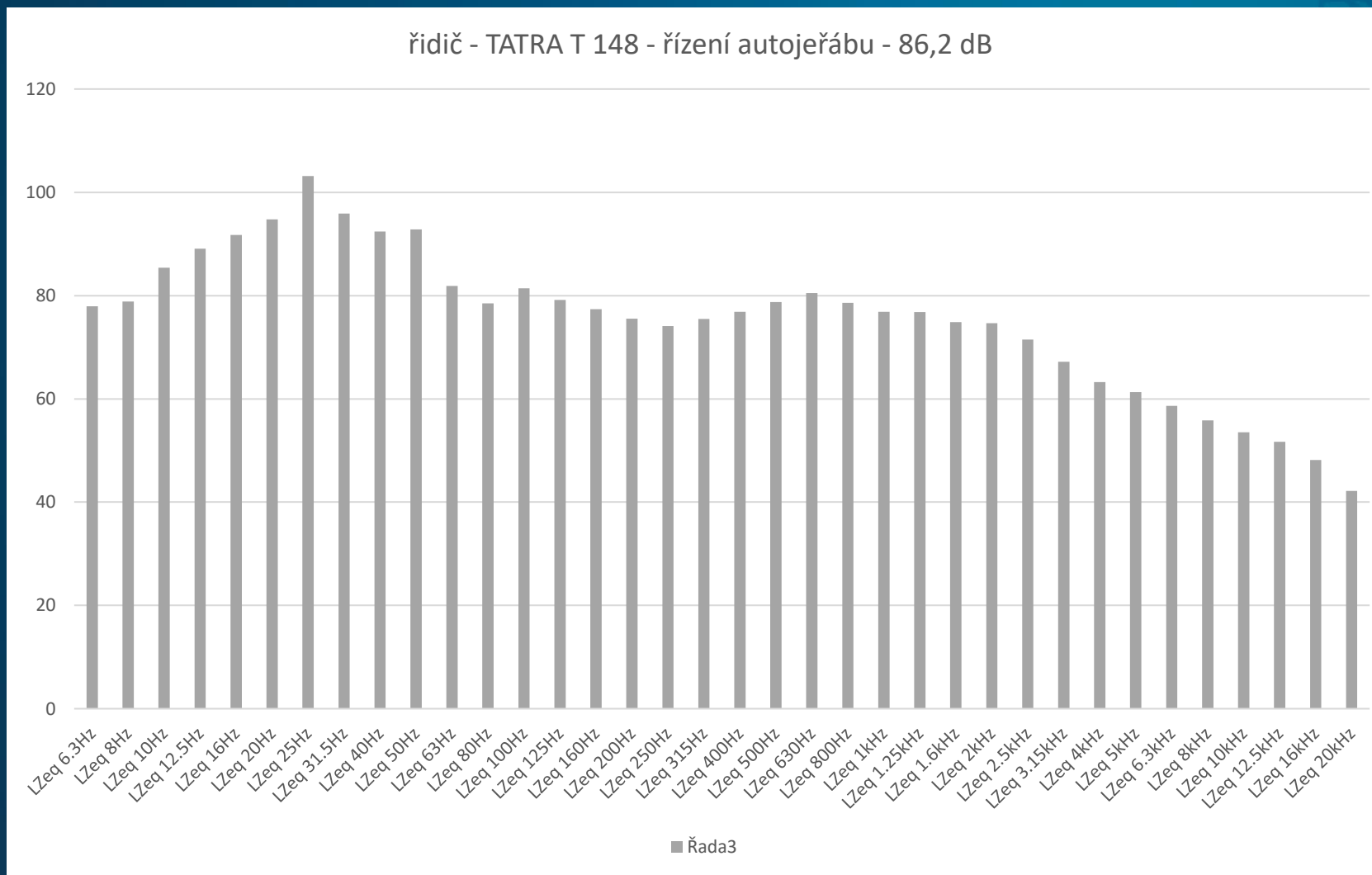


Hluk v pracovním prostředí





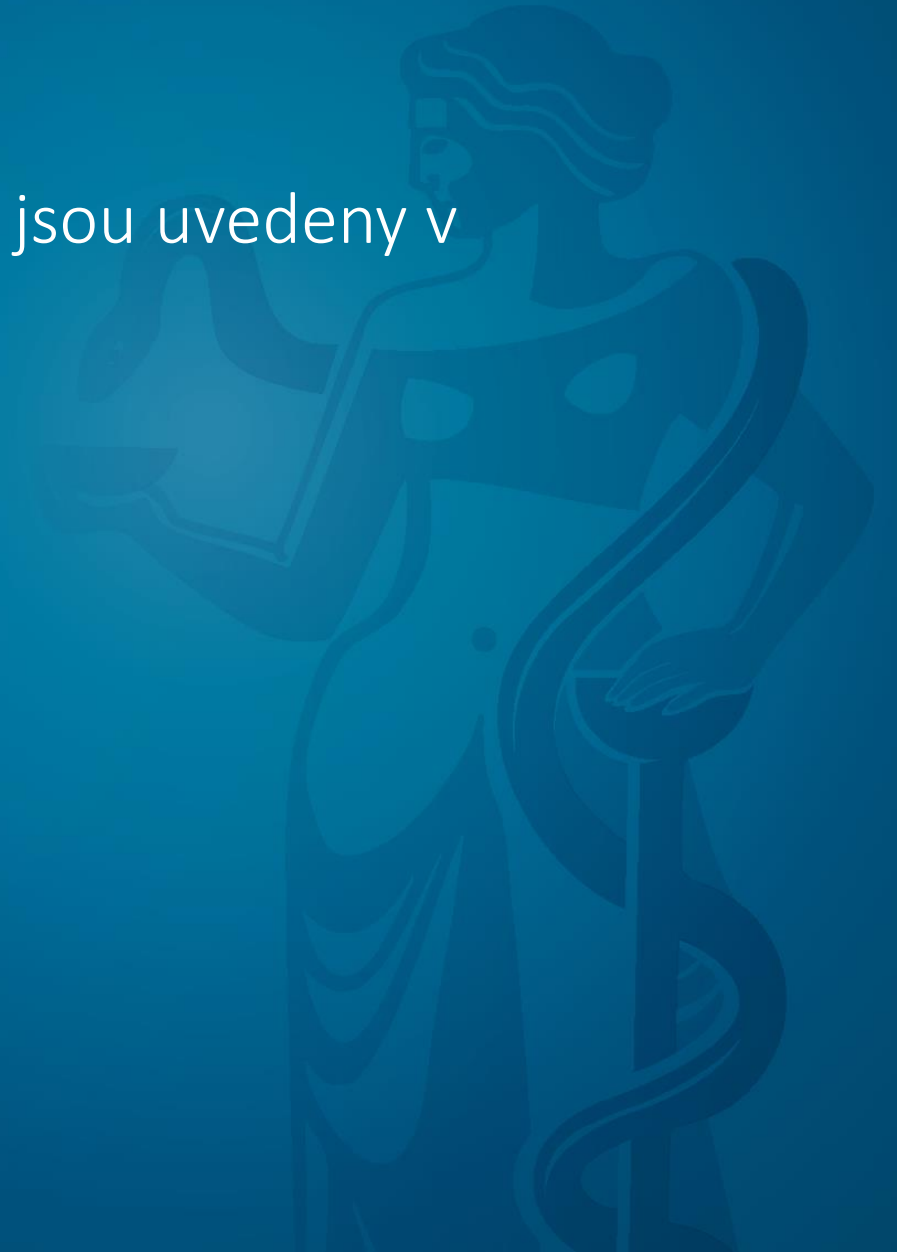
Hluk v pracovním prostředí





Hluk v pracovním prostředí

- Základní požadavky na měření a protokoly jsou uvedeny v normě ČSN EN ISO 9612
 - všeobecné informace
 - analýza práce
 - přístrojové vybavení
 - měření
 - výsledky a závěry



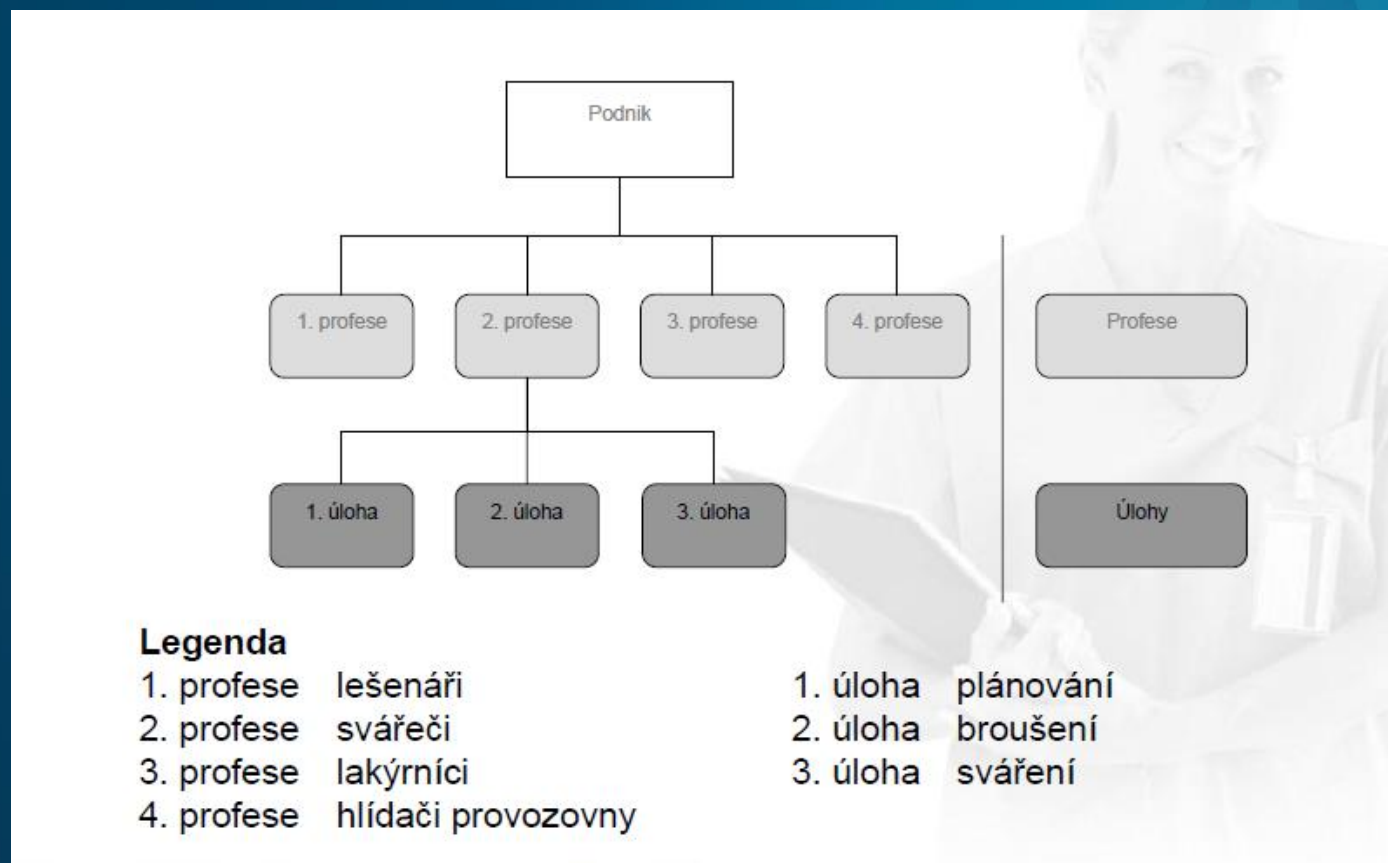


Hluk v pracovním prostředí

- Analýza práce:
 - zvolená strategie měření
 - měření založené na úloze
 - měření založené na profesi – min 5hod/5pracovníků
 - celodenní měření – 3 směny, rozdíl nad 3 dB, pak min. 2 další!!!
 - popis šetřených pracovních činností
 - popis dne, ve kterém probíhalo měření, úlohy tvořící jmenovitý den – měření založené na úloze

Hluk v pracovním prostředí

- Analýza práce:





Hluk v pracovním prostředí

- Měření:
 - datum a čas měření
 - přístrojové vybavení při každém měření – jsou-li použity různé
 - popis práce vykonávané během měření
 - popis jakýchkoli odchylek od obvyklých pracovních podmínek
 - výrobní ukazatele, vztahující se k vykonávané práci
 - popis zdrojů hluku přispívajících k expozici hluku



Hluk v pracovním prostředí

- Měření:
 - popis nedůležitých zvuků zahrnutých nebo vyloučených z výsledků
 - popis jakýchkoli událostí ovlivňujících měření – proudění vzduchu, nárazy na mikrofon,...
 - důležité informace o meteorologických podmínkách
 - počet měření v každé poloze
 - doba trvání každého měření
 - doba trvání každé úlohy během jmenovitého dne
 - výsledky každého měření – alespoň $L_{p,AeqT}$, *příp.* $L_{p,Cpeak}$

Hluk v pracovním prostředí

- Měření zvukoměrem





Hluk v pracovním prostředí

- Výhody:
 - měření u profesí s malým pohybem
 - měření „z ruky“, víte co měříte
 - měření s možností časového záznamu, včetně jednotlivých frekvenčních pásem
 - možnost následné úpravy provedeného měření – vyloučení nežádoucích událostí
 - vyšší třída přesnosti měřidla, nižší nejistota



Hluk v pracovním prostředí

- Nevýhody:
 - fyzicky náročné – držení přístroje v ruce
 - omezení pracovníka při pracovní činnosti



Hluk v pracovním prostředí



Hluk v pracovním prostředí

- Měření hlukovým dozimetrem





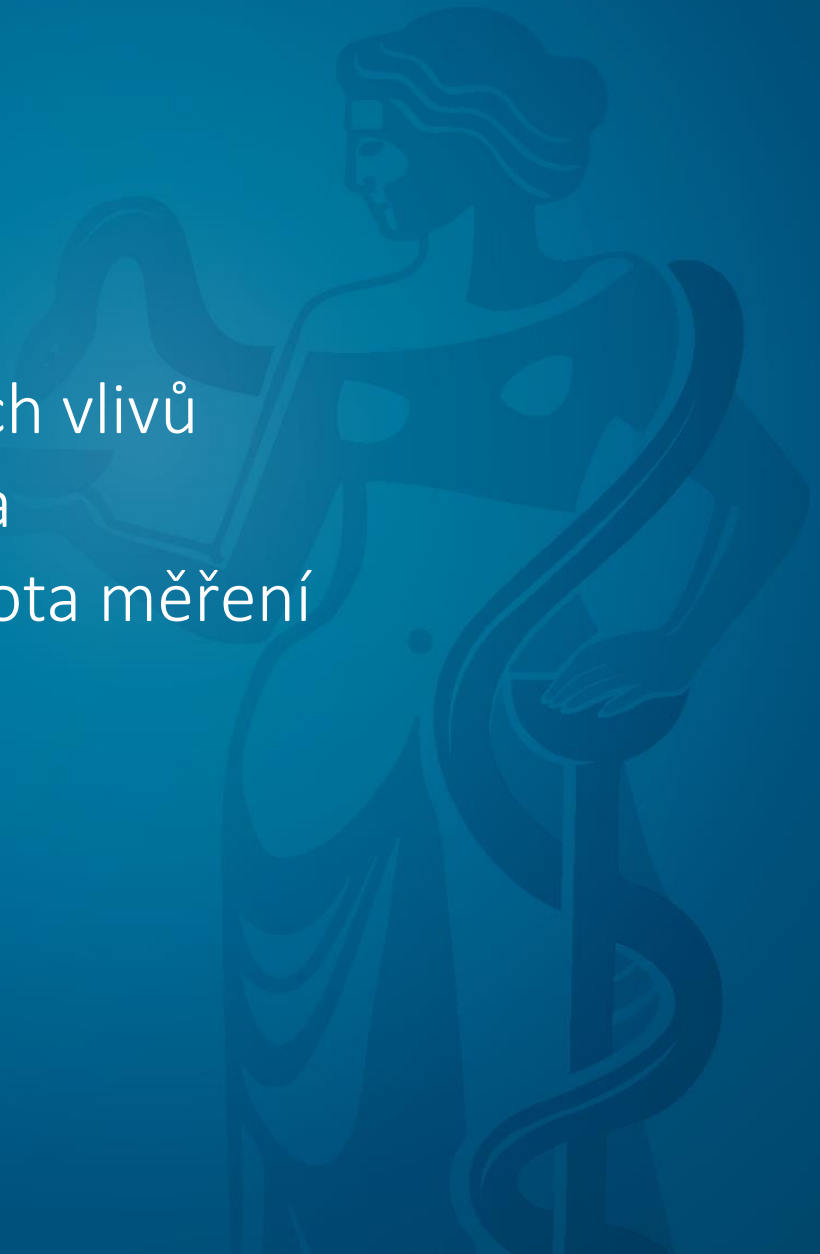
Hluk v pracovním prostředí

- Výhody:
 - měření u profesí s velkým rozsahem pohybu
 - měření profesí s pohybem během práce do „zakázaných“ oblastí
 - možnost dlouhodobých měření – celá směna
 - měření s možností časového záznamu – u vybraných typů



Hluk v pracovním prostředí

- Nevýhody:
 - není přehled o prováděných činnostech
 - omezená možnost vyloučení nežádoucích vlivů
 - nemožnost měření frekvenčního spektra
 - nižší třída přesnosti měřidla, vyšší nejistota měření





Hluk v pracovním prostředí

- Výsledky a závěry (interpretace):
 - měřené činnosti/úlohy, jejich hlučnost
 - doba expozice jednotlivých úloh (velmi významná role)
 - $L_{p,AeqT}$, příp. $L_{p,Cpeak}$ pro každou úlohu/profesi
 - $L_{EX,8h,m}$ pro každou úlohu, je-li to důležité
 - hladinu expozice hluku A $L_{EX,8h}$ pro jmenovitý den a nejvyšší $L_{p,Cpeak}$, byla-li měřena u všech úloh



Hluk v pracovním prostředí

- Svářeč:
 - svařování $L_{p,AeqT} = 87,2$ dB
 - broušení $L_{p,AeqT} = 90,3$ dB

Činnost	Sváření	Broušení	Sváření	Broušení
Expozice (min)	300	45	180	10
$L_{EX,8hod}$ (dB)	86,3		83,4	



Hluk v pracovním prostředí

- Výsledky a závěry (interpretace):
 - při splnění podmínek je možno stanovit průměrnou hladinu expozice za týden, měsíc, rok
 - vždy je třeba posoudit jednotlivou směnu
 - výsledkem protokolu je porovnání s hygienickým limitem a následným návrhem zařazení do kategorie prací



Hluk v pracovním prostředí

- Nejistota měření:
 - přidružena k výsledku měření – charakterizuje interval, ve kterém leží správná hodnota s intervalem spolehlivosti 95 %
 - vypočtena dle ČSN EN ISO 9612 x určena konvenčně v metodickém návodu dle třídy přesnosti měření
 - 1. třída, referenční měření $\leq 2,0$ dB
 - 2. třída, technické měření $\leq 4,0$ dB
 - 3. třída, provozní měření $\leq 7,0$ dB



Hluk v pracovním prostředí

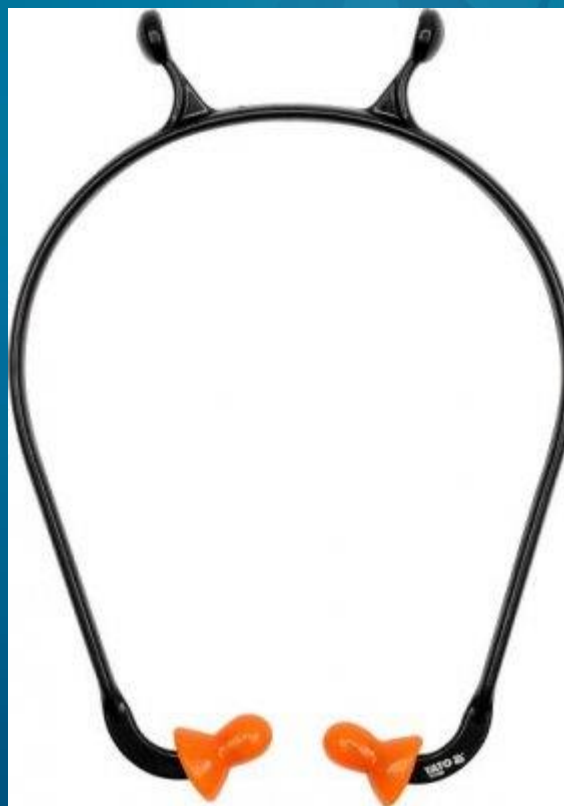
- Nejistota měření:
 - nejistota měření se dle nařízení vlády 272/2011 Sb. –
naměřená hodnota + nejistota = dodrženo
 - šedé pásmo okolo limitu
 - KHS šedé pásmo řadí do kategorie 2R, požadavky jako
kategorie 3
 - kategorizační vyhláška 432/2003 Sb. s nejistotou nepracuje
 - rozpory s KHS



Hluk v pracovním prostředí

- Ochrana před hlukem:
 - opatření technického charakteru – nový stroj, kryt, oprava ložisek,..
 - OOPP – sluchátka, špunty
 - opatření organizační – snížení expozice hlukem, střídání na pracovních místech během směny

Hluk v pracovním prostředí



Děkuji za pozornost...

