



VÝZNAMNÉ RIZIKOVÉ FAKTORY V ŽIVOTNÍM A PRACOVNÍM PROSTŘEDÍ

CÍLE PŘEDNÁŠKY A KLÍČOVÁ SLOVA

- CÍLE PŘEDNÁŠKY: STUDENT ZNÁ NEJVÝZNAMNĚJŠÍ FAKTORY POŠKOZUJÍCÍ ZDRAVÍ V PRACOVNÍM A ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ, ZNÁ JEJICH ZDRAVOTNÍ RIZIKA A ZPŮSOBY JAK SE PROTI MOŽNÉMU POŠKOZENÍ ZDRAVÍ TĚMITO FAKTORY ÚČINNĚ CHRÁNIT.
- KLÍČOVÁ SLOVA: HLUK, CHEMICKÉ LÁTKY, MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, PRACH, VIBRACE, ZÁŘENÍ.

ROZDĚLENÍ FYZIKÁLNÍCH FAKTORŮ

A. VLNĚNÍ

1) MECHANICKÉ VLNĚNÍ

- a) HLUK – PERIODICKÉ ZMĚNY TLAKU VZDUCHU
- b) VIBRACE – KMITÁNÍ ELASTICKÉHO PROSTŘEDÍ OKOLO ROVNOVÁŽNÉ POLOHY

2) ELEKTROMAGNETICKÉ VLNĚNÍ

- a) NEIONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ (RADIOVÉ VLNY, MIKROVLNY, RADAROVÉ VLNY, INFRAČERVENÉ ZÁŘENÍ, VIDITELNÉ SVĚTLO, ULTRAFIALOVÉ ZÁŘENÍ)
- b) IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ (ALFA, BETA, GAMA, PAPRSKY X)

ROZDĚLENÍ FYZIKÁLNÍCH FAKTORŮ

B. FAKTORY TEPELNÉ POHODY ČLOVĚKA

1) KLIMATICKÉ FAKTORY

- TEPLOTA VZDUCHU, VLHKOST VZDUCHU, PROUDĚNÍ VZDUCHU, IR RADIACE

2) INDIVIDUÁLNÍ FAKTORY

- OBJEKTIVNÍ (ENERGETICKÝ VÝDEJ, TEPELNÝ ODPOR OBLEČENÍ)
- SUBJEKTIVNÍ (ADAPTAČNÍ A TERMOREGULAČNÍ SCHOPNOSTI, ZDRAVOTNÍ A PSYCHICKÝ STAV ORGANISMU, ...)



FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ ZDRAVÍ A BEZPEČNOST

- CHEMICKÉ
 - BIOLOGICKÉ
 - FYZIOLOGICKÉ A PSYCHICKÉ
- 

The image features a white background with several realistic, 3D-rendered water droplets of various sizes scattered across the frame. The droplets are positioned in the top-left, bottom-left, and bottom-right corners, with a few smaller ones in the center. Each droplet has a bright highlight on its upper-left side and a dark shadow on its lower-right side, giving them a three-dimensional appearance.

HLUK A VIBRACE

HLUK

- 1) ZÁKLADNÍ VELIČINY: AKUSTICKÝ TLAK [PA], FREKVENCE [HZ], HLADINA [DB]
- 2) OBLAST SLYŠITELNÝCH FREKVENČÍ:
INFRAZVUK < **16 HZ – 20 KHZ** < ULTRAZVUK
- 3) TYPY HLUKU: USTÁLENÝ, CYKlickÝ, PROMĚNNÝ, IMPULSNÍ, VYSOKOFREKVENČNÍ (S TÓNOVÝMI SLOŽKAMI), NÍZKOFREKVENČNÍ

ZVUK

- ZVUK FREKVENČNĚ POD TOUTO HRANICÍ SE NAZÝVÁ **INFRAZVUK** A MÁ BLÍZKO K VIBRACÍM.
- ZVUK FREKVENČÍ NAD HORNÍ HRANICÍ JE **ULTRAZVUK**.
- KOMUNIKAČNĚ ROZHODUJÍCÍ ČÁST FREKVENČNÍHO SPEKTRA BÝVÁ NAZÝVÁNA **ŘEČOVÁ FREKVENCE**. JE TO TA FREKVENČNÍ ČÁST SLUCHOVÉHO POLE, KTERÉ ODPOVÍDÁ PODSTATNÁ VĚTŠINA LIDSKÉ ŘEČI. POSLUCHAČ VNÍMÁ SUBJEKTIVNĚ FREKVENCI TÓNU JAKO JEHO VÝŠKU.


HLUKOVÁ ZÁTĚŽ

HLUKOVÁ ZÁTĚŽ POPULACE JE ZPŮSOBENA ASI ZE 40 % HLUČNOSTÍ PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ A Z 60% HLUKEM Z MIMOPRACOVNÍCH AKTIVIT. HLUK JE VE MĚSTECH ČASTO VYVOLÁN DOPRAVOU – 70-85 DECIBELŮ.

DECIBEL: JE JEDNOTKA ZAVEDENÁ KE ZJEDNODUŠENÍ VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZVUKU. UDÁVÁ INTENZITU MĚŘENÉHO ZVUKU V POROVNÁNÍ S INTENZITOU ZÁKLADNÍ VZTAŽNÉ JEDNOTKY.

dB^o Příklady a vnímání člověkem

- 1 práh slyšitelnosti
- 20 hluboké ticho, bezvětrí, akustické studio
- 30 šepot, velmi tichý byt či velmi tichá ulice
- 40 tlumený hovor, šum v bytě, tikot budíku
- 50 klid, tichá pracovna, obracení stránek novin
- 60 běžný hovor
- 70 mírný hluk, hlučná ulice, běžný poslech televize
- 80 velmi silná reprodukováná hudba, vysavač v blízkosti
- 90 silný hluk, jedoucí vlak
- 100 sbíječka, přádelna, maximální hluk motoru
- 110 velmi silný hluk, živá rocková hudba, kovárna kotlů
- 120 startující proudové letadlo ve vzdálenosti 300 m
- 135 práh bolesti
- 140 akustické trauma, startující proudové letadlo ve vzdálenosti 10 m
- 160 výstřel z pistole
- 170 zábleskový granát



KE ZJIŠTĚNÍ PŮSOBENÍ HLUKU SE ZPRACOVÁVAJÍ HLUKOVÉ MAPY. JDE O SCHÉMATA, NA NICHŽ JE ZACHYCENO, VE KTERÝCH LOKALITÁCH EXISTUJE JAKÁ HLUČNOST PROSTŘEDÍ. ZAPRACOVÁVAJÍ SE DO NICH MÍSTNÍ PODMÍNKY.


PRO RŮZNÁ PROSTŘEDÍ BYLY STANOVENY NÁSLEDUJÍCÍ HLADINY HLUKU:

PRO PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ 85 DB

PRO OBYTNÉ STAVBY A STAVBY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ 40 DB

PRO VENKOVNÍ PROSTORY 50 DB


PRO SROVNÁNÍ – NAPŘÍKLAD BĚŽNÝ OBÝVACÍ POKOJ, KDE JE PUŠTĚNÁ TELEVIZE, ODPOVÍDÁ ZÁTĚŽÍ ASI 55 – 70 DB.





HLUK NA PRACOVÍŠTI

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ SNIŽOVÁNÍ VLIVU HLUČNÉHO PROSTŘEDÍ VYCHÁZÍ ZEJMÉNA Z VYUŽITÍ JINÝCH VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ, ODHLUČNĚNÍ PROVOZŮ A PODOBNĚ. ÚČINEK MÁ VHODNÉ OBLOŽENÍ STĚN, KTERÉ TLUMÍ HLUK TECHNOLOGICKÝCH CELKŮ NEBO VÝSTAVBA PROTIHLUKOVÝCH STĚN, POUŽITÍ OCHRANY UŠÍ (SLUCHÁTKA).



ZDRAVOTNÍ ÚČINKY HLUKU

- **ORGÁNOVÉ ÚČINKY** (SPECIFICKÉ A NESPECIFICKÉ), U NESPECIFICKÝCH ÚČINKŮ DOCHÁZÍ K OVLIVNĚNÍ FUNKCÍ RŮZNÝCH SYSTÉMŮ ORGANISMU, ČASTO SE NA NICH **PODÍLÍ STRESOVÁ REAKCE A OVLIVNĚNÍ SPÁNKU A VYŠŠÍCH NERVOVÝCH FUNKCÍ, POŠKOZENÍ SLUCHU,**
- **RUŠENÍ ČINNOSTÍ (SPÁNKU, ŘEČOVÉ KOMUNIKACE, OSVOJOVÁNÍ ŘEČI A ČTENÍ),** (KARDIOVASKULÁRNÍ AKTIVITA, EEG ZAZNAMENANÁ AKTIVITA MOZKU...), PORUCHY SPÁNKU A ZVÝŠENÉ UŽÍVÁNÍ LÉKŮ NA SPANÍ
- **A VLIVY NA SUBJEKTIVNÍ POCITY (OBTĚŽOVÁNÍ HLUKEM).**
- OMEZENÉ DŮKAZY JSOU NAPŘ. U VLIVŮ HLUKU:
- NA HORMONÁLNÍ A IMUNITNÍ SYSTÉM, NA NĚKTERÉ BIOCHEMICKÉ FUNKCE, OVLIVNĚNÍ PLACENTY A VÝVOJE PLODU, U VLIVŮ NA MENTÁLNÍ ZDRAVÍ SOCIÁLNÍ CHOVÁNÍ A VÝKONNOST ČLOVĚKA. U NOČNÍHO HLUKU JSOU OMEZENÉ DŮKAZY NAVÍC (KROMĚ VÝŠE UVEDENÝCH) U VLIVŮ NA KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM, OBEZITU, PORUCHY DUŠEVNÍHO ZDRAVÍ, NÁSLEDNÉ PRACOVNÍ ÚRAZY A ZKRÁCENÍ OČEKÁVANÉ DÉLKY ŽIVOTA.

POŠKOZENÍ SLUCHU

EXTRÉMNĚ VYSOKÉ HLADINY AKUSTICKÉHO TLAKU (U DOSPĚLÝCH L_{AMAX} 130-140 DB, U DĚTÍ A PREDISPONOVANÝCH OSOB I NIŽŠÍ) MOHOU VYVOLAT AKUSTICKÉ TRAUMA, JEHOŽ PODSTATOU JE PORANĚNÍ BUBÍNKU, SLUCHOVÝCH KŮSTEK NEBO BLANITÉHO LABYRINTU.

PŘI DLOUHODOBÉM AŽ CELOŽIVOTNÍM PŮSOBENÍ HLUKU NA SLUCHOVÝ APARÁT NASTÁVAJÍ ZPRVU PŘECHODNÉ A POSLÉZE TRVALÉ FUNKČNÍ A MORFOLOGICKÉ ZMĚNY SMYSLOVÝCH A NERVOVÝCH BUNĚK CORTIHO ORGÁNU VNITŘNÍHO UCHA.

STUDIE PROKÁZALY, ŽE PŘI $L_{AEQ24HOD}$ DO 70 DB NEDOCHÁZÍ K POŠKOZENÍ SLUCHOVÉHO APARÁTU U VÍCE NEŽ 95 % EXPONOVANÉ POPULACE ANI PŘI CELOŽIVOTNÍ EXPOZICI HLUKU V PRACOVNÍM A ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ A AKTIVITÁCH VE VOLNÉM ČASE

VLIV HLUKU NA KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM

AKUTNÍ HLUKOVÁ EXPOZICE AKTIVUJE AUTONOMNÍ NERVOVÝ A HORMONÁLNÍ SYSTÉM A VEDE K PŘECHODNÝM ZMĚNÁM, JAKO JE ZVÝŠENÍ KREVNÍHO TLAKU, TEPU A VASOKONSTRIKCE.

PO DLOUHODOBÉ EXPOZICI SE U CITLIVÝCH JEDINCŮ Z EXPONOVANÉ POPULACE MOHOU VYVINOUT TRVALÉ ÚČINKY, JAKO JE HYPERTENZE A ISCHEMICKÁ CHOROBA SRDEČNÍ.

VŠEOBECNÝ ZÁVĚR WHO JE, ŽE KARDIOVASKULÁRNÍ ÚČINKY JSOU SPOJENY S DLOUHODOBOU EXPOZICÍ EKVIVALENTNÍ HLADINĚ HLUKU V ROZMEZÍ 65- 70 DB A VÍCE, POKUD JDE O LETECKÝ NEBO DOPRAVNÍ HLUK. AVŠAK TATO ASOCIACE JE SLABÁ A JE PONĚKUD SILNĚJŠÍ PRO ICHS NEŽ PRO HYPERTENZI. NICMÉNĚ JE ZA PRAHOVOU HODNOTU (HODNOTU OD KTERÉ SE DANÝ ÚČINEK MŮŽE ZAČÍNAT VYSKYTOVAT U POPULACE S NORMÁLNÍ CITLIVOSTÍ) POVAŽOVÁNA HODNOTA HLUKOVÉHO UKAZATELE PRO DEN-VEČER-NOC L_{DvN} 50 DB PRO VYSOKÝ KREVNÍ TLAK A 60 DB PRO ISCHEMICKOU CHOROBU SRDEČNÍ.

PORUCHY SPÁNKU

HLUK ZPŮSOBUJE ZMĚNY FYZIOLOGICKÝCH REAKCÍ BĚHEM SPÁNKU, JAKO JSOU ZMĚNY TEPOVÉ FREKVENCE, ZNÁMKY PROBUZENÍ NA EEG (SPÍCÍ SI TOTO PROBUZENÍ ČASTO NÁSLEDNĚ NEUVĚDOMUJE), ZMĚNY V TRVÁNÍ STÁDIÍ SPÁNKU, ZVÝŠENÁ POHYBLIVOST VE SPÁNKU, OBTÍŽNÉ USÍNÁNÍ, PROBUZENÍ V NOCI NEBO PŘÍLIŠ BRZY RÁNO A ZKRÁCENÍ SPÁNKOVÉHO ČASU, ZMĚNY V HLADINÁCH STRESOVÝCH HORMONŮ, KARDIOVASKULÁRNÍ ONEMOCNĚNÍ (HYPERTENZE A INFARKT MYOKARDU), DEPRESE (U ŽEN) A JINÉ PSYCHICKÉ PORUCHY, OBEZITA, ZKRÁCENÍ OČEKÁVANÉ DÉLKY ŽIVOTA A ZVÝŠENÝ VÝSKYT PRACOVNÍCH ÚRAZŮ. V ROVINĚ PSYCHOLOGICKO-SOCIÁLNÍ JE POPISOVÁNA OSPALOST A ÚNAVA, ROZMRZELOST A ZVÝŠENÁ DENNÍ DRÁŽDIVOST, SNÍŽENÁ VÝKONNOST, ZHORŠENÍ POZNÁVACÍCH SCHOPNOSTÍ, NARUŠENÍ SOCIÁLNÍCH KONTAKTŮ A STÍŽNOSTI.

PRAHOVÁ HODNOTA (HODNOTA, OD KTERÉ SE DANÝ ÚČINEK MŮŽE ZAČÍNAT VYSKYTOVAT U POPULACE S NORMÁLNÍ CITLIVOSTÍ) PRO SUBJEKTIVNĚ VNÍMANOU PORUCHU SPÁNKU JE UVEDENÁ JAKO HLUKOVÝ UKAZATEL PRO NOC L_N 42 DB.

ZHORŠENÍ KOMUNIKACE ŘEČÍ

VYSOKÁ HLUČNOST POZADÍ VEDE KE ZVYŠOVÁNÍ HLASITOSTI ŘEČI U MLUVČÍHO, NÁSLEDNĚ K JEHO HLASOVÉ ÚNAVĚ A KE ZTRÁTĚ SROZUMITELNOSTI U POSLUCHAČE.

ROZDÍL MEZI HLUKOVÝM POZADÍM A HLASITOSTÍ ŘEČI BY MĚL BÝT MINIMÁLNĚ 15 DB, ABY BYLO UMOŽNĚNO POROZUMĚNÍ KOMPLIKOVANÝM ZPRÁVÁM. PŘI ŘEČOVÉ HLADINĚ 50 DB BY TAK HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU INTERFERUJÍCÍHO HLUKU NEMĚLA PŘEKROČIT 35 DB

The image features a white background with several realistic, 3D-rendered water droplets of various sizes. These droplets are positioned in the corners: top-left, top-right, and bottom-right. Each droplet has a bright highlight on its upper-left side and a dark shadow on its lower-right side, giving them a three-dimensional appearance. The word "VIBRACE" is centered in the middle of the page.

VIBRACE

VIBRACE

ZA VIBRACE SE OZNAČUJE POHYB PRUŽNÉHO TĚLESA NEBO PROSTŘEDÍ, JEHOŽ JEDNOTLIVÉ BODY KMITAJÍ KOLEM ROVNOVÁŽNÉ POLOHY.

NA ČLOVĚKA JE MOŽNÉ POHLÍŽET JAKO NA MECHANICKOU SOUSTAVU SLOŽENOU Z DÍLČÍCH HMOT, TUHOSTÍ A MECHANICKÝCH ODPORŮ, KTERÁ INTERAGUJE SE ZDROJEM VIBRACÍ.

ÚROVEŇ VIBRACÍ PŘENÁŠENÝCH NA ORGANISMUS JE OVLIVNĚNA REAKCÍ ORGANISMU, POLOHOU TĚLA A KONČETIN VZHLEDEM KE SMĚRU VIBRACÍ, MÍSTEM A VELIKOSTÍ PLOCHY, PŘES KTEROU SE VIBRACE PŘENÁŠEJÍ DO LIDSKÉHO ORGANISMU A SILAMI, KTERÉ BĚHEM EXPOZICE VIBRACÍM ČLOVĚK VYVÍJÍ.

ZÁKLADNÍ VELIČINOU POUŽÍVANOU K POPISU MECHANICKÉHO POHYBU JE ZRYCHLENÍ VIBRACÍ VYJÁDŘENÉ EFEKTIVNÍ HODNOTOU A_{EF} [M/S²] NEBO HLADINOU ZRYCHLENÍ L_A [DB] VZTAŽENOU K REFERENČNÍMU ZRYCHLENÍ 1 M/S².

ZDRAVOTNÍ RIZIKA Z PŮSOBENÍ VIBRACÍ

NEJVĚTŠÍ ZDRAVOTNÍ RIZIKO

- VIBRACE PŘENÁŠENÉ NA HORNÍ KONČETINY PŘI PRÁCI S RŮZNÝMI VIBRUJÍCÍMI NÁSTROJI A
- CELKOVÉ VIBRACE.

EXPOZICE VIBRACÍM JE OVLIVNĚNA:

- FAKTORY FYZIKÁLNÍMI (PRACOVNÍ KMITOČET STROJE, ČASOVÝ PRŮBĚH A SMĚR PŮSOBENÍ VIBRACÍ, DENNÍ A CELKOVÁ DOBA EXPOZICE AJ.),
- BIODYNAMICKÝMI (TĚLESNÁ KONSTITUCE, HMOTNOST, POLOHA TĚLA A KONČETIN, OBSAH STYČNÉ PLOCHY, VELIKOST VYVOZOVANÝCH SIL AJ.)
- INDIVIDUÁLNÍMI (PREDISPOZICE K RYCHLÉMU VZNIKU ONEMOCNĚNÍ Z VIBRACÍ, KOUŘENÍ, LÉKY, ÚDRŽBA NÁŘADÍ AJ.) .

ZPŮSOB PŘENOSU VIBRACÍ - DĚLENÍ

- CELKOVÉ HORIZONTÁLNÍ NEBO VERTIKÁLNÍ VIBRACE, POSUZOVANÉ V KMITOČTOVÉM ROZSAHU

0,5 HZ AŽ 80 HZ,

- VIBRACE PŘENÁŠENÉ NA RUCE, POSUZOVANÉ V KMITOČTOVÉM ROZSAHU OD 8 HZ DO 1 000 HZ,
- VIBRACE PŘENÁŠENÉ ZVLÁŠTNÍM ZPŮSOBEM, NA HLAVU, PÁTEŘ, RAMENO A TP. POSUZOVANÉ V KMITOČTOVÉM ROZSAHU OD 1 HZ DO 1 000 HZ,
- CELKOVÉ VERTIKÁLNÍ VIBRACE O KMITOČTU NIŽŠÍM NEŽ 0,5 HZ, KTERÉ VYVOLÁVAJÍ NEMOCI Z POHYBU,
- CELKOVÉ VIBRACE V BUDOVÁCH, POSUZOVANÉ V KMITOČTOVÉM ROZSAHU OD 1 HZ DO 80 HZ.

ZDROJE VIBRACÍ, PŮSOBENÍ A VLIV NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA

- RUČNÍHO NÁŘADÍ (NAPŘ. RUČNÍ MECHANIZOVANÁ NÁŘADÍ S PNEUMATICKÝM, HYDRAULICKÝM NEBO ELEKTRICKÝM POHONEM)
 - NADMĚRNÁ EXPOZICE VIBRACÍ NA RUCE
 - RIZIKO ONEMOCNĚNÍ CÉV, NERVŮ A POHYBOVÉHO APARÁTU HORNÍCH KONČETIN.
- STROJE ČI DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY (VĚTŠINOU DLOUHODOBÁ EXPOZICE)
 - NEJVÍCE OHROŽEN BEDERNÍ ÚSEK PÁTEŘE
- VIBRACE PŘENÁŠENÉ ZVLÁŠTNÍM ZPŮSOBEM (NEJČASTĚJI PŘI PRÁCI S MOTOROVÝMI POSTŘIKOVAČI, KŘOVINOŘEZY)

PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ

- VYLOUČENÍ NEBO PODSTATNÉ OMEZENÍ EMISE VIBRACÍ PŘÍMO NA ZDROJI (NÁKUP STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ ČI RUČNÍHO NÁŘADÍ S NIŽŠÍ DEKLAROVANOU HODNOTOU VIBRACÍ, ANTIVIBRAČNÍ RUKOJETI NÁŘADÍ, SPECIÁLNÍ ODPRUŽENÁ SEDADLA OBSLUHY) A DALŠÍ CÍLENÁ OPATŘENÍ (PRUŽNÉ ULOŽENÍ STROJE).
- OMEZENÍ CEST ŠÍŘENÍ VIBRACÍ. TATO OPATŘENÍ SE ČASTO PROVÁDĚJÍ V SOUČINNOSTI SE SNIŽOVÁNÍM HLUKU ŠÍŘENÉHO STAVEBNÍ KONSTRUKCÍ BUDOVY (ZÁBRANY HLUKU A VIBRACÍ).
- ORGANIZAČNÍ A TECHNOLOGICKÁ OPATŘENÍ NA SNÍŽENÍ EXPOZICE VIBRACÍM (STŘÍDÁNÍ PRACOVNÍKŮ OBSLUHY STROJŮ, STANOVENÍ POVINNÝCH PŘESTÁVEK, STANOVENÍ PŘÍPUSTNÉHO POČTU PRACOVNÍCH SMĚN NEBO ZMĚNĚ TECHNOLOGIE VÝROBY AJ.).
- POUŽITÍ OSOBNÍCH OCHRANNÝCH PRACOVNÍCH PROSTŘEDKŮ PROTI VIBRACÍM PŘENÁŠENÝM NA RUCI (ANTIVIBRAČNÍ RUKAVICE).
- DALŠÍ MOŽNOSTI: ODPRUŽENÉ KABINY A ANTIVIBRAČNÍ SEDADLA, KTERÁ LZE NASTAVIT PODLE HMOTNOSTI OBSLUHY, TYPU VOZOVKY A TP.



MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY NA PRACOVÍŠTI

MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY

- **OZNAČOVANÉ TÉŽ JAKO TEPELNĚ VLHKOSTNÍ PODMÍNKY**
 - **URČENY TEPLOTOU, RELATIVNÍ VLHKOSTÍ A RYCHLOSTÍ PROUDĚNÍ VZDUCHU.**
- **VYMEZUJÍ SUBJEKTIVNÍHO POCIT POHODY ČI NEPOHODY, V EXTRÉMNÍCH PŘÍPADECH JE LZE POSUZOVAT JAKO ŠKODLIVINY S NEGATIVNÍM VLIVEM NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA.**
- **V ORGANISMU JE NUTNÉ UDRŽOVAT TEPLOTU JÁDRA V ÚZKÉM TEPELNÉM ROZMEZÍ. BUŇKA JE POŠKOZOVÁNA PŘI TEPLOTĚ MENŠÍ NEŽ $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ A VYŠŠÍ NEŽ $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ A TEPLOTU NAD $41\text{ }^{\circ}\text{C}$ SNÁŠÍ JEN POMĚRNĚ KRÁTKOU DOBU.**

TEPLOTA VZDUCHU

- VYPOVÍDÁ O TEPELNÉ ZÁTĚŽI NEBO SUBJEKTIVNÍM POCITU TEPELNÉ POHODY ČLOVĚKA; TEPELNÁ POHODA JE JEDNÍM Z FAKTORŮ ZAJIŠŤUJÍCÍCH OPTIMÁLNÍ PROSTŘEDÍ PRO POBYT ČLOVĚKA.
- TEPELNÁ POHODA - ROVNOVÁHA MEZI SUBJEKTEM A OKOLÍM BEZ ZATĚŽOVÁNÍ TERMOREGULAČNÍHO SYSTÉMU.
- TEPELNÉ PODMÍNKY MAJÍ MNOHEM VĚTŠÍ VLIV NA SUBJEKTIVNÍ POCIT POHODY ČLOVĚKA, MÍRU ODPOČINKU I SKUTEČNOU PRODUKTIVITU PRÁCE NEŽ NEŽÁDOUCÍ ŠKODLIVINY ČI HLUK.
- EXISTUJÍ DOPORUČENÉ HODNOTY TEPLOT VZDUCHU PRO PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ V ZÁVISLOSTI NA TŘÍDÁCH PRÁCE, TJ. ENERGETICKÉM VÝDEJI VZHLEDEM K DRUHU ČINNOSTI A ODĚVU, KTERÉ BY MĚLY ZAJISTIT VHODNÉ TEPELNÉ PODMÍNKY PRO VĚTŠINU OSOB.
- DLOUHODOBÁ ZÁTĚŽ JE LIMITOVÁNA MNOŽSTVÍM VODY ZTRACENÉ POTESM A DÝCHÁNÍM, KRÁTKODOBÁ JE DÁNA MNOŽSTVÍM AKUMULOVANÉHO TEPLA V ORGANISMU, KTERÉ NESMÍ PRO VŠECHNY OSOBY PŘEKROČIT 50 WHM^{-2} .
- ČLOVĚK SNESE TEPLITU KOLEM $50 \text{ }^\circ\text{C}$ PO DOBU ASI 4 HODIN, AVŠAK PŘI VZRŮSTAJÍCÍ VLHKOSTI VZDUCHU DOBA SNESITELNOSTI ZNAČNĚ KLESÁ. VYSOKÉ TEPLITY ZPŮSOBUJÍ NADMĚRNOU ÚNAVU A NESOUSTŘEDĚNOST VEDOUcí AŽ K NEBEZPEČNÝM ÚRAZŮM.

PORUCHY ZDRAVÍ Z HORKA A CHLADU

- **PŘI DÉLETRVAJÍCÍCH VYSOKÝCH TEPLOTÁCH**

- NEVOLNOST AŽ ZVRACENÍ, PRŮJMY, KRVÁCENÍ Z NOSU A ÚST, NÁHLÉ A VŮLÍ NEKONTROLOVATELNÉ ZRYCHLENÍ A PROHLOUBENÍ DECHU, PRUDKÉ SNÍŽENÍ POCENÍ NEBO DIASTOLICKÉHO KREVNÍHO TLAKU, ZMĚNY BARVY OBLIČEJE, MRAVENČENÍ A BRNĚNÍ, BOLESTI HLAVY, VE SVALECH, U SRDCE, KŘEČE A ČASTO NEADEKVÁTNÍ, VÍCEMÉNĚ NEKONTROLOVATELNÉ CHOVÁNÍ.

- **PŘI PRÁCI V CHLADU**

- OMEZENÍ PRŮTOKU KRVE KŮŽÍ, VZESTUPU KREVNÍHO TLAKU A ZRYCHLENÍ SRDEČNÍ FREKVENCE, ROVNĚŽ KE ZVÝŠENÍ SPOTŘEBY KYSLÍKU. LZE OČEKÁVAT POKLES TEPLoty TĚLESNÉHO JÁDRA, OSLABENÉ DÝCHÁNÍ, ZPOMALOVÁNÍ SRDEČNÍ FREKVENCE. SNÍŽENÍM AKTIVITY ÚSTŘEDNÍHO NERVSTVA DOCHÁZÍ K OSPALOSTI, PŘI DALŠÍM SNÍŽENÍ TEPLoty NASTÁVÁ SMRT SELHÁNÍM KREVNÍHO OBĚHU.

- **ZVLÁŠTNÍ ZPŮSOB ZÁTĚŽE – KONTAKTNÍ TEPLo A CHLAD – POPÁLENINY, OMRZLINY**

- **LOKÁLNÍ PŮSOBENÍ CHLADU** - OMRZLINY PŘEDEVŠÍM NA NECHRÁNĚNÝCH A MÉNĚ PROKRVENÝCH ČÁSTECH TĚLA (NOS A UŠNÍ BOLTCE);
- KOMBINACE PŮSOBENÍ NÍZKÉ TEPLoty A VLHKOSTI VEDE K OCHRnutí KREVNÍCH KAPILÁR V KŮŽI A PODKOŽÍ, MĚSTNÁNÍ KRVE A OTOKŮM KONČETIN (TZV. ZÁKOPOVÁ NOHA). PŘI PŘENOSU VIBRACÍ NA HORNÍ KONČETINY (RUCE) SE VÝZNAMNĚ UPLATŇUJE PŮSOBENÍ CHLADU A VLHKA (ONEMOCNĚNÍ CÉV Z VIBRACÍ).
- **CELKOVÉ PŮSOBENÍ CHLADU** OMEZUJE PRŮTOK KRVE KŮŽÍ, ZVYŠUJE JEJÍ IZOLAČNÍ SCHOPNOSTI, ZEJMÉNA NA PRSTECH KONČETIN; KREVNÍ TLAK I SRDEČNÍ FREKVENCE STOUPAJÍ A ZVYŠUJE SE SPOTŘEBA KYSLÍKU VE TKÁNI. PO VYČERPÁNÍ TERMOREGULAČNÍCH MOŽNOSTÍ PŘI DELŠÍM PŮSOBENÍ NADMĚRNÉHO CHLADU DOCHÁZÍ K POKLESU TEPLoty TĚLESNÉHO JÁDRA, K OSLABENÍ DÝCHÁNÍ A KE ZPOMALENÍ SRDEČNÍ FREKVENCE. SNÍŽENÍM AKTIVITY CENTRÁLNÍ NERVOVÉ SOUSTAVY DOCHÁZÍ K OSPALOSTI A NÁSLEDNĚ KE SMRTI SELHÁNÍM KREVNÍHO OBĚHU.

- **LOKÁLNÍ PŮSOBENÍ TEPLA** POŠKOZUJE POVRCHOVÉ TKÁNĚ A VEDE KE VZNIKU POPÁLENIN.
- **CELKOVÉ PŮSOBENÍ TEPLA** VEDE K ROZŠÍŘENÍ CÉV V KŮŽI, KE ZVÝŠENÍ PRŮTOKU KRVE KŮŽÍ A K VYTVÁŘENÍ POTU (POCENÍ) NEJPRVE NA DOLNÍCH KONČETINÁCH, PAK NA HRUDNÍKU A NEJPOZDĚJI NA HLAVĚ A PAŽÍCH. EXISTUJÍ VELKÉ INDIVIDUÁLNÍ ROZDÍLY V MNOŽSTVÍ PRODUKOVANÉHO POTU, PŘI PRÁCI V HORKÉM PROSTŘEDÍ DOCHÁZÍ KE ZTRÁTĚ TEKUTIN POCENÍM KOLEM 6 LITRŮ ZA SMĚNU (SNIŽOVÁNÍ OBSAHU IONTŮ SODÍKU A CHLÓRU V ORGANISMU). PŘI NADMĚRNÉ VLHKOSTI PROSTŘEDÍ SE POT HŮŘE ODPAŘUJE, STÉKÁ PO TĚLE A PŘEBYTEČNÉ TEPLA SE Z TĚLA ODSTRAŇUJE NEDOSTATEČNĚ - V POMĚRNĚ KRÁTKÉ MŮŽE DOJÍT K SELHÁNÍ OBĚHU.
- STANOVENÍ TEPLoty OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ, PŘI NÍŽ DOCHÁZÍ K PATOLOGICKÝM ZMĚNÁM ORGANISMU, PRAKTICKY NELZE.
 - ŘADA VLIVŮ - TEPLota, VLHKOST, PROUDĚNÍ A SÁLÁNÍ, EXISTUJE PŘÍMÁ ZÁVISLOST NA TYPU, VELIKOSTI I TRVÁNÍ PRACOVNÍHO VÝKONU, INDIVIDUÁLNÍ ROZDÍLY U JEDNOTLIVÝCH OSOB (VĚK, ZDRAVOTNÍ STAV, POHLAVÍ, SCHOPNOST A DOBA AKLIMATIZACE).

VLHKOST VZDUCHU

- VLHKOST VZDUCHU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ ZÁVISÍ NA VENKOVNÍ VLHKOSTI, TECHNOLOGICKÝCH NEBO JINÝCH ZDROJÍCH A MNOŽSTVÍ LIDÍ.
- DOPORUČENÉ HODNOTY JSOU V ROZMEZÍ 30-70 % RELATIVNÍ VLHKOSTI. VLHKOST JE SICE ČLOVĚKEM MNOHEM MÉNĚ POCIŤOVÁNA NEŽ TEPLOTA, ALE I TAK MŮŽE BÝT NEPŘÍZNIVĚ OVLIVNĚN STAV JEDINCE.
- V ZIMNÍM OBDOBÍ DOCHÁZÍ PŘI VYTÁPĚNÍ K **POKLESU RELATIVNÍ VLHKOSTI** NA 20 % I MÉNĚ. TEHDY I U ZDRAVÝCH JEDINCŮ DOCHÁZÍ K INTENZIVNĚJŠÍMU VYSOUŠENÍ SLIZNICE HORNÍCH CEST DÝCHACÍCH, POKLESU JEJICH OCHRANNÉ FUNKCE A ZVYŠOVÁNÍ MOŽNOSTI PRŮNIKU NĚKTERÝCH ŠKODLIVÝCH LÁTEK AŽ DO DOLNÍCH CEST DÝCHACÍCH. V TĚCHTO PŘÍPADECH JE V ZIMĚ VHODNÉ UMĚLE VLHKOST ZVYŠOVAT ZVLHČOVAČI VZDUCHU, ALE NEJVÝŠE NA HODNOTY KOLEM CCA 40 %.

PROUDĚNÍ VZDUCHU

VYŠŠÍ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ ZPRAVIDLA ZLEPŠUJÍ TEPELNOU POHODU PŘI VYŠŠÍCH TEPLOTÁCH, ZÁROVEŇ VŠAK MOHOU VÉST AŽ KE ZDRAVOTNÍM POTÍŽÍM.

- POKUD SE POVRCH TĚLA VLIVEM PROUDÍCÍHO VZDUCHU NADMĚRNĚ OCHLAZUJE RYCHLÝM ODPAŘOVÁNÍM POTU, DOCHÁZÍ K PROCHLADNUTÍ ORGANISMU (PŘÍKLADY: NADMĚRNÉ OCHLAZOVÁNÍ ZPOCENÉ POKOŽKY PŘI POUŽÍVÁNÍ STOLNÍHO VENTILÁTORU V LETNÍM OBDOBÍ, VZDUCHOVÁ SPRCHA V PROVOZECH SE ZDROJI TEPLA). KŮŽE SE ROVNĚŽ VÝZNAMNĚ OCHLAZUJE TÍM, JAK "PULZACE" PROUDÍCÍHO VZDUCHU DRÁŽDÍ NERVOVÉ KOŽNÍ BUŇKY CITLIVÉ NA TEPLOTU.
- RYCHLOSTI PROUDĚNÍ VZDUCHU DOPORUČOVANÉ PRO PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ JSOU CELOROČNĚ V ROZMEZÍ OD $0,1-0,3 \text{ ms}^{-1}$ V ZÁVISLOSTI NA DRUHU ČINNOSTI A POUŽITÉM ODĚVU.
- VELMI NEPŘÍJEMNĚ BÝVÁ POCIŤOVÁN PROUD CHLADNÉHO VZDUCHU (PRŮVAN) I JEN NA NĚKTEROU ČÁST TĚLA.

NEVÝHODY KLIMATIZACE

- MÍSTNÍ DYSKOMFORT Z NEVHODNÝCH MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK (ŠPATNÉ NASTAVENÍ, NEVYHOVUJE HYG. PARAMETRŮM – PŘÍLIŠ TEPLA, PŘÍLIŠ ZIMA, PRŮVAN),
- ZMĚNY ELEKTROIONTOVÉHO MIKROKLIMATU OPROTI VENKOVNÍMU PROSTŘEDÍ, ŠÍŘENÍ KONTAMINOVANÉHO VZDUCHU VE VĚTRANÉM PROSTORU (ZANÁŠENÍ ŠKODLIVIN NA PRACOVÍŠTĚ, KDE SE S DANÝMI LÁTKAMI NEPRACUJE, ŠÍŘENÍ PRACHŮ, MIKROBIÁLNÍ ZNEČIŠTĚNÍ VZDUCHU PŘI NEDOSTATEČNÉ ÚDRŽBĚ KLIMATIZAČNÍHO ZAŘÍZENÍ),
- STÍSŇUJÍCÍ POCIT UZAVŘENÉHO PROSTŘEDÍ (NEMOŽNOST "VYVĚTRAT" OTEVŘENÝM OKNEM).

SLEDOVANÉ PARAMETRY MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK

SLEDUJÍ SE PARAMETRY OBJEKTIVNÍ A SUBJEKTIVNÍ

- **OBJEKTIVNÍ:**

- **TEPLOTA VZDUCHU** SE ZJIŠŤUJE TEPLoměRY, PŘI MĚŘENÍ TEPLoty VZDUCHU NESMÍ BÝT NAMĚŘENÁ HODNOTA OVLIVNĚNA SÁLAVOU SLOŽKOU Z OKOLNÍCH PLOCH.
- **VÝSLEDNÁ TEPLOTA** SE MĚŘÍ KULOVÝM TEPLoměREM A VÝSLEDNÁ HODNOTA Zahrnuje i vliv rychlosti proudění vzduchu i sálavých zdrojů na teplotu vzduchu.
- **RADIAČNÍ TEPLoty** (PROSTOROVÁ, ROVINNÁ) V PROVOZECH SE ZDROJI SÁLAVÉHO TEPLA SE MĚŘÍ RADIOMETRY, PŘI NÍZKÉ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ VZDUCHU (DO $0,2 \text{ ms}^{-1}$) SE RADIAČNÍ TEPLOTA MŮŽE PŘÍMO NAHRADIT VÝSLEDNOU TEPLotOU KULOVÉHO TEPLoměRU, JINAK JI LZE STANOVIT VÝPOČTEM.
- **POVRCHOVÉ TEPLoty** SE MĚŘÍ KONTAKTNÍMI TEPLoměRY NEBO BEZKONTAKTNÍMI PŘÍSTROJI. POVRCHOVÉ TEPLoty SE MĚŘÍ HLAVNĚ POKUD JDE O ZJIŠTĚNÍ TEPLot POVRCHŮ, KTERÝCH SE PRACOVNÍK PŘÍMO DOTÝKÁ NEBO PŘI EXISTENCI HORKÝCH NEBO CHLADNÝCH POVRCHŮ NA PRACOVIŠTÍCH.
- TEPLotNÍ VELIČINY SE UDÁVAJÍ VE STUPNÍCH CELSIA ($^{\circ}\text{C}$), PŘI STANOVENÍ TEPLotNÍHO ROZDÍLU, SE HODNOTA UDÁVÁ BUĎ VE STUPNÍCH KELVINA ($^{\circ}\text{K}$), NEBO $^{\circ}\text{C}$.

- **RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU** MĚŘÍ VLHKOMĚRY, JE TO VELIČINA SLOUŽÍCÍ I KE STANOVENÍ **TEPLOTY ROSNÉHO BODU** (PŘI TÉTO TEPLOTĚ DOCHÁZÍ KE KONDENZACI VODNÍ PÁRY ZE VZDUCHU). RELATIVNÍ VLHKOST SE UDÁVÁ V %.
- **RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU** SE MĚŘÍ ANEMOMETRY, UDÁVÁ SE V MS^{-1} .



- MIKROKLIMATICKÉ VELIČINY SE OBJEKTIVIZUJÍ MĚŘENÍM VŽDY NA PRACOVNÍCH MÍSTECH A SOUČASNĚ VE VENKOVNÍM PROSTORU (MĚŘENÉ MÍSTO VE VENKOVNÍM PROSTORU NESMÍ BÝT OVLIVNĚNO ŽÁDNÝM TEPELNÝM ZDROJEM A MUSÍ BÝT VE STÍNU). NA PRACOVNÍCH MÍSTECH SE MĚŘÍ OBVYKLE VE VÝŠI HLAVY (STANDARDNĚ 105 CM PRO SEDÍCÍ OSOBY A 165 CM PRO STOJÍCÍ) A VE VÝŠI KOTNÍKŮ (15 CM).

SLEDOVANÉ PARAMETRY MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK

- **SUBJEKTIVNÍ:** MĚŘENÍ DLOUHODOBÁ X KRÁTKODOBÁ, NA RŮZNÝCH MÍSTECH, PŘI POSUZOVÁNÍ STAVU PROSTŘEDÍ JE NAVRŽENA ŘADA STUPNIC POPISUJÍCÍCH POCITY VYŠETŘENÝCH OSOB, NAPŘ. PODLE ČSN EN ISO 7730:
- **POHODA** (0), RESP. TEPELNĚ NEUTRÁLNÍ POCITY ČLOVĚKA NASTÁVAJÍ TEHDY, JESTLIŽE NENÍ POCIŤOVÁNO ANI TEPLA, ANI CHLADU, NENÍ POCIŤOVÁNO PROUDĚNÍ VZDUCHU, ODĚV NENÍ NEPŘÍJEMNĚ POCIŤOVÁN, VZDUCH V MÍSTNOSTI PŘIPADÁ JAKO VYHOVUJÍCÍ, TJ. ANI SUCHÝ, ANI VLHKÝ.
- **MÍRNÁ NEPOHODA** (1), RESP. MÍRNĚ CHLADNO NEBO TEPLA, JSOU PROVÁZENY OBVYKLE NEVÝRAZNÝM POCITEM CHLADU NEBO TEPLA, PROUDĚNÍ VZDUCHU JE POCIŤOVÁNO, ODĚV JE POCIŤOVÁN, AVŠAK NENÍ SNAHA JEJ ZMĚNIT, NĚKTERÉ OSOBY UDÁVAJÍ SMĚREM K CHLADNU POCIT VLHKA, SMĚREM K TEPLU POCIT SUCHA.
- **NEPOHODA** (2), RESP. CHLADNO NEBO TEPLA, JE PROVÁZENA OBVYKLE VÝRAZNÝM POCITEM CHLADU NEBO TEPLA S MÍRNÝM POCENÍM, PROUDĚNÍ VZDUCHU V CHLADNU JE VNÍMÁNO JAKO PRŮVAN, V TEPLE JE NAOPAK VNÍMÁNO VELMI PŘÍJEMNĚ, ODĚV JE POCIŤOVÁN BUĎ JAKO PŘÍLIŠ LEHKÝ (V CHLADNU), NEBO PŘÍLIŠ TĚŽKÝ (V TEPLE) A JE SNAHA HO ZMĚNIT, PODLE RELATIVNÍ VLHKOSTI VZDUCHU DOCHÁZÍ VĚTŠINOU K POCITŮM VLHKA (V CHLADNU) ČI NAOPAK SUCHA ČI DUSNA (V TEPLE).
- **ZNAČNÁ NEPOHODA** (3), RESP. ZIMA NEBO HORKO, JE PROVÁZENA VÝRAZNÝM POCITEM ZIMY (ČASTO S TŘESEM) NEBO HORKA S POCENÍM, PROUDĚNÍ VZDUCHU JE POCIŤOVÁNO JAKO ZÁVAN ZIMY NEBO V HORKU TAKÉ NEPŘÍJEMNĚ, NEBOŤ ZPŮSOBUJE NADMĚRNÉ OCHLAZOVÁNÍ ČÁSTÍ TĚLA S PROPOCENÝM ODĚVEM. ODĚV JE VĚTŠINOU POCIŤOVÁN JAKO ZCELA NEVYHOVUJÍCÍ, PODLE RELATIVNÍ VLHKOSTI VZDUCHU DOCHÁZÍ K POCITŮM VLHKA V ZIMĚ NEBO ZNAČNÉHO SUCHA ČI TÍŽIVÉHO DUSNA V HORKU.

- PŘI VYŠETŘOVÁNÍ UVEDENÝCH ÚDAJŮ JE TŘEBA DOTAZY UPŘESNIT I DALŠÍ SOUVISEJÍCÍ FAKTORY (CHARAKTER PRACOVNÍ ČINNOSTI, SKLADBA ODĚVU, MOŽNOST INDIVIDUÁLNÍ REGULACE TEPLoty, ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DOTAZOVANÉ OSOBE, TJ. VĚK, HMOTNOST, VÝŠKA, PRACOVNÍ ZAŘAZENÍ, STAV, ÚDAJE O PRACOVIŠTI DOTAZOVANÉHO AJ.).
- SUBJEKTIVNÍ METODA VYŠETŘENÍ MŮŽE BÝT POSTAČUJÍCÍ. PRO ROZHODNUTÍ O NUTNOSTI OBJEKTIVNÍHO VYŠETŘENÍ JE DŮLEŽITÉ, KOLIK % PRACOVNÍKŮ Z CELKOVÉHO POČTU JE NESPOKOJENO SE STÁVAJÍCÍMI MIKROKLIMATICKÝMI PODMÍNKAMI, ZDA POČET NESPOKOJENÝCH (UVÁDĚJÍCÍCH POCIT NEPOHODY) JE VĚTŠÍ NEŽ 20 % (U OSOB V LEHKÉM ODĚVU), POPŘÍPADĚ 10 % (U OSOB V TĚŽŠÍM ODĚVU).
- SUBJEKTIVNÍ ZJIŠŤOVÁNÍ JE POUŽITELNÉ POUZE TEHDY, JE-LI POČET DOTAZOVANÝCH DOSTATEČNÝ KE STATISTICKÉMU HODNOCENÍ (MINIMÁLNĚ 20 OSOB). V ÚVAHU JE TŘEBA BRÁT DALŠÍ VLIVY, KTERÉ VNÍMÁNÍ KVALITY MIKROKLIMATU OVLIVŇUJÍ (K MIKROKLIMATICKÝM PODMÍNKÁM JSOU TOLERANTNĚJŠÍ LIDÉ SE ZAJÍMAVOU PRACOVNÍ NÁPLNÍ, ODPOVĚDNĚJŠÍ PRACÍ, LÉPE ODMĚŇOVANÍ A POD.). V SUBJEKTIVNÍCH NÁZORECH NA MIKROKLIMA SE PROJEVÍ TAKÉ ÚROVEŇ MEZILIDSKÝCH VZTAHŮ NA PRACOVIŠTI.

OCHRANA ZDRAVÍ

- K **OCHRANĚ PROTI NADMĚRNÉ TEPELNÉ ZÁTĚŽI** SE POUŽÍVÁ TECHNICKÝCH A ORGANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ A NÁHRADNÍCH OPATŘENÍ CHARAKTERU TECHNICKÉHO I ORGANIZAČNÍHO (DOSTATEČNÉ VĚTRÁNÍ, U ZÁTĚŽE SÁLAVÝM TEPEM SE NAVÍC UPLATŇUJE: SNÍŽENÍ INTENZITY SÁLÁNÍ ZDROJE, ODCLONĚNÍ PRACOVNÍKA, OCHLAZOVÁNÍ PRACOVNÍKA (VZDUCHOVÉ SPRCHY, PŘÍMÉ ROZPRAŠOVÁNÍ VODY NA PRACOVNÍKA), TEPELNÁ IZOLACE PRACOVNÍKA OCHRANNÝ ODĚV.
- NADMĚRNÁ TEPLOTA VZNIKAJÍCÍ DÍKY SLUNEČNÍMU ZÁŘENÍ – CLONY PROTI SLUNCI, DETERMÁLNÍ SKLA, SPRÁVNÉ UMÍSTĚNÍ OKEN, PRAVIDELNÉ PŘESTÁVKY, PITNÝ REŽIM.
- **OCHRANA PROTI CHLADU** - POBYT V TEPLÉM PROSTŘEDÍ, POSKYTOVÁNÍ TEPLÝCH NÁPOJŮ, MOŽNOST VÝMĚNY MOKRÉHO ODĚVU A JEHO USUŠENÍ, DOSTATEČNÝ OCHRANNÝ ODĚV.

The image features a white background with several realistic, 3D-rendered water droplets of various sizes scattered across the top and bottom edges. The droplets have a metallic sheen, with bright highlights and dark shadows, giving them a three-dimensional appearance. The central text is in a clean, black, sans-serif font.

PRACH A JEHO VLIV NA ZDRAVÍ

PRACH

- PATŘÍ K NEJROZŠÍŘENĚJŠÍM ŠKODLIVINÁM.
- ROZSAH ŠKODLIVÝCH ÚČINKŮ PRACHU NA ČLOVĚKA JE VELMI ŠIROKÝ - ZÁLEŽÍ NA PŮVODU, VLASTNOSTECH A VELIKOSTI PRACHU, NA JEHO KONCENTRACI V OVZDUŠÍ, NA DÉLCE A PODMÍNKÁCH PŮSOBENÍ I NA INDIVIDUÁLNÍ VNÍMAVOSTI ČLOVĚKA NA PRACH.
- ZÁKLADNÍ DĚLENÍ JE NA TOXICKÝ A NETOXICKÝ PRACH.

ZDROJE A CHARAKTERISTIKY PRACHU

- PRACH OBSAHUJE RŮZNÉ A RŮZNĚ VELKÉ ČÁSTICE (TUHÝ AEROSOL), KTERÝ VZNIKÁ LIDSKOU ČINNOSTI PŘI MECHANICKÉM ZPRACOVÁNÍ PEVNÝCH MATERIÁLŮ (DOBÝVÁNÍ SUROVIN, ŘEZÁNÍ, BROUŠENÍ, VRTÁNÍ), PŘI ROZMĚLŇOVACÍCH PROCESech (MLETÍ, DRCENÍ), ALE I BEZ ZÁSAHU, NAPŘ. ROZPTÝLENÍM ČÁSTIC Z NEUPRAVENÉHO ZEMSKÉHO POVRCHU VLIVEM PROUDĚNÍ VZDUCHU, ČINNOSTÍ SOPEK, TVORBOU AEROSOLU NA MOŘSKÉM POBŘEŽÍ.
- VELIKOST PRAŠNÝCH ČÁSTIC JE 1 AŽ 100 MIKROMETRU , ČÁSTICE VĚTŠÍ NEŽ 30 MIKROMETRU JSOU OZNAČOVÁNY JAKO HRUBÝ PRACH A V PROSTŘEDÍ PŘI BĚŽNÝCH PODMÍNKÁCH RYCHLE SEDIMENTUJÍ.
- PŘI TEPELNÝCH PROCESech (SPALOVÁNÍ ORGANICKÝCH LÁTEK) VZNIKÁ KOUŘ S ČÁSTICEMI O VELIKOSTI 0,01 AŽ 0,5 MIKROMETRU, PŘI CHEMICKÝCH OXIDAČNÍCH PROCESech (SVAŘOVÁNÍ) SE UVOLŇUJE DÝM S ČÁSTICEMI O VELIKOSTI 0,1 AŽ 1 MIKROMETRU. V HYGIENICKÉ PRAXI SE POD POJMEM PRACH ROZUMÍ VEŠKERÉ TUHÉ AEROSOLY.
- LÁTKY BIOLOGICKÉHO PŮVODU JAKO JSOU PYLY, SPÓRY PLÍSNÍ A MIKROORGANISMY, JEJICHŽ VELIKOST SE POHYBUJE V ROZSAHU VELIKOSTI ČÁSTIC PRACHU, SE OZNAČUJÍ JAKO BIOAEROSOL.

VLIV PRACHU NA ZDRAVÍ

DĚLENÍ PRACHU PODLE ÚČINKŮ - HODNOCENÍ PRAŠNOSTI V PRACOVNÍM PROSTŘEDÍ.

• Z HLEDISKA PŮSOBENÍ PRACHU NA ČLOVĚKA DĚLÍME PRACHY NA:

- PRACHY S PŘEVÁŽNĚ NESPECIFICKÝM ÚČINKEM
- PRACHY S FIBROGENNÍM ÚČINKEM, KTERÉ MOHOU BÝT S MOŽNÝM FIBROGENNÍM ÚČINKEM (SLÍDA, SAZE, TALEK, SVÁŘEČSKÉ DÝMY, BENTONIT).
- NEBO S PŘEVÁŽNĚ FIBROGENNÍM ÚČINKEM (KRYSTALICKÝ OXID KŘEMIČITÝ VE FORMĚ KŘEMENE, GAMA FORMA OXIDU HLINITÉHO, ATD.).
- PRACHY S DRÁŽDIVÝM ÚČINKEM, PŘÍPADNĚ SENZIBILIZUJÍCÍM ÚČINKEM - **TEXTILNÍ** (BAVLNA, LEN, JUTA, SYNTETICKÁ TEXTILNÍ VLÁKNA, KAPOK, SISAL, HEDVÁBÍ), **MINERÁLNÍ** (OXID VÁPENATÝ A HOŘEČNATÝ, CEMENT, UHLIČITANY ALKÁLÍÍ), **ŽIVOČIŠNÉ** (SRST, VLNA, PEŘÍ A JINÉ ŽIVOČIŠNÉ PRACHY) A **ROSTLINNÉ** (OBILNÝ PRACH, PRACHY ZE DŘEVA, KÁVA, KOŘENÍ, TABÁK, ČAJ, MOUKA)
- MINERÁLNÍ VLÁKNITÉ PRACHY - **PŘÍRODNÍ MINERÁLNÍ VLÁKNA** (AZBEST) A **UMĚLÁ MINERÁLNÍ VLÁKNA** (NAPŘ. KERAMICKÁ, SKLENĚNÁ APOD.)
- POZNÁMKA: FIBRÓZA - ZVÝŠENÉ BUJENÍ VAZIVA V PLICÍCH

EXPOZICE A ÚČINKY

- STYK S POKOŽKOU: MŮŽE ZPŮSOBOVAT PODRÁŽDĚNÍ NEBO ALERGICKÉ ODEZVY, ZVLÁŠTĚ U CITLIVÝCH OSOB.
- DÝCHACÍ CESTY: HRUBÉ PRACHOVÉ ČÁSTICE JSOU ZADRŽOVÁNY V HORNÍCH CESTÁCH DÝCHACÍCH, VĚTŠÍ ČÁSTICE POSTUPNĚ V DÝCHACÍCH CESTÁCH SEDIMENTUJÍ (HORNÍ CESTY DÝCHACÍ ZACHYTÍ VĚTŠINU ČÁSTIC VĚTŠÍCH NEŽ 5 MIKROMETRŮ), MENŠÍ ČÁSTICE PRONIKAJÍ HLOUBĚJI. SE ZMENŠUJÍCÍ SE VELIKOSTÍ ČÁSTIC PRAVDĚPODOBNOST PRŮCHODU DO PLICNÍCH SKLÍPKŮ STOUPÁ, PRO ČÁSTICE VELIKOSTI 3 MIKROMETRY JE TATO PRAVDĚPODOBNOST VYŠŠÍ NEŽ 50 %. FRAKCE PRACHU TVOŘENÁ MALÝMI ČÁSTICEMI VDECHNUTELNÁ AŽ DO PLIC JE Z HLEDISKA ZDRAVOTNÍHO RIZIKA NEJNEBEZPEČNĚJŠÍ. DLOUHODOBÁ EXPOZICE - ZÁNĚT PRŮDUŠEK, KARCINOGENNÍ ÚČINKY
- OČI, NOS, ÚSTA: DRÁŽDIVÉ PRACHY - DRÁŽDĚNÍM SLIZNIC DÝCHACÍCH CEST, SPOJIVEK OČÍ A POKOŽKY, U CITLIVĚJŠÍCH OSOB I ALERGICKÝMI REAKCEMI AŽ PRŮDUŠKOVÉ ASTMA.
- INFEKČNÍ PRACH, KTERÝ OBSAHUJE CHOROBOPLODNÉ ZÁRODKY ZACHYCENÉ NA PRAŠNÝCH ČÁSTICÍCH, MŮŽE ZPŮSOBIT VÁŽNÁ ONEMOCNĚNÍ, MEZI NĚ PATŘÍ I BAKTERIÁLNÍ A PLÍŠŇOVÉ INFEKCE ZPŮSOBENÉ BIOAEROSOLEM.
- PRACHY TOXICKÉ MOHOU ZPŮSOBIT KROMĚ MÍSTNÍHO ÚČINKU NA DÝCHACÍ ÚSTROJÍ I SYSTEMATICKOU INTOXIKACI. PRACHY OBSAHUJÍCÍ TOXICKÉ LÁTKY JSOU ABSORBOVÁNY KRVÍ.

TERMÍNY PRO HODNOCENÍ PRACHU

- **AERODYNAMICKÝ PRŮMĚR ČÁSTICE D** - PRŮMĚR KOULE O HUSTOTĚ 1 gcm^{-3} SE STEJNOU USTÁLENOU RYCHLOSTÍ ZPŮSOBENOU GRAVITAČNÍ SILOU V KLIDNÉM OVZDUŠÍ, JAKO MÁ ČÁSTICE ZA OBVYKLÝCH PODMÍNEK TÝKAJÍCÍCH SE TEPLoty, TLAKU A RELATIVNÍ VLHKOSTI.
- **VDECHOVATELNÁ (INHALABLE) FRAKCE** - HMOTNOSTNÍ FRAKCE POLÉTAVÉHO PRACHU, KTERÁ JE VDECHNUTA NOSEM A ÚSTY.
- **THORAKÁLNÍ (THORACIC) FRAKCE** - HMOTNOSTNÍ FRAKCE VDECHOVANÝCH ČÁSTIC PRONIKAJÍCÍCH ZA HRTAN.
- **RESPIRABILNÍ (RESPIRABLE) FRAKCE** - HMOTNOSTNÍ FRAKCE VDECHOVANÝCH ČÁSTIC, KTERÉ PRONIKAJÍ DO DÝCHACÍCH CEST, KDE NENÍ ŘASINKOVÝ EPITEL.
- **DÝCHACÍ ZÓNA** - PROSTOR V BEZPROSTŘEDNÍ BLÍZKOSTI ÚST A TVÁŘÍ, PŘESNĚJI TECHNICKY DEFINOVÁN JAKO POLOKULOVÝ PROSTOR (OBECNĚ O POLOMĚRU 0,3 M) SE STŘEDEM V POLOVINĚ SPOJNICE OBOU UŠÍ A VYMEZENÝ ROVINOU TVÁŘE PROCHÁZEJÍCÍ TOUTO SPOJNICÍ, VRCHOLEM HLAVY A OHRYZKEM.
- **PEL (PŘÍPUSTNÝ EXPOZIČNÍ LIMIT)** – EXPOZICE ZA SMĚNU

ZMÍRNĚNÍ PRAŠNOSTI A OCHRANA PROTI PRACHU

- **TECHNICKÁ OPATŘENÍ** - NEPRŮHLEDNÉHO OPLOCENÍ STAVENIŠTĚ NEBO ZHOTOVENÍ TERÉNNÍCH VALŮ, PRŮHLEDNÉ OPLOCENÍ S TEXTILÍ, NEZNEČIŠŤOVÁNÍ KOMUNIKACÍ, PŘI PŘEVOZECH POUŽÍVAT PLACHTY, KROPENÍ PRAŠNÝCH PLOCH.
- **TECHNOLOGICKÁ OPATŘENÍ** – UZAVÍRATELNÉ OBALY, OPATRNÁ MANIPULACE SE SYPKÝMI MATERIÁLY, ULOŽENÍ MIMO VĚTRNÉ MÍSTO, POUŽÍVÁNÍ DLE NÁVODU, ATD.
- **ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ** – DODRŽOVÁNÍ VHODNÝCH ZPŮSOBŮ ODSTRAŇOVÁNÍ USAZENÉHO PRACHU A MINIMALIZACI PRAŠNOSTI (ODSÁVÁNÍ, ÚKLID NA MOKRO).
INDIVIDUÁLNÍ OPATŘENÍ – POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH PRACOVNÍCH POMŮCEK DLE POVAHY PRACHU – RESPIRÁTORY, MASKY, POLOMASKY S RŮZNÝMI FILTRY.
PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ – PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY NA PRACOVÍŠTÍCH S VÝSKYTY FIBROGENNÍHO, TOXICKÉHO A KARCINOGENNÍHO PRACHU.
-
- **VE ŠKOLE** – PŘEZOUVÁNÍ SE, UTÍRÁNÍ PRACHU, VYTÍRÁNÍ, LUXOVÁNÍ, POUŽÍVÁNÍ MATERIÁLŮ, KTERÉ NEDRŽÍ PRACH, ATD.



ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ

„PŘÍČNÉ POSTUPNÉ VLNĚNÍ ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE.“



NEIONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

*„NEIONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ JE CHARAKTERISTICKÉ NESCHOPNOSTÍ
VYVOLAT IONIZACI MATERIÁLU, V NĚMŽ JE ABSORBOVÁNO.“*



UV ZÁŘENÍ

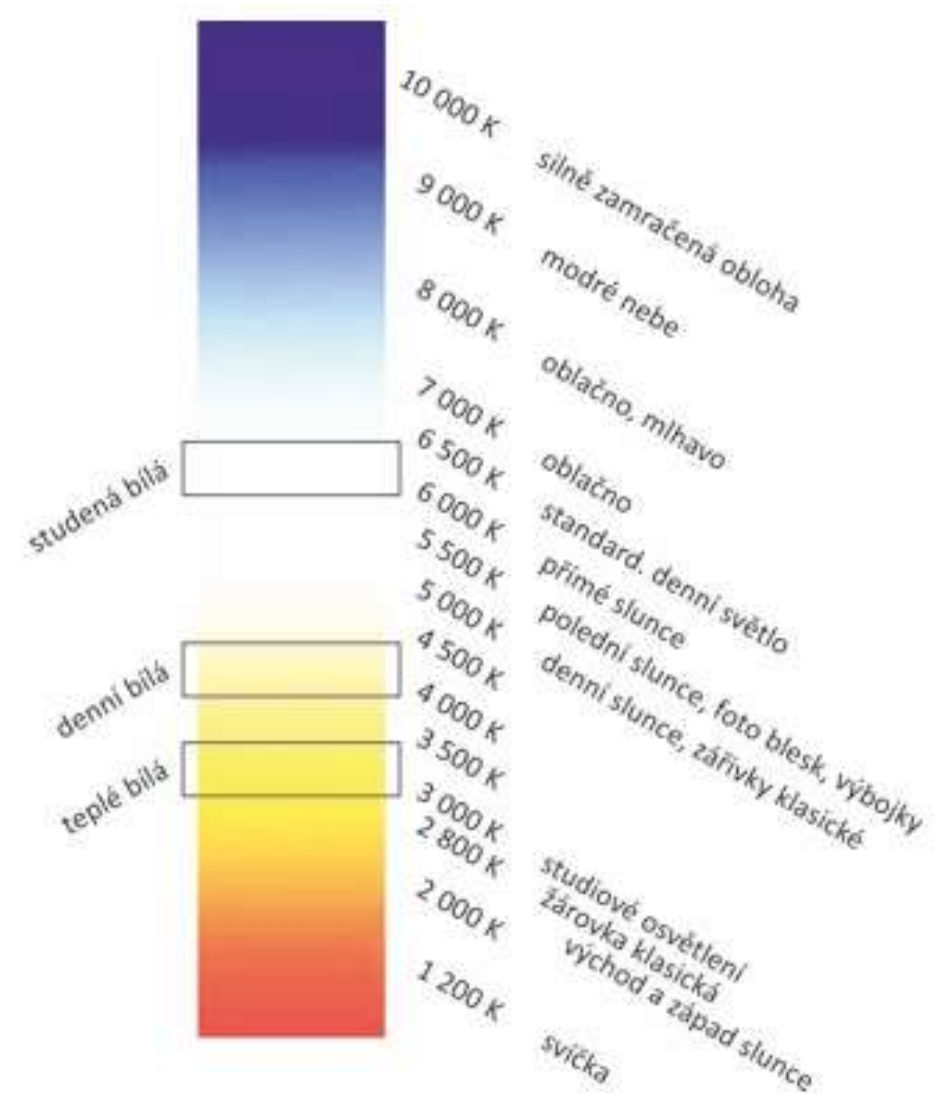
„UV ZÁŘENÍ JE NEVIDITELNÉ ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ S VLNOVOU DÉLKOU KRATŠÍ NEŽ MÁ VIDITELNÉ SVĚTLO.“

- 1) DĚLENÍ
- 2) ÚČINKY
- 3) OCHRANA

VIDITELNÉ ZÁŘENÍ

„SVĚTLO JE VIDITELNÁ ČÁST
ELEKTROMAGNETICKÉHO ZÁŘENÍ, TEDY
ELEKTROMAGNETICKÉ VLNĚNÍ O VLNOVÝCH
DÉLKÁCH Z ROZSAHU PŘIBLIŽNĚ 390–790 NM.“

- 1) FYZIKÁLNÍ ZÁKLAD
- 2) ZDROJE
- 3) BIOLOGICKÉ ÚČINKY
- 4) OCHRANA PROTI ZÁŘENÍ





OSVĚTLENÍ

DENNÍ VS. UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

DENNÍ OSVĚTLENÍ => PŘÍMÉ SLUNEČNÍ SVĚTLO + OBLOHOVÉ SVĚTLO

- VÝHODA = DYNAMICKÁ SLOŽKA, TJ. MÁ PROMĚNOU INTENZITU I BARVU
 - BOČNÍ OSVĚTLENÍ = OSVĚTLENÍ Z OKEN
 - HORNÍ OSVĚTLENÍ = OSVĚTLENÍ ZE SVĚTLÍKŮ

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ => CHYBÍ DYNAMIKA DENNÍHO SVĚTLA



OSVĚTLENÍ

DENNÍ VS. UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

DENNÍ OSVĚTLENÍ

- MĚŘENÍ A HODNOCENÍ (ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI, ROVNOMĚRNOST OSVĚTLENÍ, TVAR MÍSTNOSTI, SVĚTELNÝ KOEFICIENT, ODRAZY A PŘEKÁŽKY MIMO BUDOVU)
- KOMBINOVANÉ OSVĚTLENÍ = BOČNÍ + HORNÍ DENNÍ OSVĚTLENÍ



OSVĚTLENÍ

DENNÍ VS. UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ - CHYBÍ DYNAMIKA DENNÍHO SVĚTLA!

- OSVĚTLENÍ CELKOVÉ VS. MÍSTNÍ, KOMBINOVANÉ
- MĚŘENÍ A HODNOCENÍ (KRITICKÝ DETAIL, PŘESVĚTLENÍ, NEDOSTATEČNÉ OSVĚTLENÍ, ZKRESLENÍ BAREV, NEVHODNÝ POMĚR MÍSTNÍHO A CELKOVÉHO OSVĚTLENÍ)
- SDRUŽENÉ OSVĚTLENÍ = SOUČASNÉ OSVĚTLENÍ DENNÍM SVĚTLEM A DOPLŇUJÍCÍM UMĚLÝM OSVĚTLENÍM



OSLNĚNÍ

- 1) ABSOLUTNÍ (KRITICKÝM JASEM)
- 2) PŘECHODNÉ = NÁHLÉ ZVÝŠENÍ JASU
- 3) KONTRASTEM (RELATIVNÍ) = NEROVNOMĚRNOST JASŮ V ZORNÉM POLI

LASERY

„LASER ZNAMENÁ **L**IGHT **A**AMPLIFICATION BY **S**TIMULATED **E**MISSION OF **R**RADIATION (TJ. ZESILOVÁNÍ SVĚTLA STIMULOVANOU EMISÍ ZÁŘENÍ).“

LASEROVÉ SVĚTLO JE MONOCHROMATICKÉ (JEDNOBAREVNÉ), KOHERENTNÍ (USPOŘÁDANÉ) A MÁ MALOU DIVERGENCI (ROZBÍHAVOST).



LASERY

ÚČINKY, RIZIKA

- 1) EXPOZICE OSOB ZÁŘENÍ LASERU (OKO, KŮŽE).
- 2) KATEGORIE:
 - KATEGORIE I JSOU BEZPEČNÉ I PŘI POUŽITÍ OPTICKÝCH POMŮCEK
 - KATEGORIE II – SPOLÉHÁ SE NA „MRKACÍ REFLEX“
 - KATEGORIE IIIA, IIIB – OPTICKÉ SOUSTAVY CD PŘEHRÁVAČŮ, LASEROVÉ TISKÁRNY
 - KATEGORIE IV (POUŽÍVAJÍ SE V MEDICÍNĚ) – JSOU SCHOPNÉ ZPŮSOBIT POPÁLENINY, ŘEZNÉ NEBO TRŽNÉ RÁNY; PŘÍPADNĚ ZPŮSOBIT POŽÁR
- 3) ŘADA LASERŮ JE BUZENA NEBEZPEČNÝMI LÁTKAMI NEBO VYSOKÝM NAPĚTÍM V ŘÁDU DESÍTEK KILOVOLTŮ.

IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

„ZÁŘENÍ, JEHOŽ KVANTA MAJÍ ENERGII NA TO, ABY PŘÍMO ČI NEPŘÍMO ODRHOVALY (TJ. IONIZOVALY) PODÉL SVÉ DRÁHY ELEKTRONY Z ELEKTRONOVÉHO OBALU ATOMŮ.“

- 1) RENTGENOVÉ ZÁŘENÍ (FOTONY, „X-RAY“)
- 2) ZÁŘENÍ A (PROUD HELIOVÝCH JADER)
- 3) ZÁŘENÍ B (PROUD ELEKTRONŮ NEBO POZITRONŮ)
- 4) ZÁŘENÍ Γ (FOTONY)
- 5) NEUTRONOVÉ ZÁŘENÍ (PROUD NEUTRONŮ, „N-RAY“)



IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

RENTGENOVÉ ZÁŘENÍ

GAMA ZÁŘENÍ

IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

VELIČINY

ABSORBOVANÁ DÁVKA (D)

ENERGIE ABSORBOVANÁ NA JEDNOTKU HMOTNOSTI. JEJÍ JEDNOTKOU JE **GRAY**: ($\text{GY} = \text{J}/\text{KG}$)

DÁVKOVÝ EKVIVALENT (H)

ABSORBOVANÁ DÁVKA (D) KORIGOVÁNA TZV. JAKOSTNÍM FAKTOREM V ZÁVISLOSTI NA BIOLOGICKÉ ÚČINNOSTI ZÁŘENÍ. JEDNOTKOU JE **SIEVERT**: ($\text{SV} = \text{J}/\text{KG}$)

AKTIVITA

PRŮMĚRNÝ POČET RADIOAKTIVNÍCH PŘEMĚN ZA JEDNOTKU ČASU. JEJÍ JEDNOTKA S^{-1} MÁ SPECIÁLNÍ POJMENOVÁNÍ **BECQUEREL**: ($\text{BQ} = \text{S}^{-1}$)

IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

ÚČINKY

- 1) **STOCHASTICKÉ:** PŘEDSTAVUJE POZDNÍ, NÁHODNÝ ÚČINEK ZÁŘENÍ (SE STOUPAJÍCÍ DÁVKOU NEROSTE ZÁVAŽNOST POŠKOZENÍ, ALE PRAVDĚPODOBNOST JEHO VÝSKYTU).
 - MUTACE A MALIGNÍ TRANSFORMACE JEDNÉ NEBO NĚKOLIKA BUNĚK
- 2) **DETERMINISTICKÉ (NESTOCHASTICKÉ ÚČINKY):** JSOU NENÁHODNÉ A MAJÍ PRAHOVOU HODNOTU (1–3 GY); NAD PRAHOVOU DÁVKOU ROSTE ZÁVAŽNOST POŠKOZENÍ.
 - CHARAKTERISTICKÝ KLINICKÝ OBRAZ – NAPŘ. AKUTNÍ NEMOC Z OZÁŘENÍ, AKUTNÍ LOKÁLNÍ POŠKOZENÍ, NENÁDOROVÁ POZDNÍ POŠKOZENÍ A POŠKOZENÍ PLODU V DĚLOZE.



IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

ZÁKLADNÍ PRINCIPY RADIČNÍ OCHRANY

- 1) **PRINCIP ZDŮVODNĚNÍ** = ČINNOST VEDOUcí K OZÁŘENÍ MUSÍ BÝT ZDŮVODNĚNA (INDIKACE)
- 2) **PRINCIP OPTIMALIZACE** = OZÁŘENÍ MUSÍ BÝT TAK NÍZKÉ, JAK JE ROZUMNĚ DOSAŽITELNÉ
- 3) **PRINCIP NEPŘEKROČENÍ LIMITŮ** = EXPOZICE JEDNOTLIVCŮ MUSÍ BÝT PODŘÍZENA DÁVKOVÝM LIMITŮM, PŘEDSTAVUJÍCÍM NEPŘEKROČITELNÝ STROP KONTROLOVATELNÉ EXPOZICE
- 4) **PRINCIP OCHRANY ZDROJE** = FYZICKÁ OCHRANA ZDROJE PŘED ZNEUŽITÍM JINOU OSOBOU A ZAJIŠTĚNÍ JEHO TECHNICKÉ BEZPEČNOSTI

IONIZUJÍCÍ ZÁŘENÍ

ZÁKLADNÍ PRINCIPY RADIČNÍ OCHRANY

PRINCIPY OCHRANY PŘED ÚČINKY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

- ČASEM – ZKRÁCENÍ EXPOZICE
- VZDÁLENOSTÍ – SE ČTVERCEM VZDÁLENOSTI KLESÁ ABSORBOVANÁ DÁVKA ENERGIE
- STÍNĚNÍM – MATERIÁLY OBSAHUJÍCÍ OLOVO, OMÍTKY S UHLIČITANEM BARNATÝM

PRINCIPY OCHRANY PŘED KONTAMINACÍ RADIOAKTIVNÍMI LÁTKAMI (OTEVŘENÉ ZÁŘIČE)

- PRÁCE S KAPALINAMI, NE PRÁŠKOVITÝMI MATERIÁLY (NEBEZPEČÍ VDECHNUTÍ ČI ROZSYPÁNÍ)
- PRÁCE V MALÉM, PŘEHLEDNÉM PROSTORU – OCHRANNÝ BOX, DIGESTOŘ
- PRÁCE S MINIMÁLNÍM, NEZBYTNÝM MNOŽSTVÍM RADIOAKTIVNÍ LÁTKY
- UŽITÍ PŘEDEPSANÝCH OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ



VLIV CHEMICKÝCH LÁTEK NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA

DŮLEŽITÉ TERMÍNY

- PRŮMYSLOVÁ TOXIKOLOGIE STUDUJE ÚČINKY CHEMICKÝCH LÁTEK NA ORGANISMUS PRACOVNÍKŮ.
- **CHEMICKÁ ŠKODLIVINA** – CHEMICKÁ LÁTKA, KTERÁ PŘI PRONIKNUTÍ DO ORGANISMU NEBO PŘI KONTAKTU S NÍM MŮŽE VYVOLAT JEHO POŠKOZENÍ.
- **JED** – LÁTKA ZPŮSOBUJÍCÍ OTRAVU V MALÝCH NEBO OPAKOVANĚ MALÝCH DÁVKÁCH. ZVLÁŠŤ NEBEZPEČNÉ JEDY, OSTATNÍ JEDY, OMAMNÉ LÁTKY –DEFINOVÁNO NAŘÍZENÍM VLÁDY.
- **ÚČINEK LÁTKY** – VÝSLEDEK PROCESU VZÁJEMNÉHO PŮSOBENÍ LÁTKY A ORGANISMU. ÚČINEK ZÁVISÍ NA DÁVCE, EXPOZICI, STAVU ORGANISMU A NA DALŠÍCH OKOLNOSTECH.
- **EXPOZICE** – VYSTAVENÍ ORGANISMU PŮSOBENÍ ŠKODLIVÝM ÚČINKŮM LÁTKY. NEJČASTĚJŠÍ BRANOU VSTUPU CHEMICKÝCH ŠKODLIVIN (PLYNY, PÁRY, AEROSOLY) V PRACOVNÍM PROSTŘEDÍ JE DÝCHACÍ ÚSTROJÍ. V PRŮMYSLU VĚTŠINOU EXPOZICE SMÍŠENÁ, CHRONICKÁ S JEDNOU PŘEVAŽUJÍCÍ CESTOU VSTUPU.

DŮLEŽITÉ TERMÍNY POKRAČOVÁNÍ

- **NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ KONCENTRACE** – NPK–P –TAKOVÉ KONCENTRACE PLYNŮ, PAR A AEROSOLŮ CHEMICKÝCH ŠKODLIVIN V OVZDUŠÍ, KTERÉ DLE SOUČASNÝCH POZNATKŮ NEVYVOLAJÍ POŠKOZENÍ ZDRAVÍ. NPK JE KOMPROMISEM MEZI ZDRAVOTNICKÝMI POŽADAVKY (OPTIMALIZACE PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ) A EKONOMICKÝMI MOŽNOSTMI.
- **OSUD LÁTKY V ORGANISMU** ZAHRNUJE PŘÍJEM, VSTŘEBÁVÁNÍ, TRANSPORT, DISTRIBUCI, BIOTRANSFORMACI A VYLUČOVÁNÍ LÁTKY A JEJÍCH METABOLITŮ Z ORGANISMU. JDE TEDY O VEŠKERÉ FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ DĚJE, KTERÝMI LÁTKA PROCHÁZÍ OD VSTUPU AŽ PO VYLOUČENÍ Z ORGANISMU.
- **BIOTRANSFORMACE** JE SOUBOR CHEMICKÝCH PŘEMĚN, KTERÝM PŘIJATÁ LÁTKA PODLÉHÁ V ORGANISMU. PROJDE-LI LÁTKA V ORGANISMU CHEMICKOU PŘEMĚNOU, DOJDE V JEJÍ MOLEKULE BUĎ K PŘERUŠENÍ EXISTUJÍCÍ KOVALENTNÍ VAZBY NEBO KE VZNIKU NOvé VAZBY ČI KE ZMĚNĚ MOCENSTVÍ ATOMU (IONTU). PRODUKTEM BIOTRANSFORMAČNÍCH REAKCÍ JE METABOLIT.

ÚČINKY LÁTEK V ORGANISMU

- TOXICKÉ LÁTKY MOHOU ZASAHOVAT CELÝ ORGANISMUS NEBO POŠKOZOVAT POUZE NĚKTERÉ ORGÁNY, TKÁNĚ, BUŇKY. EXISTUJE ROZDÍLNÁ VNÍMAVOST K CHEMICKÉ ŠKODLIVINĚ MEZI ŽIVOČIŠNÝMI DRUHY I UVNITŘ JEDNOHO DRUHU.
- **OBECNÉ DĚLENÍ LÁTEK DO SKUPIN PODLE ÚČINKU:**
 - DRÁŽDIVÉ
 - ALERGENNÍ
 - MUTAGENNÍ
 - TERATOGENNÍ
 - KARCINOGENNÍ
 - SYSTÉMOVÉ –
 - NEUROTOXICKÉ
 - HEPATOTOXICKÉ
 - NEFROTOXICKÉ
 - HEMATOTOXICKÉ

DRÁŽDIVÉ LÁTKY A LÁTKY S PŮSOBÍCÍ ALERGIE

• DRÁŽDIVÉ ÚČINKY: MÍSTNÍ POŠKOZENÍ KONTAKTNÍCH TKÁNÍ

- SILNÉ KYSELINY A ZÁSADY, ANORGANICKÉ KYSELINY, SILNÉ ZÁSADY, LÁTKY PRIMÁRNĚ DRÁŽDÍCÍ KŮŽI (AKUTNÍ, CHRONICKÁ IRITAČNÍ DERMATITIDA, PŘI DLOUHODOBÉM PŮSOBENÍ I ALERGICKÉ KONTAKTNÍ DERMATITIDY, PLYNNÉ LÁTKY, PÁRY - DRÁŽDÍ DÝCHACÍ ÚSTROJÍ I SPOJIVKY A OČNÍ ROHOVKU

ALERGENNÍ ÚČINKY:

- ALERGIE JE IMUNITNÍ REAKCE (PRIMÁRNĚ OBRANNÁ REAKCE ORGANISMU), KTERÁ MÁ NEPŘÍZNIVÉ DŮSLEDKY PRO ORGANISMUS. ALERGENY JSOU LÁTKY ANTIGENNÍ POVAHY - BÍLKOVINY, POLYSACHARIDY, LIPIDY, NEBO JINÉ LÁTKY– NAPŘ. NI, CR, BE. KONTAKTNÍ ALERGENY (TEXTILNÍ VLÁKNA PŘÍRODNÍ I UMĚLÁ, ZVÍŘECÍ PRACHY, PLÍSNĚ, KVASINKY APOD.) U PŘECITLIVĚLÝCH OSOB VYVOLÁVAJÍ EKZÉMY RŮZNÉHO TYPU.

MUTAGENNÍ ÚČINKY

MUTACE JE NÁHLE VZNIKLÁ, NEUSMĚRNĚNÁ A TRVALÁ ZMĚNA VLASTNOSTÍ NEBO ZNAKŮ ORGANISMU PODMÍNĚNÁ ZMĚNOU GENETICKÉHO MATERIÁLU BUŇKY.

- **FAKTORY VYVOLÁVAJÍCÍ MUTACE** - MUTAGENY. MUTACE V POHLAVNÍCH BUŇKÁCH - GAMETICKÉ, V OSTATNÍCH BUŇKÁCH - SOMATICKÉ. MUTOVANÁ BUŇKA MŮŽE BÝT ELIMINOVÁNA, NEBO OPRAVENA REPARAČNÍMI MECHANISMY, NEBO U POSTIŽENÉHO JEDINCE MŮŽE VZNIKNOU BUNĚČNÝ KLON S POZMĚŇENOU GENETICKOU INFORMACÍ.
- **PODLE MECHANISMU VZNIKU A ÚROVNĚ NA KTERÉ MUTACE PŮSOBÍ SE DĚLÍ NA:**
 - - **GENOVÉ MUTACE** – VZNIKAJÍ ZMĚNOU POŘADÍ NUKLEOTIDŮ V MOLEKULE DNA, POSTIHUJÍCÍ JEDNOTLIVÉ GENY. ZMĚNA POŘADÍ AK V NK, NÁSLEDUJE NAPŘ. ZMĚNA SYNTÉZY ENZYMU. NEJVĚTŠÍ RIZIKO Z HLEDISKA GENETICKÉ ZÁTĚŽE POPULACE.
 - - **CHROMOZOMOVÉ MUTACE (ABERACE)** – POSTIHUJÍ CELÝ BLOK GENŮ NA VÍCE CHROMOZOMECH, VZNIKNOU ZLOMEM CHROMOZOMU NEBO ZTRÁTOU ČÁSTI CHROMOZOMU. MOHOU VÉST K AKTIVACI ONKOGENŮ.

MUTACE

- - **GENOMOVÉ MUTACE** – ZMĚNOU POČTU CHROMOZOMŮ V BUŇCE OVLIVŇUJÍ GENETICKOU INFORMACI. NESLUČITELNÉ S DALŠÍM VÝVOJEM NEBO VÁŽNÉ POŠKOZENÍ (M. DOWN) MUTACE ZASAHUJÍ VÝZNAMNĚ DO ŽIVOTA ORGANISMU: **GAMETICKÉ MUTACE** JSOU PŘÍČINOU SPONTÁNNÍCH POTRATŮ, SNÍŽENÉ PLODNOSTI SVÝCH NOSITELŮ, OVLIVŇUJÍ NEGATIVNĚ VÝVOJ POSTIŽENÝCH POTOMKŮ. **SOMATICKÉ MUTACE** U POSTIŽENÉHO MOHOU INICIOVAT NÁDOROVÝ PROCES NEBO PŘISPÍVAJÍ KE SNÍŽENÉ FUNKCI ORGÁNŮ A TKÁNÍ I K URYCHLENÉMU STÁRNUTÍ CELÉHO ORGANISMU, POSTIHNE-LI ZÁRODEK BĚHEM INTRAUTERINNÍHO ŽIVOTA, VÝSLEDKEM JE SMRT ZÁRODKU NEBO MALFORMACE ORGÁNŮ, KONČETIN APOD. DOCHÁZÍ K PŘEKRÝVÁNÍ ÚČINKU MUTAGENNÍHO A KARCINOGENNÍHO.

TERATOGENNÍ ÚČINKY A KARCINOGENNÍ ÚČINKY

- **TERATOGENITA** - ZÁSAH ZE VNÍŠNÍHO FAKTORU BĚHEM INTRAUTERINNÍHO VÝVOJE OVLIVNÍ PROCES DĚLENÍ A DIFERENCIACE BUNĚK - HRUBÉ MALFORMACE ORGÁNOVÉ, SKELETU, I FUNKČNÍ. NENÍ ZDE ZMĚNA GENOTYPU ANI PŘENOS DO DALŠÍCH GENERACÍ.
- **KARCINOGENNÍ ÚČINKY** - SOMATICKÁ MUTACE VZNIKÁ U DOSPĚLÉHO JEDINCE MŮŽE VÉST K INDUKCI NÁDOROVÉHO PROCESU. EXISTUJE ÚZKÝ VZTAH MEZI MUTAGENEZÍ A KARCINOGENEZÍ, SPOLEČNÝM JEVEEM JE MUTACE. V POČÁTEČNÍCH FÁZÍCH PROCESU SE JEŠTĚ MOHOU PŘÍZNIVĚ UPLATNIT REPARAČNÍ MECHANISMY NEBO IMUNITNÍ SYSTÉM.
- **GENOTOXICKÉ LÁTKY S POZDními ÚČINKY** (MUTAGENNÍ, TERATOGENNÍ, KARCINOGENNÍ) JSOU VŠUDYPŘÍTOMNÉ A JE PROTO TŘEBA MAXIMÁLNĚ SNIŽOVAT JEJICH VÝSKYT V PROSTŘEDÍ A ZEJMÉNA PROFESIONÁLNÍ EXPOZICI – NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ I POČET VROZENÝCH VÝVOJOVÝCH VAD A SPONTÁNNÍCH ABORTŮ MÁ VZESTUPNOU TENDENCI.
- **VÝZNAMNÉ GENOTOXICKÉ LÁTKY:**
 - POLYCYKlickÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY – BENZPYREN, NAFTYLAMIN, BENZIDIN
 - ROZPOUŠTĚDLA – TETRACHLORMETAN, CHLOROFORM
 - PESTICIDY – DDT, ALDRIN
 - VINYLCHLORID, NITROSAMINY, NĚKTERÉ KOVY – CR, NI, AS A JEJICH SLOUČENINY, AFLATOXINY
 - PRODUKOVANÉ PLÍSNÍ ASPERGILUS FLAVUS.

SYSTÉMOVÉ ÚČINKY

- PODLE MÍSTA PŮSOBENÍ LZE TOXICKÉ LÁTKY DĚLIT NA LÁTKY S MÍSTNÍMI A SYSTÉMOVÝMI ÚČINKY.
- MÍSTNÍ ÚČINKY VZNIKAJÍ V MÍSTĚ PRVNÍHO KONTAKTU LÁTKY S ORGANISMEM (KŮŽE, SPOJIVKY, SLIZNICE DUTINY ÚSTNÍ, PLÍCE).
- **VĚTŠINA LÁTEK VYKAZUJE SYSTÉMOVÝ ÚČINEK** - VZNIKÁ PO VSTŘEBÁNÍ A DISTRIBUCI LÁTKY V ORGANISMU. KLÍČOVOU ROLI V DISTRIBUCI, BIOTRANSFORMACI A VYLUČOVÁNÍ TOXICKÝCH LÁTEK HRAJÍ JÁTRA A LEDVINY, PROTO JSOU KRITICKÝMI ORGÁNY PRO MNOHÉ TOXICKÉ LÁTKY. POSTIŽENY JSOU NEJČASTĚJI NERVOVÝ SYSTÉM, NÁSLEDUJE OBĚHOVÝ, KREVNÍ A KRVETVORNÝ SYSTÉM, JÁTRA, LEDVINY, PLÍCE A KŮŽE. ROVNĚŽ ORGÁNY S VYSOKOU MITOTICKOU AKTIVITOU (SLIZNICE STŘEV, GONÁDY, KOSTNÍ DŘEŇ) BÝVAJÍ VÝRAZNĚ POŠKOZENY. TOXICKÝ ÚČINEK ZÁVISÍ NA KONCENTRACI LÁTKY V MÍSTĚ PŮSOBENÍ A CITLIVOSTI ORGÁNU (TKÁNĚ). BIOTRANSFORMACÍ V JÁTRECH SE VĚTŠINOU TOXICKÉ LÁTKY MĚNÍ NA MÉNĚ TOXICKÉ ČI NETOXICKÉ METABOLITY, ALE EXISTUJÍ I VÝJIMKY.

1. NEUROTOXICKÉ ÚČINKY

- VELKÉ ROZDÍLY V CITLIVOSTI JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ NS JSOU DÁNY ANATOMICKÝMI, FYZIOLOGICKÝMI A BIOCHEMICKÝMI ZVLÁŠTNOSTMI NEURONŮ, AXONŮ A PODPŮRNÝCH STRUKTUR. HEMATOENCEFALICKÁ BARIÉRA DO JISTÉ MÍRY BRÁNÍ VSTUPU TOXICKÝCH LÁTEK
- - K POŠKOZENÍ BUNĚK NS DOCHÁZÍ PŘÍMO PŮSOBENÍM TOXICKÉ LÁTKY NEBO SEKUNDÁRNĚ, NAPŘ. ÚČINKEM ANOXIE (NEURONY)
- - PORUCHY NERVOVÉHO SYSTÉMU, VČETNĚ PORUCH PSYCHICKÝCH A ZMĚN V CHOVÁNÍ JSOU PŘÍVODNÍMI SYMPTOMY TĚMĚŘ KAŽDÉ AKUTNÍ OTRAVY, ČASTO PROVÁZÍ I OTRAVY CHRONICKÉ.
- LÁTKY ZPŮSOBUJÍCÍ ANOXII: PROJEVEM JE ENCEFALOPATIE. PŘ.: OXID UHELNATÝ, KYANOVÉ SLOUČENINY, Z LÉKŮ BARBITURÁTY.
- LÁTKY POŠKOZUJÍCÍ SELEKTIVNĚ V CNS I PNS. TRIETYLCÍN, OLOVO, THALIUM, TELUR.
- LÁTKY VYVOLÁVAJÍCÍ PERIFERNÍ AXONOPATII: VČETNĚ SENZORICKÝCH NEUROPATII: ETANOL, AKRYLAMID, SIROUHLÍK, ORGANOFOSFÁTY, N-HEXAN
- LÁTKY POŠKOZUJÍCÍ PRIMÁRNĚ BUNĚČNÉ TĚLO NEURONU: ALKYLSLOUČENINY RTUTI
- LÁTKY POŠKOZUJÍCÍ NEUROMUSKULÁRNÍ SPOJENÍ -SYNAPSE: DDT, OLOVO
- LÁTKY SE SMÍŠENÝM ÚČINKEM: OLOVO, ALKYLRTUŤ, MANGAN.

2. HEPATOTOXICKÉ ÚČINKY

- PŘÍMÉ TOXICKÉ POŠKOZENÍ JATER: PO AKUTNÍ EXPOZICI MŮŽE BÝT SELHÁNÍ JATER AŽ SMRT, PŘI CHRONICKÉ EXPOZICI CIRHÓZA. PŘ: TETRACHLORMETAN, NĚKTERÉ INSEKTICIDY, ETANOL, FOSFOR, MĚĎ, ŽELEZO, HALOTHAN, ŘADA LÉKŮ.
- IMUNITNĚ ZPROSTŘEDKOVANÉ TOXICKÉ POŠKOZENÍ JATER: PO OPAKOVANÉ EXPOZICI NĚKTERÝCH LÁTEK.

3. NEFROTOXICKÉ ÚČINKY

- POSTIŽENÍ LEDVIN VLIVEM TOXICKÝCH LÁTEK JE ČASTÉ A DOCHÁZÍ K ZÁVAŽNÝM PORUCHÁM JEJICHÁM FUNKCE. TOXICKÁ LÁTKA SE KRVÍ RYCHLE DOSTÁVÁ DO LEDVIN. GLOMERULÁRNÍ FILTRACE LÁTKY JE SNÍŽENA VAZBOU NA KREVNÍ BÍLKOVINY (K PRIMÁRNÍMU POSTIŽENÍ TUBULŮ NEDOCHÁZÍ – S VÝJIMKOU KADMIA). V DALŠÍ PASÁŽI SE LÁTKA KONCENTRUJE, COŽ ZVYŠUJE MOŽNOST JEJÍHO TOXICKÉHO PŮSOBENÍ. TOXICKÉ PŮSOBENÍ LÁTEK NA LEDVINY JE DÁLE OVLIVNĚNO VĚKEM, SNÍŽENÍM PRŮTOKU KRVE LEDVINAMI A CELKOVÝM ONEMOCNĚNÍM (DM, HYPERTENZE, ATEROSKLERÓZA). SNÍŽENÍ FUNKCE LEDVIN VLIVEM RŮZNÝCH ONEMOCNĚNÍ VÝZNAMNĚ ZVYŠUJE TOXICITU NĚKTERÝCH LÁTEK. K POŠKOZENÍ LEDVIN DOCHÁZÍ PŘÍMÝM PŮSOBENÍM NA BUŇKY LEDVIN NEBO IMUNITNÍM MECHANISMEM PO URČITÉ DOBĚ LATENCE. PROJEVEM POŠKOZENÍ LEDVIN JE OLIGURIE AŽ ANURIE, SNÍŽENÁ SCHOPNOST KONCENTRACE MOČI SE ZTRÁTOU SOLÍ A TEKUTIN, ZTRÁTA SPECIFICKÝCH AMINOKYSELIN, TĚŽKÁ ZTRÁTA BÍLKOVIN (NEFROTICKÝ SYNDROM), VĚTŠINOU NA PROJEVŮ URÉMIE.
- VÝZNAMNÝ NEFROTICKÝ ÚČINEK MAJÍ: TRICHLORMETAN (CHLOROFORM, TETRACHLORMETAN, NITROESTERY (NITROGLYCERIN, NITROGLYKOL). KE VZNIKU NÁDORŮ VEDE EXPOZICE POLYCYKlickým UHLOVODÍKŮM, NAFTYLAMINU, DIMETYLNITROSAMINŮM.

4. HEMATOTOXICKÉ ÚČINKY

- KREVNÍ BUŇKY I BUŇKY KOSTNÍ DŘENĚ JSOU K PŮSOBENÍ NĚKTERÝCH TOXICKÝCH LÁTEK VELMI CITLIVÉ. VYŠŠÍ CITLIVOST JE U DĚTÍ A U STARŠÍCH OSOB.
- AKUTNÍ OTRAVA ARSENOVODÍKEM (HEMOLÝZA, POŠKOZENÍ LEDVIN), ANILINEM, NITROBENZENEM, DALŠÍMI AMINO A NITRODERIVÁTY (METHEMOGLOBINEMIE, HEMOLÝZA), OTRAVA OLOVEM (BIOCHEMICKÉ PORUCHY SYNTÉZY HEMU, HYPOCHROMNÍ ANÉMIE, POŠKOZENÍ NERVOVÉ SOUSTAVY), OTRAVA BENZENEM (DŘEŇOVÝ ÚTLUM, LEUKEMIE).

MĚŘENÍ A HODNOCENÍ EXPOZICE ŠKODLIVÝCH LÁTEK

ZAMĚSTNAVATEL JE POVINEN HODNOTIT A OMEZOVAT RIZIKA V PRACOVNÍM PROSTŘEDÍ (URČENÍ

ZDROJE ŠKODLIVIN, STUPNĚ NEBEZPEČNOSTI LÁTEK, DÉLKU A TYP EXPOZICE, POROVNÁNÍ EXPOZICE).

PŘEKROČENÍ LIMITŮ NA PRACOVIŠTI ZNAMENÁ, ŽE ZDE MOHOU BÝT EXPOZICE, PŘEVYŠUJÍCÍ PŘÍPUSTNÉ RIZIKO POŠKOZENÍ ZDRAVÍ. PO TOMTO ZJIŠTĚNÍ NÁSLEDUJÍ OPATŘENÍ SMĚŘUJÍCÍ KE SNÍŽENÍ KONCENTRACE ŠKODLIVINY, POKUD NEJSOU MOŽNÁ, JE PRÁCE ZAŘAZENA MEZI RIZIKOVÉ, PROVÁDÍ SE NÁHRADNÍ OPATŘENÍ (OCHRANNÉ PROSTŘEDKY, REŽIM) A KONTROLY ZDRAVOTNÍHO STAVU PROSTŘEDNICTVÍM PREVENTIVNÍCH PROHLÍDEK ZAMĚSTNANCŮ. PREVENCE SMĚŘUJE K ELIMINACI POUŽÍVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK NEBO ALESPŮŇ JEJICH NÁHRADĚ MÉNĚ NEBEZPEČNÝMI, KE SNIŽOVÁNÍ EXPOZICE TECHNICKY, TECHNOLOGICKY A ORGANIZAČNĚ, K VYLOUČENÍ OSOB S VYSOKÝM RIZIKEM POŠKOZENÍ ZDRAVÍ. KE ZJIŠTĚNÍ EXPOZICE ŠKODLIVINÁM V PRACOVNÍM PROSTŘEDÍ SE VYUŽÍVÁ MĚŘENÍ KONCENTRACE ŠKODLIVIN V PRACOVNÍM OVZDUŠÍ (CHEMICKÁ ANALÝZA OVZDUŠÍ) SPOLU SE ZJIŠŤOVÁNÍM KONCENTRACE ŠKODLIVINY NEBO METABOLITU V BIOLOGICKÉM MATERIÁLU PRACOVNÍKA (NEJČASTĚJI V MOČI NEBO VYDECHOVANÉ VZDUCHU) A DOPLŇJÍCÍCH INFORMACÍ (O ROZLOŽENÍ KONCENTRACE ŠKODLIVINY V OVZDUŠÍ PRACOVNÍHO MÍSTA V PROSTORU A ČASE, O FYZICKÉ ZÁTĚŽI PRACOVNÍKA BĚHEM VÝKONU PRÁCE, O OSUDU LÁTKY V ORGANISMU).

• **Chemická analýza ovzduší pracoviště:** jedná se o měření velmi nízkých hladin chemických látek v ovzduší (stopová měření). Měření musí odrážet dlouhodobou hladinu chemických látek i krátkodobé výkyvy hodnot.

Výstup z měření koncentrace škodlivin musí být použitelný pro rozhodnutí o překročení či nepřekročení závazné hygienické normy.

• **Nejvyšší přípustné koncentrace**

Používají se v hygienických oborech při preventivním i běžném dozoru jako norma pro pracovní ovzduší. Vyhlašuje je hlavní hygienik, jsou navrhovány na základě zkušeností ze sledování vztahů mezi koncentrací látky v ovzduší a zdravotním stavem exponovaných pracovníků i přejímáním aktuálních vědeckých poznatků.

• **NPK–P**

- **průměrné:** nesmějí být překročeny v celosměnovém průměru pracovní směny
- **mezní:** koncentrace, které nesmějí být překročeny vůbec (2-5násobek NPK–P).

NPK-P platí pro 8 hodinovou pracovní dobu, s možnými korekcemi pro delší pracovní směny či vyšší fyzickou náročnost práce. Udávají se v mg/m³.

Přípustné expoziční limity – PEL: celosměnově časově vážené průměry koncentrací látek v pracovním ovzduší, které ani při celoživotní profesionální expozici neohrozí zdraví, pracovní schopnost ani výkonnost pracovníka.

U látek, které je nemají stanoveny předpisem NPK a PEL, se postupuje podle legislativy EU, odborného doporučení Státního zdravotního ústavu nebo hygienické služby (OOVZ).

Biologické expoziční testy - BET:

V expozičním testu stanovujeme koncentraci chemické škodliviny nebo jejího metabolitu v biologickém materiálu, především v tělesných tekutinách.

BET podlimitní = vyhovující

Překročení limitu u kolektivu = závažné hygienické závady v pracovním prostředí –zjistit příčinu, zopakovat vyšetření, zakročit na ochranu exponovaných - vyřazením z rizika nebo zkrácením expozice

Překročení limitu u jednotlivce = pátrat po odlišných činnostech, dodržování technologie, mimopracovní expozici, mimořádné vnímavosti těchto osob. Objasnit pracovníkovi riziko, při známkách intoxikace jej převést na nerizikové pracoviště.

VLIV DIETY NA VÝSKYT CHRONICKÝCH ONEMOCNĚNÍ

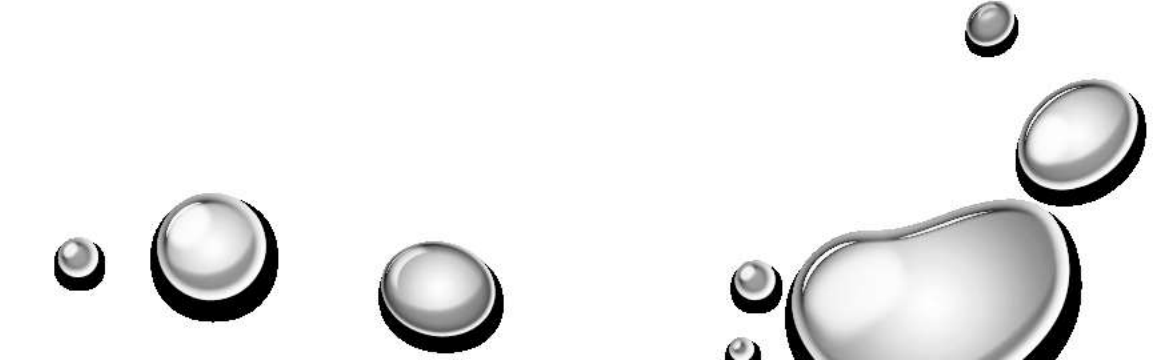
Onemocnění	Vliv diety
Onemocnění srdce	příjem saturevaných tuků, cholesterolu, celkový příjem tuků a energie
Hypertenze	příjem soli, celkový příjem tuků a energie
Onemocnění chrupu	příjem cukru
Onemocnění kloubů	nadměrný příjem alkoholu, příjem energie
Onemocnění jater a pankreatu	příjem alkoholu, vlivy toxinů
Výskyt kolorektálního karcinomu	příjem živočišného tuku, nedostatek vlákniny
Nádory tlustého střeva, ledvin, žlučníku, gynekologické nádory, nádory prostaty	přejídání, obezita
Vznik diabetu 2. typu	Nadbytek energie, tuky



RIZIKA SPOJENÁ S VÝŽIVOU A SE STRAVOVÁNÍM



RIZIKA SPOJENÁ S VÝŽIVOU A SE STRAVOVÁNÍM

- 1. NESPRÁVNÉ SLOŽENÍ DIETY**
 - 2. MIKROBIOLOGICKÁ (A BIOLOGICKÁ) ZÁVADNOST POTRAVIN**
 - 3. PŘIROZENÉ TOXICKÉ A ANTINUTRIČNÍ LÁTKY**
 - 4. KONTAMINANTY A SEKUNDÁRNÍ TOXICKÉ A ANTINUTRIČNÍ LÁTKY**
 - 5. ADITIVNÍ LÁTKY**
- 

MIKROBIOLOGICKÁ A BIOLOGICKÁ ZÁVADNOST POTRAVIN

- PRIMÁRNÍ X **SEKUNDÁRNÍ**
- BAKTERIÁLNÍ (PŘEDEVŠÍM STŘEVNÍ) NÁKAZY
- VIROVÉ ALIMENTÁRNÍ NÁKAZY
- MYKOSY A MYKOALERGIE
- NÁKAZY (PŘEDEVŠÍM STŘEVNÍMI) PARAZITY
- **ALIMENTÁRNÍ TOXOINFEKCE**

TOXOINFEKCE – JSOU TA ONEMOCNĚNÍ, JEŽ JSOU ZPŮSOBENA UVOLNĚNÝMI ENDOTOXINY Z BAKTERIÍ, PŮSOBÍCÍMI NA STŘEVNÍ SLIZNICI.

BAKTERIÁLNÍ NÁKAZY

- BŘIŠNÍ TYF
(SALMONELLA TYPHI)
- PARATYFY (SALMONELLA
PARATYPHI)
- BACILÁRNÍ ÚPLAVICE
(SHIGELLA SONNEI)
- BRUCELLOSA – PŘÍZNAKY
RŮZNÉ (HOREČKA,
POSTIŽENÍ POHYBOVÉHO
APARÁTU, POCENÍ ÚNAVA)

VIROVÉ ALIMENTÁRNÍ NÁKAZY

- virová hepatitida
(typu A)
- dětská obrna



MYKOSY A MYKOALERGIE

- PŘEDEVŠÍM U OSOB
SE SNÍŽENOU
IMUNITNÍ FUNKCÍ



NÁKAZY PARASITY

- tasemnice
 - škrkavky
 - roupi
 - svalovci
 - toxoplasmosy
- 

ALIMENTÁRNÍ TOXOINFEKCE

↔ MASIVNÍ ZMNOŽENÍ MIKROORGANISMU

- ALIMENTÁRNÍ INFEKCE ↔ ENDOTOXINY
 - BAKTERIÁLNÍ
- ALIMENTÁRNÍ INTOXIKACE ↔ EXOTOXINY
 - BAKTERIÁLNÍ
 - PLÍŠŇOVÉ

BAKTERIÁLNÍ ALIMENTÁRNÍ INFEKCE

- SALMONELOSY
- KLOSTRIDIOSY
- LISTERIOSY
- CAMPYLOBACTERIOSY
- KOLIBACILOSY
- ZPŮSOBENÉ BAKTERIEMI RODU VIBRIO
- INFEKCE ZPŮSOBENÉ BAKTERIÍ HELICOBACTER PYLORI
- **MÉNĚ ČASTÉ, PŘÍP. MÉNĚ VÝZNAMNÉ:**
 - ↔ INFEKCE ZPŮSOBENÉ MIKROORGANISMY YERSINIA, CITROBACTER, ARCOBACTER, PSEUDOMONAS, AEROMONAS, BACILLUS CEREUS, PLESIOMONAS SHIGELLOIDES

BAKTERIÁLNÍ INTOXIKACE

- **ANAEROBNÍ CLOSTRIDIA (CLOSTRIDIUM BOTULINUM) ⇒**
- **ANAEROBNÍ STAFYLOKOKY (STAPHYLOCOCCUS AUREUS):**
 - TEPELNĚ REZISTENTNÍ TOXIN: NEVOLNOST A ZVRACENÍ
 - PROBLÉMY VĚTŠINOU ODEZNÍ SAMOVOLNĚ
- **FAKULTATIVNĚ ANAEROBNÍ BACILLUS CEREUS:**
 - TERMOSTABILNÍ TOXIN: NEVOLNOST, ZVRACENÍ A MALÁTNOST
 - ÚČINEK JE DOPLNĚN INFEKČÍ STŘEV VYVOLÁVAJÍCÍ PRŮJMY
 - PROBLÉMY VĚTŠINOU SAMOVOLNĚ ODEZNÍ
 - MLÉKO A CEREÁLIE

PLÍŠŇOVÉ INTOXIKACE (MYKOTOXINY)


- **OBECNĚ VYSOCE NEBEZPEČNÉ**
 - **AFLATOXINY** – PLÍŠŇ RODU ASPERGILLUS (A. FLAVUS A A. PARASITICUS)
 - **OCHRATOXINY** – ASPERGILLUS OCHRACEUS
 - **PATULIN** – PENICILLIUM EXPANSUM
 - **PRODUKOVANÉ PLÍŠŇEMI RODU FUSARIUM** – ZEJMÉNA TRICHOTHECENY, ZEARELENON A FUMONISINY
- **NÁMELOVÉ ALKALOIDY** PRODUKOVANÉ NĚKTERÝMI TYPY PLÍŠŇ CLAVICEPS (C. PURPUREA = PALIČKOVICE NACHOVÁ)

PŘIROZENÉ TOXICKÉ A ANTINUTRIČNÍ LÁTKY

- **TOXICKÉ LÁTKY**
- **ANTINUTRIČNÍ LÁTKY:** ZHORŠUJÍ VYUŽITELNOST ŽIVIN NEBO ŽIVINY ROZKLÁDAJÍ
- **ALERGENY:** VYVOLÁVAJÍ U KONZUMENTA NEPŘIMĚŘENOU IMUNITNÍ REAKCI
- **LÁTKY VYVOLÁVAJÍCÍ POTRAVINOVOU INTOLERANCI (NESNÁŠENLIVOST):** UPLATŇUJÍ SE JINÉ MECHANISMY NEŽ ODEZVA IMUNITNÍHO SYSTÉMU

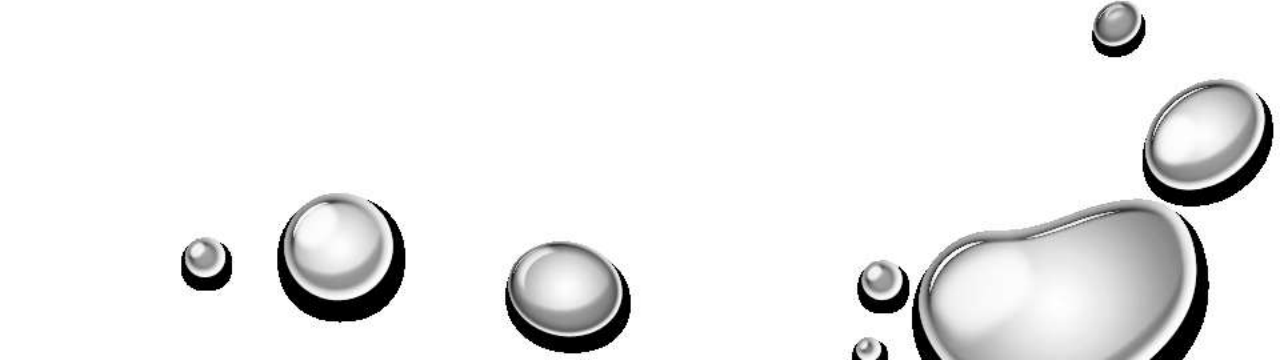


• **PŘÍKLADY:**

- **TOXICKÉ LÁTKY:** TOXINY NĚKTERÝCH MOŘSKÝCH RYB, MĚKKÝŠŮ A KORÝŠŮ; SOLANIN (BRAMBORY); KYANOGENY (NAPŘ. PECKOVINY); LEKTINY (TOXICKÉ PRO TRÁVICÍ SYSTÉM – V TEPELNĚ NEOPRACOVANÝCH LUŠTĚNINÁCH); TOXINY HUB; ...
 - **ANTINUTRIČNÍ LÁTKY:** AVIDIN (VEJCE); FYTOVÁ KYSELINA; INHIBITORY TRÁVICÍCH ENZYMŮ; NĚKTERÉ ENZYMY (THIAMINASA, ASKORBASA, ...); GLUKOSINOLÁTY (BRUKVOVITÉ ROSTLINY – BLOKUJÍ VYUŽITÍ JODU A TVORBU HORMONŮ ŠTÍTNÉ ŽLÁZY); ...
 - **ALERGENY:** BÍLKOVINY MLÉKA (TÝKÁ SE NĚKTERÝCH BÍLKOVIN KRAVSKÉHO, ALE I KOZÍHO MLÉKA); NĚKTERÉ BÍLKOVINY OBILOVIN (NAPŘ. CELIAKIE); DÁLE PŘÍTOMNY NAPŘ. V ARAŠÍDECH, SÓJI, OŘECHÁCH, RŮZNÝCH DRUZÍCH OVOCE, ...
- 



KONTAMINANTY (A JEJICH ZDROJE)

- Z CHEMIZACE ZEMĚDĚLSTVÍ: PRŮMYSLOVÁ HNOJIVA, PESTICIDY (ČASTO JIŽ CHEMICKY MODIFIKOVANÉ SLOUČENINY)
 - POUŽÍVANÁ VETERINÁRNÍ LÉČIVA
 - ZBYTKY SANITAČNÍCH PROSTŘEDKŮ
 - KONTAMINACE Z OBALŮ, STROJŮ, ...
 - TĚŽKÉ KOVY
 - PRŮMYSLOVÉ ODPADY, EMISE A IMISE
 - ...
- 

SEKUNDÁRNÍ TOXICKÉ A ANTINUTRIČNÍ LÁTKY

- VZNIKAJÍ V POTRAVINÁCH V PRŮBĚHU JEJICH ZPRACOVÁNÍ
- PŘÍKLADY:
 - TRANS-NENASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY
 - NITROSAMINY
 - OXIDAČNÍ PRODUKTY LIPIDŮ A STEROLŮ
 - POLYCYKlickÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY
 - LYSINOALANIN
 - ...

ADITIVNÍ LÁTKY (ADITIVA, LÁTKY PŘÍDATNÉ)

- LÁTKY PRODLUŽUJÍCÍ SKLADOVATELNOST POTRAVIN
(= KONZERVAČNÍ LÁTKY A ANTIOXIDANTY)
- LÁTKY UPRAVUJÍCÍ VZHLED POTRAVIN (PŘEDEVŠÍM BARVIVA)
- LÁTKY UPRAVUJÍCÍ CHUŤ A VŮNI POTRAVIN
(AROMATA, NÁHRADNÍ SLADIDLA, OKYSELUJÍCÍ LÁTKY, ...)
- LÁTKY UPRAVUJÍCÍ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI POTRAVIN
(ZAHUŠŤOVADLA, EMULGÁTORY, ...)
- NĚKDY TAKÉ LÁTKY UPRAVUJÍCÍ BIOLOGICKOU HODNOTU POTRAVIN
(VITAMINY, ESENCIÁLNÍ AMINOKYSELINY, ...)

POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE A LITERATURA KE STUDIU

- KOMÁREK, L. & PROVAZNÍK, K. (2011). *OCHRANA A PODPORA ZDRAVÍ*. PRAHA: NADACE CINDI VE SPOLUPRÁCI S 3. LÉKAŘSKOU FAKULTOU UK PRAHA.
- PELCLOVÁ, D. (2014). *NEMOCI Z POVOLÁNÍ A INTOXIKACE*. PRAHA: KAROLINUM.
- ŠENK, Z. (2012). *BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI: PRAKTICKY A PŘEHLEDNĚ PODLE NORMY OHSAS*. OLOMOUC: ANAG.
- ŠUBRT, B. & TUČEK, M. (2015). *PRACOVNĚLÉKAŘSKÉ SLUŽBY: POVINNOSTI ZAMĚSTNAVATELŮ A LÉKAŘŮ*. OLOMOUC: ANAG.

KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1. MOŽNÉ PŮSOBENÍ ROSTLINNÝCH PYLŮ NA ZDRAVÍ.
- 2. ZDRAVOTNÍ RIZIKA SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ.
- 3. NEJČASTĚJŠÍ ZDRAVOTNÍ ŠKODLIVINY V OBYTNÝCH PROSTORÁCH A JEJICH ZDROJE.
- 4. ZDRAVOTNÍ ÚČINKY HLUKU.
- 5. ZDRAVOTNÍ ÚČINKY PRACHU.
- 6. VLIV MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK NA ZDRAVÍ ŽÁKŮ.