

# VYUŽITÍ INTEGROVANÝCH NÁSTROJŮ HODNOCENÍ KVALITY VYČIŠTĚNÝCH MATERIÁLŮ KONTAMINOVANÝCH PAU A PCDD/F

Gabriela Šedivcová, Vít Matějů, Simona Vosáhlová

ENVISAN-GEM, a. s.

Biotechnologická divize, Radiová 7, Praha 10

# Cíl: posouzení míry negativního působení na ŽP

- Výběr analýz – hledisko legislativní, ekonomické, vypovídající

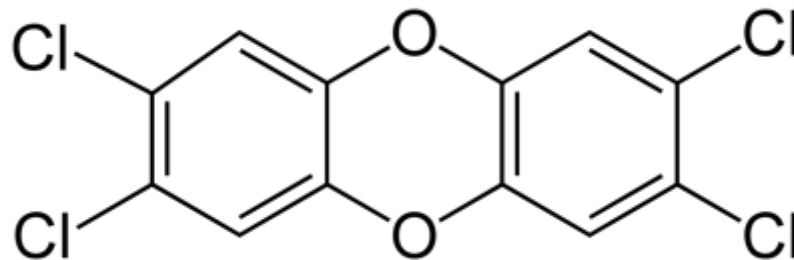


- Chemické a mikrobiologické analýzy, testy ekotoxicity



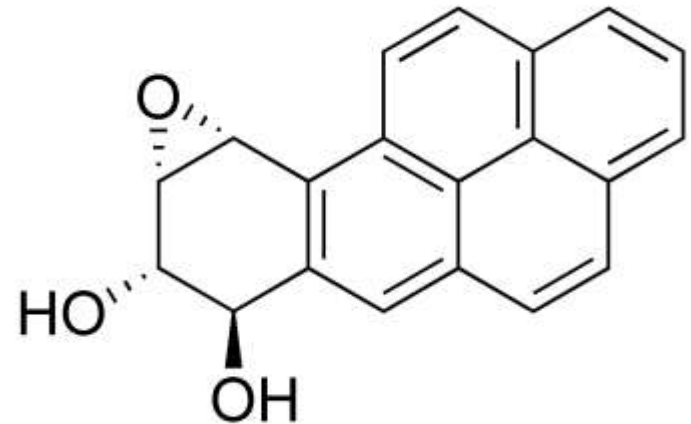
# Perzistentní organické polutanty

- PCB, PCN, OCP, PCDD, PCDF, PAU...
- toxicita, odolnost vůči degradaci, schopnost kumulace a bioakumulace, schopnost dálkového transportu
- PCDD/F, PAU – antropogenní činností do ŽP
- sekundární znečištění



# Problematika hodnocení vlivu PAU

- Nepochární molekuly s nízkou rozpustností ve vodě
- Obtížná biologická degradace, neochota oxidovat
- 5 a více aromatických jader → dioly
- Změna elektronové konfigurace → polární charakter
- Epoxidy = vyšší toxicita než PL
- Koncentrace PAU ↓, ekotoxicita ↑ → **chemické analýzy nestačí** (Matějů, 2009)



# Problematika hodnocení vlivu PCDD/F – vlastní experiment

- Materiál:  
písčitohlinité půdy  
a antropogenní  
navážky,  
areál na impregnaci  
dřeva,  
využití kreosotu a PCP



**PCDD/F** = vedlejší produkty výroby PCP

# Problematika hodnocení vlivu PCDD/F – vlastní experiment

- 2 různě toxické vzorky (N1 a N2)
- Chemické analýzy:  
PCDD/F, PCP, PAU, As, Cr, Cu, TEQ,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{PO}_4\text{-P}$ , pH
- Mikrobiologické analýzy:  
AHB, BD-U



# Problematika hodnocení vlivu PCDD/F – vlastní experiment



- Ekotoxikologické testy:  
inhibice růstu kořene salátu ve vodném výluhu/terestrickým testem, inhibice reprodukce žížal, inhibiční účinek na světelnou emisi *Vibrio fischeri*/kinetickým testem, inhibice růstu řas, inhibice pohyblivosti dafnií, **inhibice reprodukce chvostoskoků**

# Výsledky



Tab. 1: Koncentrace živin, pH, sušina

vzorek/ analýza	NH <sub>4</sub> -N [mg/kg]	NO <sub>3</sub> -N [mg/kg]	PO <sub>4</sub> -P [mg/kg]	pH	X [%]
N1	2,9	15	0,41	7,1	71,24
N2	312	5,2	0,9	7,5	81,69

Tab. 2: Toxický ekvivalent

vzorek/ analýza	TEQ
N1	4,8
N2	9,2

Tab. 3: Koncentrace těžkých kovů, PAU, PCP

vzorek/ analýza	As [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cr <sup>VI+</sup> [mg/kg]	PAU [mg/kg]	PCP [mg/kg]
N1	12	330	46	<0,1	4,8	0,28
N2	10	35	23	<0,1	5,8	520

Tab. 5: Celkové počty aerobních bakterií a bakterií rozkládajících uhlovodíky

vzorek/ analýza	AHB [KTJ/g <sub>suš</sub> ]	BD-U [KTJ/g <sub>suš</sub> ]
N1	1,2·10 <sup>7</sup>	4,7·10 <sup>4</sup>
N2	6,1·10 <sup>6</sup>	1,6·10 <sup>5</sup>





# Výsledky

Tab. 4: Koncentrace polychlorovaných PCDD a PCDF

název/koncentrace [ng/g <sub>suš</sub> ]	N1	N2
2378-TCDD	< 0,012	< 0,012
12378-PeCDD	< 0,025	0,07
123478-HxCDD	0,02	0,37
123678-HxCDD	0,37	8,0
123789-HxCDD	0,05	0,84
1234678-HpCDD	5,4	55
OCDD	30	130
2378-TCDF	0,04	0,13
12378-PeCDF	0,10	0,18
23478-PeCDF	2,4	0,50
123478-HxCDF	11	3,7
123678-HxCDF	3,7	1,3
123789-HxCDF	0,07	0,17
234678-HxCDF	1,7	2,0
1234678-HpCDF	230	620
1234789-HpCDF	3,2	4,4
OCDF	80	300

**Nové výsledky!**

## *Folsomia candida* (chronický test)

Druh testu/ vzorek	I [%] dospělci	I [%] mláďata
N1	14,6	-1,7
N2	70,7	99,8



# Výsledky



Tab. 6: Testy ekotoxicity provedené s *Eisenia fetida*, *Lactuca sativa*, *Vibrio fischeri*, *Desmodesmus subspicatus*, *Daphnia magna*

druh testu	terestrický			akvatický				Ukazatel
test/ vzorek	<i>Eisenia fetida</i>	<i>Lactuca sativa</i>	<i>Vibrio fischeri</i> * (15min, 50g/kg)	<i>Lactuca sativa</i>	<i>Vibrio fischeri</i> (15min, 500ml/l)	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	<i>Daphnia magna</i>	
N1	- 35,0	0	20,4	36,8	0	11,8	0	I [%]
N2	100	100	95,0	100	>95	121	100	
N1	R=70 [%]	-	EC <sub>50</sub> =253 [g/kg]	-	-	v=1,65 [d <sup>-1</sup> ]	-	ostatní
N2	-	-	EC <sub>50</sub> =9,1 [g/kg]	-	EC <sub>50</sub> =112 [ml/l]	v=0,39 [d <sup>-1</sup> ]	-	

I...inhibice, R...reprodukce, EC<sub>50</sub>...koncentrace vzorku, která způsobí inhibici svítivosti luminiscenčních bakterií 50 %, v...růstová rychlost, \*kinetický test

# Závěr



- Nemožné spolehnout se pouze na výsledky chemických analýz (pokles koncentrace kontaminantu)
- TEQ koreluje, avšak nepodává žádné upřesňující informace o působení kontaminantů
- Akvatické testy – zařazení (možnost rozpustnosti transformovaných sloučenin)
- Vhodnost využití testů se žížalami a chvostoskoky – porovnání
- Vhodnost využití testu Lumino flash
- Budoucnost – provedení analýz s více vzorky (rozdílná koncentrace polutantu) → potvrzení, citlivost

# Poděkování

- Částečná podpora projektem Výzkumné centrum IM06011 MŠMT ČR



# Děkuji za pozornost...



Gabriela Šedivcová  
laborator@envisan.cz