

# Možnosti snižování profesní expozice cytostatikům

(1,2)Odráška, (1)Doležalová, (1)Gorná, (1)Prudilová, (1)Vejpustková, (1,2)Bláha

- <sup>1</sup> Ústavní lékárna, Masarykův onkologický ústav, Brno
- <sup>2</sup> RECETOX, Masarykova univerzita, Brno



Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí  
Masarykova univerzita



[www.cytostatika.cz](http://www.cytostatika.cz)

# Osnova

## 1. Charakteristika profesní expozice CL

- vlastnosti CL
- cesty příjmu CL
- zdroje kontaminace pracovního prostředí

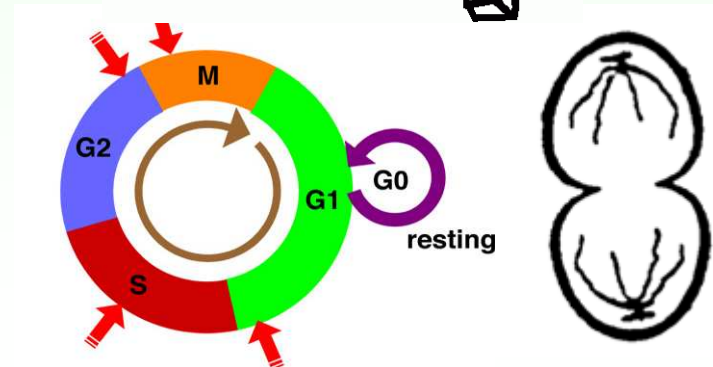
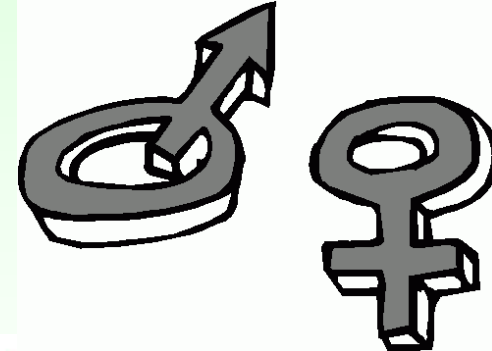
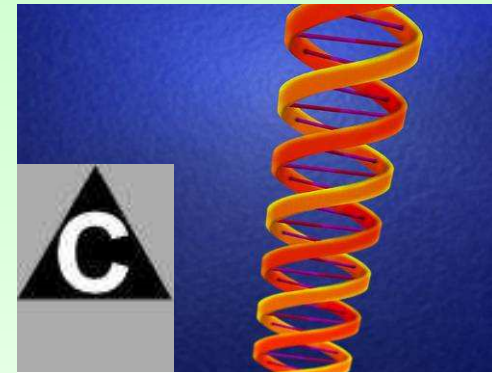
## 2. Možnosti snižování expozice

- současné prostředky omezování kontaminace
- další „dostupné“ prostředky eliminace kontaminace a expozice

# Cytostatika – cytotoxická léčiva

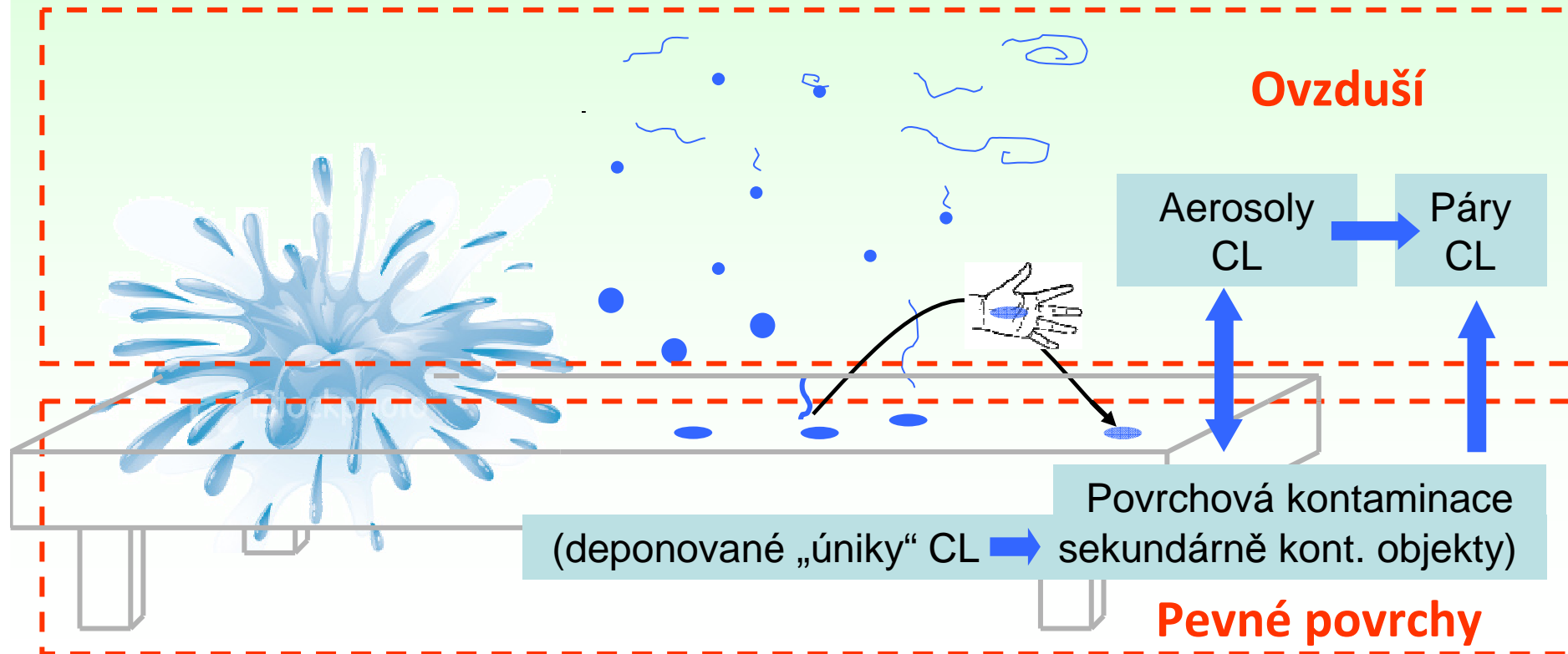
„Hazardous drugs“ (NIOSH 2004):

- Genotoxicita
- Karcinogenita
- Teratogenita/Vývojová toxicita
- Reprodukční toxicita
- Orgánově specifická toxicita (u nízkých dávek)



# Distribuce CL v pracovním prostředí

- **Formy výskytu CL v prac. prostředí:**
  - Ověduší: aerosoly (prach a sprej), páry CL
  - Povrchová kontaminace vybavení pracoviště



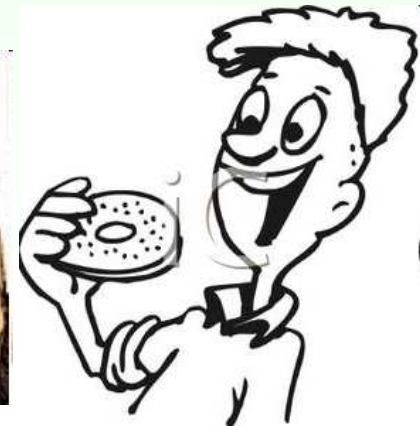
# Profesní expozice CL

- **Charakterizace problému:**

Kontaminace prostředí → Biologický příjem → Zdravotní riziko

- **Cesty biologického příjmu:**

Inhalační  
Dermální  
Orální



# Minimalizace profesní expozice

- Součást zajišťování BOZP
- Mechanismy minimalizace p.e.:
  1. Minimalizace kontaminace prostředí
    - Eliminace zdrojů kontaminace
    - Likvidace kontaminace
  2. Eliminace kontaktu s CL (kontaminací)

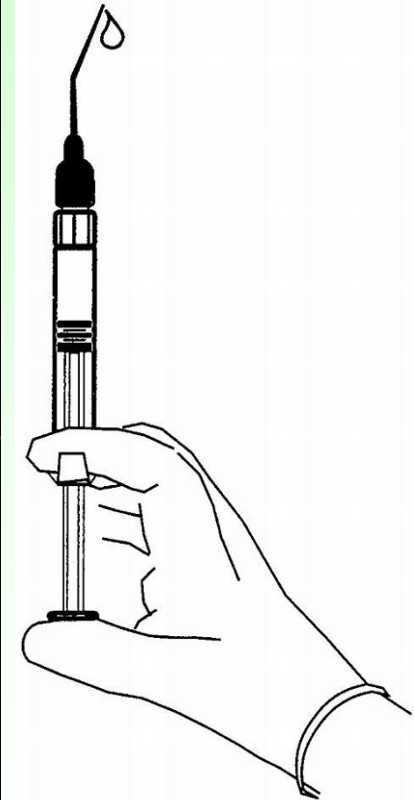
# Eliminace zdrojů kontaminace

## Nejvýznamnější z.k.:

- Otevřená manipulace s CL
  - příprava CL (dispenzace, ředění, příprava aplikačních forem CL)
  - aplikace CL (napichování/přepichování IV setů z vaku do vaku, odpojování IV setů od žilního vstupu pacienta, bolusové aplikace)
  - havárie
- Materiály/objekty kontaminované CL
  - obaly CL (důsledek OMsCL)
  - pacient léčený CL (farmakokinetika CL)
  - exkreta, lůžkoviny

# Otevřená manipulace

- Rizikové operace
  - **příprava CL**  
přetlakování lahviček,  
priming IV setu)
  - **aplikace CL**  
přepichování setu z  
vaku do vaku  
odpojování setu od  
pacienta

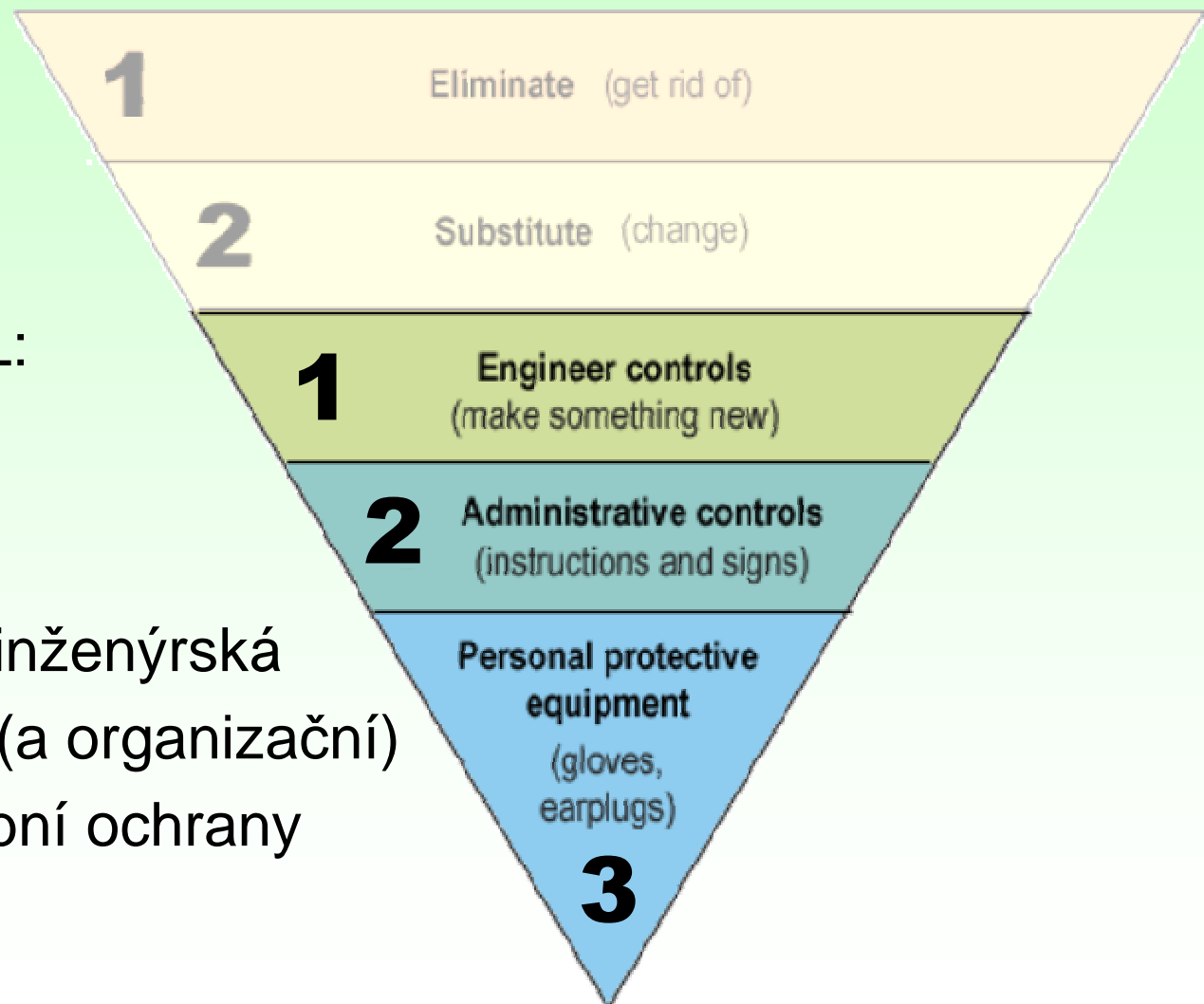




# Minimalizace profesní expozice

- Opatření pro manipulaci s CL:

- Technologicko-inženýrská
- Administrativní (a organizační)
- Prostředky osobní ochrany



# Současná situace na onkologických klinikách ČR

Technologicko-inženýrská opatření

Podtlakové izolátory

Větrání pracoviště  
(vzduchotechnický systém)



# Současná situace na onkologických klinikách ČR

## Administrativní (organizační) opatření

### Centralizovaná příprava CL

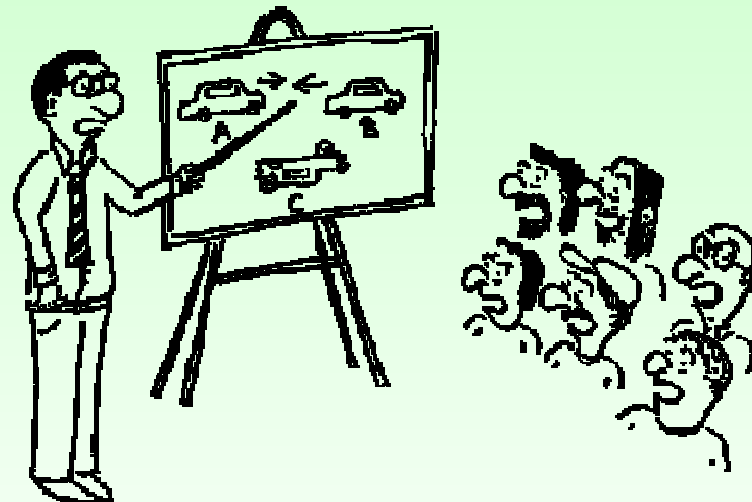
- zřízení aseptických přípraven CL  
(vysoké nároky na kvalitu připravovaných léčiv)



odsunutí nejvíce rizikových operací do prostoru s kontrolovaným pracovním režimem

# Současná situace na onkologických klinikách ČR

Administrativní  
(organizační) opatření



Periodické školení BOZP

Pravidelné školení v ÚL, sestry (MOÚ)

# Současná situace na onkologických klinikách ČR

## Prostředky osobní ochrany (OOPP)



Sklad CL



Přípravna CL



Stacionář/Lůžkové odd.



# Uzavřený systém (Closed system)

- mikrobiální bariéra (ochrana pacienta)
- chemická bariéra (ochrana pracovníka)

Příklady u.z.:

Alaris SmartSite  
Clave system  
Phaseal  
Tevadaptor



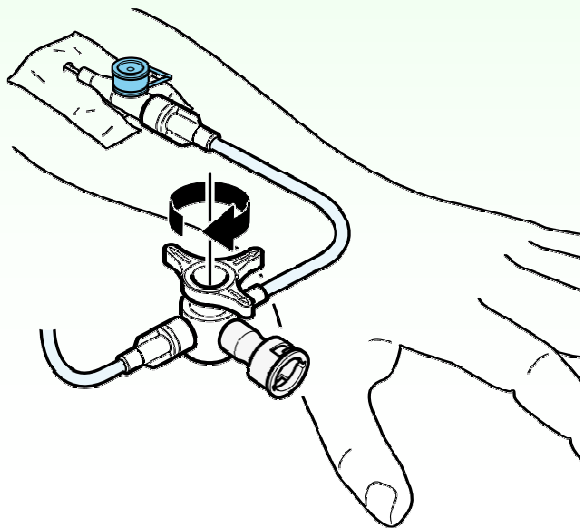
řešení pro přípravu CL



řešení pro aplikaci CL  
(méně dostupná)

# Uzavřený systém (Closed system)

- Odpojování IV setu s obsahem CL v kanálu od žilního vstupu
  - Proplachování IV setu neutrálním roztokem před rozpojením setu
    - vyšší bezpečnost
    - aplikace celé dávky (3ml chema v kanálu, Theou-Anton, 2009)





# Kontaminované materiály

Obaly CL (důsledek OMsCL)

Dekontaminace primárních obalů CL:  
Omývání (výrobce), otírání





# Kontaminované materiály

Obaly CL (důsledek OMsCL)

Překrývání I. obalů speciálními II. obaly  
OncoSafe (Ebewe, plastic container), OncoGuard,  
TevaGuard (plastic cover)



# Kontaminované materiály

- pacient, exkrementy, lůžkoviny
- zvláštní obezřetnost během 48-hodin po aplikaci (Al-Ghamdi et al., 1997)

## Zajištění WC

Eliminace znečištění okolí toalety  
exkrementy/močí (eliminace používání  
WC ve stoje)

**Toalety se samočisticími sedátko +  
edukace pacientů**



# Zónování pracoviště

Eliminace „cross“ kontaminace

- určení čistých a kontaminovaných prostor/ploch
- provozně **oddělit místa** bez používání rukavic
  - práce na PC
  - telefon, čtečka
- striktně vyhradit **prostor s přísným režimem práce v rukavicích**
  - manipulace s CL lahvičkami, madlo lednice



# Sanitace

Správný postup sanitace:

od čistých ploch ke špinavým  
(omezit cross-kontaminaci)

Zpřístupnění exponovaných ploch

Vlhčené utěrky pro okamžité použití

Přípravky: ???

Účinnost dostupných čistících prostředků  
neznámá

Př: ethanol, propanol, voda,  $H_2O_2$ ,  
chlornan sodný (ASHP, 2006)



# Sanitace

- Havárie s únikem CL do prostředí
  - Spill kit
  - Výcvik pracovníků



ITEM	
Chemoplus gloves	2 pairs
Chemoplus gown	1 pair
Safety glasses	1 pair
Respirator mask	1
Spill towels	3
Yellow Chemo waste bags	2
Shoe coverings	1 pair
Sign	1
Chemosorb pads	2
Scoop with detachable scraper	1
Tie wrap	1

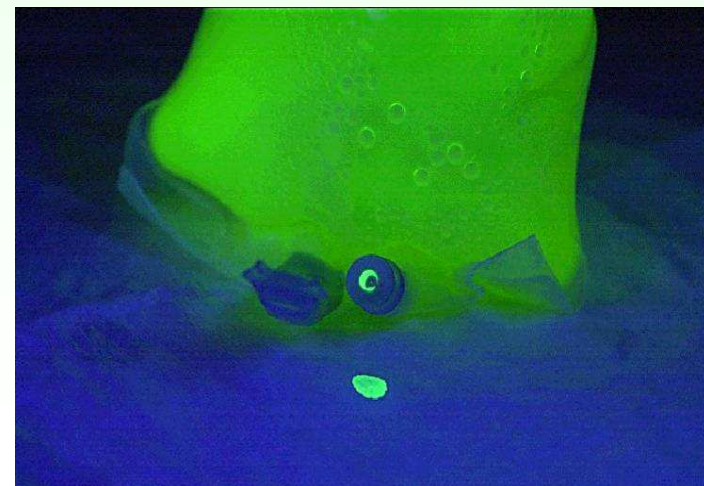
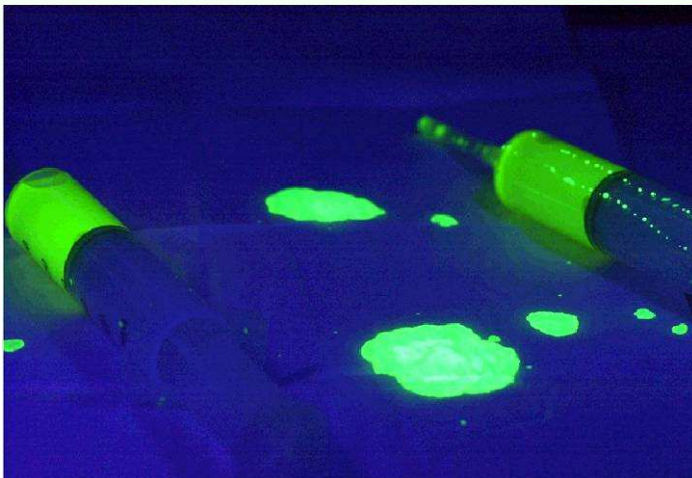
# Výcvik personálu

- Likvidace havárií
- Správná manipulace s CL
  - praktické zaškolení na premedikacích bez CL
  - ChemoTest  
(Healthmark Ltd.)



# Výcvik

- ChemoTest  
(Healthmark, Ltd.)



# Přehled opatření

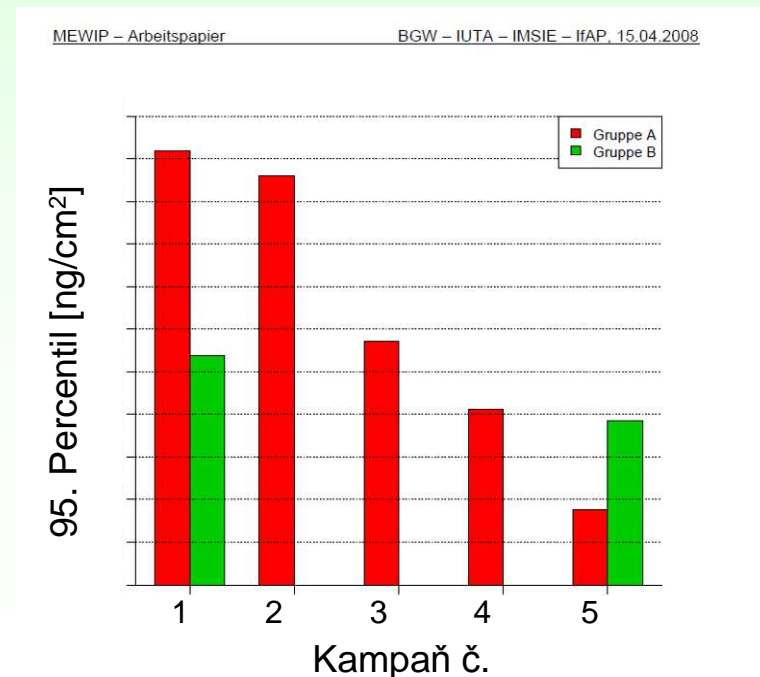
- 
- Používání uzavřených systémů
  - Vzduchotechnika
  - Dekontaminace materiálu
- I. technologický stupeň
- 
- Centralizace přípravy CL  
(včetně kompletace vaků se sety)
  - Zónování pracovišť
  - Postupy sanitace
  - Výcvik pracovníků
- II. administrativní stupeň
- 
- OOPP
- III. personální stupeň



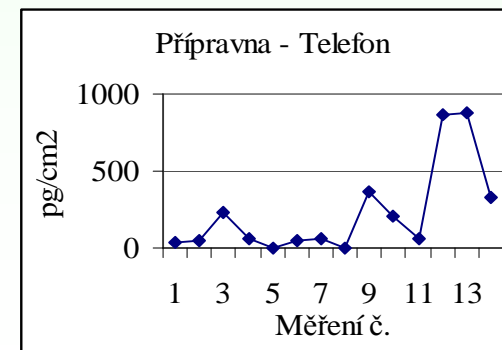
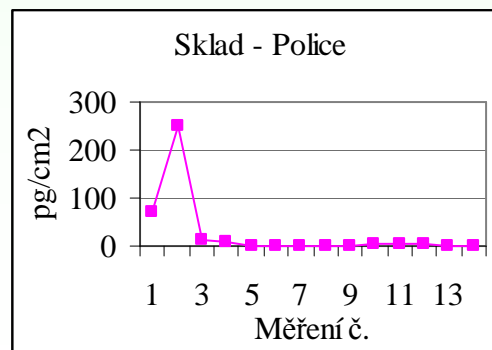
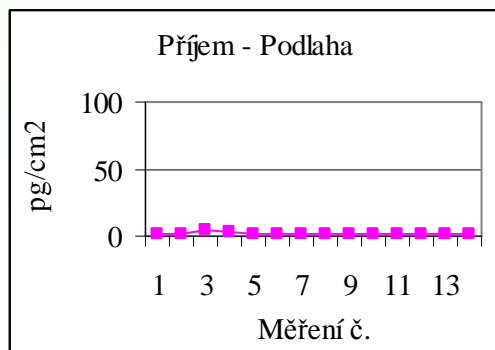
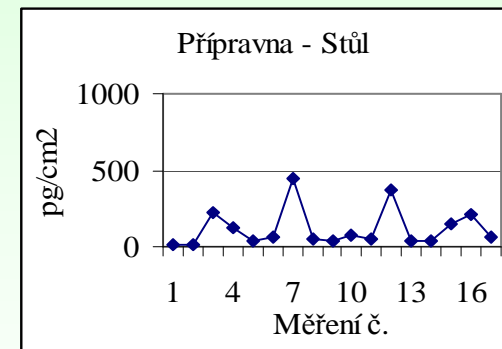
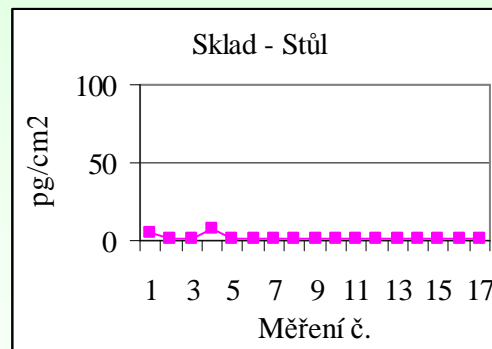
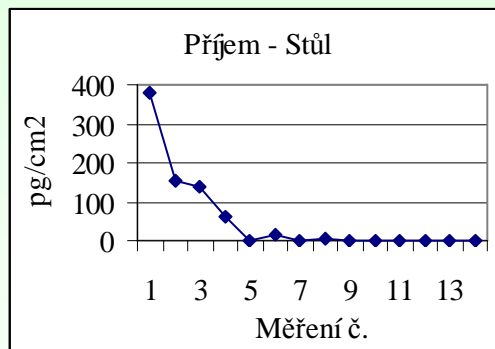
# Další opatření

- Monitoring kontaminace prac. prostředí
  - analytické stanovení CL ve stěrech prostředí  
(cyklofosfamid, platinová CL, fluorouracil, metotrexát)
  - Informační a stimulační význam monitoringu

Výsledky německé studie  
MEWIP



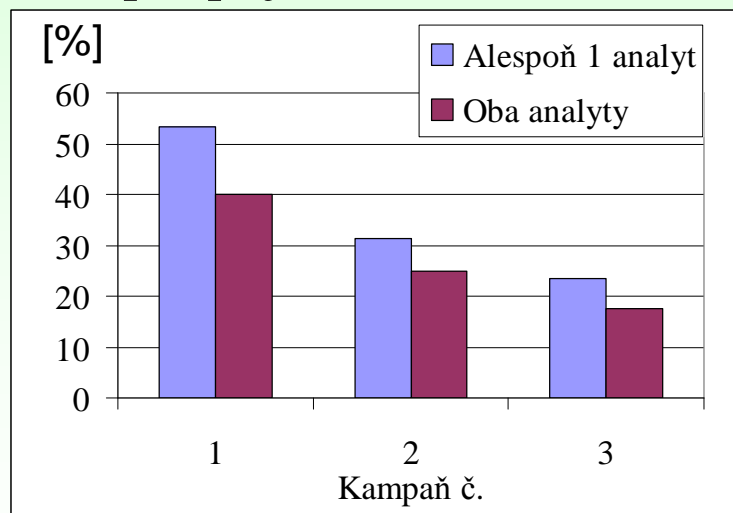
# Monitoring ÚL MOÚ cyklofosfamidem



# Monitoring NL ČR cyklofosfamidem a platinou

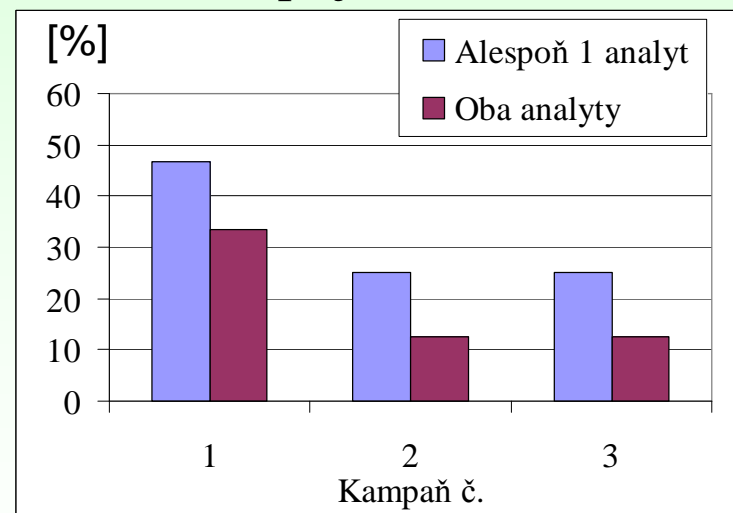
Četnost pozitivních nálezů

Stůl pro příjem CL



čas

Podlaha na příjmu CL



čas

# Děkujeme za pozornost

Za pracovní kolektiv projektu CYTO,

Pavel Odráška

Výzkum je podporován Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (NPVII, 2B06171).



[www.cytostatika.cz](http://www.cytostatika.cz)