

# Preventívne pracovné lekárstvo

Peter Kišac

# Človek v pracovnom prostredí

- človek strávi v práci asi polovicu života vystavený mnohým faktorom
- **Úlohou spoločnosti** je vytvárať také pracovné podmienky, ktoré umožnia vykonávať prácu bez poškodzovania zdravia a práca bude pritom pozitívne vplývať na telesné a duševné schopnosti pracovníkov

## Zanedbávanie pracovných podmienok a zanedbávanie zamestnancov:

- pribúdajú pracovné úrazy,
- choroby z povolania,
- iné poškodenia zdravia,
- ochorenia podmienené prácou,
- stúpa celková chorobnosť,
- predlžuje sa pracovná neschopnosť,
- klesá produktivita práce,
- v konečnom dôsledku negatívne ovplyvňuje ekonomiku a kvalitu života celej spoločnosti.

# Pracovné lekárstvo

Zakladateľ – Bernardino Ramazzini (1633 – 1714) – Taliansko, Padova: dielo „Vedecká rozprava o chorobách umelcov a remeselníkov“ – analyzoval ochorenia garbiarov (antrax), výrobcov syrov (antropozoonózy), mydliarov (poškodenia chemickými látkami a antropozoonózy), hrobárov (každé prenosné ochorenie), pôrodných báb (prenosné ochorenia), pekárov (ochorenia dýchacej sústavy), rybárov (antropozoonózy, ochorenia kĺbov), lodníkov (onkologické ochorenia), umelcov – novosťou bolo konkrétne skúmanie pracovných podmienok na pracovisku – zakladateľ a priekopník sociálneho a pracovného lekárstva.

1754 – 1803 – RU, Zachariáš, Teofil Huszty (absolvent Trnavskej lekárskej fakulty) - Rozpravy o verejnom zdravotníctve (1786) – životné a pracovné prostredie, životospráva jednotlivých spoločenských vrstiev, upozorňoval na ťažké sociálne a zdravotné polozenie poddaných a pracujúcich, analyzoval zdravotné a hygienické pomery svojej doby, podával opatrenia (mimočodom veľmi účinné) a návrhy na zlepšenie a ozdravenie prostredia, na zdravotnú a sociálnu ochranu prostredia – nepochopené!!!

# Pracovné lekárstvo

**Pracovné lekárstvo** – interdisciplinárny odbor, ktorý sa zaoberá vplyvmi práce a pracovných podmienok na zdravotný stav pracovníkov, prevenciou, diagnostikou, liečbou, posudkovými aspektmi a ako aj dohľadom nad dodržiavaním pracovných podmienok.

**Pracovné lekárstvo** je tvorené dvoma odbormi:

1. **Klinickým pracovným lekárstvom** - skúma zdravie a chorobu jednotlivca vo vzťahu k pracovnému prostrediu a jeho faktorom
2. **Preventívnym pracovným lekárstvom** – zaoberá sa predovšetkým pracovným prostredím a pracovnými faktormi,

## **Preventívne pracovné lekárstvo:**

- zaoberá sa sledovaním a hodnotením vzťahov medzi spôsobom práce a pracovným prostredím,
- usmerňuje prevenciu chorôb a poškodenie zdravia podmienených prácou so zohľadnením mimopracovných vzťahov,
- ovplyvňuje rozvoj a podporu zdravia pracovníkov,
- vykonáva Štátny zdravotný dozor na úseku,
- Pri svojej činnosti využíva: hygienu, fyziológiu, psychológiu, fyziku, chémiu, biológiu, genetiku, epidemiológiu...



# Definície

**Pracovné podmienky:** sú dané stavom **pracovného prostredia** a **spôsobom práce**, pričom zohľadňujú pracovné technológie a organizáciu práce.

**Zdravé pracovné podmienky:** nepôsobia nepriaznivo na zdravie, ale ho chránia a kladne ovplyvňujú,

**Pracovné prostredie (priestor, v ktorom sa pracuje):**

- Stavebno-technické riešenie, usporiadanie stavieb a prevádzok,
- Osvetlenie (prirodzené, umelé, kombinované, združené, lokálne),
- Vetranie (prirodzené, nútené – pretlak, podtlak, izobar, odsávanie lokálne,
- Vykurovanie (lokálne, centrálné, sálavé – infražiariče),
- Stacionárne a mobilné stroje, technické zariadenia – zdroje faktorov práce,
- Zobrazovacie jednotky,
- Zariadenia pre osobnú hygienu (denné miestnosti, toalety, umývárne, sprchy),
- Zásobovanie vodou – každý zamestnávateľ je povinný zabezpečiť na pracovisku pitnú vodu.

**Spôsob práce (spôsob/postup/technológia vykonávania práce) ovplyvňujú :**

- Zdraviu škodlivé faktory pracovného prostredia (chemické a prach, fyzikálne, biologické, psychofyzologické, psycho-sociálne),
- Organizácia práce a oddychu.

**Zdraviu škodlivé faktory pracovného prostredia:**

- Chemické, fyzikálne, biologické, psychofyzologické, psycho-sociálne faktory, ktoré sú produkované pri práci a ktoré dokázateľne negatívne vplyvajú na ľudské zdravie - poškodzujú ho, zaťažujú ho, alebo negatívne ovplyvňujú jeho fyziologické a psychologické funkcie.

# Základné definície

Ďalšie dôležité pojmy a definície:

**Práca:** súhrn činností, ktoré pracovník alebo skupina pracovníkov musí vykonať pri plnení pracovných úloh na konkrétnom pracovisku a ktoré sú vymedzené pracovnými postupmi a technológiami.

**Pracovník:** osoba, ktorá má pracovný (alebo alternatívne služobný) pomer so zamestnávateľom (zamestnanec, osoby v služobnom pomere, praktikant, brigádnik, učeň).

**Zamestnávateľ:** fyzická, alebo právnická osoba, ktorá má zamestnávateľský vzťah k pracovníkom.

**Zat'áž:** faktor, ktorý pôsobí zat'ážujúco na organizmus a kladie naň také požiadavky, ktoré narušujú jeho rovnováhu a následne podnecujú činnosť na jej obnovenie. Vyjadruje vzťah neúmernosti práce a možností človeka.

**Expozícia:** kontakt faktora s organizmom.

**Riziko:** matematická pravdepodobnosť, že sa za určitých definovaných podmienok vyskytne nejaký jav.  $P = d : n$

P – riziko

d – počet jednotlivcov u ktorých sa zistilo poškodenie,

n – počet jednotlivcov v skúmanej populácii.

**Identifikácia, hodnotenie, analýza a manažment rizika:** celý sled procesov slúžiacich na identifikáciu rizika, jeho dôkladnú analýzu a riadenie takým spôsobom, aby bolo riziko odstránené, alebo aspoň minimalizované.

**Nebezpečnosť:** vlastnosť F, CH, B alebo P faktora pôsobiť nepriaznivo na človeka.

# Faktory pracovného prostredia

## Fyzikálne:

- Mikroklimatické
- Hluk
- Vibrácie
- Elektromagnetické žiarenie,
- Optické žiarenie,
- Ionizujúce žiarenie,
- Fyzická záťaž.

## Chemické:

- Chem. látky (pary, plyny, dymy, tuhé aerosóly)
- Podskupinu tvoria látky mutagénne (teratogénne a karcinogénne)

## Biologické:

- Mikroorganizmy (baktérie, vírusy, plesne, kvasinky, prióny)
- Ich produkty (toxíny),
- Ostatné živé organizmy

## Fyziologické a psychologické:

- Dynamicke a staticke zatazenie,
- Neuropsychická záťaž,
- únava

## Ergonomické:

- Tvar a dispozícia nábytku,
- Usporiadanie pracovného miesta,
- Ovládače.

## Psychosociálne a ekonomické:

- Vzťahy na pracovisku,
- Ekonomické ohodnotenie.

# Ochrana zdravia na pracovisku

Hlavná úloha **Preventívneho pracovného lekárstva** je:

- **Ochrana zdravia na pracovisku**
- **Podpora zdravia na pracovisku**
- **Rozvoj zdravia na pracovisku**

Dosiahnutie týchto úloh je zabezpečené :

- Usmerňovaním celospoločenskej a zdravotníckej prevencie ochorení a poškodení zdravia z práce so zohľadnením mimopracovných vplyvov a životného štýlu.

**Vplyv PPL na populáciu** je zabezpečený odborným usmerňovaním (legislatíva, usmernenia, príkazy, nariadenia, odporúčania a pod.), ktoré sú formulované na základe:

- Objektívnych údajov o pracovných podmienkach a zdraví pracujúcich,
- Vykonávaním štátneho zdravotného dozoru,
- Odborným poradenstvom a
- Výchovou k zdraviu.



# Koncepcia odboru PPL

## Hlavné zameranie a predmetom činnosti odboru je:

- skúmanie príčin hromadne a jednotlivo sa vyskytujúcich ochorení a poškodení, zdravia podmienených prácou,
- sledovanie a hodnotenie vzťahov medzi prácou, pracovným prostredím, podmienkami práce a zdravím ľudí pri práci,
- usmerňovanie celospoločenskej a zdravotníckej prevencie ochorení a poškodení zdravia stanovením a presadzovaním národných stratégií, priorít a zdravotných programov v záujme zdravia zamestnancov,
- ovplyvňovanie rozvoja a podpory zdravia ľudí pri práci,
- výkon štátnej správy a štátneho zdravotného dozoru orgánmi verejného zdravotníctva nad ochranou pri práci vrátane činnosti pracovnej zdravotnej služby.

# Koncepcia odboru PPL

## Náplň práce a hlavné úlohy odboru

- sledovať bionegatívne a biopozitívne vplyvy faktorov pracovného prostredia na zdravie zamestnancov,
- sledovať podmienky práce osobitných skupín zamestnancov (tehotné ženy, postihnutí, mladiství a pod.),
- analyzovať a hodnotiť príčiny vedúce k poškodeniu zdravia faktormi práce a pracovného prostredia,
- navrhovať opatrenia na optimalizáciu pracovných podmienok,
- presadzovať opatrenia na znižovanie a odstraňovanie zdravotných rizík pri práci,
- usmerňovať programy efektívnej ochrany zdravia pracujúcej populácie, podieľať sa na ich realizácii a na vyhodnocovaní výsledkov,
- odborne usmerňovať fyzické a právnické osoby pri vytváraní zdravých pracovných podmienok,
- kontrolovať a usmerňovať prácu tímov pracovnej zdravotnej služby,
- overovať odbornú spôsobilosť na výkon činnosti určených právnymi predpismi ,
- spolupracovať s odborom klinického pracovného lekárstva a toxikológie,
- prešetrovať podozrenie na chorobu z povolania,
- určovať kritériá zdravých pracovných podmienok a pripravovať návrhy právnych predpisov.



# Koncepcia odboru PPL

## Náplň práce a hlavné úlohy odboru

- kontrolovať dodržiavanie všeobecne záväzných právnych predpisov,
- vykonávať posudkovú činnosť,
- využívať represívne opatrenia pri zistení situácie ohrozujúcich zdravie,
- spolupracovať s orgánmi verejnej správy a inými inštitúciami,
- vykonávať konzultačnú a expertíznu činnosť pre zdravotnícke i nezdravotnícke organizácie,
- pracovať v poradných zboroch hlavného odborníka hlavného hygienika SR pre odbor PPL a ďalších odborníkov,
- spolupracovať pri ďalšom vzdelávaní zdravotníckych pracovníkov,
- viesť registre rizikových prác a odborne spôsobilých osôb na činnosti určené legislatívnymi predpismi,
- uchovávať zdravotné záznamy a záznamy o expozícii zamestnancov,
- poskytovať poradenstvo pre zamestnávateľov a zamestnancov v problematike ochrany, podpory a rozvoja zdravia pri práci,
- spolupracovať s MZ SR v problematike ochrany zdravia proti chemickým hrozbám a zbraniam.

# Životné vs. pracovné prostredie

**Pracovné prostredie – je obrovskou podskupinou životného prostredia.**

**Vplyv pracovného a životného prostredia a ich vzájomné vzťahy:**

- pri hodnotení vplyvov pracovných podmienok a práce na zdravie človeka je potrebné pamätať, že zdravie je výsledkom vzájomného pôsobenia faktorov životného prostredia a pracovného prostredia, genetických faktorov a životného štýlu (determinantov zdravia),

**Vplyv pracovného prostredia:**

- v podmienkach EÚ spravidla od obdobia dospelosti až po starobu – 40-50 rokov – 8-hodinový denný čas = 1/3 produktívneho veku strávi človek v práci,
- Pracovné prostredie je zdrojom vyššej expozície škodlivým faktorom a z toho vyplývajúcich zdravotných rizík pre určitú skupinu pracujúcich ako životné prostredie pre obyvateľstvo, rozdiel v expozíciách v pracovnom a životnom prostredí je 100-1000 násobný .

**Vo svete:**

- 100 miliónov pracovných úrazov/rok,
- 200 000 pracovných úmrtí /rok
- 1 milión profesionálnych chronických ochorení/rok
- ODHADOM: ročne až 160 miliónov nových ochorení, ktoré nejako súvisia s prácou (KVS, poruchy reprodukcie, poruchy pohyb. aparátu, nádory)

# Životné vs. Pracovné prostredie

## Najrozšírenejšie škodliviny:

- 28% hluk,
- 24% vibrácie,
- 20% nevhodné mikroklimatické podmienky,
- 14% chemické faktory,
- 45% statická záťaž pri práci,
- 34% práca s bremenami.

# Opatrenia na predchádzanie poškodení zdravia z práce

- obmedzenie pôsobenia zdraviu škodlivých faktorov na pracovníkov,
- zákaz používať látky, výrobky, nástroje, stroje, zariadenia, technické postupy ohrozujúce zdravie,
- určovanie prác spojených so zvýšeným ohrozením zdravia (rizikové práce),
- zákaz fajčenia na pracovisku, kde sa tým zvyšuje riziko poškodenia zdravia,
- poskytovanie ochranných nápojov,
- zákaz (obmedzenie) výroby (prevádzky) a informovanie o prostriedkoch a spôsobe ochrany,

## OSTATNÉ OPATRENIA:

- zákaz používania chemických látok a prípravkov,
- úprava stravovania,
- určovanie režimu pohybovej aktivity,
- pásma hygienickej ochrany.

# Ukazovatele vplyvu pracovného prostredia na zdravie

- Choroby z povolania,
- Ochorenia súvisiace s prácou,
- Nešpecifické ochorenia,
- Výskyt rizikových faktorov zdravia (zvýšený TK, cholesterol),
- Zmeny fyziologických a psychologických funkcií,
- Zmeny fertility, reprodukcie, vrodené chyby,
- Úrazy,
- Samovraždy,
- Absencia,
- Fluktuácie,
- Nepodarky.



# Cieľ preventívneho pracovného lekárstva

1. odstraňovať zdraviu škodlivé faktory z pracovného prostredia,
2. dosiahnuť pracovnú pohodu a podporovať zdravie pracujúcej populácie.

Pracovná pohoda:

- dynamický stav vedomia, ktorý je charakterizovaný primeraným súladom medzi schopnosťami, potrebami a nárokmi pracovníka a požiadavkami práce.

## Spôsoby, alebo možnosti ochrany zdravia pri práci:

- Vytvorením PP bez zdraviu škodlivých faktorov,
- Prostriedkami skupinovej prevencie,
- Prostriedkami individuálnej ochrany.

## Preventívne opatrenia:

- technické,
- organizačné,
- osobnú ochranu,
- osobnú hygienu a životosprávu,
- zisťovanie a určovanie rizikových prác,
- posudzovanie zdravotnej spôsobilosti na prácu,
- výchovu.



# Preventívne opatrenia

## Technické opatrenia, resp. technologické opatrenia:

- Odstránenie rizika,
- Výber uzavretých výrobných postupov (hermetizácia, kapotovanie),
- Postupy zabráňujúce priamemu kontaktu alebo expozícii (mechanizácia, diaľkové ovládanie, robotizácia),
- Stavebné riešenie (velíny),
- Stavebné oddelenie,
- Zamedzenie prenikania do okolia.

## Organizačné opatrenia:

- Zníženie počtu pracovníkov,
- Skrátene expozície - prestávky, len nevyhnutné operácie, skrátenie práce s rizikovým faktorom, sústredenie operácie miestne a časovo,
- Úprava pracovných postupov (dostatočný čas na vyvetranie, používanie krytov, bariér).

## Individuálne opatrenia (osobná ochrana pracovníkov):

- OOPP (osobné ochranné pracovné prostriedky) – všade tam, kde sa technickými a organizačnými opatreniami nedarí dosiahnuť také pracovné prostredie, v ktorom by neboli prítomné zdraviu škodlivé faktory, alebo aspoň nedosahovali úroveň predstavujúcej zdravotné riziko

## Osobná hygiena a životospráva:

- Osobná hygiena, zákaz pitia, jedenia, fajčenia, k dispozícii zariadenia osobnej hygieny, čisté a vhodné odevy
- Zariadenia osobnej hygieny: šatne, umývárne, sprchy, záchody, miestnosti na umývanie pracovnej obuvi, sušiarne, uskladňovanie OOPP, čistiace prostriedky

## Životospráva:

- Týka sa hlavne mimopracovného času, možnosť kompenzovať negatívny vplyv faktorov PP – pohybová aktivita, pobyt na čerstvom vzduchu, nefajčenie, nekonzumovanie alkoholu, zdravá výživa

# Preventívne lekárske prehliadky

Slúžia na:

- Posúdenie **zdravotnej spôsobilosti** na prácu lekárom,
- Odhalenie porúch zdravia, odhalenie chorôb,

Sú:

1. Vstupné (pred vstupom na pracovnú funkciu),
2. Periodické (absolvované pravidelne počas výkonu jednej pracovnej funkcie),
3. Mimoriadne (pri podozrení),
4. Výstupné (pred odchodom z pracovnej funkcie),
5. Následné (po skončení pracovného pomeru v pravidelných intervaloch ak pracovník vykonával prácu, ktorá spôsobovala expozíciu faktorom práce s možnými neskorými následkami).

**Pričom zdravotná spôsobilosť sa okrem iného môže vyžadovať aj v súvislosti s výkonom prác u istých pracovníkov, napr.:**

- vykonávajú epidemiologicky závažné činnosti,
- sú vystavení osobitne nepriaznivým vplyvom: práce vo výškach, práce s vybranými technickými zariadeniami – tlakové nádoby, zváranie, VZV,
- môžu ohroziť zdravie spolupracovníkov alebo obyvateľov (železničiar, vodiči z povolania, policajti, vojaci, piloti .....),
- musia mať osobitú zdravotnú spôsobilosť (hasiči, záchranári).

# Prevenencia vs. následky

**Prevenencia:** vo svete je jeden z najefektívnejších nástrojov v oblasti:

- Zdravotníctva,
- Sociálnych vied,
- Ekonomických oblastí (štát „stráca“ finančné prostriedky pri invalidizácii),
- Politiky,
- Individuálne podmienky.

Prevenencia je dôležitá na úrovni individuálnej, ale aj skupinovej.

Pracovný úraz, choroba z povolania = následok zlyhania preventívnych prístupov, ktorý je dejom nezvratným s následkami na jednotlivca, pričom často sa jedná o následky, ktoré nie sú po finančnej stránke odškodniteľné:

- Strata zraku, strata končatiny, strata sluchu,
- Úmrtie, invalidizácia.

Akú hodnotu má ľudský život? Akú hodnotu má ľudský zrak? Akú hodnotu má majoritná končatina? Akú hodnotu má poškodený orgán?

# Príklad

Muž začal ako 22 ročný pracovať za nadštandardnú odmenu (cca 30 000,- Sk,-) ako palič v kovošrote..

- Celodenná práca pozostávala z delenia kovových konštrukcii autogénom za pomoci acetylénu, resp. propán – butánu a kyslíka.
- Ako 35 ročný spozoroval zdravotné problémy – dýchavičnosť, búšenie srdca.
- V 45 rokoch invalidný dôchodca – fibrotické zmeny na pľúcach, ktoré na úrovni alveolov bránia výmene kyslíka, pevné zváračské aerosóly – sú aerosóly s prevažne fibrogénnym následkom, nezvratný stav náhrady pľúcneho tkaniva za fibrotické tkanivo – choroba z povolania, odškodnený 35 000 €, -, mesačný invalidný dôchodok je cca 400 Eur, odkázaný na prenosnú kyslíkovú fľašu, bez nej je schopný absolvovať 20 metrov (z obývačky do kúpeľne a naspäť).
- Objektívizáciou pevných aerosólov sa zistil (pri rovnakých pracovných činnostiach v rovnakých pracovných podmienkach) **3 x prekročený limit pre pevné zváračské aerosóly!!!**
- V súčasnosti je čakaťom na transplantáciu pľúc, po nej môže očakávať priemerne 10 rokov života.

Pracovisko



# Základné hygienické predpisy, požiadavky na pracovisko I

Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko,

- **Stabilita budov** (bezpečné a stabilné),
- **Elektroinštalácie** (kryté, zabezpečené pred kontaktom s nepovolanými osobami),
- **Únikové cesty a východy** (voľné, priechodné),
- **Zisťovanie a hasenie požiaru** (budovy musia byť podľa druhu faktorov vybavené protipožiarным zariadením, hasiace prístroje a zariadenia na elimináciu požiarov musia byť dostupné),
- **Vetranie** (ak nie je prirodzené, použije sa nútené – v prevádzkyschopnom stave, ak to stav vyžaduje, musí byť použitá výrazná signalizácia poruchy, bez výskytu škodlivých faktorov musí byť výmena vzduchu na 1 zamestnanca  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , ak je vykonávaná fyzická práca, tak  $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , nesmie byť prítomný prievan, alebo prúdenie vzduchu na zamestnancov, či nevhodným podmienkam z hľadiska mikroklimy. Vetranie – podlathkové, pretlathkové, izobarické.



# Základné hygienické predpisy, požiadavky na pracovisko II

- **Podlahy, steny, stropy, strechy** (podlahy – bez nerovností a prekážok, stabilné a nešmykľavé, podlahy, steny, stropy – udržiavateľné z hľadiska hygieny, sklenené steny – „viditeľné“),
- **Okná a strešné okná** – neoslňujúce, nesmú zhoršovať tepelnú pohodu, ak s práca s PC – opatrené zatmením, zabezpečené proti prehrievaniu,
- **Rozmery miestností a voľný priestor pre budovy s oknami** (dostatočne voľná plocha pre manipuláciu a pohyb bez prekážok – vhodné ergonomické podmienky, pre jedného zamestnanca musí byť minimálny priestor  $2 \text{ m}^2$  na zamestnanca, šírka voľnej plochy nesmie byť užšia ako 2 m. Výška pracovísk na ktorých sa vykonáva dlhodobá práca:
  - do  $50 \text{ m}^2$  najmenej 2,6 m,
  - 51 až  $100 \text{ m}^2$  najmenej 2,7 m,
  - 101 až  $2\,000 \text{ m}^2$  najmenej 3,0 m,
  - viac ako  $2\,000 \text{ m}^2$  najmenej 3,25 m,
  - po dobu kratšiu ako 4 hodiny za pracovnú zmenu, alebo občasná práca, nemá byť nižšia ako 2,1 m

Na 1 pracovníka musí pripadať:

- $12 \text{ m}^3$  vzdušného priestoru pri práci vykonávanej v sede,
- $15 \text{ m}^3$  vzdušného priestoru pri práci vykonávanej v stoji,
- $18 \text{ m}^3$  vzdušného priestoru pri ťažkej telesnej práci.

# Základné hygienické predpisy, požiadavky na pracovisko III

- **Rozmery miestností a voľný priestor pre budovy bez okien** (dostatočne voľná plocha pre manipuláciu a pohyb bez prekážok – vhodné ergonomické podmienky, pre jedného zamestnanca musí byť minimálny priestor  $5 \text{ m}^2$  na zamestnanca, šírka voľnej plochy nesmie byť užšia ako 2 m)

Na 1 pracovníka musí pripadať:

- $20 \text{ m}^3$  vzdušného priestoru pri práci vykonávanej v sede,
  - $25 \text{ m}^3$  vzdušného priestoru pri práci vykonávanej v stoji,
  - $30 \text{ m}^3$  vzdušného priestoru pri ťažkej telesnej práci.
- **Oddychové miestnosti** (musia byť prítomné tam, kde je nutné počas oddychu zabezpečiť oddelenie pracovníkov od faktorov práce, resp. vyžaduje to ochrana zdravia a BOZP, ak slúžia na jedenie pitie, musia byť vybavené umývadlom, kuchynským drezom s výtokom teplej a studenej vody, varičom na zohrievanie jedál a nápojov a chladničkou = NEFAJČENIE!!!)
- **Šatne** (ak sa musia prezliekať do špeciálneho odevu – šatne, ľahko prístupné, vybavené nábytkom na sedenie, uzamykateľné skrinky pre odkladanie odevu a osobných vecí, ak sa vyskytujú biologické faktory – musia byť delené skrinky, ak je to odôvodnené – civilné oblečenie je v samostatnej miestnosti, napr.: čistá strana – filter – špinavá strana, ak sú rôzne pohlavia – ženy a muži.

# Základné hygienické predpisy, požiadavky na pracovisko III

- **Zariadenia na osobnú hygienu** (sprchy – ak je nutné, 1 sprcha na 20 zamestnancov, oddelenie sprchovania mužov a žien, studená a teplá voda, ak nie sú sprchy nutné – umývadlo s teplou a studenou vodou – 1 na 15 zamestnancov, medzi šatňou a umývárňou – jednoduchý priechod),
- **Záchody** - v blízkosti pracovísk, oddychových miestností, šatní, miestností so sprchami musia byť záchody. Minimálny počet záchodov sa určí podľa počtu zamestnancov na pracovisku:
  - 1 záchodová misa na 10 žien,
  - 2 záchodové misy na 11 - 30 žien,
  - 3 záchodové misy na 31 - 50 žien a na každých ďalších 30 žien jedna záchodová misa;
  - 1 záchodová misa na 10 mužov,
  - 2 záchodové misy na 11 - 50 mužov a na každých ďalších 50 mužov jedna záchodová misa.
  - Na pracovisku s počtom zamestnancov do piatich môže byť spoločný záchod pre ženy a mužov.

# Základné hygienické predpisy, požiadavky na pracovisko III

- **Miestnosť na poskytovanie prvej pomoci:** ak existuje pravdepodobnosť poškodenia zdravia.
- **Miestnosti na upratovanie** (miestnosť na upratovanie musí byť zriadená na každom podlaží pracoviska, ak je to potrebné; musí byť vetrateľná a vybavená výlevkou s výtokom teplej a studenej vody a skrinkou na odkladanie čistiacich a dezinfekčných prostriedkov),
- **Miestnosti na udržiavanie OOPP** (umývanie pracovnej obuvi, na sušenie alebo údržbu osobných ochranných pracovných prostriedkov, najmä pracovných odevov a obuvi),
- **Zdravotne postihnutí zamestnanci** (dvere, rampy, bezbariérové vstupy, záchody a pod.),
- **Vonkajšie pracoviská** (chránia pred poveternostnými podmienkami),
- **Poskytovanie pitnej vody** (zabezpečuje zamestnávateľ a to verejným vodovodom, individuálnym spôsobom /vyšetrovanie vody/, alebo úžitkovou vodou a zabezpečením balenej vody).
- **Biologické faktory, chemické, karcinogénne, mutagénne faktory** – musia byť oddychové miestnosti, sprchy, prezliekarne a šatne s oddelením oblečenia, kuchynky a to tak, že sa predtým pracovníci prezlečú,
- **Lasery** – zvláštna úprava pracovísk podľa laserov a ich využitia (zmatnenie plôch, zabezpečenie vstupu, alebo zabezpečenie automatického vypnutia lasera pri otvorení).



# Mikroklimatické podmienky na pracovisku



# Mikroklimatické podmienky na pracovisku

## Mikroklimatické faktory (mikroklíma a makroklíma, teplota, vlhkosť, tlak vzduchu, prúdenie vzduchu)

- Určovaná teplotou, relatívnou vlhkosťou a rýchlosťou prúdenia vzduchu (na sebe závislé a zmena jedného má za následok zmenu ostatných).

### Teplota vzduchu:

- Určujúca veličina tepelnej pohody (stav tepelnej rovnováhy medzi organizmom a prostredím bez zapojenia termoregulačných mechanizmov).
- Tepelná pohoda ovplyvňuje veľmi významne celkový pocit pohody a regenerácie

### Relatívna vlhkosť vzduchu:

- Je pomer maximálnej a absolútnej vlhkosti, závisí na vonkajšej vlhkosti a technologických alebo iných zdrojoch vlhkosti a na počte ľudí, ktorí sa v miestnosti nachádzajú (dýchanie, potenie),
- Vplyvom kúrenia sa v zime znižuje až na 20 %,
- V prostredí, kde je relatívna vlhkosť vyššia ako 60 %, sa často vyskytujú plesne. Na zmeny tejto veličiny je človek podstatne menej vnímavý ako na zmeny teploty.

### Rýchlosť prúdenia vzduchu:

- Má význam pre pocit pohody,
- Ak je prúdenie vzduchu príliš pomalé (menej ako  $0,1 \text{ m.s}^{-1}$ ), človek má pocit, že vzduch sa nehýbe, rýchlejšie prúdenie vzduchu môže pôsobiť rušivo (ako prievan).

### Jednotky

- Teplota: stupne Celzia ( $^{\circ}\text{C}$ ),
- Relatívna vlhkosť: %,
- Rýchlosť prúdenia vzduchu:  $\text{m.s}^{-1}$ .



# Mikroklimatické podmienky na pracovisku

## Relatívna vlhkosť vzduchu:

- vplyvom kúrenia sa znižuje až o 20%,
- v prostredí s rel. vlh. nad 60% - plesne,
- človek je menej citlivý na zmeny relatívnej vlhkosti ako teploty.

# Mikroklimatické podmienky na pracovisku

## Vykurovanie a vetranie

Ide o systémy, ktorými sa zabezpečujú:

- primerané tepelné podmienky (vykurovanie),
- prívod čerstvého vzduchu,
- odvod vzduchu kontaminovaného chemickými látkami a prachom,
- odvod tepla a vlhkosti (vetranie)
- prívod čistého vzduchu s upravenou teplotou a vlhkosťou (klimatizácia).

# Mikroklimatické podmienky na pracovisku

**Vykurovanie** - požiadavka nášho klimatického pásma:

1. Konvekčné: Ústredné kúrenie kotolňou ÚK,
2. Sálavé kúrenie infražiaričmi plynovými, elektrickými,
3. Sálavé, konvekčné kúrenie - rekuperačné jednotky,
4. Sálavé kúrenie - kalorifery (ventilátor s ohrievaním vzduchu)

**Vykurovacia sústava** - vykurovacie teleso môže byť konvekčné alebo sálavé, čisto konvekčné vykurovanie je teplovzdušné a v priemysle je veľmi rozšírené, pri sálavom sa ako teplonosná látka využíva voda alebo para, vykurovacie telesá musia byť hladké a ľahko čistiteľné, teplota nekrytých v oblasti možného pohybu prac nesmie prekročiť  $110^{\circ}\text{C}$ , s vyššou teplotou sa musia umiestniť vo výške 3 m.

# Mikroklimatické podmienky na pracovisku

**Vetranie** – všetky pracoviská musia byť vetrané:

1. prirodzené,
  2. nútené (napr.: opatrená HEPA filtráciou ...),
  3. združené (kombinácia a + b).
- vetracie otvory musia byť umiestnené tak, aby zabezpečovali dostatočné prevetranie všetkých prac. miest a množstvo vymieňaného vzduchu i jeho úprava vyhovovali druhu a fyzickej náročnosti práce, ako aj predpokladanému znečisteniu prac. ovzdušia
  - obehový vzduch nesmie obsahovať dráždivé alebo škodlivé ll - záleží na tom, odkiaľ sa nasáva,
  - nútené vetranie alebo klimatizácia sa inštalujú do riadiacich centier, velínov, kabín, kde sa vyskytujú chem. ll a prach alebo sú v nich nevyhovujúce mk podmienky,
  - v prevádzkach s chem ll, prachom mikroorg - nútené vetranie sa volí tak, aby nedochádzalo k prenikaniu škodlivín do okolia ani vnútorného prostredia,
  - **pretlakové vetranie** - ak treba zabrániť prenikaniu vzduchu zo susedných priestorov (operačné sály),
  - **podtlakové vetranie** - na prac so vzduchom s obsahom škodlivín, kde treba zabrániť prenikaniu do susedných priestorov (lakovne, chem ll),
  - **združené vetranie** - kombinácia núteného prívodu a prirodz. odvádzanie vzduchu (strechové svetlíky),
  - **miestne vetranie resp. odsávanie** - slúži na zachytenie škodlivín v mieste ich vzniku a na odvedenie z prevádzky,
  - **klimatizačné zariadenie** - vzduch sa upravuje filtráciou, ohrievaním alebo chladením a zvlhčovaním alebo odvlhčovaním,

# Mikroklimatické podmienky na pracovisku

- Viac je uvedené na slidoch o tepelnej a chladovej zát'aže pre pracovníkov.



# Osvetlenie



# Osvetlenie

**Zrak - vizuálny zmysel** je jeden z najdôležitejších zmyslov pre orientáciu v priestore a pre výkon akýchkoľvek operácií.

- vnímanie okolitého sveta je závislé od zraku, ktorého podmienkou je svetlo,
- videnie ovplyvňujú jednak fyziologické vlastnosti oka, jednak psychológia človeka,
- na dobré videnie je potrebné vytvoriť vhodné svetelné podmienky, ktoré zabezpečia zrakovú pohodu.

## Definície:

- **Intenzita svetla** ako potenciálne škodlivého faktora sa udáva v energetických jednotkách ( $\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ )
- **Svetelný tok** svetelného zdroja je žiarivý tok hodnotený normálnym ľudským okom. Jeho jednotkou je **lumen (lm)**
- **Svietivosť zdroja** v danom smere je podiel svetelného toku vyžiareného zdrojom do priestorového uhla. Jeho jednotkou je **kandela (cd)**
- **Osvetlenosť** (intenzia osvetlenia) v danom bode plochy je podiel svetelného toku dopadajúceho na jednotku tejto plochy. Jednotkou osvetlenosti je **lux (lx)**
- **Osvit** je množstvo svetelnej energie, ktoré dopadlo na určitú plochu v časovom intervale. Jednotkou je **luxsekunda (lx·s)**
- **Svetelná výkonnosť** sa udáva u svetelných zdrojov a je vyjadrená hodnotou **lm / W**
- **Činiteľ odrazu** vyjadruje schopnosť odrážať svetlo v % v porovnaní s bielou (100 %)
- **Jas** je pri rovnomernom rozložení svietivosti určený podielom svietivosti a plochy, resp. jej priemerom daným  $\cos \alpha$ . Jednotkou jasu vyjadrujúcou svetlo vystupujúce z plochy je **nit (nt)** - niekedy používa  $\text{cd} / \text{m}^2$

# Osvetlenie

- Svetlo je viditeľné žiarenie, pri ktorom oko vníma vlnenie s vlnovou dĺžkou 380-761 nm,
- Je to tok kvánt elektromagnetického žiarenia (fotónov),
- Rozdielna vlnová dĺžka bieleho svetla spôsobuje v oku rôzne farebné vnemy zoradené do známej farebnej škály farebných odtieňov dúhy,
- Biele svetlo v sebe obsahuje farebné zložky s rôznymi vlnovými dĺžkami (fialová, modrá, modrozelená, zelená, žltozelená, žltá, oranžová, červená) - **viditeľné spektrum**,
- V krátkovlnnej oblasti prechádza do neviditeľného ultrafialového žiarenia a v dlhovlnnej oblasti do infračerveného žiarenia,

## Zdroje svetla:

### A. Prirodzené:

- Slnko,
- Plameň,

### B. Umelé:

- Tok elektrónov na volfrámovom odporovom vlákne vo vákuu, alebo za prítomnosti vzácnych plynov (žiarovka),
- Tok fotónov z polovodičov (LED),
- Elektrický oblúk v plyne so zobrazením na luminiscenčnej vrstve (žiarivky),
- Elektrický oblúk vo výparoch ortuti, sodíka a pod. (výbojky) (horské slnko) , niektoré špeciálne žiarovky.
- Elektrický oblúk vo vzácnom plyne – xenón (xenónové výbojky)

# Osvetlenie

## Viditeľnosť predmetu je určená:

### 1. Veľkosťou predmetu

- udáva sa uhol, ktorého vrchol je v strede šošovky a jeho ramená prechádzajú stredom predmetu. V technických normách sa udáva veľkosť predmetu opačne pomernou pozorovacou vzdialenosťou  $D : d$  ( $D$  = vzdialenosť od oka,  $d$  = veľkosť predmetu). Najmenší detail, ktorý ešte možno rozoznať je mierou zrakovej ostrosti

### 2. Kontrastom

- medzi predmetom a jeho okolím
- má dve zložky:
  - kontrast jasov
  - kontrast farieb
- Rozhodujúcim pre veľkosť kontrastu jasov sú koeficienty odrazivosti predmetu a jeho okolia
- Pre viditeľnosť trojrozmerných detailov je dôležitý smer svetelného toku, pretože tvorí tieň, ktoré sú potrebné na priestorovú orientáciu

### 3. Časom

- potrebný na pozorovanie určeného detailu
- závislý na kontraste a iných veličinách
- pohybuje sa od 0,075 s do 0,3 s (zvýšením intenzity osvetlenia sa skrátí)

# Osvetlenie

Negatívne dopady na zdravie:

Tepelné poškodenie sietnice:

- Dlhší pohľad do slnka, alebo intenzívnych zdrojov: tepelné poškodenie sietnice, v dôsledku pôsobenia svetla sa zvýši teplota sietnice o 10 – 20° C. Svetlo je absorbované retinálnym pigmentovým epitelom, kde sa táto energia zmení na teplo, ktoré spôsobí fotokoaguláciu retinálneho tkaniva - mechanické poškodenie sietnice

Oslnenie:

- stav zraku, ktorý ruší alebo zhoršuje až znemožňuje videnie
- podľa závažnosti môže byť:
  - rušivé oslnenie ruší pohodu tým, že rozptyľuje pozornosť a zhoršuje sústredenie
  - obmedzujúce oslnenie sťažuje rozoznávanie detailov, a zhoršuje videnie
  - oslepujúce oslnenie je také intenzívne, že znemožňuje videnie aj na dlhší čas aj keď už jeho príčina pominula
- K oslneniu dochádza, keď je v zornom poli jas, na ktorý sa zrak nie je schopný adaptovať, alebo keď je sietnica, alebo jej časť vystavená väčšiemu jas, než na aký je adaptovaná

Zraková únava:

- nedostatky v osvetlení, ktoré vedú k oslňovaniu, pri ktorých je preťažovaná akomodácia, najmä u ľudí so zrakovými chybami. Prejavuje sa pálením očí, pocitom tepla, bolesťou, deformáciami v zrakovom vnímaní, (rozmazané písmená, obklopené farebným lemovaním, čierne škvrny). Veľká únava sa prejavuje dvojitým videním, bolesťami hlavy, bolestivými spazmami svalov tváre, začervenalými spojovkami



# Osvetlenie

## Druhy osvetlenia na pracovisku:

- A. denné osvetlenie pracoviska,
- B. umelé osvetlenie pracoviska (celkové a lokálne),
- C. združené osvetlenie pracoviska,
- D. pracovisko bez denného osvetlenia.

## Definície:

- miesto zrakovej úlohy je časť pracoviska, v ktorej sa sústreďuje zraková činnosť zamestnanca,
- **dlhodobý pobyt zamestnanca** na pracovisku je pobyt zamestnanca vo vnútornom priestore alebo v jeho funkčne vymedzenej časti, ktorý trvá v priebehu jedného dňa alebo pracovnej zmeny dlhšie ako štyri hodiny a opakuje sa:
  1. pri dennom osvetlení viac ako raz týždenne,
  2. pri umelom osvetlení najmenej počas 30 dní v roku,
- **krátkodobý pobyt zamestnanca** je pobyt, ktorý nie je dlhodobým pobytom zamestnanca ani občasným pobytom zamestnanca,
- **občasný pobyt zamestnanca** je pobyt potrebný na prechod miestnosťou, napríklad pri kontrolnej pochôdzke, pri dohľade nad činnosťou technického zariadenia a pod.

# Osvetlenie

## Limity:

Nie sú stanovené, sú stanovené **najnižšie prípustné hodnoty celkovej udržiavanej osvetlenosti vnútorného priestoru pracoviska:**

Pre dlhodobý pobyt zamestnanca v priestoroch:

- s dostatočným denným osvetlením  $\bar{E}_m = 200\text{lx}$ ,
- so združeným osvetlením  $\bar{E}_m = 500\text{lx}$ ,
- bez denného osvetlenia, ak sú preukázateľne zabezpečené náhradné opatrenia,  $\bar{E}_m = 500\text{lx}$ ,
- bez denného osvetlenia v ostatných prípadoch  $\bar{E}_m = 1500\text{lx}$ ,

Pre krátkodobý pobyt zamestnanca  $\bar{E}_m = 100\text{lx}$ ,

Pre občasný pobyt zamestnanca  $\bar{E}_m = 20\text{lx}$ ,

Kde  $\bar{E}_m$  je priemerná hodnota udržiavanej osvetlenosti.

Najnižšia prípustná hodnota rovnomernosti celkového osvetlenia vo vnútornom priestore alebo v jeho funkčne vymedzenej časti, určená ako pomer minimálnej a priemernej osvetlenosti na porovnávacej rovine, je  $r=0,50$ .

## Objektizácia:

- Osvetlenosť - Luxmeter
- Jas - Jasomer

Denné osvetlenie sa meria súčasne 2 luxmetrami vonku na voľnej nezatienenej ploche a v miestnosti, zo zistených hodnôt sa vypočíta koeficient dennej osvetlenosti,

# Kategórie prác

# Kategórie prác

## Čo sú kategórie prác?

- Sú dôležité z hľadiska kvantifikácie, alebo vyjadrenia miery rizika pri expozícii (vystavení) jednotlivým faktorom prác, kedy pri zaradení do jednotlivkej kategórie práce vieme slovne vyjadriť mieru rizika, v akej pracovník danú prácu vykonáva.
- **Práca kategórie 1** – akceptovateľná miera zdravotného rizika,
- **Práca kategórie 2** – tolerovateľná miera zdravotného rizika,
- **Práca kategórie 3** – vysoká miera zdravotného rizika,
- **Práca kategórie 4** – veľmi vysoká miera zdravotného rizika.
- charakterizujú pravdepodobnosť poškodenia zdravia pri dlhodobom pôsobení rizikového faktora na zamestnanca v pracovnom prostredí, podľa úrovne a charakteru rizikového faktora,
- vzhľadom k individualite každého človeka však nemožno prospektívne zistiť:
  - Či skutočne dôjde k zmenám v zdravotnom stave (klinické prejavy), alebo dôjde k poškodeniu zdravia,
  - Aké bude obdobie latencie od začiatku pôsobenia faktorov ku klinickým prejavom, alebo k poškodeniu zdravia.

## Príklad:

2 zamestnanci v 4. kategórii prác nastúpili spoločne do zamestnania – profesia „pilčik“.

Pracovali spoločne (rovnaké pracovné podmienky) - u prvého po 7 rokoch vznikajú príznaky „choroby z vibrácií“, druhý nemá po 12 rokoch žiadne zmeny zdravotného stavu.

# Kategórie prác

- **Kategórie prác:** slúžia pre kvantitatívne a kvalitatívne odlíšenie stupňov rizík v pracovnom prostredí a pracovnom procese.

1. Kategória prác – práca s akceptovateľnou mierou zdravotného rizika
2. Kategória prác – práca s tolerovateľnou mierou zdravotného rizika
3. **Kategória prác – práca s vysokou mierou zdravotného rizika**
4. **Kategória prác – práca s veľmi vysokou mierou zdravotného rizika**

## Riziková práca

Alfa – omega: ak niekto rozpráva o rizikovej práci, alebo rizikovej kategórii – vždy myslí kategóriu 3, alebo 4.

**Ale pozor,** aj pri kategórii 2 existuje možnosť poškodenia zdravia (tolerovateľná miera) a to v dôsledku:

- Individuálnej odpovedi organizmu,
- Nevhodnej kategorizácie, alebo podcenenej kategorizácie.

**Opät' pozor!** Ak je v niektorej z legislatívnych úprav v oblasti PPL písané o riziku, môže to byť myslené (závisí od kontextu, resp. neschopnosti niektorých osôb rozlíšiť pojem: riziková práca a riziko) už pre 2 - kategóriu práce, nielen pre rizikovú prácu v 3. alebo 4. kategórii.

**Príklad:** povinnosť zamestnávateľa v prípade rizika je vypracovať prevádzkový poriadok. Týka sa to „rizika“ a „nielen rizikovej práce“. Preto musí byť vypracovaný PP aj vtedy, ak sú pracovníci zaradení do 2 kategórie prác – práce s únosnou mierou zdravotného rizika.



# Kategórie prác

§ 31, z. č. 355/2007 z. z. - definované jednotlivé kategórie prác:

## Prvá kategória:

- práce, pri ktorých nie je riziko poškodenia zdravia zamestnanca vplyvom práce a pracovného prostredia alebo miera zdravotného rizika z expozície faktorom práce a pracovného prostredia je akceptovateľná.

## Druhá kategória:

- nie je predpoklad poškodenia zdravia, nedá sa vylúčiť nepriaznivá odpoveď organizmu na záťaž faktormi práce a pracovného prostredia;
- nepriaznivá odpoveď organizmu - neočakávaná alebo nepredpokladaná reakcia organizmu (príznak, alebo laboratórny parameter)
- faktory práce a pracovného prostredia neprekračujú limity alebo kritériá ustanovené osobitnými predpismi.
- miera zdravotného rizika z expozície faktorom práce a pracovného prostredia je vyššia ako u obyvateľov, ale je tolerovateľná.

# Kategórie prác

§ 31, z. č. 355/2007 z. z. - definované jednotlivé kategórie prác:

## Tretia kategória:

- práce s vysokou mierou zdravotného rizika z expozície faktorom práce a pracovného prostredia, pri ktorých
  - a) expozícia zamestnanca faktorom práce a pracovného prostredia nie je znížená technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami na úroveň ustanoveného limitu a na zníženie rizika je potrebné vykonať iné špecifické ochranné opatrenia vrátane použitia osobných ochranných pracovných prostriedkov, alebo
  - b) je expozícia zamestnanca faktorom práce a pracovného prostredia znížená technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami na úroveň ustanoveného limitu, ale vzájomná kombinácia a pôsobenie faktorov práce a pracovného prostredia môžu poškodiť zdravie, alebo
  - c) zistujú sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobiacim faktorom,
  - d) nie sú ustanovené limity, ale nepriaznivá odpoveď organizmu poukazuje na možné špecifické pôsobenie faktorov práce a pracovného prostredia a expozícia faktorom práce a pracovného prostredia môže u zamestnanca spôsobiť poškodenie zdravia.

## Štvrtá kategória (obmedzený čas, najviac na rok):

- práce s veľmi vysokou mierou zdravotného rizika z expozície faktorom práce a pracovného prostredia, sú to práce,
  - a) pri ktorých nie je možné znížiť technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami expozíciu zamestnanca faktorom práce a pracovného prostredia na úroveň ustanovených limitov a expozícia faktorom práce a pracovného prostredia prekračuje kritériá na zaradenie práce do tretej kategórie a je potrebné vykonať iné špecifické ochranné opatrenia vrátane použitia osobných ochranných pracovných prostriedkov,
  - b) ktoré podľa miery expozície jednotlivým faktorom práce a pracovného prostredia patria do tretej kategórie, ale:
    - vzájomná kombinácia a pôsobenie faktorov práce a pracovného prostredia zvyšuje riziko poškodenia zdravia, alebo
    - zistujú sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobiacim faktorom.

# Kategórie prác

**Kategorizácia a limity pre kategorizáciu pracovníkov s ionizujúcim žiarením vychádzajú z:**

Príloha č. 1, písmena A), bod 39 a 40, nariadenie vlády č. 345/2006 Z. z.,

Pracovník kategórie A - je pracovník exponovaný ionizujúcemu žiareniu s povolenou efektívnou dávkou vyššou ako 6 mSv za rok.

Pracovník kategórie B – je pracovník exponovaný ionizujúcemu žiareniu, ktorý nemôže prekročiť 6 mSv za rok.

**Kategorizácia a limity pre kategorizáciu pre ostatné faktory práce vychádzajú z:**

Vyhlášky č. 448/2006 Z.z., kde sú kritéria pre zaradovanie do jednotlivých kategórií prác pre kategórie 1 – 4 a to pre všetky ostatné faktory práce.

# Analýza a posudzovanie rizík pre jednotlivé faktory práce

Každý faktor pracovného prostredia má stanovený rozsah písomného dokumentu, ktorý je **posúdením rizík**.

Posúdenie rizík vypracuje každý zamestnávateľ pre **každý faktor pracovného** prostredia (prostredníctvom PZS) podľa konkrétnej legislatívnej úpravy:

Posúdenie rizík:

- Pre biologické faktory,
- Pre teplo a chlad,
- Pre chemické faktory,
- Pre mutagénne, karcinogénne, teratogénne faktory,
- Pre lasery a optické žiarenie,
- Pre hluk,
- Pre vibrácie,
- Pre elektromagnetické žiarenie,
- Pre ionizujúce žiarenie nie je definovaný zákonom ale vychádza z usmernení hlavného hygienika – je preto nevyhnutné.

**Dôležité – nemenné, príčinou častých chýb zamestnávateľov:**

Ak posudzovanie rizika kategorizuje práce do rizikovej skupiny, musí sa dokument o posúdení rizík predkladať na RÚVZ spolu s návrhom na kategorizáciu prác do rizikovej práce (podľa prílohy č. 2 vyhlášky č. 448/2007 Z.z.). RÚVZ po odsúhlasení posúdenia rizík vydáva rozhodnutie, ktoré je dokumentom o vyhlásení rizikovej práce a je záväzné.

# Regionálny úrad verejného zdravotníctva

so sídlom vo ..... , ul. .... 79, 089 01 .....

číslo: .....

Vo ..... , 11.01.2013



## ROZHODNUTIE

Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom vo ..... ako príslušný orgán podľa § 3 ods. 1 písm. c) v spojení s prílohou č. 1 bod č. 29 a § 6 ods. 3 písm. e) a g) zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zák. č. 355/2007 Z. z.“) vo veci posúdenia návrhu účastníka konania .....  
**811 02 Bratislava, IČO: ..... na zaradenie pracovných činností do kategórie rizikových prác a nariadenie opatrení na predchádzanie vzniku ochorení podmienených prácou a na ich obmedzenie na prevádzke „Drevovýroba“ v obci .....**  
 podľa § 13 ods. 4 písm. m) a § 31 ods. 6 zák. č. 355/2007 Z. z. v súlade s Vyhláškou MZ SR č. 448/2007 Z. z. o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia vo vzťahu ku kategorizácii prác z hľadiska zdravotných rizík a o náležitostiach návrhu na zaradenie prác do kategórií a podľa § 46 a § 47 zák. č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov (ďalej len „správny poriadok“) takto

## rozhodol

Súhlasí sa s návrhom účastníka konania ..... s r.ú.,  
 ..... IČO: ..... zo dňa 28.12.2012 na zaradenie  
 pracovných činností do tretej kategórie rizikových prác podľa § 31 ods. 4 písm. a) zák.  
 č. 355/2007 Z. z. na prevádzke „DREVOVÝROBA“ v obci ..... 1.

Pracovisko	Pracovná činnosť – práca /profesia/	Rizikový faktor	Kategória
Drevovýroba	Robotník – obsluha formátovacej pily	Hluk	3
		Prach z tvrdého dreva	3
	Robotník – ukladanie prírezov	Hluk	3



# Analýza a posudzovanie rizík pre jednotlivé faktory práce

Posúdenie rizík pre faktor pracovného prostredia obsahuje:

- Kontaktné údaje o pracovisku,
- Informácie o zamestnancoch (profesie, dĺžka pracovnej zmeny, prestávky, časový snímok, alebo dĺžka expozície faktoru, popis pracovných činností, pracovné činnosti),
- Informácie o pracovisku (jeho vplyvy na pracovné faktory, popis pracoviska, umiestnenie, lokalizácia dôležitých priestorov),
- Informácie o rizikách vyplývajúcich z faktora práce a to:
  - Kvalitatívna analýza rizík – vplyvy na zdravie a hrozby,
  - Kvantitatívna analýza rizík – výsledky objektivizácie rizika,
- Profesie a kvantifikácia expozície faktoru,
- Povolené limity a limity pre kategorizáciu,
- Kategorizácia pracovníkov a analýza kategorizácie (podľa 448/2007),
- Plán riadenia rizika,

Dokument o posúdení rizík je špecifický pre každý faktor a bude pri každom faktore popísaný.

# Politika a manažment rizika

Vypracovanie zoznamu prác a pracovísk:

- zakázaných tehotným ženám, matkám do konca deviateho mesiaca po pôrode a dojčiacim ženám,
- spojených so špecifickým rizikom pre tehotné ženy, matky do konca deviateho mesiaca po pôrode a pre dojčiace ženy,
- zakázaných mladistvým zamestnancom.

Prevádzkové poriadky pre jednotlivé pracoviská a faktory práce a to:

- Pre biologické faktory,
- Pre chemické faktory,
- Pre mutagénne, karcinogénne, teratogénne faktory,
- Pre lasery a optické žiarenie,
- Pre hluk,
- Pre vibrácie,
- Pre elektromagnetické žiarenie,

Prevádzkový poriadok – je písomný dokument, ktorý je súbor povolených postupov v štandardných a mimoriadnych situáciách, ktorého dodržiavanie zabezpečí ochranu života a majetku.

Každý prevádzkový poriadok musí **schváliť RÚVZ** a to ešte **pred uvedením pracoviska do prevádzky**, inak nie je platný, každý zamestnanec musí byť s ním **oboznámený (dokázateľným spôsobom)**. Musí obsahovať minimálne podmienky stanovené zákonom, zamestnávateľ si môže doplniť svoje veci. Súčasťou prevádzkového poriadku je aj dokument o **posúdení rizík**.

# Riadenie a manažment rizík a faktorov práce

1. **Technické opatrenia:** také, ktoré riešia stavebné usporiadanie a usporiadanie na úrovni strojov, opatrenia na úrovni strojov (kapotáž, odsávanie, stavebné oddelenie atď).
1. **Technologické opatrenia:** možná zmena technológie výroby, najmä tie, pri ktorých sa využívajú zakázané chemické, karcinogénne, alebo mutagénne faktory.
1. **Organizačné opatrenia:** na úrovni zamestnancov – skrátenie pracovnej doby, skrátenie pracovnej expozície, rotácia zamestnancov.
1. **Individuálne opatrenia:** najnevhodnejšie – OOPP.

# Riziko v pracovnom procese

1. **Identifikácia rizika** – o aké sa vlastne jedná?
2. **Analýza rizika** (kvalita a kvantita) – aký môže, alebo aký má vplyv na zdravie v pracovnom procese?
3. **Kategorizácia rizika** – podľa kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy...
4. **Riadenie a manažment rizika** – ako môžem dané riziko znížiť, resp. eliminovať?

1. Technické opatrenia,
2. Technologické opatrenia,
3. Organizačné opatrenia,
4. Individuálne opatrenia.

**Body 1 – 4** – dokument o posúdení rizík,

**Bod 4** – presne rozpísané v prevádzkovom poriadku.

# Faktory práce

## ■ Fyzikálne

- Teplo a chlad
- Hluk,
- Vibrácie,
- Optické elektromagnetické žiarenie (UV, IR),
- Laser,
- Elektromagnetické pole,
- Ionizujúce žiarenie,
- Teplota a mikroklimatické podmienky,
- Atmosférický tlak.

## ■ Biologické

## ■ Chemické

- Chemické látky,
  - Mutagény (teratogény a karcinogény,
- Pevné aerosóly (tzv. prach).



# Teplo a chlad

# Zát'áž teplom a chladom

- **Človek** – hemotermný živý organizmus - schopný udržiavať relatívne konštantnú telesnú teplotu.
- **Termoregulácia** – proces udržiavania svojej základnej vnútornej teploty - tvorbu tepla zabezpečuje energetický metabolizmus. V pokoji sa teplo tvorí vo všetkých metabolicky aktívnych orgánoch (fyzická zát'áž - svaly až 70 %, pečeň a ostatné orgány - cca 30 %).
- Z hľadiska termoregulácie sa dá ľudské telo rozdeliť na dve časti, a to na:
  1. **jadro** - mozog, miecha, hrudník, brucho a malá panva,
  2. **perifériu** - ruky, nohy, podkožné tkanivo a koža - táto časť zvláda dosť veľké výkyvy v teplote.
- Teplota vo vnútri ľudského tela (jadra) počas dňa kolíše zo dňa na deň a tiež v priebehu dňa cca o 1 °C - medzi 37 °C (98 °F) až 37,8 °C (100 °F).
- Už malé odchýlky optimálnych teplôt môžu spôsobiť vážne zdravotné problémy, alebo dokonca až smrť.
- Už len niekoľko stupňov v tomto rozmedzí, môže spôsobiť príznaky súvisiace so zmenami telesnej teploty.
- **Napríklad:**
- Pokles TT o 3 stupne na 35 °C – podchladenie (potenciálne zástava srdca, CMP až smrť).
- Pri 42 °C, - nezvratné poškodenie mozgu v dôsledku konjugácie bielkovín v neurónoch.

# Zát'az teplom a chladom

Rovnováha medzi tvorbou tepla a jeho stratou reguluje hypotalamus zmenami svalového napätia, napätím ciev a funkciou potných žliaz

## Radiácia

- Tepelný tok sálaním vzniká medzi povrchom okolitých plôch v interiéri so zdrojmi tepla a povrchom ľudského tela v dôsledku teplotného gradientu.

## Konvekcia

- Strata tepla z tela do okolitého vzduchu. Miera tepelnej straty závisí od: rýchlosti prúdenia vzduchu, rozdielu teplôt medzi pokožkou a okolitým vzduchom (tzv. tepelným gradientom).

## Kondukcia

- Strata tepla vznikajúca priamym kontaktom s chladnejším objektom. Tepelná strata je najväčšia, keď je telo v priamom kontakte so studenou plochou, resp. vodou. Telo môže prísť o 25 až 30 krát viac tepla pri kontakte s chladnými vlhkými predmetmi ako v suchých podmienkach. Vodivé tepelné straty - len asi 1 % v porovnaní s inými tokmi tepla, pri spojení s vlhkými povrchmi sa táto strata zvyšuje 5-krát.

## Evaporácia

- Potenie - vyparovanie - premena vody z kvapaliny na plyn je možná difúziou pokožky a potením. Vyparovanie potu je stály proces (aj keď je človek v chladnom prostredí), najmarkantnejšie je to viditeľné vtedy, ak je človek v teplom prostredí, alebo vykazuje zvýšenú fyzickú aktivitu. Za normálnych okolností sa takto stráca okolo 450 – 800 ml tekutín denne.

## Respirácia

- Tepelná strata dýchaním - vzduch ohrievaný vstupom do pľúc a potom vypúšťaný s extrémne vysokým obsahom vlhkosti.

# Zát'až teplom a chladom

- Ak výmena tepla medzi organizmom a prostredím je v rovnováhe, nastáva tepelná bilancia, ktorá môže byť vyjadrená rovnicou:  $M \pm C1 \pm C2 \pm R - E = S$ ,
- M je teplo produkované v dôsledku metabolizmu, vrátane generovania fyzikálnej práce;
- C1 je teplo stratené alebo získané konvekciou;
- C2 je teplo stratené alebo získané vedením;
- R je tepelné straty alebo teplo získané žiarením;
- E je tepelné straty odparovaním potu;
- S je súčet tepelných strát alebo dodatkov tepla v telesnom tkanive, ktoré by sa mali rovnat' nule keď telo je v stave tepelnej rovnováhy.

# Zát'az' teplom a chladom

## Účinky nízkej teploty na človeka:

Ovplyvňujúce faktory sú teplota vzduchu alebo vody, vlhkosť, rýchlosť prúdenia vzduchu, dĺžka expozície, druh odevu, druh vykonávanej práce, vek a zdravotný stav.

**Celkové účinky (hypotermia)** - pri expozícii tela chladu v prostredí dochádza k vazokonstrikcii povrchových kožných a podkožných ciev za účelom zníženia tepelných strát a k vzostupu tvorby metabolického tepla vôľovými pohybmi a trasom.

■ Pri systémovej hypotermii klesá spotreba kyslíka (asi 7% na 1 °C), spomaľuje sa repolarizácia myokardu a zvyšuje sa riziko komorovej fibrilácie, vyvíja sa hypoglykémia.

■ Telesná teplota klesá rýchlejšie, ak je oblečenie vlhké, pri ponorení do vody, pri vyčerpaní.

**Miestne účinky** - najčastejšie postihnuté miesta sú nos, líca, ušné boltce, prsty, ruky, prsty a chodidlá (v tkanive sa tvoria kryštáliky ľadu).

■ Ak teplota kože klesne pod 25°C spomaľuje sa metabolizmus tkanív, pri 15°C môže dôjsť k poškodeniu tkaniva v dôsledku ischemie a trombózy a pri -3°C v dôsledku zmrazenia tkaniva, poškodenie sa prejavuje ako omrzliny, akútne až prechádzajúce do chronických s ulceróznymi, fibrotickými a atrofickými léziami

■ Omrzliny: **3 stupne**: začervenanie, opuch a pľuzgiere, nekróza.



# Zát'až teplom a chladom

## Účinky vysokej teploty na človeka:

### **Celkové účinky** (5 zdravotných porúch):

- **prehriatie** (úpal, úžeh) - dôsledok zlyhania termoregulácie, prejavy: zvýšená dráždivosť, zmätenie, prodromálne vyčerpanie z horúčavy, kolaps, psychotické chovanie
- **vyčerpanie z horúčavy** - vznik v dôsledku zníženia objemu elektrolytov, prejavy: slabosť, bolesti hlavy, nauzea, zvracanie, smäd, svalové kŕče
- **kŕče z horúčavy** (najmä pri strate minerálov) - vznik pri deficite solí, prejavy: bolestivé kŕče (spazmy) svalov, slabosť, nauzea, zvracanie
- **Synkopa** - smrť
- **poškodenie kože** - popáleniny.

**Miestne účinky** (4 stupne popálenín): začervenanie, opuch s pľuzgiermi, nekróza, spopolnenie.

# Zát'až teplom a chladom

**Zdravotné problémy zvyšujúce vnímavosť voči vysokej teplote a znižujúce produkciu potu sú:** obezita, kožné choroby, znížený prietok krvi kožou, dehydratácia, hypotenzia, choroby srdca, ktoré majú za následok zníženie srdcového objemu, požívanie alkoholu, niektorých liekov, ktoré spôsobujú dehydratáciu, zvýšenie svalovej aktivity a tým tvorbu tepla, infekcie, nádorové choroby, malnutrície, a i., ktoré vedú k zhoršovaniu fyzickej kondície a znižujú možnosť potenia a odozvu obehového systému na horúčavu, vek a pohlavie vplývajú na vnímavosť voči poškodeniu horúčavou. starší ľudia nie sú schopní sa ľahko aklimatizovať v dôsledku nižšej schopnosti potenia, ženy pri tej istej práci vytvárajú viac tepla ako muži.

# Zát'až teplom a chladom

## Ďalšie možné zdravotné účinky na človeka:

### Nerovnomerná tepelná zát'až

- časová alebo priestorová nerovnomerná tepelná zát'až.

### Nízka alebo vysoká relatívna vlhkosť

- Pri nízkych relatívnych vlhkostiach dochádza k vysušovaniu slizníc horných dýchacích ciest a k znižovaniu ich ochrannej funkcie, čím sa zvyšuje možnosť vzniku infekcií, ale aj prieniku iných škodlivín,
- Pri vysokých relatívnych vlhkostiach sa zväčša vyskytujú v ovzduší plesne, ktoré môžu spôsobovať závažné zdravotné problémy (dýchacie problémy, bolesti v hrdle, bolesti hlavy, nádcha, zvýšená teplota, zvracanie, bolesti chrbta, kĺbov).

### Rýchlosť prúdenia vzduchu

- Pri nadmernom ochladzovaní tela rýchlym odparovaním potu rýchlo prúdiacim vzduchom môže nastať celkové prechladnutie (t.j. podchladenie),
- Veľmi nepriaznivo je vnímané prúdenie vzduchu, ktoré je nerovnomerné v priestore a vzduch pulzuje a lokálne pôsobenie prúdu vzduchu na niektorú časť tela

# Zát'az' teplom a chladosm

## Metódy objektivizácie:

Teplota vzduchu - teplomery chránené pred účinkami sálania,

Relatívna vlhkosť vzduchu – určuje sa z rozdielu teplôt tienených kvapalinových teplomerov, z ktorých jeden je krytý navlhčenou tkaninou (Assmanov psychrometer),

Prúdenie vzduchu – meria sa lopatkovým alebo miskovým anemometrom,

Sálavé teplo – zisťuje sa rádiometrom.

# Zát'az teplom a chladom

Limitné hodnoty tepelnej zát'aže:

Triedy prác z hľadiska tepelnej zát'aže:

- podľa energetickej náročnosti práce sa jednotlivé činnosti zaraďujú do tried, ktorými sú triedy: 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3 a 4,
- Dané triedy sa vypočítavajú podľa energetického výdaja ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ), alebo existuje orientačná tabuľka pre zaraďovanie do týchto tried.
- podľa energetickej náročnosti práce a tepelnoizolačných vlastností odevov sú vypracované **krátkodobo** a **dlhodobo únosné hodnoty trvania práce**,

Podľa druhu činností rozdelených do tried je určené:

- rozmedzie teplôt,
- rýchlosti prúdenia vzduchu a
- relatívnej vlhkostí pre

1. **optimálne**
2. **prípustné tepelno-vlhkostné mikroklimatické podmienky,**

Odporúčané hodnoty relatívnej vlhkosti: 30-70%,

Rozdiel teplôt medzi úrovňou hlavy a nôh pracovníka nesmie presahovať 3 °C.



Trieda	Energ. výdaj	Príklad činností
	(W.m <sup>-2</sup> )	
1a	</= 80	Práca posediačky s minimálnou pohybovou aktivitou (administratívne práce, kontrolná činnosť v dozorniach a veľínoch), práca posediačky spojená s ľahkou manuálnou prácou rukami a ramenami (písanie na stroji, práca s PC, jednoduché šitie, laboratórne práce, zostavovanie alebo triedenie drobných ľahkých predmetov).
1b	81 – 105	Práca prevažne posediačky spojená s ľahkou manuálnou činnosťou rúk a ramien v bežných pracovných podmienkach; presúvanie ľahkých bremien alebo prekonávanie malých odporov (riadenie osobného a koľajového vozidla, automatizované strojové opracovávanie a montáž malých ľahkých dielcov, kusová práca nástrojárov a mechanikov, práca v pokladniach).
1c	106 – 130	Prevažujúca práca s trvalým zapojením oboch rúk, ramien a nôh (riadenie nákladného vozidla, traktorov, autobusov a trolejbusov, robotníčky v potravinárskej výrobe, mechanici, strojové opracovanie a montáž stredne ťažkých dielcov, práca s ručným lisom). Práca postojacky s trvalým zapojením oboch rúk, ramien a nôh spojená s prenášaním bremien do 10 kg (predavači vrátane pokladníčok, lakovanie, zváranie, sústruženie, strojové vrtanie, robotník v oceliarni, valcovač hutných materiálov, ťahanie alebo tlačenie ľahkých vozíkov). Práca spojená s ručnou manipuláciou so živým bremenom, práca sestry alebo ošetrovateľky pri lôžku.
2a	131 – 160	Práca postojacky s trvalým zapojením oboch horných končatín občas v predklone alebo kľáčačky, chôdza (údržba strojov, mechanici, obsluha koksovej batérie, práce v stavebníctve - ukladanie panelov na stavbách s pomocou mechanizácie, skladníci s občasným prenášaním bremien do 15 kg, mäsiari na bitúnkoch, spracovanie mäsa, pekári, maliari izieb, operátori poloautomatických strojov, montážne práce na montážnych linkách v automobilovom priemysle, výroba kabeláže pre automobily, obsluha valcovačích tratí v kovopriemysle, hutná údržba, priemyselné žehlenie bielizne, čistenie okien, ručné upratovanie veľkých plôch, strojová výroba v drevospracujúcom priemysle).
2b	161 - 200	Práca postojacky alebo s chôdzou s trvalým zapojením oboch horných končatín, trupu, chôdza, práca v stavebníctve pri tradičnej výstavbe, čistenie menších odliatkov zbíjačkou a brúsením, príprava foriem na 15 až 50 kg odliatky, fúkači skla pri výrobe veľkých kusov, obsluha gumárenských lisov, práca s lisom v kováčňach, záhradnícke práce a práce v poľnohospodárstve. Chôdza po zvlhnom teréne bez zát'aže.
3	201 - 260	Intenzívna práca ramenami a trupom (manipulácia s ťažkými bremenami do 25 kg, práca s lopatou, rezanie, hobl'ovanie alebo rúbanie tvrdého dreva, práca s motorovou pilou, zväžanie dreva, ručné kosenie, kopanie, tlačenie alebo ťahanie ručných vozíkov s ťažkým nákladom, otlkanie odliatkov, príprava foriem pre veľké odliatky, kladenie betónových tvárnic, práce v poľnohospodárstve s vysokým podielom ručnej práce).
4	> 260	Veľmi intenzívna práca v rýchlom až maximálnom tempe (práca so sekerou, intenzívna práca s lopatou alebo výkopové práce, ručné kovanie veľkých kusov, transport ťažkých bremien do 50 kg). Chôdza po schodoch, na rampu alebo stúpanie po rebríku, rýchla chôdza, beh.

# Zát'áž teplom a chladom

Definície pre pochopenie problematiky:

**Dlhodobá práca** je práca zamestnanca trvajúca dlhšie ako štyri hodiny za pracovnú zmenu.

**Teplé obdobie** je obdobie s priemernou dennou vonkajšou teplotou vzduchu  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$  a vyššou; ak priemerná denná teplota počas dvoch po sebe nasledujúcich dní klesne pod  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hodnotí sa prostredie podľa hodnôt pre chladné obdobie.

**Mimoriadne teplý** deň je deň, v ktorom teplota vonkajšieho vzduchu nameraná v tieni dosiahla hodnotu vyššiu ako o  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Mimoriadne chladný** deň je deň, v ktorom teplota vonkajšieho vzduchu nameraná v tieni dosiahla hodnotu nižšiu ako  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Neaklimatizovaný zamestnanec** je zamestnanec počas troch týždňov od nástupu na pracovisko, na ktorom sa hodnotí zát'áž teplom alebo zát'áž chladom.

**Vonkajšie pracovisko** je pracovisko na otvorenom priestranstve, ktoré nie je alebo je len čiastočne chránené pred poveternostnými vplyvmi.

**Ohrievareň** je samostatná miestnosť, časť vnútorného priestoru alebo iné vhodné zariadenie vykurované aspoň na teplotu vzduchu  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vybavené sedacím nábytkom, stolmi a vešiakmi na pracovný a ochranný odev; v odôvodnených prípadoch aj zariadením alebo priestorom na údržbu osobných ochranných pracovných prostriedkov<sup>4</sup>) a vybavením na ohrievanie rúk.

# Zát'áž teplom a chladosm

**Zát'áž teplom** je tepelná zát'áž zamestnanca, ku ktorej dochádza pri prekročení maximálnej hodnoty prípustnej operatívnej teploty pre daný druh práce; stanovuje sa jej **dlhodobá** a **krátkodobá** únosnosť.

**Dlhodobo únosná zát'áž teplom** je limitovaná množstvom **vody** stratenej pri práci z organizmu potením a dýchaním; vyjadruje sa ako **dlhodobo únosný čas práce\***.

**Krátkodobo únosná zát'áž teplom** je limitovaná množstvom naakumulovaného tepla v organizme, ktoré nesmie prekročiť pre aklimatizovaného alebo neaklimatizovaného zamestnanca  $180 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ , pričom tejto hodnote zodpovedá vzostup teploty **telesného jadra** o  $0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , vzostup **priemernej teploty kože** o  $3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a vzostup **srdcovej frekvencie** na hodnotu najviac 150 tepov za minútu; vyjadruje sa ako **krátkodobo únosný čas práce\***.

**\*Dlhodobo únosný čas práce** a **\*krátkodobo únosný čas práce** je limitovaný čas práce, ktorý sa určuje na pracovisku, na ktorom je zát'áž teplom;

- určuje sa v závislosti od faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklímy a energetického výdaja pre aklimatizovaného a neaklimatizovaného zamestnanca pri zohľadnení tepelného odporu odevu

# Zát'až teplom a chladom

**Zát'až chladom** je tepelná zát'až zamestnanca, ku ktorej dochádza pri prekročení minimálnej hodnoty prípustnej operatívnej teploty pre daný druh práce; hodnotí sa z hľadiska jej únosnosti.



# Zát'az teplom a chladom

## Povinnosti zamestnávateľa:

1. Zamestnávateľ na pracovisku zabezpečuje pre zamestnanca optimálne hodnoty faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklímy v teplem aj chladnom období podľa tabuľky na ďalšom slide:
2. Predpoklady na dosiahnutie **optimálnych hodnôt faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklímy** vytvára stavebným riešením budovy a tam, kde to neumožňuje stavebné riešenie budovy, tieto podmienky zabezpečuje technickými opatreniami (klimatizácia, vzduchotechnika a pod.).
3. Na vnútornom pracovisku, na ktorom sa vykonáva dlhodobá práca a kde nemožno zabezpečiť optimálne hodnoty faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklímy zamestnávateľ je povinný zabezpečiť vhodné mikroklimatické podmienky okrem:
  - A) pracoviska, kde nemožno technickými opatreniami odstrániť záťaž teplem alebo záťaž chladom z technologických dôvodov (napr.: mraziarne, chladiarne a pod.)
  - B) okrem mimoriadne teplých dní a mimoriadne chladných dní.
    - Optimálne a prípustné hodnoty faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklímy sú pre **teplé obdobie** a **chladné obdobie** pre triedy prác 1a, 1b, 1c, 2a, 2b.
    - Pre triedy práce 3 a 4 nie sú určené optimálne a prípustné hodnoty faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklímy pre jednotlivé obdobia. Pre triedy práce 3 a 4 je určený dlhodobý únosný čas práce a krátkodobý únosný čas práce uvedený v § 4 a v prílohe č. 3 tabuľkách č. 1 až 15.



# Zát'az teplom a chlodom

Rozsah optimálnych a prípustných hodnôt faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklimy pre teplé obdobie

Trieda práce	Operatívna teplota $t_o$ [°C]			Prípustná rýchlosť prúdenia vzduchu $v_a$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Prípustná relatívna vlhkosť vzduchu $rh$ [%]
	optimálna	prípustná			
		min.	max.		
1a	23 - 27	20	28	≤ 0,25	30 až 70
1b	22 - 25	19	27	≤ 0,3	
1c	20 - 24	17	26	≤ 0,3	
2a	18 - 21	15	25	0,1 - 0,3	
2b	17 - 20	12	25	0,1 - 0,5	
3	nestanovuje sa*)	10	nestanovuje sa*)		
4		10			

Rozsah optimálnych a prípustných hodnôt faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklimy pre chladné obdobie

Trieda práce	Operatívna teplota $t_o$ [°C]			Prípustná rýchlosť prúdenia vzduchu $v_a$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Prípustná relatívna vlhkosť vzduchu $rh$ [%]
	optimálna	prípustná			
		min.	max.		
1a	20 – 24	18	26	≤ 0,2	30 až 70
1b	18 – 21	15	24	≤ 0,25	
1c	15 – 20	12	22	≤ 0,3	
2a	13 - 18	10	20	≤ 0,3	
2b	10 - 16	10	20	≤ 0,5	
3	nestanovuje sa*)	10	nestanovuje sa*)		
4		10			

# Zát'az teplom a chladom

Dlhodobý únosný čas práce a krátkodobý únosný čas práce – aklimatizovaní muži

Podmienky:  $t_g \geq t_a$ ;  $v_a \leq 0,1 \text{ m.s}^{-1}$ ;  $rh < 70 \%$ ;  $R_{cl} = 0,64 \text{ clo}$  (jednovrstvový odev)

$t_g$ [°C]	Únosný čas práce $\tau$ [min.]							
	Trieda práce	1a	1b	1c	2a	2b	3	4
	$q_M$ [W.m <sup>-2</sup> ]	$\leq 80$	81-105	106-130	131-160	161-200	201-260	$> 260$
20	$\tau_{sh}$	480	480	480	480	403	323	232
	$\tau_{max}$	480	480	480	480	403	323	151
22	$\tau_{sh}$	480	480	480	480	403	323	218
	$\tau_{max}$	480	480	480	480	403	323	87
24	$\tau_{sh}$	480	480	480	480	403	282	207
	$\tau_{max}$	480	480	480	480	403	282	61
26	$\tau_{sh}$	480	480	480	480	403	245	196
	$\tau_{max}$	480	480	480	480	403	157	47
28	$\tau_{sh}$	480	480	480	480	352	230	186
	$\tau_{max}$	480	480	480	480	352	83	37
30	$\tau_{sh}$	480	480	480	468	280	217	177
	$\tau_{max}$	480	480	480	468	280	56	30
32	$\tau_{sh}$	480	480	480	348	262	205	169
	$\tau_{max}$	480	480	480	348	111	41	25
34	$\tau_{sh}$	480	480	392	308	245	195	161
	$\tau_{max}$	480	480	392	151	59	31	21
36	$\tau_{sh}$	385	433	351	287	230	185	154
	$\tau_{max}$	385	433	130	66	38	24	17
38	$\tau_{sh}$	274	395	324	268	217	176	148
	$\tau_{max}$	274	106	63	42	28	20	15
40	$\tau_{sh}$	247	362	301	251	205	168	142
	$\tau_{max}$	90	56	40	30	22	16	13
42	$\tau_{sh}$	226	335	281	236	194	160	136
	$\tau_{max}$	52	38	30	23	18	14	11
44	$\tau_{sh}$	207	311	263	223	185	153	131
	$\tau_{max}$	36	28	23	19	15	12	10
46	$\tau_{sh}$	191	290	248	211	176	147	126
	$\tau_{max}$	27	22	19	16	13	11	9
48	$\tau_{sh}$	178	272	233	200	168	140	121
	$\tau_{max}$	22	18	16	13	11	9	8
50	$\tau_{sh}$	166	256	221	190	160	135	117
	$\tau_{max}$	20	17	15	13	11	9	8

# Zát'až teplom a chladom

Hodnoty krátkodobo a dlhodobo únosného času sú určené pre:

- Aklimatizovaných mužov,
- Neaklimatizovaných mužov,
- Aklimatizované ženy,
- Neaklimatizované ženy.

Pričom je dôležité, že zohľadňuje sa aj rýchlosť prúdenia vzduchu, ktorá je určujúcim činiteľom aj pre určenie teploty.

Čo je aklimatizácia? Postupné predlžovanie prác v chladných, alebo teplých mikroklimatických podmienkach u pracovníkov, ktorí budú vykonávať pracovné činnosti v teple, alebo v chlade.

# Zát'až teplom a chladom

## Pracovné činnosti s možnou expozíciou:

- **expozícia chladu** - práca vonku, vo vnútorných priestoroch - mäsiari, baliči mäsa, pracovníci mraziarní, stavební robotníci, lesní robotníci, poštári, požiarnici, záchranári, cestári, policajti, údržbári železničných tratí, montéri apod.
- **expozícia tepla** - hutníci, taviči, sklári, poľnohospodári, stavební robotníci, cestári-asfaltéri, morskí rybári, ženy pracujúce v žehliarni, čistiarnách.

# Zát'až teplom

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

Kategória	Charakteristika prác
1.	Neurčuje sa.
2.	a) Práce dlhodobo vykonávané na vnútornom pracovisku, kde je v dôsledku tepelnej záťaže z technológie prekročená prípustná hodnota operatívnej teploty, ale miera tepelnej záťaže nevyžaduje obmedzenie času práce dodržiavaním dlhodobo únosného času práce a krátkodobo únosného času práce. b) Práce dlhodobo vykonávané na vonkajšom pracovisku počas teplého obdobia.
3.	a) Práce dlhodobo vykonávané na vnútornom pracovisku, kde je v dôsledku tepelnej záťaže z technológie prekročená prípustná hodnota operatívnej teploty a ochrana zdravia zamestnanca dlhodobo vyžaduje obmedzenie času práce dodržiavaním dlhodobo únosného času práce a krátkodobo únosného času práce. b) Práce dlhodobo vykonávané na vonkajšom pracovisku, kde v dôsledku tepelnej záťaže z technológie ochrana zdravia zamestnanca dlhodobo vyžaduje obmedzenie času práce dodržiavaním dlhodobo únosného času práce a krátkodobo únosného času práce.
4.	Neurčuje sa.



# Zát'až chladom

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

M. Zát'až chladom podľa § 37 zákona	
Kategória	Charakteristika prác
1.	Neurčuje sa.
2.	<p>a) Práce dlhodobo vykonávané na vnútornom pracovisku, kde z technologických dôvodov nie je dosahovaná prípustná hodnota operatívnej teploty, ale operatívna teplota v týchto priestoroch nie je nižšia ako +4°C.</p> <p>b) Práce dlhodobo vykonávané na vonkajšom pracovisku počas chladného obdobia.</p> <p>c) Práce spojené so striedaním veľkých teplotných rozdielov, najmä v chladiarňach alebo mraziarňach, pri frekvencii striedania vyššej ako 15-krát za pracovnú zmenu alebo v intervaloch striedania kratších ako 30 minút.</p>
3.	Práce dlhodobo vykonávané na vnútornom pracovisku, kde z technologických dôvodov je operatívna teplota udržiavaná na hodnote nižšej ako + 4°C.
4.	Neurčuje sa.

# Zát'az teplom a chladom

## Preventívne opatrenia

### Práca v chlade

**Individuálne opatrenia:** ochranný odev (viacvrstvový, nevhodné je tesné oblečenie) + OOPP,

### Organizačné opatrenia:

- Striedanie pracovníkov,
- úprava práce a odpočinku (striedanie pracovníkov, prestávky v priaznivých mk priestoroch – zohrievare) – čas odpočinku a čas práce v chlade sa vypočítavajú,
- podávanie teplých nápojov a jedál,
- posúdenie spôsobilosti na prácu: výber pracovníkov - fyzicky zdatní bez metabol., cievnych alebo nervových ochorení,
- veľký význam má **aklimatizácia na chlad** t.j. postupné predlžovanie pobytu v chladnom prostredí
- nácvik používania ochranných odevov a OOPP,
- rozpoznanie včasných príznakov celkovej a lokálnej hypotermie a poskytnutie PP.

# Zát'áž teplom a chladom

## Preventívne opatrenia

### Práca v nadmernom teple:

#### Technické opatrenia:

- zníženie intenzity zdroja,
- odclonenie zdroja (mechanické clony, zásteny),
- miestne ochladzovanie pracovníkov - vzduchové alebo vodné sprchy,
- celkové vetranie - prirodzené alebo nútené,

#### Organizačné opatrenia:

- posúdenie spôsobilosti na prácu: zvýšené riziko pre chorých a pri užívaní liekov, prac musia poznať včasné príznaky poškodenia horúčavou a zásady výživy a pitného režimu.
- striedanie pracovníkov,
- úprava práce a odpočinku (striedanie pracovníkov, prestávky v priaznivých mk priestoroch – ochladzovne) – čas odpočinku a čas práce v teple sa vypočítavajú,
- pitný režim.

#### Ochranné odevy + OOPP:

- ochrana pred popálením.... (zástery, celotvárové masky s clonami a pod.)
- prívod chladeného vzduchu,

**Pitný režim** - cieľom je nahradzovať stratu tekutín a solí už počas prac. zmeny, **ochranné nápoje** treba poskytovať pri prácach, pri ktorých zamestnanec stráca potením, dýchaním a pod. priemerne viac než 1 l tekutín za prac. Zmenu, zamestnávateľ je povinný zabezpečiť bezplatne ochranné nápoje v dostatočnom množstve a kvalite.

**POZOR!!!** Pri pití hypotonických alebo izotonických vôd = kŕče z horúčavy. Príjem solí a minerálov sa vypočítava!

Hluk

# Hluk

- **Zvuk** = mechanické vlnenie pružného prostredia vo frekvencii 16 – 20000 Hz pre ľudské ucho (viac ako 20000 Hz – **ultrazvuk**, menej ako 16 Hz – **infrazvuk**).
- **Hluk** = zvuk, ktorý variabilitou svojej frekvencie a výkonu pôsobí na sluch rušivo – tónový, impulzný – <1 s. (škodlivejší), ustálený, premenný prerušovaný)
- **Akustický tlak** – je veličina určujúca pôsobenia tlaku na ušný bubienok, pričom najcitlivejší je pri  $2 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^2$  Pa.
- **Prah bolesti** = 145 dB.
- Ľudské ucho je najcitlivejšie na 1000 – 3000 Hz, 8 – 20000 Hz je vysokofrekvenčný zvuk
- S vekom citlivosť ucha klesá (najmä po 25 – 30 roku života),
- Vedenie hluku – vonkajšie ucho – stredné ucho – vnútorné ucho
- Kostné vedenie hluku – cez kosti hlavy (p. mastoideus – vnútorné ucho)

## **Pozrite si zdravotné účinky hluku:**

- Akútna hluková trauma – viac ako 145 dB,
- Chronické účinky hluku – postupná strata sluchu, psychické poruchy, únava stres.



# Hluk

**Hluk** = najčastejší faktor v pracovnom prostredí pri rôznorodých činnostiach.

**Zdroj hluku** = každé mechanické zariadenie, ktoré má pohyblivé časti (elektromotory, spaľovacie motory, piezoelektrické pohyby, pneumatické pohyby, prevody, pracovné časti náradia: rezné kotúče, brúsne kotúče, schredery, lisy, údery) – kosačky, pily, krovinorezy, brúsky.

**Pracoviská:** klampiarske, zámočnícke, kovoobrábacie, drevospracujúce dielne, stavebný priemysel, kosci, obsluhy stavebných strojov, nákladná doprava atď. atď., ďalej zdravotníctvo (MR), hudobníci (dychové nástroje).

**Objektivizácia hluku:**

- **Biologické hodnotenie hluku** audiometriou (ak citlivosť sluchu klesá o viac ako 1,5 dB za rok – hluk v pracovnom prostredí je extrémne patologický)
- **Hlukové emisie** – ktoré z hľadiska výkonu charakterizujú zdroj hluku – hladina akustického výkonu (v súčasnosti by mali byť všetky zdroje hluku označené údajom o tejto expozícii),
- **Hlukové imisie** – je expozícia zamestnancov hluku so zohľadnením biologickej účinnosti hluku.
  - **Hluk na pracovnom mieste** – ak sa pracovníci v priebehu zmeny zdržiavajú prevažne na jednom pracovnom mieste – **stacionárne meranie**.
  - **Meranie hluku v pracovnom priestore** – ak sa v hlučnom prostredí pohybuje viac ľudí, priestor je zaplnený väčším počtom zdrojov hluku a hluk sa v pracovnom prostredí výrazne nemení – **stacionárne meranie**.
  - **Meranie hlukovej záťaže zamestnanca** – ak sa jeden pracovník pohybuje v rámci niekoľkých pracovných priestorov s rôznym zdrojom hluku – **osobné meranie**.

# Hluk

## ■ Najčastejšie zdroje premenlivého a konštantného hluku:

- Motorové reťazové pily,
- Úhlové brúsky a rozbrusovačky,
- Motorové benzínové kosačky a krovinorezy,
- CNC a NC stroje,
- Frézy,
- Zrovnávačky/hobl'ovačky,
- Pásové pily,
- Kompresory

## ■ Najčastejšie zdroje impulzného hluku:

- Streľba,
- Práca s lisom,
- Pneumatické kladivá,
- Údery s kladivom (čistenie strusky),
- Údery kovových materiálov,
- Nožnice na plech,

# Hluk

Veličiny dôležité pre hluk v pracovnom prostredí:

- Frekvencia (Hz).
- Ekvivalentná hladina hluku za 8 hodinovú zmenu ( $L_{\text{aeq},8\text{h}}$ ).
- Normalizovaná hladina hlukovej expozície hluku A za 8 hodinovú zmenu ( $L_{\text{AEX},8\text{h}}$ ) – hodnotenie v priebehu pracovnej zmeny.
- Týždenný priemer denných hodnôt normalizovanej hladiny hlukovej expozície – pri nepravidelnej týždennej expozícii zamestnancov hluku.
- Vrcholová hladina hluku C ( $L_{\text{cpk}}$ ) – hodnotenie v priebehu pracovnej zmeny.

V praxi: dôležitý je čas trvania expozície hluku (v pásme A) pracovníkov, ak sa jedná o vrcholovú hladinu zvuku v pásme C – dôležité sú aj jednotlivé impulzy.

Limitné hodnoty hlukovej expozície pre skupiny prác, kde je nutná komunikácia, alebo vnímanie upozorňujúcich zvukov:

Skupina	Činnosť	$L_{\text{AEX}8\text{h}}$
I.	Činnosť vyžadujúca nepretržité sústredenie alebo nerušené dorozumievanie, tvorivá činnosť – administratíva, zdravotník, výuka.	40
II.	Dorozumievanie predstavuje dôležitú súčasť práce, činnosti pri ktorých sú veľké nároky na presnosť, rýchlosť alebo pozornosť – bežná montáž, laboratória.	50
III.	Činnosť rutinnej povahy, pri ktorej je dorozumievanie súčasťou vykonávanej práce, činnosť vykonávaná na základe čiastkových sluchových informácií – triedenie, balenie, práca v sklade.	65
IV.	Činnosť s vysokým hlukom, ktorá vyžaduje aspoň čiastočné sluchové informácie a nespĺňa podmienky zaradenia do I., II., alebo III skupiny – stavebné činnosti.	80

# Hluk

Limity pre kategorizáciu:

- a) limitné hodnoty expozície  $L_{AEX, 8h, L} = 87 \text{ dB}$  a  $L_{CPk} = 140 \text{ dB}$ ,
- b) horné akčné hodnoty expozície  $L_{AEX, 8h, a} = 85 \text{ dB}$  a  $L_{CPk} = 137 \text{ dB}$ ,
- c) dolné akčné hodnoty expozície  $L_{AEX, 8h, a} = 80 \text{ dB}$  a  $L_{CPk} = 135 \text{ dB}$ .

**Ak je prekročená dolná akčná hodnota** – musia sa na obmedzenie pôsobenia hluku vykonávať opatrenia (teda povinnosť vypracovať aj prevádzkový poriadok) a zamestnanci majú mať k dispozícii chrániče sluchu. **Neberú sa do úvahy chrániče sluchu.**

**Ak je prekročená horná akčná hodnota** – musia byť vykonané opatrenia na zníženie hluku a zamestnanci musia používať chrániče sluchu. **Neberú sa do úvahy chrániče sluchu.**

**Limitná hodnota** nesmie byť prekročená, ak je prekročená vykonávajú sa aj merania za chráničmi sluchu (útlm chráničov sluchu). Ak je presiahnutá výrazne, odporúča sa použiť protihlukové helmy (kvôli kostnému vedeniu hluku).

Ak sú prekročené akčné, alebo limitná hodnota sluchu – nutné technické, technologické, alebo organizačné opatrenia, ak nie sú možné, tak je možné použiť chrániče sluchu.

**Technické opatrenia** – kapotáž strojov, stavebné oddelenie, úprava strojov, izolácia velínov, kapotovanie pracovných miest,

**Technologické opatrenia** – výmena technológie,

**Organizačné opatrenia** – skrátenie expozície (u hluku je však skrátenie expozície nevýrazné), striedanie zamestnancov

**Chrániče sluchu** – len ak nie je možné iné riešenie, môžu mať maximálne taký útlm, aby bolo možné rozpoznať nebezpečenstvo a varovné signály sluchom. Ak je hluk viac 85 dB – zátky, ak viac ako 95 dB – slúchadlá, ak je hluk viac ako 100 dB - prilby



# Hluk

## **Písomný dokument o posúdení rizík :**

- a) úroveň, typ a dĺžku trvania expozície hluku vrátane každej expozície impulzovému hluku,
- b) limitné hodnoty expozície hluku a akčné hodnoty expozície hluku,
- c) vplyvy na zdravie a bezpečnosť osobitných skupín zamestnancov,
- d) účinky na zdravie a bezpečnosť zamestnancov, ktoré vyplývajú zo vzájomného pôsobenia medzi **hlukom** a **ototoxickými** látkami súvisiacimi s prácou a zo vzájomného pôsobenia medzi **hlukom** a **vibráciami**,
- e) akékoľvek nepriame vplyvy na zdravie a bezpečnosť zamestnancov vyplývajúce zo vzájomného pôsobenia medzi **hlukom** a varovnými akustickými signálmi alebo inými zvukmi, ktoré je potrebné sledovať, aby sa znížilo riziko nehôd,
- f) informácie o **emisiách hluku**, ktoré uvádzajú výrobcovia pracovného zariadenia v súlade s osobitnými predpismi,
- g) **doplňkové zariadenie alebo vybavenie navrhnuté na zníženie emisií hluku**,
- h) **prekračovanie dĺžky** expozície zamestnanca hluku nad rámec riadneho pracovného času,
- i) informácie získané **výkonom zdravotného dohľadu** vrátane publikovaných informácií,
- j) dostupnosť osobných ochranných pracovných prostriedkov s primeranými útlmovými charakteristikami.

Zamestnávateľ je povinný posudok o riziku pravidelne **aktualizovať**, najmä ak sa na pracovisku alebo v pracovných postupoch uskutočnili významné zmeny, ktoré by mohli spôsobiť zastaranie tohto posudku, alebo ak výsledky zdravotného dohľadu preukázali, že je to potrebné.



# Hluk

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

A. Hluk <sup>1)</sup>	
Kategória	Charakteristika prác
1.	<p>a) Práce, pri ktorých je predpoklad, že normalizovaná hladina expozície hluku <math>L_{AEX,8h}</math> neprekročí 75 dB alebo vrcholová hladina C akustického tlaku <math>L_{CPk}</math> neprekročí 130 dB.</p> <p>b) Práce, pri ktorých je nerovnomerne rozvrhnutý pracovný čas alebo pri ktorých sa expozícia hluku v priebehu týždňa mení, pričom je predpoklad, že týždenný priemer denných hodnôt normalizovanej hladiny hlukovej expozície za 40-hodinový týždeň neprekračuje 75 dB a normalizovaná hladina expozície hluku <math>L_{AEX,8h}</math> ani za jednu pracovnú zmenu neprekročí dolnú akčnú hodnotu expozície hluku.</p>
2.	<p>a) Práce, pri ktorých nie je prekročená horná akčná hodnota expozície hluku, ale normalizovaná hladina expozície hluku <math>L_{AEX,8h}</math> je väčšia ako 75 dB alebo vrcholová hladina C akustického tlaku <math>L_{CPk}</math> je väčšia ako 130 dB.</p> <p>b) Práce, pri ktorých je nerovnomerne rozvrhnutý pracovný čas alebo pri ktorých sa expozícia hluku v priebehu týždňa mení, pričom týždenný priemer denných hodnôt normalizovanej hladiny hlukovej expozície za 40-hodinový týždeň prekračuje 75 dB, ale neprekračuje hornú akčnú hodnotu expozície hluku.</p>
3.	<p>a) Práce, pri ktorých je prekročená horná akčná hodnota expozície hluku, ale prekročenie normalizovanej hladiny expozície hluku <math>L_{AEX,8h}</math> je menšie ako 10 dB alebo prekročenie vrcholovej hladiny C akustického tlaku <math>L_{CPk}</math> je menšie ako 3 dB.</p> <p>b) Práce, pri ktorých je nerovnomerne rozvrhnutý pracovný čas alebo pri ktorých sa expozícia hluku v priebehu týždňa mení a týždenný priemer denných hodnôt normalizovanej hladiny hlukovej expozície za 40-hodinový týždeň prekračuje hornú akčnú hodnotu expozície.</p>
4.	<p>a) Práce, pri ktorých je prekročená horná akčná hodnota expozície hluku a prekročenie normalizovanej hladiny expozície hluku <math>L_{AEX,8h}</math> je 10 dB a viac alebo prekročenie vrcholovej hladiny C akustického tlaku <math>L_{CPk}</math> je 3 dB a viac.</p> <p>b) Práce, pri ktorých normalizovaná hladina expozície hluku alebo vrcholová hladina C akustického tlaku zodpovedá kritériám kategórie 3 a zároveň sa u zamestnancov zisťujú zmeny sluchu vo vzťahu k pôsobeniu hluku.</p>

# Hluk

## Prevádzkový poriadok :

- a) pracovné postupy pre jednotlivé pracovné činnosti s expozíciou hluku,
- b) preventívne a ochranné opatrenia pre jednotlivé činnosti s expozíciou hluku,
- c) spôsob informovania zamestnancov o rizikách spojených s vykonávaním práce a o rizikách vyplývajúcich z týchto faktorov pre zamestnancov vrátane preventívnych a ochranných opatrení.

## Povinnosti zamestnávateľa vyplývajúce z § 32 z.č. 355/2007:

- Zamestnávateľ, ktorý používa alebo prevádzkuje zariadenia, ktoré sú zdrojom hluku, je povinný zabezpečiť technické, organizačné a iné opatrenia, ktoré vylúčia alebo znížia na najnižšiu možnú a dosiahnuteľnú mieru expozíciu zamestnancov hluku a zabezpečia ochranu zdravia a bezpečnosti zamestnancov.
- Ak by vzhľadom na charakter práce mohlo úplné a riadne používanie chráničov sluchu spôsobiť väčšie riziko pre zdravie a bezpečnosť ako ich nepoužívanie, RÚVZ môže vo výnimočných prípadoch povoliť výnimku. Zamestnávateľ je povinný o povolenie výnimky požiadať.



## ODBOR LABORATÓRNYCH ČINNOSTÍ

ICO 610992

Č. [redacted]

Počet strán: 11  
Počet príloh: 2

### PROTOKOL o meraní a stanovení expozície hluku

#### 1. Všeobecné údaje

Objednávateľ: [redacted]  
Pracovisko: : Zamočnická výroba, [redacted]  
Dátum merania: : 8.9.2010  
Čas merania: : 07<sup>00</sup> - 12<sup>00</sup> hod  
Profesia: : Zamočník - prípravár, zvárač, kovoobrábač  
Meranie vykonali: [redacted]  
Merania sa zúčastnil: [redacted]

#### 2. Účel merania

Na základe preskúmania objednávky s [redacted] účelom merania je stanovenie expozície hluku 1 zvárača, 2 zamočnickov - prípravárov a 1 kovoobrábača, vrátane posúdenia súladu/niesúladu výsledkov so špecifikáciou - NV č. 115/2006 Z. z. v znení nariadenia vlády SR, č. 555/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku.

#### 3. Opis pracoviska

Zamočnická výroba je umiestnená v dvoch výrobných halách a ďalších stavebných oddelených priestoroch.

Hala I (nová hala) - stavebné je riešená ako uzavretý priestor s pôdorysom tvaru obdĺžnika o rozmeroch 60,0 x 18,0 m a premenlivej svetlej výške od 7,5 do 9,8 m. Nosný systém haly tvorí oceľová konštrukcia. Obvodový plášť tvoria plechové platne osadené na betónový základový pás vo výške 1,2 m od podlahy. Strop tvoria kovové väzníky a nosníky na ktorých je uložený tvarovaný plech. Distribúcia denného svetla do pracovného priestoru je riešená oknami v kovových rámoch zabudovaných v stene orientovanej na východ, západ a juh. Okná sú s dvojitou sklenenou výplňou. Na povrchu podlahy je nanesená vrstva betónu. Hlavné vstupné zvislé vráta do haly sú zhotovené zo zateplených plechových lamiel. Na pracovisku sú rozmiestnené tabuľové nožnice, ohýbacie lisy, ohýbačky plechov, elektrický mostový žeriav, dvojkotúčová brúška, deliaca a rozbrusovacie pily, stojanová vŕtačka, autospáľňa, tvarovací a zvárač JUS, ďalej zváracie agregáty a vyrábané cisternové nadstavby. Zdrojom hluku je prevádzka uvedených strojov a súčasne hluk spôsobený brúsením dielcov, zváraním a hluk spôsobený výrobnou manipuláciou s ťažkými a rozmernými výrobkami, resp. materiálmi.

Hala II (stará hala) - stavebné je riešená ako uzavretý priestor s pôdorysom tvaru obdĺžnika o rozmeroch 36,0 x 15,0 m a so svetlou výškou 8,5 m. Nosný systém haly tvorí železobetónová konštrukcia. Povrch obvodových stien je zvnútra upravený hladkou omietkou. Podhľad stropu tvorí sololitový obklad. Presvetlenie pracovného priestoru denným svetlom je zabezpečené svetlikom riešeným ako súčasť strešnej konštrukcie. Svetlík je oceľovej konštrukcie s jednoduchým zasklením drôteným sklom. Hlavné vstupné zvislé vráta do haly sú zhotovené zo zateplených plechových lamiel. Ďalšie prístupové dvere do iných priestorov pracoviska sú jednoduché, plechové. Prístup cez deliacu priečku na vedľajšie pracovisko kovoobrábačie dielne je cez zasúvacie dvere z lexanu. Na pracovisku sú rozmiestnené tabuľové nožnice, ohýbacie lisy, dvojkotúčová brúška, stojanové vŕtačky, brúška na vŕtaky, rámová píla, ohýbačky plechov, elektrický mostový žeriav, ďalej zváracie agregáty a vyrábané cisternové nadstavby. Zdrojom hluku je prevádzka uvedených strojov a súčasne hluk spôsobený brúsením dielcov, zváraním a hluk spôsobený výrobnou manipuláciou s ťažkými a rozmernými výrobkami, resp. materiálmi.

Kovoobrábačie dielne - stavebné je riešené ako uzavretý priestor s pôdorysom tvaru obdĺžnika o rozmeroch 15,0 x 11,0 m a so svetlou výškou 4,0 m. Pracovisko je umiestnené v prístavku k starej hale. Povrch obvodových murovaných stien je zvnútra upravený hladkou omietkou. Podhľad stropu tvoria kovové platne upravené hladkou omietkou. Povrch podlahy je hladký betónový. Presvetlenie dielne denným svetlom je zabezpečené oknami v kovových rámoch s dvojitým zasklením, zabudovanými v stene orientovanej na sever. Hlavné vstupné vráta na pracovisko sú plechové a sú osadené v oceľovej zárubni. Prístup cez deliacu priečku do starej haly je cez zasúvacie dvere z lexanu. Na pracovisku sú rozmiestnené kovoobrábačie stroje a stojanové kotúčové brúsky. Zdrojom hluku je prevádzka uvedených strojov.

Pracovisko pálenia dielcov - stavebné je riešené ako uzavretý priestor s pôdorysom tvaru obdĺžnika o rozmeroch 15,0 x 12,0 m a so svetlou výškou 6,0 m. Pracovisko je umiestnené v prístavku k starej hale. Povrch obvodových murovaných stien je zvnútra upravený hladkou omietkou. Podhľad stropu tvorí podporná oceľová konštrukcia zakrytá tvarovaným plechom. Podlaha je betónová bez úprav. Presvetlenie pracoviska denným svetlom je riešené otvorom vyplneným sklobetónom, ktorý sa nachádza v stene orientovanej na sever. Hlavné vstupné vráta na pracovisko sú plechové a sú osadené v oceľovej zárubni. Na pracovisku sú umiestnené strojové nožnice a páliaci stroj. Zdrojom hluku je prevádzka uvedených strojov a súčasne hluk spôsobený výrobnou manipuláciou s rozmernými materiálmi.

Celková situácia a rozmiestnenie technologických zariadení pracoviska je zakreslená v prílohe protokolu.

#### 4. Opis výrobného procesu

Výrobným procesom na tomto pracovisku je zamočnická výroba a montáž rôznych tlakových nádob, cisternových nadstavieb a všetkých ďalších výrobkov, ktoré firma ponúka v rámci svojej podnikateľskej činnosti v oblasti automobilového priemyslu a inde. Výroba začína prípravou hutníckeho materiálu vo forme plechov a profilov delením na rámových pilách, tabuľových strojových nožniciach, ďalej ohýbaním na ohýbačkách, zabrusovaním hrán ručnou elektrickou brúskou a vŕtaním na stojanovej vŕtačke. Ďalej výroba pokračuje zostavovaním, stehovaním a konečným zváraním dielcov elektrickým oblúkom v ochrannej atmosfére CO<sub>2</sub> alebo plameňom do finálnej podoby. Nasleduje čistenie zvarov sekáčom a kladivom, obrusovanie ručnou elektrickou brúskou a drôtenou kefou. Zvarené výrobky sa nakoniec dokončujú vŕtaním, závitovaním otvorov a pod. Hotové výrobky sa mostovým žeriavom prepravujú na určené miesto, kde sa montujú a kompletizujú na chassis účelového vozidla. Doprava materiálu a hotových výrobkov v hale sa vykonáva pomocou mostového žeriavu s diaľkovým ovládaním alebo motorovým VZV.

Počas merania expozície hluku prebiehala výroba [redacted] a zamestnanci zvárali, brúsili a montovali konštrukčné prvky tejto nautickej na podvozok nákladného vozidla [redacted]. Výroba a montáž jednej cisternovej nadstavby trvá min. 10 pracovných dní.



## 5. Opis pracovného procesu

### 5.1 Organizácia práce

V jednozmennej prevádzke pracujú v zámočnickej dielni 6 zámočníci - prípravári, 5 zvárači a 1 kovoobrábač. Dĺžka pracovnej zmeny je 8,5 hod. Pracovná doba v novej hale je od 06<sup>00</sup> do 14<sup>30</sup> hod a v starej hale od 07<sup>30</sup> do 15<sup>30</sup> hod. Počas pracovnej zmeny majú zamestnanci jednu prestávku v trvaní 30 minút (od 11<sup>00</sup> do 11<sup>30</sup> hod).

Zamestnanci používali pri práci zátkové chrániče sluchu typu WÖRTH.

### 5.2 Pracovná činnosť zámočníka - prípravára (OE 1)

Prevádzajúcou pracovnou činnosťou zamestnanca je ručné zváranie pod ochrannou atmosférou CO<sub>2</sub> a pálenie autogénom. Ďalej zvärač zostavuje dielce do celku skladaním, lícovaním a doklepnutím na požadované polohy a miery, stehuje dielce prerušovaným zvarom a následne vykonáva konečné zvarenie. Podľa potreby brúsi hrany dielcov a zvary ručnou elektrickou brúskou. Zamestnanec taktiež vykonáva manipulačné práce ako je ukladanie a upevňovanie dielcov pri preprave žeriavom, montáž prídavných zariadení, kontrolu kvality zvarov, kontrolu požadovaných rozmerov hotového výrobku, štúdium výrobných dokumentácie, čistiace práce a základný servis zvariacich agregátov. Zamestnanec sa taktiež podieľa na expedícii hotových výrobkov.

### 5.3 Pracovná činnosť zámočníka - prípravára (OE 2)

Prevádzajúcou pracovnou činnosťou zamestnanca je delenie materiálu na rámovej pile a tabuľových strojových nožnicami, ohýbanie plechových dielcov na ohýbacom stroji, vŕtanie otvorov na stojanových vŕtačkách, obrusovanie zvarov a hrán dielcov ručnou elektrickou alebo stojanovou brúskou. Zámočník taktiež vykonáva manipulačné práce ako je ukladanie a upevňovanie dielcov pri preprave žeriavom, montáž prídavných zariadení, značenie dielcov a kontrolu požadovaných rozmerov podľa výrobných dokumentácie, základný servis strojových zariadení a zúčastňuje sa na prípravných prácach s materiálom.

### 5.4 Pracovná činnosť kovoobrábača (OE 3)

Prevádzajúcou pracovnou činnosťou zamestnanca je obsluha klasických kovoobrábacích strojov. Obsluha pozostáva z manuálnych úkonov pri vkladaní a odoberaní súčiastok v pracovnom priestore stroja, pri upínaní súčiastok, pri nastavovaní technologických parametrov, pri ovládaní stroja pomocou tlačidiel a pák. Okrem toho zamestnanec zabezpečuje kontrolu a dopĺňanie vstupného materiálu, základný servis strojov, kontroluje kvalitu a dodržiavanie technologického disciplíny výroby podľa výkresovej dokumentácie. V prípade potreby obsluhuje aj frézu, vŕtačku a brúsku. Kovoobrábač taktiež vykonáva ostrenie pracovného náradia na stojanovej brúske. Ďalšou pracovnou náplňou je operatívna výpomoc v zámočnickej výrobe.

### 5.5 Pracovná činnosť zvárača (OE 4)

Prevádzajúcou pracovnou činnosťou zamestnanca je ručné zváranie pod ochrannou atmosférou CO<sub>2</sub> a pálenie autogénom. Ďalej zvärač zostavuje dielce do celku skladaním, lícovaním a doklepnutím na požadované polohy a miery, stehuje dielce prerušovaným zvarom a následne vykonáva konečné zvarenie. Podľa potreby brúsi hrany dielcov a zvary ručnou elektrickou brúskou. Zamestnanec taktiež vykonáva manipulačné práce, ako je ukladanie a upevňovanie dielcov pri preprave žeriavom, montáž prídavných zariadení, kontrolu kvality zvarov, kontrolu požadovaných rozmerov hotového výrobku, štúdium výrobných dokumentácie, čistiace práce a základný servis zvariacich agregátov. Okrem toho sa zamestnanec podieľa na expedícii hotových výrobkov.

## 6. Metóda merania expozície

Pre posúdenie expozície hluku zamestnancov počas výroby cisternových nadstavieb a ich montáži na podvozok nákladných vozidiel, bola použitá bežná metóda zisťovania vzoriek merania a trvania

pôsobenia hluku v priebehu vykonávania pracovných činností podľa akreditovaného pracovného postupu SM - 4.0.2, ktorý vychádza z STN EN ISO 9612: 2010.

Počas merania vzoriek expozície hluku na pracovnom mieste (pracovnej zóne) monitorovaných zamestnancov sa taktiež zisťoval časový a fyzikálny charakter pôsobiaceho hluku.

## 7. Použité prístroje

### 7.1 Prístroje na prevádzkovú kalibráciu a meranie akustického tlaku

Názov prístroja	Trieda presnosti	Typ	Výrobca	Výrobné číslo	Platnosť overenia/kalibrácie
Akustický kalibrátor	1	4231	B & K	2416021	do 24.02.2011
Presný analyzátor zvuku	1	2260	B & K	2418371	do 24.02.2012
Merací mikrofón	-	4189	B & K	2417797	do 23.02.2011
Osobný expozimeter	2	SIE 95	01 dB STELL	30 345	do 31.05.2012
Osobný expozimeter	2	SIE 95	01 dB STELL	30 335	do 09.02.2011
Osobný expozimeter	2	4445	B & K	458629	do 16.02.2011
Osobný expozimeter	2	4436	B & K	2176726	do 31.05.2012

### 7.2 Ostatné prístroje

Názov prístroja	Typ	Výrobca	Výrobné číslo	Platnosť overenia/kalibrácie
Merací prístroj	Almemo 2290-8	Ahlborn Mess	H9609461M	-
Kapacitný snímač	FH 646 - 1	Ahlborn Mess	40074	do 15.07.2013
Vrtuľový anemometer	FVA 915 MA 1	Ahlborn Mess	4.113.44398	do 15.06.2015
Snímač atmosférického tlaku	FD A612 - MA	Ahlborn Mess	9003	do 08.08.2013

## 8. Výsledky merania

### 8.1 Vzorky expozície hluku zamestnancov

Tab. č. 1 Vzorky expozície hluku monitorovaných zamestnancov v priebehu vykonávania pracovných činností:

Centrálné protokolové číslo	Meracie miesto č./profesia	Pracovná činnosť	Čas merania T (min)	L <sub>10+T</sub> (dB)	L <sub>50</sub> (dB)
8 610/10	1/zámočník - prípravár	Ručné stehovanie, zváranie a montáž dielov nadstavby, odlučovača a rebríka - ručné čistenie zvarov kovovou tyčou, lícovanie dielcov kladivom	85,5	88,7	122,2
		Ručné zváranie (bodovanie) držiaka a schodíkov na nadstavbu	66,8	83,0	122,2
		Čistenie zvarov kovovou tyčou	24,6	87,2	113,2
		Delenie materiálu na pile BOMAR (držiak)	6,5	80,3	113,9
		Brúsenie zvarov a povrchu nadstavby ručnou elektrickou brúskou METABO	1,6	103,3	116,9
		Prípravné práce - príprava materiálu a agregátov, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom, čistiace práce a pod.	60,0	80,3	102,7

Centrálné protokolové číslo	Meracie miesto č./profesia	Pracovná činnosť	Čas merania T (min)	L <sub>Aeq,T</sub> (dB)	L <sub>CPI</sub> (dB)
8 611/10	2/zámočník - prípravár	Obsluha tabuľových nožníc NTC 2500 - delenie plechu na dielce nadstavby	9,2	82,2	113,2
		Vŕtanie otvorov na upevnenie schodíkov ručnou elektrickou vŕtačkou	5,1	96,4	123,3
		Odpaľovanie mriežky plameňom	19,3	88,8	112,4
		Pomocné práce pri zváraní a montáži dielov nadstavby	24,9	83,3	110,6
		Brúsenie odpálených častí, zvarov a odrezávanie dielcov ručnou elektrickou brúskou METABO	17,3	97,1	117,6
		Montáž dielov nadstavby (mriežka, rebrik, držiak a lem)	14,6	88,3	125,8
		Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom a VZV, čistiace práce a pod.	135,5	80,6	102,7
8 612/10	3/kovoobrábač	Obsluha sústruhu SUI 80 - sústruženie hrdla prielezu a obrúče na prielez hrdla	124,5	80,2	113,2
		Obsluha sústruhu SUI 50 - sústruženie čapu vzduchového valca, závitového hrdla	49,1	78,4	113,2
		Ostreňie sústružníckeho náradia na stojanovej brúske BAD 40	6,4	88,8	108,8
		Zabrúsenie obrúče na prielez hrdla ručnou elektrickou brúskou BOSCH	0,7	101,4	118,2
		Zoraďovanie sústruhov, čistiace práce, kontrola rozmerov dovoz a preprava dielcov, štúdium dokumentácie a pod.	55,2	77,9	103,2
8 613/10	4/zvárač	Ručné zváranie obrúče na prielez nádrže - ručné čistenie zvarov kovovou tyčou, licovanie dielca kladivom	25,0	83,8	121,5
		Pálenie plechu na výrobu prepážky plameňom	28,0	85,8	113,2
		Licovanie prepážky do tlakovej nádrže kladivom	22,0	90,4	123,2
		Brúsenie hrán prepážky ručnou elektrickou brúskou METABO	22,0	104,1	122,3
		Licovanie, stehovanie a zváranie prepážky v tlakovej nádrži	103,0	96,2	123,2
		Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom, čistiace práce a pod.	18,0	80,2	103,2

## 8.2 Údaje o trvaní pôsobenia hluku

Snímkaním práce časti pracovnej zmeny a podľa informácií p... bolo zistené, že jednotlivé pracovné operácie monitorovaných zamestnancov trvali takto:

### Zámočník - prípravár (meracie miesto č. 1):

Pracovná činnosť	Celkový čas trvania činnosti (min)
Ručné stehovanie, zváranie a montáž dielov nadstavby, odľučovača, držiaka, rebrika - ručné čistenie zvarov kovovou tyčou, licovanie dielcov kladivom (1b,c)	348,0
Delenie materiálu na pile BOMAR (držiak)	10,0
Brúsenie zvarov a povrchu nadstavby ručnou elektrickou brúskou METABO (1a)	2,0
Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom, čistiace práce a pod. (1d)	120,0

Zamestnanec počas pracovnej zmeny zvalal jednotlivé komponenty na cisternu (schodíky, držiaky hydraulických trubiiek, štítiky, mriežky a pod.). Privarenie lemu na mriežku rozmerov 1000 x 500 mm trvalo cca 9 minút. Celá kompletizácia cisterny trvá cca 2 týždne.

### Zámočník - prípravár (meracie miesto č. 2):

Pracovná činnosť	Celkový čas trvania činnosti (min)
Obsluha tabuľových nožníc NTC 2500 - delenie plechu na dielce nadstavby (2a)	20,0
Vŕtanie otvorov na upevnenie schodíkov ručnou elektrickou vŕtačkou, odpaľovanie mriežky plameňom, brúsenie odpálených častí, zvarov a odrezávanie dielcov ručnou elektrickou brúskou METABO, montáž dielov nadstavby (mriežka, rebrik, držiak a lem) - 2b,c	190,0
Pomocné práce pri zváraní a montáži dielov nadstavby (2e)	120,0
Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom a VZV, čistiace práce a pod. (2d)	150,0

Zamestnanec počas pracovnej zmeny pripravoval (strihal, rezal, brúsil) a pridržoval komponenty na zváranie pri kompletizácii cisterny. Celá kompletizácia cisterny trvá cca 2 týždne.

### Kovoobrábač (meracie miesto č. 3):

Pracovná činnosť	Celkový čas trvania činnosti (min)
Obsluha sústruhu SUI 80 - sústruženie hrdla prielezu a obrúče na prielez hrdla (3a)	250,0
Obsluha sústruhu SUI 50 - sústruženie čapu vzduchového valca, závitového hrdla (3b)	129,0
Ostreňie sústružníckeho náradia na stojanovej brúske BAD 40	10,0
Zabrúsenie obrúče na prielez hrdla ručnou elektrickou brúskou BOSCH	1,0
Zoraďovanie sústruhov, čistiace práce, kontrola rozmerov dovoz a preprava dielcov, štúdium dokumentácie a pod. (3c)	90,0

Sústruženie hrdla prielezu trvalo cca 62 minút, sústruženie čapu cca 6 minút a sústruženie závitového hrdla cca 2 - 2,5 minúty. Za pracovnú zmenu zamestnanec opravoval jedno hrdlo prielezu, jeden čap vzduchového valca, šesť závitových hrdiel a do konca pracovnej zmeny sústružil obrúč na prielez hrdla.

### Zvárač (meracie miesto č. 4):

Pracovná činnosť	Celkový čas trvania činnosti (min)
Ručné zváranie obrúče na prielez nádrže - ručné čistenie zvarov kovovou tyčou, licovanie dielca kladivom, pálenie plechu na výrobu prepážky plameňom, licovanie prepážky do tlakovej nádrže kladivom (4a)	188,0
Brúsenie hrán prepážky ručnou elektrickou brúskou METABO (4c)	22,0
Licovanie, stehovanie a zváranie prepážky v tlakovej nádrži (4d,e)	180,0
Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom, čistiace práce a pod. (4b)	90,0

Zváranie a oklepávanie trosky 1 dielca obrúče trvalo cca 2 minúty. Za pracovnú zmenu zamestnanec zvalil 9 týchto dielcov. Zostávajúca časť pracovnej zmeny páliť, licovať, zvalal, brúsil a skladal prepážku a jednotlivé dielce na výrobu tlakovej nádrže.

## 8.3 Fyzikálny charakter pôsobiaceho hluku

Tab. č. 2 Ekvivalentné hladiny akustického tlaku v 1/3 oktávových pásmach za časový interval, na pracovných miestach monitorovaných zamestnancov



Centrálné protokolové číslo	Meracie miesto č.	T (min)	Ekvivalentné hladiny akustického tlaku (dB) v tretinooktávových pásmach (Hz)										
			20 (Hz)	25 (Hz)	31,5 (Hz)	40 (Hz)	50 (Hz)	63 (Hz)	80 (Hz)	100 (Hz)	125 (Hz)	160 (Hz)	200 (Hz)
8 614/10	2a	3	64,6	66,8	70,3	68,2	71,1	69,3	76,0	71,8	69,3	70,6	73,9
8 615/10	3a	15	56,8	58,7	57,2	58,4	60,7	60,5	60,9	63,3	60,1	63,5	63,3
8 616/10	4a	20	55,2	55,9	56,0	56,5	57,0	55,8	54,7	54,6	55,3	54,5	55,8
8 617/10	4b	10	56,9	60,0	56,0	56,0	58,5	56,3	56,8	60,7	58,5	58,3	61,2
8 618/10	4c	8	54,3	58,7	67,0	61,4	58,4	57,7	57,3	67,6	74,7	65,4	64,3
8 619/10	3b	12	62,3	63,0	64,5	65,4	65,6	64,8	62,2	58,1	57,8	58,0	57,0
8 620/10	2b	3	57,7	58,6	59,4	60,1	60,7	60,4	60,9	57,0	54,4	52,9	53,8
8 621/10	1a	3	66,4	67,7	68,3	68,8	69,3	69,0	71,9	66,3	64,5	65,9	67,3
8 622/10	2c	3	58,6	59,2	59,7	60,9	60,7	62,0	64,0	60,7	60,7	59,4	59,9
8 623/10	4d	8	67,3	74,7	66,8	76,0	80,1	74,2	86,4	89,5	85,4	88,3	90,4
8 624/10	4e	5	52,9	54,9	52,4	56,8	56,8	57,6	63,2	60,7	67,4	67,6	69,0
8 625/10	3c	8	51,5	58,9	51,4	52,4	52,0	52,6	55,5	59,4	54,6	57,8	57,9
8 626/10	1b	7	54,7	57,1	53,6	62,9	60,9	57,8	68,5	70,8	67,9	66,8	63,8
8 627/10	1c	4	49,6	56,4	53,2	52,7	52,9	50,9	49,9	52,0	50,9	52,5	54,3
8 628/10	1d,2d	8	51,0	53,1	51,6	52,5	52,8	51,6	48,6	52,6	51,0	51,2	52,0
8 629/10	2e	10	61,1	59,5	54,4	56,3	56,5	53,6	61,7	58,5	63,2	65,4	62,1

Centrálné protokolové číslo	Meracie miesto č.	T (min)	Ekvivalentné hladiny akustického tlaku (dB) v tretinooktávových pásmach (Hz)									
			250 (Hz)	315 (Hz)	400 (Hz)	500 (Hz)	630 (Hz)	800 (Hz)	1 (kHz)	1,25 (kHz)	1,6 (kHz)	2 (kHz)
8 614/10	2a	3	71	70,1	73,1	72,2	70,1	69,1	71,5	69,8	71,4	70,2
8 615/10	3a	15	64,5	63,8	66,9	71,3	73,1	69,2	67,9	69,6	67,3	62,5
8 616/10	4a	20	57,2	56,7	60,0	60,4	59,4	61,2	61,8	64,7	68,1	68,3
8 617/10	4b	10	63,0	62,7	63,3	62,8	62,1	62,9	62,9	61,0	60,3	60,8
8 618/10	4c	8	70,0	71,1	76,1	78,6	77,0	77,2	77,9	81,3	87,6	89,3
8 619/10	3b	12	63,9	66,4	61,3	66,3	65,6	72,6	68,4	65,0	64,8	60,1
8 620/10	2b	3	57,3	59,0	60,2	60,2	61,6	61,9	62,6	63,3	64,1	64,5
8 621/10	1a	3	66,7	65,5	68,9	74,7	75,4	76,6	77,6	90,9	84,0	82,9
8 622/10	2c	3	61,5	65,7	69,5	72,5	74,0	77,3	80,1	81,7	82,0	83,0
8 623/10	4d	8	89,2	88,7	92,0	91,0	90,9	90,6	89,6	88,9	88,0	86,7
8 624/10	4e	5	69,4	69,5	71,0	71,8	74,4	74,3	73,5	73,7	72,3	71,4
8 625/10	3c	8	58,7	59,1	60,9	64,8	68,3	65,1	60,8	63,6	62,7	59,9
8 626/10	1b	7	68,7	67,9	68,3	69,0	69,8	70,9	71,7	72,3	73,1	73,5
8 627/10	1c	4	57,5	57,7	64,7	73,1	70,5	73,1	73,1	70,7	69,7	69,8
8 628/10	1d,2d	8	52,6	50,9	52,8	56,5	56,5	55,7	56,3	57,2	58,9	59,9
8 629/10	2e	10	65,1	63,8	63,9	65,6	67,6	67,7	67,2	68	68,1	67,1

Centrálné protokolové číslo	Meracie miesto č.	T (min)	Ekvivalentné hladiny akustického tlaku (dB) v tretinooktávových pásmach (Hz)									
			2,5 (kHz)	3,15 (kHz)	4 (kHz)	5 (kHz)	6,3 (kHz)	8 (kHz)	10 (kHz)	12,5 (kHz)	16 (kHz)	20 (kHz)
8 614/10	2a	3	71,8	70,6	70,3	69,2	66,8	65,4	63,6	59,8	56,7	51,8

Centrálné protokolové číslo	Meracie miesto č.	T (min)	Ekvivalentné hladiny akustického tlaku (dB) v tretinooktávových pásmach (Hz)									
			2,5 (kHz)	3,15 (kHz)	4 (kHz)	5 (kHz)	6,3 (kHz)	8 (kHz)	10 (kHz)	12,5 (kHz)	16 (kHz)	20 (kHz)
8 615/10	3a	15	60,0	63,4	77,7	68,1	60,0	54,4	53,3	51,5	46,7	44,4
8 616/10	4a	20	69,8	70,0	69,1	68,3	70,5	67,2	63,5	61,4	59,9	56,8
8 617/10	4b	10	61,7	62,0	58,8	55,0	51,8	48,0	44,8	39,8	35,3	31,8
8 618/10	4c	8	92,4	94,2	95,4	96,5	96,3	96,0	95,0	93,9	92,0	88,3
8 619/10	3b	12	59,4	55,9	52,1	50,0	47,8	48,4	48,1	39,4	40,9	33,7
8 620/10	2b	3	64,3	63,9	64,7	64,8	63,7	63,1	63,2	62,3	61,2	58,7
8 621/10	1a	3	83,9	83,5	83,9	84,8	84,8	85,2	89,0	83,9	83,1	77,8
8 622/10	2c	3	84,9	87,2	86,6	86,4	87,4	88,3	89,2	89,4	87,7	83,6
8 623/10	4d	8	85,9	86,7	85,7	83,0	81,8	79,4	76,9	74,5	73,5	71,3
8 624/10	4e	5	72,9	75,3	76,1	75,7	79,6	78,6	76,7	76,9	76,7	75,3
8 625/10	3c	8	64,4	61,5	58,3	54,7	53,6	50,5	48,1	43,8	41,7	37,6
8 626/10	1b	7	75,6	78,3	79,0	77,7	81,3	81,2	78,9	78,6	79,2	77,9
8 627/10	1c	4	67,8	64,9	62,6	60,3	59,4	58,2	55,9	55,7	51,8	47,9
8 628/10	1d,2d	8	60,4	59,5	59,1	57,0	55,6	54,6	55,7	49,3	48,5	42,6
8 629/10	2e	10	70,0	72,9	70,3	72,2	74,0	72,8	70,9	70,4	69,1	65,7

## 9. Stanovenie normalizovaných hladín

9.1 Normalizovaná hladina expozície hluku  $L_{AEX,8h}$  za menovitý časový interval  $T_e = 8$  h vzťahovaná na monitorovaných zamestnancov a vypočítaná podľa vyššie uvedenej normy:

Profesia	Pracovná činnosť	$T_e$ (min)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	$L_{AEX,8h}$ (dB)
Zámočník - prípravár	Ručné stehovanie, zváranie a montáž dielov nadstavby, odlučovača a rebrika - ručné čistenie zvarov kovovou tyčou, líčovanie dielcov kladivom, ručné zváranie (bodovanie) držiaka a schodíkov na nadstavbu, čistenie zvarov kovovou tyčou	348,0	87,1	86,9
	Delenie materiálu na pile BOMAR (držiak)	10,0	80,3	
	Brúsenie zvarov a povrchu nadstavby ručnou elektrickou brúskou METABO	2,0	103,3	
	Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom, čistiace práce a pod.	120,0	80,3	
Zámočník - prípravár	Obsluha tabuľových nožnic NTC 2500 - delenie plechu na dielce nadstavby	20,0	82,2	90,2
	Vŕtanie otvorov na upevnenie schodíkov ručnou elektrickou vŕtačkou, odpaľovanie mriežky plameňom, brúsenie odpálených častí, zvarov a odrezávanie dielcov ručnou elektrickou brúskou METABO, montáž dielcov nadstavby (mriežka, rebrik, držiak a lem)	190,0	93,8	
	Pomocné práce pri zvárani a montáži dielcov nadstavby	120,0	83,3	
	Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom a VZV, čistiace práce a pod.	150,0	80,6	



Profesia	Pracovná činnosť	$T_p$ (min)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	$L_{AEX,Bk}$ (dB)
Kovoobrábač	Obsluha sústruhu SUI 80 - sústruženie hrdla prielezu a obrúče na prieleze hrdla	250,0	80,2	81,1
	Obsluha sústruhu SUI 50 - sústruženie čapu vzduchového valca, závitového hrdla	129,0	78,4	
	Ostreňie sústružníckeho náradia na stojanovej brúske BAD 40	10,0	88,8	
	Zabrúsenie obrúče na prieleze hrdla ručnou elektrickou brúskou BOSCH	1,0	101,4	
	Zoraďovanie sústruhov, čistiace práce, kontrola rozmerov dovoz a preprava dielcov, štúdium dokumentácie a pod.	90,0	77,9	
Zvárač	Ručné zvárkanie obrúče na prieleze nádrže - ručné čistenie zvarov kovovou tyčou, licovanie dielca kladivom, pálenie plechu na výrobu prepážky plameňom, licovanie prepážky do tlakovej nádrže kladivom	188,0	87,3	94,7
	Brisenie hrán prepážky ručnou elektrickou brúskou METABO	22,0	104,1	
	Licovanie, stehovanie a zvárkanie prepážky v tlakovej nádrži	180,0	96,2	
	Prípravné práce - príprava materiálu a agregátu, štúdium dokumentácie, kontrola rozmerov, preprava dielcov žeriavom, čistiace práce a pod.	90,0	80,2	

9.2 „Redukovaná“ normalizovaná hladina expozície hluku  $L_{AEX,Bk}$  za menovitý časový interval  $T_n = 8$  h vzťahovaná na monitorovaných zamestnancov za nasadeným chráničom sluchu (WÜTH) a vypočítaná podľa STN EN 458 - skrátenej metódy HML:

Zamestnanci pri výrobe cisterien používajú chrániče sluchu typ WÜTRH, výrobca WÜTH, Germany s týmito parametrami:

Stredná frekvencia /Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Stredná hodnota útlmu /dB	35,3	38,4	39,3	40,8	38,9	37,8	45,9	45,1
Štandardná odchýlka /dB	4,2	6,3	5,3	5,5	5,5	4,3	3,9	4,6
Predpokladaná ochrana APV <sub>f</sub> /dB	31,1	32,1	34,0	35,3	33,4	33,5	42,0	40,5
Hodnoty útlmu /dB	L = 34		M = 34		H = 36		SNR = 37	

Pri stanovení odhadu redukovanej normalizovanej hladiny expozície hluku  $L_{AEX,Bk}$  za nasadeným chráničom sluchu podľa uvedenej normy sa vychádza z útlmových charakteristík H,M,L a zaradenia pôsobiaceho hluku do kategórie HM (hluk so strednou alebo vysokou frekvenciou) alebo do kategórie L (hluk s dominantnou nízkou frekvenciou):

Profesia	$L_{AEX,Bk}$ (dB)	Kategória hluku	Útlm chrániča sluchu	$L_{AEX,Bk}$ (dB) (WÜTH)	Stupeň ochrany sluchu
Zámočník - prípravár	86,9	HM	34	52,9	príliš vysoký
Zámočník - prípravár	90,2	HM	34	56,2	príliš vysoký
Kovoobrábač	81,1	HM	34	47,1	príliš vysoký
Zvárač	94,7	HM	34	60,7	príliš vysoký

## 10. Neistota merania

Rozšírená neistota  $U$  ( $k = 2$ ) výsledkov merania a stanovenia expozície hluku bežnou metódou je určená takto:

Použité prístroje	Určujúca veľičina	U [dB]			
		m. m. č. 1	m. m. č. 2	m. m. č. 3	m. m. č. 4
Osobný expozimeter	$L_{AEX,Bk}$	2,5	2,5	2,5	2,5
Zvukomer 2260	$L_{CPk}$	1,8	1,8	1,6	1,8

## 11. Posúdenie výsledkov merania

### 11.1 Pripustné hodnoty a kritériá posudzovania výsledkov

Podľa Nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 555/2006 Z. z. určujúcou veľičinou na posúdenie úrovne expozície hluku zamestnancov za pracovnú zmenu je normalizovaná hladina expozície hluku  $L_{AEX,Bk}$  a vrcholová hladina C akustického tlaku  $L_{CPk}$ .

Doľná akčná hodnota normalizovanej hladiny expozície hluku  $L_{AEX,Bk} = 80$  dB a doľná akčná hodnota vrcholovej hladiny C akustického tlaku  $L_{CPk} = 135$  dB. Horná akčná hodnota normalizovanej hladiny expozície hluku je  $L_{AEX,Bk} = 85$  dB a horná akčná hodnota vrcholovej hladiny C akustického tlaku  $L_{CPk} = 137$  dB. Pri používaní chráničov sluchu je limitná hodnota "redukovanej" normalizovanej expozície hluku  $L_{AEX,Bk} = 87$  dB a limitná hodnota vrcholovej hladiny C akustického tlaku  $L_{CPk} = 140$  dB.

Pri posudzovaní výsledkov expozície hluku zamestnancov sa uplatňuje ustanovenie § 10 ods. 4 NV č. 115/2006 – limitná hodnota expozície hluku alebo akčná hodnota expozície hluku nie je prekročená, ak nameraná alebo z nameranej odvodená hodnota určujúcej veľičiny zväčšená o hodnotu neistoty neprekračuje limitnú hodnotu expozície hluku alebo akčnú hodnotu expozície hluku.

### 11.2 Stanovenie posudzovaných hodnôt expozície

Profesia/meracie miesto č.	$L_{AEX,Bk}$ (dB)	U (dB)	$L_{AEX,Bk}$ (dB)	$L_{CPk}$ (dB)	U (dB)	$L_{CPk}$ (dB)
Zámočník - prípravár / m.m.č.1	86,9	2,5	89,4	122,2	1,8	124,0
Zámočník - prípravár / m.m.č.2	90,2	2,5	92,7	125,8	1,8	127,6
Kovoobrábač / m.m.č.3	81,1	2,5	83,6	118,2	1,6	119,8
Zvárač / m.m.č.4	94,7	2,5	97,2	123,2	1,8	125,0

### 11.3 Posúdenie súladu/nesúladu so špecifikáciou

- expozícia hlukom za pracovnú zmenu vyjadrená normalizovanou hladinou expozície hluku  $L_{AEX,Bk}$  **prekračuje** hornú akčnú hodnotu expozície u zámočníka - prípravára (m.m.č.1) o 4,4 dB, u zámočníka - prípravára (m.m.č.2) o 7,7 dB a u zvárača (m.m.č.4) o 12,2 dB,
- expozícia hlukom za pracovnú zmenu vyjadrená normalizovanou hladinou expozície hluku  $L_{AEX,Bk}$  **neprekračuje** hornú akčnú hodnotu expozície u kovoobrábača (m.m.č.3),
- vrcholová hladina C akustického tlaku u všetkých štyroch zamestnancov **neprekračuje** hornú akčnú hodnotu,
- redukovaná normalizovaná hladina expozície hluku  $L_{AEX,Bk}$  za používanými chráničmi sluchu (WÜTH) u všetkých štyroch zamestnancov **neprekračuje** limitnú hodnotu expozície.

### Upozornenie

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na predmet merania a za uvedených podmienok a organizácie práce v čase merania.

Bez písomného súhlasu laboratória sa môže kopírovať protokol len v celku (nesmú sa kopírovať časti).

Príloha č. 1: Situačný náčrtok pracovných priestorov a situovanie pracovných zón

Príloha č. 2: a) Percentné hladiny

b) Podmienky merania

## Orientačný prepočet hluku

- Na základe emisií hluku, ktoré vydáva každý stroj so zohľadnením dĺžky expozície hluku pri práci s týmto strojom možno prepočítať orientačnú hodnotu normalizovanej hladiny hluku, resp. efektívnej hladiny hluku.

# Hluk

TECHNICKÉ ÚDAJE		
	BLHP	BLSP
<b>KOSAČKA</b>	LOMBARDINI POPS 700	
<b>MOTOR</b>	2 valec / vodou chladený	
Počet valcov	688 cm <sup>3</sup>	
Obal	18 koní pri 3600 otáčkach	
Výkon	12 V / 33 A s regulátorom / Batéria 12 V / 60 A	
Elektronika	Elektronický tranzistor	
Zapalovanie	Elektronický štartér 12 V	
Štartér	Diel	
Palivo	14,5 l	
Objem palivovej nádrže	1,6 l + 0,2 l s filtrom	
Objem olejovej nádrže		
<b>PREVODOVKA</b>	Hydrostatická prevodovka s dvoma samostatnými hydromotormi na koliesach	
Pojazd	Plynulé zrýchlenie 0-12 km/hod. dopredu a 10 km/hod. dozadu	
Rychlost pojazdu	20 l	
Objem nádrže		
<b>TRAKTOR</b>		
Rám	Trubkový, zvarný, klenutý (bez zadnej nápravy)	
Riadenie	Hydraulické s pístovým posilovačom riadenia	
Pneumatiky	Predné: 18 x 6,5 - 8 / Zadné: 23 x 8,5 - 12 (tlak 1,2 kg/cm <sup>2</sup> predné a 0,8 kg/cm <sup>2</sup> zadné)	
Polomer otáčania	1,10 m	
Prac. výkon na 1 plnú nádrž	Približne 10,000 m <sup>2</sup> (podľa podmienok kosenia)	
Brzdy	Hydraulické	
Hmotnosť	686 kg	615 kg
<b>SEKACIE ZARIADENIE</b>		
Kryt sekacieho zariadenia	Dve protismerné lopaty zo plastu	
Typ pripojenia	Závesné, kopierujúce teniny	
Počet nožov	2 nože o dĺžke 52 cm - Symetrické - Prekrytie 4 cm	
Smer rotácie nožov	Protismerný	
Ochrana nožov proti nárazu	Pomocou strižných skrutiek	
Záber sek. zariadenia	100 cm	
Výška kosenia	Nastaviteľná do 6 polôh, od 24 do 102 mm	
Zapieranie kosenia	Elektromagnetickou spojkou so zabudovanou brzdou	
<b>ZBERACIE ZARIADENIE</b>		
Systém zberu pokoseného tráv	Zberací kôš / Priamy zadný odťah, bez vodiaceho kanála s min. priemerom 40 x 30 cm	
Ochrana proti akcip. trávniku	4 vodiace valce vpredu a vzadu	
<b>VYSYPÁVANIE</b>		
Vysypávanie kofa	Do výšky 1,8 m	Na zem
Zberací kôš	Trubková konštrukcia po šírku 400 mm - UV	
Objem kofa	600 litrov	
<b>BEZPEČNOSŤ</b>	Bezpečnostný kontakt na sedadle	
<b>HLUČNOSŤ</b>	max. 88 dB (A) na mieste obsluhy	
<b>VÝBAVA A PRÍSLUŠENSTVO</b>		

Výrobok	Hladina hluku	Dĺžka expozície
Názov a typ	dB	hod.
Etesia PBTS	88	2 hod./zmenu
Etesia H100	86	
Údržba, oprava strojov, dopĺňanie palív, transport, zber pokosenej zelene, odvoz, triedenie, vysýpanie	65*	5 hod./zmenu



You can enter data in the white cells only

Exposure Calculator				
	Noise Level (L <sub>Aeq</sub> dB)	Exposure duration (hours)	Exposure points (job/task)	Exposure points per hour
Job / task 1	88	2	50	25
Job / task 2	65	5	1	0
Job / task 3				
Job / task 4				
Job / task 5				
Job / task 6				
Job / task 7				
Job / task 8				
Total duration		7		
Daily noise exposure (L <sub>EP,d</sub> )		82 dB	51 points	



You can enter data in the white cells only

Exposure Calculator				
	Noise Level (L <sub>Aeq</sub> dB)	Exposure duration (hours)	Exposure points (job/task)	Exposure points per hour
Job / task 1	86	2	31	16
Job / task 2	65	5	1	0
Job / task 3				
Job / task 4				
Job / task 5				
Job / task 6				
Job / task 7				
Job / task 8				
Total duration		7		
Daily noise exposure (L <sub>EP,d</sub> )		80 dB	32 points	

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[ \frac{p_A(t)}{p_0} \right]^2 dt \quad L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_i} \right]$$

Vibrácie



# Vibrácie

- Nariadenie vlády SR č. 416/2005 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou vibráciám
- **Vibrácie** = mechanické kmitanie, pohyb mechanickej sústavy alebo jej častí, pri ktorom je veličina charakterizujúca pohyb alebo polohu striedavo väčšia a menšia ako je rovnovážna hodnota. Majú relatívne konštantnú frekvenciu (ktorá sa však môže meniť).
- **Otras** = rýchlá, jednorazová (aj keď s možným pravidelným výskytom) zmena určujúcej veličiny vibrácií.
- **Vibrácie – celkové** – pôsobia na celý organizmus prostredníctvom prenosu cez väčšiu plochu organizmu (sedadlo stroja), kedy sa vibrácie prenášajú na celý organizmus.
- **Vibrácie s prenosom na ruky** – pôsobia výhradne na ruky zamestnanca (ručné elektrické náradie.
- **Vibrácie – lokálne** – pôsobia na lokalizované orgánové štruktúry tela, teda s prenosom na určité časti organizmu (chrbát – postrekovače, krovinorezy, brucho – stroje, o ktoré sa zamestnanec opiera).
- **Účinky: celkové pôsobenie:** poruchy kostrovosvalového systému, neurologické príznaky, obehové problémy, tráviace problémy, poškodenie medzistavcových platničiek, zmeny kostnej štruktúry, poruchy zraku. **Pôsobenie na ruky:** (najmä pri frekvencii 125 – 300 s kumuláciou 2000 hodín (prvé príznaky subjektívne nevnímané) až 8000 hodín – choroby z vibrácií (1. spazmus artérií, poškodenie kĺbov a kostí, 3. hypertrofia svalov ciev).
- Kumulatívny charakter – každá dávka sa započítava
- Podporný faktor je **vlhko** a **chlad**.



# Vibrácie

- Na rozdiel od hluku nie je možná efektívna eliminácia vibrácií z pracovného prostredia. Hluk = chrániče sluchu – ochráni sluch, Vibrácie = antivibračné rukavice, podložky – v súčasnosti nie sú efektívne, resp. značne obmedzujúce.
- **Zdroj vibrácií** = každé mechanické zariadenie, ktoré má pohyblivé časti (elektromotory, spaľovacie motory, pneumatické pohyby, pracovné časti náradia: rezné kotúče, brúsne kotúče, údery) Vibrácie vznikajú následkom pohybu asymetrických častí strojov (aj napriek tomu, že sú vyvážené), kedy dochádza k zmene vektora pohybu častí zariadenia).
- **Pracoviská**: ručné elektrické náradie – rozbrusovačky, brúsky, píly, ručné náradie so spaľovacím motorom – píly, krovinorezy, buchary, pneumatické náradie, elektrické kladivá atď. Technika: typické pre Praga V3S, pred pár rokmi aj Tatra 111
- **Objektivizácia vibrácií**:

Len osobná objektivizácia, vkladá sa snímač medzi exponovanú časť a nástroj. Možno použiť aj informácie udávané výrobcom (v súčasnosti by mali byť v návode na použitie pre každý prístroj/stroj).

**Veličiny dôležité pre vibrácie v pracovnom prostredí:**

- Frekvencia (Hz).

## Ruky:

- Ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií ( $a_{\text{weq}T}$ )
- Normalizované zrýchlenie vibrácií na 8 hodinovú expozíciu ( $a_{\text{weq},8h}$ )

## Telo:

- Ekvivalentné vážené zrýchlenie vibrácií ( $a_{\text{weq}T}$ )
- Normalizované zrýchlenie vibrácií na 8 hodinovú expozíciu ( $a_{\text{weq},8h}$ )
- Maximálna hodnota priebežného váženého zrýchlenia vibrácií

## Limity pre vibrácie:

### Ruky:

**Limitná hodnota výsledného normalizovaného zrýchlenia** vibrácií prenášaných na ruky  $a_{hv,8h,L}$  je **5 m.s<sup>-2</sup>**. **Limitná hodnota expozície** nemôže byť u zamestnanca počas pracovnej zmeny prekročená.

**Akčná hodnota výsledného normalizovaného zrýchlenia** vibrácií prenášaných na ruky  $a_{hv,8h,A}$  je **2,5 m.s<sup>-2</sup>**. Akčná hodnota expozície je hodnota určujúcej veličiny vibrácií v pracovnom prostredí, pri ktorej pravdepodobne vzniká riziko pre zdravie a bezpečnosť a pri prekročení ktorej sa musia vykonávať opatrenia na zníženie expozície. Akčná hodnota ekvivalentného výsledného zrýchlenia vibrácií pôsobiacich na ruky kratšie ako 20 minút  $a_{hv,a}$  je **12,25 m.s<sup>-2</sup>**.

### Telo:

**Limitná hodnota normalizovaného zrýchlenia** vibrácií prenášaných na celé telo v smere osi s maximálnym prenosom je 1,15 m.s<sup>-2</sup>

**Akčná hodnota normalizovaného zrýchlenia** prenášaného na celé telo je 0,5 m.s<sup>-2</sup>. Akčná hodnota ekvivalentného zrýchlenia vibrácií prenášaných na celé telo s trvaním kratším ako 10 minút je 3,5 m.s<sup>-2</sup>.

Pri špecifických činnostiach a celotelových vibráciách môže dôjsť k rušeniu z vibrácií, tak je nutný prepočet, pričom akčná hodnota sa násobí korekčným činiteľom

Charakter práce	Korekcia
Administratívne práce	0,1
Fyzická práca náročná na presnosť a náročná práca na stacionárnych strojoch	0,16
Fyzická práca náročná na presnosť a sústredenie	0,32
Riadenie samohybných strojov a motorových vozidiel	0,71

# Vibrácie

**Technické opatrenia** – izolácia strojov na silentblokové tlmenie vibrácií, zdokonalenie izolácie strojov z hľadiska vibrácií, antivibračné podložky, sedadlá

**Technologické opatrenia** – úplná výmena technológie (nie je možné v letectve, lod'stve),

**Organizačné opatrenia** – skrátenie expozície – výrazné, pri sporadickej práci so zdrojom vibrácií (menej ako 20 minút za pracovnú zmenu) nie je predpoklad kumulácie rizika vo významnej miere.

**OOPP:** antivibračné rukavice – sporné.

## **Písomný dokument o posúdení rizík musí obsahovať:**

- úroveň, typ a trvanie expozície vibráciám vrátane prerušovaných vibrácií alebo opakovaných otrasov a ich vplyv na prekračovanie hodnôt.
- limitné hodnoty expozície vibráciám a akčné hodnoty expozície vibráciám,
- vplyvy na zdravie a bezpečnosť osobitných skupín zamestnancov,
- nepriame vplyvy, ktoré ovplyvňujú bezpečnosť zamestnancov a vyplývajú zo vzájomného pôsobenia medzi vibráciami a pracoviskom (ak vibrácie rušia správnu obsluhu ovládačov, čítanie ukazovateľov, ovplyvňujú stabilitu konštrukcií alebo bezpečnosť spojov).
- informácie poskytované výrobcami pracovných prostriedkov v súlade s príslušnými predpismi,
- \*doplnkové vybavenie navrhnuté na zníženie úrovne expozície vibráciám,
- prekračovanie expozície zamestnanca vibráciám na celé telo nad rámec riadneho pracovného času,
- nízku teplotu a vlhkosť a iné osobitné pracovné podmienky,
- informácie získané výkonom zdravotného dohľadu, vrátane publikovaných informácií.

# Vibrácie

**\*Doplnkové vybavenie** navrhnuté na zníženie úrovne expozície vibráciám:

- Ak posúdenie rizík preukáže **prekročenie akčných hodnôt** expozície vibráciám, zamestnávateľ zostaví a realizuje program technických opatrení alebo organizačných opatrení. Zamestnávateľ pritom berie do úvahy najmä:
  - iné metódy práce, ktoré znížia expozíciu vibráciám,
  - výber vhodného pracovného prostriedku s vhodným ergonomickým dizajnom, pomocou ktorého sa pri výkone práce dosiahne najnižšia možná úroveň vibrácií
  - zabezpečenie pomocného zariadenia, ktoré znižuje riziko poškodení spôsobených vibráciami, najmä:
    - sedadlá, ktoré účinne znižujú prenos vibrácií na celé telo,
    - držadlá, ktoré znižujú prenos vibrácií na ruky,
    - osobné ochranné pracovné prostriedky na ochranu pred vibráciami pôsobiacimi na ruky,
    - osobné ochranné pracovné prostriedky vo forme tlmiacich materiálov medzi zdrojom vibrácií a miestom kontaktu s telom zamestnanca na ochranu pred miestnymi vibráciami,
  - vhodné spôsoby údržby pracovných prostriedkov, pracoviska a zariadení na pracovisku,
  - stavebné a priestorové riešenie pracoviska,



# Vibrácie

- výcvik pracovníkov so zdrojom vibrácií (za účelom správneho vy užívania zdrojov vibrácií), ktorý pozostáva z:
  - opatrení prijatých podľa tohto nariadenia,
  - limitných hodnôt expozície vibráciám a akčných hodnôt expozície vibráciám,
  - výsledkov posúdenia rizík a výsledkov merania vibrácií a možných poškodení zdravia v súvislosti s expozíciou vibráciám vznikajúcim v dôsledku používania pracovných prostriedkov,
  - dôvodu a spôsobu identifikácie a ohlasovania príznakov poškodenia zdravia,
  - podmienok, za ktorých majú zamestnanci nárok na lekársku preventívnu prehliadku,
  - bezpečných pracovných postupov znižujúcich expozíciu vibráciám na najnižšiu možnú mieru.
- obmedzenie trvania a úrovne expozície vibráciám,
- vhodný pracovný režim a režim odpočinku,
- zabezpečenie ochranného odevu pre zamestnancov vystavených chladu a vlhku.



# Vibrácie

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

B. Vibrácie <sup>2)</sup>	
Kategória	Charakteristika prác
1.	Práce, pri ktorých je predpoklad, že hodnoty normalizovaného zrýchlenia vibrácií neprekračujú 0,5-násobok akčných hodnôt expozície vibráciám.
2.	Práce, pri ktorých nie sú prekročené akčné hodnoty expozície vibráciám, ale hodnoty normalizovaného zrýchlenia vibrácií prekračujú 0,5-násobok akčných hodnôt expozície vibráciám.
3.	<p>a) Práce, pri ktorých sú prekročené akčné hodnoty expozície vibráciám, ale hodnoty normalizovaného zrýchlenia vibrácií neprekračujú 1,5-násobok akčných hodnôt expozície vibráciám.</p> <p>b) Práce, pri ktorých hodnota normalizovaného zrýchlenia vibrácií zodpovedá kritériám kategórie 2 a súčasne spolupôsobia ďalšie faktory práce a pracovného prostredia, najmä dlhodobé, nadmerné a jednostranné zaťaženie končatín, chlad, vlhkosť, ktoré môžu poškodiť zdravie.</p> <p>c) Práce, pri ktorých hodnota normalizovaného zrýchlenia vibrácií zodpovedá kritériám kategórie 2 a zisťujú sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobeniu vibrácií.</p>
4.	<p>a) Práce, pri ktorých hodnoty normalizovaného zrýchlenia vibrácií prekračujú 1,5-násobok akčných hodnôt expozície vibráciám.</p> <p>b) Práce, pri ktorých hodnota normalizovaného zrýchlenia vibrácií zodpovedá kritériám kategórie 3 a súčasne spolupôsobia ďalšie faktory práce a pracovného prostredia, najmä dlhodobé, nadmerné a jednostranné zaťaženie končatín, chlad, vlhkosť, ktoré môžu poškodiť zdravie.</p> <p>c) Práce, pri ktorých hodnota normalizovaného zrýchlenia vibrácií zodpovedá kritériám kategórie 3 a zisťujú sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobeniu vibrácií.</p>

# Vibrácie

## Prevádzkový poriadok musí obsahovať:


- pracovné postupy pre jednotlivé pracovné činnosti s expozíciou vibráciám,
- preventívne opatrenia a ochranné opatrenia pre jednotlivé pracovné činnosti s expozíciou vibráciám,
- spôsob informovania zamestnancov o rizikách spojených s vykonávaním práce s expozíciou vibráciám vrátane preventívnych
- opatrení a ochranných opatrení.

## Povinnosti zamestnávateľa vyplývajúce z § 33 z.č. 355/2007:

- Zamestnávateľ, ktorý používa alebo prevádzkuje zariadenia, ktoré sú zdrojom vibrácií, je povinný zabezpečiť v súlade s osobitným predpisom technické, organizačné a iné opatrenia, ktoré vylúčia alebo znížia na najnižšiu možnú a dosiahnuteľnú mieru expozície zamestnancov vibráciám a zabezpečia ochranu zdravia a bezpečnosti zamestnancov.

# Orientačný prepočet vibrácií: Vibrácie

- Na základe hodnoty zrýchlenia vibrácií, ktoré uvádza výrobca a dĺžky expozície zamestnanca možno vypočítať možnosť prekročenia normalizovanej akčnej a limitnej hodnoty zrýchlenia vibrácií

<div>  <div> No measures are required.  Useable with measures.  Reduce exposure duration. </div> </div>							
model	daily exposure time [h]	time sequence operating mode (killing/ full load/ nom. speed)	standard	equivalent vibration level handle left $a_{hv,eq}$ [m/s <sup>2</sup> ]	equivalent vibration level handle right $a_{hv,eq}$ [m/s <sup>2</sup> ]	daily vibration exposure handle left $A(8)$ [m/s <sup>2</sup> ]	daily vibration exposure handle right $A(8)$ [m/s <sup>2</sup> ]
MS 170-D	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	4,3	6,2	2,9	4,2
MS 171	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	4,1	3,6	2,8	2,4
MS 180 C-B	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 7505	6,6	7,8	4,5	5,3
MS 180 C-B D	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 7505	6,6	7,8	4,5	5,3
MS 181	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,3	3,1	2,2	2,1
MS 181 C-BE	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,6	3,6	2,4	2,4
MS 192 C-E	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,0	3,2	2,0	2,2
MS 192 T	2,4	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	2,9	3,1	1,6	1,7
MS 192 TC-E	2,4	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	2,9	3,1	1,6	1,7
MS 200	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	5,1	4,9	3,5	3,3
MS 200 T	2,4	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,4	3,8	1,9	2,1
MS 211	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,5	3,2	2,4	2,2
MS 211 C-BE	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	2,9	3,1	2,0	2,1
MS 230	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	6,4	7,0	4,4	4,8
MS 230 C-B	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	6,4	7,0	4,4	4,8
MS 230 C-BE	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	5,0	6,0	3,4	4,1
MS 231	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,5	3,5	2,4	2,4
MS 231 C-BE	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 22867	3,5	3,5	2,4	2,4
MS 240	3,7	1/3 / 1/3 / 1/3	ISO 7505	3,4	4,4	2,3	3,0

	ekvivalentní hodnota vibrací $a_{hv,eq}$ [m/s <sup>2</sup> ]	Časová expozice při tzv. spouštěcí hodnotě vibrací $A(8) = 2.5 \text{ m/s}^2$		Časová expozice při hraniční hodnotě vibrací $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$		Denní expoziční doba		Částečné vibrační zatížení $A(8)$ [m/s <sup>2</sup> ]
		Hodiny	Minuty	Hodiny	Minuty	Hodiny	Minuty	
Stroj 1	6,6	1	9	4	35	6		5,7
Stroj 2	7,8	0	49	3	17	6		6,8
Stroj 3								
Stroj 4								
Stroj 5								
Stroj 6								

# Orientačný prepočet vibrácií: Vibrácie

- Na základe hodnoty zrýchlenia vibrácií, ktoré uvádza výrobca a dĺžky expozície zamestnanca možno vypočítať možnosť prekročenia normalizovanej akčnej a limitnej hodnoty zrýchlenia vibrácií.

Výrobok	Ekvivalentné zrýchlenie vibrácií pôsobiace na ruky udávané výrobcom		Normalizované zrýchlenie vibrácií pri expozícii <u>1 hod./zmenu</u>				Bezpečná dĺžka expozície nástroju*			
Názov a typ	$a_{hw}$ ( $m/s^2$ )		$a_{hv,8h}$ ( $m/s^2$ )		Prekročené/ neprekročené		$a_{hv,8h}$ ( $m/s^2$ )		Povolená expozícia (min.)	
	Predná rukoväť	Zadná rukoväť	Predná rukoväť	Zadná rukoväť	Predná rukoväť	Zadná rukoväť	Predná rukoväť	Zadná rukoväť	Predná rukoväť	Zadná rukoväť
Motorová píla zn. Stihl 064*	5,9	5,1	2,1	1,8	N	N	2,5	2,5	1 h 26 min	1 h 55 min
Motorová píla zn. Stihl 036*	2,9	3,6	1,0	1,3	N	N	2,5	2,5	5 h 57 min	3 h 51 min
Krovinorez Stihl FS 450	2,2	1,7	0,8	0,6	N	N	2,5	2,5	10 h 20 min	17 h 18 min
Krovinorez FS – 55	4,5	4	1,6	1,4	N	N	2,5	2,5	2 h 28 min	3 h 8 min
Ručná elektrická rozbrusovačka zn. Bosch GWS 7 – 115 Professional	6,5		2,3		Neprekračuje		2,49		1 h 11 min.	

Žiarenie



# FF - Ionizujúce a neionizujúce žiarenie

Elektromagnetické žiarenie	f (Hz)	$\lambda$	E (eV)
Veľmi vysokofrekvenčné (VVF)	$3 \cdot 10^{11} - 3 \cdot 10^8$ Hz	$10^{-3} - 10^{-0}$ m	$10^{-5}$
Vysokofrekvenčné (Vf)			
Veľmi krátke vlny (VKV)	$3 \cdot 10^{11} - 3 \cdot 10^9$ Hz	$10^{-3} - 10^{-1}$ m	$10^{-6}$
Krátke vlny (KV)	$3 \cdot 10^9 - 3 \cdot 10^6$ Hz	$10^{-1} - 10^2$ m	$10^{-7}$
Stredné vlny (SV)	$1,5 \cdot 10^6 - 4,4 \cdot 10^5$ Hz	$2 \cdot 10^2 - 7 \cdot 10^2$ m	$10^{-8}$
Dlhé vlny (DV)	$3 \cdot 10^5 - 2 \cdot 10^4$ Hz	$10^3 - 1,5 \cdot 10^4$ m	$10^{-10} - 10^{-9}$
Nízkofrekvenčné (Nf)	$3 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^2$ Hz	$10^4 - 10^6$ m	$10^{-8} - 10^{-3}$
Infračervené žiarenie	$3 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^3$ GHz	$780 - 1,25 \cdot 10^5$ nm	$10^{-2} - 10^0$
Viditeľné žiarenie	$5 \cdot 10^3$ GHz	$400 - 780$ nm	$\approx$
Ultrafialové žiarenie A	$10^6$ GHz	$315 - 400$ nm	3
Ultrafialové žiarenie B a C		$100 - 315$ nm	
Röntgenové žiarenie (ionizujúce)	$10^{17} - 10^{20}$	$10 - 10^{-3}$ nm	
Gama žiarenie (ionizujúce)	$> 10^{21}$	$124$ pm	$> 10^3$

# Neionizujúce žiarenie

**Žiarenie – neionizujúce (UV, IR, lasery, elektromagnetické)**

- je žiarenie, ktoré nevyvoláva ionizáciu iónov, častíc,
- je reprezentované elektrickým poľom, magnetickým poľom, alebo elektromagnetickými vlnami,
- elektromagnetické žiarenie je tak neionizujúce a zaradujeme sem: rádiové vlny (DV, SV, KV, VKV), infračervené žiarenie, viditeľné svetlo, ultrafialové žiarenie,
- má iné účinky na živé organizmy ako ionizujúce žiarenie,
- má iné účinky na hmotu, ako ionizujúce žiarenie – spravidla môže vyvolávať rozpad hmoty, ale nie na úrovni ionizácie,
- účinky na hmotu sú indukčné (indukuje elektrické pole), alebo je pohlcované a mení sa na teplo (napr.: mikrovlnné rúry).

# Elektromagnetické žiarenie

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

- **elektrické pole** – tvorí pole elektrických nábojov, podľa ich pohybu rozlišujeme *statické a časovo premenné pole*,
- **magnetické pole** – je pole pohybujúceho sa náboja, ktoré pôsobí silovo na iné pohybujúce sa náboje, vzniká okolo vodiča el. prúdu, okolo iónov v elektrolytovom roztoku,
- **elektromagnetické pole** – vzniká vo frekvenčnom pásme nad desiatky kHz, keď sa elektrické a magnetické pole šíri vo forme, elektromagnetických vĺn rýchlosťou svetla, ktoré sa môžu odrážať, rozptyľovať, absorbovať a polarizovať,
- zdrojom elektromagnetického žiarenia sú generátory s nízkou a vysokou frekvenciou a zariadenia, ktoré takýto generátor obsahujú,
  1. *pásma nízkych frekvencií: 0-10 kHz*
  2. *pásma vysokých frekvencií: 10 kHz – 300 GHz*

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Jednotky:

- **Elektrické pole** charakterizované intenzitou  $E$  (V / m), frekvenciou  $f$  (Hz), šírkou impulzu ( $s$ ) a rozložením v priestore, t.j. homogenitou,
- **Magnetické pole** charakterizované vektorom intenzity  $H$  v ampéroch na meter (A / m), alebo magnetickou indukciou  $B$  v jednotkách tesla T ( $\text{kg.s}^{-2}.\text{A}^{-1}$ ), môže byť statické, časovo premenné, homogénne, alebo nehomogénne, pričom je dôležitá časová zmena  $B$  (dB/dt),
- **Elektromagnetické pole** - veľkosť elektromagnetickej vlny možno vyjadriť ako intenzitu elektrickej zložky  $E$ , čo je volt na meter (V/m), magnetickej zložky  $H$  vyjadrenej ako ampér na meter (A/m) a výkonovej hustoty  $S$  ako watt na štvorcový meter ( $\text{Wm}^{-2}$ ).

## Účinky na organizmus:

- **tepelné účinky** – mikrovln sa prejavujú najmä na očnej šošovke, mozgu a mužských reprodukčných orgánoch,
- **funkčné zmeny nervového a cievneho systému** – bradykardia, hypotónia – mikrovlny a rádiové vlny,
- **neurastenický syndróm** – po dlhodobej expozícii – bolesti hlavy, únava, nervozita, nespavosť, závraty, zníženie psychickej a sexuálnej aktivity,
- **zníženie počtu spermií** – po expozíciách pri vojenských radaroch.



# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Pracovné činnosti s možnou expozíciou:

- elektrostatické náboje vznikajú pri používaní alebo spracovávaní nevodičov (napr. v chem. priemysle),
- významným zdrojom sú vedenia elektrickej energie, magnetoimpulzné a elektrohydraulické zariadenia,
- **magnetické polia** – v prevádzkach elektrolýz, magnetickej defektoskopie, pri výrobe a montáži magnetov. *Striedavé magnetické polia* sú v prevádzkach elektropecí (oceliarne, hlinikárne),

## Elektromagnetické pole:

- frekvencia 3-300 kHz – vysielacie rádionavigácie, zdravotnícke prístroje, videodispleje, rafinačné zariadenia,
- frekvencia 0,3 – 3 MHz – rozhlasové vysielacie, amatérske vysielacie, vysokofrekvenčné oblúkové zariadenia na zváranie, zdravotnícke prístroje,
- frekvencia 3 – 30 MHz – krátkovlnné rozhlasové a amatérske vysielacie, dielektrické ohrevy.
- frekvencia 30 – 300 MHz – policajné, záchrannárske a hasičské vysielacie
- frekvencia nad 300 MHz – televízne prijímače, policajné a hasičské vysielacie, mobilné telefóny, radary, satelitné spoje

# Elektromagnetické žiarenie

Elektromagnetické pole je fyzikálne pole, ktoré zodpovedá miere pôsobenia elektrickej a magnetickej sily v priestore. Je zložené z dvoch navzájom prepojených polí, elektrického a magnetického. Hoci elektromagnetické pole je nekonečné, obyčajne sa uvažuje len tá jeho časť, ktorá má význam na pohyb telies v okolí nabitého telesa, ktoré pole vytvára.

Účinky EMP delíme na **tepelné** (účinky, ktoré sú dané zvýšením teploty v dôsledku absorbovaného EM poľa) a **netepelné** (priame účinky

POZOR: tieto dva typy účinkov sú neoddeliteľné (účinkujú naraz).

**Tepelné účinky EMP** sú už veľmi dobre zmapované a veľmi využívané v medicíne pre rôzne terapeutické aplikácie v onkológii, kardiológii, urológii, chirurgii, fyzioterapii atp. jedná sa o to, že rôzne frekvencie o rôznych výkonových charakteristikách vyvolávajú v tkanivách,

**Netepelné účinky EMP** sa formou výskumných projektov a rozsiahlych štatistických štúdií vedecká komunita snaží identifikovať nielen potenciálne riziká (tj. nepriaznivé účinky EMP), ale tiež účinky pozitívne, ktoré by bolo možné použiť pre liečebné účely.

# Elektromagnetické žiarenie

## Extrémne nízka frekvencia (Extremely Low Frequency) – do 60 Hz

- Hlavným mechanizmom biologického účinku elektrických a magnetických polí s extrémne nízkou frekvenciou ELF do 60 Hz (Extremely Low Frequency) je indukcia (vyvolanie) prúdovej hustoty v tkanive.
- Fyzikálnym mechanizmom pôsobenia ELF polí na bunkovej (celulárnej) úrovni je elektrická stimulácia excitabilných buniek tkanív, ako sú nervy, svaly a srdce. K stimulácii dochádza, ak prechádzajúci indukovaný prúd tkanivom spôsobí, že zmena napätia cez bunkovú membránu prekročí prahovú hodnotu  $V_m$  (typická prahová hodnota je okolo 20 mV. Keď je prah prekročený, dochádza k depolarizácii membrány a šíreniu akčného potenciálu (vzruchu, impulzu). Minimálna hodnota intenzity pôsobiaceho poľa, ktorá spôsobuje depolarizáciu závisí od typu, rozmeru a tvaru bunky, ako aj od frekvencie a dĺžky trvania pôsobiaceho poľa.

## Efekt elektrickej stimulácie spôsobuje na:

- molekulárnej úrovni, otváranie iónových kanálov (napätím riadená molekula proteínu kanála v bunkovej membráne),
- bunkovej úrovni, akčný potenciál (depolarizácia),
- na systémovej úrovni, stiahnutie (kŕč) svalu alebo srdca, fibrilácia a nepravidelný srdcový rytmus.



# Elektromagnetické žiarenie

## Vysoká frekvencia (nad 100 kHz)

- Pre EM polia približne nad 100 kHz sú už elektrické stimulačné účinky polí zanedbateľné a prevládajú tepelné účinky. Pri posudzovaní tepelných účinkov nestačí poznať veľkosť výkonovej hustoty vonkajšieho EM poľa, ale je potrebné určiť veľkosť absorpcie EM energie v tele človeka. Rýchlosť absorpcie energie v tkanive sa vyjadruje veličinou - merný absorbovaný výkon SAR (Specific Absorption Rate), ktorý je definovaný ako prírastok energie  $W_e$  za čas  $dt$  v objeme tkaniva  $dV$  s hmotnosťou  $dm$ .

## Účinky závisia na frekvencii:

- **Sub-rezonančné pásmo s frekvenciou menej ako 30 MHz**, kde prevláda povrchová absorpcia pre trup, nie však pre krk a končatiny. V oblasti krku a končatín (členky, kolená, zápästie, lakťe) môžu nastať značne vyššie absorpcie ako je celotelový priemer. V tomto pásme absorpcia energie prudko rastie.
- **Rezonančné pásmo pre celé telo, od 30 MHz až do 300 MHz**. V tomto pásme absorpcia (celotelový priemer SAR) nadobúda maximum. Vysoké lokálne hodnoty SAR sa vyskytujú na miestach ako zápästia a členky.
- **Pásmo „hot spot“ približne od 400 MHz až do 2 (3) GHz**, ktoré je charakterizované veľmi nerovnomerným rozložením absorpcie v tele (dané nehomogénnosťou ľudského tela). Vyskytujú sa značné lokálne absorpcie v určitých miestach a veľkosť „horúcich miest“ je v rozsahu od niekoľkých centimetrov pre 915 MHz až po 1 cm pre 3 GHz. Absorpcia energie klesá so stúpajúcou frekvenciou.
- **Pásmo povrchovej absorpcie, vyššie ako 2 (3) GHz**, kde je absorpcia (zvýšenie teploty) lokalizované a obmedzené na povrch tela.

# Elektromagnetické žiarenie

## Súčasná hypotézy a teórie bezprahových neskorých, resp. chronických účinkov (nepoznáme prah)

- Vplyv EMP na tzv. **BBB** (tj. Blood-Brain Barrier). EMP môže obmedziť funkciu hematoencefalickej bariéry, ktorá chráni mozgové tkanivo proti škodlivým látkam. To môže viesť k znižovaniu počtu mozgových buniek a teda aj k určitému ohrozeniu človeka, ktorý sa v EMP nachádza (na druhej strane však tento efekt otvára cestu k možnosti aplikácie chemoterapie na mozgové nádory. Tá je za normálnych okolností práve kvôli BBB veľmi komplikovaná).
- Vznik ložísk škodlivých organizmov v pľúcach a na koži. Cez 90% vzdušných častíc je v rozsahu veľkostí (menej ako 1 mikrometer), ktoré môžu byť negatívne ovplyvnené umelými EMP. Zatiaľ čo vo vzduchu môžu nepriaznivé organizmy zostávať prakticky na neurčitú dobu, ich zrýchlené ukladanie v pľúcach a na pokožke môže byť výrazne ovplyvnené práve účinkom elektromagnetických polí, najmä ak sa nachádzajú v blízkosti opačne nabitých umelých povrchov. Pľúcne ložiská týchto nepriaznivých organizmov môžu byť teda rozšírené pod vplyvom elektrického náboja. Štúdie naznačujú jeden z pravdepodobných nepriamych mechanizmov, ktorým by mohli EMP v ovzduší výrazným spôsobom ovplyvňovať kvalitu životného prostredia a ľudské zdravie. Jedná sa nielen o šírenie epidémií vírusových ochorení.



# Elektrické prúdy

## Jedná sa o pracovné úrazy

- Ak sa človek stane súčasťou vodivého elektrického obvodu, organizmom prechádza elektrický prúd, pričom jeho účinky závisia na odpore kladenom ľudským telom
- Pri prechode elektrického prúdu závisí na jeho fyzikálnych vlastnostiach (jednosmerný vs. Striedavý, napätie (V), prúd, frekvencia (vysokofrekvenčné prúdy zahrievajú) a pod.

Účinky závisia od nasledujúcich faktorov:

- **Veľkosť a druhu prúdu**
- **Odpor kladený postihnutými tkanivami tela**
- **Cesta vstupu a dráha prúdu telom**
- **Dĺžka kontaktu**

# Elektrické prúdy

## Veľkosť a druhu prúdu

- Účinok prúdu je viac závislý na jeho prúde než na napätí.
- Napätie 230 V v suchom prostredí a suchej pokožke môže byť pocítené len ako potrasenie, pri vlhkom prostredí a spotenej pokožke môže zapríčiniť smrť. Pri vysokých napätiach (1000 V) nemusí dôjsť ku kontaktu človeka so živou časťou a nastáva preskok napätia, a to až do vzdialenosti niekoľkých cm (v prípade MV – až niekoľko metrov).
- Jednosmerný prúd sa prejavuje elektrotermickými účinkami, ktoré sa prejavujú poškodením tkaniva (kde prúd vstupuje a kde vystupuje).
- Striedavý prúd sa prejavuje patofyziologickými účinkami na svaloch (aj srdce, nervový systém - od CNS, miechy až po periférne nervy).

## Odpor kladený postihnutými tkanivami tela

- Povrch tela pokrýva koža, pod ktorou je rôzne hrubá vrstva tukového väziva. Odpor jednotlivých tkanív človeka je závislý na ich prekrvení. Najväčší odpor elektrickému prúdu kladie tuková vrstva a koža. Po nej nasledujú kosti, šlachy, svalstvo, a cievny a nervový systém. Krv predstavuje najmenší odpor.
- Vysoký odpor predstavuje suchá, mastou potretá pokožka, naopak nízky odpor špinavá a spotená pokožka.

# Elektrické prúdy

## Cesta vstupu a dráha prúdu telom

- Dráha prúdu telom zapríčiňuje poranenie životne dôležitých orgánov, ako je mozog, pľúca a srdce.
- Nebezpečnejšia je vertikálna cesta idúca osou tela ľavá ruka - pravá noha, nasleduje pravá ruka - ľavá ruka a pravá ruka - ľavá noha. Pri nej je vysoký výskyt zastavenia dýchania a fibrilácie srdcových komôr. O niečo bezpečnejšia je cesta pravá ruka - pravá noha a pravá noha - ľavá noha.
- Na koži môžu byť vstupné a výstupné znamienka prúdu od drobných bodov podobných bodným ranám sfarbeným metalizáciou z prúdovodiča cez rozsiahle popáleniny až po zuhoľnatenie časti tela alebo končatiny.

## Dĺžka kontaktu

- Čím je expozícia dlhšia, tým je účinok významnejší. Dôležité je, že pokiaľ dôjde k zasiahnutiu srdca v tzv. T - vlne (PQRST vlny), nastáva fibrilácia a zástava činnosti srdca.
- Obmedzenie doby trvania telového prúdu pri jeho pôsobení je tak extrémne dôležité.
- Ak elektrotechnik pri zaistovaní pracoviska presvedčuje prítomných, že na živých častiach sa nenachádza napätie vlastnou skúškou, robí to priamym dotykomlivej časti. Dotyk musí byť vykonaný chrbtom ruky alebo prsta (svalstvo ohýbačov prstov je silnejšie ako svalstvo natáhovačov).

# Elektrické prúdy

## Skoré následky:

- Popáleniny rôzneho stupňa až zuhoľnatenie, + rozsiahla koagulačná nekróza v hĺbke (v kostiach, cievach, svaloch, mieche, mozgu), pričom povrchová nekróza môže chýbať
- Niekedy poškodenia nervov, ruptúry stien ciev, trombózy, zlomeniny kostí a krvácanie do orgánov
- Elektrické znamienka – ohraničené defekty podobné bodným ranám, často s vpadnutým miestom v koži,
- Koagulačné nekrózy (opuch, poškodenie srdca, mozgu, miechy)
- Tonické kŕče svalov končatín
- Fibrilácia komôr

## Neskoré následky:

- KVS (arytmie),
- neurologické poruchy,
- psychické zmeny,
- katarakta



# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Posudzovanie rizík :

- Pri plnení povinností zamestnávateľ posúdi úroveň expozície elektromagnetickému poľu, ak je to potrebné, zmeria alebo vypočíta túto úroveň expozície elektromagnetickému poľu,
  - Na posúdenie, meranie alebo výpočet expozície elektromagnetickému poľu sa používajú vedecky podložené normy, postupy a odporúčania, ktoré umožňujú stanoviť veličiny,
  - Ak sa na základe posúdenia, merania alebo výpočtu úrovne elektromagnetického poľa zistí, že sú prekročené akčné hodnoty expozície podľa zamestnávateľ posúdi a vypočíta, či sú prekročené limitné hodnoty expozície.
- Pri posudzovaní rizík expozície elektromagnetickému poľu zamestnávateľ zohľadňuje najmä:
- úroveň, frekvenčné spektrum, trvanie, druh a typ expozície elektromagnetickému poľu a ich vplyv na prekročovanie hodnôt,
  - limitné hodnoty expozície a akčné hodnoty expozície,
  - vplyv na bezpečnosť a zdravie osobitných skupín zamestnancov,
  - nepriame účinky, ako sú:
    - vzájomné ovplyvňovanie sa s lekársym elektronickým zariadením a prístrojmi vrátane kardiostimulátorov a iných implantovaných prístrojov,
    - riziko vymršťovania feromagnetických objektov v statickom magnetickom poli s magnetickou indukciou väčšou ako 3 mT,
    - zapálenie elektroexplozívnych detonátorov,
    - požiare a explózie, ktoré sú výsledkom vznietenia horľavých materiálov iskrami spôsobenými indukovanými poliami, kontaktnými prúdmi alebo výbojmi,
  - doplnkové vybavenie navrhnuté na zníženie úrovne expozície elektromagnetickému poľu,
  - príslušné informácie získané výkonom zdravotného dohľadu podľa vrátane publikovaných informácií,
  - viaceré zdroje expozície elektromagnetickému poľu,
  - súčasná expozícia elektromagnetickým poliam s viacerými frekvenciami.



# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Limitmi sú:

- Akčné hodnoty expozície – ktoré sú podmienkou pre kategorizáciu pracovníkov (nielen),
- Limitné hodnoty expozície – nesmú byť prekročené.

Vzhľadom k rôznorodosti účinkov na ľudské telo z hľadiska nehomogenosti jednotlivých orgánových štruktúr a tkanív a z hľadiska rozličných účinkov neionizujúceho žiarenia sa limitné hodnoty a akčné hodnoty vypočítavajú,

Limitné hodnoty magnetickej indukcie  $B_{0L}$  vonkajšieho statického magnetického poľa od 0 do 1 Hz

Pracovné podmienky/miestna expozícia	$B_{0L}$ [T]	
	pre zmyslové účinky	pre zdravotné účinky
Bežné pracovné podmienky	2	-
Miestna expozícia končatín	8	-
Kontrolované pracovné podmienky	-	8

## 2. Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{iL}$ pre zdravotné účinky od 1 Hz do 10 MHz

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa  $E_{iL}$  pre zdravotné účinky (tabuľka A2) súvisia s elektrickou stimuláciou všetkých tkanív periférnej a centrálnej nervovej sústavy vrátane hlavy.

Tabuľka A2

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa  $E_{iL}$  pre zdravotné účinky od 1 Hz do 10 MHz

Frekvenčné pásmo	$E_{iL}$ [V/m]
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	1,1 (špička)
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \cdot 10^{-4} f$ (špička)

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa  $E_{iL}$  pre zmyslové účinky od 1 Hz do 400 Hz

Frekvenčné pásmo	$E_{iL}$ [V/m]
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f$ (špička)
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	0,07 (špička)
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f$ (špička)

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

- limitné hodnoty expozície pre prúdovú hustotu časovo premenných polí do 1 Hz sú stanovené z dôvodu ochrany srdcovocievneho a centrálného nervového systému,
- limitné hodnoty expozície pre prúdovú hustotu v oblasti medzi 1 Hz až 10 MHz sú stanovené s cieľom predchádzať vplyvu expozície na funkcie centrálného nervového systému,
- limitné hodnoty expozície pre SAR v oblasti medzi 100 kHz až 10 GHz sú stanovené s cieľom predchádzať celotelovému tepelnému stresu a nadmernému miestnemu zahrievaniu tkanív; v oblasti medzi 100 kHz až 10 MHz sú stanovené limitné hodnoty expozície pre prúdovú hustotu aj pre SAR,
- limitná hodnota expozície pre hustotu toku výkonu (výkonovú hustotu) v oblasti medzi 10 GHz až 300 GHz je
- stanovená s cieľom predchádzať nadmernému prehrievaniu tkanív na povrchu alebo v blízkosti povrchu tela.

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## 2. Limitná hodnota $SA_L$ pre zmyslové účinky pri frekvenciách od 0,3 GHz do 6 GHz

Limitná hodnota  $SA_L$  (tabuľka A2) je stanovená na ochranu pred sluchovými účinkami v dôsledku expozície hlavy impulznému mikrovlnnému žiareniu.

Tabuľka A2

Limitná hodnota  $SA_L$  pre zmyslové účinky pri expozícii elektromagnetickým poliam od 0,3 GHz do 6 GHz

Frekvenčné pásmo	$SA_L$
$0,3 \text{ GHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	10 mJ/kg

Poznámka:

Spriemerovanou hmotnosťou pri lokalizovanej hmotnostnej absorbovanej energii  $SA$  je 10 g tkaniva

## 3. Limitná hodnota $S_L$ pre zdravotné účinky pri frekvenciách od 6 GHz do 300 GHz

Tabuľka A3

Limitná hodnota  $S_L$  pre zdravotné účinky pri expozícii elektromagnetickým poliam od 6 GHz do 300 GHz

Frekvenčné pásmo	$S_L$ [W/m <sup>2</sup> ]
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50

Poznámka:

Výkonová hustota  $S$  sa priemeruje na každých 20 cm<sup>2</sup> exponovanej plochy. Priestorové maximálne výkonové hustoty priemerované na 1 cm<sup>2</sup> nesmú prekročiť 20-násobok hodnoty 50 W/m<sup>2</sup>. Výkonová hustota od 6 do 10 GHz sa priemeruje za interval akýchkoľvek šesť minút. Nad 10 GHz sa výkonová hustota priemeruje za akýkoľvek interval trvajúci  $68/f^{1,05}$  minút (pričom  $f$  je frekvencia v GHz), aby sa kompenzovala progresívne menšia hĺbka penetrácie s rastúcou frekvenciou.

Tabuľka B1

Akčné hodnoty expozície elektrickému poľu a magnetickému poľu od 100 kHz do 300 GHz

Frekvenčné pásmo	$E_a$ [V/m] (efektívne hodnoty)	$B_a$ [μT] (efektívne hodnoty)	$S_a$ [V/m <sup>2</sup> ]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^6 / f$	-
$1 \text{ MHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \cdot 10^8 / f$	$2,0 \cdot 10^6 / f$	-
$10 \text{ MHz} \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	-
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \cdot 10^{-3} f^{1/2}$	$1,0 \cdot 10^{-5} f^{1/2}$	-
$2 \text{ GHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^{-1}$	-
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^{-1}$	50

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

C. Elektromagnetické pole <sup>5)</sup>	
Katégoria	Charakteristika prác
1.	Práce, pri ktorých je predpoklad, že expozícia elektromagnetickému poľu neprekračuje akčnú hodnotu expozície elektromagnetickému poľu.
2.	Práce, pri ktorých expozícia elektromagnetickému poľu prekračuje akčnú hodnotu expozície elektromagnetickému poľu, ale neprekračuje limitnú hodnotu expozície elektromagnetickému poľu.
3.	Práce, pri ktorých expozícia elektromagnetickému poľu prekračuje limitnú hodnotu expozície elektromagnetickému poľu.
4.	Neurčuje sa.

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Prevádzkový poriadok:

- zoznam zariadení, ktoré sú zdrojmi elektromagnetického poľa,
- pracovné postupy vrátane dĺžky trvania pre jednotlivé pracovné činnosti s expozíciou elektromagnetickému poľu,
- preventívne a ochranné opatrenia pre jednotlivé pracovné činnosti s expozíciou elektromagnetickému poľu,
- zakázané činnosti a manipulácie,
- spôsob informovania zamestnancov o rizikách spojených s vykonávaním práce a o rizikách s expozíciou elektromagnetickému poľu vrátane preventívnych a ochranných opatrení.



# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Preventívne opatrenia:

- výrobcovia, dovozcovia, a používatelia zdrojov elektromagnetického poľa sú povinní realizovať také **technické a organizačné opatrenia** aby sa čo najviac znížila expozícia pracovníkov a nenastalo poškodenie zdravia,
- povinnosť: vykonávať skúšky zdrojov, vypracúvať prevádzkový poriadok, informovať príslušné orgány o poruchách zdroja, prerušiť alebo obmedziť prevádzku, kým sa neodstráni porucha, označovať miesta, kde môže byť úroveň elektromagnetického poľa vyššia ako najvyššia prípustná hodnota, viesť záznamy o pobyte osôb na pracovisku a uchovávať ich 20 rokov,
- vhodné umiestnenie zdrojov a objektov,
- určenie času a miesta pohybu pracovníkov,
- technické opatrenia – zatienenie zdrojov, používanie pohlcujúcich materiálov, výmena zdrojov,
- prostriedky osobnej ochrany – ochranné obleky s kovovou sieťkou a okuliare s kovovým filtrom.

# Elektrické, magnetické a elektromagnetické polia

## Preventívne opatrenia:

Ak posúdenie rizík preukáže prekročenie akčných hodnôt expozície elektromagnetickému poľu, zamestnávateľ:

- zostaví a realizuje program technických opatrení alebo organizačných opatrení s cieľom znížiť expozíciu elektromagnetickému poľu a spolupôsobiacе riziká na najnižšiu možnú úroveň. Zamestnávateľ pritom berie do úvahy najmä:
  - iné metódy práce, ktoré znížia expozíciu elektromagnetickému poľu,
  - výber zariadenia emitujúceho slabšie elektromagnetické pole,
  - technické opatrenia na zníženie emisií elektromagnetického poľa; medzi také opatrenia patrí používanie kontaktných
  - spínačov, štítov, tienení a ďalších podobných mechanizmov a zariadení na ochranu zdravia,
  - vhodné spôsoby údržby pracovných prostriedkov, pracoviska a zariadení na pracovisku,
  - stavebné a priestorové riešenie pracoviska,
  - obmedzenie trvania a úrovne expozície elektromagnetickému poľu,
  - účinné osobné ochranné pracovné prostriedky.

# Optické elektromagnetické žiarenie – ultrafialové žiarenie

# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## UV žiarenie

- Nekoherentné optické žiarenie,
- UV - elektromagnetické žiarenie v spektrálnej oblasti vlnových dĺžok 100 – 400 nm,
- Tvorí asi 7 % celkového toku slnečného žiarenia,
- Absorbované vzduchom (najmä ozonosférou) vo vlnovom rozsahu 150 – 290 nm, pričom vzniká ozón,
- Zvyšná oblasť sa rozdeľuje podľa biologických účinkov:
  - UV A (315-400 nm),
  - UV B (280-315 nm),
  - UV C (200-280 nm),
- Podľa IARC:
  - slnečné žiarenie zaradené do skupiny 1 – Dokázané karcinogény pre ľudí,
  - všetky 3 druhy UV žiarenia (A,B,C) zaradené do skupiny 2a – Pravdepodobné karcinogény.
- Biologicky veľmi aktívne - pôsobí germicídne (najmä pri vlnovej dĺžke 265 nm) - baktericídne žiarenie,
- Z hľadiska účinkov je dôležitá dávka žiarenia - vyjadruje sa v jouloch na cm<sup>2</sup> (J. cm<sup>-2</sup>),
- Vypočíta sa z intenzity žiarenia a z dĺžky expozície,
- V dermatológii sa používa biologicky odvodená jednotka: Minimálna Erytémová Dávka (MED).

# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## Zdravotné účinky:

- Nepreniká do hĺbky tkanív,
- Kritické orgány: koža, očné spojovky, rohovka, u dlhovlnového UV A očná šošovka,
- V bunkách vyvoláva fotochemické reakcie, v povrchových vrstvách epidermy spôsobuje erytém, edém, zápalovú reakciu (aktínická dermatitída) s následnou pigmentáciou kože, niekedy tvorbu vezikúl a následné olupovanie kože,
- Dlhodobá expozícia urýchl'uje starnutie kože,
- Preukázaná súvislosť expozície slnečnému UV žiareniu so zvýšeným výskytom spinocelulárnych karcinómov kože, bazaliómov a melanoblastómov,
- Niektoré látky, tzv. fotosenzibilizátory zvyšujú vnímavosť kože na UV žiarenie,
- Pôsobením na spojovky môže vzniknúť konjunktivitída až prechodné oslepnutie (ophthalmia solaris), prudký zápal spojoviek a rohovky sa kombinuje obvykle so zápalovou reakciou kože viečok a tváre, čo sa nazýva ophthalmia fotoelectrica,

## Jednotky:

- **dávka žiarenia** - v jouloch na  $\text{cm}^2$  ( $\text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) - vypočíta sa z intenzity žiarenia a z dĺžky expozície
- v dermatológii sa používa biologicky odvodená jednotka **minimálna erytémová dávka**



# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## Zdroje expozície:

- odvetvia: poľnohospodárstvo, stavebníctvo, cestné hospodárstvo, riečna a námorná doprava, pri zváraní elektrickým oblúkom
- ďalšie zdroje: xenónové a ortuťové výbojky používané na liečebné a kozmetické účely, na priestorovú dezinfekciu
- najvýkonnejším zdrojom je plazmový horák používaný na rezanie kovov, ďalej zváranie elektrickým oblúkom.

# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## Posudzovanie rizika:

- pri plnení povinností ustanovených v osobitných predpisoch zamestnávateľ posúdi úroveň umelého optického žiarenia, ktorému sú zamestnanci exponovaní, a ak je to potrebné, zabezpečí meranie alebo výpočíta jeho úroveň, aby bolo možné stanoviť a realizovať opatrenia na zníženie alebo odstránenie tejto expozície.
- Posudzovanie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu sa môže vykonať s použitím údajov o úrovniach žiarenia poskytovaných výrobcom zariadenia
- Posudzovanie, meranie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu vo vhodných časových intervaloch v závislosti od druhu zdroja umelého optického žiarenia a miery rizika
- Údaje o úrovni expozície umelému optickému žiareniu získané na základe posudzovania, merania alebo výpočtu sa uchovávajú v písomnej forme po dobu 20 rokov od skončenia práce na pracovisku s expozíciou umelému optickému žiareniu.

Pri posudzovaní rizík z expozície umelému optickému žiareniu zamestnávateľ prihliada najmä na:

- úroveň, vlnovú dĺžku a dĺžku trvania expozície umelému optickému žiareniu a ich vplyv na prekračovanie hodnôt podľa písmena,
- limitné hodnoty expozície,
- vplyv na bezpečnosť a zdravie osobitných skupín zamestnancov,
- vplyv na bezpečnosť a zdravie zamestnancov v prípade vzájomného pôsobenia optického žiarenia a fotosenzitívnych chemických látok na pracovisku,
- nepriame účinky, ako napríklad výbuch alebo požiar,
- doplnkové vybavenie navrhnuté na zníženie úrovne expozície umelému optickému žiareniu,
- príslušné informácie získané výkonom zdravotného dohľadu vrátane publikovaných informácií,
- spolupôsobenie viacerých zdrojov expozície umelému optickému žiareniu,
- informácie poskytované výrobcami zdrojov optického žiarenia a príslušných pracovných zariadení podľa osobitného predpisu.

# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## Limitné hodnoty:

Tabuľka č. 1.1 Limitné hodnoty expozície pre nekoherentné optické žiarenie						
Index	Vlnová dĺžka nm	Limitné hodnoty expozície	Jednotky	Poznámka	Časť tela	Riziko
a.	180-400 (UVA, UVB a UVC)	$H_{08} = 30$ Denná hodnota 8 hodín	[J.m <sup>-2</sup> ]		očná rohovka očná spojivka očná šošovka koža	photokeratitis conjunctivitis cataractogenesis erythema elastosis rakovina kože
b.	315-400 (UVA)	$H_{UVA} = 10^4$ Denná hodnota 8 hodín	[J.m <sup>-2</sup> ]		očná šošovka	cataractogenesis
c.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$I_0 = \frac{10^9}{t}$ pre $t \leq 10000$ s	$I_0$ : [W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ] t: [s]	pre $\alpha \geq 11$ mrad	očná sieťnica	photoretinitis
d.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$I_0 = 100$ pre $t \leq 10000$ s	[W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ]			
e.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$E_0 = \frac{100}{t}$ pre $t \leq 10000$ s	$E_0$ : [W.m <sup>-2</sup> ] t: [s]	pre $\alpha \geq 11$ mrad pozri poznámku 2		
f.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$E_0 = 0.01$ t > 10000 s	[W.m <sup>-2</sup> ]			
g.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_a}$ pre $t > 10$ s	[W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ]	$C_a = 1,7$ pre $\alpha \leq 1,7$ mrad	očná sieťnica	popálenie očnej sieťnice
h.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ pre $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	$L_R$ : [W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ] t: [s]	$C_a = \alpha$ pre $1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad		
i.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^6}{C_a}$ pre $t < 10 \mu s$	[W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ]	$C_a = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad		
j.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_a}$ pre $t > 10$ s	[W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ]	$\lambda_1 = 380$ ; $\lambda_2 = 1400$	očná sieťnica	popálenie očnej sieťnice
k.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ pre $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	$L_R$ : [W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ] t: [s]	$C_a = 11$ pre $\alpha \leq 11$ mrad		
l.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^6}{C_a}$ pre $t < 10 \mu s$	[W.m <sup>-2</sup> .sr <sup>-1</sup> ]	$C_a = \alpha$ pre $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad		
				$C_a = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad		
m.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{08} = 18000 t^{0,25}$ pre $t \leq 1000$ s	E: [W.m <sup>-2</sup> ] t: [s]	Interakcie pole pohľadu: 11 mrad	očná rohovka očná šošovka	popálenie rohovky cataractogenesis
n.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{08} = 100$ pre $t > 1000$ s	[W.m <sup>-2</sup> ]			
o.	380-3000 (Viditeľné, IRA a IRB)	$H_{08} = 20000 t^{0,25}$ pre $t < 10$ s	H: [J.m <sup>-2</sup> ] t: [s]		koža	popálenie

# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

Umelé optické žiarenie	
D. Ultrafialové žiarenie <sup>4)</sup>	
Kategória	Charakteristika prác
1.	Práce, pri ktorých je predpoklad, že expozícia ultrafialovému žiareniu neprekračuje 0,3-násobok limitnej hodnoty expozície ultrafialovému žiareniu.
2.	Práce, pri ktorých nie je prekročená limitná hodnota expozície ultrafialovému žiareniu, ale expozícia ultrafialovému žiareniu prekračuje 0,3-násobok limitnej hodnoty expozície ultrafialovému žiareniu.
3.	Práce, pri ktorých expozícia ultrafialovému žiareniu prekračuje limitnú hodnotu expozície ultrafialovému žiareniu.
4.	Neurčuje sa.

# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## Prevádzkový poriadok:

Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť vypracovanie prevádzkového poriadku.

Prevádzkový poriadok pracovišť, na ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia, obsahuje najmä

- posudok o riziku,
- pracovné postupy pre jednotlivé pracovné činnosti, pri ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia,
- zoznam osôb oprávnených pracovať so zdrojmi nekoherentného žiarenia,
- opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika vyplývajúceho z expozície nekoherentnému žiareniu.



# Neionizujúce žiarenie – UV žiarenie

## Preventívne opatrenia:

- iné metódy práce, ktoré znížia expozíciu umelému optickému žiareniu,
- výber vhodného pracovného zariadenia vyžarujúceho menej optického žiarenia,
- technické opatrenia na zníženie optického žiarenia vrátane blokovacích, tieniacich a ďalších podobných mechanizmov a zariadení na ochranu zdravia,
- vhodné spôsoby údržby pracovných prostriedkov, pracoviska a zariadení na pracovisku,
- stavebné a priestorové riešenie pracoviska,
- obmedzenie trvania a úrovne expozície umelému optickému žiareniu,
- účinné osobné ochranné pracovné prostriedky,
- pokyny výrobcu zariadenia, ak sa naň vzťahujú príslušné osobitné predpisy.

## Technické a náhradné opatrenia:

- na neuzavretých prac. priestoroch a vo voľnom priestranstve - ochranné zariadenia, OOPP,
- vo vnútorných priestoroch - vhodné riešenie stavebných konštrukcií, orientácia osvetľovacích otvorov, ochrana regulačnými prvkami,
- UV žiarenia, ktoré sa nedajú kontrolovať zrakom, musia mať signalizačné zariadenie.

## Individuálne opatrenia:

- OOPP - ochranný odev, rukavice, okuliare alebo štít, ktorý neprepúšťa UV žiarenie
- ochranné krémy.

# Optické elektromagnetické žiarenie – infračervené žiarenie

# Neionizujúce žiarenie – IR žiarenie

## IR žiarenie

■ Nachádza sa v spektre elektromagnetického žiarenia v rozmedzí od 780 nm do jednotiek mm (najvýraznejšie biologické účinky sa prejavujú pri vlnovej dĺžke 1,5  $\mu\text{m}$ ),

■ Hodnoty sa vyjadrujú ako intenzita žiarenia vo wattoch na jednotku plochy ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ ) a ako dávka žiarenia vo wathodinách na jednotku plochy ( $\text{W} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-2}$ ),

## Zdravotné účinky:

- Priame účinky krátkovlnného IR ( $< 1,5 \mu\text{m}$ ) – bolesť po absorbovaní tepla v mieste absorpcie žiarenia na koži, rozšírenie ciev kapilárneho riečiska, jednorazová expozícia žiareniu s vysokou intenzitou môže spôsobiť spáleniny,
- Neskoré účinky expozície - katarakta šošovky,

■ intenzita IR na pracovisku alebo mieste trvalého pobytu musí byť menšia ako  $100 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ , ak žiarenie trvale pôsobí na zrak,

■ v ostatných prípadoch je to  $200 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ,

■ prípustné je krátkodobé zvýšenie žiarenia až na  $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$  (prechod okolo horúcich predmetov), ak celozmenná dávka neprekročí  $2000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ,

# Neionizujúce žiarenie – IR žiarenie

## Posudzovanie rizika:

- pri plnení povinností ustanovených v osobitných predpisoch zamestnávateľ posúdi úroveň umelého optického žiarenia, ktorému sú zamestnanci exponovaní, a ak je to potrebné, zabezpečí meranie alebo výpočíta jeho úroveň, aby bolo možné stanoviť a realizovať opatrenia na zníženie alebo odstránenie tejto expozície.
- Posudzovanie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu sa môže vykonať s použitím údajov o úrovniach žiarenia poskytovaných výrobcom zariadenia
- Posudzovanie, meranie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu vo vhodných časových intervaloch v závislosti od druhu zdroja umelého optického žiarenia a miery rizika
- Údaje o úrovni expozície umelému optickému žiareniu získané na základe posudzovania, merania alebo výpočtu sa uchovávajú v písomnej forme po dobu 20 rokov od skončenia práce na pracovisku s expozíciou umelému optickému žiareniu.

Pri posudzovaní rizík z expozície umelému optickému žiareniu zamestnávateľ prihliada najmä na:

- úroveň, vlnovú dĺžku a dĺžku trvania expozície umelému optickému žiareniu a ich vplyv na prekročovanie hodnôt podľa písmena,
- limitné hodnoty expozície,
- vplyv na bezpečnosť a zdravie osobitných skupín zamestnancov,
- vplyv na bezpečnosť a zdravie zamestnancov v prípade vzájomného pôsobenia optického žiarenia a fotosenzitívnych chemických látok na pracovisku,
- nepriame účinky, ako napríklad výbuch alebo požiar,
- doplnkové vybavenie navrhnuté na zníženie úrovne expozície umelému optickému žiareniu,
- príslušné informácie získané výkonom zdravotného dohľadu vrátane publikovaných informácií,
- spolupôsobenie viacerých zdrojov expozície umelému optickému žiareniu,
- informácie poskytované výrobcami zdrojov optického žiarenia a príslušných pracovných zariadení podľa osobitného predpisu.

# Neionizujúce žiarenie – IR žiarenie

## Limitné hodnoty:

Tabuľka č. 1.1 Limitné hodnoty expozície pre nekoherentné optické žiarenie						
Index	Vlnová dĺžka nm	Limitné hodnoty expozície	Jednotky	Poznámka	Časť tela	Riziko
g.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_{0g} = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_{\alpha}}$ pre $t > 10$ s	$[W.m^{-2}.sr^{-1}]$	$C_{\alpha} = 1,7$ pre $\alpha \leq 1,7$ mrad $C_{\alpha} = \alpha$ pre $1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_{\alpha} = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad	očná sieťnica	popálenie očnej sieťnice
h.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_{0h} = \frac{5 \cdot 10^7}{C_{\alpha} t^{0,25}}$ pre $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	$L_{0h}: [W.m^{-2}.sr^{-1}]$ $t: [s]$			
i.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_{0i} = \frac{8,89 \cdot 10^6}{C_{\alpha}}$ pre $t < 10 \mu s$	$[W.m^{-2}.sr^{-1}]$	$\lambda_1 = 380; \lambda_2 = 1400$		
j.	780-1400 (IRA)	$L_{0j} = \frac{6 \cdot 10^6}{C_{\alpha}}$ pre $t > 10$ s	$[W.m^{-2}.sr^{-1}]$	$C_{\alpha} = 11$ pre $\alpha \leq 11$ mrad $C_{\alpha} = \alpha$ pre $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_{\alpha} = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad	očná sieťnica	popálenie očnej sieťnice
k.	780-1400 (IRA)	$L_{0k} = \frac{5 \cdot 10^7}{C_{\alpha} t^{0,25}}$ pre $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	$L_{0k}: [W.m^{-2}.sr^{-1}]$ $t: [s]$			
l.	780-1400 (IRA)	$L_{0l} = \frac{8,89 \cdot 10^6}{C_{\alpha}}$ pre $t < 10 \mu s$	$[W.m^{-2}.sr^{-1}]$	(interakcie pole pohľadu: 11 mrad) $\lambda_1 = 780; \lambda_2 = 1400$		
m.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{0m} = 18000 t^{-0,25}$ pre $t \leq 1000$ s	$E: [W.m^{-2}]$ $t: [s]$		očná rohovka očná šošovka	popálenie rohovky cataractogenesis
n.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{0n} = 100$ pre $t > 1000$ s	$[W.m^{-2}]$			
o.	380-3000 (Viditeľné, IRA a IRB)	$H_{0o} = 20000 t^{0,25}$ pre $t < 10$ s	$H: [J.m^{-2}]$ $t: [s]$		koža	popálenie



# Neionizujúce žiarenie – IR žiarenie

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

Umelé optické žiarenie	
E. Infračervené žiarenie <sup>4)</sup>	
Kategória	Charakteristika prác
1.	Práce, pri ktorých je predpoklad, že expozícia infračervenému žiareniu neprekračuje 0,3-násobok limitnej hodnoty expozície infračervenému žiareniu.
2.	Práce, pri ktorých nie je prekročená limitná hodnota expozície infračervenému žiareniu, ale expozícia infračervenému žiareniu prekračuje 0,3-násobok limitnej hodnoty expozície infračervenému žiareniu.
3.	Práce, pri ktorých expozícia infračervenému žiareniu prekračuje limitnú hodnotu expozície infračervenému žiareniu.
4.	Neurčuje sa.

# Neionizujúce žiarenie – IR žiarenie

## Prevádzkový poriadok:

Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť vypracovanie prevádzkového poriadku.

Prevádzkový poriadok pracovišť, na ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia, obsahuje najmä

- posudok o riziku,
- pracovné postupy pre jednotlivé pracovné činnosti, pri ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia,
- zoznam osôb oprávnených pracovať so zdrojmi nekoherentného žiarenia,
- opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika vyplývajúceho z expozície nekoherentnému žiareniu.

# Neionizujúce žiarenie – IR žiarenie

## Zdroje expozície v pracovnom prostredí:

- lasery
- hutnícke a sklárske pece,
- sklárske vane s roztavenou sklovinou,
- rozžeravené kusy ocele pri kovaní,
- zváracie oblúky.

## Preventívne opatrenia:

- neprekračovať najvyššie prípustné hodnoty,
- **ochrana pracovníkov** - tienenie, zakrytie zdrojov IR izolačnými materiálmi, obleky na ochranu kože, okuliare na ochranu očí,
- vzduchové sprchy ,
- **ochrana vnútorných priestorov.**

# Optické elektromagnetické žiarenie – laser

# LASER

## Definícia:

- Zosilňovanie svetla pomocou stimulovanej emisie žiarenia,
- Kvantový generátor elektromagnetického žiarenia v optickej oblasti vlnových dĺžok (viditeľný voľný okom),

## Charakteristika:

- Fázová koherencia (jednofázový výstup),
- Monochromatickosť (pri dopade na ktorúkoľvek farbu je vyžarovanie vždy farby lasera)
- Vysoká intenzita (na malej ploche je vysoká schopnosť osvietenia, t.j. na jednotku plochy pôsobí veľké množstvo energie),
- Malá rozbiehavosť zväzku (minimálna rozbiehavosť zväzku – na rozdiel od svetla) – sú vyvinuté lasery, ktoré majú tak nízku rozbiehavosť, že pri emisii 0,5 mm lúča na Mesiac by mal na mesiaci lúč priemer 50 metrov.





# LASER

## Účinky laserov:

■ Závisia od výkonu lasera, účinky na oko – dochádza k fokusovaniu na šošovke a optickom aparáte oka na sietnicu s tepelnou deštrukciou sietnice (žltá škvrna, slepá škvrna) – nezvratné spálenie „vidiacich“ štruktúr oka, ak je príliš výkonný – odparuje aj optickú sústavu oka – rohovka, šošovka, spaľuje okolité tkanivá. Na kožu pôsobí tiež v závislosti od výkonu – môže mať podporný účinok, výkonné lasery – náhle zvyšovanie teploty, odparovanie vody z kože a okamžité spaľovanie s jazvami (zväčšovacie sklo + slnko). **Má len okamžité účinky.**

■ **infračervená oblasť** ( $>1400$  nm) – poškodenie šošovky a rohovky

■ **viditeľné svetlo a krátkovlnné infračervené vlnenie** (400 – 1400 nm) – prechádza cez optickú sústavu a poškodzuje sietnicu

■ **krátkovlnné** – preniká hlboko do kože (5 mm) – poškodenie ciev a podkožia

■ **Dlhovlnné** – absorbuje sa vo vode

## Charakteristika laserov podľa impulzu (dĺžka trvania vyžarovania):

■ Spojité spektrum

■ Impulzný laser

## Podľa aktívneho prostredia (farba a výkon lasera):

■ Polovodičové,

■ Plynové,

■ Pevná fáza lasera,

## Vlnová dĺžka (farba lasera):

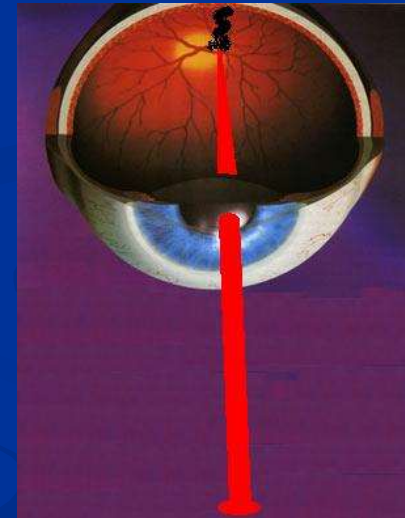
Ultrafialové lasery – pod 380 nm,

Viditeľné spektrum (červené, zelené, žlté, modré)

Infračervené (červené až neviditeľné) – nad 780 nm

## Šírka zväzku:

0,1 nm – 10 cm, najzávažnejší účinok na oko má do 4 mm), čím menší priemer – tým viac je energie kumulovanej na ploche.



## Riziká z laserového žiarenia

Vlnová dĺžka $\lambda$ (nm)	Pásmo žiarenia	Postihnutý orgán	Riziko	Výkon laseru (W.m-2, J.m-2) pri t
180 – 400	UV	koža	erytém	<b>Koža: (<math>E &gt; 2.103 \text{ W.m-2}</math>, , <math>H &gt; 1.1.104 \text{ J.m-2}</math>)</b>
400-700	viditeľné	oko	poškodenie sietnice	<b>Oko krátky interval : (<math>H &gt; 5,6.104 \text{ J.m-2}</math>, pri <math>t=101</math>)</b>
400-600	viditeľné	oko	fotochemické poškodenie	<b>Oko dlhý interval: (<math>E &gt; 104 \text{ W.m-2}</math>, pri <math>t=104-3.104</math>)</b>
400-700	viditeľné	koža	tepelné poškodenie	<b>Koža: (<math>E &gt; 2.103 \text{ W.m-2}</math>, , <math>H &gt; 1.1.104 \text{ J.m-2}</math>)</b>
700-1400	IRA	oko	tepelné poškodenie	<b>Oko krátky interval : (<math>H &gt; 5,6.104 \text{ J.m-2}</math>, pri <math>t=101</math>) Oko dlhý interval: (<math>E &gt; 104 \text{ W.m-2}</math>, pri <math>t=104-3.104</math>)</b>
700-1400	IRA	koža	tepelné poškodenie	<b>Koža: (<math>E &gt; 2.103 \text{ W.m-2}</math>, , <math>H &gt; 1.1.104 \text{ J.m-2}</math>)</b>
1400-2600	IRB	oko	tepelné poškodenie	<b>Oko krátky interval : (<math>H &gt; 5,6.104 \text{ J.m-2}</math>, pri <math>t=101</math>)</b>
2600-106	IRC	oko	tepelné poškodenie	<b>Oko krátky interval : (<math>H &gt; 5,6.104 \text{ J.m-2}</math>, pri <math>t=101</math>)</b>
1400-106	IRB, IRC	oko	tepelné poškodenie	<b>Oko dlhý interval: (<math>E &gt; 104 \text{ W.m-2}</math>, pri <math>t=104-3.104</math>)</b>
1400-106	IRB, IRC	koža	tepelné poškodenie	<b>Koža: (<math>E &gt; 2.103 \text{ W.m-2}</math>, , <math>H &gt; 1.1.104 \text{ J.m-2}</math>)</b>

*E – Hustota žiarivého toku (pri spojitom režime) H – dávka ožiarenia pri jednom intervale aktivácie laseru (pre pulzný režim. t – čas*

# LASER

Prečo sa bavíme o LASERoch? Lebo:

- Zábavný priemysel (diskotéky, svetelné show)
- Telekomunikačná technika (vedenie po optických kábloch)
- Vojenská technika dostupná na voľnom trhu – laserové zameriavače (3a - 3b), diaľkomery – (2 - 3b), infračervené označovače cieľov, laserové batérie – poľovníctvo
- DVD, CD, Blue – Ray, výpočtová technika,
- Bežné používanie – laserové ukazovadlá,
- Priemysel – od označovania rezanej plochy až po rezanie a odparovanie tvrdých materiálov, navádzanie lietadiel, súčasťou navádzacích systémov, výškomerov
- Zdravotníctvo – od zamerania plochy, cez fotoliečbu až po laserovú deštrukciu kože a tkanív, operácie oka, estetických chýb, rehabilitácia.

## Kategorizácia lasera

**Trieda 1** – lasery bezpečné pri dobre predvídaných podmienkach činnosti

**Trieda 2** – emitujúce viditeľné žiarenie v rozsahu 400 – 700 nm, v prípade prejavov odporu vrátane reflexu zatvárania očí sa poskytuje dobrá ochrana očí, výkon neprekračuje 1 mW.

**Trieda 3A** – bezpečné na kontrolu nechránenými očami. Ak je vlnová dĺžka 400 – 700 nm, oči žmurkacím reflexom sú chránené. V prípade iných vlnových dĺžok je riziko pre ochranu očí ako pri 1. triede. Priame pozorovanie pomocou fokusovacích zariadení je nebezpečné (ďalekohľady, mikroskopy). Výkon neprekračuje  $5 \cdot 10^{-3} \text{ W}$ , hustota výkonu žiarivého toku neprekračuje  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ W.cm}^{-2}$ .

**Trieda 3B** – priame vnútrolúčové pozorovanie je vždy nebezpečné, pozorovanie rozptylov nie je nebezpečné

**Trieda 4** – poranenia, deštrukcie, nebezpečné difúzne aj zrkadlové odrazy

# LASER

Dôležité parametre a veličiny:

- **Kategória lasera** – uvádza výrobca (1, 2, 3a, 3b, 4),
- **Vlnová dĺžka lasera** –  $\lambda$  v nm (nanometer, milimeter) – uvádza výrobca,
- **Výkon lasera** – W (Watt) – uvádza výrobca,
- **Výkon na jednotku plochy** – hustota výkonu žiarivého toku ( $\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) – uvádza výrobca,
- **Množstvo energie obsiahnutej v jednom záblesku** ( $\text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) – uvádza výrobca,
- **Rozbiehavosť zväzku** (mrad) – uvádza výrobca.

Ak na Slovensko prichádza nové zariadenie, musia byť vykonané objektivizácie laboratórne – prostredníctvom akreditovaných spoločností.

Limity prakticky neexistujú, oko nesmie byť ožiarené laserom 2, 3a, 3b a 4 kategórie,

Pokožka laserom kategórie 4.

**Údaje o zdroji laserového žiarenia (ZERONA LASER SCANNER) – Lekárska kozmetika**

Režim práce lasera:	Spojité	
Výkon zdroja lasera (W):	17,5	W
Max. výkon lasera/sondy lasera:	17,5	W
Doba trvania záblesku:	Spojité: 2400	s
Vlnová dĺžka lasera ( $\lambda$ ):	635	nm
Hustota výkonu žiarivého toku (E):	1956/10 s	W.m-2
Priemer zväzku	Obdlžnik: 4 x 180	mm
Dávka ožiarenia (pri pulznom režime) (H):	11 000.t0,25	J.m-2
Aktívne médium:	Laserová dióda (polovodičový)	
Divergencia lúča:	Neuvedená	mrad
Kategória lasera:	3 B	
OOPP predpísané dodávateľom:	Okuliare pre vlnovú dĺžku 635 nm	
Bezpečná vzdialenosť expozície laseru od oka:	< 12 cm	

**Údaje o zdroji laserového žiarenia (Gammex, Probe GLT 200 sagittal) – zameriavanie onkologických pacientov pri rádioterapii**

Režim práce lasera:	Spojité	
Doba trvania záblesku:	Ľubovoľný	s
Vlnová dĺžka lasera ( $\lambda$ ):	630 – 690	nm
Výkon lasera (W):	< 0,5	mW
Hustota výkonu žiarivého toku (E):	0,25	W.m-2
Dávka ožiarenia (pri pulznom režime) (H):	Neuvádza sa	J.m-2
Aktívne médium:	LED laser – Hélium – Neónový	
Kategória lasera:	2	



**Údaje o zdroji laserového žiarenia (VISULAS 532s) – oftalmologický laser – liečba sietnice**

Použitie	Laserová liečba sietnice	
Režim práce lasera:	Pulzný	
Výkon lasera (W):	1,5	W
Doba trvania záblesku:	10 - 2500	ms
Vlnová dĺžka lasera ( $\lambda$ ):	532	nm
Hustota výkonu žiarivého toku (E):	Neuvedené	W.m-2
Priemer zväzku	Neuvedené	$\mu\text{m}$
Dávka ožiarenia (pri pulznom režime) (H):	Neuvedené	J.m-2
Aktívne médium:	Yttrito-hlinitý granát	
Kategória lasera:	4	

**Údaje o zdroji laserového žiarenia (CERALAS CERAM OPTEC BIOLITEC) – rozbíjanie močových kameňov**

Režim práce lasera:	Pulzný	Spojité	
Výkon lasera (W):	150 (+/- 20 %)	120 (+/- 20 %)	W
Doba trvania záblesku:	max. 0,2 sec.	max. 99,9 sec.	s
Vlnová dĺžka lasera ( $\lambda$ ):	980 (+/- 30) (IRA)	980 (+/- 30) (IRA)	nm
Hustota výkonu žiarivého toku (E):	Neuvedené		W.m-2
Priemer zväzku	400		nm
Dávka ožiarenia (pri pulznom režime) (H):	Neuvedené		J.m-2
Aktívne médium:	Laserová dióda, Gálium – Arzénová		
Kategória lasera:	4		

# LASER

Písomný dokument o posúdení rizík musí obsahovať:

- Identifikácia vlastností laserového žiarenia,
- Popis zdroja laserového žiarenia,
- Pracovné činnosti vykonávané pracovníkmi, údaje o pracovnej zmene,
- Popis činností pracovníkov pri manipulácii so zdrojom laserového žiarenia,
- Úroveň expozície laseru, dĺžka expozície laseru,
- Limitné hodnoty expozície,
- Vplyv na bezpečnosť a zdravie zamestnancov a osobitných skupín zamestnancov,
- Pôsobenie lasera a fotosenzitívnych chemických látok na pracovisku,
- Nepriame účinky laserového žiarenia,
- Doplnkové vybavenie na zníženie úrovne expozície umelému optickému žiareniu,
- Informácie o zdroji lasera (zaradenie lasera do kategórie, výkon, vlnová dĺžka),
- Úroveň, druh a trvanie expozície laseru, výsledky zdravotného dohľadu,
- Úroveň, druh a trvanie expozície laseru,
- Závery z vykonaného zdravotného dohľadu,
- Charakterizácia rizika,
- Kvalitatívna charakteristika rizika,
- Kvantitatívna charakteristika rizika,
- Popis pracoviska.

# LASER

**Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.**

Umelé optické žiarenie	
F. Lasery <sup>4)</sup>	
Kategória	Charakteristika prác
1.	Práce s lasermi triedy 1 alebo 1M.
2.	a) Práce s lasermi triedy 2, 2M alebo 3R. b) Práce s lasermi triedy 3B alebo 4, pri ktorých technické zabezpečenie laserového zariadenia vylučuje zásah zamestnanca priamym lúčom alebo odrazeným lúčom.
3.	Práce s lasermi triedy 3B alebo 4, pri ktorých technické zabezpečenie laserového zariadenia nevylučuje zásah zamestnanca priamym lúčom alebo odrazeným lúčom.
4.	Neurčuje sa.

# LASER

- **Prevádzkový poriadok musí obsahovať:**
- posudok o riziku,
- pracovné postupy pre jednotlivé pracovné činnosti, pri ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia,
- zoznam osôb oprávnených pracovať so zdrojmi nekoherentného žiarenia,
- opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika vyplývajúceho z expozície nekoherentnému žiareniu.
- návod na obsluhu lasera a režim práce,
- technickú dokumentáciu lasera,
- zakázané manipulácie a úkony, pri ktorých môže dôjsť k nežiaducemu zasiahnutiu osôb lúčom,
- zoznam osôb oprávnených na prácu s laserom,
- postup pri havárii,
- opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika vyplývajúceho z expozície laserovému žiareniu.

## **Podmienky použitia lasera:**

- Ak je možné zasiahnutie osôb lúčmi lasera, používa sa najväčší použiteľný priemer lúča a len taká energia výstupného výkonu, ktorá je pre dané použitie lasera nevyhnutná.
- Nastavovanie optických systémov lasera s výnimkou lasera triedy 1 sa zabezpečuje spôsobom, ktorý vylučuje presiahnutie energie poškodzujúcich oko,
- Mikroskopy, ďalekohľady a iné optické systémy, ktoré sa používajú na pozorovanie priameho alebo odrazeného žiarenia lasera, sa upravujú tak, aby vystavenie oka žiareniu lasera neprekračovalo limitné hodnoty.
- Ak sa nedá vylúčiť zasiahnutie očí a kože zamestnancov pracujúcich s laserom s hodnotami vyššími, ako sú limity, ochrana očí a kože sa zabezpečuje účinnými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami.

# LASER

- Ak je to nevyhnutné, možno lúč lasera smerovať do voľného priestoru bez ukončenia absorpčnými terčmi.- len po schválení RÚVZu.
- Pri použití lasera mimo uzavretých objektov sa lúč lasera usmerňuje tak, aby neboli zasiahnuté nezamerané subjekty.
- V priestore, v ktorom sa pracuje s laserom – žiadne škodlivé plyny alebo výbušné zmesi,

## Požiadavky na označovanie a vybavenie lasera a pracoviska s laserom

- Vchody do priestorov, v ktorých sú umiestnené lasery 1M, 2, 2M, 3R, 3B alebo 4 sa označujú príslušnou výstražnou značkou.
- Laser sa vybavuje štítkom s príslušným textom, lasery triedy 3R, 3B a 4 sa vybavujú aj svetelnou a akustickou signalizáciou chodu.
- Laser vybavený pevným krytom sa označuje zákazom snímania krytu,
- Laser triedy 2, 2M alebo 3R sa zabezpečuje pred nežiaducou manipuláciou, a to najmä takou, pri ktorej môže dôjsť k zasiahnutiu oka

## Podmienky použitia lasera:

Laser triedy 3B sa:

- zabezpečí zariadením spoľahlivo zamedzujúcim jeho uvedenie do prevádzky nepovolanou osobou,
- umiestni v priestore zabezpečenom tak, aby bol doň zamedzený vstup nepovolaným osobám a aby dráha lúča lasera viedla mimo úroveň očí stojacich alebo sediacich osôb; dráha lúča sa vyznačí tak, aby sa zabránilo náhodnému vstupu do dráhy lúča; z dráhy lúča sa odstránia všetky predmety, od ktorých môže dôjsť k neželateľným odrazom lúča; ak dané použitie lasera umožňuje ukončenie zväzku, zväzok sa ukončuje matným terčom s malým činiteľom odrazu; ak je laser umiestnený v miestnosti, steny majú byť vybavené matným náterom s malým činiteľom odrazu a okná sa zakryjú,
- zabezpečí trvalým zabudovaním zastavovačov alebo zoslabovačov zväzku lúčov laserového žiarenia



# LASER

Laser triedy 4 sa zabezpečí, umiestni a vybaví ako laser triedy 3B a okrem toho sa:

- zabezpečí tak, že príslušné signalizačné zariadenie sa umiestni pri vstupných dverách; kontrola činnosti signalizácie má byť zabezpečená z miesta obsluhy lasera,
- umiestni v priestore zabezpečenom proti vstupu nepovolaných osôb; ak je laser umiestnený v stavebne oddelenom priestore, vstupné dvere sa upraví tak, aby sa pri pootvorení dverí zvonka prerušil chod lasera pomocou koncového spínača a po ich následnom zatvorení neuviedol zdroj opäťovne do prevádzky; táto požiadavka sa nevzťahuje na lasery určené na medicínske použitie,
- zabezpečí tak, aby dráha zväzku bola okrytovaná a ukončená absorpčným terčom upraveným tak, aby nemohlo dôjsť k zasiahnutiu očí osôb ani difúzne odrazeným žiarením; kryt dráhy lúča sa upraví tak, aby pri jeho otvorení bol prerušený prívod elektrickej energie do napájacieho zdroja a pri impulznom lasere bola tiež vybitá akumulovaná energia do záťaže; znovuzatvorenie krytu dráhy lúča nesmie samočinne uviesť laserové zariadenie do chodu; výnimočne, ak nemožno okryť dráhu lúča, dráha lúča sa vymedzí tak, aby pri chode zariadenia do nej nemohol nikto vstúpiť.

## OOPP:

- Ak má jeden laser viacej vlnových dĺžok, musia tomu zodpovedať aj ochranné okuliare, jedny okuliare nemusia byť vhodné pre iný zdroj lasera.

# Atmosférický tlak

# Atmosférický tlak

- Závisí od nadmorskej výšky,
- Závisí od hĺbky pod hladinou vody,
- Závisí od prevádzkových vlastností jednotlivých prác.

## Znížený atmosférický tlak:

- v bežných podmienkach sa prakticky nevyskytuje,
- ide o výkon práce vo vysokých výškach – letci, horolezci
- následkom zníženého parciálneho tlaku kyslíka – **výšková choroba** (horská choroba) – prahová výška pre jej vznik je 3000 m,
- závažnosť prejavov závisí od zdravotného stavu a trénovanosti organizmu,
- **Prejavy:** bolesť hlavy, nevoľnosť, nechutenstvo, tachykardia, zrýchlené dýchanie až opuch mozgu, krvácanie do sietnice, halucinácie, bezvedomie
- **Prevencia:** zvyšovanie odolnosti, postupná aklimatizácia a technické vybavenie (kyslíkový prístroj)
- **Liečba:** uvedenie pracovníkov do fyziologických tlakov.

# Atmosférický tlak

## Zvýšený atmosférický tlak:

- najčastejšie pri práci pod vodou (potápači) alebo v hlbokých baniach,
- **kesónová choroba** - príčinou je atmosférický dusík, pri zvýšenom tlaku sa zvyšuje aj tlak plynov, dusík a ostatné plyny sa rozpúšťajú v telových tekutinách a tukovom tkanive, pri rýchlom poklese tlaku sa plyny uvoľňujú vo forme bublín, kyslík a  $\text{CO}_2$  sa pomerne rýchlo vstrebávajú, ale bubliny dusíka upchávajú cievy a spôsobujú plynovú embóliu,
- **Prejavy:** bolesti kĺbov, svalov, kostí, zmeny na koži, slabosť, kŕče až bezvedomie, vážne je postihnutý KVS – dýchavičnosť, bolesť na hrudníku, prudký kašeľ a NS, najmä miechy (obrný DK),
- **Prevencia:** fyziologická dekompresia – prísne dodržiavanie času určeného pre zostup i výstup, výber pracovníkov
- **Liečba:** hyperbarická komora – uvedenie osoby do pôvodného vysokého tlaku, pomalé uvoľňovanie tlaku na normálne hodnoty.

# Chemické faktory



# Chemické faktory

- Chemické faktory sú najpočetnejšia skupina „faktorov práce“ práve pre ich rozmanitý účinok na organizmus človeka.
- Chemický faktor je chemická látka, alebo jej zmes, ktorá sa dá presne špecifikovať chemickým vzorcom.
- Podľa EINECS (Európsky zoznam existujúcich komerčných látok) bolo v období 1971 – 1981 uvedených na trh viac ako 100 000 chemických látok,
- Doteraz bolo vyrobených približne 10 miliónov chemických zlúčenín,
- Ročne sa uvádza na trh cca 20 000 chemických látok.
- Do skupiny chemických faktorov radíme podskupinu:
  - Pevné aerosóly (prach, dym),
  - Chemické látky s genotoxickým účinkom (mutagéne = karcinogén a teratogén).

Prečo sú tak zložitá skupina?

- 1 chemická látka – viac biologických účinkov (hluk účinkuje len na sluch, formaldehyd je jedovatý, dráždivý, leptavý, pravdepodobne karcinogénny),
- Väčšina chemických látok nemá doteraz presne ustanovené účinky z hľadiska dlhodobého.

# Chemické faktory

Pre manipuláciu s chemickými faktormi v SR platia početné legislatívne predpisy. Tieto predpisy možno rozdeliť na dve skupiny:

1. **fungovanie vnútorného trhu** (obchodovanie s chemikáliami, vývoz, dovoz), pričom na toto sa vzťahuje PIC, REACH a CLP a tzv. chemický zákon, kde sú presne stanovené podmienky a obmedzenia pre chemické faktory v SR a v EÚ
2. **Podmienky používania a ochrana pracovníkov exponovaných týmito chemikáliám na pracovisku**, ktoré sú dané v:
  - Chemickom zákone (z. č. 67/2010 Z. z.)
  - Zákone 355/2007 Z. z.
  - Smernica Komisie o chemických faktoroch vrátane limitov (98/24/EC) a NV č. 355/2006 Z. z.
  - Smernica Európskeho parlamentu a Rady o karcinogénoch a mutagénoch (2004/37/ES) a NV č. 356/2006 Z. z.

# Chemické faktory

Podľa REACH rozdeľujeme látky na:

1. Bežné látky,
2. Látky vzbudzujúce obavy (kritéria a definície doštudujeme),
3. Látky, ktoré sú obmedzené, teda ktorých použitie je možné len v súlade s Hlavou VIII a Prílohou č. XVII REACH, ak ich chceme použiť inak ako je uvedené v prílohe, musíme žiadať o autorizáciu
4. Látky, ktoré sú zakázané a ak ich chceme akokoľvek použiť, musí toto použitie byť autorizované.

# Chemické faktory

## Bežné látky

Každá chemická látka je v databáze Európskej chemickej agentúry, ktorá má za úlohu mať každú chemickú látku pod dozorom:

<https://echa.europa.eu/sk/information-on-chemicals/registered-substances>

# Chemické faktory

## Látky vzbudzujúce obavy (kritéria a definície doštudujeme),

- Existujú takzvané „látky vzbudzujúce veľmi veľké obavy“ (SVHC), ktoré budú musieť absolvovať proces povoľovania podľa nových právnych predpisov. Tieto látky môžu potenciálne získať toto povolenie, alebo môžu získať len povolenie pre obmedzené použitie. Látky vzbudzujúce veľmi veľké obavy tzv. SVHC (substances of very high concern,) sa identifikujú v súlade s kritériami nariadenia REACH (článok 57). Ide najmä o látky:
  1. Karcinogénne a mutagénne, alebo toxické pre reprodukciu (kategória 1, alebo kategória 2)
  2. Perzistentné, bioakumulatívne a toxické (PBT), alebo vysoko perzistentné a vysoko bioakumulatívne (vPvB) podľa kritérií prílohy XII REACH, alebo látky, ktoré
  3. Sú identifikované na základe vedeckých poznatkov ako látky, ktoré majú vážne účinky na človeka, alebo životné prostredie na rovnakej úrovni ako látky uvedené vyššie.
- **Všetky tieto látky sú zaradené v tzv. Kandidátskom zozname (174 látok toho času)**
- Identifikácia látok vzbudzujúcich veľmi veľké obavy a ich zaradenie do **Kandidátskeho zoznamu** je prvým krokom v procese autorizácie a vyplývajú z toho nasledovné povinnosti:
- **Tieto látky sú umiestnené:**
- v kandidátskom zozname (<https://echa.europa.eu/sk/candidate-list-table>), odkiaľ pravdepodobne budú po objasnení presunuté do **autorizačného zoznamu**.



# Chemické faktory

Látky, ktoré sú obmedzené, teda ktorých použitie je možné len v súlade s Hlavou VIII a Prílohou č. XVII REACH, ak ich chceme použiť inak ako je uvedené v prílohe, musíme žiadať o autorizáciu

- Ustanovenia Nariadenia REACH o obmedzeniach umožňujú zaviesť pri výrobe, uvádzaní na trh a používaní látok predstavujúcich riziko pre zdravie človeka a životné prostredie, ktoré je potrebné riešiť, úplný alebo čiastočný zákaz alebo iné obmedzenia na základe posúdenia týchto rizík.
- Látky, ktoré sú nejakým spôsobom obmedzené podľa Hlavy VIII a Prílohy č. XVII, ktoré sú aj tzv. látky s obmedzením, **sa dajú použiť, ale len v súlade s Hlavou VIII a Prílohou č. XVII. Ak je plánované iné využitie, ako na účel, ktorý je povolený, podliehajú autorizácii.**
- **Hlava VIII** (Obmedzenie výroby, uvádzania na trh a používania určitých nebezpečných látok, prípravkov a výrobkov): látka ako taká, látka v prípravku alebo vo výrobku, pre ktorú sa v prílohe XVII uvádza obmedzenie, sa nesmie vyrábať, uvádzať na trh ani používať, pokiaľ nespĺňa podmienky daného obmedzenia.
- **Príloha XVII** uvádza, či sa obmedzenie nevzťahuje na technologicky orientovaný výskum a vývoj , ako aj maximálne množstvá a povolené činnosti, na ktoré sa výnimka vzťahuje.

# Chemické faktory

Látky, ktoré sú zakázané a ak ich chceme akokoľvek použiť, musí toto použitie byť autorizované.

- Podskupina látok, ktorých využitie je zakázané a ak ich chce niekto využiť akýmkoľvek spôsobom, tieto látky musí dať **autorizovať**. Tieto látky sú vydané v autorizačnom zozname (<https://echa.europa.eu/sk/authorisation-list>), alebo v Prílohe č. XIV REACH. Je tu cca 51 látok.

# Chemické faktory

## Výskyt v pracovnom prostredí:

- Aerosól (tuhý, kvapalný),
- Plyny (výpary)

## Charakteristika:

- Pôvod: organické vs. anorganické
- Štruktúra: kovy – nekovy, cyklické uhľovodíky – alifatické uhľovodíky, kvapalina – pevná látka – plyn, atď.

## Účinok na organizmus:

- Miestny účinok – na kožu, na sliznice (žieraviny, dráždivé látky) – pôsobenie na konkrétnu exponovanú oblasť.
- Celkový účinok – na celý organizmus (jedy, dráždivé látky, karcinogény) – pôsobenie na celý organizmus spôsobené distribúciou látky

**Toxikológia** – veda zaujímajúca a skúmajúca vzťahy medzi škodlivými účinkami chemických látok a živými organizmami.

## Dĺžka účinku vo vzťahu k výške dávky:

- Akútne pôsobenie (akútna otrava) – prekročenie toxickej dávky,
- Chronické pôsobenie (chronická otrava) – dlhodobé, kontinuálne pôsobenie podprahových dávok (ktoré nevyvolajú účinok)
  - Kumulácia – látky, ktoré sa kumulujú v organizme (menšie, alebo žiadne je vylučovanie) a pri dlhodobom podprahovom účinku vyvolajú intoxikáciu (spravidla chronickú) – organofosfáty (pesticídy, herbicídy, rhodenticídy, insekticídy), ťažké kovy (Cd, Pb, Hg).
  - Neskoré účinky na zdravie – dlhý čas po expozícii (faktor už nepôsobí) – karcinogény, teratogény

# Chemické faktory

## Cesty vstupu do organizmu:

- **Dýchací systém** – hlavná cesta vstupu, obrovská plocha, vynikajúce prekrvenie,
- **Vstrebávanie cez pokožku** – látky s malou molekulovou veľkosťou, poranená pokožka uľahčuje, väčšinou pri priamej expozícii (u organofosfátov existuje možnosť otravy pri vyliatí na ruku – ľahké vstrebávanie, leptanie organofosfátmi),
- **Očné spojovky** – sliznica, dobré prekrvenie, jednoduchý prechod,
- **Tráviaci systém a sliznice** – kyslé prostredie žalúdka – reakcia vstupujúcich látok, tenké črevo – obrovská plocha pre rezorpciu, veľmi veľa chemických látok sa až v súčinnosti s HCL v žalúdku mení na jed (KCN), veľa látok je karcinogénnych až po metabolizáciu v pečeni (dusitany, dusičnani – premena na nitrozamíny).

## Účinky:

- Látky dráždivé** – kyseliny a tie, ktoré pri kontakte s organizmom vyvolajú reakciu dráždenia (pokožka = začervenanie, svrbenie, dýchacie cesty – tvorba hlienov, kašeľ, kýchanie)
- Látky s alergickým účinkom** – tie ktoré svojou prítomnosťou vyvolajú neprimerané reakcie imunity, ktoré poškodzujú organizmus (väčšinou sú to látky zložitej štruktúry bielkoviny, ale aj kovy)
- Látky s mutagénnym účinkom** – (skúma ich genetická toxikológia) látky pôsobiace na genetickú informáciu (DNA, chromozóm), ktoré vyvolajú jej zmenu, táto zmena sa prejavuje vznikom karcinogenézy, alebo poškodením dedičným s možnosťou poškodenia plodu (teratogén)
- Látky jedovaté** – zasahujúce do biochemických procesov organizmu, v dôsledku čoho ho poškodzujú – CO, HCN, KCN, pyrethroidy, aldehydy, metanol)
- Látky inak škodlivé** – nešpecifické účinky poškodenia – zasahovanie do metabolizmu bez špecifických prejavov organizmu.

# Chemické faktory – pevné aerosóly

Pevné aerosóly sú špecifické chemické faktory pracovného prostredia, ktoré posudzujeme predovšetkým z ich účinku na dýchací systém a to:

- Horné dýchacie cesty (nosové a prínosové dutiny, hltan, ústa, nosohltan),
- Dolné dýchacie cesty (trachea, bronchy, bronchioly),
- Pľúca alveolárne bronchioly a alveoly (pľúcne mechúriky).

Nie je možné vylúčiť celkový účinok na organizmus, primárny je však na pľúcny systém.

## Čo je pevný aerosól?

Pevné, alebo tuhé častice (nerozpustné) vo vzduchu. Je to dym (spaľovanie), alebo prach (drvenie pevných hmôt), ktorého častice sú pri zväčšení viditeľné, distribúcia závisí od veľkosti častíc.

**Dym** – menej ako  $0,001 \mu\text{m}$ ,

**Pary** –  $10^{-4} - 10^{-7} \mu\text{m}$ ,

**Sprej** – kvapalné – nad  $10 \mu\text{m}$ .

Vdýchnuteľné –  $100 \mu\text{m}$ , dýchanie nosom –  $10 \mu\text{m}$ , až do pľúcnych mechúrikov  $2,5 \mu\text{m}$ , respirabilná frakcia – menšie ako  $5 \mu\text{m}$ .

Tvar:

Nepravidelný (mnohosteny)

Pravidelný (guľa)

Vláknitý – osobitný druh PA – azbest – dĺžka je oproti priemeru väčšia (3:1) - priemer je  $5 \mu\text{m}$ . Azbest: silikáty s rôznymi prvkami – serpentíny, amfiboly



# Chemické faktory – pevné aerosóly

Pevné aerosóly:

1. **Jednoduchý dráždivý účinok** – zápal priedušiek, chronická expozícia – zmena buniek povrchu dýchacích ciest – chronická obštrukčná choroba pľúc.
2. **Zaprášenie pľúc (pneumokonióza)** – kremičité prachy (brúsiči) – najvýznamnejšie, potom časté ale bez zmien (uhlie).
3. **Prachy s prevažne fibrogénnym účinkom** – tvorba menejcenného tkaniva v pľúcach (kremeň, dinas, grafit, koks, slúda, kaolín, šamot)
4. **Prachy s možným fibrogénnym účinkom** (oxid kremičitý, pevné zváračské aerosóly)
5. **Prachy s nešpecifickým účinkom** (hnedé uhlie, vápenec, mramor, karborundum, cement, pôda)
6. **Prachy s prevažne dráždivým účinkom** (textilné aerosóly, živočíšne pevné aerosóly, rastlinné pevné aerosóly)
7. **Prachy vláknité (azbest)** (čadič, sklenené, troskové) – vláknité sú extrémne nebezpečné

Ad1) inertné aerosóly (nevieme určiť ich NPELc) – stavebné a búračské práce – tie, ktoré nie sú spomenuté v predpisoch.

Ad2) brúsiči skla, práca s azbestom)

Ad3) práca v lomoch, vytierači kachiel, koksárne atď.

Ad4) zvárači, brúsiči skla

Ad5) lom, brúsiči ocele a kovov, baníci.

Ad6) textilný priemysel – šičky, garbiari, mäsiari, úprava koží)

Ad7) pokrývači, likvidátory, izolatéry

Okrem toho môžu mať pevné aerosóly **celkové účinky** (ak obsahujú toxické látky) alebo **infekčné aerosóly** – anthrax u garbiarov, pastierov – spóry sú na srsti dobytká.

Pevné aerosóly môžu pôsobiť ako epigenetický **karcinogén** (azbest, buk, dub)

# Chemické faktory - Mutagény /karcinogény, teratogény/

**Mutagén** = akákoľvek chemická látka, ktorá vplýva svojou chemickou štruktúrou na genetickú informáciu buniek. Genetická informácia buniek pozostáva z: DNA, ktorá je v sekundárnej štruktúre formovaná do chromozómu. Účinok je na úrovni DNA (génová mutácia), alebo chromozómu (chromozómová mutácia resp. aberácia).

Mutagén tak vyvoláva náhlu zmenu štruktúr organizmu zmenou genetickej informácie.

Mutagén má tak 2 možné účinky – teratogénne, alebo karcinogénne. **Spravidla má tak bezprahové účinky!!!**

**Teratogén** –býva aj karcinogén (nie je pravidlom) a negatívne pôsobí na plod zmenou jeho genetickej informácie – smrť, zmena štruktúry orgánov, zmena štruktúry a stavby celého organizmu

**Karcinogén** – zmena DNA informácie telovej bunky, jej mutácia a vznik nádorov.

- Genotoxický – vyvoláva priamo zmenu DNA (PAU, alkylačné látky, nitrozamíny, mykotoxíny, atď.)
- Epigenetický – nepôsobí priamo na DNA, ale cez iné mechanizmy (estrogén, cytostatiká, pevný aerosól z buka, duba)

**Karcinogenéza**: iniciácia – promócia – proliferácia – invázia a manifestácia

Slovenská legislatíva (356/2006)

Karcinogén kategórie 1: dokázaný karcinogén (benzén)

Karcinogén kategórie 2: pravdepodobný karcinogén (2 – nitropropán)

Mutagén kategórie 1: dokázaný mutagén

Mutagén kategórie 2: pravdepodobný mutagén

# Chemické faktory - Mutagény /karcinogény, teratogény/

IARC (Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny) = špecializované pracovisko WHO

Skupina 1 – látky s dostatočne preukázanou karcinogenitou

Skupina 2A – pravdepodobné karcinogény

Skupina 2B – možné karcinogény

Skupina 3 – zatiaľ nemožno hodnotiť ako karcinogénne

Skupina 4 – pravdepodobne nie sú karcinogénmi pre človeka

**Neexistuje bezpečná úroveň expozície mutagénu (karcinogénu,  
teratogénu) !!!**

# Limity pre chemické faktory

Chemické faktory = pri objektivizácii:

Limity sú uvedené v NV č. 355/2006, kde sú:

**NPEL** – najvyšší priemerný expozičný limit: najvyššie prípustná koncentrácia chemického faktora (plynu, pary alebo hmotnostných častíc) v pracovnom ovzduší, ktorá vo všeobecnosti nemá škodlivé účinky na zdravie zamestnancov ani nespôsobí neodôvodnené obťažovanie, napríklad neprijemným zápachom, a to aj pri opakovanej krátkodobej alebo dlhodobej expozícii denne počas pracovného života.

**Priemerný:** nesmie byť prekročený počas pracovnej doby. Je to limit, ktorý je priemerom meraných hodnôt počas pracovnej doby prepočítaný na dĺžku pracovnej doby.

**Krátkodobý:** na predchádzanie škodlivým zdravotným účinkom alebo iným neočakávaným účinkom (napr. dráždivým, žieravým, narkotickým, obťažujúcim, ovplyvňujúcim činnosť srdca a schopnosť sebazáchovy) spôsobeným krátkodobými opakovanými vrcholovými expozíciami, ktoré nie sú dostatočne kontrolované uplatňovaním osemhodinového priemerného limitu. Zamestnanci môžu byť exponovaní kedykoľvek v priebehu pracovnej zmeny (maximálne 4-krát za zmenu a len pri látkach so systémovým účinkom).

Chemické faktory = biologické expozičné testy – objektívne, pričom sa zohľadňujú aj vnútorné faktory organizmu. Je to monitorovanie chemickej látky v pracovnom prostredí prostredníctvom jej sledovania v živom organizme (výskyt hladiny v krvi alebo moči). Sleduje sa vlastná látka, alebo jej metabolit, pričom sú presne stanovené BMH, ktoré nesmú byť prekročené. Takto možno efektívne a presne sledovať určité chemické látky v pracovnom prostredí: anilín, olovo, toluén atď.



1. Najvyššie prípustné expozičné limity plynov, pár a aerosólov v pracovnom ovzduší (NPEL)

Tabuľka č. 1

Por. číslo	Chemická látka	CAS	NPEL				Poznámka
			priemerný		krátkodobý		
			ppm	mg.m <sup>-3</sup>	ppm	mg.m <sup>-3</sup>	
1.	Acetaldehyd (etanal)	75-07-0	50	91	-	-	-
2.	Acetanhydrid (anhydrid kyseliny octovej)	108-24-7	5	21	-	-	-
3.	Acetón (propanón)	67-64-1	500	1 210	-	-	-
4.	Acetonitril (etánnitril, nitril kyseliny etánovej, metylkyanid)	75-05-8	40	70	-	-	K
5.	Akroleín (propenál)	107-02-8	0,1	0,23	-	-	-
6.	Aldrin	309-00-2	-	0,25	-	-	K
7.	Alylalkohol (prop-2-én-1-ol)	107-18-6	2	4,8	5	12,1	K
8.	2-Aminoetanol	141-43-5	1	2,5	3	7	3. Indikativné
9.	2-Aminopyridín	504-29-0	0,5	2	-	-	
10.	Amoniak	7664-41-7	20	14	50	3	
11.	Amylalkohol (pentanol) - izoméry	30899-19-5	20	73	80	2	Faktor v pracovnom ovzduší
12.	Anilín	62-53-3	2	7,7	-	-	
13.	Antimón a jeho anorganické zlúčeniny ako Sb	7440-36-0	-	0,5	-	-	
14.	Antimonovodík	7803-52-3	0,05	0,3	-	-	CAS
15.	ANTU (α-naftyltiourea)	86-88-4	-	0,3	-	-	Acetón (67-64-1)
16.	Azid sodný	26628-22-8	-	0,1	-	0	Anilín (62-53-3)
17.	Bárium zlúčeniny rozpustné ako Ba	7440-39-3	-	0,5	-	-	
18.	1,4-Benzochinón (chinón, p-benzochinón)	106-51-4	0,1	0,4	-	-	p-terc-Butylfenol (98-54-4)
19.	Bifenyl	92-52-4	0,16	1	-	-	Dichlórmetán (75-09-2)
20.	Bisfenol A (inhalovateľná frakcia)	80-05-7	-	10,0	-	-	N,N-Dimetylformamid (68-12-2)
21.	Bróm	7726-95-6	0,1	0,7	-	-	Etylbenzén (100-41-4)
22.	Brómetán (etyl bromid)	74-96-4	-	890	-	-	
23.	Bróm etán (metyl bromid)	74-83-9	1	4	-	-	
24.	Brómchlórmetán	74-97-5	200	1 100	-	-	
25.	Bromovodík	10035-10-6	-	-	2	6	
26.	Butanón (etylmetylketón)	78-93-3	200	600	300	9	2-Etoxyetanol (110-80-5)
27.	Butántiol	109-79-5	0,5	1,9	1	3	

3. Indikativne biologické medzné hodnoty

Faktor v pracovnom ovzduší	Zisťovaný faktor	Prípustná hodnota BMH				Výšet-rovaný mate-riál	Čas odberu vzorky
CAS	Biologický expozičný test						
Acetón (67-64-1)	acetón	80 mg.l <sup>-1</sup>	1 400 μmol.l <sup>-1</sup>	50 mg.g <sup>-1</sup> kreat.	95 μmol.mmol <sup>-1</sup> kreat.	M	b
Anilín (62-53-3)	anilín (neviazaný)	1 mg.l <sup>-1</sup>	11 μmol.l <sup>-1</sup>	0,63 mg.g <sup>-1</sup> kreat.	0,73 μmol.mmol <sup>-1</sup> kreat.	M	b,c
	anilín (uvoľnený z väzby na hemoglobín)	100 μg.l <sup>-1</sup>	1,1 μmol.l <sup>-1</sup>			K	b,c
p-terc-Butylfenol (ptBF) (98-54-4)	ptBF	2 mg.l <sup>-1</sup>	13,3 μmol.l <sup>-1</sup>	1,25 mg.g <sup>-1</sup> kreat.	1 μmol.mmol <sup>-1</sup> kreat.	M	b
Dichlórmetán (75-09-2)	CO-Hb	5 %				K	b
	dichlórmetán	1 mg.l <sup>-1</sup>	12 μmol.l <sup>-1</sup>			K	b
N,N-Dimetylformamid (68-12-2)	N-metylformamid	35 mg.l <sup>-1</sup>	613 μmol.l <sup>-1</sup>	22 mg.g <sup>-1</sup> kreat.	41 μmol.mmol <sup>-1</sup> kreat.	M	b
Etylbenzén (100-41-4)	etylbenzén	1,5 mg.l <sup>-1</sup>	14 μmol.l <sup>-1</sup>			K	b
	kyselina mandľová a kyselina fenylglyoxylá	3 200 mg.l <sup>-1</sup>	11 000 μmol.l <sup>-1</sup>	2 000 mg.g <sup>-1</sup> kreatinínu	800 μmol.mmol <sup>-1</sup> kreat.	M	b
2-Etoxyetanol (110-80-5)	kyselina etoxyoctová	50 mg.l <sup>-1</sup>	480 μmol.l <sup>-1</sup>	32 mg.g <sup>-1</sup> kreatinínu	32 μmol.mmol <sup>-1</sup> kreat.	M	c,b

**EINECS číslo:** číslo priradené chemickej látke, ktorá sa nachádza v Európskom zozname existujúcich komerčných chemických látok.

**CAS číslo:** medzinárodne stanovené číslo priradené danému chemickému faktoru na účel presnej identifikácie chemickej látky



# Limity pre chemické faktory – pevné aerosóly

Pevné aerosóly (prašnosť) = pri objektivizácii:

Limity sú uvedené v NV č. 355/2006, kde sú:

**NPEL** – sa stanovuje ako celozmenová priemerná hodnota expozície celkovej (**inhalovateľnej**) koncentracii pevného aerosólu (NPELc) alebo jeho **respirabilnej** frakcii (NPELr). Ako vyhovujúcu možno hodnotiť expozíciu len v prípade, ak sú dodržané obidve hodnoty NPEL pre daný pevný aerosól. V prípade zmesi musí byť zároveň dodržaný NPEL pre jednotlivé zložky zmesi.

**Respirabilná frakcia** - je váhový podiel častíc pevného aerosólu  $< 5 \mu\text{m}$  odobraného vo vzorke ovzdušia v dýchacej zóne zamestnanca.

**Pevné aerosóly s prevažne dráždivým účinkom**

Faktor	NPELc (mg.m <sup>-3</sup> )
1. Textilný pevný aerosól	
bavlna	2
ľan	2
konope	2
hodváb	2
syntetické vlákna textilné	4
sisal	6
juta	6
kapok	6
2. Živočíšny pevný aerosól	
perie	4
vlna	6
srsť	6
ostatný živočíšny pevný aerosól	6

3. Rastlinný pevný aerosól <sup>9)</sup>
múka
cukor
tabak
čaj
káva zelená
korenie
pevný aerosól obilný
pevný aerosól z dreva
a) exotické drevky
b) ostatné drevky
c) dub, buk (karcinogén kategória 1)
ostatný rastlinný pevný aerosól
4. Iný pevný aerosól s dráždivým účinkom
z brúsenia a opracovania
a) fenolformaldehydových živíc
b) PVC
c) pneumatík
d) sklolaminátov
e) polyakrylátových živíc
f) epoxidových živíc

**Pevné aerosóly s prevažne fibrogénnym účinkom<sup>1)</sup>**

FAKTOR	NPELr – pre respirabilnú frakciu <sup>3)</sup> (mg.m <sup>-3</sup> )	NPELc – pre celkovú koncentráciu <sup>2)</sup> (mg.m <sup>-3</sup> )
	Fr = 100 % <sup>4)</sup>	
1. kremeň <sup>5)</sup>	0,1 (TSH) <sup>11)</sup>	
2. kristobalit <sup>5)</sup>	0,1 –	
3. tridymit <sup>5)</sup>	0,1 –	
4. gama-oxid hlinitý <sup>5)</sup>	0,1 –	
	Fr ≤ 5 %      Fr > 5 % <sup>6)</sup>	
5. dinas	2      10:Fr	10
6. grafit	2      10:Fr	10
7. čierne uhlie	2      10:Fr	10
8. koks	2      10:Fr	10
9. slúda	2      10:Fr	10
10. talok bez obsahu respirabilných vlákien	2      10:Fr	10
11. kaolín	2      10:Fr	10
12. ostatné kremičitany (okrem azbestu)	2      10:Fr	10
13. šamot	2      10:Fr	10
14. zlievarenské pevné aerosóly	2      10:Fr	10
15. horninové pevné aerosóly	2      10:Fr	10

# Limity pre karcinogény a mutagény

## Karcinogénne a mutagénne faktory:

Limity sú uvedené v NV č. 356/2006, kde sú:

- **TSH – technická smerná hodnota** - v súčasnosti pre väčšinu MF a KF nemôžu byť stanovené NPELc a to pre ich predpokladané **bezprahové účinky**.
- Sú to minimálne hodnoty zistiteľné v pracovnom ovzduší dostupnými analytickými metódami, ktoré možno dodržať technickými opatreniami.
- Ich dodržiavanie znižuje pravdepodobnosť škodlivých účinkov na zdravie, ale nemôže ich úplne vylúčiť. Sú základom preventívnych a ochranných opatrení.

Biologický výskyt mutagénov (biologické monitorovanie) je možné u niektorých karcinogénov, dôležité je však aj zisťovanie mutagénnej aktivity moču na niektoré bunky (Salmonella spp., leukocyty atď).

P o r.  č.	Chemická látka	EINECS <sup>(1)</sup>	CAS <sup>(2)</sup>	TSH <sup>(3)</sup>		Účinky			
				ml.m <sup>-3</sup> (ppm) <sup>(4)</sup>	mg.m <sup>-3</sup> <sup>(5)</sup>	Kate- gória karcino- génov <sup>(7)</sup>	Kate- gória muta- génov <sup>(8)</sup>	Senzi- bilizu- júce <sup>(9)</sup>	Prienik cez pokožku <sup>(10)</sup>
1.	akrylamid	201-173-7	79-06-1	–	0,03	2	2	–	+
2.	akrylonitríl [2-propénitríl]	203-466-5	107-13-1	3	7	2	–	+	+
3.	arzen – zlúčeniny (III, V) oxid arzeničný, kyselina arzeničná a jej soli, oxid arsenitý, kyselina arsenitá a jej soli, hydrogénarzeničnan olovnatý s výnimkou arzenovodíka)	215-116-9  215-481-4  232-064-2	1303-28-2 7778-39-4  1327-53-3 13464-58-9  7784-40-9	–	0,1 (I)	1	–	–	–
4.	auramin a jeho soli (bis)4-dimetyl- aminoferyl(metanámin)	207-762-5	492-80-8	–	0,08(II)	2	–	–	+
5.	azbest (vlákna)	–	–	–	0,1 vl.cm <sup>-3</sup> <sup>(6)</sup>	1	–	–	–
6.	benzén	200-753-7	71-43-2	1,0	3,25	1	2	–	+
7.	benzidín a jeho zlúčeniny	202-199-1	92-87-5	–	8	1	–	–	+
8.	benzo(a)pyrén – výroba koksu – ostatné	200-028-5	50-32-8	– –	0,005 0,002	2 2	2 2	– –	– –
9.	berýl a jeho zlúčeniny (okrem hlinitokremičtanov berýlnatých) ako kov – opracovanie kovu a zliatin – ostatné	231-150-7	7440-41-7	– –	0,005(I) 0,002(II)	2 2	– –	+ +	– –
10.	bis(chlór)metyléter	208-832-8	542-88-1	0,001	0,005	1	–	–	+
11.	1,3-butadién (buta-1,3dién)	203-450-8	106-99-0	5	11	1	2	–	–
12.	bután s obsahom ≥ 0,1 % butadiénu (n-bután) (izobután)	203-448-7 200-857-2	106-97-8 75-28-5	1000	2400	1	2	–	–
13.	1,2-dibrometán	203-444-5	106-93-4	0,1	0,8	2	–	–	+
14.	dietylsulfát	200-589-6	64-67-5	0,03	0,2	2	2	–	–
15.	1,2-dichlóretán (etyldichlorid)	203-458-1	107-06-2	5	20	2	–	–	+
16.	2,2'-dichlór-4,4'- -metyldianilín (3,3'-dichlórfenyl- metán-4,4'-diam)	202-918-9	101-14-4	–	0,02	2	–	–	+
17.	1,2-dimetyl- hydrazín (1,2-dimetyldiazán)		540-73-8	–	0,1	2	–	+	+
18.	dimetylsulfát	201-058-1	77-78-1	0,02	0,1	2	3	–	+
19.	2,6-dinitrotoluén	210-106-0	606-20-2	0,007	0,05	2	3	–	+

**EINECS číslo:** číslo priradené chemickej látke, ktorá sa nachádza v Európskom zozname existujúcich komerčných chemických látok.

**CAS číslo:** medzinárodne stanovené číslo priradené danému chemickému faktoru na účel presnej identifikácie chemickej látky.

# Objektivizácia CHF, MF a KF

## Objektivizácia v prostredí:

Objektivizácia vždy prebieha vo vzťahu k 8 hodinovej expozícii, alebo ak je nepravidelná týždenná expozícia, tak k 40 hodinovému pracovnému týždňu.

- Objektivizáciu je možné vykonať len na základe odberu a je vykonávaná:
- **Osobným odberom** (pre konkrétneho pracovníka) - zvérač
- **Stacionárnym odberom** (pre celý pracovný priestor) – ostatný pracovníci pri zvéračovi.

## Objektivizácia pevných aerosólov:

**Priemerná celozmenová kvantitatívna koncentrácia** – počet vlákien v jednotke vzduchu (vláknité aerosóly) -  $[vl.m^{-3}]$

**Metóda hmotnostného stanovenia** (gravimetrická prašnosť) – hmotnosť na jednotku vzduchu  $[mg.m^{-3}]$

## Objektivizácia CHF, KF a MF

**Kvalitatívna analýza** – čo vlastne ovzdušie obsahuje – polarimetria, spektrofotomertria (ak nevieme zloženie ovzdušia) – inak zistujeme podľa Bezpečnostnej karty údajov chemickej látky

**Kvantitatívna analýza** – množstvo látky v ovzduší -  $[mg.m^{-3}]$  – kritérium pre kategorizáciu.



# Objektivizácia CHF, MF a KF

Látky podobných vlastností môžu mať sumačný charakter – jedna podporuje druhú, ich množstvo v ovzduší sa musí vzájomne zohľadňovať:

## A. Výpočet NPEL pre zmesi chemických látok

Ak je v ovzduší prítomných niekoľko látok, ktoré pôsobia na ten istý orgánový systém, predpokladá sa, že pôsobia aditívne (účinnok sa sčíta).

Na hodnotenie výsledkov merania sa používa vzorec:

$$\frac{K_1}{\text{NPEL}_1} + \frac{K_2}{\text{NPEL}_2} + \dots + \frac{K_n}{\text{NPEL}_n} \leq 1$$

$K_1$  až  $K_n$  sú namerané koncentrácie jednotlivých chemických látok v zmesi

$\text{NPEL}_1$  až  $\text{NPEL}_n$  sú ich najvyššie prípustné expozičné limity

NPEL pre zmes chemických látok je dodržaný, ak výsledok je menší alebo sa rovná 1.

NPEL pre zmes chemických látok, ktorých účinky sa vzájomne potencujú (majú synergický účinok), nemožno odvodiť z hodnôt NPEL pre jednotlivé látky (synergické pôsobenie látok pri rôznych cestách vstupu, napríklad alkohol s narkotickými látkami).

Ak je v ovzduší zmes pevných aerosólov – musí sa spočítavať ich zmesové pôsobenie na pracovníkov:

## B. Výpočet NPEL zmesi aerosólov (prachov)

Stanoví sa výpočtom z NPEL jednotlivých aerosólov podľa vzorca:

$$\text{NPEL}_{\text{zmesi}} = \left( \frac{\%x_1}{100 \cdot \text{NPEL}_1} + \frac{\%x_2}{100 \cdot \text{NPEL}_2} + \dots + \frac{\%x_n}{100 \cdot \text{NPEL}_n} \right)^{-1}, \text{ kde}$$

$\% x_1$  až  $x_n$  = hmotnostný podiel chemických látok 1 až n v percentách.

Príklad:

Zmes obsahuje 80 % bavlneného prachu s  $\text{NPEL} = 2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$  a 20 % textilných syntetických vlákien  $\text{NPEL} = 4 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ , potom

$$\text{NPEL}_{\text{zmesi}} = \left( \frac{80}{100 \cdot 2} + \frac{20}{100 \cdot 4} \right)^{-1} = 2,2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}.$$

Ak sa hmotnostné koncentrácie nedajú spoľahlivo určiť, NPEL sa stanoví podľa hodnoty platnej pre chemickú látku s najnižšou NPEL.

# Výsledky protokolu

- Ak je výsledkom protokolu  $C_p$  (priemerná koncentrácia), je to priemerná koncentrácia chemickej látky (pevného aerosólu) v prostredí a je nutný prepočet na 8 hodinovú pracovnú zmenu:

- $$C_{aex8h} = \frac{C_p \times t_{exp}}{t_{zmen}}$$

$C_p$  – priemerná nameraná koncentrácia

$T_{exp}$  – dĺžka expozície pracovníka (min.)

$t_{zmen}$  – dĺžka pracovnej zmeny (min.)

# Výsledky protokolu

- Ak sú pracovníci v prostredí exponovaní niekoľko dní v týždni, tak sa počíta koncentrácia na 40 hod./pracovný týždeň.:

- $$C_{\text{aex8h}} = \frac{C_p \times t_{\text{exp}}}{t_{\text{týžd.}}}$$

$C_p$  – priemerná nameraná koncentrácia

$T_{\text{exp}}$  – dĺžka expozície pracovníka (min. or hod.)

$T_{\text{týžd.}}$  – dĺžka pracovnej doby/týždeň (2400 min. or hod.)



**Odbor laboratórnych činností**  
**Regionálny úrad verejného zdravotníctva**  
**so sídlom v [redacted]**

Výsledky vykonané skúškami sú označené A.

Číslo protokolu: [redacted]

## PROTOKOL

o odbere a stanovení koncentrácií chemických škodlivín v ovzduší

### 1. Všeobecné údaje

Názov organizácie:

[redacted] Drevovýroba

Pracovisko:

[redacted] striekáreň

Odberu za organizáciu sa zúčastnil:

[redacted] majiteľ

Dátum odboru:

6. 2. 2007

Odbor vykonal:

[redacted]

Skúšku vykonal:

[redacted]

Dátum skúšky:

7. 2. 2007, 12. 2. 2007

Predmet skúšky:

Chemické škodliviny – organické rozpúšťadlá  
v ovzduší,  
Stanovenie 2-butoxyetanolu  
a 2-(2-butoxyetoxy)etanolu v ovzduší

**2. Popis pracoviska:** Striekáreň je situovaná v priestore o pôdoryse 7,0 m x 15,0 m  
a výške 4,0 m.

**Vetranie:** – v striekárni je inštalovaná striekacia a brániaca kabína 2750 Galatek

### 3. Popis pracovného procesu a technológií:

Výrobným procesom na tomto pracovisku je povrchová úprava okien máčaním a striekaním. Vekoplošné dielce sa upravujú striekaním. Priemerná produkcia za deň je 5 okien.

Pracovníci v priebehu pracovného procesu okno vyrobené v strojovej dielni po vybrúsení donesú do striekárne. Napúšťací roztok AQUA WOOD Tauchimp Spezial nalejú do napúšťacej vane o objeme 20 dm<sup>3</sup> a v tomto objeme sa okná namáčajú 1 krát, následne ich pracovník vyberie a zavesí na rám. Sušenie prebieha 8 hodín. Potom sa nalieje do ďalšej

e-mail: [redacted]

Strana 1 z 7

napúšťacej vane roztok AQUA WOOD Intermedio Canapa/HANF tiež o objeme 20 dm<sup>3</sup>, po namočení v tomto roztoku sa okno vyberie a opäť zavesí na rám, kde sa voľne suší 12 hodín. Po dosušení sa ručne prebrúsi a potom sa strieka vrchnou lazúrou pomocou vysokotlakačnej pumpy časticami o veľkosti 250 – 270 µm. Sušenie trvá 24 hodín.

### 4. Popis charakteru expozície: Pracovníci pracujú v jednozmennej prevádzke.

Počet exponovaných pracovníkov: 1 pracovník

Profesia: – lakovač: 1 pracovník

Priemerná dĺžka pracovnej doby: 8,0 hodín

Priemerná expozícia za zmenu: 2,0 – 3,0 hodiny

Na povrchovú úpravu okien sa používa prípravok na impregnáciu dreva AQUA WOOD Tauchimp Spezial (spotreba na 1 bm okna 0,04 dm<sup>3</sup>), ďalej AQUA WOOD Intermedio Canapa/HANF (spotreba na 1 bm okna 0,03 dm<sup>3</sup>), a vrchná lazúra – povlakový materiál AQUA WOOD PROTECT (spotreba na 1 bm okna 0,12 dm<sup>3</sup>).

**NPEL** - najvyššie prípustný expozičný limit priemerný (Nariadenie vlády SR č.355/2006):

– acetón	: 1210,0 mg/m <sup>3</sup>
– etylacetát	: 1500,0 mg/m <sup>3</sup>
– izo-butanol	: 310,0 mg/m <sup>3</sup>
– toluén	: 192,0 mg/m <sup>3</sup>
– 1-butylacetát	: 480,0 mg/m <sup>3</sup>
– etylbenzén	: 442,0 mg/m <sup>3</sup>
– p – xylén	: 221,0 mg/m <sup>3</sup>
– o – xylén	: 221,0 mg/m <sup>3</sup>
– 2-butoxyetanol [butylglykol]:	98,0 mg/m <sup>3</sup>
– 2-(2-butoxyetoxy)etanol [butylidiglykol]:	67,5 mg/m <sup>3</sup>

### 5. Použitá skúška stanovenia:

Vlastnosť	Rozšírená neistota (k=2) [%]	Metóda		
		Druh	Označenie	A/N
Obsah acetónu	10	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah etyl-acetátu	8	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah izobutanolu	8	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah toluénu	7	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah butyl-acetátu	7	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah etylbenzénu	7	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah p-xylén	8	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah o-xylén	7	GC/FID	SM – 1.3.3.9	A
Obsah 2-butoxyetanolu	8	GC/FID	1.3.3.15	N
Obsah 2-(2-butoxyetoxy)etanolu	10	GC/FID	1.3.3.15	N

e-mail: [redacted]

Strana 2 z 7



**Použité prístroje :** Laboratórny plynomer (bubnový) PL 0,1  
 Membránové čerpadlo korozívnych plynov M 401  
 Osobné odberové čerpadlo APEX  
 Mikrofonný stojan  
 Digitálny termohygrometer C 4130  
 Plynový chromatograf TRACE GC 2360 serial  
 Primárny vzduchový prietokomer DryCal® DC - Lite

**Plán vzorkovania** je uvedený v zošite o odber: vzoriek ovzdušia ( ZOVS OCHAO a BET Chémia č. 2/07)

## 6. VÝSLEDKY

- Mikroklimatické podmienky v priebehu odberu vzoriek

Čas merania [hod]	Miesto merania	Teplota [°C]	Rel. vlhkosť [%]	Atm. tlak [kPa]
9:10 – 9:15	m.m.č.1	18,1	30,7	96,36

m.m.č.1 – pri striekaní rámov okien a dverí

TWA – časovo – vážený priemer teplôt a tlakov v priebehu odberu vzoriek

- Stanovené koncentrácie

### Stacionárny odber

Cent. prot. č. vzorky	Čas odberu [hod]	Miesto Odberu	Škodlivina	Koncentrácia [mg/m <sup>3</sup> ]
1016/47/07	8:49 – 9:01	m.m.č.1	acetón	ND
			etyl acetát	ND
			izobutanol	ND
			toluén	< 1,99 (LOQ)
			butyl acetát	5,78
			etylbenzén	< 1,59 (LOQ)
			p-xylén	< 1,83 (LOQ)
			o-xylén	ND
			2-butoxyetanolu	ND
			2-(2-butoxyetoxy) etanolu	ND
1017/48/07	9:02 – 9:17	m.m.č.1	acetón	< 5,0 (LOQ)
			etyl acetát	ND
			izobutanol	ND
			toluén	< 1,99 (LOQ)
			butyl acetát	2,31
			etylbenzén	< 1,59 (LOQ)

			p-xylén	< 1,83 (LOQ)
			o-xylén	ND
			2-butoxyetanolu	ND
			2-(2-butoxyetoxy) etanolu	ND
1018/49/07	9:30 – 9:44	m.m.č.1	acetón	< 5,0 (LOQ)
			etyl acetát	ND
			izobutanol	ND
			toluén	< 1,99 (LOQ)
			butyl acetát	< 1,15 (LOQ)
			etylbenzén	ND
			p-xylén	ND
			o-xylén	ND
			2-butoxyetanolu	ND
			2-(2-butoxyetoxy) etanolu	ND

m.m.č.1 – pri striekaní rámov okien a dverí

Vzorky odobraté stacionárnym odberom – vzorkovacie médium umiestnené na stojane vo výške 150 cm nad podlahou pri pracovníkovi vykonávajúcim danú operáciu.

### Osobný odber

Cent. prot. č. vzorky	Čas odberu [hod]	Miesto Odberu	Škodlivina	Koncentrácia [mg/m <sup>3</sup> ]
1019/50/07	8:49 – 9:01	m.m.č.1	acetón	ND
			etyl acetát	ND
			izobutanol	ND
			toluén	< 1,99 (LOQ)
			butyl acetát	8,65
			etylbenzén	ND
			p-xylén	ND
			o-xylén	ND
			2-butoxyetanolu	ND
			2-(2-butoxyetoxy) etanolu	ND
1020/51/07	9:02 – 9:17	m.m.č.1	acetón	ND
			etyl acetát	ND
			izobutanol	ND
			toluén	6,02
			butyl acetát	4,15
			etylbenzén	< 1,59 (LOQ)
			p-xylén	< 1,83 (LOQ)
			o-xylén	ND
			2-butoxyetanolu	ND
			2-(2-butoxyetoxy)	ND



			etanolu	
1021/52/07	9:30 – 9:44	m.m.č.1	acetón	ND
			etyl acetát	ND
			izobutanol	ND
			toluén	ND
			butyl acetát	< 1,15 (LOQ)
			etylbenzén	ND
			p-xylén	ND
			o-xylén	ND
			2-butoxyetanolu	ND
			2-(2-butoxyetoxy)etanolu	ND

m.m.č.1 – striekanie rámov okien a dverí

Vzorky odobraté osobným odberom – odberová trubica bola umiestnená v dýchacej zóne pracovníka na golieri pláňa počas vykonávania danej operácie.

Stanovená hodnota uvedená značkou < predstavuje hodnotu nižšiu ako je LOQ.

LOQ – medza stanoviteľnosti : acetón – 5,0 mg/m<sup>3</sup>  
toluén – 1,99 mg/m<sup>3</sup>  
butyl acetát – 1,15 mg/m<sup>3</sup>  
etylbenzén – 1,59 mg/m<sup>3</sup>  
p-xylén – 1,83 mg/m<sup>3</sup>

ND – nezistené použitou skúškou

#### 7. CAS (stanovovanej látky) :

acetón 67 – 64 – 1	octan butylatý 123 – 86 – 4
octan etylatý 141 – 78 – 6	etylbenzén 100 – 41 – 4
izobutanol 78 – 83 – 1	o - xylén 95 – 47 – 6
toluén 108 – 88 – 3	p - xylén 106 – 42 – 3
2-butoxyetanól 111 – 76 – 2	2-(2-butoxyetoxy)etanól 112 – 34 – 5

#### 8. Situačný náčrt pracoviska - v prílohe č.1

#### 9. Záver

Na základe výsledkov zistených objektivizáciou ovzdušia možno konštatovať, že priemerné koncentrácie na meracích miestach sú:

Miesto odberu č.	Vlastnosť	Cp [ mg/m <sup>3</sup> ]
------------------	-----------	-----------------------------

#### Stacionárny odber

m.m.č.1	obsah acetónu	< 5,0 (LOQ)
	obsah etyl-acetátu	ND

obsah izo-butanolu	ND
obsah toluénu	< 1,99 (LOQ)
obsah butyl-acetátu	3,08
obsah etylbenzenu	< 1,59 (LOQ)
obsah p - xylénu	< 1,83 (LOQ)
obsah o-xylénu	ND
obsah 2-butoxyetanolu	ND
obsah 2-(2-butoxyetoxy)etanolu	ND

#### Osobný odber

m.m.č.1	obsah acetónu	ND
	obsah etyl-acetátu	ND
	obsah izo-butanolu	ND
	obsah toluénu	< 1,99 (LOQ)
	obsah butyl-acetátu	4,65
	obsah etylbenzenu	< 1,59 (LOQ)
	obsah p - xylénu	ND
	obsah o-xylénu	ND
	obsah 2-butoxyetanolu	ND
	obsah 2-(2-butoxyetoxy)etanolu	ND

#### Vysvetlivky:

CAS – medzinárodné stanovené číslo priradené danej chemickej látke na účely jej presnej identifikácie za predpokladu, že údaje boli publikované v odbornej literatúre

Cp – priemerná koncentrácia

ND – nezistené použitou skúškou LOQ – medza detekcie LOQ – medza stanoviteľnosti N – neakreditovaná skúška

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na vzorky dodané do laboratória. Bez písomného súhlasu laboratória sa môže kopírovať protokol len v celku (nesmú sa kopírovať časti).

Za správnosť zodpovedá: Ing. [signature]  
vedúca oddelenia chemických analýz ovzdušia  
a biologických expozičných testov

Dátum vyhotovenia : 16. 2. 2007

Protokol schválil: Ing. [signature]  
vedúca oddelenia



**Odbor laboratórnych činností**  
Regionálny úrad verejného zdravotníctva  
so sídlom v [redacted]

Výsledky vykonanej akreditovanej  
skúšky sú označené A.

Číslo protokolu: [redacted]

## PROTOKOL

o odbere a stanovení pralnosti v pracovnom ovzduší

### 1. Všeobecné údaje

Názov organizácie:

[redacted] - Drevovýroba

Pracovisko:

[redacted] - Drevovýroba - strojová dielňa

Odboru za organizáciu sa zúčastnil:

[redacted] - majiteľ

Dátum odboru:

6. 2. 2007

Odbor vykonal:

Ing. [redacted]

Skúšku vykonal:

Onderková

Dátum skúšky:

7. 2. 2007

Predmet skúšky:

Pralnosť v pracovnom ovzduší

2. Popis pracoviska : Strojová dielňa má pôdorys 14 m x 28 m a výšku 4,0 m.

Vetranie: - vŕchotechnické odsávacie zariadenie je inštalované od jednotlivých drevovoŕbáčich strojov

### 3. Popis pracovného procesu a technológií:

Výrobným procesom na tomto pracovisku je výroba exteriérových ( okná, dvere, prístrešky ) a interiérových ( schody, kuchynské linky ) produktov. Priemerná denná produkcia je približne 0,5 - 1,0 m<sup>3</sup> spracovaného materiálu.

Pracovný proces pozostáva z prípravy materiálu, porezu materiálu, hobľovania, frézovania, brúsenia materiálu, nasleduje zakútie okien, dverí, závesov nábytku. Po opravení pomocou drevovoŕbáčich strojov pracovníci ručne dobrušujú výrobky. Upravené výrobky postupujú na ďalšiu technologickú operáciu.

### 4. Popis charakteru expozície: Pracovníci pracujú v jednozmennej prevádzke.

Počet exponovaných pracovníkov : 10 pracovníkov

Profesia: - stolár : 6 pracovníkov

- pomocný robotník : 4 pracovníci

Priemerná dĺžka pracovnej doby : 8,0 hodín

Priemerná expozícia za zmenu : 2 - 3 hodiny

Pracovníci sú exponovaní prachu z mliečkových drevín: 60 % produkcie ( smrek ), tvrdých drevín : 20 % produkcie ( dub, buk ) a veľkoplošných materiálov : 20 % produkcie ( DTD, MDF, preglejka ).

NPELe - najvyššie prípustný expozičný limit celkový ( Nariadenie vlády SR č. 355/2006 )  
- pevný aerosól z dreva - buk, dub ( karcinogén kateg. 1):  $c_p = 5,0 \text{ mg/m}^3$  ( TSH )

TSH - technická smerná hodnota podľa nariadenia vlády č. 356/2006 o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou karcinogénnym a mutagénnym faktorom pri práci

NPELe - najvyššie prípustný expozičný limit celkový ( Nariadenie vlády SR č. 355/2006 )  
- pevný aerosól z dreva - ostatné dreviny :  $c_p = 8,0 \text{ mg/m}^3$

5. Použitá metóda stanovenia : ☒ C Gravimetrická pralnosť - celková (A) SM - L3.3.11  
Rozšírená neistota ( $k=2$ ) [%] =  $\pm 8 \%$   
☒ R Gravimetrická pralnosť -  
- respirabilná frakcia ( $< 5 \mu\text{m}$ ) : (A) SM - L3.3.11  
Rozšírená neistota ( $k=2$ ) [%] =  $\pm 8 \%$

Použité prístroje : Analytické váhy Sartorius BP 210 D (Göttingen Germany)

Vysokoobjemové čerpadlo MCS - 10

Osobné odberové čerpadlo AC 2000, SKC, USA

Monitorovací systém MicroDust Pro Casella Ltd.

Mikrovláknité filtre FV-A Ø d = 25, 37 mm

Digitálny termohygrometer C 4130

Primárny vzduchový prietokomer DryCal® DC - Lite

Plán vzorkovania je uvedený v zošite o odbere vzoriek ovzdušia ( ZOV OCHAO a BET Pralnosť č. 2/07)

## VÝSLEDKY

- Mikroklimatické podmienky v priebehu odberu vzoriek

Čas merania [hod]	Miesto merania	Teplota [°C]	Rel. Vlhkosť [%]	Atm. Tlak [kPa]
8:48 – 8:53	m.m.č.1	18,6	32,1	96,33
9:23 – 9:28	m.m.č.2	16,9	30,6	96,42
10:03 – 10:08	m.m.č.3	18,3	30,1	96,42

m.m.č.1 – pri formátovacej pile

m.m.č.2 – pri pásovej brúske

m.m.č.3 – pri fréze

TWA – časovo – vážený priemer teplôt a tlakov v priebehu odberu vzoriek

- Stanovené koncentrácie

### Stacionárny odber - celková prašnosť

Cent. prot. č. vzorky	Čas odberu [hod]	Miesto Odberu	Prašnosť	Koncentrácia [mg/m <sup>3</sup> ]
986/65/07	8:36 – 8:46	m.m.č.1	Prašnosť	3,59
987/66/07	8:47 – 8:57	m.m.č.1	Prašnosť	3,14
988/67/07	8:58 – 9:08	m.m.č.1	Prašnosť	3,26
995/74/07	8:35 – 9:07	m.m.č.1	Prašnosť	1,03
989/68/07	9:11 – 9:21	m.m.č.2	Prašnosť	1,90
990/69/07	9:22 – 9:32	m.m.č.2	Prašnosť	1,56
991/70/07	9:33 – 9:43	m.m.č.2	Prašnosť	2,23
996/75/07	9:10 – 9:42	m.m.č.2	Prašnosť	0,42
992/71/07	9:49 – 9:59	m.m.č.3	Prašnosť	10,43
993/72/07	10:00 – 10:10	m.m.č.3	Prašnosť	5,49
994/73/07	10:11 – 10:21	m.m.č.3	Prašnosť	0,90
997/76/07	10:00 – 10:19	m.m.č.3	Prašnosť	0,45

m.m.č.1 – pri formátovacej pile

m.m.č.2 – pri pásovej brúske

m.m.č.3 – pri fréze

Vzorky odobraté stacionárnym odberom – filter umiestnený na stojane vo výške 150 cm nad podlahou pri pracovníkovi vykonávajúcom danú operáciu.

### Osobný odber - celková prašnosť

Cent. prot. č. vzorky	Čas odberu [hod]	Miesto Odberu	Prašnosť	Koncentrácia [mg/m <sup>3</sup> ]
998/77/07	8:42 – 8:52	m.m.č.1	Prašnosť	31,79
999/78/07	8:53 – 9:03	m.m.č.1	Prašnosť	20,09
1000/79/07	9:04 – 9:14	m.m.č.1	Prašnosť	18,33
1001/80/07	9:17 – 9:27	m.m.č.2	Prašnosť	12,92
1002/81/07	9:27 – 9:37	m.m.č.2	Prašnosť	5,29
1003/82/07	9:38 – 9:48	m.m.č.2	Prašnosť	6,46
1004/83/07	9:55 – 10:05	m.m.č.3	Prašnosť	10,62
1005/84/07	10:06 – 10:16	m.m.č.3	Prašnosť	9,44
1006/85/07	10:16 – 10:26	m.m.č.3	Prašnosť	11,21

m.m.č.1 – obsluha formátovacej pily

m.m.č.2 – obsluha pásovej brúske

m.m.č.3 – obsluha frézy

Vzorky odobraté osobným odberom – odberová hlavica s filtrom bola umiestnená v dýchacej zóne pracovníka na golieri plášt'a počas vykonávania danej operácie.

### Osobný odber - respirabilný prach

Cent. prot. č. vzorky	Čas odberu [hod]	Miesto Odberu	Prašnosť	Koncentrácia [mg/m <sup>3</sup> ]
1007/86/07	8:30 – 8:40	m.m.č.1	Prašnosť	4,20
1008/87/07	8:41 – 8:51	m.m.č.1	Prašnosť	3,55
1009/88/07	8:52 – 9:02	m.m.č.1	Prašnosť	4,73
1010/89/07	9:06 – 9:16	m.m.č.2	Prašnosť	2,35
1011/90/07	9:16 – 9:26	m.m.č.2	Prašnosť	1,17
1012/91/07	9:27 – 9:37	m.m.č.2	Prašnosť	1,17
1013/92/07	9:43 – 9:53	m.m.č.3	Prašnosť	1,77
1014/93/07	9:54 – 10:04	m.m.č.3	Prašnosť	2,37
1015/94/07	10:05 – 10:15	m.m.č.3	Prašnosť	1,18

m.m.č.1 – obsluha formátovacej pily

m.m.č.2 – obsluha pásovej brúske

m.m.č.3 – obsluha frézy

Vzorky odobraté osobným odberom – odberová hlavica s filtrom bola umiestnená v dýchacej zóne pracovníka na golieri plášt'a počas vykonávania danej operácie.

- Situačný náčrt pracoviska - v prílohe č. 1
- Grafický záznam koncentrácií - v prílohe č. 2

## 8. Záver

Na základe výsledkov zistených objektivizáciou pracovného ovzdušia možno konštatovať, že priemerné koncentrácie na jednotlivých meracích miestach sú:

Miesto odberu č.	Vlastnosť	Cp [ mg/m <sup>3</sup> ]
Gravimetrická prašnosť		

### Celková prašnosť - stacionárny odber

m.m.č.1 - pri formátovacej pile	2,76
m.m.č.2 - pri pásovej brúske	1,53
m.m.č.3 - pri fréze	4,32

### Celková prašnosť - osobný odber

m.m.č.1 - obsluha formátovacej píly	23,40
m.m.č.2 - obsluha pásovej brúsky	8,22
m.m.č.3 - obsluha frézy	10,42

### Respirabilný prach - osobný odber

m.m.č.1 - obsluha formátovacej píly	4,16
m.m.č.2 - obsluha pásovej brúsky	1,56
m.m.č.3 - obsluha frézy	1,77

Cp - priemerná koncentrácia

Uvedené výsledky sa vzťahujú iba na vzorky dodané do laboratória. Bez písomného súhlasu laboratória sa môže kopírovať protokol len v celku (nesmú sa kopírovať časti).

Za správnosť zodpovedá: Ing. [signature]  
vedúca oddelenia chemických analýz ovzdušia  
a biologických expozičných testov

Dátum vyhotovenia : 12. 2. 2007



Protokol schválil: Ing. [signature]  
vedúca odboru



# Legislatíva

- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady(ES) č.1272/2008, ktoré upravuje princípy klasifikácie, označovania a balenia chemických látok a zmesí (skratka CLP ), a
- Nariadenie ( ES) č.1907/2006/ ,ktoré upravuje podmienky uvádzania chemikálií na trh (skratka REACH) a trvalý spôsob manažmentu chemických látok.
- Obidva predpisy sa uplatňujú vo všetkých členských štátoch EÚ automaticky, nebolo ich potrebné transponovať do národnej legislatívy.



# Význam CLP/GHS

Označovanie každej chemickej látky, alebo zmesi vychádza z klasifikácie a skladá sa z niekoľkých prvkov:

**Výstražného piktogramu:** má okamžite upozorniť na hroziace nebezpečenstvo



## Výstražného slova

1. Nebezpečenstvo
2. Pozor

**Výstražné upozornenia** ( H vety ,napr. dráždi kožu)

■ **Napr.: H301** Toxický pri požití

Môže byť ich niekoľko...




**Bezpečnostné upozornenie** ( P vety ,napr. uchovávať mimo dosahu detí)

■ **Napr.: P 262:**Zabráňte kontaktu s očami, pokožkou alebo odevom

Môže byť ich niekoľko...

#### 4.1.1. Výbušniny

Výbušné látky, zmesi a výrobky sú rozdelené do dvoch(2) kategórií podľa DSD/DPD, ktoré sú založené na ich vnútorných vlastnostiach. Podľa CLP sú výbušniny rozdelené do siedmich (7) kategórií/podtried/, ktoré sú rovnaké s kategóriami používanými pre prepravu nebezpečných vecí a berú do úvahy vnútorné vlastnosti látok, zmesí a výrobkov a tiež ich balenie

DSD/DPD Symbol nebezpečenstva	Rizikové vety	CLP Piktogram a výstražné slovo	Trieda/ kategória nebezpeč nosti	Výstražné upozornenie
 Výbušný	R2 Riziko výbuchu nárazom, trením, horením alebo inými zdrojmi zapálenia  R3 Veľké nebezpečenstvo výbuchu nárazom, trením, horením alebo inými zdrojmi zapálenia	 Nebezpečenstvo	Nestabilné výbušniny Podtrieda 1.1  Podtrieda 1.2  Podtrieda 1.3	H200 Nestabilné výbušniny  H201: Výbušnina; nebezpečenstvo rozsiahleho výbuchu H202: Výbušnina; vážne nebezpečenstvo zasiahnutia časticami H203: Výbušnina; nebezpečenstvo požiaru, tlakovej vlny alebo zasiahnutia časticami
		 Pozor	Podtrieda 1.4	H204: Nebezpečenstvo požiaru alebo zasiahnutia časticami
		— Pozor	Podtrieda 1.5	H205: Pri požiari môže spôsobiť masívny výbuch
		—	Podtrieda 1.6	Žiadny

#### 4.1.4. Oxidujúce plyny

Oxidujúce plyny sú látky a zmesi, ktoré zvyšujú riziko požiaru zápalnosťou materiálov poskytujúcich im kyslík na horenie. Klasifikácia a označovanie je podobné pre obidva systémy.

DSD/DPD Symbol nebezpečenstva	Rizikové vety	CLP Piktogram a výstražné slovo	Trieda/ kategória nebezpeč nosti	Výstražné upozornenie
 Oxidujúci	R8 Pri kontakte s horľavým materiálom môže spôsobiť požiar	 Nebezpečenstvo	Oxidujúci plyn kat. 1	H270: Môže spôsobiť alebo zosilniť požiar; oxidant

**Zdroj:** Hettychová, E.: OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI A NOVÁ KLASIFIKÁCIA, OZNAČOVANIE A BALENIE CHEMICKÝCH LÁTKOK A ZMESÍ, Usmernenie na pomoc pri kontrole prechodu na nový systém CLP. RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici. Jún 2013






#### 4.2.1. Akútna toxicita

Akútne toxické látky a zmesi môžu spôsobiť poškodenie zdravia pracovníka po jednej expozícii alebo opakovaných expozíciách počas krátkého času (niekoľko hodín).Tieto účinky môžu vzniknúť rôznymi cestami: orálne ,inhalačne alebo dermálne.

CLP nemení celkový rámec klasifikácie pre akútnu toxicitu, ale sú rozdiely v rozsahu dávky podľa kategórií, ktoré sa prekrývajú medzi obidvoma systémami. CLP klasifikácia má štyri(4) kategórie pre akútnu toxicitu a DSD/PPD má dve (2)kategórie /veľmi toxický T+ ; R 26, R27, R28, a toxický T; R 23, R24 a R25 /.

To znamená, že niektoré látky a zmesi sa môžu dostať do inej /vyššej /kategórie podľa CLP v porovnaní s DSD/PPD a niektoré látky klasifikované podľa DSD/PPD ako škodlivé sa preklasifikujú do kategórie akútne toxické /kategória 3 alebo 4/ podľa CLP .

Výstražné upozornenie a piktogramy pre kategóriu 1 , 2 a 3 sú rovnaké, rozlíšiť kategóriu látky alebo zmesi je možné len na základe KBÚ ,čo je dôležité pre systém posudzovania /hodnotenia/ a kontroly rizika

DSD/PPD Symbol nebezpečenstva	Rizikové vety	CLP Piktogram a výstražné / signálne/slovo	Trieda/ kategória/ nebezpeč- nosti	Výstražné upozornenie
 Veľmi toxický	R26 Veľmi toxický pri vdychovaní R27 Veľmi toxický pri kontakte s pokožkou R28 Veľmi toxický po požití	 Nebezpečenstvo	Akút. tox. kat. 1	H300: Smrteľný po požití H310: Smrteľný pri kontakte s pokožkou H330: Smrteľný pri vdychovaní
 Toxický	R23 Toxický pri vdychovaní R24 Toxický pri kontakte s pokožkou R25 Toxický po požití		Akút. tox. kat.2  Akút. tox. kat.3	H331: Toxický pri vdychovaní H311: Toxický pri kontakte s pokožkou H301: Toxický po požití
 Škodlivý	R20 Škodlivý pri vdychovaní R21 Škodlivý pri kontakte s pokožkou R22 Škodlivý po požití	 Pozor	Akút. Tox. kat. 4	H332: Škodlivý pri vdychovaní H312: Škodlivý pri kontakte s pokožkou H302: Škodlivý po požití

**Zdroj:** Hettychová, Ľ.: OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI A NOVÁ KLASIFIKÁCIA, OZNAČOVANIE A BALENIE CHEMICKÝCH LÁTKOK A ZMESÍ, Usmernenie na pomoc pri kontrole prechodu na nový systém CLP. RÚVZ so sídlom v Banskej Bystrici. Jún 2013







# Príklad označenia

AUTOMOBILOVÝ BENZÍN				
Symbol				
Označovanie podľa Nariadenia ES č. 1272/2008 - Výstražné upozornenie (CLP)	H224, H304,, H315, H361, H336, H411			
Nebezpečenstvo:	H290		H314	
	Korozívnosť pre kovy		Žieravosť kože	
	Kategória 1		Kategória 1A	
Označovanie podľa Nariadenia ES č. 1272/2008 Bezpečnostné pokyny - prevencia (CLP)	P501, P403+P233, P301+P310, P280, P210, P201			
S-vety	S2, S16, S20, S21, S23, S46, S29, S56			
Informácie o zložení	Zloženie	Množstvo %	CAS	EC
	aromatické uhľovodíky	35,04		
	parafíny	31,99		
	olefinické uhľovodíky	15,5		
	toluén	7,48	108-88-3	203-625-9
	naftenické uhľovodíky	7,46		
	n-hexán	1,49	110-54-3	203-777-6
	benzén	1,04	71-43-2	200-753-7

# Bezpečnostná karta údajov

## Bezpečnostná karta údajov, Karta bezpečnostných údajov:

Je dokument o chemickej látke, ktorý obsahuje všetky údaje potrebné k:

- Identifikácii chemickej látky,
- Zloženia a pomerov zloženia danej látky, CAS a EINECS jednotlivých zložiek,
- Zaisteniu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- Zdravotných rizík (H-vety, piktogramy),
- Bezpečnej manipulácii (P-vety)
- Dopravných rizík, rizík pre environment,
- Rizík z hľadiska požiarneho,
- Rizika z hľadiska miesenia z inými látkami,
- Rizika z hľadiska skladovania a pokyny pre skladovania... .

Jej povinnosti a náležitosti vychádzajú z legislatívy, kde sú uvedené základné povinnosti o BKÚ a to:

### • **Musí byť v štátnom jazyku,**

- Musí byť voľne k dispozícii kompetentným pracoviskám (Centrum pre chemické látky a biocídy) – vždy pri dovoze, vývoji novej látky – automaticky musí byť BKÚ k dispozícii,
- Musí byť samozrejmosťou jej automatického dodania odberateľovi,
- Musí byť schválená CCHLP ([www.cchlhp.sk](http://www.cchlhp.sk)) – napr. k dispozícii pre NTC (Národné toxikologické informačné centrum),
- Musí byť aktualizovaná.

# Chemické faktory

- Posúdenie rizík o chemických faktoroch musí obsahovať:
- Zamestnávateľ je povinný posudzovať riziko, ak sú prítomné akékoľvek CHF na pracovisko:
- Dokument o posúdení rizík musí obsahovať:
  - identifikáciu nebezpečných vlastností chemických faktorov s uvedením fyzikálnych, fyzikálno-chemických, toxikologických a ďalších významných vlastností chemických faktorov z hľadiska bezpečnosti a zdravia
  - úroveň, druh a trvanie expozície chemickým faktorom,
  - podmienky práce súvisiace s chemickými faktormi vrátane ich množstva,
  - najvyššie prípustné expozičné limity alebo biologické medzné hodnoty a ich dodržanie,
  - závery z vykonaného zdravotného dohľadu,
  - charakterizáciu rizika pre zamestnancov s prihliadnutím na osobitné skupiny zamestnancov vrátane uvedenia pracovných
- Kvalitatívnu a kvantitatívnu analýzu rizika,
- činností, ktoré predstavujú zvýšené riziko pre zamestnancov,
- plán riadenia rizika s uvedením účinnosti vykonaných alebo zamýšľaných preventívnych a ochranných opatrení
- podľa miery rizika posudok o riziku môže obsahovať zdôvodnenie zamestnávateľa, že charakter a rozsah rizika týkajúceho sa chemických faktorov si nevyžadujú ďalšie podrobnejšie posúdenie.
- do posudzovania rizika sa musia zahrnúť aj činnosti, najmä údržba a opravy, pri ktorých napriek vykonaniu
- pri činnostiach súvisiacich s expozíciou viacerým nebezpečným chemickým faktorom sa riziko musí posúdiť na základe rizika, ktoré predstavuje kombinácia všetkých týchto faktorov.
- ak ide o novú činnosť súvisiacu s nebezpečnými chemickými faktormi, práca sa môže začať až po posúdení rizika vyplývajúceho z tejto činnosti

# Mutagénne a karcinogénne faktory

- Posúdenie rizík o MF a KF musí obsahovať (NV č. 356/2006, § 3):
- Zamestnávateľ je povinný posudzovať riziko, ak sú prítomné akékoľvek MF a KF na pracovisku:
- Dokument o posúdení rizík musí obsahovať:
- Informácie vyplývajúce z chemických látok a naviac:
  - Zamestnávateľ zohľadní charakter, mieru a trvanie expozície zamestnancov karcinogénom alebo mutagénom, aby bolo možné posúdiť všetky riziká pre ich bezpečnosť a zdravie.
  - Pri posudzovaní rizika sa prihliada na možné cesty vstupu karcinogénov alebo mutagénov do organizmu, najmä vstrebávaním cez kožu, a ďalšie okolnosti, ktoré môžu mať vplyv na zdravie a bezpečnosť zamestnancov.

# Chemické faktory

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

I. Chemické faktory <sup>1)</sup>	
Kategória	Charakteristika prác
1.	a) Práce, pri ktorých je predpoklad, že expozícia chemickému faktoru neprekročí 0,3-násobok priemerného najvyššie prípustného expozičného limitu pre daný chemický faktor. b) Neurčuje sa pre senzibilizujúce chemické faktory.
2.	a) Práce, pri ktorých je expozícia chemickému faktoru vyššia ako 0,3-násobok priemerného najvyššie prípustného expozičného limitu pre daný chemický faktor, ale neprekračuje priemerný najvyššie prípustný expozičný limit. b) Práce, pri ktorých súčasne pôsobí viac chemických faktorov, ktorých vzájomné účinky sa môžu sčítať, ak súčet podielov nameraných priemerných hodnôt jednotlivých chemických faktorov a ich priemerných najvyššie prípustných expozičných limitov je menší ako 1 alebo sa rovná 1. c) Práce, pri ktorých sa vyskytujú senzibilizujúce chemické faktory, ktoré môžu spôsobiť alergické ochorenie kože, dýchacích ciest alebo očných spojoviek.
	d) Práce, pri ktorých závery posúdenia rizika nepredpokladajú zvýšenú mieru zdravotného rizika zo špecifického pôsobenia chemických faktorov.



# Chemické faktory

## Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

3.	<p>a) Práce, pri ktorých je expozícia chemickému faktoru vyššia ako priemerný najvyššie prípustný expozičný limit pre daný chemický faktor, ale neprekročí 2-násobok priemerného najvyššie prípustného expozičného limitu.</p> <p>b) Práce, pri ktorých súčasne pôsobí viac chemických faktorov, ktorých vzájomné účinky sa môžu sčítať, ak je súčet podielov nameraných priemerných hodnôt jednotlivých chemických faktorov a ich priemerných najvyššie prípustných expozičných limitov väčší ako 1 a menší ako 3 alebo sa rovná 3.</p> <p>c) Práce, pri ktorých sa vyskytujú senzibilizujúce chemické faktory, pôsobiace na kožu, alebo chemické faktory, ktoré majú dráždivé alebo akneigénne účinky na kožu a pri danom spôsobe práce nemožno vylúčiť priamy kontakt s kožou zamestnanca.</p> <p>d) Práce, pri ktorých sa vyskytujú senzibilizujúce chemické faktory, ktoré spôsobujú alergické ochorenie dýchacích ciest alebo očných spojoviek a zisťujú sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobeniu senzibilizujúcich chemických faktorov.</p> <p>e) Práce, pri ktorých závery posúdenia rizika predpokladajú zvýšenú mieru zdravotného rizika zo špecifického pôsobenia chemických faktorov.</p> <p>f) Práce, pri ktorých expozícia chemickému faktoru zodpovedá kritériám kategórie 2 a zistia sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobeniu chemických faktorov.</p>
4.	<p>a) Práce, pri ktorých je expozícia chemickému faktoru vyššia ako 2-násobok priemerného najvyššie prípustného expozičného limitu pre daný chemický faktor.</p> <p>b) Práce, pri ktorých súčasne pôsobí viac chemických faktorov, ktorých vzájomné účinky sa môžu sčítať, ak je predpoklad, že súčet podielov nameraných priemerných hodnôt jednotlivých chemických faktorov a ich priemerných najvyššie prípustných expozičných limitov bude väčší ako 3.</p> <p>c) Práce, pri ktorých sa vyskytujú senzibilizujúce chemické faktory uvedené v kategórii 3 písm. c) a súčasne spolupôsobia ďalšie faktory, ktoré zvyšujú ich účinky, najmä tepelná záťaž a ultrafialové žiarenie a u zamestnancov sa zistia kožné ochorenia vo vzťahu k pôsobiacim faktorom.</p> <p>d) Práce, pri ktorých expozícia chemickému faktoru zodpovedá kritériám kategórie 3 a zistia sa zdravotné zmeny u zamestnancov vo vzťahu k pôsobeniu chemických faktorov.</p>

# Kvantitatívna analýza rizika a kategórie prác – chemické faktory

## A. Výpočet NPEL pre zmesi chemických látok

Ak je v ovzduší prítomných niekoľko látok, ktoré pôsobia na ten istý orgánový systém, predpokladá sa, že pôsobia aditívne (účinnok sa sčíta).

Na hodnotenie výsledkov merania sa používa vzorec:

$$\frac{K_1}{\text{NPEL}_1} + \frac{K_2}{\text{NPEL}_2} + \dots + \frac{K_n}{\text{NPEL}_n} \leq 1$$

$K_1$  až  $K_n$  sú namerané koncentrácie jednotlivých chemických látok v zmesi

$\text{NPEL}_1$  až  $\text{NPEL}_n$  sú ich najvyššie prípustné expozičné limity

NPEL pre zmes chemických látok je dodržaný, ak výsledok je menší alebo sa rovná 1.

NPEL pre zmes chemických látok, ktorých účinky sa vzájomne potencujú (majú synergický účinok), nemožno odvodiť z hodnôt NPEL pre jednotlivé látky (synergické pôsobenie látok pri rôznych cestách vstupu, napríklad alkohol s narkotickými látkami).

# Kvantitatívna analýza rizika a kategórie prác – MF a KF

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

Kategória	Charakteristika prác
1.	Neurčuje sa.
2.	a) Práce, pri ktorých expozícia karcinogénnym alebo mutagénnym faktorom neprekračuje technickú smernú hodnotu, ak je ustanovená. b) Práce, pri ktorých závery posúdenia rizika nepredpokladajú zvýšenú mieru zdravotného rizika zo špecifického pôsobenia karcinogénnych alebo mutagénnych faktorov.
3.	a) Práce, pri ktorých expozícia karcinogénnym alebo mutagénnym faktorom prekračuje technickú smernú hodnotu, ak je ustanovená, ale neprekročí 1,5-násobok technickej smernej hodnoty. b) Práce, pri ktorých závery posúdenia rizika predpokladajú zvýšenú mieru zdravotného rizika zo špecifického pôsobenia karcinogénnych alebo mutagénnych faktorov.
4.	a) Práce, pri ktorých expozícia karcinogénnym alebo mutagénnym faktorom prekračuje 1,5-násobok technickej smernej hodnoty, ak je ustanovená. b) Práce, pri ktorých je zamestnanec exponovaný karcinogénnym alebo mutagénnym faktorom a expozícia zodpovedá kritériám kategórie 3 uvedeným v písmene a) a odpoveď organizmu poukazuje na špecifické pôsobenie karcinogénnych alebo mutagénnych faktorov.

# Prevádzkový poriadok

§11 NV č. 355/2006 – je pre CHF, MF a KF:

Prevádzkový poriadok obsahuje:

- posudok o riziku,
- údaje o umiestnení zariadenia alebo pracoviska, na ktorom sa vyskytujú nebezpečné chemické faktory,
- bezpečné pracovné a technologické postupy a pracovné prostriedky pre jednotlivé pracovné činnosti vrátane postupov údržby, bezpečnej manipulácie, skladovania a prepravy v rámci pracoviska a zneškodňovania odpadov s obsahom nebezpečných chemických faktorov,
- ochranné a preventívne opatrenia na vylúčenie alebo zníženie rizika vrátane technických kontrolných systémov na zabránenie úniku nebezpečných chemických faktorov, ich vznieteniu alebo výbuchu ,
- havarijný plán ,
- pokyny a vybavenie pre prvú pomoc,
- spôsob a frekvenciu školení zamestnancov.

# Mutagénne a karcinogénne faktory

## •Špecifiká pracovísk s výskytom MF a KF:

- S karcinogénmi alebo mutagénmi môžu pracovať len osoby zdravotne spôsobilé, ktoré dovърšili 18 rokov veku.
- S karcinogénmi alebo mutagénmi nesmú pracovať tehotné ženy, matky do konca deviateho mesiaca po pôrode a dojčiace ženy.
- Karcinogény alebo mutagény sa nesmú používať pri výučbe v základných a stredných školách.
- Ročne je nutné hlásiť spotrebu KF a MF.
- Vymedzenie kontrolovaného pásma.
- Zamedzenie oddychu a konzumácie stravy zamestnancov mimo prítomnosti KF a MF (zriadenie oddychových miestností),
- Oddelenie civilného a pracovného oblečenia,
- Uchovávanie zdravotníckej dokumentácie 40 rokov od skončenia prác.



# CHF - povinnosti zamestnávateľa

- Zamestnávateľ školí zamestnancov 1 x ročne.

- Povinnosti zamestnávateľa pri výskyte CHF, MF a KF :

- Zamestnávateľ, ktorý zamestnáva zamestnancov činnosťami, pri ktorých môžu byť exponovaní chemickým faktorom, je povinný zabezpečiť technické, organizačné a iné opatrenia, ktoré alebo znížia expozíciu zamestnancov chemickým faktorom na najnižšiu možnú a dosiahnuteľnú mieru.

Ochrana zamestnancov:

1. **Technické** – vetranie, odsávanie, kapotáž,

2. **Technologické** – zmena technológie automatizáciou, robotizáciou,

3. **Organizačné** – skrátenie expozície a nutné skrátenie pracovnej doby pri karcinogénoch (u kategórie 3 a 4)

4. **OOPP** – sú z hľadiska faktorov jedny z najzložitejších pre rôzne fyzikálne vlastnosti chemických látok – respirátory, masky, obleky, rukavice.

Ak zamestnávateľ chce manipulovať s jedovatými a veľmi jedovatými látkami, alebo biocídmi, je povinný RÚVZ požiadať o schválenie pre takúto manipuláciu, pričom súčasťou je aj prevádzkový poriadok (podľa 355/2007; §13, ods. 4 písmena i) )

Na pracovisku musí byť prítomný pracovník, ktorý je **kompetentný pre prácu s toxickými a veľmi toxickými látkami**. Ak nie je, jeden z pracovníkov si podáva žiadosť na RÚVZ, ktorá pozostáva z nasledujúcich tlačív:

- Žiadosť o overenie odbornej spôsobilosti na prácu s veľmi jedovatými látkami a prípravkami a jedovatými látkami a prípravkami;

- Súhlas dotknutej osoby (§ 7 zákona č. 428/2008 Z. z. o ochrane osobných údajov v znení neskorších predpisov);

- Čestné vyhlásenie o dĺžke odbornej praxe;

- Potvrdenie o dĺžke odbornej praxe.

- Zoznam veľmi jedovatých a jedovatých chemických látok na prevádzke.

# Biologické faktory

# Biologické faktory

## •Čo je biologický faktor?

•Akýkoľvek živý mikroorganizmus.

## •Čo je mikroorganizmus?

•Baktéria (mykoplazma, chlamýdia, G+, G-, Ziehl Nielsen) – prokaryotické bunky,

•Huby a plesne (apserygillus, Candida, Sacharomyces) – eukaryotické bunky,

•Parazity (prvoci, červy – nemathelminthes, plathelminthes),

•Nebunkové mikroorganizmy – vírusy,

•Prióny – neživé, nebunkové – tzv. infekčné bielkoviny, ktoré sa prirodzene vyskytujú ako bielkovina v mozgu – podporné funkcie, jej množenie sa „zvrhne“ – 20 inkubačná doba – potom demencia a smrť.

## Prečo sú BF také dôležité?

Za posledných 30 rokov boli identifikované jedny z najzávažnejších BF v prostredí: HIV, Marburg, Ebola, prióny (BSE, CJCH), Chikungunya

Baktérie – liečba ATB – cca 95 % ochorení liečime úspešne – problém rezistencie na ATB

Vírusy – liečba antivirotikami – cca 5 % ochorení liečime úspešne (HIV, VHC, VHB, chrípka???) – najzávažnejšie sú smrteľné.

Huby a plesne – 95 % populačných liečime úspešne,

Parazity – 95 % liečime úspešne

Prióny – nevieme liečiť, neexistuje predpoklad úspešnej liečby – letalita 95%.

Zámerná práca s BF (potravinárstvo, zdravotníctvo, armáda)

Práca, ktorej súčasťou je možný kontakt s BF

# Prameň nákazy

- Je biologické prostredie, živý makroorganizmus, *človek* alebo *zvierat*, v ojedinelých prípadoch, v ktorom sa choroboplodné zárodky prirodzene vyskytujú, rozmnožujú a z neho sa charakteristickým spôsobom, vylučujú vo virulentom stave.
- *Antroponózy* - cca 2/3 infekčných ochorení, prenášajú sa z človeka na človeka.
- *Zoonózy* – 1/3 infekčných ochorení, prenášajú sa zo zvierat'a na človeka, pričom je možný prenos z človeka na človeka, alebo z človeka na zvierat

*Prameňom je spravidla:*

1. *Chorý človek/zvierat*
2. *Nosič*

# Prenos nákazy

Prenos nákazy sa uskutočňuje štyrmi mechanizmami za pôsobenia mnohých faktorov prenosu.

1. **Nepriamy prenos** (nie je nutná prítomnosť prameňa):
  - **Prehltnutie** – ingescia pôvodcu nákazy;
  - **Vdýchnutie** – inhalácia pôvodcu nákazy;
  - **Krvná cesta** – inokulácia alebo vpravenie pôvodcu nákazy do krvného obehu (ihla, vektor prenosu – hmyz);
  - **Priamy prenos** (je nutná prítomnosť prameňa):
  - **Fyzický kontakt** – dotyk prostredníctvom kože alebo sliznice, najmä povrchovej, pohlavný styk, bozk, dotyk



# Prenos nákazy

- Najvýznamnejšie faktory prenosu:
- **voda** – má ako faktor prenosu najväčší význam, môže sa kontaminovať priamo alebo prostredníctvom pôdy;
- **vzduch** – kontaminovaný vzduch najmä v uzavretých miestnostiach býva veľmi častým faktorom prenosu nákazy dýchacích ciest ;
- **potraviny** – požitie skazených alebo kontaminovaných potravín môže byť príčinou rozsiahlych epidémií črevných nákaz
- **predmety denného užívania** – osobné predmety ale najmä hračky, ktoré majú často vplyv na šírenie detských infekcií
- **hmyz (živé vektory) – osobitná úloha** – článkonožce (hmyz, kliešte, blchy, vši), blanokřídlí hmyz (muchy, komáre). Rozoznávame dva druhy vektorov:
- **mechanické vektory** – prenášajú pôvodcu nákazy iba mechanicky na povrchu svojho (muchy - dyzentéria - potraviny)
- **biologické vektory** – prebieha v nich biologický vývoj patogéna (malária)

# Biologické faktory

•Najčastejšie, najznámejšie a najvýznamnejšie biologické faktory v pracovnom prostredí:

## Baktérie:

- Tuberkulóza (zdravotnícke zariadenia, poľnohospodárstvo (hov. Dobytok), utečenci – silové zložky – 35 – 50% smrtnosť, nebezpečné následky
- Atypické mykobakteriózy – iné ako spôsobujúce tuberkulózu – hovädzí dobytok – 35 – 50% smrtnosť, nebezpečné následky
- Anthrax – prirodzené osídľovanie hovädzieho dobytku (hrubé črevo) – pastieri, ošetrovatelia dobytku, garbiari, spracovanie kožušín, vojaci – 80 % smrtnosť
- Leptospiróza – hlodavce, kanalizácia, vodohospodár, hovädzí dobytok a poľnohospodárstvo – vysoká smrtnosť
- Tularémia – hlodavce, zajace (zajačí mor) – poľovníci, vodohospodár, lesný hospodár – vysoká smrtnosť
- Borelióza (lymská choroba) – poľovníci, lesní hospodár, vodohospodár, nebezpečné následky
- Tetanus – poľnohospodári, ošetrovatelia hov. Dobytku (prirodzené osídlenie hrubého čreva) – 40 % smrtnosť,

## Vírusy

VHA – vodohospodári, ČOV, zdravotníctvo, sociálni pracovníci, masoví zamestnanci (pošta, predavačky, atď.), odpadové hospodárstvo

VHB - zdravotníctvo

VHC – zdravotníctvo

HIV – minimálne riziko - zdravotníctvo

SARS – masoví zamestnanci

Chríпка – masoví zamestnanci

Kliešťová encefalitída – vodohospodári, poľnohospodári, lesní hospodári

Besnota (lyssa, rabies) - vodohospodári, poľnohospodári, lesní hospodári, veterinári – 99,9% smrtnosť

# Biologické faktory

• Najčastejšie, najznámejšie a najvýznamnejšie povolania s výskytom BF:

1. Práca v potravinárskych závodoch.
2. Práca v poľnohospodárstve.
3. Pracovné činnosti, pri ktorých dochádza k styku so zvieratami a výrobkami živočíšneho pôvodu.
4. Práca v zdravotníctve vrátane izolačných jednotiek a patológií.
5. Práca v klinických, veterinárnych a diagnostických laboratóriách vrátane diagnostických mikrobiologických laboratórií.
6. Práca v závodoch na likvidáciu odpadov.
7. Práca v čistiarnach odpadových vôd.
8. Práca v ozbrojených zboroch a hasičskom záchrannom zbore

# Biologické faktory

## •Delenie biologických faktorov:

**Biologický faktor 1. skupiny** – nie je pravdepodobnosť, že by spôsobil prenosné ochorenie u ľudí

**Biologický faktor 2. skupiny** - môžu spôsobiť ochorenie ľudí a mohli by predstavovať nebezpečenstvo pre zamestnancov, ale nie je pravdepodobné, že sa rozšíri ochorenie v populácii, pričom obvykle je k dispozícii účinná profylaxia alebo liečba.

- Salmonella spp. (okrem Salmonella typhi)

**Biologický faktor 3. skupiny** – môžu spôsobiť závažné ochorenie ľudí a vážne nebezpečenstvo pre zamestnancov; môže predstavovať riziko rozšírenia v populácii, pričom obvykle je k dispozícii účinná profylaxia alebo liečba.

- Brucela, Chlamýdia psittaci, Coxiella burnetii, Francisella tularensis (typ A), Mycobacterium avium, Mycobacterium bovis, Mycobacterium tuberculosis, Salmonella typhi, Shigella dysenteriae, Flaviviridae: vírus Dengue, typ 1 – 4, Flaviviridae: vírus jarno – letnej encefalitídy (TBE) Flaviviridae: vírus zapadonílskej horúčky, Flaviviridae: Žltá zimnica, Coronaviridae: vírus SARS

**Biologický faktor 4. skupiny** – môžu spôsobiť závažné ochorenie ľudí a vážne nebezpečenstvo pre zamestnancov; môže predstavovať vysoké riziko rozšírenia v populácii, pričom obvykle nie je k dispozícii účinná profylaxia alebo liečba. Patrí sem napríklad:

- Arenaviridae: Vírus lassa
- Nairovírusy: krymsko – konžská hemoragická horúčka
- Filoviridae: vírus Ebola
- Filoviridae: vírus Marburg
- Poxviridae: Variola
- Poxviridae: Whitepox (variola)

# Posudzovanie rizika

## NV č. 83/2013 - § 3

- klasifikáciu biologických faktorov, ktoré sú alebo môžu byť nebezpečné pre zdravie ľudí,,
- odporúčanie orgánov verejného zdravotníctva na sledovanie biologických faktorov, ktorým sú alebo môžu byť zamestnanci,
- exponovaní pri svojej práci, v záujme ochrany ich zdravia,
- informácie o prenosných ochoreniach, ktoré môžu vzniknúť v súvislosti s výkonom práce zamestnancov,
- možné alergické alebo toxické účinky biologických faktorov, ktoré môžu súvisieť s výkonom práce zamestnancov,
- poznatky o ochorení, ktoré poškodilo zdravie zamestnanca a ktoré priamo súvisí s jeho prácou,
- hygienický režim,
- očkovanie a prvá pomoc pri kontakte (postexpozičná profylaxia),
- dezinfekcia, sterilizácia, dekontaminácia.



# Posudzovanie rizika

Kategorizácia zamestnancov v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 448/2007 Z. z.

Kategória	Charakteristika prác
1.	Práce, pri ktorých je expozícia biologickým faktorom skupiny 1.
2.	Práce, pri ktorých je expozícia biologickým faktorom skupiny 2 alebo biologickým faktorom skupiny 3, ak sa nimi spôsobené infekcie za bežných podmienok nešíria vzduchom, a pri ktorých je dostupná účinná profylaxia a liečba.
3.	Práce, pri ktorých je expozícia biologickým faktorom skupiny 3, ak sa nimi spôsobené infekcie za bežných podmienok šíria vzduchom, a pri ktorých je dostupná účinná profylaxia alebo liečba; podmienky a spôsob vykonávania práce predstavujú pre zamestnanca zvýšené riziko.
4.	Práce, pri ktorých je expozícia biologickým faktorom skupiny 4 alebo biologickým faktorom skupiny 3, ak sa nimi spôsobené infekcie za bežných podmienok šíria vzduchom, a pre ktoré nie je dostupná účinná profylaxia alebo liečba.

Biologický faktor	Klasifikácia	Poznámky
iné Caliciviridae	2	
Coronaviridae	2	
Filoviridae:		
vírus Ebola	4	
vírus Marburg	4	
Flaviviridae:		
vírus austrálskej encefalitidy (vírus Murray Valley)	3	
vírus stredoeurópskej kliešťovej encefalitidy	3**)	V
vírus Absettarov	3	
vírus Hanzalova	3	
vírus Hypr	3	
vírus Kumlinge	3	
vírus Dengue, typ 1 - 4	3	
vírus Hepatitis C	3**)	D
vírus Hepatitis G	3**)	D
vírus japonskej B encefalitidy	3	V
vírus Kyasanur Forest	3	V
vírus Louping ill (vírus vrtivky)	3**)	
vírus Omsk	3	V, a)
vírus Powassan	3	
vírus Rocio	3	
vírus ruskej jarno-letnej encefalitidy (TBE)	3	V, a)
vírus encefalitidy St. Louis	3	
vírus Wesselsbron	3**)	
vírus zapadonilskej horúčky (West Nile fever virus)	3	
žltá zimnica (Yellow fever)	3	V
iné flavivírusy, o ktorých je známe, že sú patogénne	2	
Hepadnaviridae:		
vírus Hepatitis B	3**)	V, D
vírus Hepatitis D (delta)	3**)	V, D, b)
Herpesviridae:		
Cytomegalovirus	2	
vírus Epstein-Barr	2	
Herpesvirus simiae (vírus B)	3	
vírus Herpes simplex, typ 1 a 2	2	
Herpesvirus varicella-zoster	2	
Human B-lymphotropic vírus (HBLV-HHV6)	2	
Human herpes vírus 7	2	
Human herpes vírus 8	2	D
Orthomyxoviridae:		
vírusy chripky typu A, B a C	2	V, c)
Orthomyxoviridae: Dhori a Thogoto (prenášané kliešťami)	2	

# Prevádzkový poriadok

## Obsahuje:

- posudok o riziku,
- údaje o umiestnení pracoviska,
- opis technológie alebo činnosti, vybavenie pracoviska z hľadiska stavebného, materiálneho a technického vrátane
- kontrolných systémov na zabránenie úniku alebo prenosu biologických faktorov,
- zabezpečenie ochranných preventívnych opatrení s ohľadom na požadovanú úroveň ochrany vrátane opatrení na bezpečnú
- manipuláciu a prepravu biologických faktorov v rámci pracoviska,
- spôsob dekontaminácie a dezinfekcie a kontrola ich účinnosti,
- prostriedky na bezpečný zber, dočasné skladovanie a zneškodňovanie odpadov s obsahom biologických faktorov,
- spôsob a frekvencia školení zamestnancov,
- očkovanie zamestnancov.

# Očkovanie

NV č. 585/2006, §5

povinné očkovanie osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vybraných nákaz:

## TBC

Proti tuberkulóze sa očkujú tuberkulín negatívne osoby pred začatím vykonávania práce na oddelení pre tuberkulózu a respiračné ochorenia, na oddelení patológie, na oddelení súdneho lekárstva, v mikrobiologických laboratóriách vystavených zvýšenému riziku nákazy tuberkulózou, vo veterinárnych zariadeniach, v čističkách odpadových vôd, pri ošetrovaní, alebo utrácaní zvierat postihnutých tuberkulózou, osoby, ktoré pri svojom zamestnaní prichádzajú do priameho styku s tuberkulózou osôb alebo zvierat, príslušníci Policajného zboru, ktorí pri výkone služby prichádzajú do kontaktu s migrantmi a komunitami so zvýšeným výskytom tuberkulózy a zamestnanci v azylových zariadeniach Ministerstva vnútra Slovenskej republiky

## VHB

Zdravotníci a zdravotnícky učitelia, PZ SR – pri zvýšenom riziku kontaktu

## Besnota

Zamestnanci virologických laboratórií, v ktorých sa pracuje s vírusom besnoty, zamestnanci asanačných podnikov, ktorí sú v priamom riziku nákazy, šarhovia

## Chrípka

Proti chrípke sa očkujú rizikové osoby v miestach rizika nákazy vtácou chrípkou na základe rozhodnutia regionálneho úradu o lekárskom dohľade alebo zvýšenom zdravotnom dozore.

## Kliešťová encefalitída

Pracovníci virologických laboratórií

## VHA

zamestnanci laboratórií so zvýšeným rizikom nákazy vírusovým zápalom pečene typu A, zamestnanci z odboru epidemiológie regionálnych úradov pracujúci v miestach rizika nákazy vírusového zápalu pečene typu A, osoby zamestnané v zbere odpadových surovín, na skládkach tuhého a tekutého odpadu, v kanalizáciách a čističkách odpadových vôd a úpravovniach vôd, osoby vykonávajúce štátnu službu profesionálneho vojaka Ozbrojených síl Slovenskej republiky a vojaci v zálohe povolaní na výkon mimoriadnej služby, príslušníci Policajného zboru a príslušníci obecnej polície, ktorí sú pri výkone služby vystavení riziku nákazy, zamestnanci azylových zariadení a integračného strediska Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, príslušníci železničnej polície, ktorí sú pri výkone služby vystavení riziku nákazy, príslušníci Zboru väzenskej a justičnej stráže, ktorí sú pri výkone služby vystavení riziku nákazy, príslušníci Hasičského a záchranného zboru, ktorí sú pri výkone služby vystavení riziku nákazy,



# Očkovanie

NV č. 585/2006, §5

odporúčané očkovanie osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vybraných nákaz:

## Besnota

Ak lekár rozhodne o potrebe očkovania proti besnote u osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu nákazy besnotou, očkujú sa veterinárni lekári.

## Kliešťová encefalitída

Ak lekár rozhodne o potrebe očkovania proti kliešťovému zápalu mozgu u osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu kliešťového zápalu mozgu, očkovanie sa uskutoční u zamestnancov lesného a vodného hospodárstva vrátane žiakov a študentov lesníckych učilíšť a škôl, poľnohospodárskych zamestnancov, zememeračov, geológov, značkárov turistických chodníkov, zamestnancov horských chát a lanoviek, zamestnancov rekreačných zariadení, príslušníkov Policajného zboru a colníkov, profesionálnych vojakov a vojakov v zálohe povolaných na výkon mimoriadnej služby, zamestnancov, ktorí vykonávajú práce spojené s prevádzkou a údržbou železničných dráh.

## VHA

Ak lekár rozhodne o potrebe očkovania proti vírusovému zápalu pečene typu A u osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vírusového zápalu pečene typu A, očkovanie sa uskutoční u zamestnancov v potravinárstve, ktorí vykonávajú epidemiologicky závažnú činnosť, zamestnancov v zdravotníckom zariadení ambulantnej zdravotnej starostlivosti pre deti a dorast, v zdravotníckom zariadení ambulantnej zdravotnej starostlivosti pre dospelých, na infekčnom oddelení a gastroenterologickom oddelení zdravotníckeho zariadenia ústavnej zdravotnej starostlivosti (ďalej len "ústavné zariadenie").

## Chrípka

Ak lekár rozhodne o potrebe očkovania proti chrípke u osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu chrípky, očkovanie sa uskutoční u profesionálnych vojakov a vojakov v zálohe povolaných na výkon mimoriadnej služby, zamestnancov zdravotníckych zariadení, ktorí prichádzajú do priameho kontaktu s pacientom alebo ohniskom nákazy.

## VHB

Ak lekár rozhodne o potrebe očkovania proti vírusovému zápalu pečene typu B u osôb, ktoré sú profesionálne vystavené zvýšenému nebezpečenstvu vírusového zápalu pečene typu B, očkovanie sa uskutoční u príslušníkov všetkých ozbrojených bezpečnostných zborov, profesionálnych vojakov a vojakov v zálohe povolaných na výkon mimoriadnej služby, zamestnancov zariadení sociálnych služieb, úradov práce, sociálnych vecí a rodiny, zariadení sociálno-právnej ochrany detí,



# Lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci

# Lekárske prehliadky – u koho?

**z. č. 355/2007**

## **Lekárske prehliadky – posudzovanie zdravotnej spôsobilosti na prácu:**

Posudzovanie zdravotnej spôsobilosti na prácu sa vykonáva na základe hodnotenia zdravotného rizika z expozície faktorom práce a pracovného prostredia a výsledkov lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci u:

### **a) zamestnanca,**

1. ktorý vykonáva prácu zaradenú do **tretej kategórie** alebo **štvrtej kategórie**,
2. pri **opakovanom výskyte choroby z povolania** u rovnakej profesie na tom istom pracovisku,
3. ktorého **zdravotnú spôsobilosť na prácu vyžaduje osobitný predpis**,
4. ktorý vykonáva prácu zaradenú do druhej kategórie, tretej kategórie alebo štvrtej kategórie, ak túto prácu nevykonával viac ako šesť mesiacov **zo zdravotných dôvodov**,

### **b) fyzickej osoby – podnikateľa,** ktorá nezamestnáva iné fyzické osoby,

1. ktorá vykonáva prácu zaradenú do **tretej kategórie** alebo **štvrtej kategórie**,
2. ktorej zdravotnú spôsobilosť na prácu vyžaduje **osobitný predpis**,

### **c) inej fyzickej osoby,** ktorá sa uchádza o zamestnanie

1. na výkon prác zaradených do **tretej kategórie** alebo **štvrtej kategórie**, alebo
2. ak jej zdravotnú spôsobilosť na prácu vyžaduje **osobitný predpis**,

### **d) pracovníka** so zdrojmi ionizujúceho žiarenia **kategórie A**.

# Lekárske prehliadky – kto vykonáva?

z. č. 355/2007

## Lekárske prehliadky – posudzovanie zdravotnej spôsobilosti na prácu:

Ak ide o práce zaradené do **tretej** kategórie alebo **štvrtej** kategórie, lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci vykonávajú lekári **PZS** so špecializáciou v špecializačnom odbore:

- pracovné lekárstvo,
- klinické pracovné lekárstvo a klinická toxikológia,
- služby zdravia pri práci.

Ak ide o práce zaradené do **tretej kategórie** alebo **štvrtej kategórie**, lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci môžu vykonávať aj lekári PZS so špecializáciou v špecializačnom odbore **všeobecné lekárstvo pod dohľadom lekára PZS** so špecializáciou v bode 3.

doplňkové vyšetrenia vykonávajú aj iní lekári,

Ak ide o práce zaradené do **prvej kategórie** alebo **druhej kategórie**, lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci môžu **okrem lekárov PZS** vykonávať aj lekári so špecializáciou v špecializačnom odbore **všeobecné lekárstvo** a lekári so špecializáciou v špecializačnom odbore **pediatria** poskytujúci všeobecnú ambulantnú zdravotnú starostlivosť pre deti a dorast, ktorí nie sú lekármi pracovnej zdravotnej služby.

- Lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci sa vykonávajú na základe **zamestnávateľom poskytnutých podkladov o vykonávanej práci a pracovných podmienkach zamestnanca a výsledkov hodnotenia zdravotných rizík.**

# Lekárske prehliadky – kedy?

**z. č. 355/2007**

**Lekárske prehliadky– posudzovanie zdravotnej spôsobilosti na prácu:**

**Lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci sa vykonávajú:**

- a) **pred uzatvorením pracovnoprávneho vzťahu,**
- b) **v súvislosti s výkonom práce,**
- c) **pred každou zmenou pracovného zaradenia,**
- d) **pri skončení pracovnoprávneho vzťahu alebo pri skončení výkonu práce zo zdravotných dôvodov,**
- e) **po skončení pracovnoprávneho vzťahu alebo obdobného pracovného vzťahu, ak o to zamestnanec požiada bývalého zamestnávateľa, u ktorého vykonával prácu s rizikovými faktormi s neskorými následkami na zdravie** (napr.: karcinogény, mutagénny, ionizujúce žiarenie, niektoré biologické faktory).

# Lekárske prehliadky – ako často?

**z. č. 355/2007**

**(8) v súvislosti s výkonom práce:**

- a) **jeden raz za dva roky** u zamestnancov, ak vykonávajú práce zaradené do **tretej kategórie**,
- b) **jeden raz za rok** u zamestnancov, ak vykonávajú práce zaradené do **štvrtej kategórie**, a u pracovníka so zdrojmi ionizujúceho žiarenia **kategórie A**.

**(9) po skončení pracovnoprávneho vzťahu** ak o to zamestnanec požiada bývalého zamestnávateľa, u ktorého vykonával prácu s rizikovými faktormi **s neskorými následkami na zdravie** (napr.: karcinogény, mutagénny, ionizujúce žiarenie, niektoré biologické faktory),

- **jeden raz za tri roky** pri prácach s rizikovými faktormi s neskorými následkami na zdravie, ktoré sú zaradené do tretej kategórie alebo štvrtej kategórie.

**(10) pri opakovanom výskyte choroby z povolania** u rovnakej profesie na tom istom pracovisku, po uznaní rovnakej choroby z povolania na tom istom pracovisku, ak sa na danom pracovisku doteraz takéto choroby z povolania nevyskytovali.

**(11) u fyzickej a právnickej osoby, ktorá prácu nevykonávala viac ako šesť mesiacov zo zdravotných dôvodov.**



# Lekárske prehliadky

z. č. 355/2007

## Poznámky

(12) **Orgán VZ môže nariadiť** zamestnávateľovi a fyzickej osobe – podnikateľovi, vykonanie **mimoriadnej lekárskej preventívnej** prehliadky vo vzťahu k práci, ak sa výrazne zmenia faktory práce a pracovného prostredia alebo zdravotné riziko alebo dôjde k závažným zmenám zdravotného stavu zamestnancov, alebo sa vyskytnú zmeny zdravotného stavu u niekoľkých zamestnancov, ktoré je možné dať do súvislosti s pracovnými podmienkami.

(13) **Lekár pracovnej zdravotnej služby môže navrhnúť** zamestnávateľovi vykonanie mimoriadnej lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci, ak je to potrebné na včasné zachytenie zmien zdravotného stavu zamestnanca v súvislosti s prácou.

(14) **Zamestnávateľ zabezpečí zamestnancovi mimoriadnu** lekársku preventívnu prehliadku vo vzťahu k práci, ak má odôvodnené pochybnosti **o zdravotnej spôsobilosti zamestnanca** (po prerokovaní so zástupcami zamestnancov a s lekárom), povinnosťou zamestnanca je podrobiť sa tejto lekárskej preventívnej prehliadke vo vzťahu k práci.

(15) **Zamestnávateľ môže zabezpečiť** lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci u fyzických osôb, ktoré sa uchádzajú o zamestnanie, a u zamestnancov, ktorí vykonávajú práce zaradené do prvej kategórie alebo druhej kategórie, pričom zamestnávateľ určí **profesie a pracoviská po prerokovaní so zástupcami zamestnancov a s lekárom**, účasť zamestnancov na takýchto prehliadkach je povinná.

# Lekárske prehliadky

Sumarizácia

z. č. 355/2007

- U zamestnanca v 1. a 2. kategórii prác, ak to nevyžaduje osobitný predpis

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon, zamestnávateľ po dohode so zástupcami zamestnancov a lekárom	Pred nástupom do povolania (pred získaním odbornej spôsobilosti)	-	Ak určí zamestnávateľ, tak povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS, Všeobecný lekár/pediater
	Periodicky	Určí zamestnávateľ	Ak určí zamestnávateľ, tak povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS, Všeobecný lekár/pediater

# Lekárske prehliadky

## Sumarizácia

z. č. 355/2007

- U zamestnanca v 3. Kategórii prác

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon	Pred nástupom do povolania	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS
	Periodicky	1 x /2 roky)	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS
	Pri zmene pracovnej pozície	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS
	Pri skončení pracovno – právneho vzťahu	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

- U zamestnanca v 3. Kategórii prác, ktorý pracoval s faktormi neskorého vplyvu na zdravie (karcinogény, mutagény)

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon	Ak o to bývalý zamestnanec požiada	Následne 1 x / 3 roky	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

# Lekárske prehliadky

## Sumarizácia

z. č. 355/2007

- U zamestnanca v 4. Kategórii prác a pracovníka kategórie A

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
<b>Zákon</b>	Pred nástupom do povolania	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS
	Periodicky	1 x ročne	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS
	Pri zmene pracovnej pozície	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS
	Pri skončení pracovno – právneho vzťahu	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

- U zamestnanca v 4. Kategórii prác, ktorý pracoval s faktormi neskorého vplyvu na zdravie (karcinogény, mutagény)

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
<b>Zákon</b>	Ak o to bývalý zamestnanec požiada	Následne 1 x / 3 roky	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

# Lekárske prehliadky

## Sumarizácia

z. č. 355/2007

- U zamestnanca v profesii pri výskyte CHZP v danej profesii

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon a VÚHE	Mimoriadne	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

- U zamestnanca v 2. 3., a 4. kategórii prác, kto nevykonával práce viac ako 6 mesiacov

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon a VÚHE	Mimoriadne	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

- U každého zamestnanca na pracovisku pri výraznej zmene pracovných podmienok a faktorov práce

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon a VÚHE	Mimoriadne	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS

- Zamestnávateľ po dohode so zástupcami zamestnancov pri podozrení u zamestnanca

Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Zákon, Zamestnávateľ	Mimoriadne	-	Povinná	Lekár PZS, alebo všeobecný lekár PZS pod dohľadom lekára PZS, alebo Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater (okrem prehliadok určených osobitným predpisom a kategórií 3 a 4.)



## Sumarizácia

## Ostatné legislatívne predpisy

# Lekárske prehliadky

U koho?	Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
SBS (473/2005 v znení neskorších predpisov)	Zákon	Pred nástupom do povolania (pred získaním odbornej spôsobilosti)	-	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS
		Periodicky pri výkone povolania	1 x /2 roky alebo podľa lekára	Povinná	

# Lekárske prehliadky

Ostatné legislatívne predpisy: z.č. 124/2006 v znení neskorších predpisov

U koho?	Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Práce v prílohe č. 1a z. č. 124/2006	Zákon	Pred získaním osvedčenia, Pred zaradením do prác Periodicky	1 x / 5 rokov	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediatr Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS

- §6, ods. 1, písm. o) zaraďovať zamestnancov na výkon práce so zreteľom na ich zdravotný stav, najmä na **výsledok posúdenia ich zdravotnej spôsobilosti na prácu**, (§ 30e z.č. 355/2007 Z. z.) schopnosti, na ich vek, kvalifikačné predpoklady a odbornú spôsobilosť podľa právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a nedovoliť, aby vykonávali práce, ktoré nezodpovedajú ich zdravotnému stavu, najmä výsledku posúdenia ich zdravotnej spôsobilosti na prácu, schopnostiam, na ktoré nemajú vek, kvalifikačné predpoklady a doklad o odbornej spôsobilosti podľa právnych predpisov a ostatných predpisov na BOZP,
- § 16, ods. 1), ods. 2, písm. c), ods. 6 Fyzická osoba môže obsluhovať určený pracovný prostriedok a vykonávať určené pracovné činnosti ustanovené právnymi predpismi na zaistenie BOZP pri jeho prevádzke len na základe platného preukazu, ktorého podmienkou pre vydanie je zdravotná spôsobilosť, ktorá sa vydáva k činnostiam uvedených v prílohe č. 1a). Prehliadky sa vykonávajú najmenej 1 x / 5 rokov odo dňa vydania preukazu, alebo vydania lekárskeho posudku.

## Sumarizácia

# Lekárske prehliadky

## Ostatné legislatívne predpisy: z.č. 124/2006 v znení neskorších predpisov

Jedná sa o:

- a) revízneho technika vyhradených technických zariadení tlakových,
- b) osoby na obsluhu kotla I. až V. triedy,
- c) osoby na opravu kotla I. až V. triedy a opravu potrubného vedenia na rozvod nebezpečnej kvapaliny s najvyšším dovoleným tlakom nad 1 MPa,
- d) revízneho technika vyhradených technických zariadení zdvíhacích,
- e) osoby na obsluhu mobilného žeriava výložníkového typu a vežového žeriava výložníkového typu,
- f) osoby na obsluhu pohyblivej pracovnej plošiny na podvozku s motorovým pohonom, ktorá je určená na prevádzku na pozemných komunikáciách, a s výškou zdvihu nad 1,5 m,
- g) osoby na opravu osobného výtahu a nákladného výtahu s povolenou dopravou osôb,
- h) viazača bremien,
- i) revízneho technika vyhradených technických zariadení plynových,
- j) osoby na obsluhu vyhradených technických zariadení plynových s vysokou mierou ohrozenia (skupina A) pracujúcich s nebezpečnými plynmi okrem zariadení určených na zásobovanie plynom z kovových tlakových nádob stabilných alebo z kovových tlakových nádob na dopravu plynov (tlakové stanice) a zariadení určených na rozvod plynov,
- k) osoby na opravu vyhradených technických zariadení plynových s vysokou mierou ohrozenia (skupina A) pracujúcich s nebezpečnými plynmi,
- l) elektrotechnika, samostatného elektrotechnika a elektrotechnika na riadenie činností alebo na riadenie prevádzky na vyhradených technických zariadeniach elektrických,
- m) revízneho technika vyhradených technických zariadení elektrických,
- n) osoby na obsluhu motorových vozíkov,
- o) osoby pracujúcej vo výške 1,5 m a viac nad povrchom zeme pomocou špeciálnej horolezeckej a speleologickej techniky,
- p) osoby na montáž a demontáž lešenia (lešénár),
- q) osoby na obsluhu vybraných stavebných strojov a zariadení,
- r) osoby na obsluhu vybraných poľnohospodárskych strojov a zariadení, a to
- s) osoby na obsluhu vybraných lesníckych strojov,
- t) osoby na obsluhu ručnej motorovej reťazovej pily pri ťažbe dreva a ručnej motorovej reťazovej pily pri inej činnosti.

# Lekárske prehliadky

Sumarizácia

Ostatné legislatívne predpisy

U koho?	Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Pri práci so zobrazovacou jednotkou počítača (NV 276/2006)	Zákon	Pred nástupom na výkon povolania a pri zdravotných problémoch pri práci so ZJ PC	-	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS
	Zákon	Periodicky	Zákon nedefinuje (neplatný 126/2006): 1 x 3 roky – 2. Kategória 1 x 2 roky – 3. Kategória 1 x ročne – 4. Kategória (po dohode s lekárom)	???	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS

## Sumarizácia

## Ostatné legislatívne predpisy

# Lekárske prehliadky

U koho?	Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Manipulácia s bremenami (NV 281/2006)	Zákon	Pred nástupom na výkon povolania		Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS
	Zákon	Periodicky	Zákon nedefinuje (neplatný § 26, z. č. 124/2006): 1 x 3 roky – 2. Kategória 1 x 2 roky – 3. Kategória 1 x ročne – 4. Kategória (po dohode s lekárom)	???	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS



# Lekárske prehliadky

Sumarizácia

Ostatné legislatívne predpisy

U koho?	Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Pracovník vykonávajúci nočné zmeny (311/2001 v znení neskorších predpisov (Zákonník práce))	Zákon	Pred nástupom do povolania	-	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediatra
		Periodicky	Najmenej 1 x ročne	Povinná	Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS

U koho?	Iniciuje	Kedy	Ako často	Poznámka	Kto vykoná prehliadku
Vodiči z povolania (z.č. 8/2009)	Zákon	Pred získaním vodičského oprávnenia	-	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater
	Zákon	Pri podozrení PZ SR	-	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater
	Zákon	Periodicky (C1, C1E, C, CE, D1, D1E, D a DE) a vodiči vozidla s právom prednostnej jazdy, vozidla využívaného na zasielateľstvo a taxislužbu a na poskytovanie poštových služieb	1 x / 5 rokov	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS
	Zákon	Nad 65 rokov - periodicky (C1, C1E, C, CE, D1, D1E, D a DE) a vodiči vozidla s právom prednostnej jazdy, vozidla využívaného na zasielateľstvo a taxislužbu a na poskytovanie poštových služieb	1 x / 2roky	Povinná	Všeobecný lekár pre dospelých/Pediater Pri kategórii 3 a 4 – Lekár PZS