

Časový plán a náplň kurzu

2. den 13.10.2012



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

P.č.	Čas	Téma
1.	8,00-9,30	4. Chemické látky a karcinogeny v pracovním prostředí
2.		
	9,30-9,45	<i>Přestávka</i>
3.	9,45-11,15	5. Profesionální dermatózy, prevence, zásady posuzování zdravotní způsobilosti k práci.
4.		
	11,15-11,30	<i>Přestávka</i>
5.	11,30-13,00	6. Fyzikální faktory (ionizující i neionizující záření, tepelná a chladová zátěž, hluk, vibrace)
6.		

Téma 4



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- **Chemické látky v pracovním prostředí**
- **Karcinogeny a mutageny**
- **Principy posuzování zdravotní způsobilosti k práci**
- **Nemoci z povolání**
- **Prevence**

Účinky chemických látek

Účinek chemických látek je závislý na:

- exogenních faktorech (chemické a fyzikální vlastnosti látky, frekvence a doba trvání expozice, vstupní brána)
- endogenních faktorech (individuální vlastnosti organismu)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Účinky chemických látek

U většiny chemických látek nejsou účinky ostře ohraničené a vzájemně se překrývají.

Účinky chemických látek lze rozdělit do následujících skupin:

- **Toxické účinky**
- **Alergogenní účinky**
- **Mutagenní účinky**
- **Teratogenní účinky**
- **Karcinogenní účinky**



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Toxické účinky chemických látek



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

A.) Lokálně iritativní účinky jsou nejčastěji omezeny na kůži (**silné kyseliny a zásady**) a dýchací systém (**dráždivé plyny a páry – chlór, fluor**), přitom nedochází k resorpci látky.

B.) Systémové, celkové účinky vznikají po vstřebání látky do organismu a následné distribuci do jednoho nebo dvou kritických orgánů. Podle toho o který cílový orgán se jedná, mluvíme o účincích hepatotoxických, nefrotoxických, hematotoxických, neurotoxických. Játرا a ledviny jsou kritickým orgánem pro toxické látky, protože hrají klíčovou roli v jejich distribuci, biotransformaci a vylučování.

C.) Smíšené účinky při kombinaci obou předešlých (**kyselina fluorovodíková, kyselina šťávelová**).

Další účinky chemických látek

Alergogenní účinky se projevují opět postižením kůže (kontaktní iritační/alergická dermatitis - chróm, nikl) nebo respiračního aparátu (astma bronchiale, exogenní alergická alveolitida, alergická rinitida – heterogenní komplex bílkovin, polysacharidů a jiných látek)

Mutagenní účinky se projevují vznikem mutací (chromozomální, genové). Podle typu postižení buněk se jedná o mutace gametické (přenášejí se na potomstvo) a mutace somatické. Účinek mutagenů lze posoudit na základě vyšetření cytogenetické analýzy chromozomálních aberací periferních lymfocytů (CAPL)

Teratogenní účinky - poškození plodu během intrauterinního vývoje

Karcinogenní účinky se projevují až za velmi dlouhou dobu po expozici (roky, desítky let). Karcinogenní účinky látek na člověka zkoumá IARC v Lyonu.



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické látky s účinkem hepatotoxickým



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Pravé hepatotoxické látky

- přímým nebo nepřímým mechanismem působí jaterní poškození
- poškození je úměrné dávce škodliviny, a to u všech jedinců
- interval od expozice k prvním projevům intoxikace je krátký.

A.) Přímě působící látky působí toxicky na hepatocyt ve smyslu denaturace proteinů a poškození buněčné membrány. Do této skupiny patří většina hepatotoxických látek jako jsou tetrachlormetan, tetrachlorethan, trichlormetan (chloroform), chlorované naftaleny, polychlorované bifenylly, arzén, trinitrotoluen

B.) Nepřímě působící látky zasahují do klíčových procesů metabolismu hepatocytu (např. na úrovni DNA). Patří sem antimetabolity (metotrexat, merkaptopurin) a přírodní toxiny (amanitin, aflatoxin).

Nepravé hepatotoxické látky

- působí poškození jater pouze u vulnerabilních jedinců
- poškození je nepředvídané, vyskytuje se ojediněle a není závislé na dávce
- může se jednat o poškození na základě alergické reakce (isoniazid)

Chemické látky s účinkem nefrotoxickým

K látkám působícím akutní či chronickou nefrotoxicitu patří:

- těžké kovy (olovo, rtuť, kadmium, berylium),
- organická rozpouštědla na bázi halogenovaných (tetrachlormetan, trichlormetan, trichloretylen) i nehalogenovaných uhlovodíků (metylalkohol, etylalkohol, glykoly),
- pesticidy a ostatní chemické látky jako arzenovodík nebo bílý fosfor.



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické látky s účinkem hematotoxickým

Chemické látky z této skupiny mohou vyvolat:

1. hematotoxické syndromy, které jsou určující složkou onemocnění

- **arzenovodík** – působí hemolýzu erytrocytů s následnou hemolytickou anémií a poškozením ledvin
- **anilin, nitrobenzen, jiné aromatické amino a nitro deriváty** – způsobují methemoglobinémií a následnou hemolýzu erytrocytů
- **olovo** – je příčinou poruchy biochemické syntézy hemu s následkem anémie
- **benzen** – při chronické intoxikaci dřeňový útlum a vzniku leukémie
- **oxid uhelnatý** – zvýšená tvorba karboxylhemoglobinu

2. hematologické syndromy, které doprovázejí některé profesionální intoxikace

- **trinitrotoluen** – při chronické intoxikaci anémie až dřeňový útlum (hlavní účinek hepatotoxický)
- **kobalt, mangan** – působí vznik polyglobulie



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické látky s účinkem neurotoxickým

Neurotoxické látky mohou způsobovat :

- anoxii mozku, která se projevuje jako encefalopatie,
- selektivně poškozovat myelin, a to jak v centrálním, tak i periferním nervovém systému,
- periferní axonopatie (poškození motorických periferních nervů),
- primárně poškozovat těla neuronů a blokovat neuromuskulární spojení



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické látky s účinkem neurotoxickým

Mezi látky s prokázaným neurotoxickým účinkem patří:

- olovo – způsobuje encefalopatie a obrny periferních nervů
- tetraetylolovo – poškozuje centrální nervový systém s projevy halucinací, dezorientací a deliriem
- rtuť – při masivních intoxikacích tremor a eretismus, v současnosti jen mírné projevy intoxikací pod obrazem pseudoneurastenického syndromu
- organické sloučeniny rtuti – poškození mozku s projevy senzitivních poruch, poruchy chůze
- arzen – při akutní intoxikaci cerebrosponální forma poškození s projevy zmatenosti, křečí a bezvědomí
- mangan – způsobuje tzv. manganovou psychózu, poškozuje bazální ganglia, mozeček a extrapyramidový systém
- kyanidy a oxid uhelnatý – způsobují encefalopatie z anoxie
- sirouhlík a organofosfáty – způsobují periferní motorické neuropatie



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zákon 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Předmět úpravy

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie, navazuje na přímo použitelné předpisy EU (tedy nutná znalost příslušných předpisů EU, které nejsou předmětem tohoto chemického zákona) a upravuje:

a) práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při:

1. výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek obsažených ve směsích nebo předmětech,
2. klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování a uvádění na trh chemických směsí na území České republiky,

b) správnou laboratorní praxi,

c) působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky chemických látek a směsí.

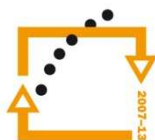
Působnost zákona

Tento zákon se vztahuje na látky, látky obsažené ve směsi nebo předmětu a směsi.

Označování chemických látek a směsí



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Standardní věty označující specifickou rizikovost (R - věty, 1-61)

R 1 - Výbušný v suchém stavu
R 5 - Zahřívání může způsobit výbuch
R 7 - Může způsobit požár
R 11- Vysoce hořlavý
R 20 - Zdraví škodlivý při vdechování
R 21- Zdraví škodlivý při styku s kůží
R 22 - Zdraví škodlivý při požití
R 23 - Toxický při vdechování
R 24 - Toxický při styku s kůží
R 34 - Způsobuje poleptání
R 35 - Způsobuje těžké poleptání
R 36 -Dráždí oči
R 37 - Dráždí dýchací orgány
R 38 - Dráždí kůži

R 39 - Nebezpečí velmi vážných nevratných účinků
R 40 - Možné nebezpečí nevratných účinků
R 41- Nebezpečí vážného poškození očí
R 42 - Může vyvolat senzibilizaci při vdechování
R 43 - Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží
R 45 - Může vyvolat rakovinu
R 46 - Může vyvolat poškození dědičných vlastností
R 50 -Vysoce toxický pro vodní organismy
R 54 -Toxický pro rostliny
R 55 -Toxický pro zvířata
R 56 -Toxický pro půdní organismy
R 57 -Toxický pro včely
R 60 -Může poškodit reprodukční schopnost
R 61 -Může poškodit plod v těle matky
Kombinace vět - R 42/R43; R45/R46;

Označování chemických látek a směsí



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Standardní pokyny pro bezpečné nakládání (S - věty, 1-62)

S 1 - Uchovávejte pod uzamčením

S 2 - Uchovávejte mimo dosah dětí

S 3 - Uchovávejte v chladnu

S 15 - Chraňte před teplem

S 20 - Nejezte a nepijte při používání

S 21 - Nekuřte při používání

S 22 - Nevdechujte prach

S 24 - Zamezte styku s kůží

S 25 - Zamezte styku s očima

Kombinace vět:

S 1/2 - Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí

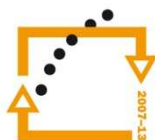
S 3/7- Uchovávejte obal těsně uzavřený na chladném místě

Bezpečnostní listy – komplexní zdroj informací o chemických látkách a směsích

Měření chemických látek v pracovním ovzduší



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- Akreditované měření musí zohledňovat veškeré relevantní skutečnosti, aby výsledky měření exponované osoby/osob byly **reprezentativní**
- **Osobní odběr vzorků ovzduší** – všude, kde je to možné (měření v dýchací zóně). Dává přehled o osobní expozici zaměstnance. Výsledky jsou nepřenosné, pokud jiný zaměstnanec nevykonává stejnou práci ve stejném pracovním prostředí.
- **Stacionární měření** – pokud umožní zjistit míru expozice zaměstnance – měření v dýchací zóně (při práci v sedě 110 cm, ve stoje 150 cm).

Odběry vzorků ovzduší:

- **krátkodobé - do 10 min.** (únik akutně toxických a dráždivých látek)
- **dlouhodobé – 10-480 min** – stanovení Ø koncentrací a Ø celosměnových koncentrací (látky s převažujícím chronickým a kumulativním účinkem)
- **celosměnové – nejméně 70% doby směny** (jinak jako dlouhodobé)

Hlavní zásady hodnocení expozice chemických látek a směsí

Přípustný expoziční limit – PEL

(nesmí být překročen v celosměnovém průměru 8-hodinové pracovní směny)

Nejvyšší přípustná koncentrace v prac. ovzduší – NPK-K

(nesmí být překročen v žádném časovém úseku směny)

Směsi chemických látek:

$$\frac{K1}{PEL1} + \frac{K2}{PEL2} + \dots + \frac{Kn}{PELn} \leq 1$$

K1-Kn – naměřené koncentrace jednotlivých látek

$$\frac{K1}{PEL1} + \frac{K2}{PEL2} + \dots + \frac{Kn}{PELn} \leq 1$$

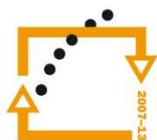
PEL1-PELn – stanovené hodnoty PEL jednotlivých látek

$$\frac{K1}{NPK-P1} + \frac{K2}{NPK-P2} + \dots + \frac{Kn}{NPK-Pn} \leq 1$$

NPK-P1-NPK-Pn – stanovené hodnoty NPK-P jednotlivých látek

$$\frac{K1}{NPK-P1} + \frac{K2}{NPK-P2} + \dots + \frac{Kn}{NPK-Pn} \leq 1$$

Profesionální expozice současně nebo následně více než jedné látky musí být brána do úvahy při vyhodnocování zdravotního rizika!!!
(kromě sumace i možná potenciace rizika)



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Biologické expoziční testy (BET)
-biologický monitoring expozice chemických látek a jejich účinku



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

➤ Škodliviny a jejich metabolity lze stanovit v moči, krvi, stolici, vlasech, nehtech, mateřském mléce...

➤ Odběr vzorků moče na BET:

- Celodenní (24 hod. od začátku směny)
– prakticky se neužívají
- Celosměnové
- Krátkodobé (2 nebo 4 hod. v průběhu směny)
- Jednorázové (na konci směny)

Biologické expoziční testy (BET)

Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů jsou uvedeny ve

Vyhlášce MZ č. 432/2003 Sb., v aktuálním znění



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

BET:

➤ **Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů v moči**

Pro hodnocení je vhodná pouze moč s koncentrací kreatininu v rozmezí od 0,3 g/l do 3 g/l (tj. od 2,65 mmol/l do 26,5 mmol/l).

➤ **Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů v krvi**

Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů v moči (vybrané)

Pro hodnocení je vhodná pouze moč s koncentrací kreatininu v rozmezí od 0,3 g/l do 3 g/l

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
<u>Olovo*</u>	5-Aminolevulová kyselina	15 mg/g kreatininu	13 μmol/mmol kreatininu	Nerozhoduje
	Koproporfyryn	0,2 mg/g kreatininu	0,035 μmol/mmol kreatininu	
<u>Rtuť a její slouč. anorganické a fenylrtuťnaté</u>	Rtuť	0,1 mg/g kreatininu	0,056 μmol/mmol kreatininu	Nerozhoduje
<u>Styren</u>	Mandlová kyselina	400 mg/g kreatininu	300 μmol/mmol kreatininu	Konec směny
	Mandlová+ Fenylglyoxylová k.	600 mg/g kreatininu		
<u>Toluen</u>	Hippurová kyselina	1600 mg/g kreatininu	1000 μmol/mmol kreatininu	Konec směny
	o-Kresol	0,5 mg/l	0,6 μmol/mmol	Konec směny

* Vhodné pro krátkodobé kontinuální expozice zaměstnanců nepřekračující jeden měsíc

Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů v krvi

Látka v krvi	Ukazatel	Limity	Doba odběru
<u>Anilin</u>	Methemoglobin	1,5 %Hb	Konec směny
<u>Kadmium</u>	Kadmium	0,005 mg/l 0,045 µmol/l	Nerozhoduje
<u>Inhibitory cholinesterazy a acetylcholinesterazy</u>	Aktivita cholinesterazy a acetylcholinesterazy	Pokles o 20 % z hodnoty před začátkem prací	Konec směny
<u>Nitrobenzen</u>	Methemoglobin	1,5 % hemoglobinu	Konec směny
<u>Oxid uhelnatý</u>	Karboxylhemoglobin	5% hemoglobinu	Konec směny
<u>Olovo</u>	Plumbaemie	0,4 mg/l	Nerozhoduje
<u>Polychlorované bifenily</u>	Polychlorované bifenily	0,05 mg/l	Nerozhoduje

Kriteria kategorizace prací pro chemické látky

Kriteria pro zařazování prací do kategorií upravuje

Vyhláška MZ ČR č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů...

Kategorie 2

- Koncentrace látek nebo směsí v rozmezí 0,3 – 1,0 NPK-P nebo PEL, ale hodnotu NPK-P nebo PEL nepřekračují!
- chemické karcinogeny skupiny 1. a 2. a mutageny skupiny 2. a další chemické látky či směsi označené větami R 26, R 27, R 28 a jejich kombinacemi, větami R 39, R 42, R 43, R 45, R 46 a R 49, R 60, R 61

Kategorie 3

- koncentrace v rozmezí 1-3-násobek PEL, ale nepřekračují NPK-P (pokud je pro danou látku limit NPK-P stanoven)
- NPK-P je překročena
- pracovní procesy s rizikem chemické karcinogenity

Kategorie 4

Do 4.kategorie se zařazují práce, při nichž jsou překročeny hodnoty pro zařazení do třetí kategorie



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Obecný postup pro hodnocení zdravotní způsobilosti k práci v expozici chemických látek



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Práce s chemickými látkami

Jde o obecný postup pro chemické látky. Hodnotí se vždy účinky všech chemických látek a směsí, kterým je zaměstnanec pracovním prostředím při výkonu práce exponován. U každé práce s chemickými látkami je nezbytné posoudit všechny nebezpečné vlastnosti, kterou každá jednotlivá látka má a současně riziko, které při práci posuzované osoby vzniká.

Prognosticky závažná onemocnění: prognosticky závažnými onemocněními se rozumí taková onemocnění, která vylučují schopnost organismu vypořádat se bez dalšího zhoršování nemoci se zdravotní náročností vykonávané práce nebo pracovních podmínek nebo u kterých to lze vzhledem ke zřejmému pokračujícímu nepříznivému vývoji zdravotního stavu důvodně předpokládat.

Závažná onemocnění: závažnými onemocněními se rozumí taková onemocnění, která omezují schopnost organismu vypořádat se bez dalšího zhoršování nemoci se zdravotní náročností vykonávané práce nebo pracovních podmínek, popřípadě lze zaměstnance uznat k výkonu konkrétní práce s ohledem na konkrétním pracovní podmínky za zdravotně způsobilého s podmínkou.

Obecný postup pro hodnocení zdravotní způsobilosti k práci v expozici chemických látek



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

A. Nemoci, vady nebo stavy vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- prognosticky závažná onemocnění cílových orgánů pro působení dané látky,
- závažné duševní poruchy a poruchy chování,
- prokázaná přecitlivělost na látky vyskytující se při posuzované práci

B. Nemoci, vady nebo stavy, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- onemocnění cílových orgánů pro působení dané látky,
- kožní onemocnění ekzémového charakteru a závažné dermatózy,
- závažné poruchy kognitivních funkcí a smyslového vnímání.

Obecný postup pro hodnocení zdravotní způsobilosti k práci v expozici chemických látek



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vstupní prohlídka:

základní vyšetření, ALT, GMT u prokazatelné expozice hepatotoxickým látkám, močový sediment a kreatinin v krvi u expozice nefrotoxickým látkám.

Další odborná vyšetření podle míry expozice a povahy toxického, senzibilizujícího nebo dráždivého účinku, popřípadě dalších účinků chemických látek nebo směsí podle jiného právního předpisu.

Periodická prohlídka:

základní vyšetření, ALT, GMT u prokazatelné expozice hepatotoxickým látkám, močový sediment a kreatinin v krvi u expozice nefrotoxickým látkám.

Další odborná vyšetření podle míry expozice, povahy toxického, senzibilizujícího nebo dráždivého účinku, popřípadě dalších účinků chemických látek nebo směsí podle jiného právního předpisu s přihlédnutím k výsledkům biologických expozičních testů (BET).

Výstupní prohlídka: v rozsahu periodické prohlídky

Následné prohlídky:

u látek s pozdním účinkem karcinogenním a u látek s fibrogenním účinkem

Příklad:

Olovo a jeho sloučeniny

(se zvláštním zřetelem na karcinogenitu a toxicitu pro reprodukci)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Olovo a jeho sloučeniny – expozice, cesty vstupu a účinky

Expozice: výroba, opravy a likvidace akumulátorových autobaterií, hutě na výrobu Pb, bronzu, mosaze, pájení (Pb, Sn), výroba olovnatého skla, glazur, Pb pigmentů

Cesty vstupu: inhalačně (páry a prach), GIT (spolykání sputa s obsahem Pb prachu). Vyšší resorpce Pb vzniká při deficitu Ca a Fe.

Osud v organismu: po resorpci se váže na Hb erytrocytů – distribuce do kostí, mozku, ledvin, jater, svalů... Z kostí se dlouhodobě uvolňuje při změně pH organismu nebo horečce. Z krve se eliminuje s poločasem 30 dní (doplňuje se však z dalších depozit).

Intoxikace: subakutní až chronický průběh otravy s pozvolným rozvojem **anémie** (po nakumulování kritického množství Pb v těle) – typický pro profesionální expozici cestou inhalační. Typická anemie při intoxikaci Pb - normochromní s bazofilním tečkováním erytrocytů. Další projevy: saturninské koliky, zácpa, artralgie a myalgie, vzácně nefropatie, saturnická dna...

Příklad: Olovo a jeho sloučeniny



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

A. Nemoci, vady nebo stavy vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- prognosticky závažné anémie, všechny závažné typy porfyrických nemocí,
- prognosticky závažná onemocnění nervového systému,
- těžká prognosticky závažná onemocnění jater a ledvin,

B. Nemoci, vady nebo stavy, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- chronické anémie,
- známky zvýšené expozice olovu,
- chronická onemocnění nervového systému,
- chronická onemocnění jater a ledvin,
- chronická onemocnění gastrointestinálního systému,
- závažná endokrinní onemocnění,
- porucha fertility

Příklad: Olovo a jeho sloučeniny



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vstupní prohlídka:

základní vyšetření, KO + dif., kreatinin.

Periodická prohlídka:

základní vyšetření, KO + dif., kreatinin, plumbémie postupuje se podle právního předpisu, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Mimořádná prohlídka:

základní vyšetření, močový sediment, KO + dif. + retikulocyty, kreatinin, plumbémie.

Výstupní prohlídka:

vyšetření v rozsahu periodické prohlídky včetně vyšetření plumbémie

Následné prohlídky: 0

Profesionální onemocnění v důsledku působení chemických látek

Seznam nemocí z povolání (NV 290/1995 Sb., ve znění NV 114/2011 Sb.)

Kapitola I - Nemoci z povolání způsobené chemickými látkami

Podmínky vzniku nemoci z povolání (k položkám č. 1 až 58):

Nemoci vznikají při plnění pracovních a služebních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním, při němž je prokázána taková expozice chemickým látkám, jejich sloučeninám a směsím látek, která je podle současných lékařských poznatků příčinou nemoci.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- | | |
|---|---|
| 1. Nemoc z olova nebo jeho sloučenin | |
| 2. Nemoc ze rtuti nebo jejích sloučenin | 48. Nemoc z barya nebo jeho sloučenin |
| 3. Nemoc z arzenu nebo jeho sloučenin | 49. Nemoc ze sloučenin cínu |
| 4. Nemoc z antimonu nebo jeho sloučenin | 50. Nemoc ze sloučenin selenu a teluru |
| 5. Nemoc z berylia nebo jeho sloučenin | 51. Nemoc z uranu nebo jeho sloučenin |
| 6. Nemoc z kadmia nebo jeho sloučenin | 52. Nemoc z esterů kyseliny dusičné |
| 7. Nemoc z chromu nebo jeho sloučenin | 53. Nemoc z anorganických kyselin |
| 8. Nemoc z manganu nebo jeho sloučenin | 54. Nemoc z etylenoxidu a jiných oxiranů |
| 9. Nemoc z niklu nebo jeho sloučenin | 55. Nemoc z halogenových alkyleterů nebo aryleterů
(bischlormetyleter) |
| 10. Nemoc z fosforu nebo jeho sloučenin | 56. Nemoc z organických kyselin* |
| 11. Nemoc z vanadu nebo jeho sloučenin | 57. Nemoc z louhů* |
| 12. Nemoc z fluóru nebo jeho sloučenin | 58. Nemoc z dalších látek nebo směsí látek* |
| 13. Nemoc z chlóru nebo jeho sloučenin | |
| | |

* Nové položky v seznamu platné od 1.7.2011

Profesionální onemocnění v důsledku působení chemických látek v ČR 2011

- V roce 2011 bylo v ČR hlášeno celkem **1210 NzP**
- Podle kapitoly I tvořily NzP způsobené chemickými látkami **v roce 2011 pouze 0,8%** (2010 - 1%)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Celkem 13 NzP z chemických látek

7 akutních intoxikací	4x zplodiny hoření
	1x chlór
	1x oxid uhličitý
	1x oxid uhelnatý
2x chronická intoxikace	1x alkoholy
	1x halogenované uhlovodíky
1x nádorové onemocnění	1x ca prostaty (PAU – výroba koksu)

Ochrana zdraví před nepříznivými účinky chemických látek



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Technická a technologická opatření:

- Vyloučení chemické škodliviny z užívání a její náhrada za látku jinou (nezávažnou nebo méně závažnou)
- Úprava technologického procesu
- Zakrytí a hermetizace zdrojů škodlivin
- Automatizace (robotizace) a dálkové ovládání pracovních procesů
- Místní odsávání škodlivin u zdroje jejich vzniku
- Celkové větrání pracovišť
- Pečlivá průběžná údržba zařízení a dodržování stanovených technologických postupů
- Pravidelná kontrola koncentrace škodlivin v pracovním ovzduší

JESENIUS – centrum pro celoživotní vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví LF OU Ostrava CZ.1.07/3.2.07/02.0053

Kurz: Pracovně lékařská péče a posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Lektor: MUDr. Anna Šplíchalová, PhD.

Ochrana zdraví před nepříznivými účinky chemických látek



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Organizační opatření:

Používání osobních ochranných prostředků (masky, sebezáchranné přístroje s vlastním zdrojem kyslíku, izolační dýchací přístroje)

Zdravotní prevence:

Posuzování zdravotní způsobilosti k práci v rámci preventivních prohlídek všech druhů

JESENIUS – centrum pro celoživotní vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví LF OU Ostrava CZ.1.07/3.2.07/02.0053

Kurz: Pracovně lékařská péče a posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Lektor: MUDr. Anna Šplíchalová, PhD.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Chemické karcinogeny a mutageny

Účinky chemických karcinogenů a mutagenů



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- Účinek karcinogenních látek se obvykle projeví až po velmi dlouhé době po vyřazení z expozice. Tyto látky jsou schopné vyvolat poškození genetického materiálu buněk organismu, tedy **působí genotoxicky**.
- Genotoxické látky svými biologickými účinky mění genetický materiál buněk ve smyslu **indukce mutací**.
- **Mutace** je ireverzibilní změna genetické informace buňky. Podle druhu postižené buňky rozeznáváme **mutace gametické** (přenáší se na další generace) a **somatické** (postižen je jen exponovaný jedinec). Podle úrovně postižení se mutace dělí na **genové, chromozomové a genomové**.

Karcinogeny



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- chemické (benzen, chróm, azbest)
- fyzikální (ionizující záření)
- biologické (retroviry – HIV, HPV)
- psychické (stres)
- socioekonomické (socioekonomická deprivace)
- genetické (vrozená dispozice)

Chemické karcinogeny



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

A.) Genotoxické (DNA reaktivní) látky - uplatňují se ve fázi iniciace neoplastického procesu a podle mechanismu účinku se dělí na:

- přímo působící jsou silně elektrofilní, reagují kovalentní vazbou s NK nebo bílkovinami a tím poškozují buněčné jádro buňky (alkylační činidla, cis-platina)
- nepřímo působící tvoří většinu genotoxických látek, které působí prostřednictvím svých metabolitů (polycyklické aromatické uhlovodíky, aflatoxíny)

B.) Negenotoxické (DNA nereaktivní, epigenetické) látky mohou podmiňovat vznik a vývoj nádorového onemocnění i jiným mechanismem než je modifikace genetické informace. Uplatňují se ve fázi promoce neoplastického procesu, protonejsou mutagenní. Do této skupiny patří:

- látky s promoční aktivitou – zcitlivují organismus pro vnímání vůči genotoxickým karcinogenům (polychlorované bifenylly)
- látky se schopností modifikovat hormonální rovnováhu (estrogeny)
- látky s imunosupresivním účinkem (purinové deriváty)
- látky s cytotoxickými účinky - mechanismem cytotoxického účinku zvyšuje karcinogenní potenciál.

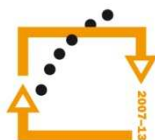
Proces karcinogeneze



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

I. Fáze iniciace – působením karcinogenní látky (iniciátora) dochází ke vzniku mutace. Z normální buňky po latenci desítek let vznikne **buňka mutovaná**. V této fázi se mohou uplatnit **účinné obranné mechanismy** (reparační – opravné, imunitní prostřednictvím T-lymfocytů). V případě jejich selhání proces pokračuje další fází.

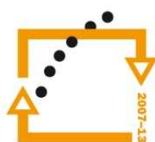
II. Fáze promoce – působením promotoru dochází k narušení regulace genetické informace a vzniká **latentní nádorová buňka**, která se transformuje na **buňku nádorovou**.

III. Fáze proliferace – dochází k **nekontrolovanému dělení nádorových buněk**.

IV. Fáze progresu – tvorba **nádoru**.

V. Fáze maligní – vznik **maligního tumoru**.

Mezinárodní klasifikace karcinogenních látek



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Klasifikací chemických látek i pracovních procesů z hlediska rizika karcinogenity pro člověka se v mezinárodním měřítku zabývá

Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny v Lyonu (IARC).

Podle jednotné standardní metodiky IARC zařazuje látky do skupin:

Skupina 1: prokázané humánní karcinogeny (108 látek)

Skupina 2A: pravděpodobné humánní karcinogeny (64 látek)

Skupina 2B: možné lidské karcinogeny (272 látek)

Skupina 3: látky nejsou klasifikovány jako lidské karcinogeny (508 látek)

Skupina 4: látky, které pravděpodobně nejsou humánními karcinogeny (1 látka - caprolaktam)

Odkaz: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/> (stav k 7.8.2012)

Z hlediska posuzování profesionálního rizika jsou zcela zásadní sk. 1 a 2.

Prokázané lidské karcinogeny (skupina 1):

Příklady:

azbest (mezoteliom pleury a peritonea), arzén (rakovina kůže, plic, játra, skróta), 4-aminobifenyl používaný na výrobu barev (rakovina močového měchýře), benzen (leukémie), benzidin, β-naftylamin (rakovina močového měchýře), berylum (rakovina plic), vinylchlorid – monomer působí jako silné alkylační činidlo, vázaný v PVC je neškodný (angiosarkom jater, nádory mozku, plic, hemopoetického systému), kadmium, chrom VI, expozice látkám při aktivním i pasivním kouření, krystalická forma křemíku (karcinom plic)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Pravděpodobné humánní karcinogeny (skupina 2A):



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Příklady:

benzo(a)pyren, benzo(a)antracen, cytostatika, cisplatina,
etylenoxid, chloramphenicol, tetrachlorethylen, polychlorované
bifenyly, aflatoxiny

Možné humánní karcinogeny (skupina 2B):

Příklady:

auramin, kobalt, furan, olovo, sloučeniny rtuti

Měření a hodnocení expozice profesionální karcinogenům



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

1. Monitorování prostředí: odběr vzorků, testování mutagenní aktivity látek a sloučenin, identifikace karcinogenů (Amesův test), sledování výskytu a koncentrace látek v pracovním prostředí.

2. Monitorování biologického účinku:

- **Biologické expoziční testy (BET) v moči** (stanovení merkapturátů a 1-hydroxypyrenu u expozice PAU)
- **Mutagenita moče Amesovým testem** – je testem metabolické aktivace in vitro (spolehlivost na mikroorganizmech je 85 %). Test je založen na průkazu mutagenního potenciálu látek, které jsou schopny kovalentní vazby na DNA. Tento technicky a časově náročný test je celosvětově nejužívanější a je vhodný pro široký screening mutagenně působících chemických látek a jejich komplexních směsí.
- **Cytogenetická analýza lidských periferních lymfocytů**
- **Testy molekulární dozimetrie** (DNA addukty a proteinové addukty)
- **Imunologické vyšetření** (parametry buněčné a humorální imunity)

Cytogenetická analýza lidských periferních lymfocytů (CAPL)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

CAPL umožňuje detekci chromozomových abnormalit v lidských somatických buňkách in vitro v optickém mikroskopu. Metoda cytogenetické analýzy je celosvětově rozšířená a používána jako:

- biomarker expozice (skupinový nebo individuální test) genotoxickým látkám v životním i pracovním prostředí
- biomarker účinku genotoxických faktorů na organismus a jako biologický indikátor časných efektů expozice genotoxickým látkám
- metoda umožňující zhodnocení expozice jednotlivce genotoxickým látkám

Hodnocení výsledků CAPL – skupinový test



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- 0–2% aberantních buněk (AB.B.) – hodnota odpovídá běžné, profesionálně neexponované populaci. Na výsledku se významnou měrou uplatňují metabolický polymorfismus, reparační mechanismy, stav imunitního systému, životní styl a kvalita životního prostředí a další faktory.
- 2-4% AB.B. – svědčí o zvýšené expozici genotoxickým látkám, organizmem již netolerované. Doporučena periodická vyšetření skupiny 1x ročně a vždy při změně pracovních podmínek.
- 4 a více % AB.B. - svědčí o vysoké expozici genotoxickým látkám. Pro vnímavé jedince může představovat zvýšení riziko vzniku nádorového onemocnění. Vyšetření skupiny je třeba zopakovat za 2-4 měsíce, kontrola 1x ročně. Je nutné monitorovat jedince s hodnotami nad 5% AB.B.
- Opakovaný nález AB.B. nad 5% je kontraindikací pro vykonávanou práci v expozici genotoxických látek

Hodnocení výsledků CAPL – individuální test



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- Individuální hodnoty do 5% AB.B. (0-5% AB.B.) pokud nejsou v horním pásmu vyskytovány opakovaně, nejsou považovány za zvýšené.
- 5 a více % AB.B. - svědčí o vysoké expozici genotoxickým látkám a/nebo sníženou kapacitu reparačních mechanismů, nedostatečnou aktivitu imunitního systému či zvýšenou vnímavost vůči genotoxickým látkám.
- Opakovaný nález AB.B. nad 5% je kontraindikací pro vykonávanou práci v expozici genotoxických látek.

Poznámka:

Cytogenetická analýza lidských periferních lymfocytů je součástí náplně preventivních prohlídek u osob v riziku profesionální expozice genotoxickým látkám (v rozhodnutí KHS ano, ale ve vyhl. 432/2003 Sb., v platném znění uvedena není).

Kategorizace prací v profesionální expozici karcinogenům a mutagenům

V souladu s platnou legislativou (vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií...) se práce v profesionální expozici karcinogenům a mutagenům zařazují následovně:

Kategorie druhá - chemickým karcinogenům skupiny 1. a 2. a mutagenům skupiny 2. a dalším chemickým látkám označovaným větami R 26, R 27, R 28 a jejich kombinacemi, větami R 39, R 42, R 43, R 45, R 46 a R 49, R 60, R 61 nebo nebezpečným látkám uvedeným ve zvláštním právním předpisu, pokud práce s nimi nenáleží podle výsledků komplexního hodnocení expozice zaměstnanců do kategorie vyšší.

Kategorie třetí - pracovním procesům s rizikem chemické karcinogenity.



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Obecný postup pro hodnocení zdravotní způsobilosti k práci v expozici látek s pozdním účinkem karcinogenním a mutagenním



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Látky s pozdním účinkem karcinogenním a mutagenním – karcinogeny kategorie 1 a 2 nebo kategorie 1A a 1B a mutageny kategorie 1 a 2 nebo kategorie 1A a 1B

A. Nemoci, vady nebo stavy vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména,

- prekancerózy nebo zhoubné nádory; pokud je riziko výrazné a prekanceróza nebo prodělaný zhoubný nádor postihl orgán nebo systém, který může být daným karcinogenem též postižen,
- těžké imunodeficience nebo léčba oslabující výrazně imunitní systém.

B. Nemoci, vady nebo stavy, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- chronická kožní onemocnění (névy, hyperkeratózy, ekzémy, ulcerace, atrofie),
- nemoci mizních uzlin, jater, sleziny,
- přetrvávající jednoznačně patologické nálezy orgánů nebo systémů, který může být daným karcinogenem též postižen.

Obecný postup pro hodnocení zdravotní způsobilosti k práci v expozici látek s pozdním účinkem karcinogenním a mutagenním



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Látky s pozdním účinkem karcinogenním a mutagenním – karcinogeny
kategorie 1 a 2 nebo kategorie 1A a 1B a mutageny kategorie 1 a 2 nebo
kategorie 1A a 1B:

Vstupní prohlídka:

základní vyšetření, močový sediment, FW nebo CRP, KO+dif. a ALT, GMT.
Periodická prohlídka: základní vyšetření, močový sediment, FW nebo CRP,
KO+dif. a ALT, GMT.

Výstupní prohlídka: v rozsahu periodické prohlídky

Následné prohlídky:

v rozsahu výstupní prohlídky, lhůty podle rozhodnutí orgánu ochrany
veřejného zdraví

Obecný postup pro hodnocení zdravotní způsobilosti k práci v expozici látek toxických pro reprodukci kategorie 1 a 2 nebo 1A a 1B



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

A. Nemoci, vady nebo stavy vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- poruchy fertility u mužů i žen
- plánované těhotenství
- Gravidita

B. Nemoci, vady nebo stavy, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- opakované spontánní aborty

Vstupní prohlídka: základní vyšetření,

Periodická prohlídka: základní vyšetření,

Výstupní prohlídka: v rozsahu periodické prohlídky

Následné prohlídky: 0

Příklad: Kadmium a jeho sloučeniny (se zvláštním zřetelem na karcinogenitu, mutagenitu a toxicitu pro reprodukci)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

A. Nemoci, vady nebo stavy vylučující zdravotní způsobilost k práci, zejména

- prognosticky závažná onemocnění ledvin a jater,
- prognosticky závažná onemocnění dýchacího systému, zejména prekancerózy a stavy po terapii maligních tumorů,

B. Nemoci, vady nebo stavy, u kterých lze posuzovanou osobu uznat za zdravotně způsobilou k práci na základě závěru odborného vyšetření, zejména

- chronická onemocnění ledvin a jater,
- chronická onemocnění dýchacího systému,
- onemocnění prostaty,
- závažná porucha metabolismu kalcia, fosforu a vitaminu D, osteoporóza,
- anosmie.

Příklad: Kadmium a jeho sloučeniny (se zvláštním zřetelem na karcinogenitu, mutagenitu a toxicitu pro reprodukci)



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vstupní prohlídka:

základní vyšetření, močový sediment, FW nebo CRP, KO + dif., AST, ALT a GMT, kreatinin, spirometrie, RTG hrudníku

Periodická prohlídka: základní vyšetření, močový sediment, FW nebo CRP, KO + dif., AST, ALT a GMT, spirometrie, po 10 letech expozice navíc 1x za 2 roky RTG hrudníku a PSA u mužů.

Lhůty prohlídek: 1 x za 2 roky

Výstupní prohlídka: vyšetření v rozsahu periodické prohlídky

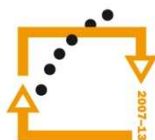
Následné prohlídky:

po nejméně 5leté expozici vyšetření v rozsahu výstupné prohlídky 1x za 2 roky

Profesionální nádorová onemocnění hlášená v ČR v r. 2011



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Počet hlášených profesionálních nádorových onemocnění v ČR je mezi 2-3% počtu hlášených NzP; v r. 2011 – 2%, tedy 28 případů (2010 – 2%)

- I. Kapitola (chemické látky) - 3 NzP
1x – karcinom prostaty (PAU při výrobě koksu)
- II. kapitola (fyzikální faktory) – 5x NzP
5x bazaliom kůže z ionizujícího záření (bývalí pracovníci uranových dolů exponováni v letech 1951-1975)
- III. Kapitola (on. dých.cest, plic, pleury a peritonea) - 17x NzP
5x mezoteliom pleuty nebo pobřišnice (expozice azbestu 1963-1999)
2x rakovina plic z azbestu (expozice 1961-2000)
9x rakovina plic z radioaktivních látek (bývalí pracovníci uranových dolů exponováni v letech 19520-1980)
6x rakovina plic ve spojení s pneumokoniozou (expozice SiO₂ v letech 1948-1991)

Trendy ve vývoji a prevence profesionálních nádorových onemocnění



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- Zatímco celkové počty zhoubných novotvarů u obyvatel ČR mají vzrůstající tendenci, počty hlášených profesionálních nádorových onemocnění jeví klesající, v posledních letech stagnující trend (2-3%)
- Na tomto poklesu se pravděpodobně podílí zlepšení hygienických podmínek na pracovištích a snížení počtu osob exponovaných karcinogenům v posledních desetiletích, nepochybně však i podhodnocení incidence hlášených profesionálních zhoubných novotvarů v důsledku nízké informovanosti dříve exponovaných osob i odborné veřejnosti
- Kvalitně realizovaná pracovně lékařská péče, důsledně používání ochranných pomůcek i aktivní přístup ke zlepšení svého zdraví ze strany zaměstnanců pracujících v expozici karcinogenních látek mají pouze omezený efekt
- Jediným a skutečně spolehlivým preventivním opatřením před poškozením zdraví z práce v expozici látek s bezprahovým účinkem je minimalizace resp. úplná eliminace rizika

JESENIOUS – centrum pro celoživotní vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví LF OU Ostrava CZ.1.07/3.2.07/02.0053

Kurz: Pracovně lékařská péče a posuzování zdravotní způsobilosti k práci

Lektor: MUDr. Anna Šplíchalová, PhD.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Diskuse