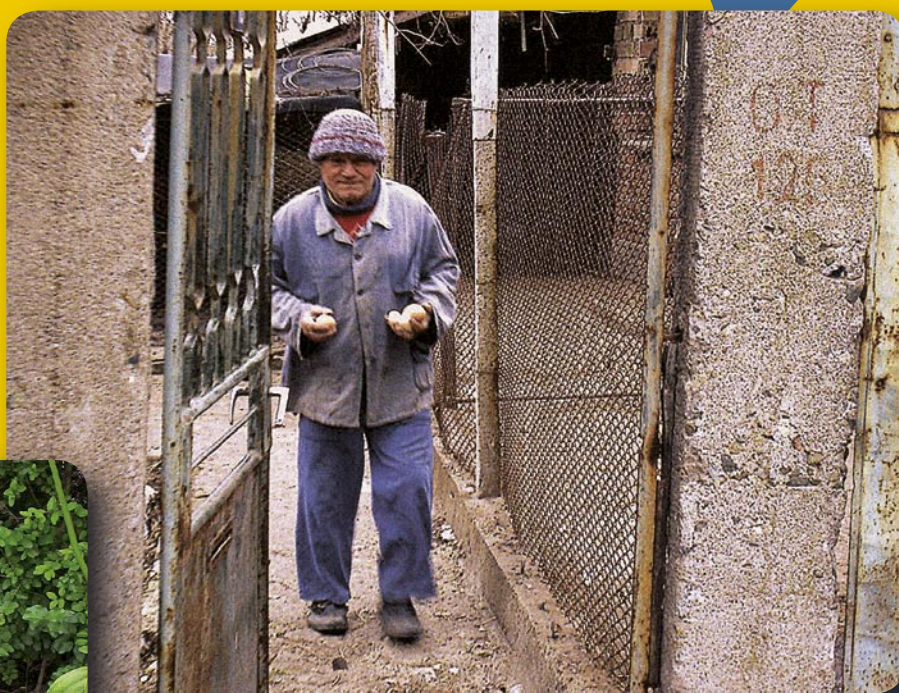


# Zpráva o vejcích

Joseph DiGangi, Ph.D., RNDr. Jindřich Petrlík

duben 2005



**IPEN**<sup>®</sup>



## **Zpráva o vejcích**

**Analýza kontaminace slepičích vajec ze 17 zemí dioxiny, polychlorovanými bifenoly a hexachlorbenzenem**

**Zpráva kampaně "Dodržte sliby, eliminujte POPs" a Pracovní skupiny pro dioxiny, PCB a odpady Mezinárodní sítě pro eliminaci POPs (IPEN)**

## **Poděkování**

### **Příspěvatelé**

RNDr. Jindřich Petrlík  
Sdružení Arnika, Česká republika

Joseph DiGangi, PhD.  
Environmental Health Fund (Fond pro hygienu životního prostředí), USA

### **Další příspěvky do této studie poskytli:**

Pat Costner, vědecký poradce, IPEN, USA  
Jack Weinberg, Environmental Health Fund, USA

IPEN velmi děkuje za účast nevládním neziskovým organizacím a chovatelům drůbeže z celého světa za jejich pomoc při získávání vzorků vajec a charakterizaci lokalit, ze kterých vzorky pocházejí.

IPEN rovněž děkuje za nepostradatelnou pomoc při přípravě této zprávy pracovníkům sdružení Arnika Haně Kuncové, Martinu Skalskému, Lence Maškové, Kristině Beranové a grafikovi Jakobovi Němečkovi.

### **Recenzenti**

Valerij Petrosjan, PhD.  
profesor katedry chemie,  
Moskevská státní univerzita, Rusko

Tom Webster, PhD.  
docent katedry hygieny životního prostředí  
Bostonská univerzita veřejného zdraví, USA

Příprava a tisk českého vydání byly podpořeny grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska v rámci Finančního mechanismu EHP a Norského finančního mechanismu prostřednictvím Nadace rozvoje občanské společnosti a rovněž granty Global Greengrants Fund a Ministerstvo životního prostředí ČR. Jmenovaní podporovatelé nenesou odpovědnost za obsah studie.

## Obsah

Poděkování	2
Shrnutí	4
Doporučení	7
Úvod	11
Výsledky a diskuse	13
Příloha 1: Materiály a metody	26
Příloha 2: Chemické charakteristiky U-POPs	29
Příloha 3: Dřívější studie U-POPs ve slepičích vejcích	34
Příloha 4: Toolkit - nástroj pro identifikaci a určování úniků dioxinů	41
Příloha 5: Směrnice pro BAT/BEP	43
Příloha 6: Likvidace odpadů s obsahem POPs	45
Příloha 7: Souhrnné tabulky výsledků měření obsahu U-POPs ve slepičích vejcích	48
Příloha 8: Souhrnné tabulky dřívějších studií obsahu U-POPs ve slepičích vejcích	58
Příloha 9: Zastoupení dioxinových kongenerů ve zkoumaných vzorcích	77
Příloha 10: Maximální množství dioxinů (PCDD/F) v různých skupinách analyzovaných slepičích vajec z různých částí světa	89
Odkazy k přílohám 7 – 10	91
Literatura	97

## Shrnutí

Během této studie analyzující vejce slepic chovaných ve výběhu či zcela volně na 20 lokalitách v 17 zemích byly zjištěny vysoké úrovně kontaminace dioxiny a polychlorovanými bifenylly (PCB). Jelikož se jedná o vysoce toxické látky, které mohou vážně poškodit lidské zdraví a životní prostředí, požaduje Stockholmská úmluva o perzistentních organických látkách jejich minimalizaci a eliminaci všude tam, kde je to možné. Tyto znečišťující látky jsou společně s hexachlorbenzenem (HCB) označovány jako neúmyslně vytvářené perzistentní organické látky (U-POPs: unintentional persistent organic pollutants), jelikož vznikají jako neúmyslné vedlejší produkty některých spalovacích a průmyslových postupů.

Mezinárodní síť pro eliminaci POPs (IPEN), což je celosvětová síť 350 organizací pracujících na eliminaci POPs, se zabývala otázkou, zda by vejce slepic chovaných ve výběhu mohla obsahovat U-POPs, pokud se tyto chovy nacházejí v blízkosti spaloven odpadu, cementářských pecí, metalurgických závodů, skládek odpadu a závodů chlorové chemie. O těchto zařízeních je známo, že jsou potenciálními zdroji U-POPs. Lokality tohoto typu byly zkoumány na pěti kontinentech, a to v následujících zemích: Bělorusku, Bulharsku, České republice, Egyptě, Indii, Keni, Mexiku, Mozambiku, Pákistánu, Filipínách, Rusku, Senegal, Slovensku, Tanzanii, Turecku, Uruguayi a USA. Studie se zaměřila hlavně na lokality v rozvojových zemích a zemích procházejících procesem přechodu na tržní ekonomiku, neboť údaje o POPs v nich často chybí.

Slepičími vejci se studie zabývala proto, že vejce jsou běžnou potravinou a v důsledku obsahu tuku jsou vhodná pro monitorování znečišťujících chemických látek v tučných rozpustných, jako jsou právě U-POPs. Vejce jsou rovněž výrazným symbolem nového života. Studie sledovala slepice chované na dvorcích domů a ve volném výběhu, protože tyto slepice se živí červy, hmyzem a jinými půdními organismy. Jejich vejce jsou tak vhodným bioindikátorem kontaminace potravin a životního prostředí.

Z rozborů vyplývá, že směsné vzorky vajec ze všech 20 lokalit obsahovaly vysoké koncentrace U-POPs. Nejnižší koncentrace dioxinů v těchto vzorcích vajec byly více než dvakrát vyšší než jsou hladiny pozadí ve vejcích slepic z výběhu, které byly publikovány v několika studiích z Evropy a severní Ameriky. Sedmdesát procent vzorků překročilo limit Evropské unie (EU) stanovený pro dioxiny ve vejcích. Šedesát procent z nich rovněž překročilo navrhované limity EU pro PCB ve vejcích. Jeden ze vzorků překročil dokonce také limit EU pro hexachlorbenzen (HCB). Tři vzorky vajec obsahovaly jedny z nejvyšších koncentrací dioxinů, které kdy byly naměřeny ve slepičích vejcích. Ve vzorcích odebraných poblíž metalurgického závodu v Egyptě, tepelné elektrárny v Bulharsku a závodů na výrobu chloru a hydroxidu sodného v Rusku byly zjištěny koncentrace dioxinů v rozmezí od 44 do 126 pg/g (WHO-TEQ) tuku. Pokud je nám známo, tato studie obsahuje první údaje o U-POPs ve slepičích vejcích v Bělorusku, Bulharsku, Egyptě, Indii, Mexiku, Keni, Mozambiku, Pákistánu, Filipínách, Senegal, Tanzanii, Turecku a Uruguayi. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 1.

Z těchto údajů vyplývají důsledky pro národní a mezinárodní politiku ohledně U-POPs, neboť cílem Stockholmské úmluvy je tyto látky omezit a eliminovat.

1. Studie dokládá, že je nutné, aby informace o U-POPs v potravinách, životním prostředí a v lidském organismu byly veřejně dostupné. Ve většině zemí, kterými se studie zabývá, jsou tyto informace do značné míry nedostupné.
2. Pravděpodobným zdrojům U-POPs zkoumaným v této studii by měla být dána priorita v národních plánech pro minimalizaci a eliminaci těchto látek. S cílem pomoci jednotlivým zemím stanovit takové priority vytvořil Program OSN pro životní prostředí (UNEP) nástroje pro identifikaci a určování úniků dioxinů, v nichž jsou navrženy faktory, které mohou být využity k odhadu emisí U-POPs z různých zdrojů. Bohužel, poslední



**Obrázek 1:** Odběr vzorků vajec v blízkosti košické spalovny komunálního odpadu na Slovensku.

revidovaná verze tohoto nástroje stále neobsahuje žádnou strategii identifikace zdrojů, která by zemím umožnila určit také jiné než již známé zdroje. V této verzi jsou navíc stále nedostatky, které by mohly vést k podhodnocení významu pravděpodobných zdrojů U-POPs, jež kontaminovaly vejce v této studii. Nástroj pro identifikaci zdrojů například nezahrnuje PCB nebo HCB a jeho emisní faktory, které mohou podstatně zkreslit skutečnou situaci v rozvojových zemích a v zemích, které přecházejí na tržní ekonomiku.

3. Tato studie ukazuje, jak je důležité zcela odstranit POPs v odpadech předtím, než se mohou uvolnit do prostředí. Na několika skládkách odpadu (například v Bělorusku, Rusku a Senegalu) byly přítomny odpady s obsahem POPs, které pravděpodobně přispěly ke zjištěné kontaminaci vajec dioxiny a PCB. Bohužel směrnice pro odpady s obsahem POPs, obsažené v nedávno přijaté

Basilejské úmluvě, které jsou nyní navrženy jako součást Stockholmské úmluvy, nestanovují úroveň destrukce, které jsou dostatečně efektivní v případě odpadů s obsahem POPs. Tak může u technologií používaných pro likvidaci POPs docházet k relativně vysokým únikům těchto látek do všech složek životního prostředí.

4. Vysoká úroveň kontaminace vajec svědčí o tom, že je potřeba vytvořit mezinárodní směrnice, které zemím pomohou navrhnout pro podniky technologie, jež zamezí vytváření U-POPs a jejich uvolňování do prostředí, nebo je alespoň minimalizují. Stockholmská úmluva pracuje na vytvoření směrnic pro nejlepší dostupné technologie a nejlepší praktiky s ohledem na ochranu životního prostředí (BAT/BEP), s cílem pomoci zemím provést tato opatření. Současný návrh však musí být ještě dopracován, než bude přijat členskými stranami Stockholmské úmluvy. Čtenář *směrnic* by nyní například mohl snadno dospět k závěru, že je přijatelné, aby cementářská pec *jakékoli* konstrukce v *libovolném* regionu světa spalovala odpad s obsahem POPs a jiné halogenované odpady. Stockholmská



**Obrázek 2:** Džeržinsk, odpadní vody z podniku chlorové chemie končí v oblasti nazývané "Bílé moře".

úmluva ale správně uvádí, že při spalování nebezpečného odpadu v cementářských pecích může být potenciálně vytvářeno a uvolňováno do prostředí velké množství U-POPs. Je to důležité obzvláště v případě, pokud je pec skutečně využívána ke spalování odpadů s obsahem POPs nebo jiných halogenovaných odpadů.

5. Kontaminace několika vzorků vajec v této studii je způsobena výrobou nebo spalováním PVC. Proto může být náhrada materiálů využita jako strategie k omezování a eliminaci U-POPs. Stockholmská úmluva si klade za cíl vytvořit směrnice pro náhradu materiálů, jako prostředek k omezení a eliminaci U-POPs. Zatím však tyto směrnice chybí.

Stockholmská úmluva zavazuje své členské strany k uskutečnění konkrétních opatření zaměřených na eliminaci toxických látek z hlediska globálního životního prostředí. Také IPEN považuje text Úmluvy za slib světového

společenství podniknout kroky nutné k ochraně veřejného zdraví v globálním měřítku a k ochraně životního prostředí před škodami způsobenými POPs. Na tomto slibu se shodli představitelé všech hlavních zainteresovaných subjektů, vlád, zástupci příslušných průmyslových odvětví a zástupci občanských společností. Žádáme všechny vlády a všechny ostatní zainteresované subjekty, aby ctily integritu textu Úmluvy a splnily slib omezit a eliminovat POPs.



**Obrázek 3:** Velká skládka smíšeného odpadu v Mbeubeuss v Senegal.

## Doporučení

1. Větší množství veřejně dostupných údajů o únicích POPs do ovzduší, vod, půdy a sedimentů je důležité pro nalezení řešení problému jejich zdrojů.
2. Nástroj pro identifikaci a určování úniků dioxinů by měl být podstatně revidován; mělo by být uvedeno, z čeho vycházejí navrhované emisní faktory. Samotné faktory by pak měly být uváděny jako rozmezí (pravděpodobná horní hodnota, pravděpodobná střední hodnota, pravděpodobná spodní hodnota). Mělo by být využito více údajů z rozvojových zemí a zemí přecházejících na tržní ekonomiku. Je nutné provést další výzkumy, které objasní relativní význam úniků U-POPs z průmyslových zdrojů (jsou zde obavy, že nástroj je často podstatně podhodnocuje) a úniků U-POPs ze spalování biomasy (u kterých naopak může docházet k podstatnému nadhodnocování). A konečně - nástroj by měl být posouzen nezávislými a nezainteresovanými osobami.
3. Navrhované směrnice o odpadech obsahujících POPs by podle Basilejské úmluvy měly být modifikovány. Je potřeba definovat pojem "nízký obsah

POPs" a stanovit vhodné úrovně destrukce a ireverzibilní transformace, aby odpady již nevykazovaly charakteristiky POPs. Nyní navrhované směrnice o odpadech s obsahem POPs jsou nedostatečné a neměly by být přijaty, neboť umožňují značné úniky POPs do životního prostředí.

4. Směrnice pro nejlepší dostupné technologie a nejlepší praktiky s ohledem na ochranu životního prostředí by měly projít revizí s cílem zlepšit přesnost; soulad se Stockholmskou úmluvou, zřetel na zdroje POPs, které jsou významné pro rozvojové země, informace o alternativách ke zdrojům POPs, informace relevantní z ekonomických a sociálních hledisek a snadnost využívání směrnic. Je nutné, aby se experti zabývali směrnicemi o náhradních nebo modifikovaných materiálech a produktech a brali je jako prostředek omezování a eliminace neúmyslně produkováných POPs. Tak to požaduje zpráva pro první Konferenci stran vypracovaná odstupujícími spolupředsedy expertní skupiny.

**Obrázek 4:** Drůbež v lokalitě Malika, místě odběru vzorků v blízkosti skládky odpadu v Mbeubeuss v Senegal.





**Tabulka 1: Perzistentní organické látky ve vejcích slepic chovaných ve výběhu ze 17 zemí.**

Zařízení v blízkosti odběru vzorků	Země	Informace o lokalitě	Úrovně kontaminace
Cementářské pece	Uruguay	V blízkosti Minasu; 2 cementářské pece; bez monitorování; v blízkosti se nachází vodní tok, který obyvatelům slouží jako zdroj pitné vody	2x hladina dioxinového pozadí <sup>a</sup> 1,1x akční hladina EU pro dioxiny <sup>b</sup> 1,9x navrhovaný limit EU pro PCB <sup>c</sup>
	Mozambik	Cementárna Matola; rovněž skládka starých pesticidů; v předměstské oblasti v blízkosti města Maputo	5x hladina dioxinového pozadí 1,7x limit EU pro dioxiny 2x navrhovaný limit EU pro PCB
Chemická výroba	Česká republika	Spolchemie Ústí nad Labem; výroba chlorovaných rozpouštědel a spalovna, v blízkosti soutoku dvou řek	2x hladina dioxinového pozadí 1,5x akční hladina EU pro dioxiny 0,2x limit EU pro HCB
	Indie - Eloor	Hindustan Insecticides Ltd.; výroba DDT, lindanu a dalších pesticidů; skládka odpadu s obsahem POPs; spalovna nebezpečného odpadu; mokřadní oblast s přímými vyústěními do potoka, s přílivovým přítokem a odtokem řeky Periyar	14x hladina dioxinového pozadí 4,6x limit EU pro dioxiny
	Mexiko	Petrochemický komplex Pajaritos PEMEX; Veracruz; výroba vinylchloridu monomeru (VCM) pro PVC; spalovny	19x hladina dioxinového pozadí 6x limit EU pro dioxiny 1,5x navrhovaný limit EU pro PCB
	Rusko - Gorbatovka	Poblíž závodu "Orgsteklo" Džeržinsk; v minulosti výroba PCB a spalovna nebezpečného odpadu; skládka chlorovaného nebezpečného odpadu	12x hladina dioxinového pozadí 4x limit EU pro dioxiny 4,5x navrhovaný limit EU pro PCB
	Rusko - Igumnovo	Poblíž závodů "Kaprolaktam" a "Korund" Džeržinsk; výroba pesticidů, výroba chloru a hydroxidu sodného, výroba PVC a spalovna; poblíž řeky Oka	44x hladina dioxinového pozadí 15x limit EU pro dioxiny 9x navrhovaný limit EU pro PCB

Zařízení v blízkosti odběru vzorků	Země	Informace o lokalitě	Úrovně kontaminace
	USA	Mossville, Louisiana; závody na výrobu chloru pro výrobu PVC, uhelná elektrárna, rafinérie ropy a petrochemický závod	6x hladina dioxinového pozadí 2x limit EU pro dioxiny 1,2x navrhovaná akční hladina EU pro PCB
Spalovna nebezpečného odpadu	Turecko	Spalovna Izaydas; nelegálně v provozu po řadu let; spaluje chlorovaný odpad	3x hladina dioxinového pozadí 1,7 x akční hladina EU pro dioxiny
Spalovna zdravotnického odpadu	Indie - Lucknow	Nemocnice královny Marie; popílek odchází do městské kanalizace; hustě osídlená oblast; ve městě je více spaloven zdravotnického odpadu	20x hladina dioxinového pozadí 6,6x limit EU pro dioxiny 4,7x navrhovaný limit EU pro PCB
	Filipíny	Spalovna zdravotnického odpadu společnosti Integrated Waste Management Inc. (IWMI) v Barangay Aguado; popel obsahující dioxiny se přimíchává do dutých betonových tvárnic; v blízkosti dvou řek a potoka	9,7x hladina dioxinového pozadí 3x limit EU pro dioxiny 1,7x navrhovaný limit EU pro PCB
Spalovna komunálního odpadu	Slovensko	Košická spalovna; spalováno 91 000 tun ročně; závažný požár v roce 2004	11x hladina dioxinového pozadí 3,8x limit EU pro dioxiny 2,3x navrhovaný limit EU pro PCB
	Česká republika - Liberec	Spalovna komunálního odpadu; ve městě je také spalovna zdravotnického odpadu a metalurgický průmysl	2,5x hladina dioxinového pozadí 1,3x akční hladina EU pro dioxiny 1,3x limit EU pro HCB
Metalurgický závod	Egypt	Metalurgický průmysl s mnoha závody ve městě Helvan; chemický a cementářský průmysl využívající uhlí; hustě osídlená průmyslová oblast na Nilu jižně od Káhiry	125x hladina dioxinového pozadí 42x limit EU pro dioxiny 6x navrhovaný limit EU pro PCB
Sklad starých pesticidů	Tanzanie	Neoploceny sklad DDT Vikuge; pesticidy přivezeny z Řecka v 80. letech; 282 000 ppm DDT v půdě	3,5x hladina dioxinového pozadí 1,5x akční hladina EU pro dioxiny
Tepelná elektrárna	Bulharsko	Závod Maritza East 2 v Kovačevu; podle nár. implementačního plánu (NIP) největší zdroj dioxinů	64x hladina dioxinového pozadí 21x limit EU pro dioxiny 2,5x navrhovaný limit EU pro PCB

Zařízení v blízkosti odběru vzorků	Země	Informace o lokalitě	Úrovně kontaminace
Skládka odpadu	Bělorusko	lokalita Bolšoj Trostě nec; v blízkosti vodní nádrže; vody odtékají do řeky; bez ochrany nepropustné pro vodu	3,8x hladina dioxinového pozadí 1,3x limit EU pro dioxiny 5x navrhovaný limit EU pro PCB
	Keňa	Skládka Dandora; hustě osídlená oblast; poblíž protéká řeka Nairobi	23x hladina dioxinového pozadí 7,6x limit EU pro dioxiny 4x navrhovaný limit EU pro PCB
	Pákistán	Skládka komunálního odpadu u Pešaváru, poblíž silnice Charsadda; rovněž zdravotnický odpad a popel ze spaloven; bez ochrany nepropustné pro vodu; blízko vodního kanálu	2,9x hladina dioxinového pozadí 1,5x akční hladina EU pro dioxiny
	Senegal	Skládka Mbeubeuss; komunální, ale také nebezpečný odpad; u jezera; jedna část zasahuje do podzemních vod	35x hladina dioxinového pozadí 11x limit EU pro dioxiny 1,7x navrhovaný limit EU pro PCB
<p><sup>a</sup> Požadované hladiny dioxinů ve vejcích jsou vysvětleny v kapitole "Výsledky a diskuse", str. 15.</p> <p><sup>b</sup> Tuto limitní hodnotu pro vejce a výrobky z vajec stanovilo nařízení Rady (EU) 2375/2001. Podle nařízení Evropských společenství S.I. 363 z roku 2002 (Krmiva) (Tolerance nežádoucích látek a produktů) (upravené znění) existuje pro krmiva přísnější limit 2,0 pg WHO-TEQ/g tuku.</p> <p><sup>c</sup> Tyto navrhované nové limity jsou rozebírány v dokumentu Přítomnost dioxinů, furanů a PCB dioxinového typu v potravinách. SANCO/0072/2004.</p>			

# Úvod

Perzistentní organické látky (POPs) poškozují lidské zdraví a životní prostředí. POPs jsou produkovány a uvolňovány do prostředí převážně v důsledku lidské činnosti. Dlouho přetrvávají v prostředí a mohou být přenášeny vzdušnými a vodními proudy na velké vzdálenosti. Některé POPs jsou vyráběny jako pesticidy, některé se využívají jako průmyslové chemikálie a další vznikají jako nežádoucí vedlejší produkty spalování nebo chemických procesů probíhajících v přítomnosti sloučenin chloru. V současnosti tvoří POPs v rozsáhlé míře látky kontaminující životní prostředí a potraviny ve všech částech světa. POPs jsou přítomny celosvětově v tělech lidí a přispívají k onemocnění a zdravotním problémům.

Mezinárodní společenství zareagovalo na ohrožení POPs v květnu 2001 přijetím Stockholmské úmluvy. Tato Úmluva vstoupila v platnost v květnu 2004 a první Konference stran (COP1) proběhla 2. května 2005 v Punta del Este v Uruguayi. V době, kdy byla psána tato zpráva, Úmluvu podepsalo 151 zemí a 97 zemí ji ratifikovalo.

Cílem Stockholmské úmluvy je ochrana lidského zdraví a životního prostředí pomocí omezování a eliminace POPs. Výchozí seznam obsahuje dvanáct nejvíce známých POPs, "špinavý tucet". Všechny tyto chemikálie obsahují chlor. V seznamu POPs jsou čtyři látky/skupiny látek, které jsou produkovány neúmyslně (U-POPs): polychlorované bifenyly (PCB), hexachlorbenzen (HCB), polychlorované dibenzo-p-dioxiny (PCDD) a dibenzofurany (PCDF). Poslední dvě skupiny látek se jednoduše označují jako dioxiny. (Podrobnější popis viz příloha 2.)

Mezinárodní síť pro eliminaci POPs (IPEN) se zabývala otázkou, zda vejce slepic chovaných ve výběžích mohou obsahovat U-POPs, pokud se tyto výběhy nacházejí v blízkosti potenciálních zdrojů uváděných ve Stockholmské úmluvě. Mezi tyto zdroje patří zejména spalovny odpadů, cementářské pece, metalurgické závody, otevřené spalování na skládkách odpadu a chemické výrobní postupy využívající chlor. Takováto "horká místa" byla

zkoumána na pěti kontinentech v následujících zemích: Bělorusku, Bulharsku, České republice, Egyptě, Indii, Keni, Mexiku, Mozambiku, Pákistánu, Filipínách, Rusku, Senegal, Slovensku, Tanzanii, Turecku, Uruguayi a USA.

Při zkoumání vztahů mezi koncentracemi PCB a dioxinů v různých částech životního prostředí a v drůbežím mase nebo vejcích jsou využívány dva hlavní přístupy. Jednou z metod je studie kontrolovaného vystavení těmto látkám, kdy je monitorována bioakumulace během podávání zvláštního krmení s obsahem určité koncentrace PCB nebo dioxinů.<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>

Druhá z metod se zaměřuje na koncentrace PCB a dioxinů v drůbeži chované v lokalitách, o kterých je známo, že jsou kontaminovány těmito látkami.<sup>6, 7, 8, 9, 10, 11</sup> Výsledky obou typů výzkumů jasně svědčí o tom, že i relativně nízká úroveň kontaminace životního prostředí může mít za následek akumulaci PCB a dioxinů v drůbežích tkáních a vejcích. Měřitelná množství PCB a dioxinů byla zjištěna v prodávaných krmivech, rostlinách, podestýlce a pitné vodě. Zdá se však, že hlavním zdrojem těchto látek je u drůbeže chované ve výběhu půda (nebo možná půdní organismy).<sup>12, 13</sup> Je však potřeba uvést, že prakticky všechny dostupné údaje se týkají slepic.<sup>14</sup> Je pravděpodobné, že strava ostatního suchozemského domácího ptactva, jako například bantamek (jedno z plemen slepic) bude podobná stravě slepic, nicméně fakt, že kachny s oblibou vyhledávají rybníky a vodních toky, by mohl mít za následek vystavení mírně odlišnému spektru potenciálních zdrojů PCB a dioxinů.

Slepičí vejce byla pro studii vybrána proto, že se jedná o běžnou potravinu. V důsledku obsahu tuku jsou vhodná pro monitorování chemikálií rozpustných v tucích jako jsou POPs. Vejce jsou také výrazným symbolem nového života. Studie se zaměřila na slepice chované ve volném výběhu, protože se mohou živit půdními živočichy a jejich vejce jsou tak dobrým nástrojem pro biomonitorování kontaminace životního prostředí. Jak popisuje Pirard et al.<sup>15</sup> "V minulosti již byla vejce od slepic chovaných ve výběhu sledována a

vykazovala relativně vysoký obsah dioxinů ve srovnání s vejci z komerčních klecových chovů.<sup>16, 17, 18</sup> Zdá se, že hlavním zdrojem kontaminace dioxiny pro drůbež chovanou ve výběhu jsou půdy a organismy v nich přítomné,<sup>19, 20, 21</sup> jelikož o půdách je známo, že fungují dlouhodobé úložiště dioxinů.<sup>22, 23</sup> Zvířata chovaná ve výbězích, zejména pak slepice a krávy, bylo tudíž možné využít jako účinné bioindikátory potenciální kontaminace životního prostředí dioxiny.<sup>24</sup> Proto se často provádí monitorování koncentrací v mléce nebo vejcích od těchto zvířat chovaných v blízkosti známých zdrojů emisí, jako jsou spalovny chemického odpadu,<sup>25</sup> zařízení na ošetřování dřeva pentachlorfenolem<sup>26, 27</sup> nebo spalovny tuhého komunálního odpadu.<sup>28</sup>

Tato studie se zaměřila na lokality v rozvojových zemích a zemích přecházejících na tržní ekonomiku, neboť v nich často údaje o POPs chybí. V některých zemích představují údaje získané touto studií první dokumentaci přítomnosti U-POPů v některé z součástí životního prostředí. V jiných zemích jde o první zdokumentované měření U-POPů ve slepičích vejcích. Samostatné národní zprávy jsou zveřejněny na internetových stránkách <http://www.oztoxics.org/ipepweb/>.

**Obrázek 5:** Eloor, Kerala, Indie. Vyhořelá továrna na výrobu endosulfanu (Hindustan Insecticides Limited).



# Výsledky a diskuse

## Potenciální zdroje U-POPs v 17 zemích

Organizace IPEN vybrala lokality v blízkosti potenciálních zdrojů U-POPs, ve kterých byly odebrány vzorky vajec. V příloze C Stockholmské úmluvy jsou uvedeny kategorie zdrojů U-POPs, včetně spaloven odpadů, cementářských pecí, výroby celulózy, metalurgických provozů, otevřeného spalování

odpadu, užitkových kotlů a chemických provozů. Z tabulky 2 vyplývá, že řada různých lokalit využitých ve studii se nachází v blízkosti obydlených oblastí a řek. Více informací o odběru vzorků a analýze je uvedeno v příloze 1.

**Tabulka 2: Lokality, ve kterých byly odebrány vzorky vajec, v blízkosti potenciálních zdrojů U-POPs**

Zařízení v blízkosti odběru vzorků	Země - lokalita	Informace o lokalitě	Vzdálenost od předpokládaného zdroje
Cementářské pece	Uruguay - Minas	V blízkosti Minasu; 2 pece, ANCAP a CUCSA; bez monitorování; v blízkosti se nachází vodní tok – zdroj pitné vody	0,5 - 2 km
	Mozambik - Santos	Cementárna Matola; rovněž skládka starých pesticidů; v předměstí města Maputo	0,7 - 2,5 km
Chemická výroba	Česká republika - Ústí nad Labem	Ústí nad Labem; výroba chloru, hydroxidu sodného a chlorovaných rozpouštědel společností Spolchemie; dříve výroba DDT; v blízkosti dvou řek; v rybách a říčních sedimentech byl nalezen HCB	2,5 km
	Indie - Eloor	Hindustan Insecticides Ltd.; výroba DDT, lindanu a dalších pesticidů; skládka odpadu s obsahem POPs; spalovna nebezpečného odpadu; mokřadní oblast s přímými vyústěními do potoka, přílivovým přítokem a odtokem řekou Periyar	0,1 - 0,5 km
	Mexiko - Coatzacoalcos	Petrochemický komplex Pajaritos PEMEX; Coatzacoalcos, Veracruz; výroba monomerního vinylchloridu (VCM) pro PVC; spalovny na chlorované odpady; blízký potok je kontaminován POPs a kovy; nachází se v blízkosti obce	1,5 - 2 km
	Rusko - Gorbatovka	Poblíž závodu "Orgsteklo" Džeržinsk; v minulosti výroba PCB a spalovna nebezpečného odpadu; skládky chlorovaného nebezpečného odpadu	2,5 km
	Rusko - Igumnovo	Poblíž závodů "Kapolaktam" a "Korund" Džeržinsk; výroba pesticidů, chloru a hydroxidu sodného, výroba PVC a spalovna; poblíž řeky Oka	2,5 km
	USA - Mossville	Mossville, Louisiana; závody produkující hydroxid sodný a chlor pro výrobu PVC, uhelná elektrárna, rafinérie ropy a petrochemický závod	1 km

Zařízení v blízkosti odběru vzorků	Země - lokalita	Informace o lokalitě	Vzdálenost od předpokládaného zdroje
Spalovna nebezpečného odpadu	Turecko - Izmit	Spalovna Izaydas postavená společností Lurgi (Německo); nelegálně v provozu po řadu let; spaluje chlorovaný odpad včetně PCB; 2 km od vesnice a 10 km od Izmitu	2 km
Spalovna zdravotnického odpadu	Indie - Lucknow	Nemocnice královny Marie; průsakové vody a popílek odcházejí do městské kanalizace; odpad je převážen v otevřených kontejnerech na kole, bez ochranného oděvu; hustě osídlená oblast; v sousedství spalovny bydlí lékaři a zdravotní sestry	0,5 km
	Filipíny - Barangay Aguado	Spalovna zdravotnického odpadu společnosti Integrated Waste Management Inc. (IWMI) v Barangay Aguado; struska obsahující dioxiny je přimíchávána do dutých betonových tvárnic; v blízkosti dvou řek a potoka	0,5 km
Spalovna komunálního odpadu	Slovensko - Kokšov-Bakša a Valaliky	Košická spalovna; spalováno 91 000 tun ročně; až donedávna pouze minimální prevence emisí; závažný požár v roce 2004; v roce 2001 zjištěny dioxiny v mateřském mléce	1 - 2 km
	Česká republika - Liberec	Spalovna; ve městě je rovněž spalovna zdravotnického odpadu a metalurgický průmysl; zjištěny zvýšené koncentrace U-POPs v okolním životním prostředí	0,2 km
Metalurgický závod	Egypt - Helvan	Metalurgický průmysl včetně mnoha závodů ve městě Helvan; rovněž chemický a cementářský průmysl na uhelné bázi; hustě osídlená průmyslová oblast jižně od města Cairo na Nilu	1,5 km
Skládka starých pesticidů	Tanzanie - Vikuge	Skládka DDT Vikuge; pesticidy přivezeny z Řecka v 80. letech; skladování v nezastřešeném prostoru po dobu 6 let; 282 000 ppm DDT v půdě; silný zápach DDT; bez oplocení; trvalá onemocnění kůže a infekce dýchacích cest	0,5 - 2 km
Tepelná elektrárna	Bulharsko - Kovačevo	Závod Maritza East 2 v Kovačevu; největší zdroj dioxinů v národním implementačním plánu; 5 km od vesnice; v blízkosti řeky; ve městě je závod na výrobu briquet, uhelný důl, spalování pneumatik, skládka starých pesticidů	4,5 km
Skládka odpadu	Bělorusko - Bolšoj Trostěnc	Lokalita Bolšoj Trostěnc; blízko vodní nádrže; vody odtékají do řeky; bez ochrany nepropustné pro vodu; domovní i průmyslový odpad; 1 km od vesnice	0,5 - 1 km
	Keňa - Dandora	Skládka Dandora; hustě osídlená oblast; poblíž protéká řeka Nairobi, která se vlévá do Indického oceánu	0,03 km

Zařízení v blízkosti odběru vzorků	Země - lokalita	Informace o lokalitě	Vzdálenost od předpokládaného zdroje
	Pákistán - Pešavár	Skládka komunálního odpadu poblíž silnice Charsadda; také se zde ukládá zdravotnický odpad a popel ze spaloven; bez ochrany nepropustné pro vodu	0,25 km
	Senegal - Mbeubeuss	Skládka Mbeubeuss; u jezera; jedna část zasahuje do podzemních vod; je zde ukládán komunální odpad a odpad z 30 průmyslových podniků, včetně odpadu z petrochemického provozu a nemocničního odpadu	0,7 km





### Pozad'ové hladiny dioxinů ve vejcích

U-POPs jsou transportovány na dlouhé vzdálenosti od jejich zdrojů a bioakumulují se v potravním řetězci. Tím vzniká hladina pozadí POPs v životním prostředí, potravinách a organismech lidí a dnes neexistuje nekontaminované místo, které by mohlo sloužit jako kontrolní vzorek. Pro zjištění, zda konkrétní lokality obsahují zvýšené koncentrace U-POPs je vhodné je porovnat s hladinami pozadí. Ty se však mohou velmi lišit, zejména v rozvojových zemích a zemích procházejících procesem přechodu na tržní ekonomiku. V důsledku toho je obtížné určit jedinou globální hladinu pozadí.

Odběr tak velkého množství vzorků, aby bylo možné úplně charakterizovat a definovat kontrolní hladiny U-POPs ve všech sedmnácti zemích, by byl nad rámec této studie. V některých zemích, jako je Česká republika, Slovensko a USA, však byly získány informace o hladinách pozadí z již dříve existujících údajů o POPs měřených ve vejcích. V jiných zemích, jako je Bulharsko, Egypt, Pákistán a Rusko, údaje z dřívějších dob svědčí o kontaminaci POPs v konkrétní

**Obrázek 6:** Minas, Uruguay, lokalita odběru vzorků v blízkosti cementářské pece.

lokality nebo poskytují informace o obecné kontaminaci v zemi.

Vodítkem pro stanovení pozadí hladin dioxinů ve vejcích byly údaje uvedené již v několika vědeckých studiích, které byly provedeny v industrializovaných státech.<sup>29, 30, 31</sup> Pirard, C. et al. použili jako měřítko hladiny pozadí vejce z biochovů, která obsahovala 1,07 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>32</sup> Malisch, R., et al. využili pro stanovení hladiny pozadí vejce prodávaná na trhu, ve kterých byly zjištěny koncentrace v rozmezí od 1,13 do 1,35 WHO-TEQ/G tuku.<sup>33</sup> Studie zaměřená na slepičí vejce ze zahrádek v Newcastleu ve Velké Británii, které byly ovlivněny popílkem ze spalovny odpadů, vycházela z měření Pless-Mulloli, T. et al., kdy jako kontrolní vzorek byla použita vejce z farmy Hawthorn Farm, ve kterých byla zjištěna koncentrace 0,2 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>34</sup> Výsledky těchto studií jsme použili jako obecnou hladinu pozadí obsahu dioxinů ve vejcích, která se pohybuje mezi 0,2 až 1,2 pg WHO-TEQ/g tuku. Toto rozmezí je rovněž v souladu se studií, kterou vypracovali Goldman, L. R. et al., pro vejce slepic chovaných ve výběhu.<sup>35</sup>



**Obrázek 7:** Džeržinsk, Rusko. Lokalita nazývaná "Černá díra" s toxickým chemickým odpadem včetně fenolů.

Definice pozadových hladin pro ortho-substituované a ortho-monosubstituované PCB je obtížnější, neboť koncentrace PCB ve vejcích není měřena příliš často. Určité údaje o hladinách pozadí PCB poskytuje britská studie o dopadu spalování zvířat postižených slintavkou a kulhankou na koncentrace dioxinů a PCB v lokálně produkovaných potravinách. Tato studie však nespécifikuje, jakým způsobem byla vybrána místa odběru vzorků. Koncentrace PCB, zjištěné v těchto kontrolních vzorcích, se pohybovaly mezi 1,4 a 2,4 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>36</sup> Mnohem nižší koncentrace byly zjištěny ve vejcích slepic z halových chovů, která byla zakoupena na trhu v Nizozemí. Tento typ vzorků je obvykle používán jako kontrola. Koncentrace PCB v těchto vejcích se pohybovaly od 0,1 do 1,0 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>37</sup> Winters et al. uvádí pro vejce v USA koncentrace PCB ve výši 0,1 pg WHO-TEQ/g čerstvé hmotnosti.<sup>38</sup> V případě HCB jsme za hladinu pozadí považovali koncentraci 1,0 ng/g tuk, zjištěnou ve vejcích prodávaných v obchodní síti v České republice.<sup>39</sup>

### Limit EU pro dioxiny ve vejcích

V listopadu 2001 Evropská unie (EU) vydala nařízení, kterým se stanoví limitní hodnota pro dioxiny ve vejcích a výrobcích z vajec prodávaných na trhu na 3,0 pg WHO-TEQ/g

tuku.<sup>40</sup> Toto nařízení se vztahuje na vejce slepic chovaných ve výběhu od 10. ledna 2004. EU vydala toto nařízení "... s cílem zajistit ochranu spotřebitelů ..." a uvedla, že "... by mělo být vyvíjeno trvalé úsilí na omezování úniků dioxinů a příbuzných sloučenin na nejnižší možnou úroveň." Kromě toho EU uvádí, že "Hodnoty maximální koncentrace dioxinů a PCB dioxinového typu jsou vhodným nástrojem pro zabránění nepřijatelně vysokému vystavení lidské populace těmto látkám a pro zabránění distribuci nepřijatelně kontaminovaných potravin, například vlivem znečištění a expozice v důsledku nehod. Kromě toho je stanovení maximálních koncentrací nevyhnutelné pro uplatnění systému regulační kontroly a pro zajištění jednotné aplikace."

V roce 2002 vydala EU nařízení o krmivech, kterým omezila koncentrace dioxinů v živočišných produktech včetně vajec a výrobků z vajec na 0,75 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>41</sup> Stejně nařízení omezuje koncentrace dioxinů v živočišných tucích (včetně vaječného tuku) na 2,0 pg WHO-TEQ/g tuku. V případech, kdy budou tyto limity překročeny, doporučuje Evropská komise provést výzkum s cílem identifikovat zdroj kontaminace, provést analýzu pro kontrolu

přítomnosti PCB dioxinového typu a provést opatření k omezení nebo eliminaci zdroje kontaminace.<sup>42</sup>

### U-POPs ve vejcích z 20 lokalit 17 zemí

Údaje uvedené v tabulkách 3 a 4 ukazují, že směsné vzorky vajec ze všech 20 lokalit a ve všech 17 zemích obsahovaly vysoké koncentrace U-POPs. Pokud je nám známo, tato studie obsahuje první údaje o U-POPs ve slepičích vejcích z Běloruska, Bulharska, Egypta, Indie, Mexika, Keni, Mozambiku, Pákistánu, Filipín, Senegalu, Tanzanie, Turecka a Uruguaye. Obsah tuku ve vejcích je uveden v tabulce 5.<sup>a</sup> Více informací o odběru vzorků, analýze a detekčních limitech naleznete v příloze 1. Rozmezí zjištěných koncentrací uvedených v tabulce 3 představují horní a dolní mez. V případě dolních mezí byly hodnoty pod detekčním limitem brány jako nulové hodnoty. Pro výpočet horních mezí byl použit mez detekce.

Ve většině vzorků se na celkových hodnotách WHO-TEQ podílejí hlavně dioxiny. Tři výjimky zde představují vejce pocházející z blízkosti skládky odpadu v Bělorusku, u kterých podíl dioxinů činil méně než 30 % z celkové hodnoty WHO-TEQ, a vejce pocházející z blízkosti cementářských pecí v Uruguayi a Mozambiku, u kterých podíl dioxinů činil 35 až 50 %. Nejvyšší koncentrace PCB dioxinového typu byly zjištěny ve vejcích pocházejících z blízkosti závodu chlorové chemie v Rusku - 18 pg WHO-TEQ/g tuku, ve vejcích pocházejících z blízkosti metalurgických závodů v Egyptě - 12 pg WHO-TEQ/g tuku a vejcích pocházejících z Běloruska - téměř 10 pg WHO-TEQ/g tuku.

Nejnižší koncentrace dioxinů v této studii byly více než dvakrát vyšší než hodnoty pozadí zjištěné u vajec pocházejících z oblastí, ve kterých se žádné zjevné zdroje dioxinů nenacházejí (0,2 - 1,2 pg WHO-TEQ/g tuku).<sup>43, 44, 45</sup> Kontaminace sedmdesáti procent vzorků

<sup>a</sup> Arnika požádala laboratoř Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, aby rovněž změřila obsah HCB a sedmi kongenerů PCB ve vejcích z Lysé nad Labem (v blízkosti spalovny nebezpečného odpadu). Výsledky tohoto měření (HCB 46,6 ng/g tuku a PCB 377,6 ng/g tuku při obsahu tuku 16,4 %) nejsou uvedeny v tabulkách, ale jsou zahrnuty do grafů v přílohách, které rovněž znázorňují naměřené hodnoty.

uvedených v tabulce 3 překračovala limit Evropské unie pro dioxiny ve vejcích, který činí 3 pg WHO-TEQ/g tuku. Ve skutečnosti u všech zdrojů U-POPs uvedených v tabulce 2 existovala alespoň jedna lokalitu odběru vzorků, ve kterých kontaminace vajec překročila limit EU pro dioxiny. Šedesát procent vzorků uvedených v tabulce 3 rovněž přesáhlo navrhovaný limit EU pro PCB dioxinového typu ve vejcích. Patří sem vejce pocházející z blízkosti skládek odpadů, tepelné elektrárny, cementářských pecí, spalovny zdravotnického odpadu, spalovny komunálního odpadu, metalurgických závodů a závodů na výrobu chloru a hydroxidu sodného.

Tři vzorky vajec obsahovaly jedny z nejvyšších koncentrací dioxinů, které kdy byly ve vejcích naměřeny. Jednalo se o vzorky pocházející z blízkosti závodů na výrobu chloru a hydroxidu sodného v Rusku, tepelné elektrárny v Bulharsku a metalurgického závodu v Egyptě, které obsahovaly koncentrace dioxinů 44, 65 respektive 126 pg WHO-TEQ/g tuku.

Jak vyplývá z tabulky 3, mnoho vzorků bylo kontaminováno HCB, ačkoli pouze jeden z nich překročil regulační limit EU. Vejce pocházející z blízkosti spalovny komunálního odpadu ve městě Liberec v České republice (ve kterém je rovněž metalurgický závod) obsahovaly 250ng HCB /g tuku ve srovnání s limitem EU, který činí 200 ng/g tuku. Ostatní vzorky pocházející z oblastí s podniky chlorové chemie v Rusku, České republice a Mexiku rovněž vykazovaly vysoké koncentrace HCB.

Vysoké koncentrace sedmi kongenerů PCB byly nalezeny ve vzorcích vajec v blízkosti spalovny nebezpečného odpadu a skládky starých odpadů v České republice, spalovny komunálního odpadu na Slovensku a z oblastí s podniky chlorové chemie v Rusku.

V tabulce 4 jsou uvedeny koncentrace U-POPs ve vzorcích vajec vztahované na čerstvou hmotnost. Tyto hodnoty dioxinů lze porovnat s odhadem Úřadu pro potravinu a léčiva USA, podle kterého v případě, že vejce obsahují koncentrace dioxinů 1 pg I-TEQ/g čerstvé hmotnosti nebo vyšší, musí být považována za "podřadná".<sup>46</sup> Ve skutečnosti USA nepovolily dovozy vajec a výrobků z vajec z Belgie,

Francie a Nizozemí, pokud dovozci "... nemohli předložit výsledky laboratorních testů dokládající, že PCB nejsou přítomny v detekovatelném množství a/nebo že dioxiny nepřekračují koncentraci 1 biliontinu (ppt)".<sup>47</sup> Z tabulky 4 vyplývá, že směsné vzorky vajec ze všech 20 lokalit obsahovaly detekovatelné koncentrace PCB. Uvedené údaje rovněž svědčí o tom, že vzorky z mnoha lokalit obsahovaly koncentrace dioxinů, které překročily úroveň 1 ppt. Mezi tyto lokality patří Bulharsko - Kovačevo (poblíž tepelné elektrárny)<sup>48</sup>, Egypt - Helvan (za nejpravděpodobnější zdroj je považován metalurgický průmysl)<sup>49</sup>, Indie - Lucknow (několik spaloven zdravotnického odpadu)<sup>50</sup>, Filipíny - Barangay Aguado (sousedství spalovny zdravotnického odpadu)<sup>51</sup>, Indie - Eloor (jako nejpravděpodobnější zdroj byl určen závod na výrobu DDT)<sup>52</sup>, Keňa - Dandora (jako nejpravděpodobnější zdroj bylo označeno otevřené spalování na skládce odpadu)<sup>53</sup>, Senegal - Mbeubeuss (pravděpodobným zdrojem je skládka odpadu obsahující odpadní chlorované chemikálie)<sup>54</sup>, Slovensko - Kokšov-Bakša a Valaliky (za nejpravděpodobnější zdroj je považována spalovna komunálního odpadu)<sup>55</sup>, Mexiko - Coatzacoalcos<sup>56</sup> a Rusko - džeržinský region<sup>57</sup> (jako nejpravděpodobnější zdroje byly označeny závody chlorové chemie).

### **Zastoupení dioxinových kongenerů a předpokládané zdroje**

Kontaminaci dioxiny je možno dát do souvislosti s potenciálními zdroji dioxinů pomocí porovnání zastoupení jednotlivých kongenerů, takzvaných dioxinových profilů. Tato studie takové porovnání provedla, ačkoli pro většinu zdrojů v rozvojových zemích a zemích procházejících procesem přechodu na tržní ekonomiku nebyly k dispozici údaje o zastoupení kongenerů pro srovnání. Situaci ještě komplikuje skutečnost, známá již z dřívějších studií, že různé kongenery mají odlišnou schopnost přecházet z pudy do vajec.<sup>58, 59</sup> Jako další pomůcky pro určení zdrojů byly použity mapy šíření znečištění, ale také starší studie a pozorování místních neziskových organizací. Všechny tyto detaily byly podrobněji rozebrány v dříve zveřejněných národních zprávách, které jsou k dispozici na internetové adrese

<http://www.oztoxics.org/ipepweb>. Několik příkladů je také uvedeno níže. Dioxinové profily vyjádřené jak v absolutních koncentracích tak v koncentracích WHO-TEQ pro každý ze směsných vzorků jsou uvedeny v příloze 7.

Dioxinový profil vzorku vajec z lokality Kokšov - Bakša na Slovensku vykazoval velmi podobné zastoupení kongenerů jaké je v emisích z místní spalovny komunálního odpadu provozované bez dioxinového filtru. Naproti tomu jsme očekávali, že zastoupení kongenerů v případě vajec z blízkosti skládky odpadu v Mbeubeuss v Senegalu bude odpovídat složení vznikajícímu otevřeným spalováním. Kongenery byly přitom překvapivě přítomny v takovém zastoupení, podle kterého jsou potenciálním zdrojem spíše chlorované chemikálie, jako je pentachlorfenol. V důsledku toho národní zpráva o Senegalu určila jako nejpravděpodobnější zdroj dioxinů ve vejcích z této lokality chemický odpad přítomný ze skládky. Podobně vyplývá ze zastoupení dioxinových kongenerů ve vzorku vajec z Egypta, že nejpravděpodobnějším potenciálním zdrojem kontaminace je metalurgický průmysl. V některých případech je na základě zastoupení kongenerů možné říci pouze to, že hlavním zdrojem dioxinů ve vejcích je spalování. Tak tomu bylo v případě vysokých koncentrací dioxinů zjištěných v Kovačevo v Bulharsku.

### **HCB a jeho předpokládané zdroje**

Mezi průmyslové zdroje HCB patří výroba monomerního vinylchloridu (VCM), elektrolytického chloru, chlorovaných rozpouštědel a pesticidů.<sup>60</sup> Vysoké koncentrace HCB byly v poslední době zjištěny v plynných emisích ze spaloven komunálního odpadu a metalurgických provozů.<sup>61</sup> Zdroj vysokých koncentrací HCB ve vejcích z Liberce z České republiky však nebylo možné přímo srovnat s dřívějšími studiemi, jelikož dosud nebyl proveden dostatek měření této znečišťující látky z českých zdrojů. V některých případech jsou zvýšené koncentrace HCB zjišťovány v lokalitách blízko závodů na výrobu chlorovaných chemikálií, kde se HCB vyskytuje jako vedlejší produkt výroby některých chemikálií. To odpovídá skutečnosti, že předpokládaným zdrojem kontaminace

vajec v České republice, jsou závody chlorové chemie, a to i s nejlepším možným odhadem potenciálního šíření znečištění vzduchem.

### **Srovnání s jinými studii U-POPs ve vejcích**

Nejvyšší koncentrací dioxinů, která kdy byla naměřena ve slepičích vejcích, je zřejmě hodnota 713,1 pg WHO-TEQ, zjištěná v roce 1999 na jedné z belgických farem, kde byla používána kontaminovaná krmiva.<sup>62</sup> Druhé nejvyšší popsání koncentrace dioxinů a PCB byly zjištěny ve vejcích z jiných kontaminovaných lokalit (viz rovněž graf v příloze 10). Více informací o dřívějších studiích POPs ve vejcích je uvedeno v příloze 3. Jsou zde popsány rozborů vzorků z Pontypoolu, spalovny nebezpečného odpadu ve Velké Británii, Rheinfeldenu, závodů na výrobu chloru, hydroxidu sodného a pentachlorfenolu v Německu; Newcastlu, lokality kontaminované popílkem ze spalovny ve Velké Británii; Maincy, spalovny tuhého komunálního odpadu ve Francii; Oroville, závodu na ošetření dřeva pentachlorfenolem v USA; Čapajevska, závodů chlorové chemie v Rusku, Libiše a Lysé nad Labem, závodů chlorové chemie a spalovny nebezpečného odpadu v České republice a Midlandu, závodů chlorové chemie ve světovém ústředí společnosti Dow Chemical v USA.

### **Zdraví a vystavení U-POPs**

Všechny čtyři U-POPs zjišťované v rámci této studie ve vejcích jsou vysoce toxické. Mezi možné zdravotní účinky a dopady dioxinů a furanů patří imunotoxicita, karcinogenita, narušení endokrinního systému, cukrovka, reprodukční a vývojová poškození. HCB je považován za možný karcinogen a je o něm známo, že u lidí způsobuje onemocnění jater. PCB jsou spojovány s neurologickými poškozeními a jsou pro člověka také pravděpodobně karcinogenní. Více informací o vlastnostech a toxicitě U-POPs je uvedeno v příloze 2.

Jak již bylo řečeno výše, slepice chované ve výběhu byly v této studii využity k biomonitorování přítomnosti U-POPs v oblastech v blízkosti jejich potenciálních zdrojů, jako jsou spalovny odpadů,

cementářské pece, metalurgické provozy, skládky odpadů a závody chlorové chemie. Tyto zdroje mohou uvolňovat U-POPs do vzduchu, vody, půdy a sedimentů, odkud se mohou dostat do potravy slepic a dochází k jejich bioakumulaci. Několik studií se zabývalo cestami, přes které dochází ke kontaminaci slepic chovaných ve výběhu a jejich vajec U-POPs z půdy, půdních organismů a v důsledku požití prachu. Jsou uváděny tři typy těchto cest: znečištění vzduchu, vodní cesty a přímé ukládání odpadu. Znečištění vzduchu z průmyslových podniků nebo prach ze skládek se může usazovat v půdě, kde se U-POPs dostanou do půdních organismů a do potravy slepic. Přístup k břehům řek nebo sedimentům, povodně nebo využívání sedimentů k hnojení půdy může rovněž způsobovat, že dochází ke kontaminaci slepic U-POPs. Kromě toho může být půda zamořena U-POPs i v důsledku přímého ukládání odpadu, jak bylo zjištěno dříve v Newcastlu (popílek ze spalovny odpadu)<sup>63</sup>, Rheinfeldenu (odpad ze závodů chlorové chemie)<sup>64</sup>, a v této studii v Mbeubess v Senegal, kde jsou pravděpodobným hlavním zdrojem kontaminace odpadní chlorované chemikálie.<sup>65</sup>

Zjištění potenciálních cest znečištění a nalezení nejvíce ovlivněných oblastí se v jednotlivých lokalitách liší a závisí rovněž na konkrétním zdroji. V případě, že zdrojem jsou spalovací procesy, mohou být hlavními zdroji U-POPs úniky do vzduchu a/nebo zbytky z těchto procesů. V případě těchto zdrojů mohou pro určení oblastí, v nichž je pravděpodobná kontaminace U-POPs, poskytnout vodítko mapy šíření znečištění pro úniky do vzduchu a/nebo mapy převládajících větrů. Velmi důležitý je rovněž způsob, jak se nakládá se zbytky ze spalování. Tyto zbytky jsou jako zdroj kontaminace často podceňovány. Prach z popela může být přenášen větrem nebo vodními cestami daleko od místa, kde je popel uložen na otevřené skládce. V případě chemických závodů je důležitým médiem pro přenos znečištění voda, v důsledku přímého vypouštění odpadních vod do řek, potoků a/nebo vodních nádrží. Dalším zdrojem jsou průsaky při nehodách nebo úmyslné ukládání odpadů do oblasti podzemních vod. Závod společnosti Hindustan Insecticides Limited (HIL) v oblasti Eloor v Indii se nachází v mokřadní oblasti, v České republice je Spolana

Neratovice umístěna na břehu řeky Labe (viz příloha 3, případová studie o Libiši).

Cesty přenosu znečištění jsou pouze částí toho, co se znečišťujícími látkami děje v životním prostředí. Při hledání zdrojů kontaminace v konkrétních případech bylo bráno v úvahu zastoupení dioxinových kongenerů pro konkrétní zdroje znečištění U-POPs. Podrobnější diskuse na toto téma je zahrnuta do samostatných národních zpráv/zpráv o jednotlivých lokalitách na <http://www.oztoxics.org/ipepweb/>.

### Omezení studie

Tato studie U-POPs ve slepičích vejcích poskytuje přehled koncentrací U-POPs z mnoha lokalit celého světa. Směsné vzorky nabízí širší pohled na obsah U-POPs než pokud je testováno jen jediné vejce. Tento

pohled je však omezen tím, že pro každou lokalitu byl použit jediný směsný vzorek. Z finančních důvodů nebylo možné odebrat více vzorků. Studie slepičích vajec je podobná studii Světové zdravotnické organizace (WHO), která se zabývala mateřským mlékem. Oba výzkumy byly zaměřeny na koncentrace U-POPs v různých státech, aby prověřily kontaminace na různých lokalitách.

Vzorky pro tuto studii IPEN byly odebírány během jediného krátkého období. Díky tomu, že se odběr uskutečnil v zimním období, mohla být v některých zemích ovlivněna velikost plochy, po které se slepice pohybovaly a/nebo snášení vajec a obsah tuku v nich. Jelikož tato studie poskytuje jedny z prvních informací o U-POPs v rozvojových zemích, bylo k dispozici jen málo údajů pro srovnání zastoupení kongenerů ve vzorcích a v předpokládaných zdrojích znečištění.

**Obrázek 8:** Skládka v lokalitě Bolšoj Trostěnc v Bělorusku. Jedno z "horkých míst" vybraných pro projekt odběru vzorků slepičích vajec.



**Tabulka 3: Naměřené koncentrace POPs na gram tuku ve vejcích na 20 lokalitách v 17 zemích**

	Bělorusko - Bolšoj Trostěněc	Bulharsko – Kovačevo	Česká republika – Liberec I	Česká republika - Liberec II	Česká republika – Ústí nad Labem	Egypt – Helvan	Indie – Eloor	Limity	Akční limit
Dioxiny WHO-TEQ (pg/g)	3.63 - 3.91	64.54	2.56 -2.61	2.23 -2.63	2.13 - 2.90	125.78	13.91	3.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>b</sup>
PCB WHO-TEQ (pg/g)	9.83	5.03	0.60	1.07	1.22	11.74	1.17	2.0 <sup>b</sup>	1.5 <sup>b</sup>
Celkem WHO-TEQ (pg/g)	13.46 - 13.74	69.57	3.21	3.70	3.35 - 4.12	137.52	15.08	5.0 <sup>b</sup>	-
PCB (7 congeners) (ng/g)	70.87	3.04	13.69	21.61	26.32	6.80	4.46	200 <sup>c</sup>	-
HCB (ng/g)	4.70	25.50	65.00	250.00	35.80	15.10	7.70	200 <sup>d</sup>	-

	Indie - Lucknow	Keňa – Dandora	Mexiko - Coatzacoalcos	Mozambik - Santos	Pákistán - Pešavár	Filipíny - Barangua Aguado	Rusko – Gorbatovka	Limity	Akční limit
Dioxiny WHO-TEQ (pg/g)	19.80	22.92	21.63	5.08	2.85 - 2.91	9.68	12.68	3.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>b</sup>
PCB WHO-TEQ (pg/g)	9.40	8.10	4.69	4.37	0.80	3.30	9.08	2.0 <sup>b</sup>	1.5 <sup>b</sup>
Celkem WHO-TEQ (pg/g)	29.20	31.02	26.32	9.45	3.65 - 3.71	12.98	21.76	5.0 <sup>b</sup>	-
PCB (7 kongenerů) (ng/g)	75.34	31.10	30.62	39.17	4.14	60.90	63.50	200 <sup>c</sup>	-
HCB (ng/g)	3.80	4.40	34.50	0.92	1.10	1.70	68.90	200 <sup>d</sup>	-

	Rusko – Igumnovo	Senegal – Mbeubeuss	Slovensko - Kokšov-Bakša a Valaliky	Tanzanie - Vikuge	Turecko – Izmit	Uruguay – Minas	USA – Mossville	Limity	Akční limit
Dioxiny WHO-TEQ (pg/g)	44.69	35.10	11.52	3.03	3.37	2.18	5.67 - 5.97	3.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>b</sup>
PCB WHO-TEQ (pg/g)	18.37	3.44	4.60	0.6 - 0.7	0.93	3.75	1.74	2.0 <sup>b</sup>	1.5 <sup>b</sup>
Celkem WHO-TEQ (pg/g)	63.06	38.53	16.12	3.63 -3.73	4.30	5.93	7.41 – 7.71	5.0 <sup>b</sup>	-
PCB (7 kongenerů) (ng/g)	167.31	29.17	189.00	4.10	5.13	29.00	7.90	200 <sup>c</sup>	-
HCB (ng/g)	11.80	1.70	10.70	19.10	5.30	1.40	1.20	200 <sup>d</sup>	-

Zkratky použité v tabulce 3: WHO - Světová zdravotnická organizace; TEQ - toxické ekvivalenty; pg - pikogramy; g - gramy; ng - nanogramy

<sup>a</sup> Tuto limitní hodnotu pro vejce a výrobky z vajec stanovilo nařízení Rady (EU) 2375/2001. Podle nařízení Evropských společenství S.I. 363 z roku 2002 (Krmiva) (Tolerance nežádoucích látek a produktů) (upravené znění) existuje pro krmiva ještě přísnější limit 2,0 pg WHO-TEQ/g tuku.

<sup>b</sup> Tyto navrhované nové limity jsou rozebírány v dokumentu Přítomnost dioxinů, furanů a PCB dioxinového typu v potravinách. SANCO/0072/2004.

<sup>c</sup> Limit používaný například v České republice podle zákona č. 53/2002, stejně jako v Polsku a/nebo Turecku.

<sup>c</sup> Limit EU podle směrnice Rady 86/363/EEC, hodnota v závorkách je navrhovaným novým obecným limitem pro residua pesticidů (mezi kterými je uveden HCB) podle návrhu nařízení Evropského parlamentu a Rady o maximálních residuálních množstvích pesticidů v produktech rostlinného a živočišného původu, COM/2003/0117 final - COD 2003/0052.

**Tabulka 4: Naměřené koncentrace POPs ve vejcích na gram čerstvé hmotnosti vajec.**

	Bělorusko - Bolšoj Trostěněc	Bulharsko – Kovačevo	Česká republika – Liberec I	Česká republika - Liberec II	Česká republika – Ústí nad Labem	Egypt – Helvan	Indie – Eloor	Limity	Akční limit
Dioxiny WHO-TEQ (pg/g)	0.43 - 0.47	7.81	0.26	0.25 -0.30	0.24 - 0.33	17.61	1.82	1 <sup>a</sup>	-
PCB WHO-TEQ (pg/g)	1.18	0.61	0.06	0.12	0.14	1.64	0.15	0 <sup>a</sup>	-
Celkem WHO-TEQ (pg/g)	1.62 - 1.65	8.42	0.32	0.42	0.38 - 0.47	18.97	1.98	-	-
PCB (7 kongenerů) (ng/g)	8.50	0.37	1.38	2.46	2.97	0.95	0.58		
HCB (ng/g)	0.56	3.09	6.57	28.50	4.05	2.11	1.01	-	-

	Indie - Lucknow	Keňa – Dandora	Mexiko - Coatzacoalcos	Mozambik - Santos	Pákistán - Pešavár	Filipíny - Barangua Aguado	Rusko – Gorbatovkaka	Limity	Akční limit
Dioxiny WHO-TEQ (pg/g)	2.48	2.64	2.55	0.64	0.38 - 0.39	1.21	1.64	1 <sup>a</sup>	-
PCB WHO-TEQ (pg/g)	1.18	0.93	0.55	0.55	0.11	0.41	1.17	0 <sup>a</sup>	-
Celkem WHO-TEQ (pg/g)	3.65	3.57	3.10	1.18	0.49 - 0.50	1.62	2.81	-	-
PCB (7 kongenerů) (ng/g)	9.42	3.58	3.61	4.90	0.55	7.61	8.19		
HCB (ng/g)	0.48	0.51	4.07	0.12	0.15	0.21	8.89	-	-

	Rusko – Igunovo	Senegal – Mbeubeuss	Slovensko - Kokšov-Bakša a Valaliky	Tanzanie - Vikuge	Turecko – Izmit	Uruguay – Minas	USA – Mossville	Limity	Akční limit
Dioxiny WHO-TEQ (pg/g)	4.87	3.65	1.41	0.42	0.47	0.23	0.70 – 0.74	1 <sup>a</sup>	-
PCB WHO-TEQ (pg/g)	2.00	0.36	0.56	0.08 - 0.10	0.13	0.40	0.22	0 <sup>a</sup>	-
Celkem WHO-TEQ (pg/g)	6.87	4.01	1.97	0.50 - 0.51	0.59	0.64	0.92 - 0.96	-	-
PCB (7 kongenerů) (ng/g)	18.24	3.03	23.06	0.57	0.71	3.10	0.98		
HCB (ng/g)	1.29	0.18	1.31	2.64	0.73	0.15	0.15	-	-

Zkratky použité v tabulce 4: WHO - Světová zdravotnická organizace; TEQ - toxické ekvivalenty; pg - pikogramy; g - gramy; ng - nanogramy

<sup>a</sup> Úřad pro potraviny a léčiva (FDA) nepovolil USA dovoz vajec a výrobků z vajec z Belgie, Francie a Nizozemí do USA, pokud dovozci "... nemohou předložit výsledky testů dokládající, že PCB nejsou přítomny v detekovatelném množství a/nebo že dioxiny nepřekračují koncentraci 1 biliontinu (ppt)"; dokument FDA z 11. června 1999. Informační zpráva pro vlastníky a chovatele drůbeže, skotu a nosnic vydaná Úřadem pro bezpečnost a kontrolu potravin (FSIS) Ministerstva zemědělství USA [sdělení z 8. července 1997]. Washington, D.C., USA, Ministerstvo zemědělství, 1997. FSIS informovala v tomto sdělení producenty masa, drůbeže a vajec, že produkty obsahující dioxiny v koncentracích 1,0 ppt I-TEQ nebo vyšších jsou podřadné. Podle nařízení Evropských společenství S.I. 363 z roku 2002 (Krmiva) (Tolerance nežádoucích látek a produktů) (upravené znění) existuje pro krmiva ještě přísnější limit EU ve výši 0,75 pg WHO-TEQ/g čerstvé hmotnosti vajec.



**Tabulka 5: Počet analyzovaných vajec a obsah tuku ve směsných vzorcích (%).**

Místo odebrání vzorku	Počet vajec ve vzorku	Obsah tuku ve vzorku (%)
Bělorusko - Bolšoj Trostě nec	6	12.0
Bulharsko – Kovačevo	6	12.1
Česká republika - Liberec I	3	10.1
Česká republika - Liberec II	3	11.4
Česká republika - Ústí nad Labem	6	11.3
Egypt - Helvan	6	14.0
Indie – Eloor	6	13.1
Indie – Lucknow	4	12.5
Keňa – Dandora	6	11.5
Mexiko – Coatzacoalcos	6	11.8
Mozambik – Santos	6	12.5
Pákistán – Pešavár	3	13.3
Filipíny - Barangua Aguado	6	12.5
Rusko – Gorbatovka	4	12.9
Rusko – Igumnovo	4	10.9
Senegal – Mbeubeuss	6	10.4
Slovensko - Kokšov-Bakša a Valaliky & Valaliky	6	10.9
Tanzanie – Vikuge	6	13.8
Turecko – Izmit	6	13.8
Uruguay – Minas	8	10.7
USA – Mossville	6	12.4

### U-POPs a Stockholmská úmluva

Stockholmská úmluva zavazuje členské strany, aby uskutečnily konkrétní akce zaměřené na eliminaci znečišťujících látek, o kterých bylo v této studii zjištěno, že jsou jimi vejce kontaminována.

Údaje v této studii dokládají, že je nutné, aby informace o U-POPs v potravinách, životním prostředí a v organismech lidí byly veřejně dostupné. Ve většině zkoumaných zemí jsou tyto informace do značné míry nedostupné. Ve dvanácti z celkem 17 zemí (70 %) jsou údaje uvedené v tabulkách 3 a 4 vůbec prvními zveřejněnými informacemi o kontaminaci této běžné potraviny U-POPs.

Pravděpodobné zdroje U-POPs v této studii by měly být v národních plánech minimalizace a eliminace těchto látek prioritní. S cílem pomoci jednotlivým zemím stanovit priority vytvořil Program OSN pro životní prostředí (UNEP) nástroj pro identifikaci a určování úniků dioxinů. Jsou v něm navrženy faktory, které mohou být využity k odhadu emisí U-POPs z různých zdrojů. Bohužel tento nástroj stále obsahuje nedostatky, které by mohly vést k podhodnocení významu pravděpodobných zdrojů U-POPs. Tento nástroj totiž nezahrnuje

PCB nebo HCB a emisní faktory uváděné v nástroji mohou podstatně zkreslovat skutečnou situaci v rozvojových zemích a v zemích procházejících procesem přechodu na tržní ekonomiku. Jako součást svého národního implementačního plánu (NIP) musí každá členská strana připravit soupis svých významných zdrojů U-POPs, včetně odhadu úniků z nich.<sup>b</sup> Tyto soupisy NIP budou zčásti určovat činnosti zemí, které budou mít nárok na mezinárodní pomoc při implementaci NIP. Je tudíž důležité, aby směrnice pro vytváření soupisů byly přesné a nikoli matoucí. Podrobnější diskuse ohledně tohoto nástroje je uvedena v příloze 4.

Je potřeba vytvořit mezinárodní směrnice, které zemím pomohou vytvořit politiku a strategie a podpoří vhodné technologie pro nakládání s domácími, komunálními, zdravotnickými a průmyslovými odpady. Díky nim nebudou využívány a/nebo budou minimalizovány procesy, při kterých se tvoří a uvolňují U-POPs. Stockholmská úmluva pracuje na vytvoření směrnic pro nejlepší dostupné technologie a nejlepší praktiky s ohledem na ochranu životního prostředí

<sup>b</sup> Článek 5, odstavec (a), pododstavec (i)

(BAT/BEP). Současný návrh však musí být ještě dopracován, než bude moci být přijat členskými stranami Stockholmské úmluvy. Čtenář *směrnice* by například mohl snadno dospět k závěru, že je přijatelné, aby *jakákoli* cementářská pec *libovolně* konstrukce v *jakémkoli* regionu světa přijímala a spalovala odpad s obsahem POPs a jiné halogenované odpady. Stockholmská úmluva však správně uvádí, že při spalování nebezpečného odpadu v cementářských pecích může být potenciálně vytvářeno a do prostředí uvolňováno velké množství U-POPs. V případě, že je cementářská pec využívána ke spalování odpadů s obsahem POPs nebo jiných halogenovaných odpadů je to velmi důležité. Členské strany Stockholmské úmluvy musí u určitých kategoriích zdrojů (zejména zdrojů uvedených v části II přílohy C) v případě nových nebo podstatně modifikovaných zařízení podporovat využití nejlepších dostupných technologií (BAT).<sup>c</sup> Kromě toho by měly podporovat jak nejlepší dostupné technologie, tak i nejlepší praktiky s ohledem na ochranu životního prostředí (BEP) v případě všech nových a existujících zařízení spadajících do kategorií významných zdrojů<sup>d</sup> se zvláštním důrazem na zdroje uvedené v částech II a III.

Kontaminace několika vzorků vajec souvisí s výrobou nebo spalováním PVC (spalování zdravotnického odpadu, výroba chloru a hydroxidu sodného a výroba monomerního vinylchloridu, otevřené spalování na skládkách odpadu). To svědčí o tom, že náhrada materiálů může sloužit jako strategie k omezování a eliminaci U-POPs. Stockholmská úmluva požaduje, aby byly vytvořeny směrnice pro náhradu nebo modifikaci materiálů, produktů a procesů jako prostředek k omezování a eliminaci U-POPs. Tyto směrnice však dosud chybí.<sup>e</sup>

Tato studie rovněž ukazuje, jak je důležité zcela zničit POPs v odpadech předtím, než se mohou uvolnit do prostředí. Na několika skládkách odpadů (například v Bělorusku a Senegal) byly přítomny odpady s obsahem POPs, které pravděpodobně přispěly k výsledné zjištěné kontaminaci vajec. Bohužel

směrnice pro odpady s obsahem POPs, které byly nedávno přijaty Basilejskou úmluvou a jejichž přijetí Stockholmskou úmluvou je nyní zvažováno, nestanovují úroveň destrukce, kdy již odpady nemají charakteristiky POPs. Místo toho směrnice stanovují limitní hodnoty úniků, které umožňují, aby relativně vysoká množství nezničených POPs unikala v kouřových plynech, odpadních vodách a pevných zbytcích procesů. Směrnice podle Basilejské úmluvy například umožňují uvolňování pevných zbytků, jako je popel, o koncentraci dioxinů až 15 µg TEQ/kg.<sup>66</sup> Popel ze spalovny odpadů, v němž činil obsah dioxinů méně než třetinu této koncentrace, byl v Newcastle ve Velké Británii použit na rekonstrukci cest. Výsledkem byla kontaminace drůbežích vajec, která v průměru přesáhla limit EU pro dioxiny ve vejcích 5,5- až 7-násobně. Ve směrnících podle Basilejské úmluvy je stejně vysoká koncentrace dioxinů, 15 µg TEQ/kg, stanovena jako úroveň "nízkého obsahu POPs", pod kterou není nutná destrukce nebo ireverzibilní transformace těchto látek. Navrhované směrnice o odpadech s obsahem POPs by neměly být přijaty, protože dovolují významné úniky POPs do životního prostředí. Podrobnější rozbor nakládání s odpady s obsahem POPs je uveden v příloze 6.

Stockholmská úmluva o POPs je historickým dokumentem. Jedná se o první globální, právně závazný nástroj, jehož cílem je chránit lidské zdraví a životní prostředí pomocí kontroly výroby, používání a likvidace toxických chemikálií. Považujeme text Úmluvy za slib uskutečnit akce nutné k ochraně globálního veřejného zdraví a životního prostředí před škodami způsobovanými POPs. Na tomto slibu se shodli představitelé globálního společenství: vlády, zainteresované subjekty a zástupci občanské společnosti. Žádáme všechny vládní představitele a všechny zainteresované subjekty, aby ctily integritu textu Úmluvy a splnily slib omezit a eliminovat POPs.

<sup>c</sup> Článek 5, odstavec (d)

<sup>d</sup> Článek 5, odstavce (d) a (e)

<sup>e</sup> Článek 5, odstavec (c)

# Příloha 1. Materiál a metody

## Odběr vzorků

Organizace podílející se na činnosti IPEN vybraly v každé zemi pro odběr vzorků oblast v blízkosti potenciálních nebo již známých zdrojů U-POPs. V každé oblasti bylo odebráno deset až šestnáct vajec. Rovněž byly zaznamenány podrobnosti o odběru vzorků včetně místa odběru; typu krmení slepic; o velikosti plochy, po které se slepice pohybují; věku slepic; zeměpisné délky a šířky a mnoha dalších údajů. Všechny slepice, od kterých vejce pocházely, byly chovány ve volném výběhu, ačkoli jim bylo příležitostně podáváno i doma připravované a/nebo kupované krmení. Všechny slepice tak měly snadný přístup k půdním organismům. Vzorky byly odebrány v období od 18. prosince 2004 do 15. března 2005. Vejce byla po odběru uchováвана v chladu, poté byla povařena 7 až 10 minut v čisté vodě a expresně dopravena do laboratoře.

## Analýza

Vejce byla uchováвана v laboratoři ve zmraženém stavu až do doby analýzy. Dále byly odstraněny skořápky a jejich obsah tří až osmi vajec byl homogenizován. Počty vajec analyzovaných ve směsných vzorcích jsou uvedeny v tabulce 5. Třicetigramový díl vzorku byl vysušen bezvodým síranem sodným a smíchán s přísadami podle vnitřních norem. Poté byl extrahován pomocí toluenu v Soxhletově extraktoru. Malá část extraktu byla použita pro gravimetrické stanovení tuku.

Zbytek extraktu byl vyčištěn na sloupci silikagelu impregnovaném  $H_2SO_4$ , NaOH a  $AgNO_3$ . Pak byl extrakt vyčištěn a frakcionován na sloupci s aktivním uhlím. Frakce obsahující dioxiny, PCB a HCB byla analyzována pomocí HR GC-MS na přístroji Autospec Ultima NT.

Analýzu dioxinů, PCB a HCB provedla laboratoř a státní zkušebna Axys Varilab, spadající pod Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky. Laboratoř Axys Varilab, která je česko-kanadskou společností, je certifikovaná Úřadem pro technickou normalizaci a metrologii. Vlastní certifikaci pro analýzy POPs v emisích do ovzduší, životním prostředí, odpadech, potravinách a biologických materiálech. Její služby jsou v rozsáhlé míře využívány průmyslem, jakož i českými vládními institucemi. V roce 1999 tato laboratoř vypracovala na žádost Ministerstva životního prostředí České republiky studii o koncentracích POPs v ovzduší České republiky, která zahrnovala rovněž analýzy půd a vzorků krve.

Mez detekce pro HCB se pohybovaly mezi 0,1 a 0,4 ng/g tuku. Mez detekce pro dioxiny a furany jsou pro všechny kongenery a pro každý vzorek uvedeny v následující tabulce. V případě PCB se mez detekce pro PCB 77, 81, 126 a 169 pohybovaly od 0,0002 do 0,0003 ng/g tuku. V případě PCB 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167 a 189 se mez detekce pohyboval od 0,02 do 0,5 ng/g tuku.

## Meze detekce pro dioxiny

	Bělorusko - Bolšoj Trostě nec	Bulharsko - Kovačevo	Česká republika - Liberec	Česká republika - Ústí nad Labem	Egypt – Helvan	Indie – Eloor
Kongenery	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)
2,3,7,8 TeCDD	0.5	0.4	0.6	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8 PeCDD	0.6	0.4	0.9	0.4	0.3	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.6	0.4	0.6	0.4	0.3	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.6	0.4	0.7	0.4	0.4	0.4
OCDD	1.3	0.7	1.0	0.7	0.8	0.7
2,3,7,8 TeCDF	0.5	0.4	0.6	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8 PeCDF	0.5	0.4	0.7	0.4	0.3	0.3
2,3,4,7,8 PeCDF	0.5	0.4	0.7	0.4	0.3	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	0.2
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.6	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.6	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.6	0.4	0.6	0.4	0.3	0.3
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.6	0.4	0.6	0.4	0.3	0.3
OCDF	1.0	0.7	1.2	0.7	0.7	0.6

	Indie – Lucknow	Keňa - Dandora	Mexiko – Coatza- coalcos	Mozambik - Santos	Pákistán - Pešavár	Filipíny- Barangua Aguado
Kongenery	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)
2,3,7,8 TeCDD	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8 PeCDD	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
OCDD	0.7	0.8	0.8	0.8	0.6	0.7
2,3,7,8 TeCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8 PeCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
2,3,4,7,8 PeCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
OCDF	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6

## Mez detekcey pro dioxiny – pokračování

	Rusko – Gorbatoevka	Rusko – Igumnovo	Senegal – Mbeubeuss	Slovensko - Kokšov-Bakša a Valaliky	Tanzanie - Vikuge	Turecko – Izmit
Kongenery	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)
2,3,7,8 TeCDD	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3
1,2,3,7,8 PeCDD	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4
OCDD	0.8	0.9	0.8	0.9	0.7	0.7
2,3,7,8 TeCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8 PeCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2,3,4,7,8 PeCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
OCDF	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6

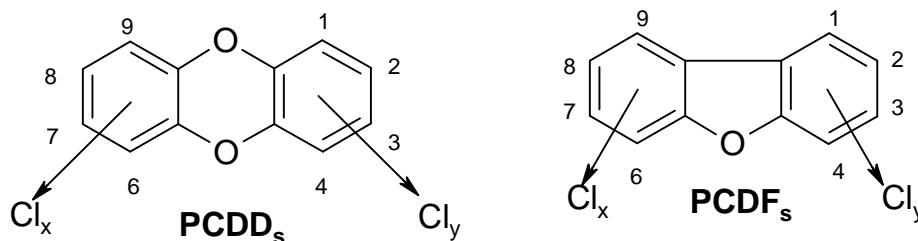
	Uruguay – Minas	USA – Mossville
Kongenery	Mez detekce (pg/g tuku)	Mez detekce (pg/g tuku)
2,3,7,8 TeCDD	0.4	0.3
1,2,3,7,8 PeCDD	0.4	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0.3	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0.4	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0.3	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0.4	0.3
OCDD	0.9	0.7
2,3,7,8 TeCDF	0.4	0.3
1,2,3,7,8 PeCDF	0.4	0.3
2,3,4,7,8 PeCDF	0.4	0.3
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0.4	0.3
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.4	0.3
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0.4	0.3
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0.4	0.3
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0.4	0.3
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0.4	0.3
OCDF	0.8	0.5

## Příloha 2: Chemické charakteristiky U-POPs

### Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDD/F)

#### Struktura a vlastnosti

Dioxiny (polychlorované dibenzo-p-dioxiny neboli PCDD) a furany (polychlorované dibenzofurany neboli PCDF) jsou dvě skupiny látek s podobnou chemickou strukturou (**Obrázek 2.1**). Látky v každé této skupině se navzájem liší počtem a polohou atomů chloru navázaných na dioxinový nebo furanový skelet. Existuje 75 různých dioxinů a 135 různých furanů. Počet a umístění atomů chloru určuje jejich fyzikální, chemické a toxikologické vlastnosti. Pro obě skupiny chemických látek se vžil zjednodušený společný název "dioxiny".



Obrázek 2.1: Struktura polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a dibenzofuranů (PCDD/F)

Dioxiny jsou velmi málo rozpustné ve vodě (především ty vysoce chlorované) a málo těkavé. Snadno se sorbují na povrch pevných částic a velmi pomalu se rozkládají. V důsledku těchto vlastností se nacházejí především v půdě, kalech a sedimentech a ve velmi omezeném množství také v rozpuštěné formě v povrchových či jiných vodách. Vzhledem k vysokému rozdělovacímu koeficientu (označovanému K<sub>ow</sub>) jsou schopny se bioakumulovat v tukových tkáních živočichů a lidí.

#### Zdroje

Mezi nejvýznamnější zdroje dioxinů patří spalovny odpadů (včetně spaloven komunálního odpadu), hutnictví železa, výroba a používání pentachlorofenolu (látky na ochranu dřeva), celulózky a papírny využívající k

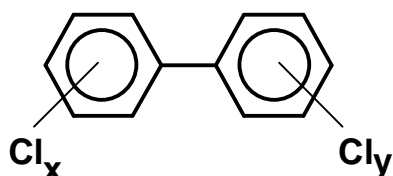
procesu bělení chlor a další. Nejvýznamnějším potenciálním zdrojem furanů jsou PCB. Tato skutečnost je důvodem obav z hoření PCB při požárech během nehod.

#### Toxicita

Byla nalezena souvislost mezi řadou typů rakoviny, jakož i mezi celkovým počtem případů rakoviny, a vystavením jednomu konkrétnímu velmi toxickému dioxinu, 2,3,7,8-tetrachlordibenzo-p-dioxinu (TCDD) v důsledku nehod nebo v zaměstnání (viz seznam literatury na konci této přílohy). TCDD je nejtoxičtější z dioxinů.

Ve své nedávno vydané knize Schecter a Gasiewicz uvádějí, že současné údaje "... poskytují důkazy o reprodukčních, vývojových a imunotoxických vlivech na člověka". Kromě toho byl zjištěn zvýšený výskyt cukrovky a zvýšený počet úmrtí zapříčiněný cukrovkou a kardiovaskulárními onemocněními. U dětí vystavených dioxinům v dávkách odpovídajících hladinám pozadí nebo blízko těchto hladin byly dokázány vlivy na rozvoj nervové soustavy, neurobehaviorální vlivy a vliv na hladinu tyroidního hormonu. Při vystavení vyšším dávkám v důsledku nehod (populace Yusho a Yu Cheng) vykazují děti, které byly vystaveny dioxinům skrz placentu ještě před narozením, poškození kůže (jako je chlorakné), poruchy mineralizace zubů, opoždění vývoje, poruchy chování, malou délku penisu v pubertě, snížení výšky děvčat v pubertě a ztrátu sluchu.

PCDD/F zůstávají v prostředí po dlouhou dobu a vystaven je jim každý organismus. Do lidského těla se dostávají požitím, vdechováním nebo penetrací přes kůži. Nejvýznamnější expozice u lidí nastává při konzumaci potravin, která přispívá k celkové expozici z více než 90 %. Přibližně 80 % z kontaminované potravy přitom činí výrobky z ryb a další potraviny živočišného původu.



Obrázek 2.2: Struktura polychlorovaných bifenyků

V sídle Světové zdravotnické organizace (WHO) v Ženevě se 25. až 29. května 1998 sešlo čtyřicet odborníků z 15 zemí, aby zhodnotili rizika, které mohou dioxiny představovat pro lidské zdraví. Po rozsáhlé diskusi se tito odborníci shodli na novém rozmezí tolerovatelného denního příjmu od 1 do 4 pikogramů/kilogram tělesné hmotnosti. Odborníci nicméně uznali, že určité dopady na celkovou populaci v rozvinutých zemích mohou mít již současné hladiny pozadí, které činí 2 až 6 pikogramů/kilogram tělesné hmotnosti. Doporučili proto, že by mělo být vynaloženo veškeré úsilí na snížení vystavení dioxinům "... na nejnižší možnou úroveň."

## Polychlorované bifenyly (PCB)

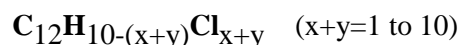
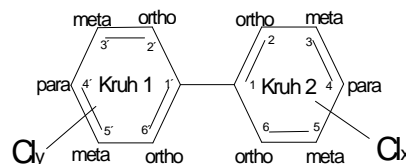
### Struktura

PCB jsou organické sloučeniny, v nichž jsou vodíkové atomy na bifenylovém skeletu nahrazeny v různé míře atomy chloru. Počet atomů chloru v molekule se pohybuje od 1 do 10. Teoreticky může existovat 209 isomerů (kongenerů) PCB (obrázek 2.2). V průmyslově vyráběných směsích PCB nicméně převládá přibližně 100 kongenerů. Faktory toxické ekvivalence navržené Světovou zdravotnickou organizací pro PCB dioxinového typu se pohybují v rozmezí čtyř řádů.

## Zdroje

Chemická stabilita PCB a jejich odolnost vůči vysokým teplotám vedla k jejich rozsáhlému záměrnému využívání v těchto oblastech:

- 1) použití v uzavřených systémech - jako dielektrických kapalin v elektrických zařízeních jako jsou transformátory a



kondenzátory, v systémech přenosu tepla a hydraulických systémech,

- 2) otevřené použití - jako plnidla pro pesticidy, těsnicí materiály, v kopírovacích papírech bez obsahu uhlíku, v průmyslových olejích, nátěrových hmotách, lepidlech, plastech, zpomalovačích hoření a k omezování prachu na silnicích. Toto použití bylo v rozsáhlé míře zakázáno v 70. letech 20. století.

V 70. letech 20. století omezily země Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD) využívání PCB na uzavřené systémy. Pro vývoz do zemí mimo OECD v Evropě se PCB vyráběly až do roku 1983. V současné době zakázalo dovoz PCB 16 zemí, přičemž šest dalších povoluje dovoz PCB pouze za zvláštních okolností. PCB jsou nicméně stále používány v řadě zemí na světě.

Společnosti Monsanto, Bayer, DSW-VEB, Caffaro, S.A. Crox, Prodelec a další vyráběly PCB záměrně pod různými obchodními označeními, včetně označení "Arochlor", "Pyrochlor", "Asbestol", "Askarel", "Bakola", "Chlorinol", "Chlorphen", "Fenochlor", "Dykanol", "Orophene", "Clophen", "Pyranol", "Saft-T-Kuhl" a "Sovol".

PCB také vznikají jako neúmyslné vedlejší produkty z mnoha zdrojů, které vytvářejí i dioxiny. Jsou produkovány během spalování organických materiálů obsahujících chlor, stejně jako během výroby různých chemikálií obsahujících chlor, jako je ethylendichlorid. Studie úniků PCB ze zdrojů, které je produkují neúmyslně, zjistila, že významná množství PCB, vyjádřená jako TEQ, vznikala průmyslovým spalováním uhlí, ačkoli tato množství představovala pouze malou část celkového množství PCB.<sup>67</sup> Mezi další zdroje PCB patří spalovny komunálního odpadu, elektrické obloukové pece, rozvláknovače, slinovací zařízení, cementárny, krematoria a uhelné elektrárny.<sup>68, 69, 70</sup>

## Úniky

Hlavním zdrojem PCB, ať už z pohledu celkového množství nebo přepočtu na TEQ, jsou úniky z kondenzátorů a transformátorů. K dalším únikům PCB do životního prostředí dochází v důsledku požárů, vylití a unikání z uzavřených systémů; odpařování nebo prosakování ze skládek nebo skladů PCB; spalování odpadů obsahujících PCB (které byly dříve využívány v rozsáhlé řadě spotřebních výrobků); a neúplného spalování odpadních PCB. PCB unikající do životního prostředí mohou být provázeny přítomností dioxinů.

## Toxicita

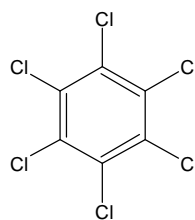
PCB jsou IARC klasifikovány jako pravděpodobné karcinogeny pro lidi (skupina 2A). Vykazují rozsáhlé spektrum nepříznivých účinků na živočichy, včetně reprotoxicity a imunotoxicity. Prenatální vystavení PCB u lidí se projevuje sníženým soustředěním a horší verbální, obrazovou a sluchovou pamětí. Nejběžnější způsob, kterým se PCB dostává do těla lidí, je požití kontaminovaných potravin, včetně ryb. PCB mohou být rovněž vdechovány a absorbovány přes pokožku. Tyto látky jsou extrémně perzistentní a kumulují se, zejména v tukových tkáních. Z vody a říčních sedimentů jsou PCB bioakumulovány řasami a planktonem a dostávají se tak do potravních řetězců. Rozdělovací koeficienty mezi vodou a tukem pro jednotlivé kongenery PCB jsou tak vysoké, že experimentální ryby chované po delší dobu ve vodě kontaminované stopovými koncentracemi PCB zakonzentrovaly tyto látky

ve svých tělech až tisíckrát. Distribuce PCB v rybách není rovnoměrná. Například u kaprů se kumulují zejména v tukových tkáních, hlavě, centrální nervové soustavě, žlučníku a dalších vnitřních orgánech. Naproti tomu koncentrace v krvi a hladkém svalstvu jsou významně nižší.

## Hexachlorbenzen - HCB

### Struktura a vlastnosti

HCB (obrázek 2.3) je bílá krystalická pevná látka, která se používá jako fungicid.



Obrázek 2.3: Struktura HCB

HCB je velmi stabilní, málo těkává sloučenina lipofilní povahy. Vykazuje nízkou rozpustnost ve vodě a výraznou schopnost kumulovat se v tukových tkáních organismů a absorbovat na povrchy pevných částic. V životním prostředí se rozkládá jen velmi pomalu. V odborné literatuře jsou jako produkty rozkladu této látky uváděny chlorované fenoly. Tyto vlastnosti HCB mají za následek dlouhou perzistenci v životním prostředí a pronikání do potravních řetězců.

### Zdroje

HCB se začal používat ve 40. letech 20. století jako mořidlo osiva obilovin pro prevenci houbových chorob. HCB se používá jako fungicid, desinfekční prostředek a jako výchozí nebo meziproduktová surovina při výrobě některých chemikálií (pentachlorfenolu a některých chlorovaných aromatických sloučenin). Jako průmyslová chemikálie se využívá například při výrobě pyrotechniky, syntetického kaučuku a hliníku. Pro svoje fungicidní vlastnosti byl používán k ošetřování pšenice, cibule a k moření osiva. HCB se uplatňoval v různých průmyslových procesech, například jako tavidlo při výrobě hliníku a jako dispergační činidlo při výrobě kaučuku na pneumatiky. Použití HCB jako pesticidu bylo v USA na základě dobrovolného rozhodnutí



zakázáno v roce 1984 a v této zemi se jako konečný produkt již komerčně nevyrábí. Je zakázán rovněž v Indii a Japonsku a v několika dalších zemích je jeho používání omezeno. Nicméně v některých zemích může být stále používán.

HCB vzniká rovněž jako neúmyslný vedlejší produkt spalovacích procesů, při kterých jsou přítomny chlorované sloučeniny (například při spalování odpadu nebo v metalurgii) a jako vedlejší produkt při výrobě některých chlorovaných pesticidů (jako je lindan) či průmyslových chemikálií (například v chlorové chemii nebo při bělení celulózy chlorem). Do této poslední skupiny patří výroba chlorovaných rozpouštědel, jako je tetrachlormethan, perchlorethylen, trichlorethylen a chlorované benzeny.

## **Toxicita**

HCB je při dlouhodobém působení toxický jak pro lidi tak pro zvířata. Způsobuje onemocnění jater. HCB také narušuje endokrinní systém a jedná se o pravděpodobný karcinogen pro lidi (kategorie 2B podle klasifikace IARC). K vystavení lidí HCB může dojít několika cestami, mezi které patří konzumace mléčných výrobků nebo masa dobytka pasoucího se na kontaminovaných pastvinách; konzumace malých množství v potravinách, požití nebo styk s kontaminovanou půdou; požití malých množství v kontaminované vodě; vdechování malých množství v kontaminovaném vzduchu; pití kontaminovaného mateřského mléka od matek, které byly vystaveny HCB; expozice v zaměstnání při používání nebo výrobě HCB; a vystavení HCB jako vedlejšímu produktu jiných průmyslových procesů, jako je spalování odpadu.

## Literatura k příloze 2

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 1998. [Toxicological profile for chlorinated dibenzo-p-dioxins \(CDDs\)](#). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2002. [Toxicological profile for hexachlorobenzene](#). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2000. Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

Brouwer, A., Ahlborg, U., van Leeuwen, F., Feeley, M., 1998. Report of the WHO working group on the assessment of health risks for human infants from exposure to PCDDs, PCDFs and PCBs. *Chemosphere* 17: 1627-1643.

Buckley-Golder, D., 1999. Compilation of EU Dioxin Exposure and Health Data. Prepared for European Commission DG Environment and UK Department of the Environment Transport and the Regions. Abingdon, Oxfordshire, UK: AEA Technology.

DeVito, M., Birnbaum, L., Farland, W., Gasiewicz, T. 1995. Comparisons of estimated human body burdens of dioxinlike chemicals and TCDD body burdens in experimentally exposed animals. *Environ Health Perspect* 103(9):820-831

Faroon, O., Keith, L., Smith-Simon, C., DeRosa, C., 2003. Polychlorinated Biphenyls: Human Health Aspects. Geneva: World Health Organization.

Fiedler, H., Hutzinger, O., Welsch-Pausch, K., Schmiedinger, A. 2000. Evaluation of the Occurrence of PCDD/PCDF and POPs in Wastes and Their Potential to Enter the Foodchain. Final Report. Study on behalf of the European Commission, DG Environment Bayreuth, Germany: University of Bayreuth.

Gasiewicz, T., 1997. Exposure to dioxin and dioxin-like compounds as a potential factor in developmental disabilities. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews* 3: 230–238.

Jacobson JL, Jacobson SW. 2003. Prenatal exposure to polychlorinated biphenyls and attention at school age. *J Pediatr* 143:780-788

Schechter, A., Gasiewicz, T. (Eds.), 2003. *Dioxins and Health*, Second Edition. ISBN: 0-471-43355-Wiley, New York.

Watanabe, S., Kitamura, K., Nagahashi, M. 1999. Effects of dioxins on human health: a review. *J. Epidemiol.* 9:1-13

International Programme on Chemical Safety, 1998. Hexachlorobenzene Health and Safety Guide. IPCS Health and Safety Guide No. 107. Geneva: World Health Organization

International Programme on Chemical Safety, 1997. Hexachlorobenzene. Environmental Health Criteria 195. Geneva: World Health Organization

## Příloha 3: Dřívější studie POPs ve slepičích vejcích

Kontaminace slepičích vajec U-POPs byla v minulosti zkoumána několika studii provedenými v různých lokalitách. Dostupné údaje se zaměřují na kontaminaci dioxiny nebo PCB, avšak žádné studie nezkoumaly vztah mezi úniky HCB, jako U-POP, a jeho koncentrací ve vejcích. Ve skutečnosti jsou měření koncentrací HCB v posledních letech dosti vzácná. Kontaminaci slepičích vajec U-POPs zkoumaly následující studie:

### Pontypool (Velká Británie)

A. Lovett se spolupracovníky studovali opakovaně oblast v okolí spalovny nebezpečných odpadů Pontypool v jižní Anglii. Vzorky, odebírané v okolí řady průmyslových zařízení v okrese Panteg, zahrnovaly různé složky životního prostředí, například půdu, trávu, vzduch, mléko, vejce, maso drůbeže a zeleninu. Výsledky poskytly důkazy o určité nezvyklé kontaminaci životního prostředí v pásu širokém 200 m kolem východní hranice spalovny. Zdá se, že za tuto situaci jsou ve významné míře zodpovědné prchavé emise z lokality. Výpočty vystavení emisím svědčí o tom, že vejce byla hlavním cílem zvýšeného příjmu PCB a dioxinů.<sup>71, 72</sup> Naměřené střední koncentrace dioxinů ve vejcích kachen a bantamek v nejvíce znečištěné oblasti Pontyfelin House činily 28,6 respektive 92,3 pg WHO-TEQ/g tuku. Pro stejné skupiny činily střední koncentrace 46 kongenerů PCB 1436 respektive 2623 ng/g tuku.<sup>f</sup>

### Rheinfelden (Německo)

Rheinfelden je průmyslová oblast v jihozápadní části Německa, částečně kontaminovaná dioxiny. Byly zde identifikovány dva místní zdroje dioxinů, způsobující kontaminaci půdy: zbytky z výroby pentachlorofenolu a procesy výroby chloru a hydroxidu sodného. V místě, kam byly dříve ukládány odpady ("Zielgasse"), byly chovány slepice. Kontaminace půdy v této

oblasti se pohybovala mezi 377 a 2168 pg I-TEQ/g. V půdě zde byla zjištěna dvě zastoupení kongenerů: jedno bylo typické pro pentachlorofenolovou kontaminaci, se zvýšenou koncentrací oktadioxinu a nízkými koncentracemi penta- a hexachlordibenzofuranů, druhé pak vykazovalo nízkou koncentraci oktadioxinu a zvýšené koncentrace penta- a hexachlordibenzofuranů (jako možný zdroj byly určeny zbytky z výroby chloru).<sup>73</sup>

V oblasti, kam byly dříve ukládány odpady, "Zielgasse", byly na počátku 90. let provedeny dva samostatné odběry vzorků slepičích vajec. Frommberger naměřil koncentrace mezi 173 a 514 pg I-TEQ/g tuku<sup>74</sup>, Schmid naměřil koncentrace mezi 25,5 a 39,7 pg I-TEQ/g tuku ve třech vejcích pocházejících od slepic chovaných v jiné části oblasti, kam byly ukládány odpady.<sup>75</sup> Malisch odebral vzorek dvou vajec od slepic chovaných v jiné části města a naměřil koncentrace 11,5 a 47,1 pg I-TEQ/g tuku. Tyto odlišné výsledky podnítily stanovení výsledků u čtyř laboratoří, které zkoumaly dioxiny ve vzorcích vajec z Rheinfeldenu. Laboratoře naměřily koncentrace dioxinů 10,6 - 14,9<sup>g</sup> pg I-TEQ/g tuku. Pro zjištění hladin pozadí byla měřena koncentrace rovněž ve vejcích zakoupených na trhu. U nich se výsledky pohybovaly mezi 1,13 a 1,35 pg I-TEQ/g tuku.<sup>76</sup>

Koncentrace 514 pg I-TEQ/g<sup>h</sup> tuku, kterou naměřil Frommberger ve slepičích vejcích z Rheinfeldenu, je, pokud víme, druhou nejvyšší koncentrací dioxinů, která kdy byla zjištěna ve slepičích vejcích, hned po koncentraci 713,1 pg WHO-TEQ/g tuku naměřené ve slepičích vejcích během belgického dioxinového skandálu v roce 1999.<sup>77</sup>

### Newcastle (Velká Británie)

V letech 1994 - 1999 bylo na cestách v Newcastlu použito 2000 tun<sup>78</sup> popílku z blízké spalovny odpadů Byker. Tanja Pless-Mulloli et

<sup>f</sup> Koncentrace vztahované na gram tuku byly vypočítány z údajů uvedených ve zprávě týmu A. A. Lovetta zveřejněné v Chemoshpere 37 (viz seznam literatury).

<sup>g</sup> rozmezí různých výsledků laboratoří

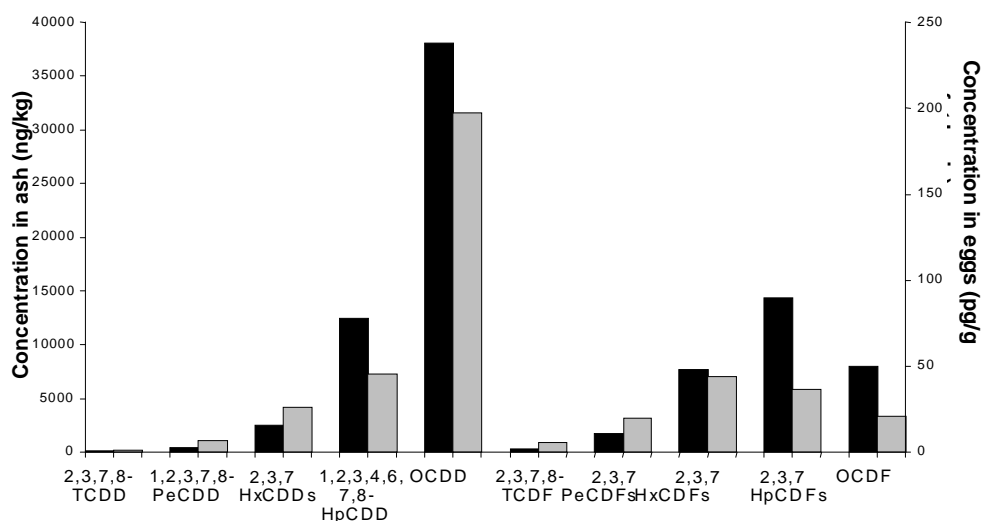
<sup>h</sup> Ačkoli tato koncentrace je udána v I-TEQ, domníváme se, že by zůstala druhou nejvyšší koncentrací i po přepočtení na jednotky WHO-TEQ.

al.<sup>79</sup> studovali vliv jeho použití na kontaminaci půdy a drůbeže. Zkoumali řadu faktorů, které mohly ovlivnit úroveň kontaminace dioxiny. Koncentrace dioxinů zjištěné v popílku se pohybovaly od 0,02 do 4,224 ng/g (v I-TEQ).

Sedmnáct z devatenácti vzorků vajec z pozemků, kde byl použit popílek ze spalovny, vykazovalo úroveň kontaminace, které výrazně překračovaly koncentrace ve vejcích od slepic chovaných ve chlévech, jež byla zakoupena v obchodě (6). Těchto sedmnáct vzorků vykazovalo vliv popílku na zastoupení kontaminantů (viz obrázek 3.1). Vážený

průměr všech vzorků vajec byl 16,4 pg/g I-TEQ. Vážený průměr těch vzorků, které indikovaly ve vzorcích vajec zastoupení kongenerů odpovídající spalovně, činil 22,2 pg/g I-TEQ.

V Newcastlu byly na rekonstrukci cest použity odpady, v nichž obsah dioxinů činil méně než třetinu "nízkého obsahu POPs" pro dioxiny<sup>80</sup>, jak jej stanoví Basilejská úmluva. To mělo za následek kontaminaci drůbežích vajec, která v průměru přesáhla limit EU pro dioxiny ve vejcích 5,5- až 7-násobně.



**Obrázek 3.1:** Srovnání zastoupení toxických kongenerů v popílku a ve vejcích. Westmacott Street: popílek 2123 ng/kg I-TEQ, zastoupení odpovídající spalovně; vejce 18 pg/g I-TEQ, vztaženo na tuky, zastoupení odpovídající spalovně, slepice měly přístup k popílku.

### Maincy (Francie)

Maincy je malá francouzská vesnice přibližně 60 km jižně od Paříže. Nachází se u staré spalovny odpadů, která byla v provozu po více než 20 let. Tato spalovna tuhého komunálního odpadu byla v nedávné době uzavřena, v důsledku velmi vysokých úrovní emisí dioxinů, které byly více než 2000-krát vyšší než platná evropská norma 0,1 ng TEQ/m<sup>3</sup>.

Studie provedená týmem vědců, který vedla Belgičanka Catherine Pirard, zjistila koncentrace dioxinů v půdě v rozmezí mezi 3,26 a 59,04 pg I-TEQ/g sušiny ve srovnání s koncentracemi dioxinů ve vejcích, které se

pohybovaly mezi 5,1 a 121,55 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>81</sup> Součet ortho-monosubstituovaných a ortho-nesubstituovaných PCB se pohyboval od 0,78 do 2,80 pg I-TEQ/g sušiny v půdě a od 0,85 do 52,48 pg WHO-TEQ/g tuku ve vejcích.<sup>82</sup> V první studii byly měřeny rovněž koncentrace v břišním tuku slepic a pohybovaly se mezi 34,3 a 121,1 pg WHO-TEQ/g tuku. Rovněž tyto koncentrace překračují normu EU, která činí 2 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>83</sup> Ve druhé studii byly naměřené koncentrace vyšší než je rozmezí 0,1 až 6 pg TEQ/g sušiny, které je obvykle uváděno pro vzorky povrchu půdy odebrané blízko provozovaných evropských spaloven,<sup>84, 85, 86</sup> s výjimkou jedné studie, ve které byly



**Obrázek 3.2:** Mapa znázorňující polohu Maincy ve Francii a podrobnější pohled na okolí Maincy. Jsou zde označeny 3 lokality, na kterých tým vedený Catherine Pirard odebíral vzorky půdy, živočišných tkání a slepičích vajec. Označena je rovněž poloha staré spalovny. Lokality vybrané pro odběr vzorků půdy se nacházely mezi 1250 a 1500 m od spalovny, ve směru převažujících větrů (severovýchodně).  
Zdroj: Pirard, C. et al. 2003.<sup>a</sup>

uváděny koncentrace v půdě odebrané blízko jiné velmi staré spalovny.<sup>87</sup>

Koncentrace dioxinů zjištěné ve vejcích a vzorcích tkání slepic chovaných ve výběhu v Maincy byly více než 15-krát vyšší než je evropská norma 3 pg WHO-TEQ/g tuku.

### Oroville (Kalifornie, USA)

V Oroville v Kalifornii bylo provedeno několik biomonitorovacích studií po požárech v zařízení na ošetřování dřeva pentachlorfenolem v letech 1962 a 1987. Po druhém požáru zde studovali vědci vztah mezi kontaminací půdy dioxiny a jejich přenosem zvířecích i lidských těl.

Chang et al. zjistili vysoké koncentrace dioxinů ve slepičím mase a vejcích, jejichž vzorky byly odebrány v Oroville po druhém závažném požáru. Závěr jejich studie zní: "Koncentrace naměřené ve vejcích, drůbeži a tkáních skotu znamenají ohrožení veřejného zdraví. Za předpokladu umírněné konzumace lidmi (t.j. 1 vejce denně) by následkem bylo vystavení 10 - 30 pg/kg dioxinů denně, což přesahuje v současné době akceptované hodnoty denního příjmu. Svědčí to o tom, že nepřijatelná kontaminace potravin živočišného původu může být následkem pobytu na půdách s koncentracemi toxického ekvivalentu TCDD

Potenciálně by byly škodlivé pro populaci, která je jim vystavena. Pokud víme, tyto hodnoty představují čtvrté nejvyšší koncentrace dioxinů naměřené ve slepičích vejcích, hned po koncentraci, která byla nyní zjištěna ve vejcích z Helvanu v Egyptě.<sup>88</sup>

(CATEF)<sup>i</sup> v rozmezí 10 - 50 ppt, což je hodnota 20- až 100-krát nižší než je běžně používaná akční hladina pro kontaminované půdy 1 ppb."<sup>89</sup> Další závěr studie uvádí, že zdroj kontaminace půdy a zvířat ve studovaných oblastech v okolí Oroville s nejvyšší pravděpodobností souvisel s pentachlorfenolem a dioxiny, které jej provázejí.

Některé výsledky novější studie z oblasti Oroville jsou uvedeny v tabulce 3.1. Na základě těchto výsledků jsme vypočítali nejvyšší koncentraci dioxinů naměřenou ve vejcích z Oroville, která činí 69,23 pg WHO-TEQ/g lipidů. Je to jedna z nejvyšších koncentrací dioxinů, jaká kdy byla naměřena, a překračuje dokonce nyní zjištěnou koncentraci dioxinů ve vejcích z Bulharska.<sup>90</sup>

<sup>i</sup> CATEF = 2,3,7,8 TCDD, TCDF, PeCDD, PeCDF = relativní síla 1,0; 2,3,7,8 HxCDD, HxCDF, HpCDD, HpCDF = relativní síla 0,03; všechny ostatní isomery = relativní síla 0

Půda, na které měly slepice výběh, obsahovala 34 - 40 pg I-TEQ/g a zastoupení kontaminujících dioxinů (ve kterém dominovaly vícechlorované dioxiny nad všemi ostatními dioxiny) odpovídalo jejich zastoupení ve vejcích. Toto zastoupení obecně odpovídá výrobě pentachlorofenolu<sup>91, 92</sup> a spalovnám.<sup>93, 94</sup>

Hladiny dioxinů v krvi obyvatel z okolí Oroville, kteří konzumovali kontaminovaná

rokem 1980 byla tato zařízení používána jako spalovny na odpadní dřevo, včetně zbytků z bubnů na ošetřování dřeva pentachlorfenolem.<sup>98</sup> Možným zdrojem kontaminace je rovněž spalování dřeva ošetřeného pentachlorfenolem v domácnostech, v průmyslových provozech jsou však přítomna větší spalovací zařízení a je nepravděpodobné, že by emise z domácností byly tak vysoké jako emise z průmyslových zdrojů.<sup>99</sup>

Area sampled	Number of sites/samples	ITEQ concentration (pg ITEQ/g egg or ppt) <sup>a</sup>				Number > 1 ppt
		Average	Geometric mean	Minimum	Maximum	
Home-produced eggs						
Oroville: index homes	2/4 <sup>b</sup>	10.03	9.01	5.6	18.26	4 (100%)
Greater Oroville area (11-km radius)	23/24 <sup>c,d</sup>	3.40	1.72	0.08	13.16	15 (65%)
Nevada County	5/6 <sup>d</sup>	0.15	0.04	0.01	0.63	0
Commercial eggs Oroville	5/6 <sup>d</sup>	0.03	0.03	0.01	0.48	0

<sup>a</sup>Where PCDD and PCDF values were below detection limits, zero was entered into the ITEQ calculation. <sup>b</sup>Samples were collected at two different times at each home. <sup>c</sup>Corresponding statistics do not include index homes. <sup>d</sup>Corresponding statistics are based on one sample from each collection site.

**Tabulka 3.1:** Koncentrace dioxinů ve slepičích vejcích z Oroville a srovnávacích oblastí (v Nevadě) (pg I-TEQ/g čerstvé hmotnosti). Zdroj: Goldman et al. 2000.<sup>a</sup>

vejce a maso, byly ve srovnání s městskými populacemi USA a také se srovnávací skupinou obyvatel venkovských oblastí zvýšené. Tyto hladiny nevedly přímo k akutnímu onemocnění. Hodnoty dioxinů u obyvatel však byly srovnatelné se zvýšenými hodnotami u lidí, kteří byli dioxinům vystaveni v zaměstnání a u nichž byl zvýšen celkový výskyt rakoviny.<sup>95</sup>

V Oroville se vynořila otázka emisí z domácností. Goldman et al. rozebírali tuto otázku ve své studii: "Skutečnost, že kontaminace nemusí být nutně připisována požáru v roce 1987, naznačují dva vzorky jater krav chovaných ve stejném domě a poražených v letech 1985 a 1988. Tyto vzorky vykazovaly téměř identické koncentrace dioxinů a jejich zastoupení.<sup>96</sup> Nicméně v roce 1963 došlo k většímu požáru pentachlorofenolu v zařízení na ošetřování dřeva. Tento požár trval 1 týden. Nynější odhady hovoří o tom, že poločas rozkladu PCDD/PCDF [dioxinů] v půdě činí 25 až 100 let.<sup>97</sup> V blízkosti zařízení na ošetřování dřeva se nacházely jiné potenciální průmyslové zdroje, nejvýznamnější byla čtyři spalovací zařízení ve vzdálenosti do 2 km. Před

### Midland (Michigan, USA)

V roce 2000 byly zjištěny velmi vysoké koncentrace dioxinů ve vzorcích půdy, odebraných více než 20 mil po proudu od světového ústředí společnosti Dow Chemical v Midlandu v Michiganu. Byly téměř 25-krát vyšší než je koncentrace 90 ppt, která ve státě Michigan platí jako koncentrace, při které se v obytných oblastech provádí sanace. Výrazně také přesahovaly průměrné pozadí v Michiganu, které činí 6 ppt. Následujícím testováním byly zjištěny koncentrace dioxinů dosahující až 16 000 ppt a kontaminace dosahovala až do vzdálenosti 50 mil od zdroje. Silně kontaminované bylo zátopové území pro stoletou vodu řeky Tittabawassee, řeky Saginaw a zátoka Saginaw. Povodí zátoky Saginaw je největším povodím v oblasti velkých jezer a vlévá se do Huronského jezera.

Po dobu více než tři desetiletí svědčily studie volně žijících živočichů a ryb v této oblasti o dopadech znečištění na reprodukci a funkci volně žijících živočichů. V posledních dvou desetiletích byly v rybách a volně žijících

zvířatech zjištěny zvýšené koncentrace dioxinů.

V poslední době bylo v této oblasti provedeno mnohem rozsáhlejší testování volně žijících živočichů a také slepičích vajec, díky němuž byly zjištěny nové informace o rozsahu kontaminace.

Slepice chovala v kontaminovaném zátopovém území rodina, která měla zájem o bezpečné a zdravé potraviny. Rodina konzumovala jak maso tak vejce. Slepícím se volně pohybovaly po pozemku a často byly pozorovány, jak se živí hmyzem a další potravou, kterou našly. Dostávaly také kupované krmivo. Vzorek čtyř vajec byl předán Michiganskému Úřadu pro kvalitu životního prostředí. Koncentrace dioxinů se pohybovaly od 16 do 49 ppt TEQ. Na základě těchto výsledků regulační úřad zodpovědný za ochranu veřejného zdraví doporučil místním obyvatelům, aby již slepičí maso a vejce nekonzumovali. Výsledky zjištěné u jednotlivých vajec jsou uvedeny v následující tabulce:

#### **Vejce z Riverside Boulevard, oblast Saginaw, Michigan**

Vzorek	Koncentrace dioxinů (pg WHO-TEQ/g tuku)
Vejce 1	49
Vejce 2	42
Vejce 3	42
Vejce 4	16

Tyto údaje jsou uvedeny v dokumentu: Závěrečná zpráva: II. fáze studie dioxinů ve vzorcích ze zátopového území řek Tittabawassee a Saginaw, červen 2003. Michiganský Úřad pro kvalitu životního prostředí.

Analýza kongenerů ve vejcích je v úzkém souladu se zastoupením kongenerů zjištěným v půdách z dané lokality. To svědčí o tom, že dioxiny jsou pro slepice snadno biologicky dostupné a že zdrojem kontaminace slepičích vajec jsou kontaminované půdy. Místním obyvatelům bylo doporučeno, aby již nekonzumovali slepice chované v kontaminovaném zátopovém území nebo výrobky z jejich vajec.

Společnost Dow Chemicals zadala rovněž odběr a testování vzorků volně žijící lovné zvěře. Státem opakovaná analýza těchto údajů zjistila, že koncentrace byly dostatečně vysoké na to, aby odůvodnily další doporučení - týkající se volně žijící lovné zvěře. Koncentrace dioxinů ve volně žijící lovné zvěři ze zátopového území směrem po proudu od areálu společnosti Dow Chemicals byly až sedmkrát vyšší v jelením masu, 118-krát vyšší v jeleních játrech, 66-krát vyšší v krocanech a 40-krát vyšší ve veverkách, než v případě vzorků získaných směrem proti proudu od areálu. Michiganský úřad pro veřejné zdraví doporučil myslivcům a jejich rodinám, aby nekonzumovali játra z jelenů ulovených v této oblasti, omezili konzumaci jeleního masa, aby nejedli krocany ze zátopového území a omezili konzumaci veverek ze zátopového území.

Tato doporučení doplnila mnohem starší doporučení ohledně konzumace ryb obsahujících dioxiny, která se týkala několika druhů ryb v řekách Tittabawassee a Saginaw, v zátoce Saginaw a v Huronském jezeru.

#### **Čapajevsk (Rusko)**

Město Čapajevsk má 80 000 obyvatel a nachází se v oblasti střední Volhy. Vysoké zastoupení chlorové chemie ve městě vytvořilo vážný problém kontaminace dioxiny. V období let 1967 až 1987 vyráběl chemický závod ve městě hexachlorcyklohexan (lindan) a jeho deriváty. Později vyráběl jiné pesticidy a chlorované chemikálie (kapalný chlor, kyseliny, methylchloroform, vinylchlorid a některé jiné chemikálie). Předpokládalo se, že za kontaminaci životního prostředí města dioxiny je odpovědná výroba HCH. Zdálo se, že testy to potvrzují. Avšak poté, co byla v roce 1987 jeho výroba zastavena, bylo stále pozorováno pokračující přibývání dioxinů. V současnosti je závod prakticky mimo provoz; hlavní zdroj kontaminace představuje technologické zařízení, areál závodu a průmyslové odpady.<sup>100</sup>

Dioxiny byly měřeny ve vejcích a také v krvi lidí. Koncentrace se pohybovaly od velmi nízké hodnoty 0,0001 po velmi vysokou hodnotu 18,1 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>101</sup> Pokud víme, jedná se, kromě nynější studie IPEN,



**Obrázek 3.3:** Čapajevsk v zimě.

o jediné dostupné údaje týkající se koncentrací dioxinů ve vejcích z Ruska.

Dioxiny byly nalezeny rovněž ve všech vzorcích kravského mléka z Čapajevska. Koncentrace 2,3,7,8-TCDD činila 17,32 pg WHO-TEQ/g tuku, ve srovnání s přijatou regulační normou v Rusku, která činí 5,2 pg WHO-TEQ/g tuku. Koncentrace dioxinů zjištěné ve vzorcích krve obyvatelů žijících ve vzdálenosti do 5 km od závodu činily 75,7 pg WHO-TEQ/g tuku. Obyvatelé žijící dále než 5 km od závodu měli v krvi koncentrace dioxinů 44,1 pg WHO-TEQ/g tuku.<sup>102</sup>

### **Libiš a Lysá nad Labem (Česká republika)**

Stejně jako v předchozím případě v Čapajevsku byla v průběhu posledních let vejce použita jako doplňkové monitorovací vzorky ve dvou případech v České republice.

Libiš je vesnice, která se nachází v blízkosti velkého závodu chlorové chemie Spolana Neratovice. Tato lokalita je rovněž

kontaminována dioxiny v důsledku výroby pesticidů v minulosti a starého závodu na výrobu chloru a hydroxidu sodného. Při měření dioxinů ve slepičích tkáních bylo zjištěno, že obsahují 23,39 pg WHO-TEQ/g. Česká Státní veterinární správa měřila ve vejcích z Libiše 7 kongenerů PCB a HCB a zjistila vysoké koncentrace těchto chemikálií, které činily 553 ng/g tuku respektive 1,156 ng/g tuku. Tyto koncentrace překračují limity EU. Je pravděpodobné, že v případě těchto 7 kongenerů PCB a HCB se nejednalo o úniky U-POPs, jelikož PCB se v České republice stále používají ve transformátorových olejích a HCB byl jednou ze sloučenin používaných jako pesticidy, které byly v minulosti ve Spolaně Neratovice vyráběny.

Vysoké koncentrace dioxinů a PCB byly zjištěny v sedimentech v okolí Spolany Neratovice, jakož i v drůbežím mase ze slepic chovaných v této oblasti (až 109 pg WHO-

TEQ/g tuku dioxinů + PCB, z čehož 29 pg WHO-TEQ/g byla koncentrace dioxinů).<sup>103</sup> V lidské krvi byly hladiny rovněž měřeny a střední hodnoty dioxinů a PCB se pohybovaly mezi 51,2 a 57,4 pg WHO-TEQ/g tuku respektive 42,0 a 54,0 pg WHO-TEQ/g.





Dioxiny tvořily přibližně třetinu z celkového WHO-TEQ. Zjištěné rozpětí středních hodnot HCB u obyvatel žijících v blízkosti Spolany Neratovice bylo mezi 209 a 248 ng/g tuku.<sup>104</sup>

**Obrázek 3.4:** Spolana Neratovice byla při povodních v srpnu 2002 zcela zatopena, včetně budov kontaminovaných dioxiny.



**Obrázek 3.5:** Sudy s nebezpečnými odpady na nezabezpečené ploše u spalovny v Lysé nad Labem (jaro 2001).

5,0 a 6,8 pg/g tuku (ve WHO-TEQ) respektive mezi 21,7 a 22,4 pg/g tuku (ve WHO-TEQ).

Koncentrace HCB naměřená ve vejcích činila 46,2 ng/g tuku. Tento vzorek byl doplňkem monitorování, při kterém byly měřeny koncentrace v masě slepic, zajíců, bažantů a ryb. Téměř všechny vzorky drůbeže a lovné zvěře překročily limit EU pro maso drůbeže a lovné zvěře (2,0 pg/g tuku ve WHO-TEQ).<sup>105</sup> Koncentrace dioxinů a PCB byly analyzovány rovněž v krvi lidí a pohybovaly se od 4,2 do 18,6 pg/g tuku (ve WHO-TEQ) respektive od 7,1 do 40,2 pg/g tuku (ve WHO-TEQ).<sup>106</sup>

V průběhu let 2003 a 2004 byly v blízkosti spalovny nebezpečného odpadu v Lysé nad Labem odebrány vzorky vajec, jiných potravin i lovné zvěře, pro stanovení dioxinů, furanů a HCB. Koncentrace dioxinů a PCB měřené ve smíšeném vzorku 4 vajec se pohybovaly mezi

## **Příloha 4: Toolkit - nástroj pro identifikaci a určování úniků dioxinů**

Každá země musí sestavit soupis svých zdrojů dioxinů a odhadů úniků z nich. Země nebude mít nárok na získání finančních prostředků pro řešení otázky těch zdrojů dioxinů, které nebudou v tomto soupisu uvedeny. Ze soupisu totiž vychází stanovení zdrojů, na které je potřeba se zaměřit prioritně. S cílem pomoci jednotlivým zemím sestavit jejich soupisy vytvořil Program OSN pro životní prostředí (UNEP) návrh standardizovaného nástroje pro identifikaci a určování úniků dioxinů a furanů. Jak naznačuje již jeho název, zaměřuje se tento nástroj pouze na dvě U-POPs - polychlorované dibenzo-p-dioxiny a polychlorované dibenzofurany, souhrnně označované jako dioxiny. Identifikace a určování úniků zbývajících dvou U-POPs, na které se zaměřuje pozornost, HCB a PCB, bude teprve řešena.

### **Strategie identifikace zdrojů**

Nově revidovaná verze nástroje neobsahuje žádnou strategii identifikace zdrojů dioxinů, i přesto, že během plenárního zasedání INC7 bylo dohodnuto, že ve verzi roku 2005 bude tato strategie obsažena. Seznam zdrojů dioxinů, který nástroj uvádí, není definitivním seznamem, neboť stále jsou odhalovány nové zdroje. V důsledku toho dává strategie identifikace zdrojů zemím prostředek nutný ke zjištění všech jejich významných zdrojů dioxinů, aby tyto mohly být zahrnuty do soupisů a měly nárok na finanční pomoc. Strategie je obzvláště důležitá pro rozvojové země a země procházející procesem přechodu na tržní ekonomiku. V těchto zemích totiž mohou existovat zdroje U-POPs, ve kterých jsou používány postupy a praktiky v rozvinutých zemích již zastaralé, a proto tyto zdroje nejsou dosud na seznam zařazeny.

### **Emisní faktory**

Většina emisních faktorů v identifikačním nástroji je odvozena z postupů a praktik v rozvinutých zemích. Neexistuje vědecké zdůvodnění předpokladu, že tyto emisní

faktory lze použít pro opatření v rozvojových zemích a zemích procházejících procesem přechodu na tržní ekonomiku. Bylo prokázáno, že přepočtení úniků dioxinů v několika zemích pomocí metodologie nástroje, ale za použití některých emisních faktorů ze zveřejněných studií, dramaticky změnil pořadí významu zdrojů. Ve skutečnosti se odborníci, se kterými neziskové organizace podílející se na činnosti IPEN tuto otázku konzultovali, domnívali, že některé uvedené emisní faktory mohou být nadhodnoceny až o jeden nebo dva řády, zatímco některé jiné mohou být podobným způsobem podhodnoceny. Příkladem potenciálně velmi nadhodnoceného emisního faktoru z kategorie zdrojů, je spalování biomasy. Mezi zdroje, u kterých jsou emisní faktory podhodnoceny, patří výroba EDC/VCM/PVC a cementářské pece.

Pokud se vlády při sestavování svých soupisů zdrojů dioxinů spolehnou výhradně na seznam zdrojů a emisní faktory uvedené v nástroji, může v některých případech dojít k výraznému zkreslení priorit v jejich národních implementačních plánech (NIP). Priority vyjádřené v NIP mohou výrazně ovlivnit priority národní politiky a mohou rovněž ovlivnit způsob, jakým budou vynakládány finanční prostředky a bude poskytována mezinárodní pomoc.

I při používání nejpokročilejších technologií v nejbohatších zemích se mohou emisní faktory zjištěné v jednom zařízení významně lišit od faktorů zjištěných v jiném zařízení, a to i pokud jsou postupy a vstupy podobné. Jinými slovy, se stanovením emisních faktorů je spojena určitá nejistota. Některé země vypracovaly svoje vlastní emisní faktory a tuto nejistotu zohledňují tím, že používají rozmezí hodnot, jako je například pravděpodobná horní hodnota, pravděpodobná spodní hodnota a pravděpodobná střední hodnota.<sup>1</sup> Získá se tak vyváženější pohled na odhad úniků z jednotlivých kategorií zdrojů a následné přiřazení priorit těmto zdrojům.

---

<sup>1</sup> Je skutečností, že jedna nebo i více zemí ve svých připomínkách požádala, aby nástroj následoval tento přístup. Tyto země však nedostaly žádnou odpověď.

Mezi emisní faktory uvedené v nástroji, kterých se nadhodnocení obzvláště týká, patří faktory pro spalování biomasy a otevřené spalování domovního odpadu. Například emisní faktor, který nástroj uvádí pro lesní požáry, požáry travních porostů a rašelinišť, je přibližně čtyřicetkrát vyšší než jaký zjistila nedávná studie;<sup>107</sup> jeho emisní faktor pro spalování dřeva v kamnech při vytápění domácností je dvěstěkrát vyšší než jsou hodnoty uváděné kanadskou vládou;<sup>108</sup> a emisní faktor pro spalování domovního odpadu je mnohem vyšší než jsou jakékoli hodnoty zveřejněné v odborné literatuře.<sup>109</sup>

Pro některé zdroje nástroj neuvádí emisní faktory, které by stranám umožnily splnit jejich závazky. Nástroj například uvádí faktory pro cementářské pece a nikoli pro cementářské pece spalující nebezpečný odpad, jak to požaduje Úmluva. Nástroj uvádí, zřejmě na základě částečného hodnocení cementářské pece v Thajsku, že spalování nebezpečného odpadu nemá žádný vliv na emisní faktory pro cementářské pece. Nástroj zmiňuje jinou studii, ve které byly zjištěny mnohem vyšší emisní faktory pro cementářské pece spalující nebezpečný odpad, neuvádí však o ní žádné podrobnosti. Tato studie, velká národní studie mnoha cementářských pecí, zjistila, že emisní faktory jsou v případě úniků do ovzduší 77-krát vyšší a v případě úniků v prachu z cementářských pecí 100-krát vyšší pro cementářské pece spalující nebezpečný odpad než pro cementářské pece, které nebezpečný odpad nespalují.<sup>110</sup>

## Aktualizace a revize nástroje

Proces aktualizace a revidování nástroje je rovněž předmětem znepokojení. V každém stadiu vytváření nástroje předkládaly připomínky k nástroji země, neziskové organizace zabývající se veřejných zdravím a životním prostředím a odborníci z neziskových organizací hájících zájmy průmyslu. Je zbytečné dodávat, že tyto připomínky byly většinou profesionálně připravené a dobře doložené. Nicméně, pokud víme, na tyto připomínky nebyly vypracovány přímé odpovědi. Pokud jde o naše připomínky a připomínky předložené některými zeměmi, neexistuje mnoho dokladů toho, že by ovlivnily následné revize nástroje. Víme například o mnoha žádostech jednotlivých zemí i neziskových organizací zabývajících se životním prostředím, které požadovaly, aby byly uvedeny zdroje, ze kterých vycházejí emisní faktory uvedené v nástroji, a aby u těchto faktorů bylo místo jednotlivých hodnot, které nejsou zohledněny ve výsledném produktu, uváděno rozmezí. Jak je uvedeno výše, dohoda z plenárního zasedání INC7 nebyla splněna. Podle ní měla být do nástroje zahrnuta strategie identifikace zdrojů.

Narozdíl od jiných procesů řízených UNEP, kterých jsme se účastnili, je u postupů vytváření a revidování nástroje patrná nízká transparentnost a malá ochota reagovat na připomínky. Členské strany a zainteresované subjekty musí mít lepší příležitosti k posouzení nástroje a ke vstoupení do procesu. A konečně - tento proces byl měl nejen více reagovat na připomínky a být transparentnější, ale nástroj by měl být rovněž posouzen a prověřen nezávislými odborníky z oboru, kteří nejsou na tomto produktu osobně zainteresováni.

## Příloha 5: Směrnice pro BAT/BEP

Cílem Stockholmské úmluvy je trvale minimalizovat úniky U-POPs a tam, kde je to možné, je zcela eliminovat. Strany musí v první řadě zvážit alternativní technologie, při kterých nevznikají U-POPs, a podpořit nebo vyžadovat alternativní materiály, produkty a procesy, které zabrání vzniku a únikům U-POPs. Aby bylo možné tohoto cíle dosáhnout, budou strany Úmluvy potřebovat informace, které podpoří vytváření vhodných politik a strategií a poslouží k výběru vhodných technologií. Proto byla vytvořena expertní skupina, která připravila návrh směrnic pro nejlepší dostupné technologie a nejlepší praktiky s ohledem na ochranu životního prostředí (BAT/BEP). Ačkoli současný návrh je významným krokem dopředu, musí být ještě dopracován, než bude moci být přijat členskými stranami Stockholmské úmluvy.

Pro doložení této skutečnosti slouží jako příklad část oddílu V, která se týká *cementářských pecí spalujících nebezpečný odpad*.

### **Cementářské pece spalující nebezpečný odpad**

Ve shrnutí tohoto oddílu se uvádí, že *"pokud jsou správně provozovány, mají úniky chemikálií uvedených v příloze C (neúmyslně vytvářených POPs) z cementářských pecí spalujících nebezpečný odpad pouze malý význam."* Je nesprávné a matoucí zobecňovat toto prohlášení na všechny cementářské pece spalující všechny druhy nebezpečných odpadů v zemích na různých stupních rozvoje. V odpovídající části vlastního textu oddílu V se navíc uvádí, že existuje *"značná nejistota"* ohledně úniků dioxinů z cementářských pecí. Vezmeme-li v úvahu přiznaný nedostatek informací o únicích dioxinů v prachu z cementářských pecí, je jasné, že dostupné informace nemohou podpořit takovýto zevšeobecnující závěr.<sup>1</sup>

<sup>k</sup> Směrnice, oddíl V, pododdíl B, odstavec 3.3.1

<sup>1</sup> V tomto oddílu je uvedena tabulka koncentrací dioxinů ve spalinách z cementářských pecí a související emisní faktory pro emise do ovzduší.

Ve skutečnosti jsou *cementářské pece spalující nebezpečný odpad* uvedeny v příloze C, části II Stockholmské úmluvy jako kategorie zdrojů, které mohou potenciálně vytvářet a uvolňovat do životního prostředí poměrně vysoká množství neúmyslně produkovaných POPs.<sup>m</sup> Pokud dojde k rozhodnutí, že cementářská pec bude využívána ke spalování odpadů s obsahem POPs nebo jiných halogenovaných odpadů, jak provozovatel tak národní regulační úřady by si měli uvědomit, že touto praxí se mohou vytvářet a uvolňovat velká množství U-POPs. V některých industrializovaných zemích umožňují regulační orgány bez problémů tuto praxi v případě určitých odpadů v některých moderních zařízeních. Současný návrh *směrnic* tuto zkušenost zobecňuje způsobem, který může vést k vážným škodám. Čtenář návrhu *směrnic* by mohl snadno dospět k závěru, že je přijatelné, aby *jakákoli* cementářská pec *libovolně* konstruovala v *jakémkoli* regionu světa přijímala a spalovala odpad s obsahem POPs a jiné halogenované odpady; a pokud je pec *"správně provozována"*, bude to mít za následek úniky POPs, které budou mít nejvýše *"malý význam"*.

---

Podle záhlaví uvedeného v tabulce byla tato měření dioxinů prováděna u neznámého počtu cementářských pecí za neznámých podmínek s výjimkou toho, že *"bylo použito alternativní palivo a suroviny"*. Jinými slovy, údaje v této tabulce nejsou prokazatelně relevantní pro cementářské pece spalující nebezpečný odpad. Aby byly údaje relevantní a užitečné, měly by být získány z cementářských pecí, ve kterých je společně s jiným palivem spalován nebezpečný odpad - zejména odpad, který obsahuje POPs a/nebo prekurzory POPs, jako jsou halogenované odpady.

<sup>m</sup> Cementářské pece jako takové nejsou uvedeny jako kategorie zdrojů ani v části II ani v části III přílohy C Stockholmské úmluvy. Strany nemusí požadovat použití nejlepší dostupné technologie v případě běžné cementářské pece spalující obvyklá paliva a dokonce ani cementářské pece spalující odpady, ale nikoli odpady nebezpečné. Strana se samozřejmě může rozhodnout, že tak učiní, pokud zjistí nebo má podezření, že taková pec je významným zdrojem neúmyslně produkovaných POPs. Nicméně oddíl V směrnic se týká směrnic pro kategorie zdrojů z části II a tudíž je na ni třeba pohlížet jako na směrnice ohledně nejlepších dostupných technologií pro cementářské pece spalující nebezpečné odpady.

Účelem tohoto příkladu je ukázat, že *směrnice* jsou stále jen pracovním dokumentem. COP1 by tyto směrnice neměla přijmout, jelikož je v nich nutné provést ještě značné množství úprav.

### **Alternativy a náhradní nebo modifikované materiály**

Expertní skupina, která vytvářela návrh směrnic pro BAT/BEP, se omezila na *zařízení*,

*procesy, technologie a praktiky* a převážně pouze vymezila prostor pro důležité téma alternativních procesů, technologií a praktik, které zabrání vytváření a únikům U-POPs. Expertní skupina navíc neřešila otázky týkající se *náhradních nebo modifikovaných materiálů a produktů*, protože vycházela z předpokladu, že toto téma je nad rámec jejího úkolu. Nicméně po COP1 by tato důležitá témata měla být řešena v budoucí práci prováděné mezi zasedáními.

**Ilustrační fotografie:** Odběr vzorků vajec v lokalitě Kokšov-Bakša a Valaliky na Slovensku.



## Příloha 6: Likvidace odpadů s obsahem POPs

Vytvoření směrnic pro odpady s obsahem POPs zahrnuje interakci mezi dvěma úmluvami: Stockholmskou úmluvou a Basilejskou úmluvou. Článek 6 Stockholmské úmluvy se týká skladování POPs a odpadů s obsahem POPs. Po Konferenci stran Stockholmské úmluvy požaduje, aby úzce spolupracovala s příslušnými orgány Basilejské úmluvy na provedení tří úkolů:

- "stanovení úrovní destrukce a ireverzibilní transformace, které jsou nutné pro zajištění toho, aby materiály již nevykazovaly charakteristiky perzistentních organických látek";
- "vysvětlení, jaké způsoby likvidace jsou považovány za vhodné z hlediska životního prostředí"; a
- "stanovení vhodných úrovní koncentrací chemických látek uvedených v přílohách A, B a C s cílem definovat nízký obsah perzistentní organické látky", při kterém u odpadů s obsahem POPs nemusí být provedena destrukce nebo ireverzibilní transformace, ale musí být zlikvidovány způsobem vhodným z hlediska životního prostředí."<sup>n</sup>

Otevřená pracovní skupina (OEWG) Basilejské úmluvy připravila řadu směrnic pro odpady, které jsou tvořeny POPs nebo je obsahují. První dvě směrnice z této řady - "Obecné technické směrnice pro nakládání s odpady vhodné z hlediska životního prostředí, které jsou perzistentními organickými látkami tvořeny, obsahují je nebo jsou jimi kontaminovány" a "Technické směrnice pro nakládání s odpady vhodné z hlediska životního prostředí, které jsou polychlorovanými bifenyly, polychlorovanými terfenyly nebo polybromovanými bifenyly tvořeny, obsahují je nebo jsou jimi kontaminovány" - byly schváleny a přijaty na

sedmé Konferenci stran (COP7) Basilejské úmluvy 25. až 29. října 2004.<sup>o, p</sup>

Na sedmé Konferenci stran Basilejské úmluvy upozornila organizace Greenpeace, že je předčasné a nevhodné předkládat směrnice ke schválení a používání stranami Basilejské úmluvy předtím, než bude mít Konference stran Stockholmské úmluvy příležitost zvážit rozhodnutí provedená ve směrnicích. Jelikož se Konference stran Stockholmské úmluvy dosud nesešla, nebyla příležitost k tomu, aby se podílela na rozhodování o těchto otázkách, jak je požadováno. Ve směrnicích, které byly přijaty sedmou Konferencí stran Basilejské úmluvy a předloženy k používání stranám Basilejské úmluvy, však konkrétní rozhodnutí ohledně všech otázek byla provedena.

Dvěma problematickými oblastmi směrnic podle Basilejské úmluvy jsou "nízký obsah POPs" a "úrovně destrukce a ireverzibilní transformace".

### Nízký obsah POPs

Směrnice týkající se nízkého obsahu POPs by měly brát v úvahu dopad na veřejné zdraví a životní prostředí, aby zamezily dalším škodám.

V nynějších směrnicích se uvádí:

*"Měly by být používány následující prozatímní definice nízkého obsahu POPs:*

*(a) pro PCB: 50 mg/kg<sup>q</sup>;*

---

<sup>o</sup> Obecné technické směrnice pro, z hlediska životního prostředí vhodné, nakládání s odpady, které jsou tvořeny perzistentními organickými látkami, obsahují je nebo jsou jimi kontaminovány. Zpráva Basilejské úmluvy o implementaci rozhodnutí přijatých Konferencí stran na jejím sedmém zasedání

UNEP/CHW.7/8/Add.1/Rev.1,26. října 2004.

<sup>p</sup> Technické směrnice pro, z hlediska životního prostředí vhodné, nakládání s odpady, které jsou tvořeny polychlorovanými bifenyly, polychlorovanými terfenyly nebo polybromovanými bifenyly, obsahují je nebo jsou jimi kontaminovány. Zpráva Basilejské úmluvy o implementaci rozhodnutí přijatých Konferencí stran na jejím sedmém zasedání

UNEP/CHW.7/8/Add.2/Rev.1,26. října 2004.

<sup>q</sup> Určeno podle národních nebo mezinárodních metod a norem.

---

<sup>n</sup> Článek 6, odstavec 2(a)

(b) pro PCDD a PCDF [dioxiny]: 15 µg TEQ/kg<sup>†</sup>; a

(c) pro aldrin, chlordan, DDT, dieldrin, endrin, heptachlor, HCB, mirex a toxafen: 50 mg/kg pro každou z těchto POPs.<sup>5</sup>"

Tyto směrnice pro odpady s obsahem POPs bohužel nevysvětlují, co bylo vědeckým či jiným základem pro určení koncentrací uváděných ve směrnicih jako "nízký obsah POPs".<sup>†</sup> Tyto hodnoty nejsou založeny na zvažování potenciálních dopadů na veřejné zdraví a životní prostředí, ani nejsou založeny na schopnostech dostupných technologií destruovat či ireverzibilně transformovat POPs v odpadech. Ve skutečnosti jsou tyto hodnoty "nízkého obsahu POPs" o několik řádů vyšší než jsou některé hodnoty založené na hodnocení zdravotních hledisek a technologických možností.<sup>‡</sup> Jedním z důsledků stanovení vysokých hodnot "nízkého obsahu POPs" je minimalizace množství odpadů s obsahem POPs, které jsou prioritně určeny k destrukci. Dalším výsledkem bude nárůst množství odpadů s obsahem POPs, které budou uloženy na skládky nebo likvidovány jinými neuspokojivými způsoby.

Odpady s obsahem dioxinů menším než třetinu "nízkého obsahu POPs" pro dioxiny<sup>111</sup>, jak je stanovují směrnice pro odpady s obsahem POPs podle Basilejské úmluvy, byly v Newcastlu ve Velké Británii použity na rekonstrukci cest. To mělo za následek kontaminaci drůbežích vajec, která v průměru přesáhla limit EU pro dioxiny 5,5- až 7-násobně.

<sup>†</sup> TEQ jak je uváděn v příloze C, části IV, odstavci 2 Stockholmské úmluvy, bez koplánárních PCB.

<sup>5</sup> Pro každou z těchto POPs určeno podle národních nebo mezinárodních metod a norem.

<sup>‡</sup> Obecné technické směrnice pro, z hlediska životního prostředí vhodné, nakládání s odpady, které jsou tvořeny perzistentními organickými látkami, obsahují je nebo jsou jimi kontaminovány. Zpráva Basilejské úmluvy o implementaci rozhodnutí přijatých Konferencí stran na jejím sedmém zasedání UNEP/CHW.7/8/Add.1/Rev.1,26. října 2004.

<sup>u</sup> Agentura USA pro ochranu životního prostředí. Normy pro zacházení s nebezpečnými odpady: 51 FR 40572-01, 40578, navržená pravidla; 55 FR 22520-01, 22524, konečná pravidla. Obecné normy pro zacházení: 59 FR 49782, 47986, konečná pravidla.

Další podstatný dopad hodnot "nízkého obsahu POPs" se týká finančních otázek. Pro destrukci POPs v odpadech, ve kterých jsou jejich koncentrace vyšší než je hodnota "nízkého obsahu POPs", může být k dispozici finanční a technická pomoc. Je málo pravděpodobné, že bude tato pomoc k dispozici pro řešení problému odpadů, které obsahují POPs v koncentracích nižších než je limit pro "nízký obsah POPs". Výsledkem stanovení vysokých hodnot "nízkého obsahu POPs" je tedy snížená dostupnost pomoci při destrukci POPs a naopak zvýšený potenciál negativních dopadů na veřejné zdraví a životní prostředí těch POPs, které destruovány nejsou.

### Úrovně destrukce a ireverzibilní transformace

Pro naplnění požadavků Stockholmské úmluvy musí směrnice pro odpady s obsahem POPs stanovit úrovně destrukce a ireverzibilní transformace, které jsou nutné pro zajištění toho, aby materiály již nevykazovaly charakteristiky POPs. Těmito charakteristikami, které jsou uvedeny v příloze D Stockholmské úmluvy, jsou perzistence, bioakumulace, schopnost dálkového transportu v životním prostředí a nepříznivé vlivy. Jelikož tyto charakteristiky vykazuje každá molekula perzistentní organické látky, Stockholmská úmluva požaduje, aby technologie používané k destrukci nebo ireverzibilní transformaci POPs v odpadech tak musely činit s faktickou účinností 100 %.

Některé z technologií, u kterých byla prokázána stoprocentní faktická účinnost destrukce, jsou podrobně popsány ve směrnicih pro odpady s obsahem POPs podle Basilejské úmluvy. Směrnice podle Basilejské úmluvy rovněž uznávají význam účinnosti destrukce jako kritéria výkonnosti takových technologií. Ve skutečnosti na svém posledním zasedání před COP7 doporučila OEWG podle Basilejské úmluvy, aby bylo zváženo zahrnutí požadavku účinnosti destrukce 99,9999 % do směrnic pro POPs.<sup>v</sup> Na toto doporučení však nebyl mezi zasedáními brán zřetel. Směrnice přijaté COP7 Basilejské úmluvy tak

<sup>v</sup> Otevřená pracovní skupina podle Basilejské úmluvy. Zpráva ze třetího zasedání, Ženeva, 26. - 30. dubna 2004, UNEP/CHW/OEWG/3/34.

nestanovují úroveň destrukce a ireverzibilní transformace. Místo toho stanovily mimořádně vysoké limitní hodnoty pro koncentrace POPs, které mohou unikát, *nedestruované*, do pevných zbytků procesů, které jsou považovány za dostatečnou destrukci/ireverzibilní transformaci. V případě dioxinů směrnice stanovují limitní hodnotu pro úniky do ovzduší  $0,14 \text{ ng TEQ/m}^3$ , což je podstatně méně přísná hodnota než mezinárodně uznávaná norma  $0,1 \text{ ng TEQ/m}^3$ . V případě všech ostatních úniků POPs do ovzduší a do vody se směrnice jednoduše podřizují *"příslušné národní legislativě a mezinárodním pravidlům, normám a směrnicím."*

Tyto "prozatímní úroveň destrukce a ireverzibilní transformace, založené na absolutních úrovních (t.j. tocích odpadů vystupujících z procesů zpracování)" budou umožňovat úniky nedestruovaných POPs ve vysokých koncentracích ve spalinách, odpadních vodách a pevných zbytcích z technologických procesů, o kterých se má za to, že POPs destrukují. Toto je v rozporu s cílem Stockholmské úmluvy omezit a eliminovat úniky POPs.



## Příloha 7:

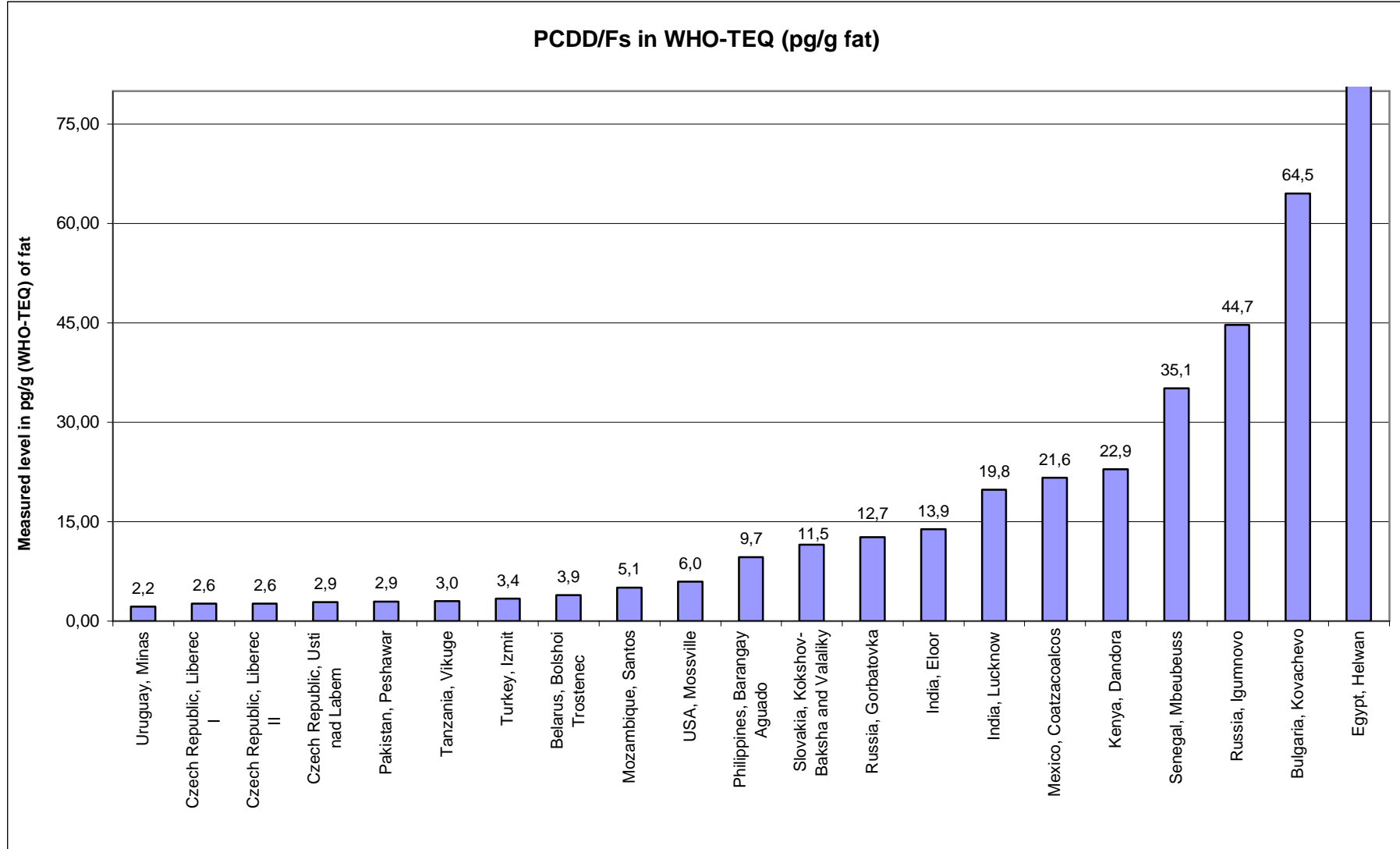
U-POPs ve slepičích vejcích na 21 lokalitách v 17 zemích, 5 kontinentů: Shrnující tabulky a grafy

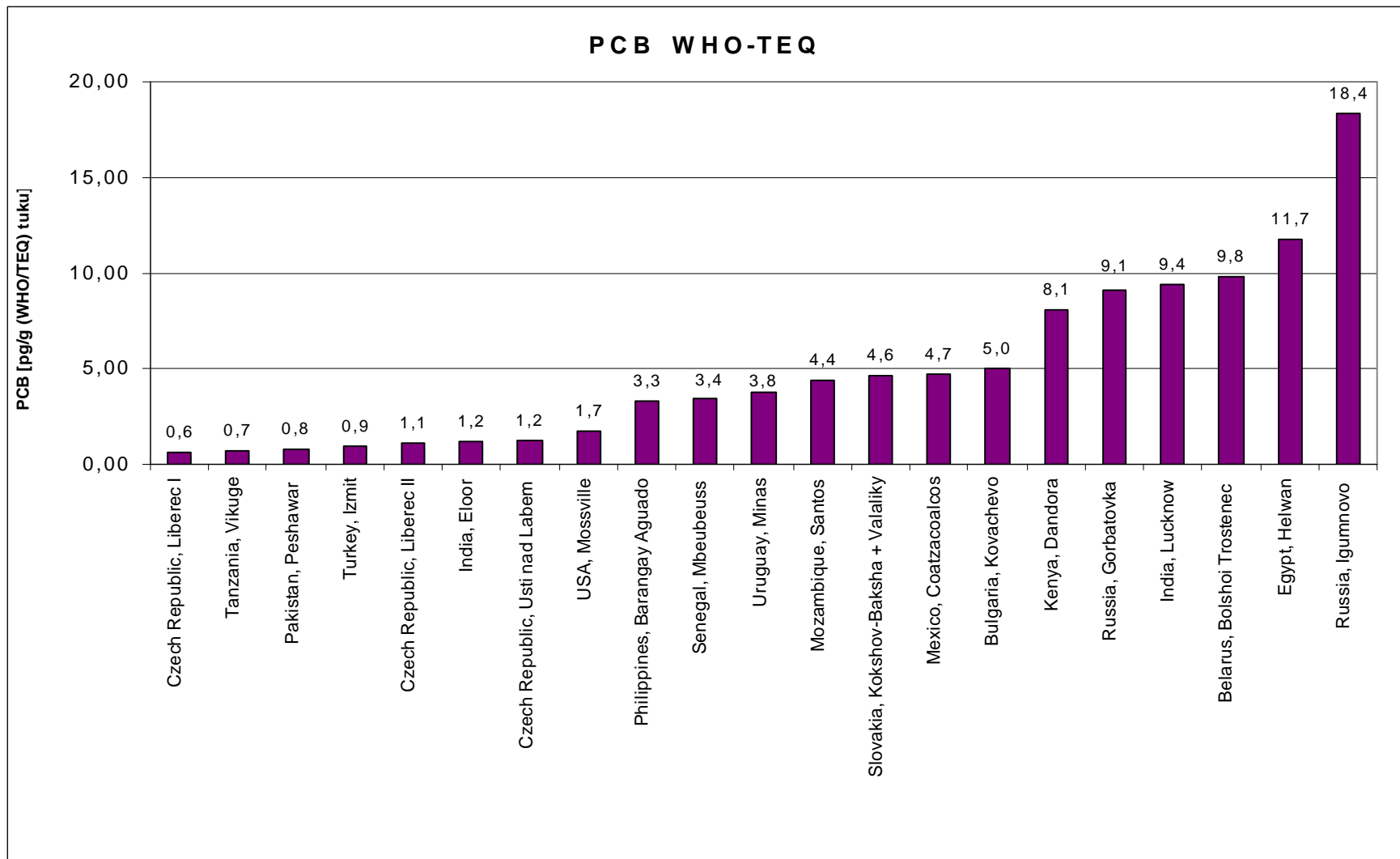
Hodnoty dioxinů (PCDD/F) v souboru vzorků ze 17 zemí, na 20 lokalitách, v různých částech světa

Země/lokalita	Rok	Počet analyzovaných vajec	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Uruguay, Minas	2005	8/1 soubor	2,18	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec I	2005	3/1 soubor	2,61	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec II	2005	3/1 soubor	2,63	Axys Varilab 2005
Česká republika, Ústí nad Labem	2005	6/1 soubor	2,90	Axys Varilab 2005
Pákistán, Pešavár	2005	3/1 soubor	2,91	Axys Varilab 2005
Tanzanie, Vikuge	2005	6/1 soubor	3,03	Axys Varilab 2005
Turecko, Izmit	2005	6/1 soubor	3,37	Axys Varilab 2005
Bělorusko, Bolšoj Trostěněc	2005	6/1 soubor	3,91	Axys Varilab 2005
Mozambik, Santos	2005	6/1 soubor	5,08	Axys Varilab 2005
USA, Mossville	2005	6/1 soubor	5,97	Axys Varilab 2005
Filipíny, Barangay Aguado	2005	6/1 soubor	9,68	Axys Varilab 2005
Slovensko, Kokšov-Bakša a Valaliky	2005	6/1 soubor	11,52	Axys Varilab 2005
Rusko, Gorbatovka	2005	4/1 soubor	12,68	Axys Varilab 2005
Indie, Eloor	2005	6/1 soubor	13,91	Axys Varilab 2005
Indie, Lucknow	2005	4/1 soubor	19,80	Axys Varilab 2005
Mexiko, Coatzacoalcos	2005	6/1 soubor	21,63	Axys Varilab 2005
Keňa, Dandora	2004	6/1 soubor	22,92	Axys Varilab 2005
Senegal, Mbeubeuss	2005	6/1 soubor	35,10	Axys Varilab 2005
Rusko, Igumnovo	2005	4/1 soubor	44,69	Axys Varilab 2005
Bulharsko, Kovačevo	2005	6/1 soubor	64,54	Axys Varilab 2005
Egypt, Helvan	2005	6/1 soubor	125,78	Axys Varilab 2005

**Hodnoty PCB v jednotkách WHO-TEQ v souboru vzorků ze 17 zemí, na 20 lokalitách, v různých částech světa**

Země/lokalita	Rok	Počet analyzovaných vajec	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Česká republika, Liberec I	2005	3/1 soubor	0,60	Axys Varilab 2005
Tanzanie, Vikuge	2005	6/1 soubor	0,70	Axys Varilab 2005
Pákistán, Pešavár	2005	3/1 soubor	0,80	Axys Varilab 2005
Turecko, Izmit	2005	6/1 soubor	0,93	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec II	2005	3/1 soubor	1,07	Axys Varilab 2005
Indie, Eloor	2005	6/1 soubor	1,17	Axys Varilab 2005
Česká republika, Ústí nad Labem	2005	6/1 soubor	1,22	Axys Varilab 2005
USA, Mossville	2005	6/1 soubor	1,74	Axys Varilab 2005
Filipíny, Barangay Aguado	2005	6/1 soubor	3,30	Axys Varilab 2005
Senegal, Mbeubeuss	2005	6/1 soubor	3,44	Axys Varilab 2005
Uruguay, Minas	2005	8/1 soubor	3,75	Axys Varilab 2005
Mozambik, Santos	2005	6/1 soubor	4,37	Axys Varilab 2005
Slovensko, Kokšov-Bakša a Valaliky	2005	6/1 soubor	4,60	Axys Varilab 2005
Mexiko, Coatzacoalcos	2005	6/1 soubor	4,69	Axys Varilab 2005
Bulharsko, Kovačevo	2005	6/1 soubor	5,03	Axys Varilab 2005
Keňa, Dandora	2004	6/1 soubor	8,10	Axys Varilab 2005
Rusko, Gorbatovka	2005	4/1 soubor	9,08	Axys Varilab 2005
Indie, Lucknow	2005	4/1 soubor	9,40	Axys Varilab 2005
Bělorusko, Bolšoj Trostěněc	2005	6/1 soubor	9,83	Axys Varilab 2005
Egypt, Helvan	2005	6/1 soubor	11,74	Axys Varilab 2005
Rusko, Igumnovo	2005	4/1 soubor	18,37	Axys Varilab 2005



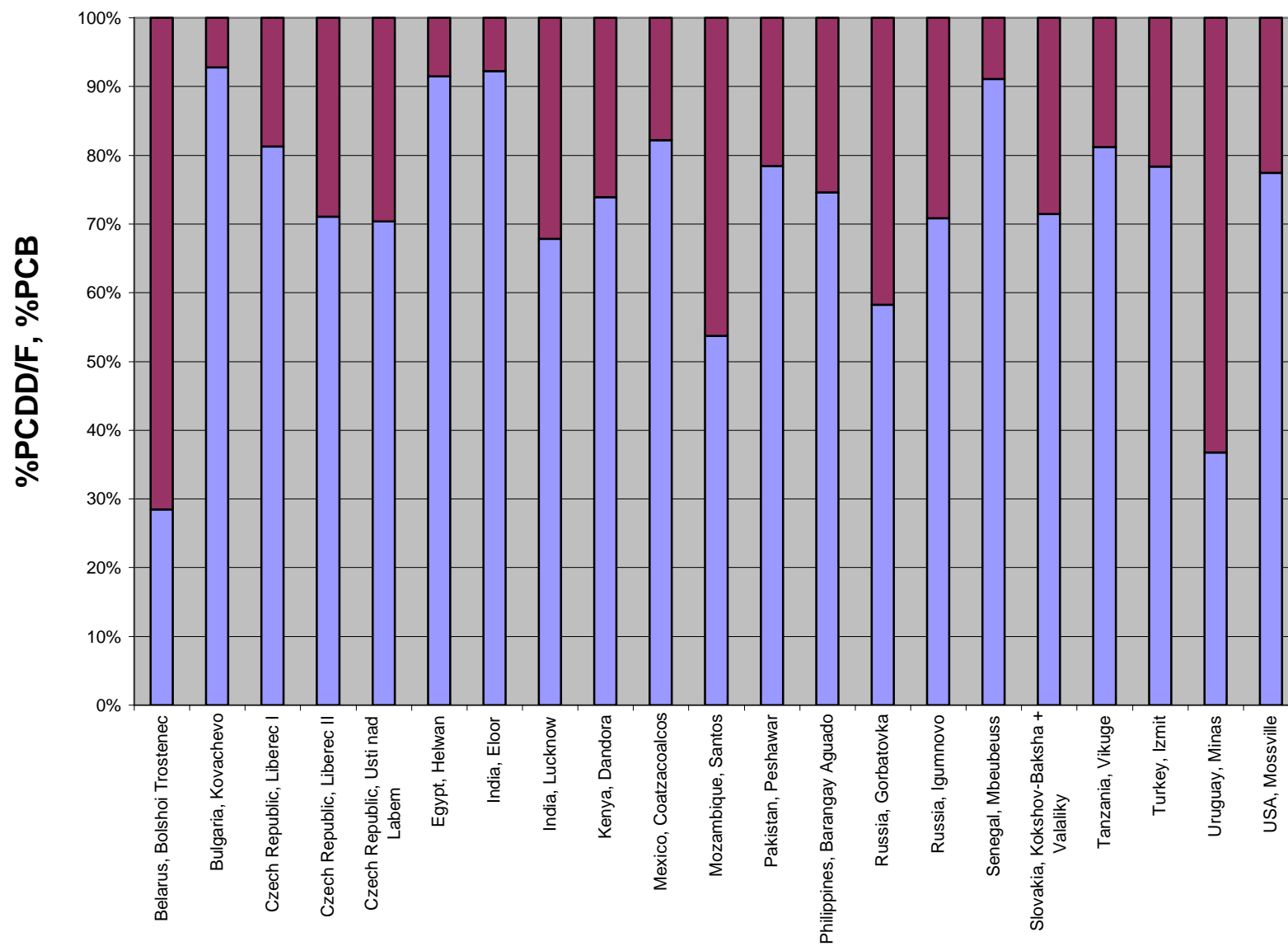


### Poměr mezi PCDD/F a PCB ve vzorcích vajec v jednotkách WHO-TEQ

Země/lokalita	Rok	PCDD/F	PCB	Celkem WHO-TEQ	Zdroj informace
Bělorusko, Bolšoj Trostěněc	2005	3,91	9,83	13,74	Axys Varilab 2005
Bulharsko, Kovačevo	2005	64,54	5,03	69,57	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec I	2005	2,61	0,60	3,21	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec II	2005	2,63	1,07	3,70	Axys Varilab 2005
Česká republika, Ústí nad Labem	2005	2,90	1,22	4,12	Axys Varilab 2005
Egypt, Helvan	2005	125,78	11,74	137,52	Axys Varilab 2005
Indie, Eloor	2005	13,91	1,17	15,08	Axys Varilab 2005
Indie, Lucknow	2005	19,80	9,40	29,20	Axys Varilab 2005
Keňa, Dandora	2004	22,92	8,10	31,02	Axys Varilab 2005
Mexiko, Coatzacoalcos	2005	21,63	4,69	26,32	Axys Varilab 2005
Mozambik, Santos	2005	5,08	4,37	9,45	Axys Varilab 2005
Pákistán, Pešavár	2005	2,91	0,80	3,71	Axys Varilab 2005
Filipíny, Barangay Aguado	2005	9,68	3,30	12,98	Axys Varilab 2005
Rusko, Gorbatovka	2005	12,68	9,08	21,76	Axys Varilab 2005
Rusko, Igumnovo	2005	44,69	18,37	63,06	Axys Varilab 2005
Senegal, Mbeubeuss	2005	35,10	3,44	38,54	Axys Varilab 2005
Slovensko, Kokšov-Bakša a Valaliky	2005	11,52	4,60	16,12	Axys Varilab 2005
Tanzanie, Vikuge	2005	3,03	0,70	3,73	Axys Varilab 2005
Turecko, Uzmut	2005	3,37	0,93	4,30	Axys Varilab 2005
Uruguay, Minas	2005	2,18	3,75	5,93	Axys Varilab 2005
USA, Mossville	2005	5,97	1,74	7,71	Axys Varilab 2005

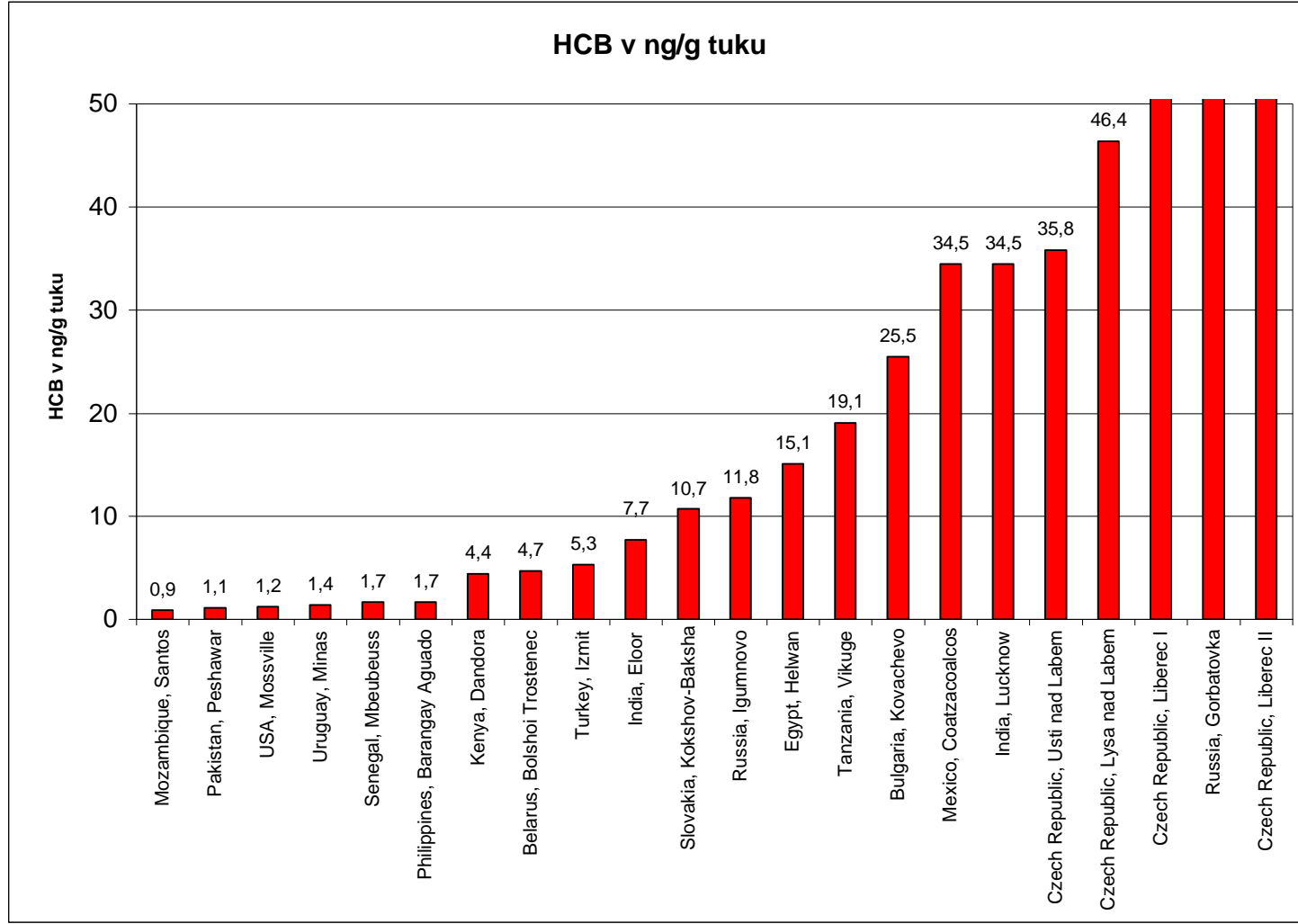
## Poměr mezi PCDD/F a PCB ve vzorcích vajec WHO-TEQ

■ PCBs  
■ PCDD/Fs



### Hodnoty HCB ve vzorcích vajec ze 17 zemí, na 21 lokalitách, různých částí světa

Země	Rok	Počet analyzovaných vajec	Naměřená hodnota v ng/g tuku	Zdroj informace
Mozambik, Santos	2005	6/1 soubor	0,9	Axys Varilab 2005
Pákistán, Pešavár	2005	3/1 soubor	1,1	Axys Varilab 2005
USA, Mossville	2005	6/1 soubor	1,2	Axys Varilab 2005
Uruguay, Minas	2005	8/1 soubor	1,4	Axys Varilab 2005
Senegal, Mbeubeuss	2005	6/1 soubor	1,7	Axys Varilab 2005
Filipíny, Barangay Aguado	2005	6/1 soubor	1,7	Axys Varilab 2005
Keňa, Dandora	2004	6/1 soubor	4,4	Axys Varilab 2005
Bělorusko, Bolšoj Trostěněc	2005	6/1 soubor	4,7	Axys Varilab 2005
Turecko, Uzmut	2005	6/1 soubor	5,3	Axys Varilab 2005
Indie, Eloor	2005	6/1 soubor	7,7	Axys Varilab 2005
Slovensko, Kokšov-Bakša a Valaliky	2005	6/1 soubor	10,7	Axys Varilab 2005
Rusko, Igumnovo	2005	4/1 soubor	11,8	Axys Varilab 2005
Egypt, Helvan	2005	6/1 soubor	15,1	Axys Varilab 2005
Tanzanie, Vikuge	2005	6/1 soubor	19,1	Axys Varilab 2005
Bulharsko, Kovačevo	2005	6/1 soubor	25,5	Axys Varilab 2005
Mexiko, Coatzacoalcos	2005	6/1 soubor	34,5	Axys Varilab 2005
Indie, Lucknow	2005	4/1 soubor	34,5	Axys Varilab 2005
Česká republika, Ústí nad Labem	2005	6/1 soubor	35,8	Axys Varilab 2005
Česká republika, Lysá nad Labem	2004	1 individuální	46,4	VŠCHT 2005
Česká republika, Liberec I	2005	3/1 soubor	65,0	Axys Varilab 2005
Rusko, Gorbatovka	2005	4/1 soubor	68,9	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec II	2005	3/1 soubor	250,0	Axys Varilab 2005





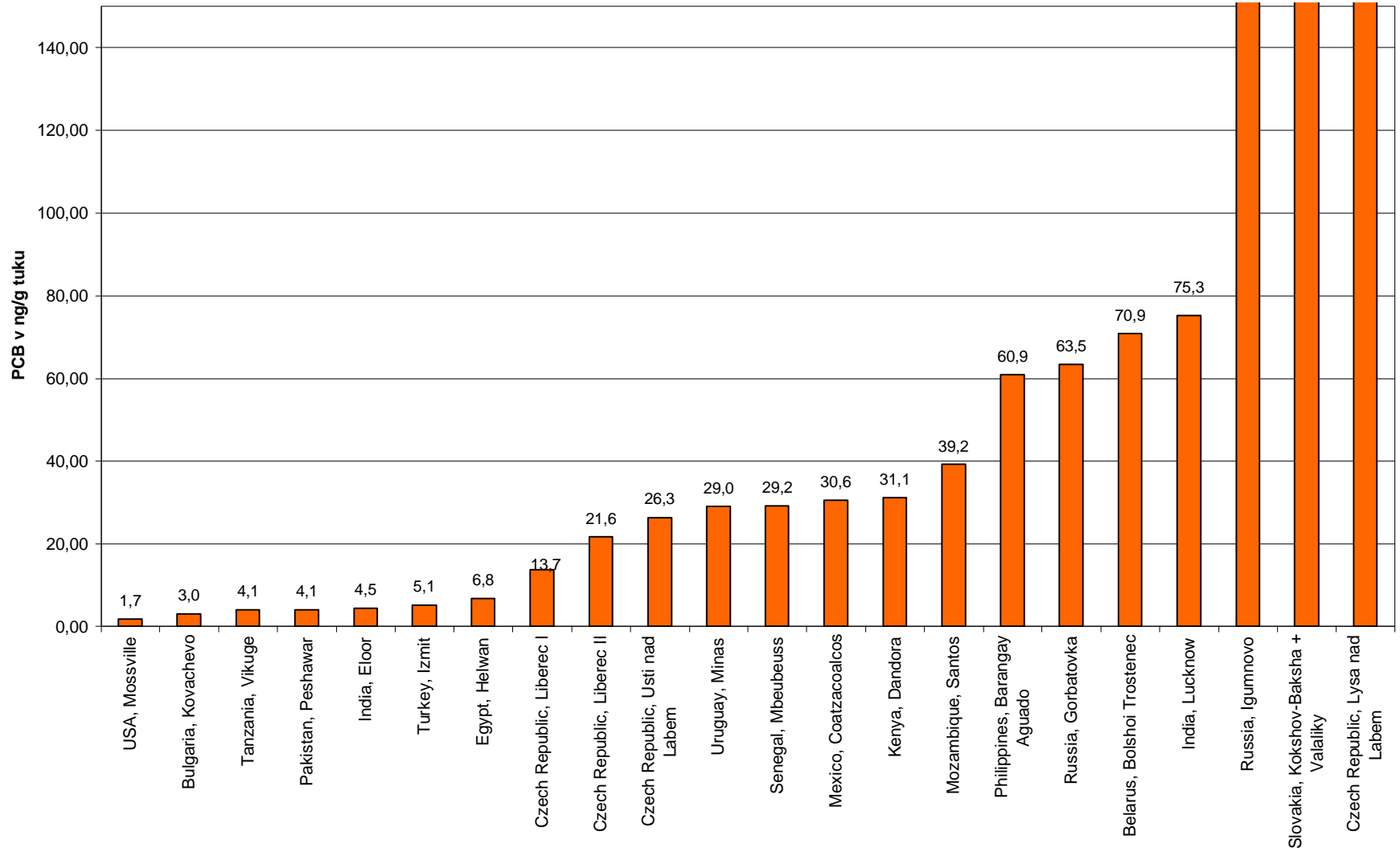
### Úrovně sedmi PCB kongenerů ve vzorcích vajec ze 17 zemí, na 21 lokalitách, v různých částech světa

Země	Rok	Počet analyzovaných vajec	Naměřená hodnota v ng/g tuku	Zdroj informace
USA, Mossville	2005	6/1 soubor	1,70	Axys Varilab 2005
Bulharsko, Kovačevo	2005	6/1 soubor	3,04	Axys Varilab 2005
Tanzanie, Vikuge	2005	6/1 soubor	4,10	Axys Varilab 2005
Pákistán, Pešavár	2005	3/1 soubor	4,14	Axys Varilab 2005
Indie, Eloor	2005	6/1 soubor	4,46	Axys Varilab 2005
Turecko, Uzmut	2005	6/1 soubor	5,13	Axys Varilab 2005
Egypt, Helvan	2005	6/1 soubor	6,80	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec I	2005	3/1 soubor	13,69	Axys Varilab 2005
Česká republika, Liberec II	2005	3/1 soubor	21,61	Axys Varilab 2005
Česká republika, Ústí nad Labem	2005	6/1 soubor	26,32	Axys Varilab 2005
Uruguay, Minas	2005	8/1 soubor	29,00	Axys Varilab 2005
Senegal, Mbeubeuss	2005	6/1 soubor	29,17	Axys Varilab 2005
Mexiko, Coatzacoalcos	2005	6/1 soubor	30,62	Axys Varilab 2005
Keňa, Dandora	2004	6/1 soubor	31,10	Axys Varilab 2005
Mozambik, Santos	2005	6/1 soubor	39,17	Axys Varilab 2005
Filipíny, Barangay Aguado	2005	6/1 soubor	60,90	Axys Varilab 2005
Rusko, Gorbatovka	2005	4/1 soubor	63,50	Axys Varilab 2005
Bělorusko, Bolšoj Trostěněc	2005	6/1 soubor	70,87	Axys Varilab 2005
Indie, Lucknow	2005	4/1 soubor	75,34	Axys Varilab 2005
Rusko, Igumnovo	2005	4/1 soubor	167,30	Axys Varilab 2005
Slovensko, Kokšov-Bakša a Valaliky	2005	6/1 soubor	189,00	Axys Varilab 2005
Česká republika, Lysá nad Labem	2005	1 individuální	337,60	VSHCT 2005

Poznámky:

BE, vejce z venkova / BTE, vejce z velkochovu / FR, domácí chov / NS, nespecifikováno / OE, vejce z ekochovu / EMN, vejce melange, nepasterované

### PCB - sedm kongenerů



## Příloha 8:

### Souhrnné dostupné výsledky PCDD/F, PCB a HCB analýz ve slepičích vejcích

#### PCDD/F: průměrné hodnoty skupin zkoumaných slepičích vajec

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Belgie	2004	Severní oblast provincie Antverpy	FR	1,50	Pussemeier, L. et al. 2004
Belgie	2004	Severní oblast provincie Antverpy	FR	9,90	Pussemeier, L. et al. 2004
Belgie	2004	Severní oblast provincie Antverpy	NFR	1,75	Pussemeier, L. et al. 2004
Finla	1990-94	celá země	NFR	1,55	SCOOP Task 2000
Francie	2004	Maincy	FR	42,47	Pirard, C. et al. 2004
Francie	1995-99	celá země	NFR	0,46	SCOOP Task 2000
Německo	1995	NS	FR	1,63	CLUA Freiburg 1995
Německo	1995	NS	FR	4,58	CLUA Freiburg 1995
Německo	1996	oblast Rheinfeldern	FR	12,70	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1996-1998	NS	NFR	1,00	UBA 2000
Německo	1990-94	celá země	NFR	1,08	SCOOP Task 2000
Německo	1995-99	celá země	NFR	1,16	SCOOP Task 2000
Německo	1996	pozařová lokalita	NFR	1,24	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1995	NS	NFR	1,36	CLUA Freiburg 1995
Německo	1993-1996		NFR	4,14	Malisch, R. 1998
Irsko	2002-2004	NS	FR	0,47	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	FR	1,30	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	NFR	0,31	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	NFR	0,36	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Italy	1995-99	celá země	NFR	2,67	SCOOP Task 2000
Nizozemí	2004	NS	FR	2,10	Anonymus 2004
Nizozemí	2004	NS	FR	2,60	SAFO 2004
Nizozemí	2004	NS	NFR	0,30	Anonymus 2004
Nizozemí	1995-99	celá země	NFR	1,08	SCOOP Task 2000
Nizozemí	1990-94	celá země	NFR	2,00	SCOOP Task 2000

## Pokračování tabulky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Norsko	1990-94	celá země	NFR	1,97	SCOOP Task 2000
Španělsko	1996		NFR	1,34	Domingo et al. 1999
Švédsko	1995-99	celá země	NFR	1,03	SCOOP Task 2000
VB	2002	Newcastle	FR	3,40	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	5,50	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	1990-94	celá země	NFR	1,77	SCOOP Task 2000

## PCDD/F: Průměr hodnot ze souborů zkoumaných slepičích vajec

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
VB	před 1990	celá země	NFR	8,25	SCOOP Task 2000
USA	1994	Kalifornie	FR	7,69	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1988	Kalifornie	FR	16,15	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1994	Kalifornie	FR	18,46	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1988 a 1994	Kalifornie	FR	33,10	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1994	Jižní Mississippi	NFR	0,29	Fiedler, H. et al. 1997

Poznámky: FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nespecifikováno

## PCDD/F: Směsné vzorky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet vajíček / zkoumaných vzorků	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
CZ	2003	Klatovy II*	FR	12/1	3,40	Beránek, M. et al. 2003
CZ	2004	Benešov*	FR	4/1	4,60	Axys Varilab 2004
CZ	2004	Lysá nad Labem*	FR	4/1	6,80	Petrлік, J. 2005
Finsko	1991	16 největších farem	NFR	20/4	1,55	SCOOP Task 2000
Německo	1998	Lower Saxony	FR	80/8	0,75	SCOOP Task 2000
Německo	1998	Lower Saxony	FR	60/6	1,28	SCOOP Task 2000
Německo	1993		FR	410/41	1,51	SCOOP Task 2000
Německo	1993		FR	110/11	1,81	SCOOP Task 2000
Německo	1993		FR	230/23	1,91	SCOOP Task 2000
Německo	1992	Bavorsko	FR	370/37	3,20	SCOOP Task 2000
Německo	1993		FR	530/53	4,39	SCOOP Task 2000
Německo	1996	oblast Rheinfelden	FR	NS	10,60	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1996	oblast Rheinfelden	FR	NS	12,50	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1996	oblast Rheinfelden	FR	NS	12,70	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1996	oblast Rheinfelden	FR	NS	14,90	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1992	1992	Bavorsko	230/23	0,81	SCOOP Task 2000
Německo	1997		NFR	290/29	0,97	SCOOP Task 2000
Německo	1997		NFR	310/31	0,99	SCOOP Task 2000
Německo	1996	požadová úroveň	NFR	NS	1,13	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1996	požadová úroveň	NFR	NS	1,15	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1993		NFR	200/20	1,16	SCOOP Task 2000
Německo	1993		NFR	1130/113	1,28	SCOOP Task 2000
Německo	1996	požadová úroveň	NFR	NS	1,32	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1996	požadová úroveň	NFR	NS	1,35	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1998	Lower Saxony	NFR	60/6	1,53	SCOOP Task 2000
Německo	1998	Lower Saxony	NFR	10/1	7,32	SCOOP Task 2000
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1	0,70	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1	1,95	Traag, W. et al. 2002

## PCDD/F: Směsné vzorky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet vajíček/zkoumaných vzorků	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1	2,18	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1	3,01	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1	4,74	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1	8,25	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	1999	celá země	NFR	100/2	1,08	SCOOP Task 2000
Švédsko	1999	celá země	NFR	32/4	1,03	SCOOP Task 2000
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	0,20	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle - Coxlodge	FR	3/1	1,50	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	7,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	17,50	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	18,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	20,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	25,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	2/1	25,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	2/1	27,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	2000	Newcastle	FR	3/1	31,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001
VB	1992	celá země	NFR	24/1	1,77	SCOOP Task 2000
VB	1982	celá země	NFR	24/1	8,25	SCOOP Task 2000

Poznámky:

FR - domácí chov

NFR - velkochov

NS - nespecifikováno

\* horní možná hodnota se započtením  $nd=LOD$

\*\* v případě více směsných vzorků jsou tato čísla průměrem z analýzy

**PCDD/F: Vzorčky, které byly v odkazech označeny jako maximální hodnoty**

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Belgie	1999	-	NFR	1,78	Niedersachsen Ministerium fuer Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1999
Belgie	1999	NS	NFR	713,10	Larebeke, N. van et al. 2001
EU	1990-99	Viz pozn. 1)	NFR	2,67	Hansen, E., Hansen, C. L. 2003
Francie	2004	Maincy	FR	121,55	Pirard, C. et al. 2004
Německo	1995	NS	FR	22,80	CLUA Freiburg 1995
Německo	1993	NS	FR	23,40	Fuerst 1993
Německo	1991	oblast Rheinfelden	FR	35,70	Malisch, R. et al. 1996
Německo		oblast Rheinfelden	FR	47,10	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1992	oblast Rheinfelden	FR	514,00	Malisch, R. et al. 1996
Německo	1993	NS	NFR	2,30	Fuerst 1993
Německo	1995	NS	NFR	6,04	CLUA Freiburg 1995
Německo	1993 - 1996	NS	NFR	35,29	Malisch, R. 1998
Irsko	2002-2004	NS	NFR	0,51	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	NFR	0,58	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Nizozemí	2004	NS	NFR	1,50	Anonymus 2004
Rusko	1994	Čapajevsk	FR	18,10	Sotskov, U., P., Revich, B., A. et al. 2000
VB	2002	Newcastle	FR	26,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	1993 - 1994	Pontypool	FR	92,31	Lovett, A. A. et al. 1998 *]
USA	1994	Kalifornie	FR	53,85	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1988	Kalifornie	FR	69,23	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1988 a 1994	Kalifornie	FR	69,23	Harnly, M. E. et al. 2000
USA	1994	Jižní Mississippi	NFR	0,39	Fiedler, H. et al. 1997

Poznámky: FR - domácí chov  
NFR - velkochov  
NS - nespecifikováno

1) Hodnota představuje odhad založený na výsledcích analýz ohlášených z Belgie, Dánska, Finska, Francie, Řecka, Itálie, Nizozemí, Norska, Švédska a Velké Británie za období 1990 – 1999.

## PCDD/F: Naměřené hodnoty u jiných domácích ptáků a/nebo konkrétních plemen slepic (bantamky)

### CELÁ VEJCE – BANTAMKY

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
VB	1993-94	Pontyfelin House	FR	NS	12,00	Lovett, A. A. et al. 1998a
VB	2002	Newcastle	FR	individuální	1,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	1993-94	Pontyfelin House	FR	medián	12,00	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1993-94	pozaďové lokality	FR	medián	0,60	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1993-94	pozaďové lokality	FR	NS	0,60	Lovett, A. A. et al. 1998a
VB	2000	Newcastle	FR ovlivnění popílkem	směsný	56,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001

### KACHNY

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty / vzorku	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
VB	2001	Anglesey	FR	kompozitní	6,10	FSA 2001b, Rose, M. et al. 2003, FSA 2001c
VB	2001	Carmathenshire	FR	kompozitní	1,70	FSA 2001b, Rose, M. et al. 2003, FSA 2001c
VB	1994-96	nespecifikováno	Vejce	max	49	FSA 2001a
VB	1993-94	Pontyfelin House	FR	medián	3,80	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1993-94	Panteg district	FR	medián	1,00	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1993-94	pozaďové lokality	FR	medián	0,70	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1994-96	nespecifikováno	Vejce	min	1,9	FSA 2001a
VB	1993-94	Pontyfelin House	FR	NS	3,80	Lovett, A. A. et al. 1998a
VB	1993-94	Panteg district	FR	NS	1,00	Lovett, A. A. et al. 1998a
VB	1993-94	pozaďové lokality	FR	NS	0,80	Lovett, A. A. et al. 1998a
VB	1995-96		FR zejména	NS	1,80	FSA 2001a in Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2001	Anglesey	FR	NS	4,10	FSA 2001d, Rose, M. et al. 2003
VB	2000	Newcastle	FR ovlivněné popílkem	směsný	9,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2001

Poznámky: FR - domácí chov / NFR - velkochov / NS - nspecifikováno



### PCDD/F: Naměřené hodnoty u jiných domácích ptáků než slepic a/nebo určitých plemen slepic (bantamky)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
VB	2002	Newcastle	FR	max	31,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2002	Newcastle	FR	max	11,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2002	Newcastle	FR	průměr	9,30	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2002	Newcastle	FR	min	0,20	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2002	Newcastle	FR	min	1,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a

### Drůbež (vejce více druhů)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty	Naměřené hodnoty v CALUX-TEQ	Zdroj informace
VB	2002	Newcastle	FR	max	27,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2002	Newcastle	FR	max	14,80	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	max	24,30	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	průměr	11,00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2000	Newcastle	FR	průměr	16,40	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	průměr	9,40	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	průměr	5,90	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	průměr	9,80	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	min	0,90	Pless-Mulloli, T. et al. 2003a
VB	2002	Newcastle	FR	min	1,40	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	2002	Newcastle	FR	min	0,90	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b

Poznámky: FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nespecifikováno

## PCB v jednotkách WHO-TEQ: Individuální vzorky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Belgie	1999	NS	NS, vzorek C	396,10	Larebeke, N. van et al. 2001
Belgie	1999	NS	NS, vzorek D	73,70	Larebeke, N. van et al. 2001
Belgie	2004	NS	NS	2,47	DG SANCO 2004
Česká republika	2003	Klatovy I	FR	0,72	Beránek, M. et al. 2003
Německo	2004	NS	NS	1,88	DG SANCO 2004
Irsko	2004	NS	NS	3,93	DG SANCO 2004
Nizozemí	2001	NS	FR	3,62	Traag, W. et al. 2002
VB	2001	Anglesey	FR	82,00	FSA 2001d, Rose, M. et al. 2003
VB	1995-96	NS	zejména FR vejce	22,00	FSA 2001a in Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	1995-96	NS	zejména FR vejce	1,10	FSA 2001a in Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
VB	1997	NS	NFR	0,64	DEFRA 2002
VB	1997	NS	NS	0,60	FSA 2000
VB	2001	Devon	FR	0,40	FSA 2001d, Rose, M. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Kanlikul	NS	4,48	Muntean, N. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Kanlikul	NS	4,19	Muntean, N. et al. 2003

Poznámky: FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nespecifikováno

## PCBs v jednotkách WHO-TEQ: Směsné vzorky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet zkoumaných vzorků	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
CZ	2004	Lysá nad Labem*	FR	4/1 soubor	22,40	Petrlík, J. 2005
CZ	2004	Benešov*	FR	4/1 soubor	3,90	Axys Varilab 2004
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1 soubor	1,52	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1 soubor	5,76	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1 soubor	4,89	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1 soubor	2,03	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1 soubor	1,83	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6/1 soubor	0,70	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	1990	celá země	Rep./smíšený (DNFCS)	8/2 soubory	1,80	SCOOP Task 2000
Nizozemí	1999	celá země	Reprezentativní	100/2 soubory	0,44	SCOOP Task 2000
Švédsko	1993	celá země	Smíšený	84/7 souborů	1,82	SCOOP Task 2000
Švédsko	1999	celá země	Rep./nákupní košík	32/4 soubory	1,45	SCOOP Task 2000
VB	1982	celá země	Rep./kategorie vejce	24/1 soubor	2,36	SCOOP Task 2000
VB	1992	celá země	Rep./kategorie vejce	24/1 soubor	0,97	SCOOP Task 2000

Poznámky: FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nespecifikováno  
 \* maximální hodnota se započtením nd=LOD  
 Rep. = reprezentativní

**PCB v jednotkách WHO-TEQ: Vzorčky, které byly označeny v referencích jako maximální hodnoty**

Země	Rok	Upřesnění	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku	Zdroj informace
Francie	2004	FR	52,48	Pirard, C. et al. 2004
Irsko	2002-2004	FR	0,43	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	FR	3,93	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NFR	0,28	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NFR	0,37	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Nizozemí	2004	FR	7,70	Anonymus 2004
Nizozemí	2004	NFR	1,00	Anonymus 2004
VB	2001	NS	0,20	FSA 2003
VB	1997	NS	0,64	FSA 2003
VB	1992	NS	0,94	FSA 2003
VB	1982	NS	2,20	FSA 2003
VB	1994-96	NS	10,00	FSA 2001a

Poznámky: FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nespecifikováno

## Celkové WHO-TEQ hodnoty (PCDD/F + PCB)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet zkoumaných vzorků	Typ hodnoty / vzorku	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku / ** čerstvé váhy	Zdroj informace
Belgie	2004	NS	vejce	1		3,01	DG SANCO 2004
Česká republika	2004	Lysá nad Labem	FR	4	směsný	26,7-29,2	Petrlík, J. 2005
Česká republika	2004	Benešov	FR	4	směsný	5,6-8,5	Axys Varilab 2004
Česká republika	2004	Borovany	FR	4	směsný	20,2-22,8	Axys Varilab 2004
EU zemí	1997-2003	NS	vejce	68	průměr	1,20	DG SANCO 2004
EU zemí	1997-2003	NS	vejce	68	med	0,86	DG SANCO 2004
Francie	2004	Maincy	FR	11 směsných vz. ze 4-6 žloutků	prům. konc.	60,22	Pirard, C. et al. 2004
Francie	2004	Maincy	FR	11 směsných vz. ze 4-6 žloutků	max	146,53	Pirard, C. et al. 2004
Francie	2004	Maincy	FR	11 směsných vz. ze 4-6 žloutků	min	5,95	Pirard, C. et al. 2004
Německo	2004	NS	vejce	1		9,55	DG SANCO 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE, BTE, FR, OE	40	max	6,59-6,63	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BTE	16	max	0,87	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	FR	16	max	1,26	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	OE	4	max	6,63	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE	4	max	0,78	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE, BTE, FR, OE	40	průměr	0,69-0,91	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BTE	16	průměr	0,65	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	FR	16	průměr	0,79	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	OE	4	průměr	2,73	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE	4	průměr	0,57	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE, BTE, FR, OE	40	med	0,48-0,7	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE, BTE, FR, OE	40	min	0,12-0,38	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BTE	16	min	0,37	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	FR	16	min	0,41	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004

## Pokračování tabulky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet zkoumaných vzorků	Typ hodnoty	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku, ** čerstvé váhy	Zdroj informace
Irsko	2002-2004	NS	OE	4	min	0,84	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	NS	BE	4	min	0,43	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2004	NS	vejce	1		6,33	DG SANCO 2004
Japonsko	před 2002		vejce		odvoz. medián	0,07**	JECFA 2002
Japonsko	před 2002		vejce		vážený průměr	0,13**	JECFA 2002

## Celkové WHO-TEQ hodnoty (PCDD/F + PCB)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet zkoumaných vzorků	Typ hodnoty / vzorku	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku, ** čerstvé váhy	Zdroj informace
Nizozemí	2004		FR	36	prům. konc.	3,70	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		NFR	14 (12)	prům. konc.	0,6 - 0,7	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		FR	36	maximum	13,00	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		NFR	14 (12)	maximum	2,60	Anonymus 2004
Nizozemí	1998-1999	celá země	vejce		průměr	2,39	Baars, A. J. et al. 2004
Nizozemí	2004		FR	36	medián	2,10	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		NFR	14 (12)	medián	0,4 - 0,6	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		FR	36	min	0,5 - 0,7	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		NFR	14 (12)	min	0 - 0,1	Anonymus 2004
Nizozemí	1990	celá země	rep./smíšený, DNFCs	8/2 soubory	směsný	3,80	SCOOP Task 2000
Nizozemí	1999	celá země	reprezentativní	100/2 souborů	směsný	1,52	SCOOP Task 2000
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6	směsný	4,53	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6	směsný	10,50	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6	směsný	5,59	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6	směsný	10,28	Traag, W. et al. 2002

## Pokračování tabulky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet zkoumaných vzorků	Typ hodnoty	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku, ** čerstvé váhy	Zdroj informace
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6	směsný	3,78	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2002	ekofarma	FR	6	směsný	2,88	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2001		FR (?)	1 z 57		5,50	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2001		FR	1 z 57		11,29	Traag, W. et al. 2002
Nizozemí	2001		smíšený	57/4 soubory		0,8-1,5	Traag, W. et al. 2002
North America	před 2002		vejce		derivovaný medián	0,16**	JECFA 2002
North America	před 1989 - 1997		vejce		totální průměr	0,13**	US EPA 2000
North America	před 2002		vejce		vážený průměr	0,21**	JECFA 2002
Norsko	1990	celá země	rep./obchody	30/3 soubory	směsný	1,05**	SCOOP Task 2000
Švédsko	1993	celá země	smíšený	84/7 souborů	směsný	3,13	SCOOP Task 2000
Švédsko	1999	celá země	rep./nákupní košík	32/4 soubory	směsný	2,48	SCOOP Task 2000
VB	2001	Carmathenshire	FR	12	směsný	5,50	FSA 2001b, Rose, M. et al. 2003, FSA 2001c
VB	2001	Devon	FR	12	směsný	2,80	FSA 2001b, Rose, M. et al. 2003, FSA 2001c
VB	2001	Anglesey	FR	12	směsný	34,00	FSA 2001b, Rose, M. et al. 2003, FSA 2001c
VB	1982	celá země	rep./vejce	24/1 soubor	směsný	10,61	SCOOP Task 2000

### Celkové WHO-TEQ hodnoty (PCDD/F + PCB)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Počet zkoumaných vzorků	Typ hodnoty / vzorku	Naměřená hodnota v pg/g (WHO-TEQ) tuku / ** čerstvé váhy	Zdroj informace
VB	1992	celá země	rep./vejce	24/1 soubor	směsný	2,74	SCOOP Task 2000
VB	1994-96	NS	vejce	29		1,1-22	FSA 2001a
VB	2001	Anglesey	FR	2		8,1; 8,2	FSA 2001d, Rose, M. et al. 2003
VB	2001	Anglesey	FR	1		92	FSA 2001d, Rose, M. et al. 2003
VB	2001	Devon	FR	1		1	FSA 2001d, Rose, M. et al. 2003
VB	1994-96	NS	FR	-		1,1-22	FSA 2001a
VB	1997	NS	vejce	1		1,40	FSA 2000
VB	1982	NS	vejce			11,09-11,12	FSA 2003
VB	1992	NS	vejce			2,82-2,91	FSA 2003
VB	1997	NS	vejce			1,37-1,41	FSA 2003
VB	2001	NS	vejce			0,35-0,44	FSA 2003
VB	1997		jídlo			1,41	DEFRA 2002
VB	1982	NS	vejce z maloobchodu	-		11,12	MAFF 1997, FSA 2000, DEFRA 2002
VB	1992	NS	vejce z maloobchodu	-		2,91	MAFF 1997, FSA 2000, DEFRA 2002
VB	1997	NS	vejce z maloobchodu	-		1,41	MAFF 1997, FSA 2000, DEFRA 2002
VB	2001	Dumfries a Galloway	FR	60	směsný	2,8-14	FSA 2001b, Rose, M. et al. 2003, FSA 2001c
USA	1995		vejce			0,34**	Schecter, A. et al. 2001
Uzbekistán	2001	Karakalpakstan			průměr	15,92	Muntean, N. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Nukus				1,04-1,23	Muntean, N. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Čimbaj				37,58-37,87	Muntean, N. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Kanlikul				8,25-8,54	Muntean, N. et al. 2003
Západní Evropa	před 2002		vejce		odvoz.medián	0,21**	JECFA 2002
Západní Evropa	před 2002		vejce		váž. průměr	0,23**	JECFA 2002

Poznámky: BE - vejce z venkova  
 BTE – vejce z velkochovu  
 FR - domácí chov  
 NFR - velkochov

NS - nespecifikováno  
 OE - ekologická vejce  
 \*\* hodnota na gram čerstvé váhy  
 Čísla bez hvězdiček jsou hodnoty na gram tuku



### Hodnoty PCB v jiných jednotkách než WHO-TEQ (většinou 7 kongenerů)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty / vzorku	Naměřená hodnota v ng/g tuku, viz poznámky	Zdroj informace
Belgie	1999		NS	max	46000,00	Larebeke, N. van et al. 2001
Belgie	1999		vejce, vzorek C		4635,00	Larebeke, N. van et al. 2001
Belgie	1999		vejce, vzorek D		866,00	Larebeke, N. van et al. 2001
CZ	2003	Městec Králové	NS	NS	7,00	SVA CR 2004
CZ	2003	Městec Králové	NS	NS	2,00	SVA CR 2004
CZ	2003	Městec Králové	EMN	NS	4,00	SVA CR 2004
CZ	2003	Městec Králové	EMN	NS	24,00	SVA CR 2004
CZ	2003	Libiř	FR	směsný	1582,00	Kruml, J. 2004
CZ	2003	Libiř	FR	směsný	144,00	Kruml, J. 2004
CZ	2003	Libiř	FR	směsný	1536,00	Kruml, J. 2004
CZ	2003	Libiř	FR	směsný	22935,00	Kruml, J. 2004
CZ	2003	Libiř	FR	směsný	553,00	Holejšovský 2003, Kruml, J. 2004
CZ	2004	Lysá nad Labem	FR	směsný	315,80	Petrlík, J. 2005
CZ	2004	Benešov	FR	směsný	39,25	Axys Varilab 2004
CZ	2004	Borovany	FR	směsný	43,26	Axys Varilab 2004
CZ	2003	Klatovy I	FR		4.78*	Beránek, M. et al. 2003
Francie	2004	Maincy	FR	prům. konc.	110.80***	Pirard, C. et al. 2004
Francie	2004	Maincy	FR	max	310.46***	Pirard, C. et al. 2004
Francie	2004	Maincy	FR	min	27.01***	Pirard, C. et al. 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	BE	max	4,40	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	BTE	max	6,13	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	FR	max	4,35	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	max	275,94	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	max	6,37	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	max	13,22	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	BE	průměr	3,02	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	BTE	průměr	3,24	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004

## Pokračování tabulky

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty	Naměřená hodnota v ng/g tuku, viz poznámky	Zdroj informace
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	FR	průměr	2,52	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	průměr	73,44	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	průměr	2,63	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	průměr	7,56	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	Nespecifikováno	OE	medián	2,48	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004

### Hodnoty PCB v jiných jednotkách než WHO-TEQ (většinou 7 kongenerů)

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty	Naměřená hodnota v ng/g tuku, viz poznámky	Zdroj informace
Irsko	2002-2004	nespecifikováno	OE	medián	7,22	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	nespecifikováno	BE	min	1,87	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	nespecifikováno	BTE	min	2,22	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	nespecifikováno	FR	min	1,32	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Irsko	2002-2004	nespecifikováno	OE	min	3,29	Pratt, I. et al. 2004, FSAI 2004
Nizozemí	2004		NFR	prům. konc.	3,61	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		NFR	max	16,32	Anonymus 2004
Nizozemí	1998-1999	celá země	NS	průměr	15,70	Baars, A. J. et al. 2004
Nizozemí	2004		NFR	medián	2,62	Anonymus 2004
Nizozemí	2004		NFR	min	0,66	Anonymus 2004
Švýcarsko	1999	Basel canton	FR, celá vejce		<0,005	Anonymus 1999b
Švýcarsko	1999		importovaná vejce		<0,005	Anonymus 1999b
VB	1993-1994	Panteg district	FR	medián	14**	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1993-1994	venkovské pozad'ové lokality	FR	medián	15**	Lovett, A. A. et al. 1998b
VB	1993-1994	Panteg district	FR		6.7**	Lovett, A. A. et al. 1998a
VB	1993-1994	venkovské pozad'ové lokality	FR		6.6**	Lovett, A. A. et al. 1998a

Poznámky: BE - vejce z venkova  
 BTE – vejce z velkochovu  
 FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nspecifikováno  
 OE - vejce z ekochovu

\*celá vejce / čerstvé váhy, 9.52% obsah tuku

\*\* celá vejce, celkem změřeno 46 PCB kongenerů, vztahujících se k průmyslové oblasti Pontypool

\*\*\* změřeno pouze 5 PCB kongenerů (28, 101, 138, 153 a 180) typických pro Aroclor 1260, obklopující spalovnu starého odpau Vaux-le-Pénil, v provozu 1974-2002, průměrná koncentrace v tabulce 2 v článku

## HCB: Hodnoty vyjádřené v ng/g tuku

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty / vzorku	Naměřené hodnoty v ng/g tuku	Zdroj informace
Česká republika	2004	Lysá nad Labem	FR	směsný	46,2	Petrlík, J. 2005
Česká republika	2004	Benešov	FR	směsný	14,9	Axys Varilab 2004
Česká republika	2003	Libiš	FR	směsný	1 156,0	Holejšovský 2003, Kruml, J. 2004
Česká republika	2003	Městec Králové	NS	NS	1,0	SVA CR 2004
Česká republika	2003	Městec Králové	NS	NS	1,0	SVA CR 2004
Česká republika	2003	Libiš	FR	směsný	217,0	Kruml, J. 2004
Česká republika	2003	Městec Králové	NFR	NS	1,0	SVA CR 2004
Česká republika	2003	Městec Králové	NFR	NS	1,0	SVA CR 2004
Německo	před 1995	-	NS	NS	0,5	Rippen 1994
Nizozemí	1982-1983	celá země	NS	max	20	CCRX 1983
Nizozemí	1982-1983	celá země	NS	min	10	CCRX 1983
Slovensko	před 1990	Stropkov	NFR	NS	3,0	Kocan, A. et al. 1999
Slovensko	před 1990	Michalovce	NFR	NS	2,7	Kocan, A. et al. 1999
Slovensko	před 1990	Michalovce	NFR	NS	3,0	Kocan, A. et al. 1999
Slovensko	před 1990	Stropkov	FR	NS	16,6	Kocan, A. et al. 1999
Slovensko	před 1990	Michalovce	FR	NS	40,7	Kocan, A. et al. 1999
Švýcarsko	1973	-	NS	max	300,0	Swiss Federal Health Service 1973
Švýcarsko	1973	-	NS	min	2,0	Swiss Federal Health Service 1973
USA	1980-1984	NS	NFR	IS	10,0	JMPR 1985
Uzbekistán	2001	Nukus	NS	NS	1,0	Muntean, N. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Čimbaj	NS	NS	19,0	Muntean, N. et al. 2003
Uzbekistán	2001	Kanlikul	NS	NS	3,0	Muntean, N. et al. 2003

Poznámky: FR - domácí chov  
NFR - velkochov  
NS - nespecifikováno  
IS - individuální vzorek

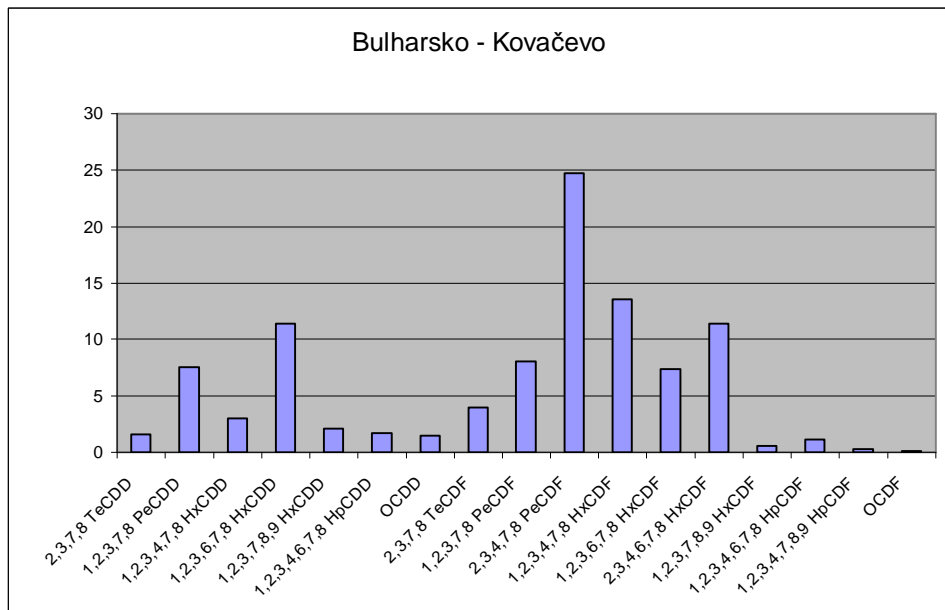
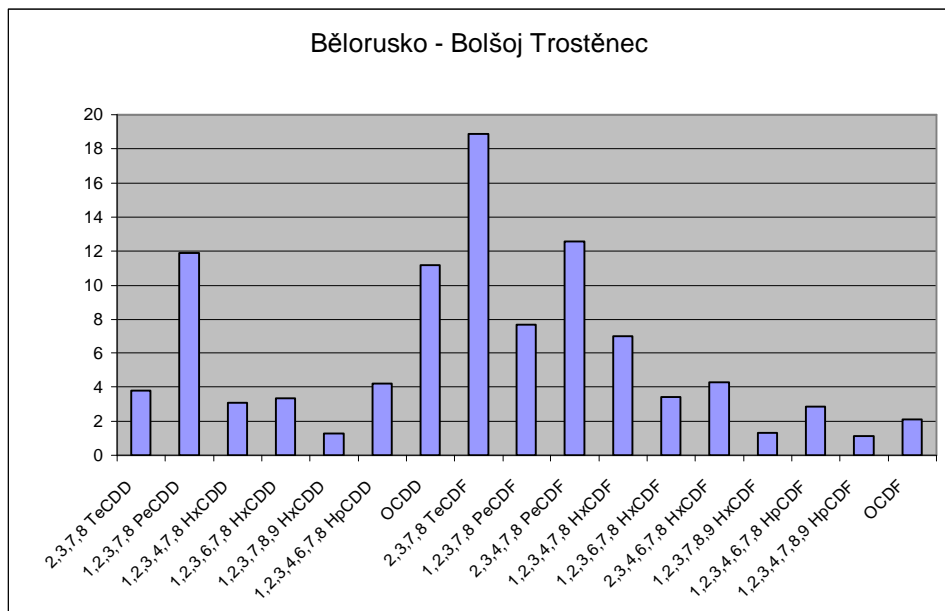
## HCb: Hodnoty vyjádřené v ng/g čerstvé váhy

Země	Rok	Lokalita	Upřesnění	Typ hodnoty / vzorku	Naměřené hodnoty v ng/g čerstvé váhy	Zdroj informace
Česká republika	2003	Klatovy I	FR	NS	1,0	Beránek, M. et al. 2003
Česká republika	2003	Klatovy II	FR	směsný	2,4	Beránek, M. et al. 2003
Česká republika	1994-1998	celá země	NS	NS	0,4	Ruprich, J. 1999
Maroko	1990		NS	průměr	20,9	Kessabi et al. (1990)
Maroko	1990		NS	min	0,1	Kessabi et al. (1990)
Maroko	1990		NS	max	300,0	Kessabi et al. (1990)
Slovensko	1986		NS	NS	1,0	Anonymus 2003
Slovensko	1987		NS	NS	7,0	Anonymus 2003
Slovensko	1988		NS	NS	10,0	Anonymus 2003
Slovensko	1989		NS	NS	2,0	Anonymus 2003
Slovensko	1990		NS	NS	3,0	Anonymus 2003
Slovensko	1994		NS	NS	184,0	Anonymus 2003
Slovensko	1997		NS	NS	21,0	Anonymus 2003
Slovensko	1998		NS	NS	1,0	Anonymus 2003
Slovensko	1999		NS	NS	1,0	Anonymus 2003
Slovensko	2000		NS	NS	2,0	Anonymus 2003
Slovensko	2001		NS	NS	2,0	Anonymus 2003
USA	1990-1991		vejce, smažená	průměr	0,2	US FDA unpublished (in Newhook, R., Dormer, W. 1997)
USA	1990-1991		vejce, smažená	max	0,7	US FDA unpublished (in Newhook, R., Dormer, W. 1997)
USA	1990-1991		vejce, míchaná	průměr	0,1	US FDA unpublished (in Newhook, R., Dormer, W. 1997)
USA	1990-1991		vejce, míchaná	max	0,3	US FDA unpublished (in Newhook, R., Dormer, W. 1997)

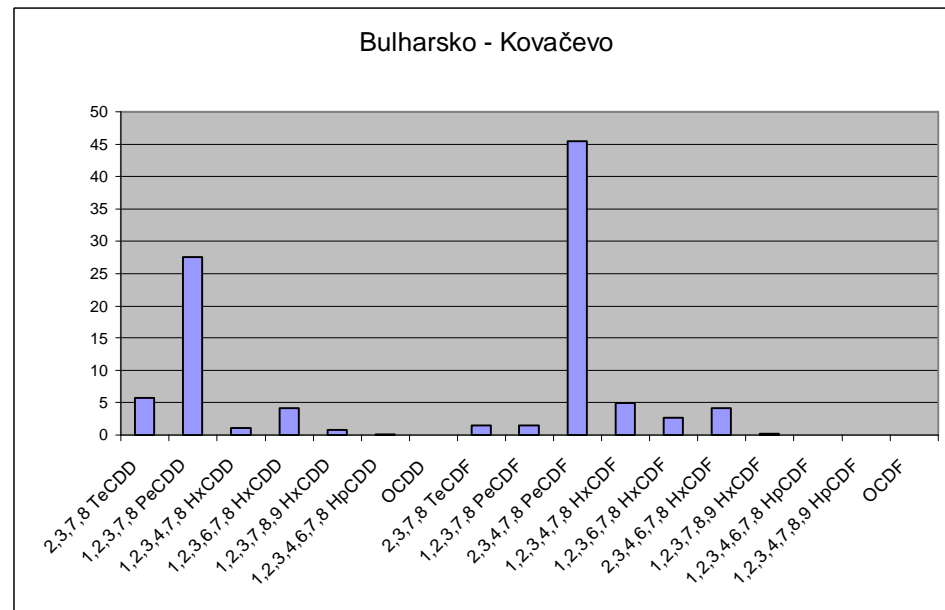
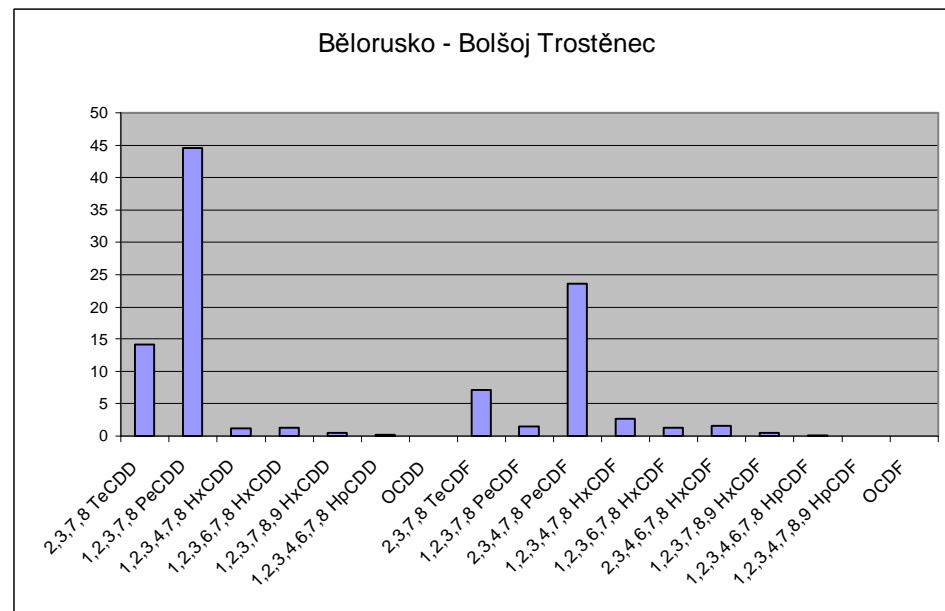
Poznámky: FR - domácí chov  
 NFR - velkochov  
 NS - nespecifikováno

**Příloha 9: Zastoupení jednotlivých kongenerů dioxinů  
v analyzovaných vzorcích vajec**

# Absolutní



# TEQ

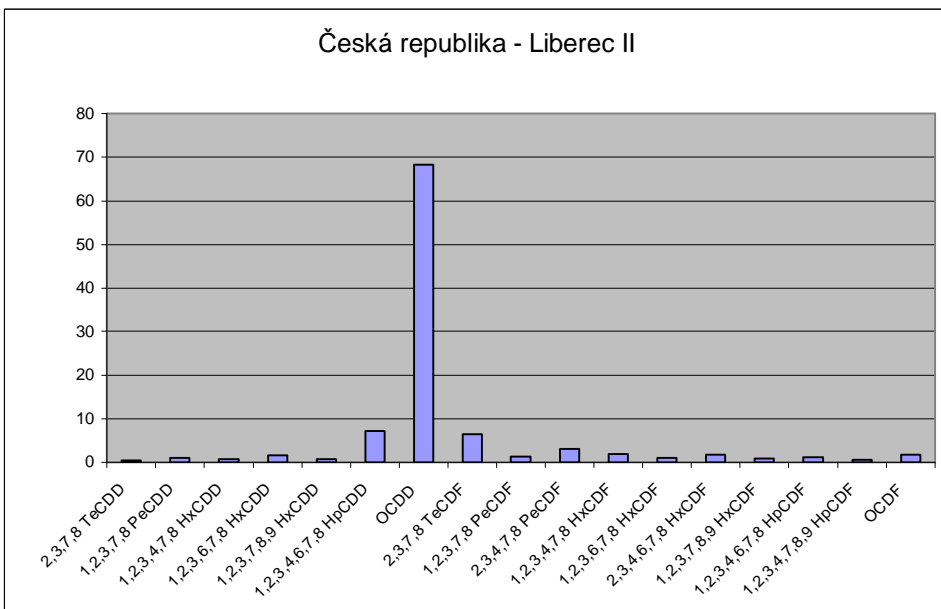


# Absolutní

Česká republika - Liberec I

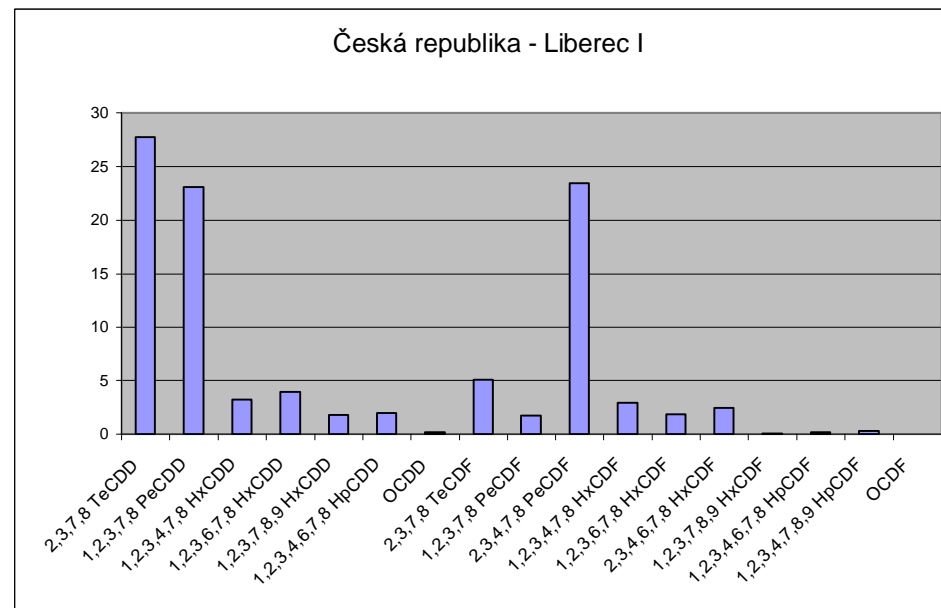


Česká republika - Liberec II

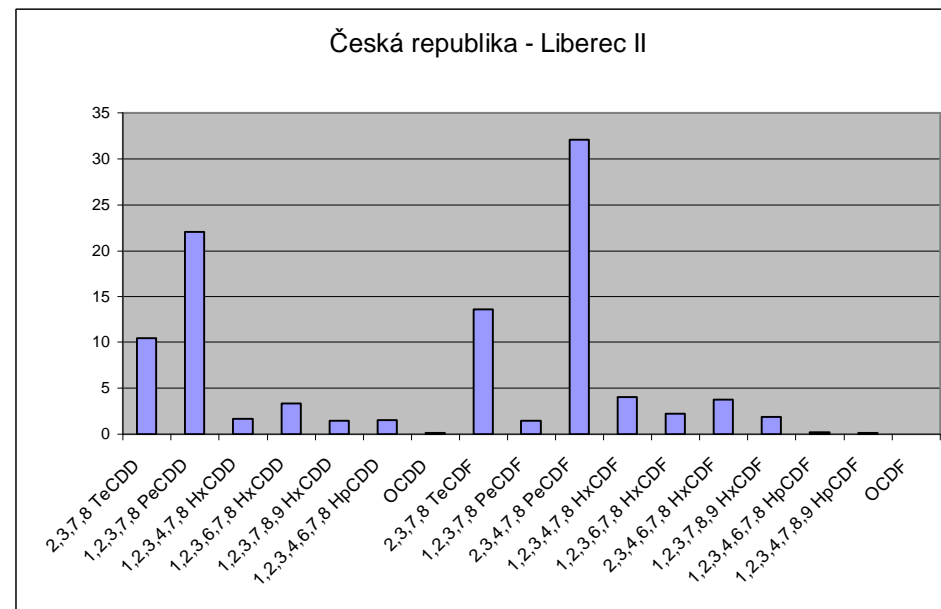


# TEQ

Česká republika - Liberec I



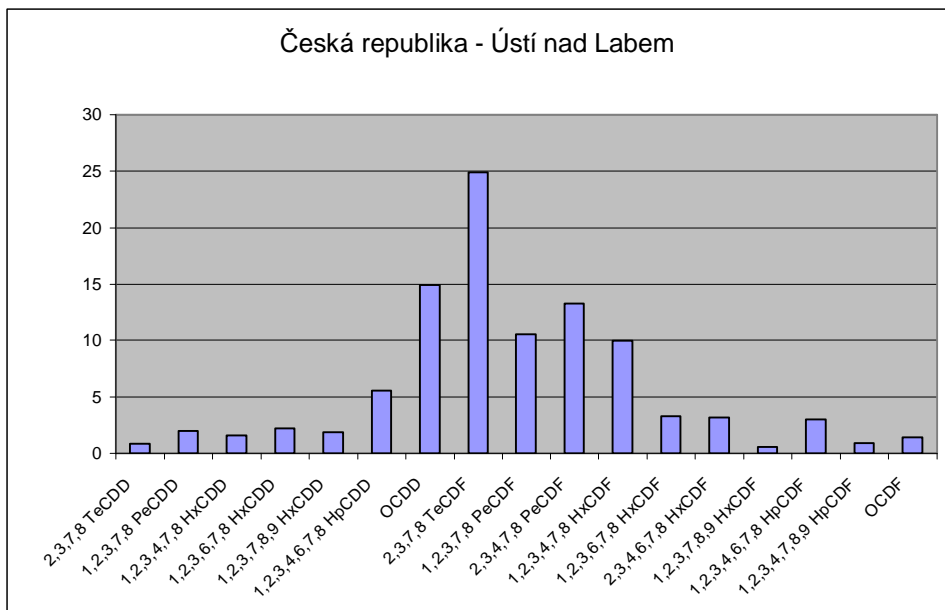
Česká republika - Liberec II



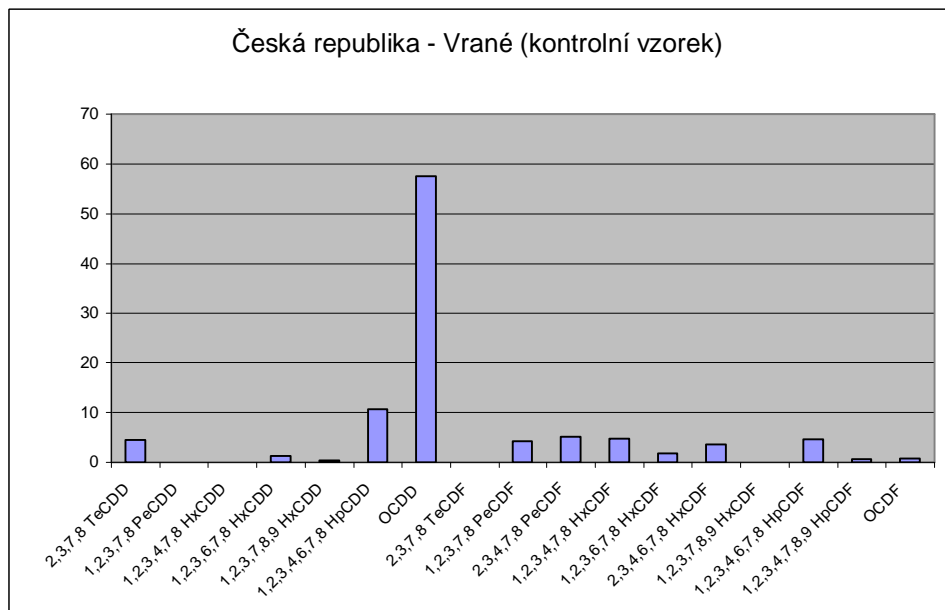


# Absolutní

Česká republika - Ústí nad Labem

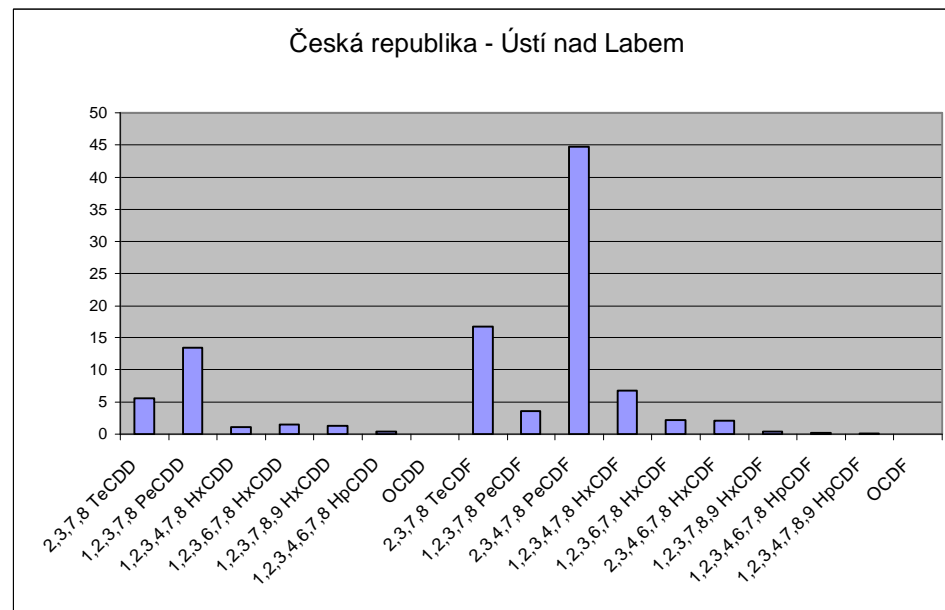


Česká republika - Vrané (kontrolní vzorek)

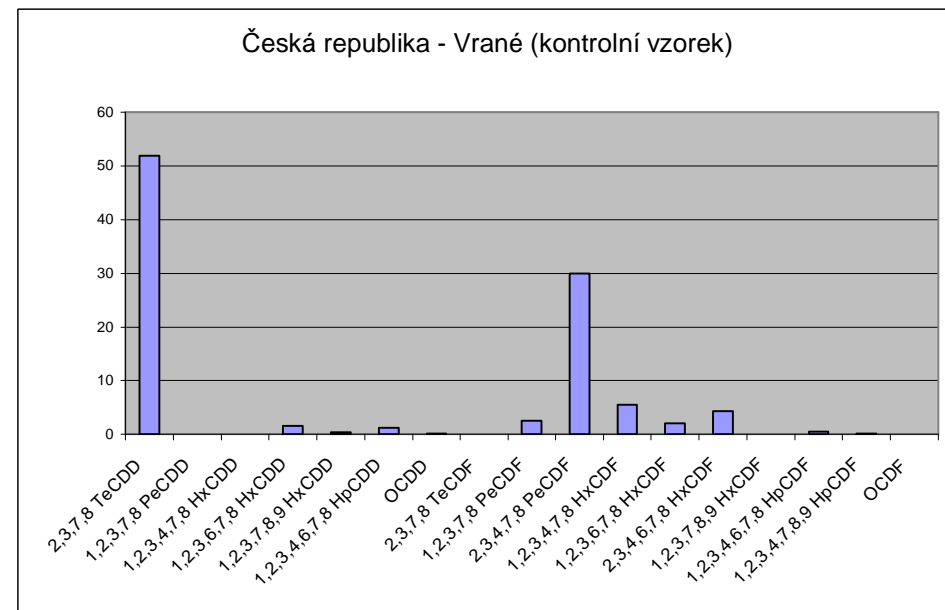


# TEQ

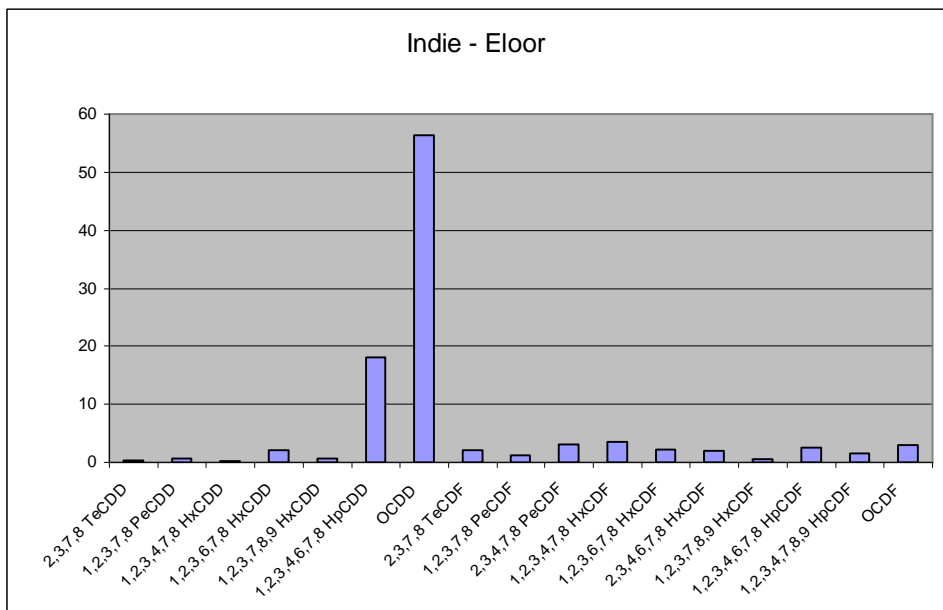
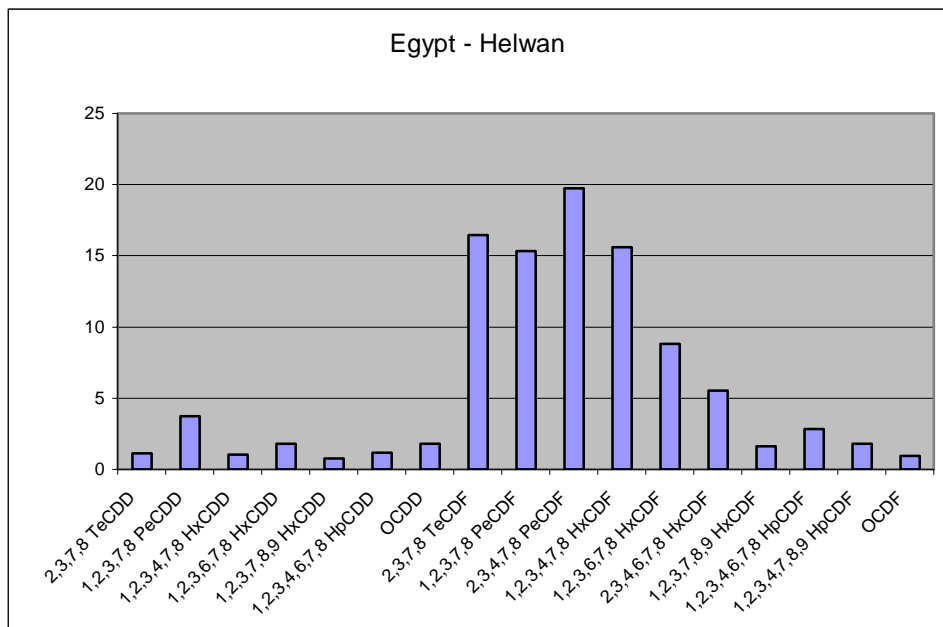
Česká republika - Ústí nad Labem



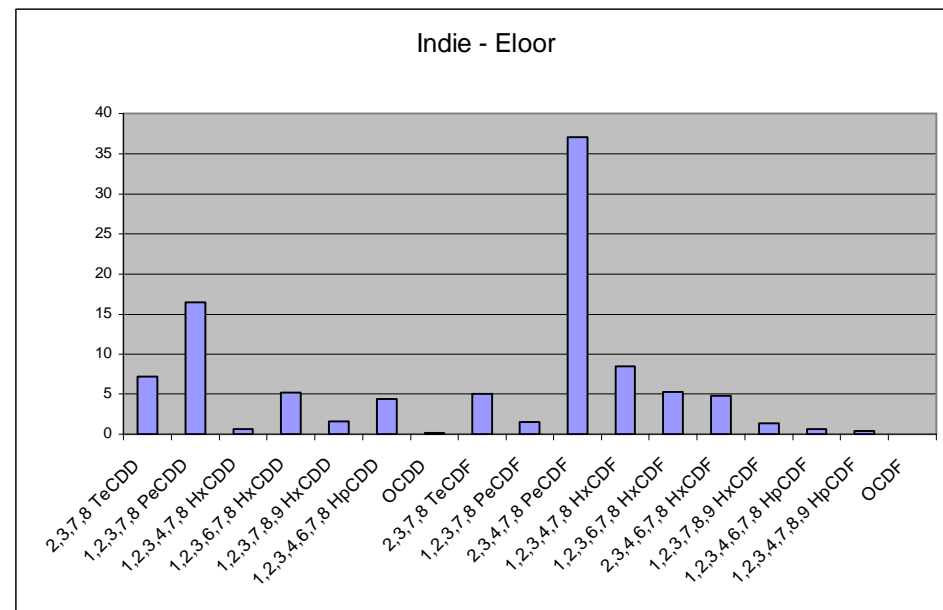
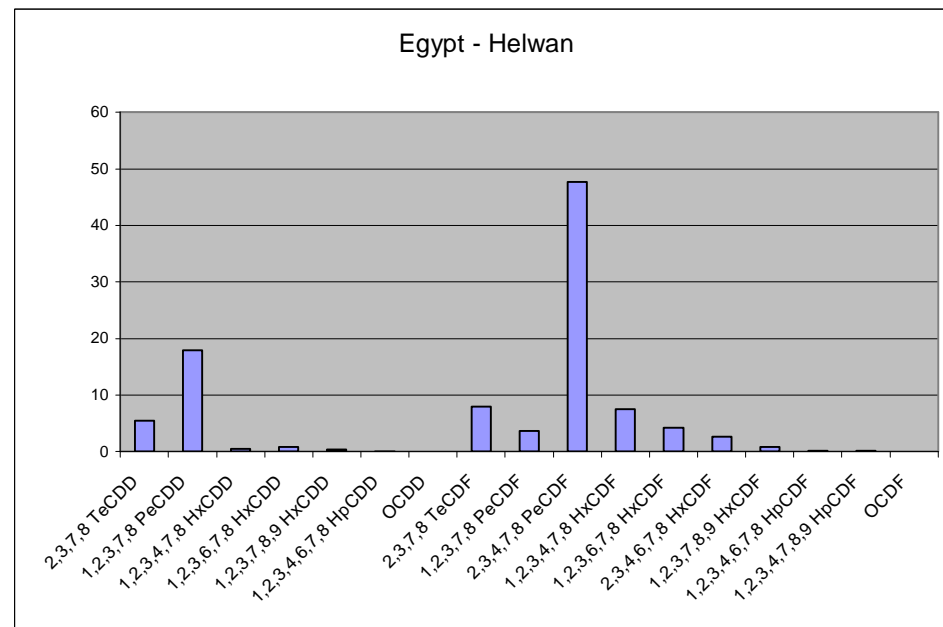
Česká republika - Vrané (kontrolní vzorek)



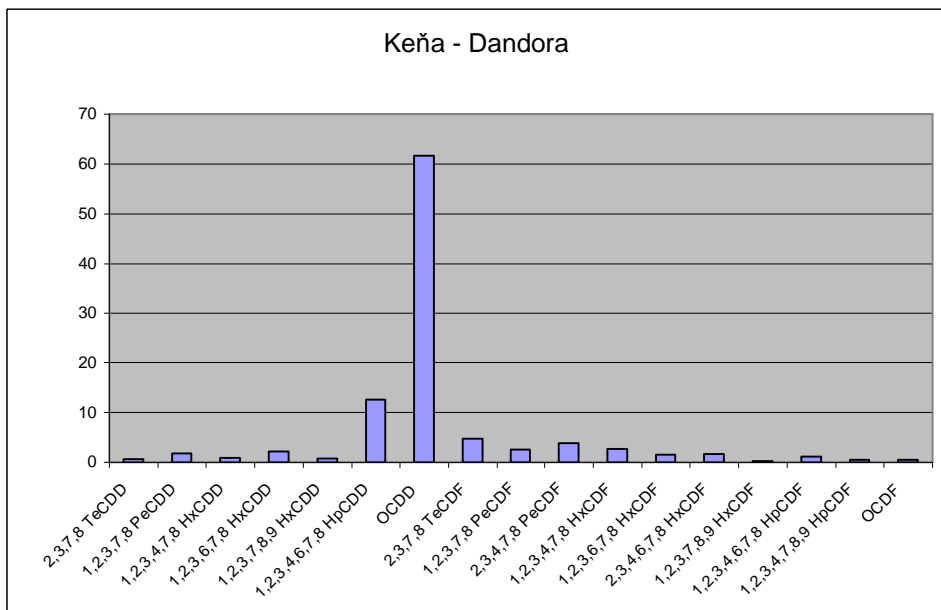
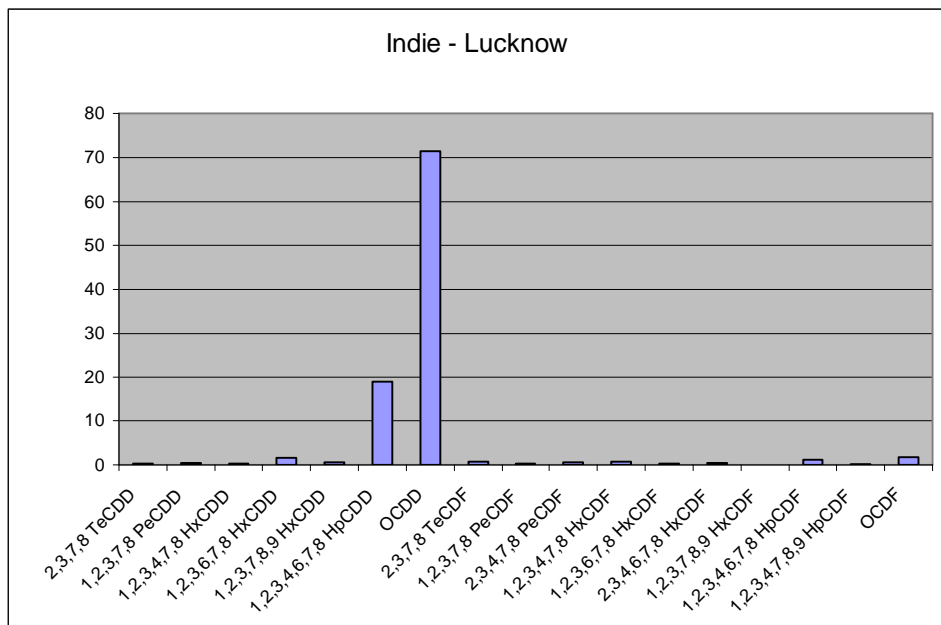
# Absolutní



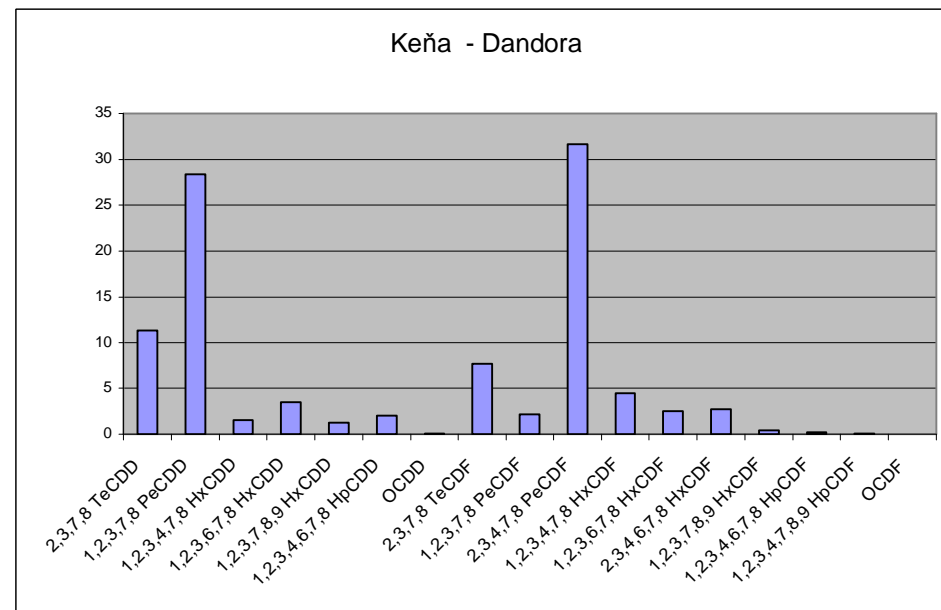
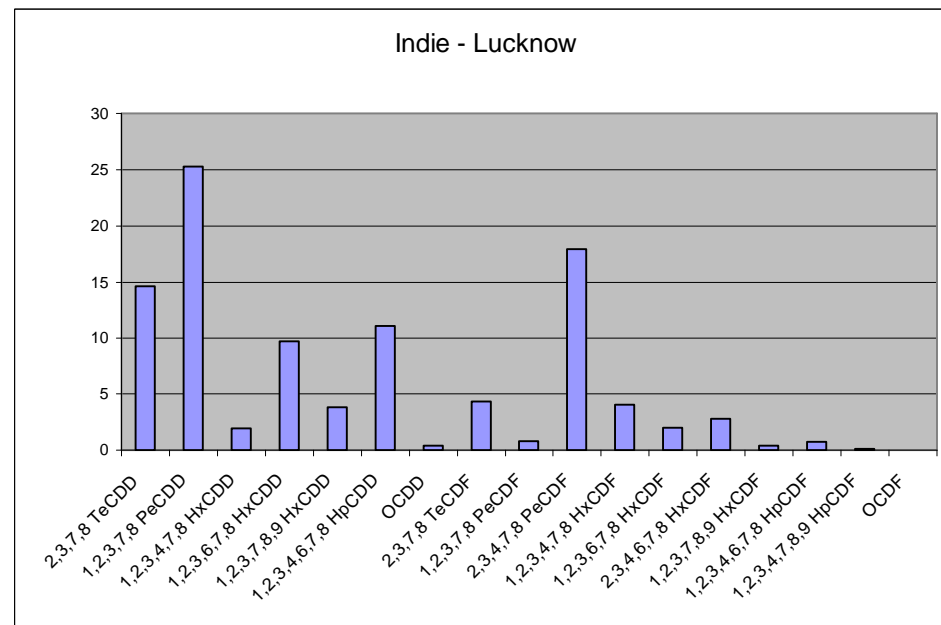
# TEQ



# Absolutní

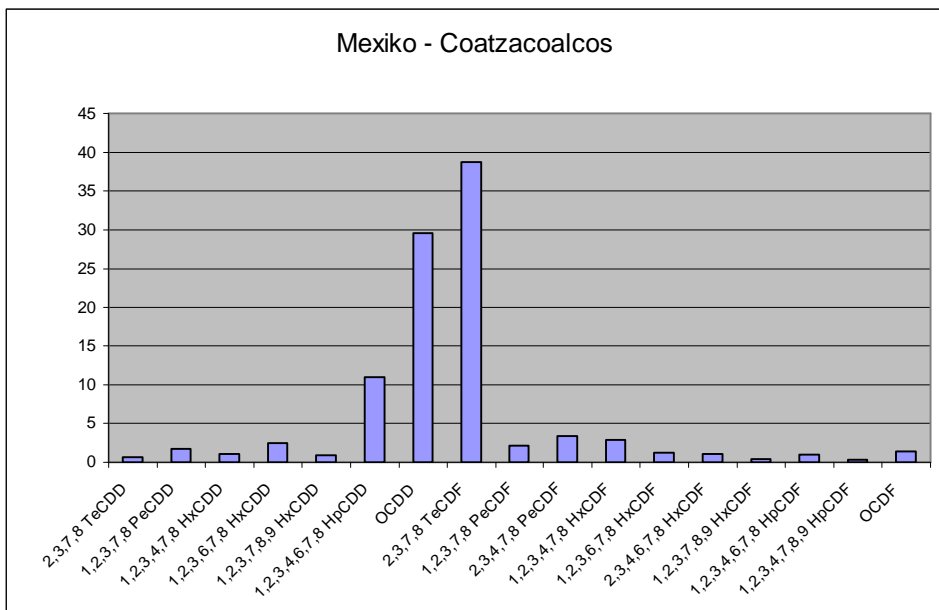


# TEQ



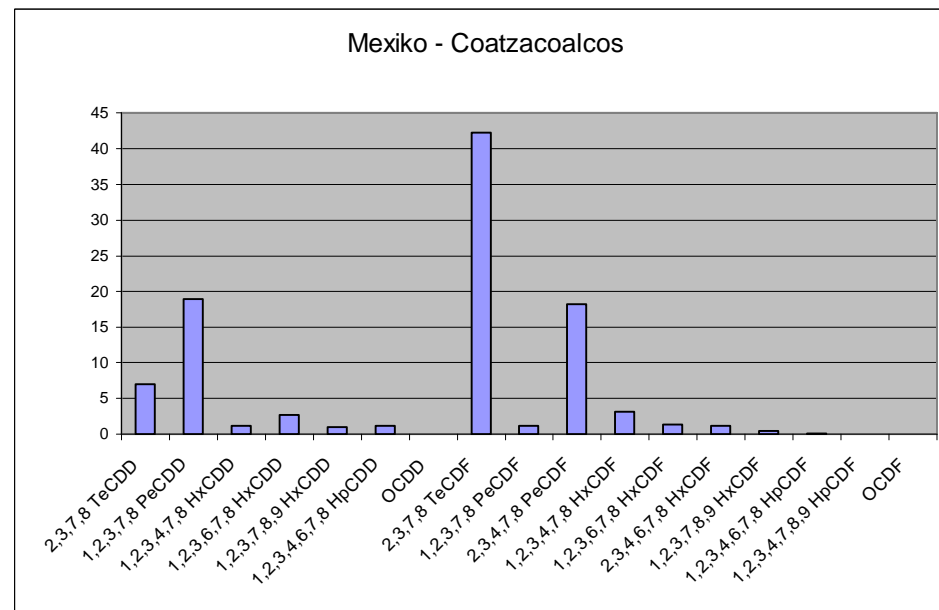
# Absolutní

Mexiko - Coatzacoalcos

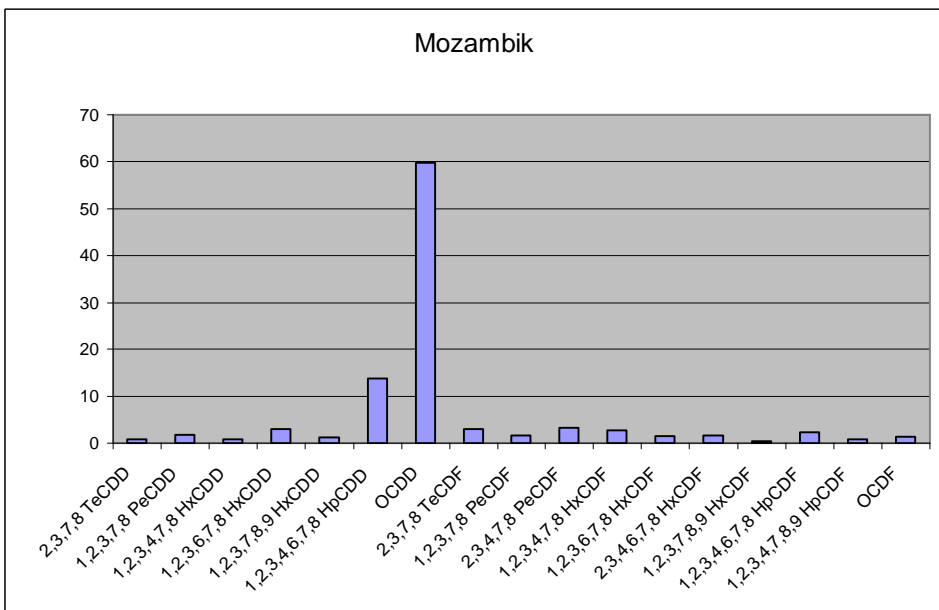


# TEQ

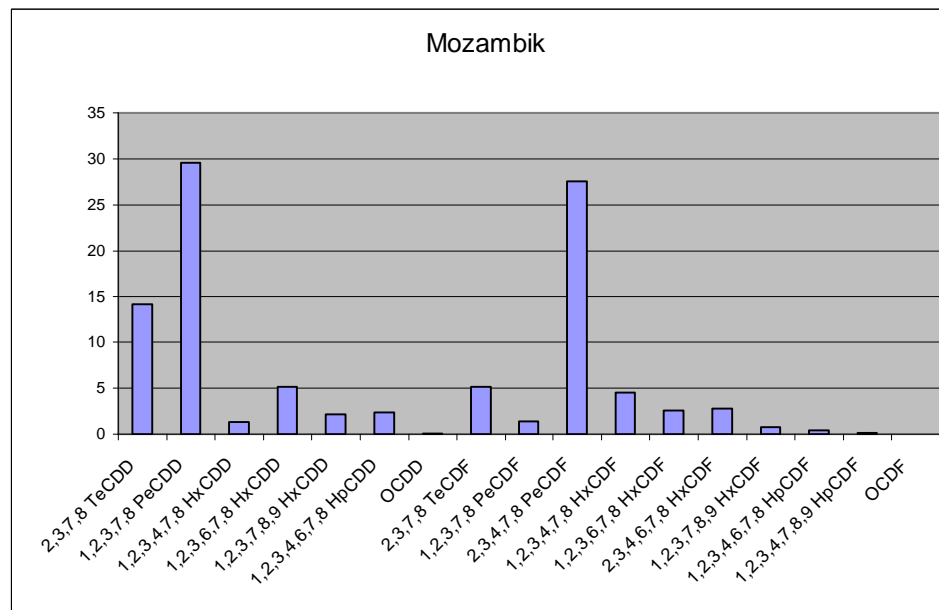
Mexiko - Coatzacoalcos



Mozambik

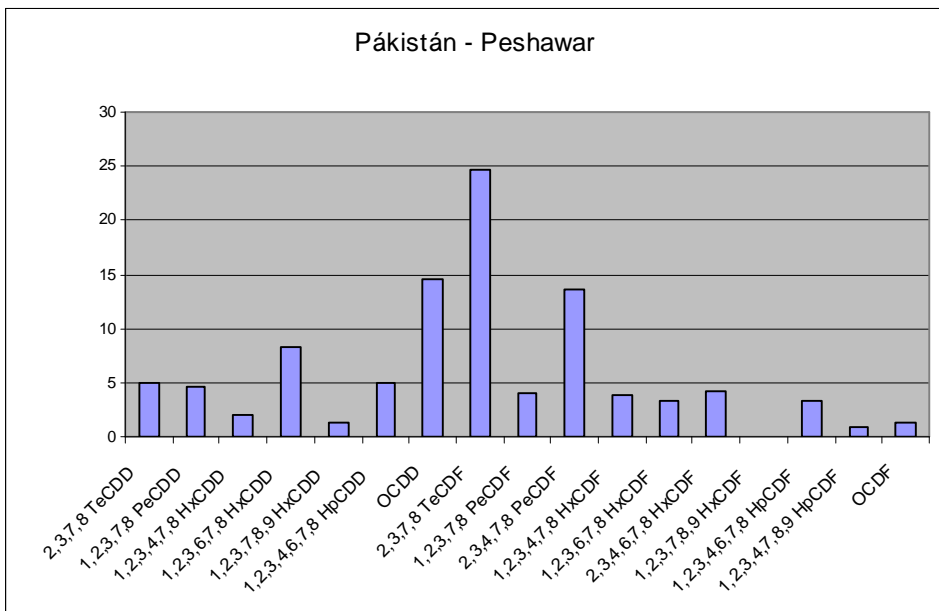


Mozambik



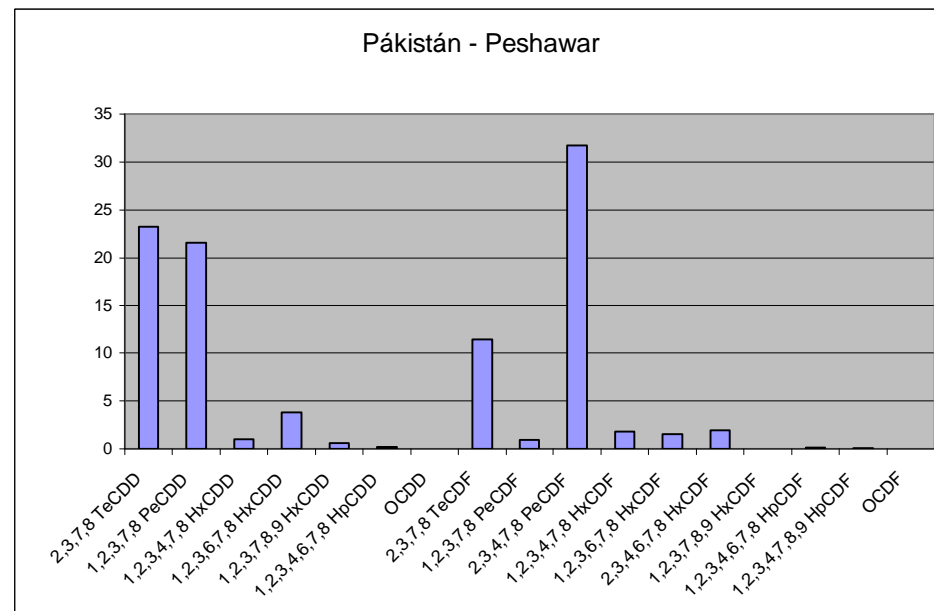
# Absolutní

Pákistán - Peshawar

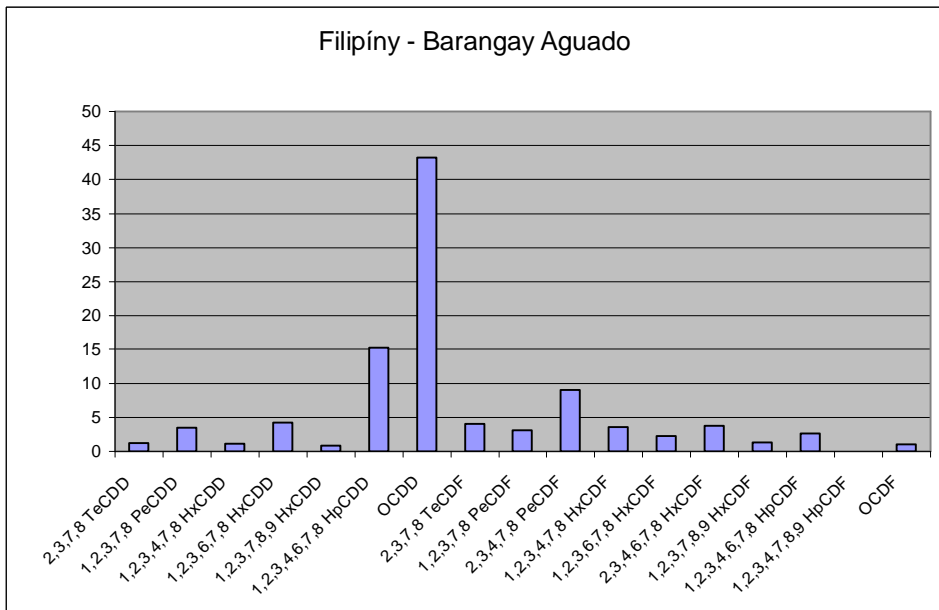


# TEQ

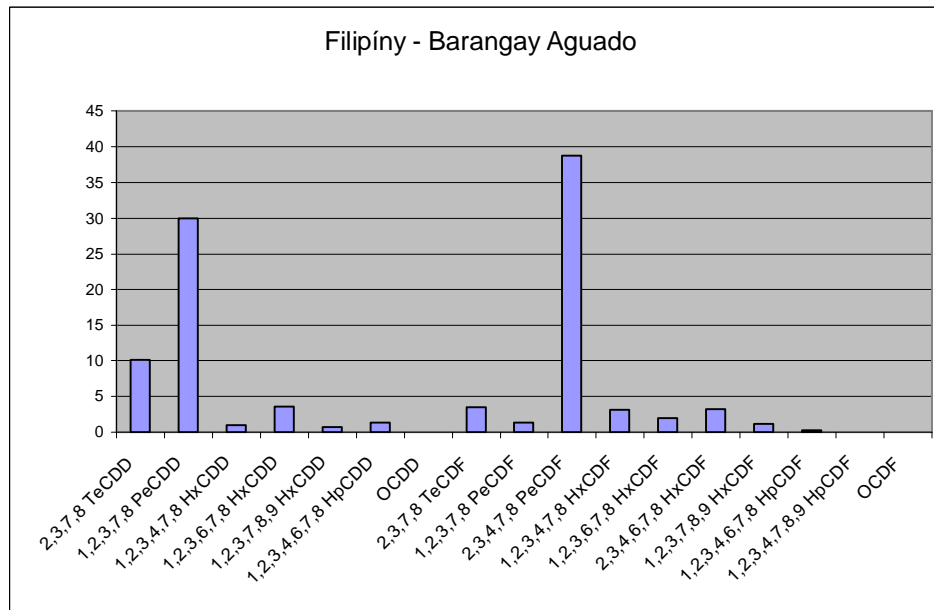
Pákistán - Peshawar



Filipíny - Barangay Aguado

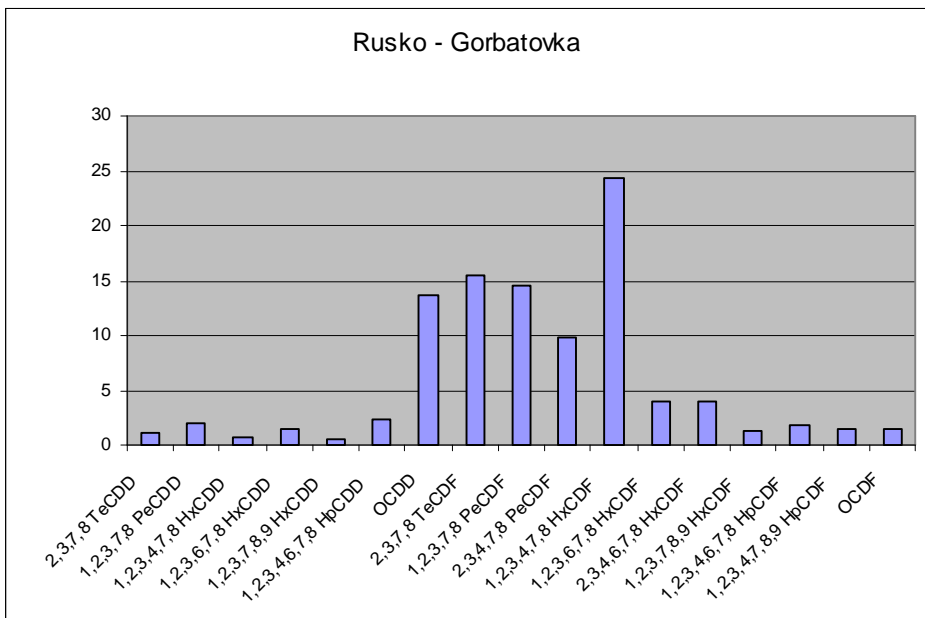


Filipíny - Barangay Aguado



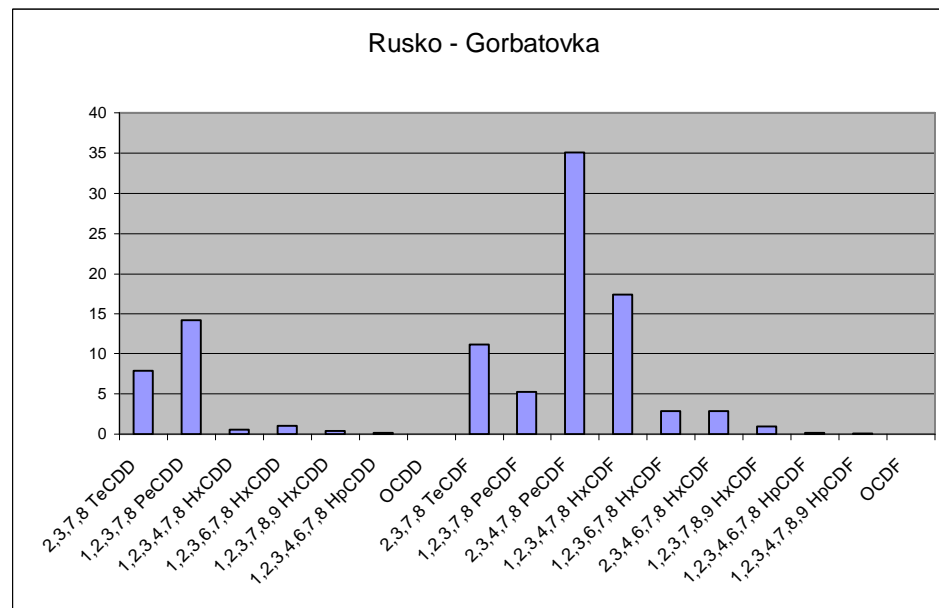
# Absolutní

Rusko - Gorbatovka

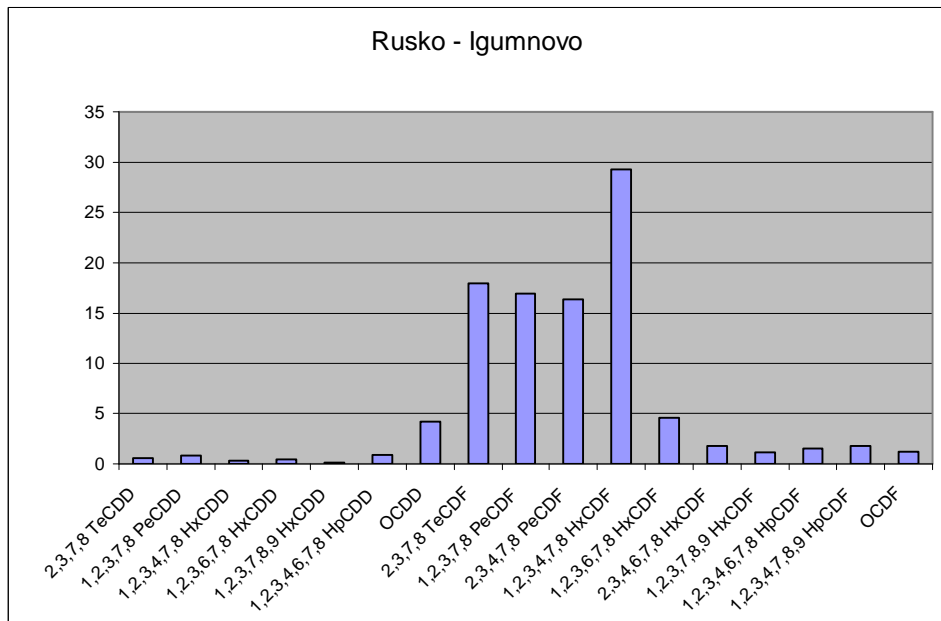


# TEQ

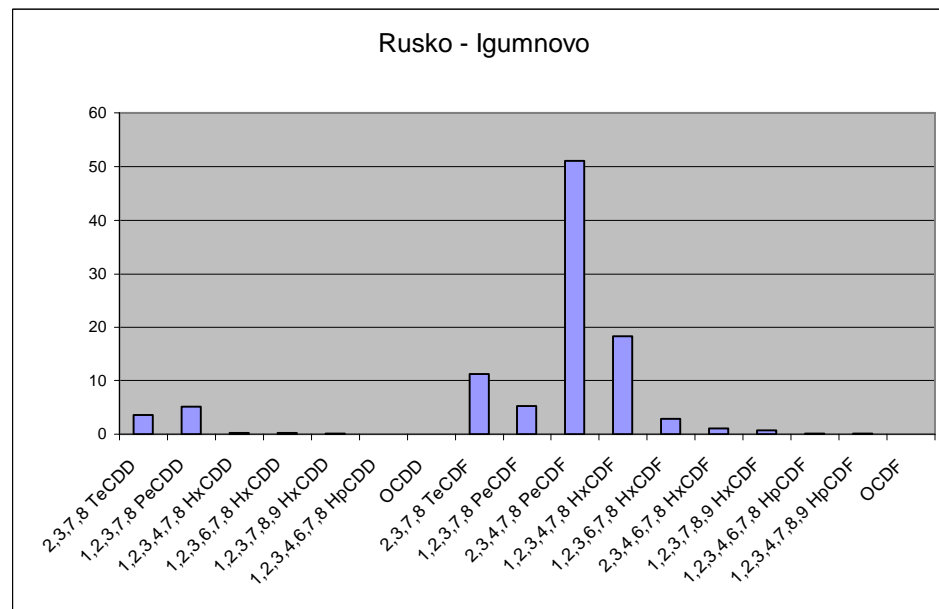
Rusko - Gorbatovka



Rusko - Igumnovo

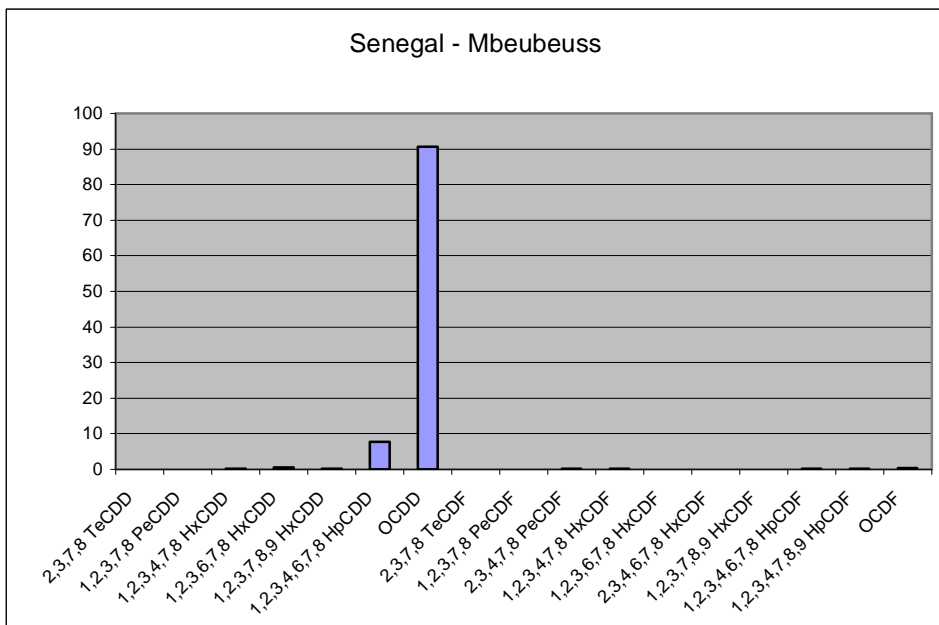


Rusko - Igumnovo



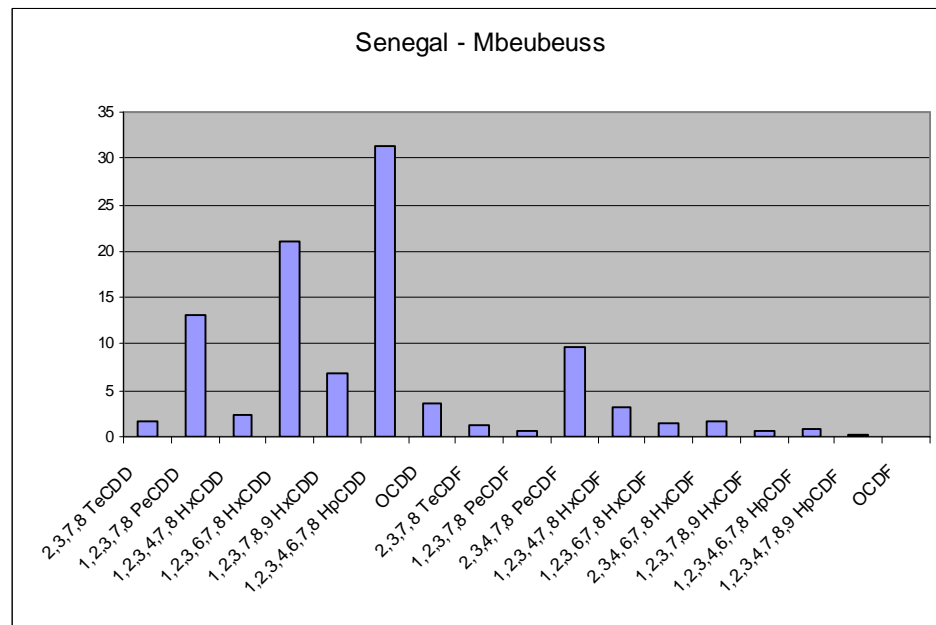
# Absolutní

Senegal - Mbeubeuss

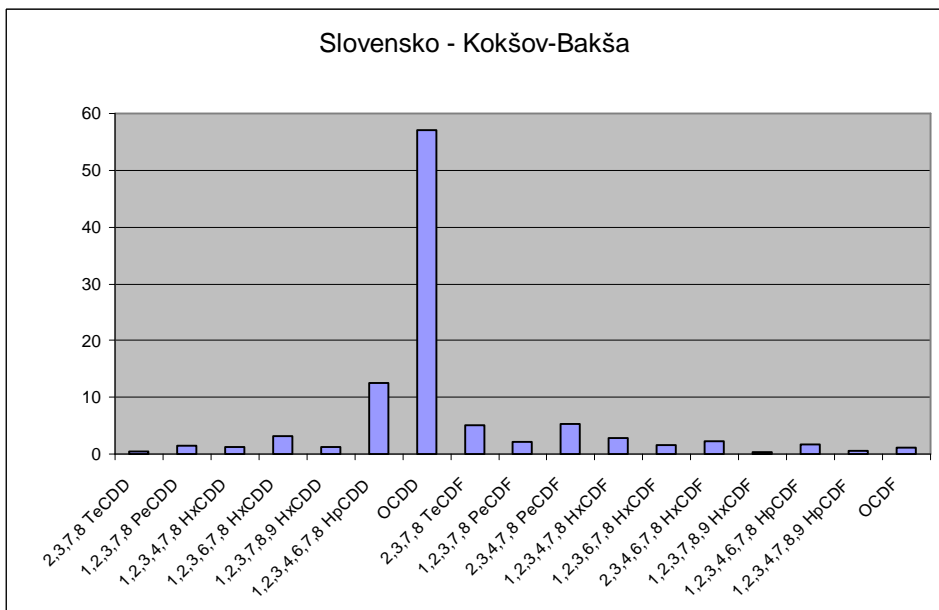


# TEQ

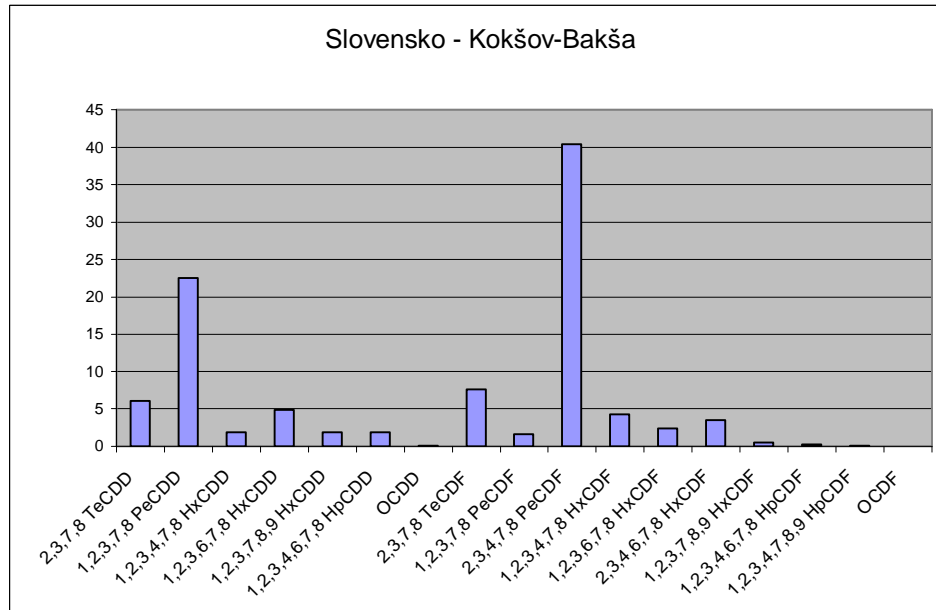
Senegal - Mbeubeuss



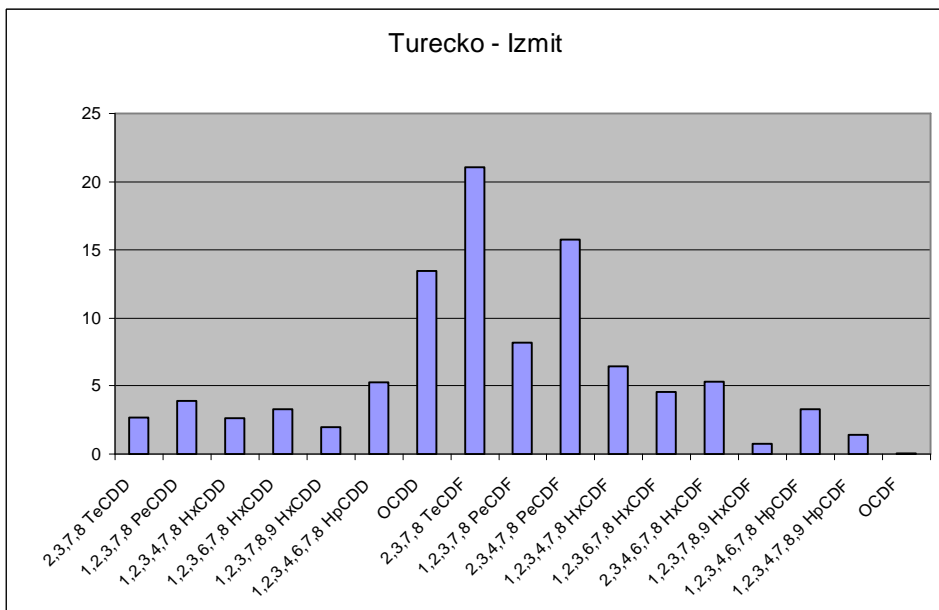
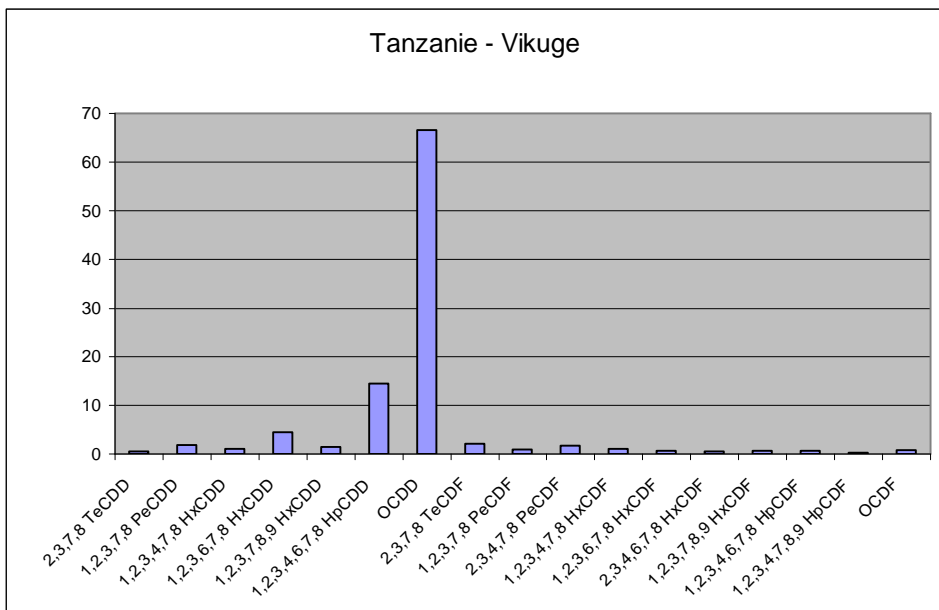
Slovensko - Kokšov-Bakša



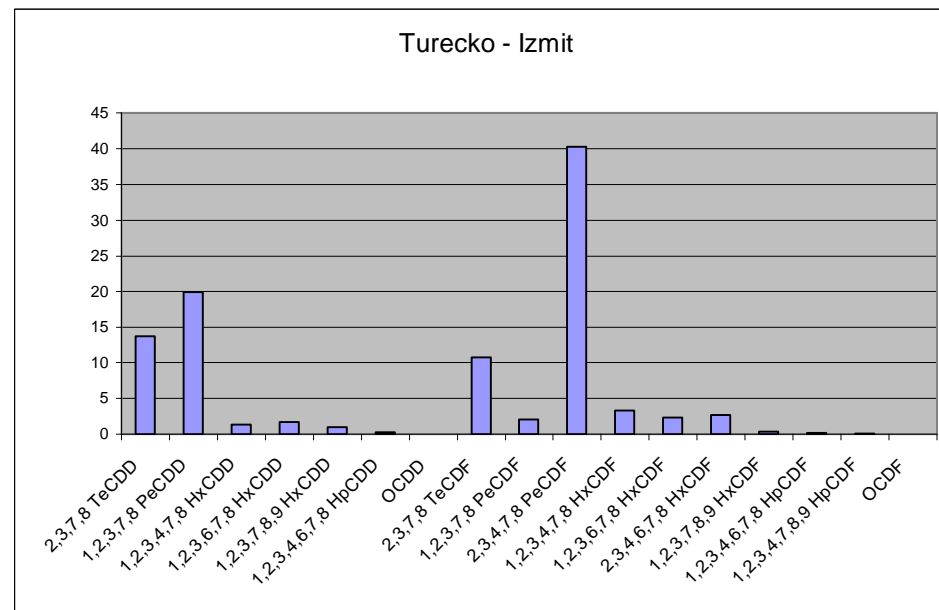
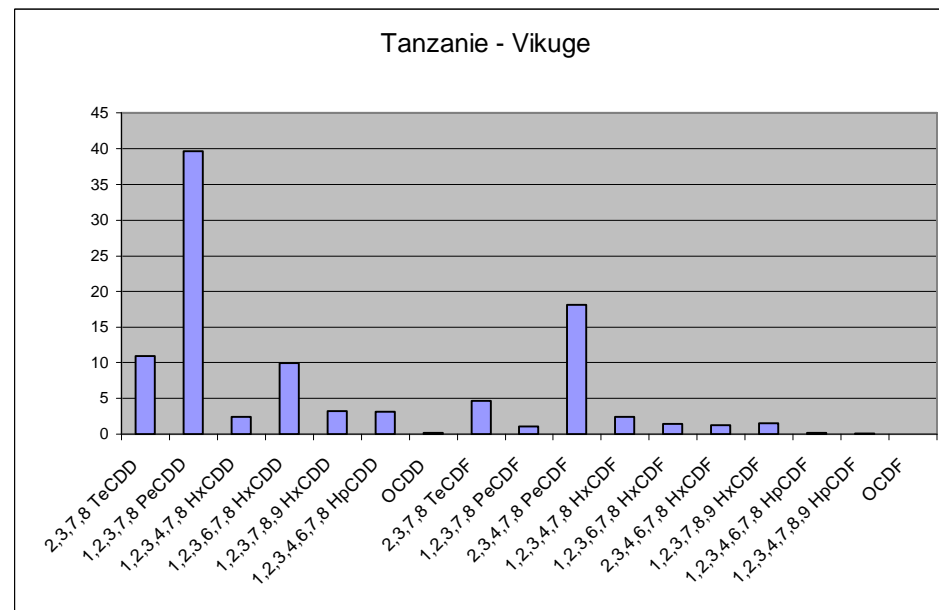
Slovensko - Kokšov-Bakša



# Absolutní

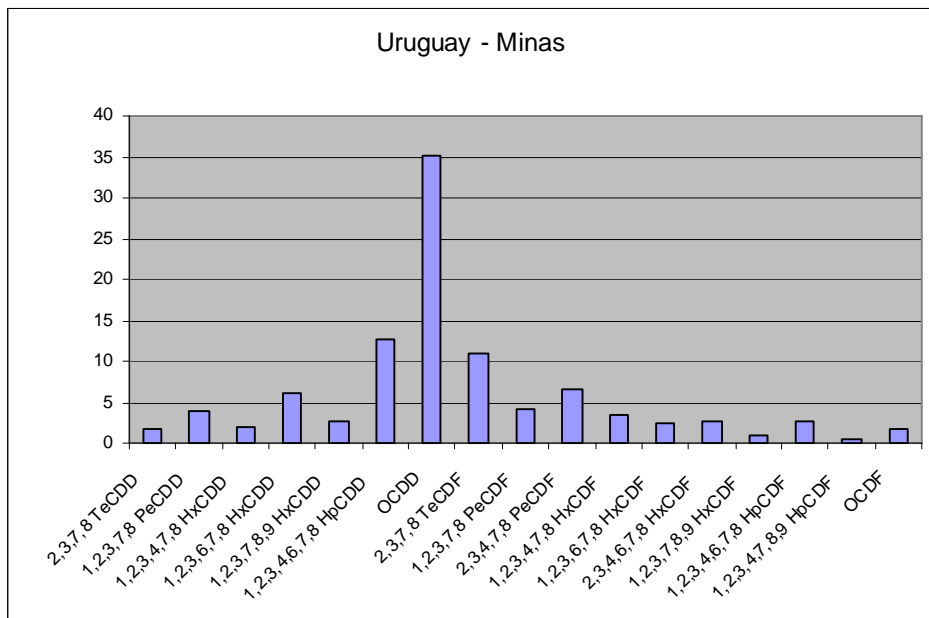


# TEQ

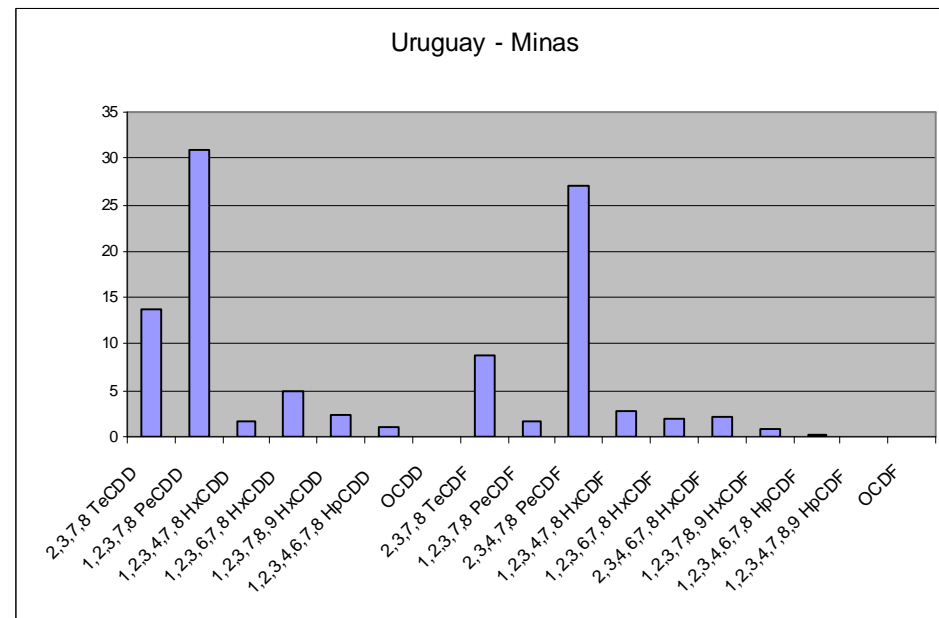




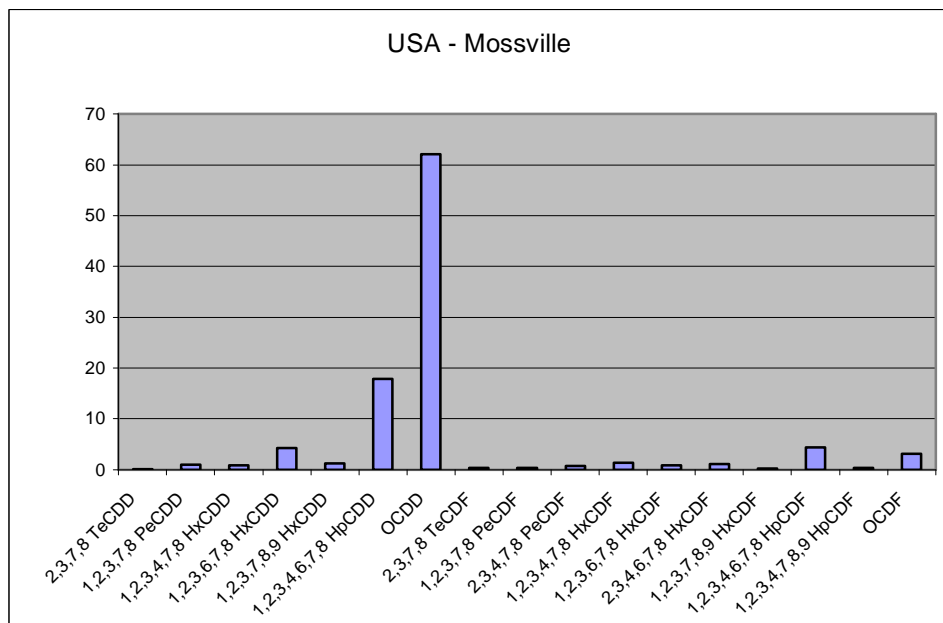
# Absolutní



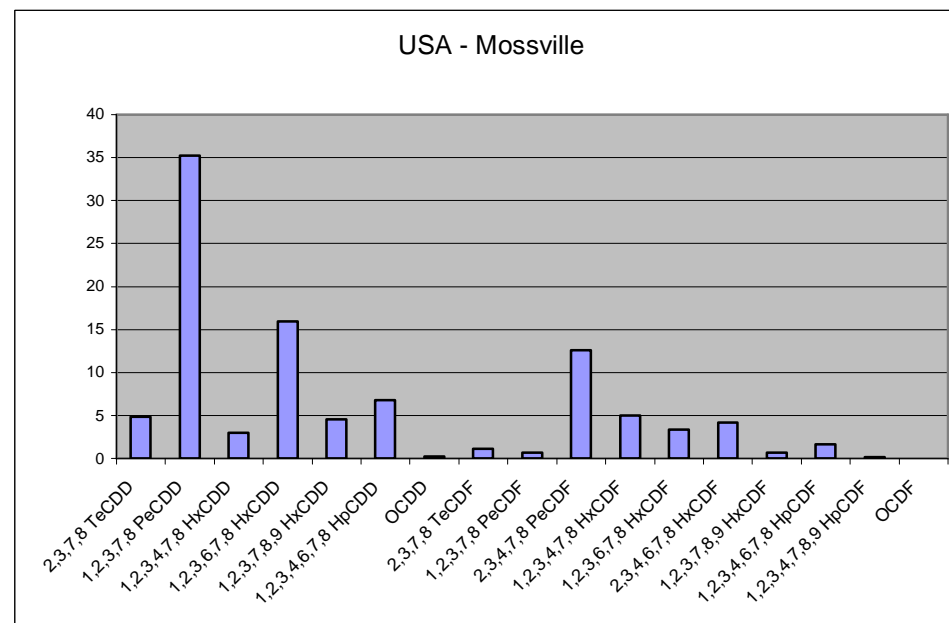
# TEQ



# USA - Mossville

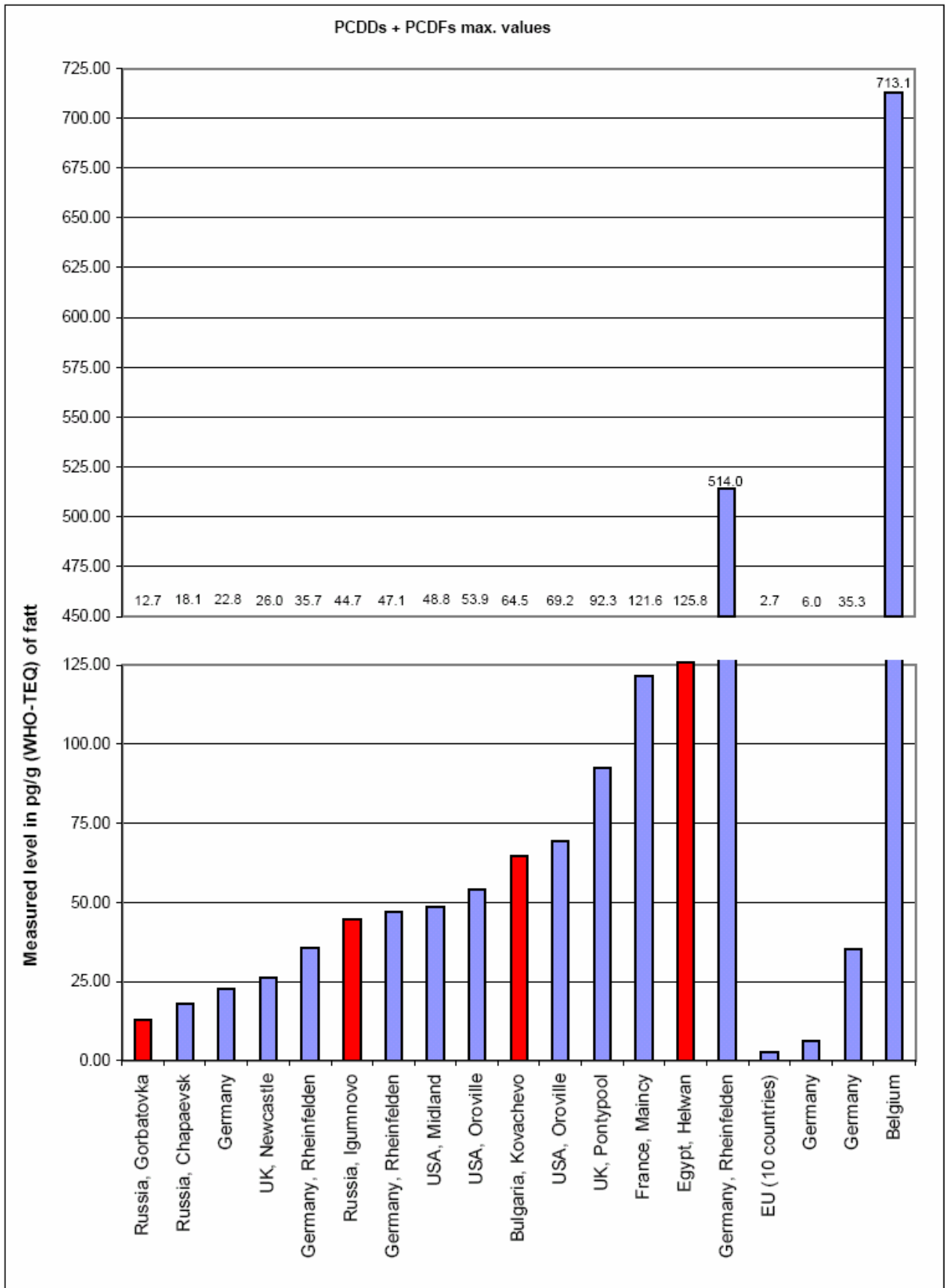


# USA - Mossville



**Příloha 10:****Maximální hodnoty dioxinů (PCDD/F) v různých skupinách slepičích vajec z různých částí světa**

<b>Země</b>	<b>Date/rok</b>	<b>Skupina</b>	<b>Zjištěná hodnota v pg WHO-TEQ/g tuku</b>	<b>Zdroj informace</b>
Rusko, Gorbatovka	2005	domácí chov	12.68	Axys Varilab 2005
Rusko, Čapajevsk	1994	domácí chov	18.10	Sotskov, U. P., Revich, B. A. et al. 2000
Německo	1995	domácí chov	22.80	CLUA Freiburg 1995
VB, Newcastle	2002	domácí chov	26.00	Pless-Mulloli, T. et al. 2003b
Německo, Rheinfelden	1991	domácí chov	35.70	Malisch, R. et al. 1996
Rusko, Igumnovo	2005	domácí chov	44.69	Axys Varilab 2005
Německo, Rheinfelden	1991	domácí chov	47.10	Malisch, R. et al. 1996
USA, Midland	2002	domácí chov	48.76	
USA, Oroville	1994	domácí chov	53.85	Harnly, M. E. et al. 2000
Bulharsko, Kovačevo	2005	domácí chov	64.54	Axys Varilab 2005
USA, Oroville	1988	domácí chov	69.23	Harnly, M. E. et al. 2000
VB, Pontysoubo	1993 - 1994	domácí chov	92.31	Lovett, A. A. et al. 1998 *]
Francie, Maincy	2004	domácí chov	121.55	Pirard, C. et al. 2004
Egypt, Helvan	2005	domácí chov	125.78	Axys Varilab 2005
Německo, Rheinfelden	1992	domácí chov	514.00	Malisch, R. et al. 1996
EU (10 zemí)	1990-99	velkočov	2.67	Hansen, E., Hansen, C. L. 2003
Německo	1995	velkočov	6.04	CLUA Freiburg 1995
Německo	1993 - 1996	velkočov	35.29	Malisch, R. 1998
Belgie	May-August 1999	velkočov	713.10	Larebeke, N. van et al. 2001



## Odkazy k přílohám 7 – 10

---

- Albrecht, M. 2004: Weitere Informationen zu Dioxine und Furane in Lebensmitteln.  
<http://www.lgl.bayern.de/de/left/fachinformationen/lebensmittel/dioxine.htm>. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2002-2004. Aktualisiert: 08/07/2004
- Anonymus 1999a: Contamination with dioxin of some Belgian foods.  
[http://www.fsai.ie/surveillance/food/surveillance\\_food\\_contamination.asp](http://www.fsai.ie/surveillance/food/surveillance_food_contamination.asp)
- Anonymus 1999b: Gemeinsame Kampagne Basel-Stadt (Schwerpunktlabor) und Basel-Landschaft: Huhnereier. Basel, 1994.
- Anonymus 2001: Estudio de dieta total.
- Anonymus 2003: Monitoring perzistentných organických látok v Slovenskej republike. Technická správa č. 2, časť 1. Potraviný. Enabling Activity Project on Stockholm Convention for Slovakia.
- Anonymus 2004: Analytical results eggs from both free range chickens and not free range chickens from Netherlands. Information provided by Netherlands to other EU member states. November 2004.
- ATSDR 1999: Health Consultation (Exposure Investigation): Calcasieu Estuary (a/k/a Mossville), Lake Charles, Calcasieu Parish, Louisiana, CERCLIS No. LA002368173, November 19, 1999,
- Axys Varilab CZ 2002: Protokoly č. 421/1 a 421/2 o stanovení PCDD/F a non-orthosubstituovaných PCB metodou plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií vydané zkušební laboratoří firmy Axys-Varilab. Protocols No. 421/1 a 421/2. Vrane nad Vltavou, 2002.
- Axys Varilab CZ 2004: Protokoly č. 537/1-4 o stanovení PCDD/F, PCB vyjádřených ve WHO-TEQ, kongenerových PCB a HCB vydané zkušební laboratoří firmy Axys Vailab. Protocols No. 537/1-4. Vrane nad Vltavou, 2004.
- Baars, A. J., Bakker, M. I., Baumann, R. A., Boon, P. E., Freijer, J. I., Hoogenboom, L. A. P., Hoogerbrugge, R., van Klaveren, J. D., Liem, A. K. D., Traag b, W. A., de Vries, J. 2004: Dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in The Netherlands. Toxicology Letters 151 (2004) 51-61.
- Beck, H., Eckart, K., Mathar, W., Wittkowski, R. 1989: PCDD and PCDF body burden from food intake in the Federal Republic of Germany. Chemosphere. 18(1-6):417-424. In US EPA 2000.
- Beránek, M., Havel, M., Petrлік, J. 2003: Lindane - pesticide for the black list. Czech Ecological Society Report, Prague, Nov 2003.
- Birmingham et al. 1989: In US EPA 2000.
- BUWAL 1997: Dioxins and Furans - Summary. Schriftenreihe Umwelt Nr. 290. BUWAL 1997.
- CCRX 1983: Metingen van Radioactiviteit en Xenobiotische stoffen in het biologisch 1983 milieu in Nederland 1982. Rep. Coördinatie-commissie voor metingen van radioactiviteit en xenobiotische stoffen, Ministry of Housing, Physical Planning and Environment, The Netherlands. 153 Hexachlorobenzene, Residues in food and their evaluation.
- Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. Chemosphere, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.
- Chang, R. R., Jarman, W. M., King, C. C., Esperanza, C. C., Stephens, R. D. 1990: Bioaccumulation of PCDDs and PCDFs in Food Animals III: A Rapid Cleanup of Biological Materials Using Reverse Phase Adsorbent Columns. Chemosphere, Vol. 20, Nos.7-9, pp 881-886, 1990.

CLUA Freiburg 1995: Chemische Landesuntersuchungsanstalt Frieburg, Germany, Jahresbericht 1997.: in POPs Waste and Potential for Foodchain Contamination. University of Bayreuth, Sept. 30, 2000.

Cooper, K.R., Fiedler, H., Bergek, S., Anderson, R., Hjelt, M., Rappe, C. 1995: Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD) and polychlorinated dibenzofurans (PCDF) in food samples collected in Southern Mississippi. Organohalogen Compounds. 26:51-57. In US EPA 2000.

Costner, P. 2000: Dioxin and PCB Contamination in Mossville, Louisiana: A Review of the Exposure Investigation by ATSDR. Greenpeace, 23 February 2000.

DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) 2002: Dioxins and Dioxin-like PCBs in the UK Environment. Consultation Document. Department for Environment, Food and Rural Affairs, Scottish Executive, Welsh Assembly Government, Northern Ireland Department of the Environment, October 2002. DEFRA Publications, London (<http://www.defra.gov.uk>).

DG SANCO 2004: Analysis of the data contained in the report "Dioxins and PCBs in Food and Feed : Data available to DG SANCO - Joint Report DG SANCO/DG-JRC-IRMM in the ight of the proposed maximum levels in document SANCO/0072/2004.

Domingo, J.L., Schuhmacher, M., Granero, S., Llobet, J.M. 1999: PCDDs and PCDFs in food samples from Catalonia, Spain. An assessment of dietary intake. Chemosphere. 38(15):3517-3528. In US EPA 2000.

ELICC 2004: Dioxins & PCBs: Environmental Levels and Human Exposure in Candidate Countries. Reference: ENV.C.2/SER/2002/0085. Final Report. Consortium: Environmental Levels In Candidate Countries under Supervision of Gunther Umlauf (JRC). European Commmission Brussels, 16, June 2004.

EPA (Environmental Protection Agency) 2000 (?): EPA 40 CFR Parts 60, 63, 260, 261, 264, 265, 266, 270, and 271 RIN 2050- AEO1 TITLE: NESHAPS: Final Standards for Hazardous Air Pollutants for Hazardous Waste Combustors.

European POPs Expert Team 2002: Preparatory actions in the field of dioxin and PCBs. Executive Summary. European Commission, Brussels April 2002.

Fiedler, H.; Cooper, K.R.; Bergek, S.; Hjelt, M.; Rappe, C. 1997: Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans (PCDD/PCDF) in food samples collected in southern Mississippi, USA. Chemosphere. 34:1411-1419. In US EPA 2000.

Fiedler, H., Buckley-Golder, D. 1999: Compilation of EU Dioxin exposure and health data task 2 - Environmental levels Technical annex. <http://europa.eu.int/comm/environment/dioxin/index.htm>, 1999, AEA Technology for the European Commission DG Environment and The Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR). In Pless-Mulloli, T. et al. 2001b.

Food Standards Aust. NZ 2003: Technical Report Series No 27.

FSA (Food Standards Agency) 2000: Dioxins and dioxin-like PCBs in food - UK dietary exposures in 1997. Food Surveillance Information Sheet, 4/00. Food Standards Agency.

FSA (Food Standards Agency) 2001a: Summary report: Dioxins and PCBs in eggs. [http://www.foodstandards.gov.uk/science/ouradvisors/toxicity/statements/dioxins\\_eggs](http://www.foodstandards.gov.uk/science/ouradvisors/toxicity/statements/dioxins_eggs). Food Standards Agency 2001.

FSA (Food Standards Agency) 2001b: Dioxins and Dioxin-like Polychlorinated Biphenils in Foods from Farms close to Pyres. First Report (5 July 2001).

FSA (Food Standards Agency) 2001c: Dioxins and Dioxin-like Polychlorinated Biphenils in Foods from Farms close to Pyres. Second Report (8 August 2001)

FSA (Food Standards Agency) 2001d: Dioxins and Dioxin-like Polychlorinated Biphenils in Foods from Farms close to Pyres. Third Report (20 September 2001).

- FSA (Food Standards Agency) 2003: Dioxins and dioxin-like PCBs in The UK Diet: 2001 Total Diet Study samples. 38/03, 7/2003. Food Standards Agency.
- FSAI (Food Safety Authority of Ireland) 2004: Investigation into Levels of Dioxins, Furans, PCBs and some elements in Battery, Free-Range, Barn and Organic Eggs. March 2004.
- Fuerst, P., Fuerst, C., Wilmers, K. 1993: PCDD/PCDF in Commercial Chicken Eggs - Depending on the Type of Housing. *Organohalogen Compounds* 13 (1993), pp 31-34.: in POPs Waste and Potential for Foodchain Contamination. University of Bayreuth, Sept. 30, 2000.
- Gallani, B., Boix, A., Di Domenico, A., Fanelli, R. 2004: Occurrence of NDL-PCB in Food and Feed in Europe. *Organohalogen Compounds – Volume 66* (2004), pp. 3610-3618.
- Goldman, L. R., Hayward, D. G., Flattery, J., Harnly, M. E., Patterson, D. G., Jr., Needham, L. L., Siegel, D., Chang, R., Stephens, R. D., Kizer, K. W. 1989: Serum Adipose and Autopsy Tissue PCDD and PCDF Levels in People Eating Dioxin Contaminated Beef and Chicken Eggs. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 841-848, 1989.
- Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Patterson, D. G., Needham, L. L. 2000: Serum polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans among people eating contaminated home-produced eggs and beef. *Environ. Health Perspect.* 108: 13-19.
- Hansen, E., Hansen, C. L. 2003: Substance Flow Analysis for Dioxin 2002. Environmental Project No. 811/2003, Miljøprojekt. Danish Environmental Protection Agency.
- Harnly, M. E., Petreas, M. X., Flattery, J., Goldman, L. R. 2000: Polychlorinated Dibenzo-p-dioxin and Polychlorinated Dibenzofuran Contamination in Soil and Home-Produced Chicken Eggs Near Pentachlorophenol Sources. *Environ. Sci. Technol.* 2000, 34, 1143-1149
- Hayward, D. G., Nortrup, D., Gardner, A., Clower, M. Jr. 1998: Elevated TCDD in Chicken Eggs and Farm-Raised Catfish Fed a Diet with Ball Clay from a Southern United States Mine. *Environmental Research Section A* 81, 248-256 (1999).
- Hayward, D. G., Holcomb, J., Glidden, R., Wilson, P., Harris, M., Spencer, V. 2001: Quadrolupole ion storage tandem mass spectrometry and high-resolution mass spectrometry: complementary application in the measurement of 2,3,7,8-chlorine substituted dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in US foods. *Chemosphere* 43 (2001), 407-415.
- Hembrock-Heger, A., Hiester, E. 2003: PCDD/F-Gehalte in Eiern von Freiland-Betrieben. *Jahresbericht 2003 · Landesumweltamt NRW*, p 78.
- Himberg, K.K., 1993: Coplanar polychlorinated biphenyls in some Finnish food commodities. *Chemosphere*. 27:1235-1243. In US EPA 2000.
- Holejšovský 2003: Dopis ředitele Státní veterinární správy senátorce RNDr. Jitce Seidlové, datovaný 12. 6. 2003.
- Hyomin, L., Eunkyung, Y., Dongmi, C., Soonyoung, H., Seunghee, K., Kyungpoong, W., Ki Hwa, Y., Kwangsup, K., Kilchul, L., Kyunghee C., Seunggi, J., Jin Gyun, N. 2001: Background Exposure Levels of PCDDs/Fs in Korea.
- JECFA 2002: Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Summary of the fifty-seventh meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). WHO Technical Report Series 909. WHO Geneva 2002.
- JMPR 1985: Country submissions (unpublished) provided to JMPR 1985 by Finland, The Netherlands, Sweden, UK and USA. in: 153 Hexachlorobenzene, Residues in food and their evaluation.
- Kessabi M, Abdennebi E, Laraje R, & Lhafi A (1990) Contamination of eggs, poultry liver and bovine liver and kidney by chlorinated pesticides in Morocco. *Sci Total Environ*, 90: 283-287.

Kočan, A., Jursa, S., Petřík, J., Drobná, B., Chovancová, J., Suchánek, P. 1999: Stav kontaminácie potravín polychlórovanými bifenylmi v zaťaženej oblasti okresu Michalovce a porovnávacej oblasti okresu Stropkov. In: Cudzorodé látky v potravinách, 10. - 12. máj 1999, Tatranská Štrba, pp. 31 - 32.

Kruml, J. 2004: Monitoring cizorodých látok v okolí Spolany Neratovice. (Pollutants monitoring in the surrounding of Spolana Neratovice). Presentation at Workshop "Spolana Neratovice and its environmental impact", Brandýs nad Labem, 10 February 2004.

Larebeke, N. van, Hens, L., Schepens, P., Covaci, A., Baeyens, J., Everaert, K., Bernheim, J. L., Vlietinck, R., Poorter, G. De 2001: The Belgian PCB and Dioxin Incident of January–June 1999: Exposure Data and Potential Impact on Health. *Environmental Health Perspectives*, Volume 109, Number 3, March 2001, pp 265 - 273.

Landtag Nordrhein-Westfalen 2005: Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage 2067 des Abgeordneten Dr. Stefan Romberg FDP. Drucksache 13/6227. Nordrhein-Westfalen Drucksachen 13/6437. 05/01/2005

Llobet, J. M., Domingo, J. L., Bocio, A., Casas, C., Teixido, A., Mueller, L. 2003: Human exposure to dioxins through the diet in Catalonia, Spain: carcinogenic and non-carcinogenic risk. *Chemosphere* 50 (2003) 1193–1200.

Lovett, A. A., Foxall, C. D., Ball, D. J., Creaser, C. S. 1998a: The Panteg monitoring project: comparing PCB and dioxin concentrations in the vicinity of industrial facilities. *J. Haz. Mat.* 61: 175-185.

Lovett, A. A., Foxall, C. D., Creaser, C. S., Cheve, D. 1998b: PCB and PCDD/DF concentrations in egg and poultry meat samples from known urban and rural locations in Wales and England. *Chemosphere*. 37(9-12):1671-1685.

MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food)1992a: Dioxins in food. MAFF Food Surveillance Paper No. 31. HMSO, London. In US EPA 2000.

MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food) 1992b: Report of Studies on Dioxins in Derbyshire Carried Out by the Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food. In US EPA 2000.

MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food) 1992c: Third Report of Studies on Dioxins in Derbyshire Carried Out by the Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food. In US EPA 2000.

MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food) 1997: Dioxins and polychlorinated biphenyls and foods and human milk. Food Surveillance Information Sheet, 105. MAFF.

Malisch, R. 1998: Update of PCDD/PCDF-intake from food in Germany. *Chemosphere*. 37 (9 -12):1687-1698. In US EPA 2000.

Malisch, R., Schmid, P., Frommberger, R., Fuerst, P. 1996: Results of a Quality Control Study of Different Analytical Methods for Determination of PCDD/PCDF in Eggs Samples. *Chemosphere* Vol. 32, No. 1, pp. 31-44.

MAP (Ministere de l'agriculture et de la peche) 2000: Objet: Dioxine. Internal Report released under FLQ/EC - No 64, DGAL/SDHA/N2000-8087, Ministere de l'agriculture et de la peche - Direction generale de l'alimentation sous-direction de l'hygiene des aliments, 21 Juillet 2000.

MDCH (Michigan Department of Community Health) 2003a: Final report - Phase II. - Tittabawassee/Saginaw River Dioxin Flood Plain Sampling Study/Appendix II. Michigan Department of Community Health Division of Environmental and Occupational Epidemiology.

MDCH (Michigan Department of Community Health) 2003b: Pilot Exposure Investigation: Dioxin Exposure in Adults Living in the Tittabawassee River Flood Plain, Saginaw County, Michigan December 1, 2003. Michigan Department of Community Health Division of Environmental and Occupational Epidemiology.

Mes and Weber 1989: In US EPA 2000.

Mes et al. 1991: In US EPA 2000.

Newhook, R., Dormer, W. 1997: Hexachlorobenzene. First draft prepared by Mr R. Newhook and Ms W. Dormer, Health Criteria, Canada. Environmental Health Criteria 195. World Health Organization Geneva, 1997. UNEP/ILO/WHO/IFCS.

Muntean, N., Jermini, M., Small, I., Falzon, D., Peter Fuerst, P., Migliorati, G., Scortichini, G., Forti, A. F., Anklam, E., von Holst, C., Niyazmatov, B., Bahkridinov, S., Aertgeerts, R., Bertollini, R., Tirado, C., Kolb, A. 2003: Assessment of Dietary Exposure to Some Persistent Organic Pollutants in the Republic of Karakalpakstan of Uzbekistan. Vol. 111, No 10, August 2003, Environmental Health Perspectives, 1306-1311.

Niedersächsischen Ministerium fuer Ernaehrung, Landwirtschaft und Forsten 1999: Verordnung zum Schutz der Verbraucher durch Dioxine in bestimmten Lebensmitteln tierischer Herkunft vom 09.06.1999, Bundesanzeiger Nr. 104 vom 10.06.1999, S. 8993. Verbraucherschutz. Jahresbericht 1999, Niedersächsischen Ministerium fuer Ernaehrung, Landwirtschaft und Forsten.

OMAF/OME (Ontario Ministry of Agriculture and Food/Ontario Ministry of the Environment) (1988) Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans and other organochlorine contaminants in food. Toronto, Ontario Ministry of Agriculture and Food and Ministry of the Environment (Report prepared by the Joint OMAF/OME Toxics in Food Steering Committee). In Newhook, R., Dormer, W. 1997.

Petrlík, J. 2005: Hazardous waste incinerator in Lysa nad Labem and POPs waste stockpile in Milovice. International POPs Elimination Project (IPEP) Hot Spot Report. Arnika, Prague 2005.

Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2003: Measurable impact of an old MSWI on the level of dioxins in free-range chickens and eggs grown in its vicinity. Organohalogen Compounds, Volumes 60-65, Dioxin 2003 Boston, MA.

Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2004: Assessment of the impact of an old MSWI. Part 1: Level of PCDD/Fs and PCBs in surrounding soils and eggs. Organohalogen Compounds 66: 2085-2090.

Pless-Mullooli, T., Schilling, B., Paepke, O., Griffiths, N., Edwards, R. 2001a(?): Transfer of PCDD/F and Heavy Metals from Incinerator Ash on Footpaths in Allotments into Soil and Eggs.

Pless-Mullooli, T., Edwards, R., Schilling, B., Paepke, O. 2001b: Executive Summary. PCDD/PCDF and Heavy Metals in Soil and Egg Samples from Newcastle Allotments: Assessment of the role of ash from the Byker incinerator. (Includes comments from Food Standards Agency, Environment Agency). 12 February 2001. University of Newcastle.

Pless-Mullooli, T., Air, V., Schilling, B., Paepke, O. 2003a: Environmental Non-Feed Contributors to PCDD/PCDF in Free Range Allotment Poultry Eggs: Many Questions and Some Answers. Organohalogen Compounds, Volumes 60-65, Dioxin 2003 Boston, MA.

Pless-Mullooli, T., Air, V., Schilling, B., Paepke, O., Foster, K. 2003b: Follow-up Assessment of PCDD/F in Eggs from Newcastle Allotments. University of Newcastle, Ergo, Newcastle City Council, July 2003.

Pratt, I., Tlustos, Ch., Moylan, R., Neilan, R., White, S., Fernandes, A., Rose, M. 2004: Investigation into levels of dioxins, furans and PCBs in battery, free range, barn and organic eggs. Organohalogen Compounds – Volume 66 (2004) 1925-31.

Pussemier, L., Mohimont, L., Huyghebaert, A., Goeyens, L., 2004. Enhanced levels of dioxins in eggs from free range hens: a fast evaluation approach. Talenta 63: 1273-1276.

Rose, M., Harrison, N., Gem, M., Fernandes, A., White, S., Greaves, A., Dowding, A., Runacres, S., Duff, M., Costley, C., Leon, I., Petch, S., Holland, J., Chapman, A. 2003: Impact of foot and mouth disease animal pyres on PCDD/Fs and PCBs in locally produced food. Organohalogen Compounds, Volumes 60-65, Dioxin 2003 Boston, MA



Ruprich, J. 1999: Hexachlorbenzen: přispívá k dioxinové toxicitě více než PCB? Zprávy Centra hygieny potravinových řetězců v Brně 8 (1999)/1, March 1999, SZÚ Praha.

SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming) 2004: Onderzoek naar dioxine in eieren van leghennen met vrije uitloop. SAFO, September 2004. Published at: <http://www.agriholland.nl/nieuws/home.html>. 12/10/2004.

SCAN (Scientific Committee on Animal Nutrition) 2000: Opinion of the Scientific Committee on Animal Nutrition on the Dioxin Contamination of Feedingstuffs and Their Contribution to the Contamination of Food of Animal Origin. Adopted on 06 November 2000. EC - Health & Consumer Protection Directorate - General, Directorate C - Scientific Opinions, C3 - Management of scientific committees II; scientific co-operation and networks.

Schechter, A.; Cramer, P.; Boggess, K.; Stanley, J.; Olson, J.R. (1997) Levels of dioxins, dibenzofurans, PCB and DDE congeners in pooled food samples collected in 1995 at supermarkets across the United States. *Chemosphere*. 34(5-7):1437-1447. In US EPA 2000.

Schechter, A. et. al. 2001: *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 63:1-18

Schmid, P., Gujer, E., Degen, S., Zennegg, M., Kuchen, A., Wüthrich, C. 2001: Polychlorierte Dibenzop-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/F) in Lebensmitteln tierischer Herkunft – Dioxinuntersuchungen in der Schweiz. Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene / Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène, Band/Volume 92 · 5/2001. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Abteilung Organische Chemie, Dübendorf, Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Lebensmittelwissenschaft, Bern. Eingegangen 19. Juni 2001, angenommen 6. Juli 2001.

Schoeters, G. Van Cleuvenbergen, R. 2001: Een snelle in vitro biologische test voor controle van dioxine-achtige stoffen in voeding. (An in vitro bioassay for screening dioxin-like substances in food samples). *Mol Belgium*, 2001/TOX/R/022, April 2001.

Schuler, F., Schmid, P., Schlatter, Ch. 1997: The Transfer of Polychlorinated Dibenzop-dioxins and Dibenzofurans from Soil into Eggs of Foraging Chicken. *Chemosphere*, Vol. 34. No. 4, pp. 711-718, 1997.

SCOOP Task 2000: Assessment of dietary intake of dioxins and related PCBs by the population of EU Member States. Reports on tasks for scientific cooperation Report of experts participating in Task 3.2.5 (7 June 2000) and Annexes to Report SCOOP Task 3.2.5 (Dioxins). Final Report, 7 June, 2000. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General, Brussels 2000.

Sotskov, U., P., Revich, B., A. et al. 2000: *Ekologiya Chapaevska – okruzhayushchaya sreda i zdoroviye naselenia* (Ecology of the Chapaevsk – environment and health). Chapaevsk – Moscow, 2000, 105 pp.

Stanley, J.S., Bauer, K.M. 1989: Chlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran residue levels in food. Sacramento, CA: State of California Air Resources Board. ARB Contract No. A6-197-32. In US EPA 2000.

Stephens, R. D.; Petreas, M. X.; Hayward, D. G. 1995: Biotransfer and bioaccumulation of dioxins and furans from soil: chickens as a model for foraging animals. *The Science of the Total Environment* 175 (1995) 253-273.

Stevens, J. L., Jones, K. C. 2003: Quantification of PCDD/F concentrations in animal manure and comparison of the effects of the application of cattle manure and sewage sludge to agricultural land on human exposure to PCDD/Fs. *Chemosphere* 50 (2003) 1183-1191.

SVA CR (State Veterinary Administration of the Czech Republic) 2004: Chart with results of regular monitoring in Middle Bohemian region. Document reached by Arnika upon request for information.

Swiss Federal Health Service 1973: Communication to FAO. in *JMPR* 1973: Hexachlorobenzene (HCB).

Traag, W., Portier, L., Bovee, T., van der Weg, G., Onstenk, C., Elghouch, N., Coors, R., v.d. Kraats, C., Hoogenboom, R. 2002: Residues of Dioxins and Coplanar PCBs in Eggs of Free Range Chickens. *Organohalogen Compounds Vol. 57* (2002). 245-248.

UBA (Umweltbundesamt) 2000: Daten zur Umwelt 2000 – Umweltbundesamt. Belastung des Menschen mit Schadstoffen und Mikroorganismen. BGVV (Bundesinstitut fuer gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinaermedizin) data [20-36].

US EPA 2000: Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo- p-Dioxin (TCDD) and Related Compounds. Part I: Estimating Exposure to Dioxin-Like Compounds, Volume 3: Properties, Environmental Levels, and Background Exposures. EPA/600/P-00/001Ac, March 2000, Draft Final. [www.epa.gov/ncea](http://www.epa.gov/ncea). Exposure Assessment and Risk Characterization Group - National Center for Environmental Assessment - Washington Office.

Vartiainen, T., Hallikainen, A. 1994: Polychlorinated dibenzo-p-dioxin and polychlorinated dibenzofuran levels in cow's milk samples, egg samples, and meat in Finland. Fresenius Journal of Analytical Chemistry. 348:150-153. In US EPA 2000.

Winters, D. L., Schaum, J., Phillips, L., Matthew N. Lorber, M. N. 1999: TEQ Doses for CDD/Fs and PCBs General Population Exposure to Dioxin-Like Compounds in the United States During the 1990's. Organohalogen Compounds - Vol. 44 (1999). 181-185.

Wuthe, J., Hagenmaier, H., Paepke, O., Kettmann, C., Frommberger, R., Lillich, W. 1992: Dioxin and Furan (PCDD/F) Levels in Human Blood and Human Milk of People living in a PCDD/PCDF Contaminated Area. Chemosphere, Vol.25, Nos.7-10, pp 1135-1140, 1992.

## Literatura

---

<sup>1</sup> Zook, D. R. , Rappe, C. 1994: Environmental sources, distribution, and fate of polychlorinated dibenzodioxins, dibenzofurans, and related organochlorines. In Dioxins and Health (Edited by A. Schechter), pp. 79-113. Plenum, New York, 1994.

<sup>2</sup> Stephens, R. D., Harnly, M., Hayward, D. G., Chang, R., Flattery, J., Petreas, M. X., Goldman, L. 1990: Bioavailability of dioxins in food animals II: Controlled exposure studies. Chemosphere 20, 1091-1096 (1990).

<sup>3</sup>Petreas, M. X., Goldman, I. R., Hayward, D. G., Chang, R., Flattery, J., Wiesmuller, T., Stephens, R. D., Fry, D. M., Rappe, C. 1991: Biotransfer and bioaccumulation of PCDD/PCDFs from soil: controlled exposure studies of chickens. Chemosphere 23, 1731-1741 (1991).

<sup>4</sup> Stephens, R. D., Petreas, M. X., Hayward, D. G. 1995: Biotransfer and bioaccumulation of dioxins and furans from soil: chickens as a model for foraging animals. The Science of the Total Environment 175 (1995) 253-273.

<sup>5</sup> Stephens, R. D., Petreas, M. X., Hayward, D. G. 1994: Absorption, distribution and elimination of all 2,3,7,8 - substituted PCDD/DFs resulting from the chronic exposure of chickens to ppt level contaminated soil, Organohalogen Compounds 20, 55-60 (1994).

<sup>6</sup> Ryan, J. J., Pilon, J. C. 1982: Chlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans in chicken litter and livers arising from pentachlorophenol contamination of wood shavings. In Chlorinated Dioxins and Related Compounds (Edited by O. Hutzinger), pp. 183-189. Pergamon, Oxford, 1982.

<sup>7</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. Chemosphere, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.

<sup>8</sup> Zupanic-Kraji, L., Jan, J., Massel, J. 1992: Assessment of polychlorobiphenyls in human/poultry fat and in hair/plumage from a contaminated area. Chemosphere 25, 1861-1867 (1992).

- 
- <sup>9</sup> Malisch, R., Schmid, P., Frommberger, R., Fuerst, P. 1996: Results of a Quality Control Study of Different Analytical Methods for Determination of PCDD/PCDF in Eggs Samples. *Chemosphere* Vol. 32, No. 1, pp. 31-44.
- <sup>10</sup> Petreas, M. X., Ruble, R., Visita, P., Mok, M., McKinney, M., She, J., Stephens, R., Harnly, M., Armstrong, M., Rojas, T. 1996: Bioaccumulation of PCDD/Fs from soil by foraging chickens. *Organohalogen Compounds* 29, 51-54 (1996).
- <sup>11</sup> Schuler, F., Schmid, P., Schlatter, Ch. 1997: The transfer of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans from soil into eggs of foraging chicken. *Chemosphere*, Vol. 34. No. 4, pp. 711-718, 1997
- <sup>12</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.
- <sup>13</sup> Schuler, F., Schmid, P., Schlatter, Ch. 1997: The transfer of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans from soil into eggs of foraging chicken. *Chemosphere*, Vol. 34. No. 4, pp. 711-718, 1997
- <sup>14</sup> Startin, J. R. 1994: Dioxins in food. In *Dioxins and Health* (Edited by A. Schecter), pp. 115-137, Plenum, New York (1994).
- <sup>15</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2003: Measurable impact of an old MSWI on the level of dioxins in free-range chickens and eggs grown in its vicinity. *Organohalogen Compounds*, Volumes 60-65, Dioxin 2003 Boston, MA.
- <sup>16</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.
- <sup>17</sup> Schuler, F., Schmid, P., Schlatter, Ch. 1997: The Transfer of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans from Soil into Eggs of Foraging Chicken. *Chemosphere*, Vol. 34. No. 4, pp. 711-718, 1997.
- <sup>18</sup> Traag, W., Portier, L., Bovee, T., van der Weg, G., Onstenk, C., Elghouch, N., Coors, R., v.d. Kraats, C., Hoogenboom, R. 2002: Residues of Dioxins and Coplanar PCBs in Eggs of Free Range Chickens. *Organohalogen Compounds* Vol. 57 (2002). 245-248.
- <sup>19</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.
- <sup>20</sup> Schuler, F., Schmid, P., Schlatter, Ch. 1997: The Transfer of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans from Soil into Eggs of Foraging Chicken. *Chemosphere*, Vol. 34. No. 4, pp. 711-718, 1997.
- <sup>21</sup> Lovett, A. A., Foxall, C. D., Creaser, C. S., Cheve, D. 1998b: PCB and PCDD/DF concentrations in egg and poultry meat samples from known urban and rural locations in Wales and England. *Chemosphere*. 37(9-12):1671-1685.
- <sup>22</sup> Bruzzy L.P. and Hites R.A. (1995) *Enviro. Sci. Technol.* 29, 2090.
- <sup>23</sup> Schuhmacher M., Domingo J., Granero S., Llobet J., Eljarrat E. and Rivera J. (1999) *Chemosphere* 39, 419.
- <sup>24</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.
- <sup>25</sup> Lovett, A. A., Foxall, C. D., Creaser, C. S., Cheve, D. 1998b: PCB and PCDD/DF concentrations in egg and poultry meat samples from known urban and rural locations in Wales and England. *Chemosphere*. 37(9-12):1671-1685.
- <sup>26</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.

- 
- <sup>27</sup> Harnly, M. E., Petreas, M. X., Flattery, J., Goldman, L. R. 2000: Polychlorinated Dibenzo-p-dioxin and Polychlorinated Dibenzofuran Contamination in Soil and Home-Produced Chicken Eggs Near Pentachlorophenol Sources. *Environ. Sci. Technol.* 2000, 34, 1143-1149
- <sup>28</sup> Fuerst, P., Fuerst, C., Wilmers, K. 1993: PCDD/PCDF in Commercial Chicken Eggs - Depending on the Type of Housing. *Organohalogen Compounds* 13 (1993), pp 31-34.: in POPs Waste and Potential for Foodchain Contamination. University of Bayreuth, Sept. 30, 2000.
- <sup>29</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2004: Assessment of the impact of an old MSWI. Part 1: Level of PCDD/Fs and PCBs in surrounding soils and eggs. *Organohalogen Compounds* 66: 2085-2090.
- <sup>30</sup> Malisch, R., Schmid, P., Frommberger, R., Fuerst, P. 1996: Results of a Quality Control Study of Different Analytical Methods for Determination of PCDD/PCDF in Eggs Samples. *Chemosphere* Vol. 32, No. 1, pp. 31-44.
- <sup>31</sup> Pless-Mulloli, T., Schilling, B., Paepke, O., Griffiths, N., Edwards, R. 2001: Transfer of PCDD/F and Heavy Metals from Incinerator Ash on Footpaths in Allotments into Soil and Eggs.
- <sup>32</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2004: Assessment of the impact of an old MSWI. Part 1: Level of PCDD/Fs and PCBs in surrounding soils and eggs. *Organohalogen Compounds* 66: 2085-2090.
- <sup>33</sup> Malisch, R., Schmid, P., Frommberger, R., Fuerst, P. 1996: Results of a Quality Control Study of Different Analytical Methods for Determination of PCDD/PCDF in Eggs Samples. *Chemosphere* Vol. 32, No. 1, pp. 31-44.
- <sup>34</sup> Pless-Mulloli, T., Schilling, B., Paepke, O., Griffiths, N., Edwards, R. 2001: Transfer of PCDD/F and Heavy Metals from Incinerator Ash on Footpaths in Allotments into Soil and Eggs.
- <sup>35</sup> Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Patterson, D. G., Needham, L. L. 2000: Serum polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans among people eating contaminated home-produced eggs and beef. *Environ. Health Perspect.* 108: 13-19.
- <sup>36</sup> Rose, M., Harrison, N., Gem, M., Fernandes, A., White, S., Greaves, A., Dowding, A., Runacres, S., Duff, M., Costley, C., Leon, I., Petch, S., Holland, J., Chapman, A. 2003: Impact of foot and mouth disease animal pyres on PCDD/Fs and PCBs in locally produced food. *Organohalogen Compounds, Volumes 60-65, Dioxin 2003* Boston, MA
- <sup>37</sup> Anonymus 2004: Analytical results eggs from both free range chickens and not free range chickens from Netherlands. Information provided by Netherlands to other EU member states. November 2004.
- <sup>38</sup> Winters, D. L., Schaum, J., Phillips, L., Matthew N. Lorber, M. N. 1999: TEQ Doses for CDD/Fs and PCBs General Population Exposure to Dioxin-Like Compounds in the United States During the 1990's. *Organohalogen Compounds - Vol. 44* (1999). 181-185.
- <sup>39</sup> SVA CR (State Veterinary Administration of the Czech Republic) 2004: Chart with results of regular monitoring in Middle Bohemian region. Document reached by Arnika upon request for information.
- <sup>40</sup> Council Regulation (EC) No 2375/2001 of 29 November 2001 amending Commission Regulation (EC) No 466/2001 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, *Official Journal of the European Communities* 12 June 2001.
- <sup>41</sup> S.I. No. 363 of 2002 European Communities (Feeding stuffs) (Tolerances of Undesirable Substances and Products) (Amendment) Regulations, 2002
- <sup>42</sup> European Commission Recommendation of 4 March 2002 on the reduction of the presence of dioxins, furans and PCBs in feedingstuffs and foodstuffs, notified under document number C(2002) 836), 2002/201/EC, *Official Journal of the European Communities* 9 March 2002.
- <sup>43</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2004: Assessment of the impact of an old MSWI. Part 1: Level of PCDD/Fs and PCBs in surrounding soils and eggs. *Organohalogen Compounds* 66: 2085-2090.

- 
- <sup>44</sup> Malisch, R., Schmid, P., Frommberger, R., Fuerst, P. 1996: Results of a Quality Control Study of Different Analytical Methods for Determination of PCDD/PCDF in Eggs Samples. *Chemosphere* Vol. 32, No. 1, pp. 31-44.
- <sup>45</sup> Pless-Mulloli, T., Schilling, B., Paepke, O., Griffiths, N., Edwards, R. 2001: Transfer of PCDD/F and Heavy Metals from Incinerator Ash on Footpaths in Allotments into Soil and Eggs.
- <sup>46</sup> U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service [Memo 8 July 1997] Advisory to Owners and Custodians of Poultry, Livestock and Eggs. Washington, DC:U.S. Department of Agriculture, 1997.
- <sup>47</sup> US Food and Drug Administration, All Egg and Egg-Containing Products from Belgium, France, and the Netherlands and Animal Feed from European Countries to be Detained at Ports of Entry, June 11, 1999
- <sup>48</sup> Za Zemiata, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from Kovachevo in Bulgaria by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 13 April 2005.
- <sup>49</sup> Day Hospital Institute, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from Helvan in Egypt by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 15 April 2005.
- <sup>50</sup> Toxics Link, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs near the Queen Mary's Hospital, Lucknow medical waste incinerator in Uttar Pradesh (India) by dioxins, PCBs, and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 30 March 2005.
- <sup>51</sup> Cavite Green Coalition, Ecological Waste Coalition, GAIA, HCWH, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from Barangay Aguado, Philippines by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 21 April 2005.
- <sup>52</sup> PMVS, THANAL, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from Eloor in Kerala, India, by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 19 April 2005.
- <sup>53</sup> ENVILEAD, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005. Contamination of chicken eggs near the Dandora dumpsite in Kenya by dioxins, PCBs, and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 24 March 2005.
- <sup>54</sup> PAN Africa, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs near the Mbeubeuss dumpsite in a suburb of Dakar, Senegal by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 4 April 2005.
- <sup>55</sup> Friends of the Earth, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005. Contamination of chicken eggs near the Koshice municipal waste incinerator in Slovakia by dioxins, PCBs, and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 21 March 2005
- <sup>56</sup> RAPAM, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs near the Pajaritos Petrochemical Complex in Coatzacoalcos, Veracruz, Mexico by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 6 April 2005.
- <sup>57</sup> Eco-SPES, Eco Accord, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from the Dzerzhinsk region, Russia by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 6 April 2005.
- <sup>58</sup> Stephens, R. D., Petreas, M. X., Hayward, D. G. 1995: Biotransfer and bioaccumulation of dioxins and furans from soil: chickens as a model for foraging animals. *The Science of the Total Environment* 175 (1995) 253-273.
- <sup>59</sup> Schuler, F., Schmid, P., Schlatter, Ch. 1997: The Transfer of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans from Soil into Eggs of Foraging Chicken. *Chemosphere*, Vol. 34. No. 4, pp. 711-718, 1997.
- <sup>60</sup> Quianlivan, S., Ga

- 
- <sup>61</sup> Sam-Cwan, K., Sung-Hun, C., Jin-Gyun, N., Seung-Ryul, H., Zung-Hee, L., Jun-Young, C., Hee-Jung, C. 2004: Correlations of emission concentrations among PCDDs/PCDFs, co-planar PCBs and HCB from major thermal stationary sources. *Organohalogen Compounds* 66: 941-945.
- <sup>62</sup> Larebeke, N. van, Hens, L., Schepens, P., Covaci, A., Baeyens, J., Everaert, K., Bernheim, J. L., Vlietinck, R., Poorter, G. De 2001: The Belgian PCB and Dioxin Incident of January–June 1999: Exposure Data and Potential Impact on Health. *Environmental Health Perspectives*, Volume 109, Number 3, March 2001, pp 265 - 273.
- <sup>63</sup> Pless-Mulloli, T., Schilling, B., Paepke, O., Griffiths, N., Edwards, R. 2001: Transfer of PCDD/F and Heavy Metals from Incinerator Ash on Footpaths in Allotments into Soil and Eggs.
- <sup>64</sup> Wuthe, J., Link, B., Walther, J., Paepke, O., Hagenmaier, H., Frommberger, R., Lillich, W., Rack, J. 1993: Dioxin and Furan (PCDD/PCDF) levels in human blood from persons living in a contaminated area. *Chemosphere* 27:287-293.
- <sup>65</sup> PAN Africa, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs near the Mbeubeuss dumpsite in a suburb of Dakar, Senegal by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 4 April 2005.
- <sup>66</sup> Basel Convention: General technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants (2004)
- <sup>67</sup> Conolly C. 2001. Speciation of the UK polychlorinated biphenyl emission inventory, A report produced for Department for Environment, Food and Rural Affairs, the National Assembly for Wales, the Scottish Executive and the Department of the Environment in Northern Ireland, AEAT/R/ENV/0001 – Issue 1.
- <sup>68</sup> Conolly C. 2001. Speciation of the UK polychlorinated biphenyl emission inventory, A report produced for Department for Environment, Food and Rural Affairs, the National Assembly for Wales, the Scottish Executive and the Department of the Environment in Northern Ireland, AEAT/R/ENV/0001 – Issue 1.
- <sup>69</sup> Luthardt P, Mayer J, Fuchs J. 2002. Total TEQ emissions (PCDD/F and PCB) from industrial sources, *Chemosphere* 46: 1303-1308.
- <sup>70</sup> Alcock, R., Behnisch, P., Jones, K., Hagenmaier, H. 1998. Dioxin-like PCBs in the environment-human exposure and the significance of sources. *Chemosphere* 37:1457-1472.
- <sup>71</sup> Lovett, A. A., Foxall, C. D., Creaser, C. S., Cheve, D. 1998b: PCB and PCDD/DF concentrations in egg and poultry meat samples from known urban and rural locations in Wales and England. *Chemosphere*. 37(9-12):1671-1685.
- <sup>72</sup> Lovett, A. A., Foxall, C. D., Creaser, C. S., Cheve, D. 1998b: PCB and PCDD/DF concentrations in egg and poultry meat samples from known urban and rural locations in Wales and England. *Chemosphere*. 37(9-12):1671-1685.
- <sup>73</sup> Wuthe, J., Link, B., Walther, J., Paepke, O., Hagenmaier, H., Frommberger, R., Lillich, W., Rack, J. 1993: Dioxin and Furan (PCDD/PCDF) levels in human blood from persons living in a contaminated area. *Chemosphere* 27:287-293.
- <sup>74</sup> MOE of Baden Wuerttemberg 1992: Press release of the Ministry of the Environment of the State of Baden Wuerttemberg. Pressemitteilung Nr. 144/92 des Ministeriums fuer Umwelt Baden-Wuerttemberg vom 3. August 1992 „Dioxinuntersuchungen von Huehneriern in Rheinfeldern (Baden)“.
- <sup>75</sup> Regierungspraesidium Freiburg 1991: Report of the regional council (Regierungspraesidium Freiburg) to the Chemische Landesuntersuchungsanstalt Freiburg, December 1991.
- <sup>76</sup> Malisch, R., Schmid, P., Frommberger, R., Fuerst, P. 1996: Results of a Quality Control Study of Different Analytical Methods for Determination of PCDD/PCDF in Eggs Samples. *Chemosphere* Vol. 32, No. 1, pp. 31-44.

- 
- <sup>77</sup> Larebeke, N. van, Hens, L., Schepens, P., Covaci, A., Baeyens, J., Everaert, K., Bernheim, J. L., Vlietinck, R., Poorter, G. De 2001: The Belgian PCB and Dioxin Incident of January–June 1999: Exposure Data and Potential Impact on Health. *Environmental Health Perspectives*, Volume 109, Number 3, March 2001, pp 265 - 273.
- <sup>78</sup> Pless-Mullooli, T., Air, V., Schilling, B., Paepke, O., Foster, K. 2003b: Follow-up Assessment of PCDD/F in Eggs from Newcastle Allotments. University of Newcastle, Ergo, Newcastle City Council, July 2003.
- <sup>79</sup> Pless-Mullooli, T., Schilling, B., Paepke, O., Griffiths, N., Edwards, R. 2001: Transfer of PCDD/F and Heavy Metals from Incinerator Ash on Footpaths in Allotments into Soil and Eggs.
- <sup>80</sup> Basel Convention: General technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants (2004)
- <sup>81</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2004: Assessment of the impact of an old MSWI. Part 1: Level of PCDD/Fs and PCBs in surrounding soils and eggs. *Organohalogen Compounds* 66: 2085-2090.
- <sup>82</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2004: Assessment of the impact of an old MSWI. Part 1: Level of PCDD/Fs and PCBs in surrounding soils and eggs. *Organohalogen Compounds* 66: 2085-2090.
- <sup>83</sup> Pirard, C., Focant, J.-F., Massart, A.-C., De Pauw, E., 2003: Measurable impact of an old MSWI on the level of dioxins in free-range chickens and eggs grown in its vicinity. *Organohalogen Compounds*, Volumes 60-65, Dioxin 2003 Boston, MA.
- <sup>84</sup> Schuhmacher M, Granero S, Xifró A, Domingo J.L, Rivera J. and Eljarrat E. (1998) *Chemosphere* 37, 2127.
- <sup>85</sup> Rotard W., Christmann W. and Knoth W. (1994) *Chemosphere* 29, 2193.
- <sup>86</sup> Eljarrat E., Monjonell J. and Rivera J. (2002) *J. Agric. Food Chem.* 50, 1161.
- <sup>87</sup> Rose M., White S., Harrison N. and Gleadle A. (2001) *Organohalogen Compds* 52, 143.
- <sup>88</sup> Day Hospital Institute, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from Helwan in Egypt by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 15 April 2005.
- <sup>89</sup> Chang, R. R., Hayward, D. G., Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Stephens, R. D. 1989: Foraging Farm Animals as Biomonitors for Dioxin Contamination. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 481-486, 1989.
- <sup>90</sup> Za Zemiata, Arnika, IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG 2005: Contamination of chicken eggs from Kovachevo in Bulgaria by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. Available at [www.ipen.org](http://www.ipen.org) 13 April 2005.
- <sup>91</sup> Hagenmaier, H., Brunner, H. 1987: Isomerspecific analysis of pentachlorophenol and sodium pentachlorophenate for 2,3,7,8-substituted PCDD and PCDF at sub-ppb levels. *Chemosphere* 16:1759-1764 (1987).
- <sup>92</sup> Safe, S., Brown, K. W., Donnelly, K.C., Anderson, C. S., Marklewicz, K. V., McLachlan, M. S., Reischl, A., Hutzinger, O. 1992: Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans associated with wood-preserving chemical sites: biomonitoring with pine needles. *Environ Sci Technol* 26:394-396 (1992).
- <sup>93</sup> Draper, W. M., Phillips, J., Harnly, M., Stephens, R. D. 1988: Assessing environmental contamination from a pentachlorophenol fire: screening soils for octachlorodibenzo-*p*-dioxin. *Chemosphere* 17:1831-1850 (1988).
- <sup>94</sup> Harnly, M., Stephens, S., McLaughlin, C., Marcotte, J., Petreas, M., Goldman, L. 1995: Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxin and dibenzofuran contamination at metal recovery facilities, open burn sites, and a railroad car incineration facility. *Environ Sci Technol* 29:677-684 (1995).
- <sup>95</sup> Goldman, L. R., Harnly, M. E., Flattery, J., Patterson, D. G., Needham, L. L. 2000: Serum polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and polychlorinated dibenzofurans among people eating contaminated home-produced eggs and beef. *Environ. Health Perspect.* 108: 13-19.

- 
- <sup>96</sup> Goldman, L. R., Hayward, D. G., Flattery, J., Harnly, M. E., Patterson, D. G., Jr., Needham, L. L., Siegel, D., Chang, R., Stephens, R. D., Kizer, K. W. 1989: Serum Adipose and Autopsy Tissue PCDD and PCDF Levels in People Eating Dioxin Contaminated Beef and Chicken Eggs. *Chemosphere*, Vol.19, Nos.1-6, pp 841-848, 1989.
- <sup>97</sup> Paustenbach, D. J., Wenning, R. J., Lau, V., Harrington, N. W., Rennix, D. K., Parsons, A. H. 1992: Recent developments on the hazards posed by 2,3,7,8-tetrachlorobenzo-*p*-dioxin in soil: implications for setting risk-based cleanup levels at residential and industrial sites. *J Toxicol Environ Health* 36:103-149 (1992).
- <sup>98</sup> ERC 1990: Environmental and Energy Services Co. Oroville Area Historical Land Use including south Oroville, Palermo, Thermalito, and East Biggs, California. San Francisco, CA:ERC Environmental and Energy Services Company, 1990.
- <sup>99</sup> Harnly, M. E., Petreas, M. X., Flattery, J., Goldman, L. R. 2000: Polychlorinated Dibenzo-*p*-dioxin and Polychlorinated Dibenzofuran Contamination in Soil and Home-Produced Chicken Eggs Near Pentachlorophenol Sources. *Environ. Sci. Technol.*2000, 34,1143-1149
- <sup>100</sup> Revich, B. A., Sergeyev, O., Zeilert, V., Hauser, R. 2004: Čapajevsk, Russia: 40 years of dioxins exposure on the human health and 10 years of epidemiological studies. Presentation at international workshop "Persistent Organic Pollutants and Waste and Chemicals Policy" held in Brandýs nad Labem (Czech Republic), 5 - 7 May 2004.
- <sup>101</sup> Sotskov, U., P., Revich, B., A. et al. 2000: Ekologiya Čapajevska – okružhayushchaya sreda i zdoroviye naselenia (Ecology of the Čapajevsk – environment and health). Čapajevsk – Moscow, 2000, 105 pp.
- <sup>102</sup> Revich, B., Aksel, E., Ushakova, T., Ivanova, I., Zhuchenko, N., Klyuev, N., Brodsky, B., Sotskov, Y. 2001: Dioxin exposure and public health in Čapajevsk, Russia, *Chemosphere* 43 (2001) 951-966
- <sup>103</sup> Greenpeace CZ 2002: Greenpeace press release from 19<sup>th</sup> November 2002.
- <sup>104</sup> Černá, M., Šmíd, J., Malý, M., Brabec, M., Kratěnová, J., Žejglicová, K. 2003: Zpráva o výsledcích studie expozice a zátěže populace v okolí Spolany Neratovice chlorovaným pesticidům, polychlorovaným bifenylům, dioxinům a rtuti. (Report on screening study results of exposition inhabitants in surrounding of Spolana Neratovice to chlorinated pesticides, polychlorinated biphenyls, dioxins and mercury.) Published by State Health Institute Prague 2004.
- <sup>105</sup> Petrlík, J. 2005: Hazardous waste incinerator in Lysa nad Labem and POPs waste stockpile in Milovice. International POPs Elimination Project (IPEP) Hot Spot Report. Arnika, Prague 2005.
- <sup>106</sup> Cerna, M. et al (2004): Report on screening study results of exposition Lysa n. Labem inhabitants to polychlorinated dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls with dioxin impact. Published by State Health Institute Prague 2004.
- <sup>107</sup> Prange, J., Gaus, C., Weber, R., Papke, O., Muller, J., 2003. Assessing forest fire as a potential PCDD/F source in Queensland, Australia. *Environ. Sci. Technol.* 37: 4325-4329.
- <sup>108</sup> Environment Canada and the Hearth Products Association of Canada, 2000. Characterization of Organic Compounds from Selected Residential Wood Stoves and Fuels. Report ERMD 2000-01. Ottawa, Canada.
- <sup>109</sup> Wevers, M., De Fre, R., Desmedt, M., 2004. Effect of backyard burning on dioxin deposition and air concentrations. *Chemosphere* 54: 1351-1356.
- <sup>110</sup> U.S. Environmental Protection Agency, 2003. Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-*p*-Dioxin (TCDD) and Related Compounds. Part I: Estimating Exposure to Dioxin-Like Compounds. Vol. 1: Sources of Dioxin-Like Compounds in the United States. Chapter 5. Combustion Sources of CDD/CDF: Other High Temperature Sources. Review Draft. EPA/600/P-00/001Cb. Washington, D.C.
- <sup>111</sup> Basel Convention: General technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants (2004)



# KONTAKTY

IPEN – mezinárodní koordinátor

**Björn Beeler**

IPEN International Coordinator

adresa: 1962 University Ave. Suite # 4  
Berkeley, CA 94704, USA

tel.: +1 (510) 704-1962

fax: +1 (510) 883-9493

<http://www.ipen.org>

IPEN – pracovní skupina pro dioxiny, PCB a odpady  
Arnika – program Toxické látky a odpady

adresa: Chlumova 17  
130 00 Praha 3

tel./fax: +420 222 781 471

e-mail: [toxic@arnika.org](mailto:toxic@arnika.org)

<http://toxic.arnika.org>



Příprava a tisk českého vydání byly podpořeny grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci Finančního mechanismu EHP a Norského finančního mechanismu prostřednictvím Nadace rozvoje občanské společnosti a rovněž granty Global Greengrants Fund a Ministerstva životního prostředí ČR. Jmenovaní podporovatelé nenesou odpovědnost za obsah studie.