

**STUDIE ZÁTĚŽE LIDSKÉ POPULACE ŽIJÍCÍ  
V OKOLÍ SPOLANY NERATOVICE  
PERSISTENTNÍMI ORGANICKÝMI POLUTANTY  
A RTUTÍ**

Autor práce: **MUDr. Luděk Bajgar**

Pracoviště: KHS Středočeského kraje se sídlem v Praze

Konzultant: MUDr. Milan Daniel, DrSc.

Atestační práce z oboru Veřejné zdravotnictví  
jaro 2004

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného  
uživatele  
a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č.  
121/2000 Sb.**

## Obsah

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>Souhrn</b>                          | <b>strana 3</b> |
| <b>Vysvětlivky</b>                     | <b>4</b>        |
| <b>1. Předmluva</b>                    | <b>6</b>        |
| <b>2. Úvod</b>                         | <b>7</b>        |
| <b>3. Přehled dosavadních znalostí</b> | <b>9</b>        |
| <b>4. Materiály + metodika</b>         | <b>11</b>       |
| <b>5. Výsledky</b>                     | <b>15</b>       |
| <b>6. Diskuse</b>                      | <b>29</b>       |
| <b>7. Závěry</b>                       | <b>30</b>       |
| <b>8. Literatura</b>                   | <b>31</b>       |
| <b>9. Přílohy</b>                      | <b>32</b>       |

## **Souhrn**

Tato studie vznikla z rozhodnutí hlavního hygienika ČR vzhledem k povodni v roce 2002, kdy došlo ve Spolaně Neratovice k opakovanému úniku chloru, aniž by kdykoliv bylo specifikováno množství. Studie se měla pokusit objasnit, vzhledem k výsledkům vyšetření životního prostředí a biotickým vzorkům, zda je či není ohrožena populace žijící v okolí Spolany, či se jedná o starou zátěž.

Nebyla prokázána zvýšená expozice populace 2,3,7,8-TCDD. Koncentrace byly většinou pod mezí stanovitelnosti použité metody a nejvyšší naměřená hodnota nepřesahovala 10 pg/g tuku, která je považována za horní limit pro hodnoty pozadí.

Koncentrace PCDD/PCDF a PCB s dioxinovým účinkem vyjádřené jako WHO-TEQ je cca dvojnásobná ve srovnání s kontrolní skupinou Benešov. Hodnoty u sledovaných skupin se pohybují v rozmezí hodnot běžných pro profesionálně neexponovanou populaci a jsou cca o 2 řády nižší než koncentrace, u nichž by mohly být pozorovány nežádoucí zdravotní účinky. Hladina sledovaných látek vykazuje značné individuální rozdíly.

Rovněž koncentrace indikátorových kongenerů PCB je cca dvojnásobná ve srovnání s kontrolní skupinou Benešov. Neliší se však koncentrací zjištěných u celkem 147 vzorků z lokalit Benešov, Ústí nad Labem a Žďár nad Sázavou, vyšetřených v rámci MZSO v r. 2002. Hodnoty zjištěné u kontrolní skupiny Benešov jsou signifikantně nižší než u monitorované skupiny Benešov, přestože se v obou případech jedná o dárce krve ve stejné lokalitě a srovnatelném věku. Koncentrace indikátorových PCB u sledovaných skupin opět vykazují značné rozdíly a pohybují se v rozmezí hodnot běžných pro průmyslové evropské státy v polovině 90. let.

Koncentrace vybraných chlorovaných pesticidů s výjimkou HCB vykazují obdobné vyšší hodnoty ve srovnání s kontrolní skupinou a naopak shodu s výsledky monitorování. Převaha metabolitu ppDDE nad ppDDT potvrzuje expozici této látky v minulosti.

Koncentrace rtuti ve sledovaných oblastech jsou srovnatelné s kontrolou, výsledky monitorování i normálními a referenčními hodnotami pro českou populaci a nesignalizují vyšší expozici populace ve sledovaných lokalitách.

## Vysvětlivky

|                     |  |
|---------------------|--|
| HH                  | hlavní hygienik                          |
| SZO                 | Světová zdravotnická organizace          |
| SZU                 | Státní zdravotní ústav                   |
| ZU                  | zdravotní ústav                          |
| KHS                 | krajská hygienická stanice               |
| ŠOP                 | standardní operační postup               |
| TS                  | transfusní stanice                       |
| PCB                 | polychlorované bifenyly                  |
| POP                 | persistentní organický polutant          |
| PCDD                | polychlorované dibenzodioxiny            |
| PCDF                | polychlorované dibenzofurany             |
| HCH                 | hexachlorcyklohexan                      |
| betaHCH             | beta hexachlorcyklohexan                 |
| gamaHCH             | gama hexachlorcyklohexan (lindan)        |
| HCB                 | hexachlorbenzen                          |
| ppDDE               | para-para-dichlordifenyldichlorethylen   |
| DDE                 | dichlordifenyldichlorethylen             |
| ppDDT               | para-para-dichlordifenyiltrichloretan    |
| DDT                 | dichlordifenyiltrichloretan              |
| Hg                  | rtuť                                     |
| BMI                 | body mass index (hmotnostní index)       |
| GIT                 | gastrointestinální trakt                 |
| HRMS                | vysokorozlišující hmotnostní spektrometr |
| HRGC                | plynový chromatograf s iontovou pastí    |
| 2,3,7,8-TCDD        | tetrachlordibenzo-p-dioxin               |
| 1,2,3,7,8-PeCDD     | pentachlordibenzodioxin                  |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD   | hexachlordibenzodioxin                   |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD   | hexachlordibenzodioxin                   |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD   | hexachlordibenzodioxin                   |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | hexachlordibenzodioxin                   |
| OCDD                | oktachlordibenzodioxiny                  |
| 2,3,7,8-TCDF        | tetrachlordibenzofuran                   |
| 1,2,3,7,8-PeCDF     | pentachlordibenzofuran                   |
| 2,3,4,7,8-PeCDF     | pentachlordibenzofuran                   |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF   | hexachlordibenzofuran                    |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF   | hexachlordibenzofuran                    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | hexachlordibenzofuran                    |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | hexachlordibenzofuran                    |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | heptachlordibenzofuran                   |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | heptachlordibenzofuran                   |
| OCDF                | oktachlordibenzofurany                   |

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

|  |   |
|--|---|
| non-ortoPCB81,77, 126, 169                 | nonortho substituované kongenery polychlorovaných bifenyků (klasifikovány dle WHO jako látky s účinkem podobným PCDD/F)   |
| mono-orto PCB 118, 105, 167, 156, 157, 189 | monoortho substituované kongenery polychlorovaných bifenyků (klasifikovány dle WHO jako látky s účinkem podobným PCDD/F)  |
| PCB IUPAC 28, 52, 101, 138, 153, 180       | indikátorové kongenery polychlorovaných bifenyků dle IUPAC (mezinárodní unie pro čistou a použitou chemii)  |
| TEQ  | toxický ekvivalent vypočtený pomocí faktoru toxicity = vyjadřuje sumu látek s dioxinovým efektem, přepočtenou pomocí faktorů na pomyslné množství 2,3,7,8 TCDD (pro snadnější odhadování zdravotních efektů)      |
| WHO-TEF                                    | toxic equivalency factor dle WHO (faktor toxicity dle světové zdravotnické organizace, který se používá k výpočtu toxického ekvivalentu 2,3,7,8 TCDD tj. tzv. nejtoxičtějšího dioxinu neboli pro nás Spolanského) |
| PMS  | pod mezí stanovitelnosti  |
| WHO-TEQ                                    | veličina pro vyjádření toxicity doporučená světovou zdravotnickou organizací (WHO)  |
| MZSO                                       | monitoring zdravotního stavu obyvatel   |
| I-TEQ                                      | dříve používané toxické ekvivalenty -jiná sada než WHO a EPA, atd...  |
| TEF  | faktor toxicity   |
| EPA-TEQ                                    | toxický ekvivalent používaný v USA  |
| ATSDR, ToxProfiles                         | databáze z r. 2002 o zdravotních důsledcích expozice toxických látek na člověka   |

## **1. Předmluva**

Tato studie vznikla z rozhodnutí hlavního hygienika ČR vzhledem k povodni v roce 2002, kdy došlo ve Spolaně Neratovice opakovaně k úniku chloru, aniž by kdykoliv bylo specifikováno množství.

V rámci projektu evropské komise / Světové zdravotnické organizace „Změna klimatu a adaptační strategie pro zdraví člověka“ organizovala SZO pracovní zasedání věnované problematice záplav a jejich vlivů na zdraví lidí. Toto zasedání se uskutečnilo v Londýně ve dnech 30.6. - 2.7. 2002, tedy pouhých šest týdnů před záplavami, které postihly velkou část Evropy.

Šéfmanažerem této studie HH ČR ustavil mne, z titulu ředitele KHS Středočeského kraje se sídlem v Praze a po dobu studie mi podřídil SZÚ Praha zastoupený ředitelem MUDr. Jaroslavem Volfem, PhD a ZÚ Ostrava zastoupený ředitelem RNDr. Petrem Hapalou.

Kompetence jednotlivých zařízení byly přesně vymezeny. SZÚ připravil veškeré teoretické podklady studie včetně SOP a kompletního vyhodnocení výsledku. ZÚ Ostrava zabezpečil ve své laboratoři vyšetření krví včetně dopravy z míst odběrů. KHS Středočeského kraje pak realizovala všechny práce v terénu - rozeslání dotazníků A, jejich sběr, vyplnění dotazníků B řízeným pohovorem, zabezpečení odběrů krve ve spolupráci s TS Mělník a přípravu krví (uložení na suchý led) k transportu do laboratoře.

Původní záměr na analýzu POP v krvi respondentů byl ještě na poslední chvíli doplněn o analýzu rtuti v krvi.

## **2. Úvod**

### **2.1. Cíl studie**

Cílem studie je zjištění, zda je zátěž POP + Hg populace žijící v okolí Spolany Neratovice odlišná od zátěže české populace obecně.

### **2.2. Základní výzkumná otázka**

Základní výzkumnou otázkou je studie zátěže člověka látkám s dioxinovým efektem (PCDD, PCDF, PCB), dalším vybraným persistentním chlorovaným organickým polutantům a rtuti.

### **2.3. Definice populace a zájmu**

Jedná se o populaci žijící v okolí Spolany Neratovice ve srovnání s vhodným kontrolním místem, tj. bez známého obdobného zdroje kontaminace - v našem případě bylo rozhodnuto o spádové oblasti TS Benešov.

### **2.4. Doba provedení studie**

červen - prosinec 2003

### **2.5. Stanovení proměnných k měření**

Jde o určení zátěže populace bez možnosti odlišit příspěvek jednotlivých expozičních cest, z nichž v dané situaci je rozhodující expoziční cesta per os.

### **2.6. Nespecifické / specifické proměnné k měření**

Jde o měření POP a Hg ve vzorcích žilní krve.

### **2.7. Způsob měření proměnných**

Je použita sofistikovaná analytická technika ( HRGC - HRMS ) na pracovišti způsobilém tuto techniku použít za podmínek požadované kvality ( autorizace/akreditace k dané zkoušce ) - příloha č. 1.

### **2.8. Hypotézy**

#### **2.8.1. Nulová hypotéza (H<sub>0</sub>)**

Mezi srovnávanými skupinami není rozdíl v zátěži POP, tedy v koncentraci POP v krevních lipidech, takže lze předpokládat i srovnatelnou sumární zátěž ze všech expozičních cest.

### **2.8.2. Hypotéza pramenící ze základní výzkumné otázky (H1)**

Zátěž obyvatel POP v uvedené lokalitě je významně vyšší než je zátěž obyvatel v dalších částech republiky, které jsou považovány za „nekontaminované“.

### **2.8.3. Výsledek studie (H1/H0)**

Vyvrácení nebo nevyvrácení alternativní hypotézy (H1) a na základě toho návrh dalších možných opatření / doporučení. Výsledek, kdy střední zátěž obyvatel v uvedené lokalitě nebude statisticky významně vyšší než v kontrolní oblasti, nelze považovat za průkaz nezvýšené zátěže v okolí Spolany.

## **2.9. Otázky etické povahy**

K studii vydala stanovisko etická komise SZÚ - příloha č. 2.



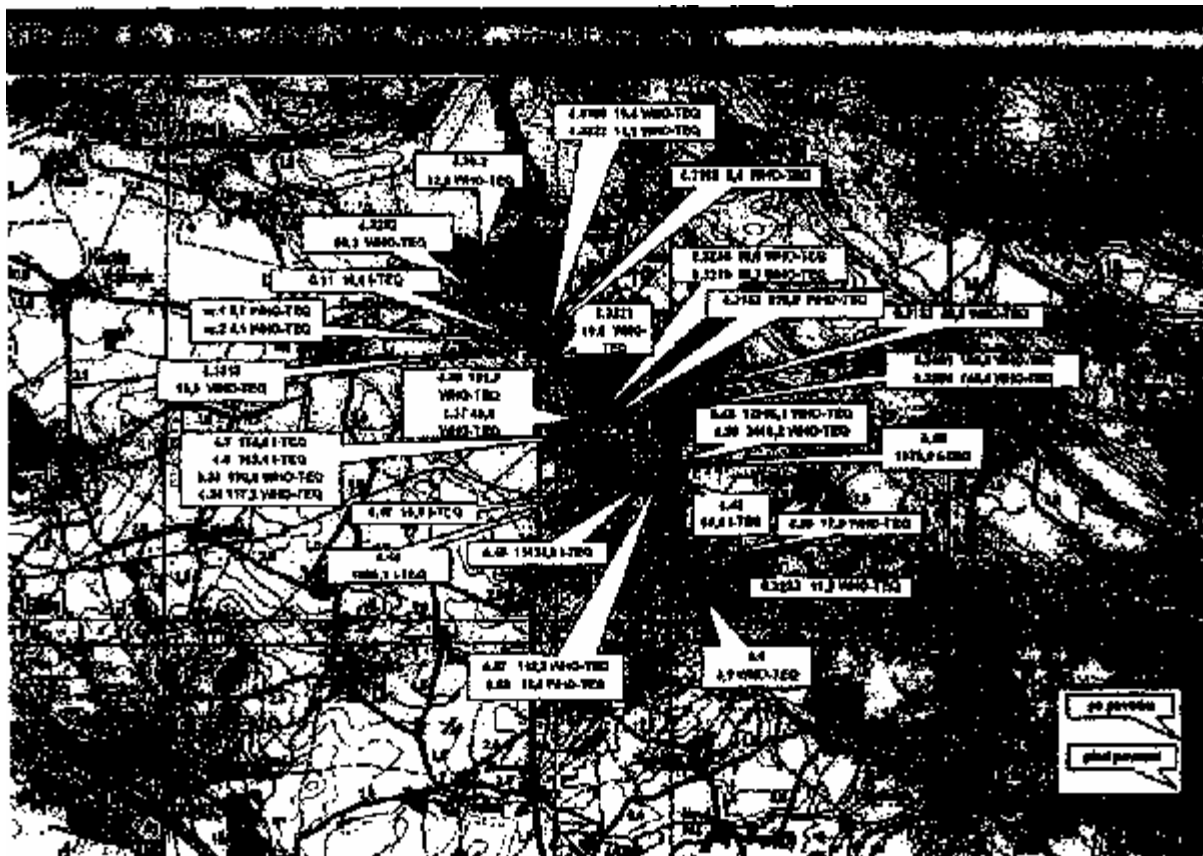
### 3. Přehled dosavadních znalostí

#### 3.1. Inventarizace a zhodnocení výsledku analýz POP ve vzorcích prostředí

V období prosinec 2002 až únor 2003 byla expertní skupinou provedena inventarizace a zhodnocení výsledků analýz POP ve vzorcích prostředí ( půda, voda, sediment, ovzduší apod. ). Výsledky jsou shrnuty v materiálu „Shrnutí měření kontaminace okolí Spolany Neratovice polychlorovanými dibenzo-o-dioxiny, dibenzofurany a bifenyly po povodních 2002 - příloha č. 3 bez tabulek, grafů a map

Poměrně obsáhlý výčet údajů je uveden v mapě, která hodnotí WHO-TEQ hodnoty v analyzovaných sedimentech, které by bylo možné považovat za nepřímý indikátor zátěže obyvatel lokality látkami s dioxinovým účinkem. Údaje jsou naměřeny většinou po povodni a odrážejí tedy současnou situaci.

Naměřené hodnoty se od sebe značně liší a svědčí tak o velmi proměnlivé kontaminaci ( „hot-spots" ) v lokalitě, což komplikuje výběr vhodného vzorku obyvatelstva. Měření však celkem jednoznačně ukazují jako pravděpodobně nejvíce zatíženou lokalitu Libiš, resp. její obyvatele, zatímco hodnoty ostatních lokalit jsou nižší.



**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

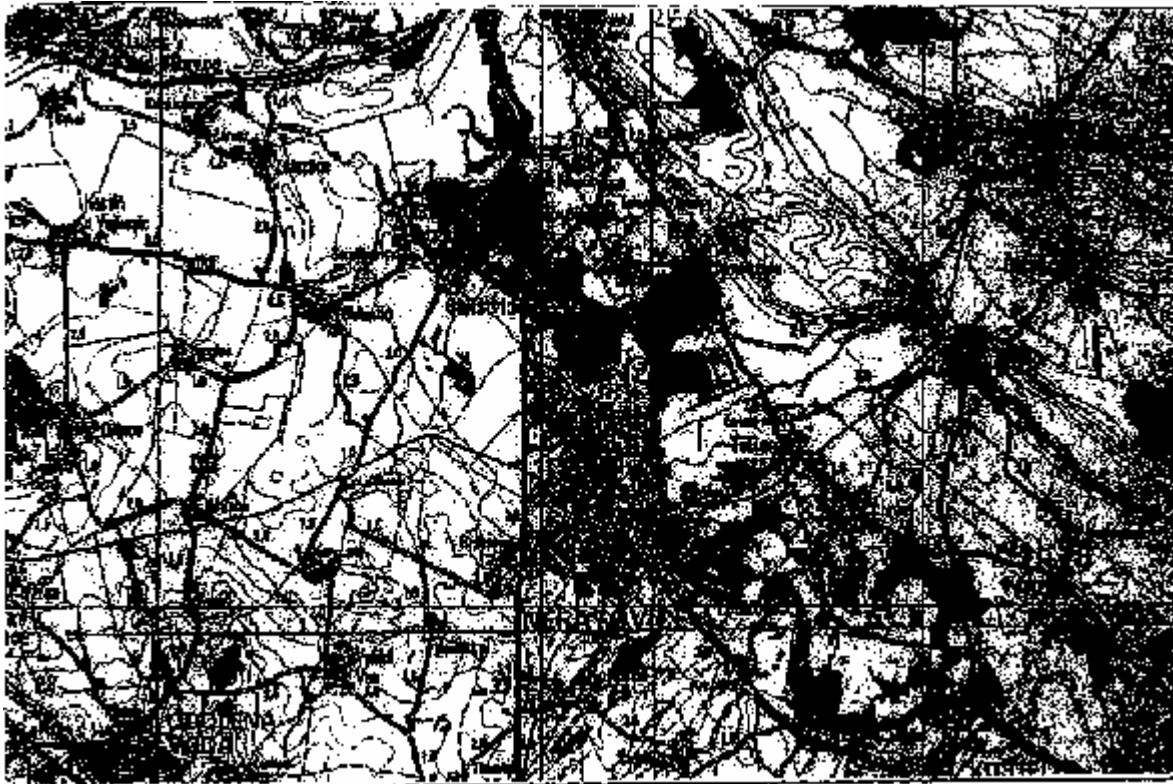
### 3.2. Výsledky naměřené v biotických vzorcích

| matrice                    | kampaň (datum) | číslo vzorku                        | název lokality                             | objednavatel   | Poznámky                 | WHO-TEQ (pg/g) |
|----------------------------|----------------|-------------------------------------|--|----------------|--------------------------|----------------|
| jehličí                    | 24.6.2002      | 3149                                | Neratovice                                 | TOCOEN, s.r.o. | před povodní             | 1.4            |
|                            |                | 3150                                | Spolana                                    | TOCOEN, s.r.o. | před povodní             | 23.4           |
|                            |                | 3161                                | Libiá                                      | TOCOEN, s.r.o. | před povodní             | 4.7            |
| ryba                       | 29.9.2002      | 157                                 | Tůň Obříství                               | HH ČR          | kapr                     | 0.6            |
|                            | 30.9.2002      | 156                                 | Tůň Obříství                               | HH ČR          | karas větší              | 0.7            |
|                            | 5.10.2002      | 158                                 | Tůň Obříství                               | HH ČR          | štika                    | 0.6            |
|                            |                | 159                                 | Tůň Obříství                               | HH ČR          | kapr                     | 0.5            |
|                            | 8.10.2002      | 160                                 | Levý břeh Labe                             | HH ČR          | štika                    | 0.9            |
|                            |                | 152                                 | Tůň Libiš (lužní les v sousedství Spolany) | HH ČR          | kapr                     | 0.5            |
|                            |                | 154                                 | Tůň Károvska (Obříství - Zálezlice)        | HH ČR          | karas větší              | 0.5            |
|                            | 11.10.2002     | 155                                 | Obříství pod elektrárnou                   | HH ČR          | okoun                    | 1.1            |
| 14.10.2002                 | 153            | Tůň Károvska (Obříství - Zálezlice) | HH ČR                                      | štika          | 0.5                      |                |
| kachna-lux* slepičí vejce* | 1.11.2002      | 3321                                | V Chaloupkách 10 (Štruplovi)               | Greenpeace     |                          | 29.0           |
|                            |                | 3322                                | V Chaloupkách 10 (Štruplovi)               | Greenpeace     |                          | 23.4           |
| zelenina                   | 27.11.2002     | 5693                                |  | ČZPI           | Mrkev bez natě           | 0.1            |
|                            |                | 5694                                |  | ČZPI           | Kapusta hlávková         | 0.1            |
|                            |                | 5695                                |  | ČZPI           | Ředkev černá             | 0.1            |
|                            |                | 5696                                |  | ČZPI           | Brambory konzumní        | 0.1            |
| potraviny*                 | 28.11.2002     | 5697                                |  | ČZPI           | Máslo Dr. Halif          | 1.6            |
|                            |                | 5698                                |  | ČZPI           | Jovo Mix, Dezert meruňka | 2.4            |
|                            |                | 5699                                |  | ČZPI           | Jádrový sýr              | 1.1            |

\* u živočišných vzorků je uveden WHO - TEQ v pg/g tuků

## 4. Materiály + metodika

### 4.1. Lokalita a demografické údaje



| Místo      | Charakteristika  | Počet obyvatel |
|------------|--|----------------|
| Libiš      | Obec na katastru, kde Spolana částečně leží, je jejím provozem pravděpodobně nejvíce ovlivněna, velká část obyvatel je nebo v minulosti byla zaměstnána ve Spolaně             | 1770           |
| Neratovice | Největší sídlo v zájmovém území, zejména stará část města navazuje na areál Spolany a to v místě starých ekologických zátěží   | 16000          |
| Tišice     | Katastr obce leží na opačném břehu Labe než výrobní část areálu Spolana, ale na stejném břehu jako část odpadového hospodářství podniku včetně toxického a nebezpečného odpadu | 1360           |

## **4.2. Základní rozvržení studie**

Studie vychází z představy, že hlavní expoziční cesta POP u sledované populační skupiny je perorální expozice potravou. Pro populaci obecně se odhaduje, že perorální přívod POP představuje cca 95 % celkové expozice těmito látkám, pokud se nejedná o expozici profesionální. Proto nebudou do studie zařazeny osoby profesionálně exponované především dřívější prací související se Spolanou.

Protože POP patří mezi látky s kumulativní schopností v tukové složce organismu, je nejvhodnějším přístupem pro sledování kumulativní expozice a zátěže populace analytické určení hladin POP v tělních tekutinách a tkáních obsahujících tuk. Naproti tomu sledování obsahu POP v konzumované potravě po dobu jednoho nebo několika málo dnů nemá z hlediska posouzení expozice a dlouhodobé zátěže dostatečnou výpovědní hodnotu a je finančně a časově výrazně náročnější.

V prvním kroku řešení situace v okolí Spolany Neratovice je proto navržena průřezová studie na „potencionálně exponované skupině osob v lokalitě okolo Spolany a kontrolní skupině mimo dosah možné kontaminace“. Jako vhodný vzorek biologického materiálu byla vybrána krev. Hladina POP v krevních lipidech je vhodným biomarkerem pro porovnání zátěže mezi různými skupinami. Odráží jak dlouhodobý, tak krátkodobý přívod POP.

Exponované skupiny sestávají z respondentů vybraných vstupním dotazníkem A - příloha č. 4 - v lokalitě Libiš, Neratovice a Tišice ( po 20 - celkem 60 ). Podrobnější údaje o respondentech jsou získány pomocí dotazníků B - příloha č. 5 - který je vyplňován pomocí řízeného pohovoru. Podmínkou je ochota darovat 50 ml krve. Kontrolní skupinu tvoří soubor respondentů splňujících stejné požadavky bez prokazatelných vztahů k dané kontaminované oblasti. Tato skupina je vybrána mezi dárci krve TS Benešov, kteří při odběru krve současně vyplní dotazník A i B (ten opět formou řízeného pohovoru ).

## **4.3. Postup při výběru respondentů do studie**

Za základní soubor se považuje populace na daném kontaminovaném / kontrolním místě. Pomocí primárního dotazníku se v daném místě zjistí základní údaje pro výběr. Cílem výběru je získat minimálně 20 respondentů na každém místě tak, aby měli podobné charakteristiky z hlediska možné expozice (stejný klastr).

Kriteria pro výběr respondentů - donorů krve:

- **osoby souhlasící s odběrem krve**
- osoby, které nejsou vegetariány
- osoby, které žijí ve sledované lokalitě nejméně 10 roků. V případě nedostatečného počtu vhodných osob lze kritérium výběru změkčovat až na minimálně 5 let
- osoby, které nejsou a nebyly zaměstnané ve Spolaně Neratovice. V případě nedostatečného počtu vhodných osob lze kritérium výběru změkčit na pracovníky v administrativní budově
- osoby, které konzumují živočišné produkty zvláštních zdrojů, v případě nedostatečného počtu takovýchto osob bude výběr doplněn o osoby, které tyto produkty nekonzumují

Výše uvedená diskriminační kritéria jsou zdůvodněna následujícím způsobem: osoby by měly být plnoleté, protože bude odebrán vzorek krve a bude potřeba řada anamnestických údajů pro interpretaci dat. Mohou to být muži i ženy, protože se předpokládá konzumace stejných potravin a pohyb ve stejném prostředí. Mělo by se jednat o zdravé osoby bez dietárních omezení a schopné poskytnout vzorek krve. Měly by na místě žít alespoň 10 roků, protože očekávaný zdroj expozice je dlouhodobý. Účelem studie není sledování profesionální expozice, proto by osoby profesionálně exponované ve Spolaně měly být vyloučeny. Protože je vybírán malý vzorek respondentů, je nutno se zaměřit na osoby, které si samy produkují část potravin na potenciálně kontaminovaném místě. Tuto skupinu lze pracovním označit za potenciálně rizikovou skupinu.

Postup oslovení respondentů je uveden v SOP dotazníkové šetření - příloha č. 6.

#### **4.4. Analytické práce**

Analýza vybraných POP bude provedena v akreditované laboratoři, postup je uveden v **ŠOP Analýza POP** - příloha č. 1.

##### **Sledované analyty a jejich zdůvodnění:**

a) Koncentraci samotného 2,3,7,8-TCDD - vzhledem k historii lokality a průmyslové zátěži v důsledku výroby v minulosti. Hladiny 2,3,7,8-TCDD ( vpg/g tuku ) v krvi sledovaných populačních skupin by mohly být ovlivněny provozem Spolany Neratovice v minulosti.

b) Spektrum PCDD, PCDF a PCB s dioxinovou aktivitou určenou hodnotou WHO-TEF (1998) - pro výpočet souhrnné hodnoty TEQ a srovnání s výsledky studií v jiných státech.

c) Koncentrace indikátorových kongenerů PCB, při nejmenším IUPAC No. 138, 153 a 180 -pro srovnání s výsledky biologického monitoringu v jiných lokalitách ČR.

d) Koncentrace vybraných chlorovaných polutantů ( DDT, HCB, alfa, beta, gama-HCH) - při analýzách provedených v okolí Spolany v rámci inventarizace firmou TOCOEN byly na některých odběrových místech zjištěny vyšší koncentrace těchto látek, lze uvažovat o existenci starých skrytých skládek.

#### **4.5. Povaha informací pro respondenty při získávání souhlasu ke spolupráci**

Způsob získání respondentů je navržen ve dvou etapách. V první bude oslovena populace ve vybraných lokalitách a proveden obecný průzkum ochoty ke spolupráci a zjištění spotřeby domácích produktů. V druhé fázi se počítá s náhodným výběrem respondentů, kteří darují vzorek krve k analýze. Obyvatelé budou informováni následujícím způsobem:

1. Dopisní formou budou informováni o účelu šetření, požádáni o spolupráci a o vyplnění a navrácení dotazníku, část A.
2. Oznámení o návrhu zařadit osobu do skupiny respondentů včetně sdělení podmínek. Vyžádání písemného souhlasu.
3. Pozvána k odběrům krve a vyplnění podrobného dotazníku ( dotazník, část B ).
4. Po vyhodnocení výsledků - oznámení výsledků respondentům a obyvatelům v různé detailní podobě s tím, že sdělení a interpretace výsledků bude na skupinové, ne na individuální úrovni. Souhlas s doplňkovými odběry z životního prostředí.

#### **4.6. Zajištění ochrany osobních dat respondentů při práci na pracovištích**

Protože se bude pracovat s osobními daty respondentů, bude jejich ochrana zabezpečena kódováním vzorků a manipulace s daty bude probíhat způsobem, který nedovolí jejich zneužití.

Údaje budou zpracovány na PC do databáze, která bude přístupná jen předem známým zpracovatelům. PC bude chráněno heslem a data se nebudou skladovat na přenosných nosičích dat s výjimkou 1 kopie, která bude uložena na bezpečném místě u zpracovatele. Databázové údaje se rozdělí po primárním zpracování dat tak, aby se znemožnila identifikace jednotlivých osob a anamnestická data budou zpracována pouze se znalostí kódu dané osoby. Po výběru respondentů bude oznámeno pouze jméno a adresa respondenta. V této fázi bude databáze umožňující identifikace všech osob podle primárního dotazníku zničena.

Data kontrolní skupiny budou v další fázi studie zpracovány stejným způsobem.



## **5. Výsledky**

### **5.1. Popis základního souboru**

V základním souboru bylo 611 osob, z toho 343 žen (56,1%) a 268 mužů (43,9%). Jednalo se o osoby ve věku 30 až 60 let, průměrný věk byl 45 let, největší zastoupení měly osoby ve věku 50 - 59 let (36,3%).

Základní vzdělání mělo 43 osob (7%), v souboru dále bylo 268 osob (43,9%) se vzděláním středoškolským bez maturity, 228 osob (37,3%) se středoškolským vzděláním s maturitou a 72 vysokoškoláků (11,8%).

V souboru bylo 182 (29,8%) současných a 114 (18,7%) bývalých kuřáků. Průměrný počet vykouřených cigaret byl 15 kusů denně. Průměrná hodnota BMI byla 26,4 kg/m<sup>2</sup>, 112 osob bylo obézních (18,3%).

Ve Spolaně Neratovice pracovalo (v současné době nebo v minulosti) celkem 276 osob (45,2%), délka pracovního působení ve Spolaně byla v průměru 12 let. Polovina osob pracujících ve Spolaně nastoupila do zaměstnání před rokem 1980. V chemickém provozu pracovalo celkem 107 osob (tj. 38,9% z osob zaměstnaných ve Spolaně). Vzdálenost bydliště od Spolany se pohybovala od 1 do 15 km, 98% probandů žilo do 5 km od Spolany.

Dlouhodobé zdravotní obtíže (trvající déle než 6 měsíců), pro které proband je nebo byl sledován nebo léčen lékařem uvedlo celkem 215 osob (35,4%), největší zastoupení měly obtíže pohybového aparátu (13,7% ze všech osob), dále obtíže spojené s oběhovým systémem (10,9% ze všech osob).

Konzumaci potravin živočišného původu z vlastních zdrojů uvedlo 460 osob (75,7%). S odběrem krve souhlasilo celkem 482 osob (78,9%), 6 osob na otázku týkající se souhlasu s odběrem neodpovědělo.

## 5.2. Popis souboru vyšetřovaných osob

Základní charakteristiky osob zařazených do vlastní studie je uveden v Tabulce 1.

**Tab. 1: Charakteristika osob zařazených do studie**

| Parametr  | Neratovice  | Libiš       | Tišice      | Benešov | Celkem      |
|---|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|
| Počet osob  | 20          | 20          | 20          | 20      | 80          |
| Muži  | 10          | 4           | 3           | 8       | 30 (37,5%)  |
| Ženy  | 10          | 16          | 12          | 12      | 50 (62,5%)  |
| Věk $\bar{x}$ (let)   | 44,6        | 41,4        | 42,8        | 43,3    | 43          |
| Délka pobytu v lokalitě $\bar{x}$ (počet let)                           | 30,6        | 26,9        | 28,2        | 33,8    | 28,9 (5-58) |
| Vzdálenost bydliště od Spolany v km: $\bar{x}$ rozmezí (odhad probanta) | 1,2 (1 - 2) | 1,1 (1 - 2) | 3,6 (2 - 5) |         |             |
| Vzdělání:   |             |             |             |         |             |
| Základní  | 4           | 1           | 1           | 0       | 6           |
| SŠ bez maturity   | 6           | 9           | 12          | 7       | 34          |
| SŠ s maturitou  | 8           | 9           | 5           | 11      | 33          |
| VŠ  | 2           | 1           | 2           | 2       | 7           |
| Zaměstnanost:   |             |             |             |         |             |
| Pracující   | 15          | 16          | 15          | 19      | 65          |
| Nezaměstnaní  | 0           | 0           | 2           | 0       | 2           |
| V domácnosti  | 2           | 0           | 2           | 1       | 5           |
| Důchodci  | 3           | 4           | 1           | 0       | 8           |
| Kouření:  |             |             |             |         |             |
| Současní kuřáci   | 7           | 4           | 6           | 3       | 20          |
| Bývalí kuřáci   | 3           | 3           | 4           | 5       | 15          |
| Nekuřáci  | 10          | 13          | 10          | 11      | 44          |
| Alkohol v nadměrném množství  | 3           | 0           | 4           | 1       | 8           |
| BMI: $\bar{x}$ (kg/m <sup>2</sup> )                                     | 26,3        | 26,6        | 26,8        | 30,6    | 27,5        |
| obezita   | 3           | 4           | 4           | 10      | 21          |
| Subjektivní hodnocení zdraví:   |             |             |             |         |             |
| Velmi dobrý   | 5           | 5           | 4           | 3       | 15          |
| Dobrá   | 6           | 12          | 12          | 16      | 46          |
| Průměrný  | 9           | 4           | 4           | 1       | 18          |
| Špatný  | 0           | 1           | 0           | 0       | 1           |
| Dlouhodobé zdravotní obtíže   | 10          | 10          | 7           | 4       | 31          |

pokud není uvedeno jinak, jedná se o počty osob

### Kouření:

V celém souboru bylo 20 současných kuřáků, 15 bývalých kuřáků a 44 nekuřáků. Muži - současní kuřáci vykouřili v průměru denně 19 cigaret, ženy 14 cigaret. Celkem tři probandi kouřili 30 a více cigaret denně. Nejvíce nekuřáků bylo v nejnižší věkové skupině (30 - 39 let) - 21 osob, ve vyšších věkových skupinách (40 - 49 let a 50 - 59 let) nikdy nekouřilo 13 a 10 osob.



**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Pro další statistické zpracování byli bývalí kuřáci, kteří přestali kouřit před 20 a více lety zařazeni mezi nekuřáky (3 osoby), ostatní byli zařazeni mezi současné kuřáky (10 osob, dva bývalí kuřáci z Neratovic, kteří počet let po které již nekouří neuvedli, byli také zařazeni mezi kuřáky).

Tělesná hmotnost, BMI:

Průměrná hodnota BMI v celém souboru byla 27,5 kg/m<sup>2</sup> (nadváha). Nejvyšší průměrná hodnota BMI byla zjištěna v Benešově (30,6 - obezita), v ostatních lokalitách se pohybovala v rozmezí 26,3 až 26,8 kg/m<sup>2</sup>. Celkem 21 osob bylo obézních (BMI nad 30). Nejnižší průměrná hodnota BMI - 26,3 kg/m<sup>2</sup> byla zjištěna v nejmladší věkové skupině (30 -39 let), ve zbývajících věkových skupinách se průměrné hodnoty BMI výrazně nelišily (28,0 a 28,4 kg/m<sup>2</sup>).

Celkem u 8 osob se v posledních 3 až 6 měsících výrazně změnila hmotnost (u 4 osob ve smyslu přírůstku -jednalo se o 2, 5, 6 a 7 kg; u 4 osob ve smyslu úbytku - jednalo se o 3, 8, 10 a 16 kg).

Dietu v posledních 6 měsících drželo celkem 8 osob ( 2 osoby v Neratovicích, 4 osoby v Libiši a jedna osoba v Tišicích a v Benešově).

Počet porodů a kojení:

Pouze dvě ženy v souboru byly bezdětné (obě v nejmladší věkové kategorii), více než dvě děti porodilo celkem 5 žen (čtyři ženy měly tři děti a jedna žena měla pět dětí). V posledních 6 měsících kojila pouze jedna žena z Tišic a to po dobu pěti měsíců.

Zdravotní stav:

Svůj zdravotní stav v posledních 6 měsících (subjektivní hodnocení zdraví) hodnotili probandi nejčastěji jako dobrý (celkem 46 osob). Pouze jedna žena (Libiš, 51 let) označila svůj zdravotní stav za špatný, ze velmi špatný nepovažoval svůj zdravotní stav nikdo.

Dlouhodobé zdravotní obtíže (jedná se o obtíže trvající déle než 6 měsíců, pro které je nebo byl proband sledován nebo léčen lékařem) uvedlo celkem 31 osob. Nejčastější byly obtíže pohybového aparátu (15 osob), následovaly obtíže srdce a cév a nervového ústrojí (shodně 7 osob) a obtíže dýchacího a trávicího ústrojí (shodně 6 osob).

Nejčastěji se vyskytujícím onemocněním v souboru osob žijících v okolí Spolany (zájmové lokality) byla onemocnění nervového ústrojí (celkem 16 osob, v Neratovicích a Libiši shodně 5 osob, v Tišicích 6 osob), v kontrolní skupině (Benešov) uvedla toto onemocnění jedna osoba. Nejčastěji uváděným typem obtíží byly parestezie - 6 osob a deprese 3 osoby. Dvě osoby v zájmové lokalitě uvedly onemocnění roztroušenou sklerózou.

Následovala onemocnění ledvin a močových cest, v zájmové lokalitě celkem 15 osob (Neratovice 5 osob, Libiš 7 osob, Tišice 3 osoby), v kontrolní lokalitě 4 osoby. Nejčastěji zjištěným typem onemocnění byl zánět močových cest a zánět ledvin, a to jak v zájmové, tak v kontrolní lokalitě. Nádorové onemocnění ledvin se vyskytlo 1x v zájmové lokalitě.

Onemocnění jater a žlučových cest uvedlo 12 osob zájmové lokality (ve všech lokalitách shodně 4 osoby), v kontrolní lokalitě 2 osoby. V zájmové lokalitě uvedlo žlučnickové obtíže celkem 8 osob, 4 osoby uvedly jaterní poruchy.

Kožní choroby postihly celkem 12 osob v zájmové skupině (Neratovice 5 osob, Libiš 4 osoby, Tišice 3 osoby) a 2 osoby ve skupině kontrolní. Nejčastěji uváděným typem onemocnění byla plísňová a alergická onemocnění kůže.

Onemocnění trávicího ústrojí uvedlo celkem 10 osob v zájmové lokalitě (Neratovice a Libiš 3 osoby, Tišice 4 osoby) a 2 osoby v lokalitě kontrolní. Mezi uvedenými chorobami se

celkem 2x vyskytly: vředová choroba GIT, chronická pankreatitis, onemocnění jícnu a onemocnění tlustého střeva.

Onemocnění žláz s vnitřní sekrecí celkem uvedlo 7 osob v zájmové lokalitě (Neratovice 4 osoby, Libiš 1 osoba, Tišice 2 osoby), 2 osoby v kontrolní lokalitě. Nejčastěji uváděnými byly poruchy funkce štítné žlázy (3x hypofunkce, 2x hyperfunkce).

Celkový výskyt (jde o absolutní počty) uvedených onemocnění byl v zájmových lokalitách (Neratovice, Libiš, Tišice) přibližně 2x vyšší ve srovnání s kontrolní lokalitou (Benešov). Tento rozdíl mohl být způsoben skutečností, že do souboru kontrolní skupiny byli zařazeni dárci krve z databáze TS, u kterých jsou předpokládány určité zdravotní dispozice, a lze tedy uvažovat o jejich lepším zdravotním stavu ve srovnání s běžnou populací v uvedené věkové skupině. Kromě toho, v zájmových lokalitách nelze vyloučit větší zájem o zařazení do studie u osob s horším zdravotním stavem (z cca 2000 oslovených dotazník vyplnilo 611 respondentů, z nichž 79% souhlasilo s odběrem krevního vzorku).

Vzhledem k velmi malému celkovému počtu a zároveň širokému věkovému rozpětí probandu v souboru je jakékoli srovnání výskytu uvedených onemocnění s dostupnými daty o zdravotním stavu populace v ČR nemožné.

#### Konzumace alkoholu:

Konzumace alkoholu byla stanovena přepočtem uvedené týdenní spotřeby piva, vína a destilátů na gramy čistého alkoholu. Hodnota, která již vede k poškození zdraví byla, v souladu s doporučenými platnými v interní medicíně, stanovena jako příjem alkoholu větší než 30g/den u mužů a 20g/den u žen. Podle těchto kritérií požívalo alkohol v nadměrném množství 8 osob.

#### Konzumace potravin z domácích zdrojů v posledních 10-ti letech:

Nejčastěji konzumovaným druhem potravin z domácích zdrojů byla vejce, 40 osob je konzumovalo alespoň jednou týdně, 16 osob denně. Naopak nejméně často konzumovaným druhem byla vodní drůbež (jedenkrát měsíčně a častěji ji nekonzumoval žádný proband) a ryby (dvě osoby je konzumovaly jedenkrát měsíčně a častěji, a jedna osoba jedenkrát týdně a častěji). Nejčastěji uváděnou dobou konzumace bylo u všech hodnocených druhů 10 let. Průměrný počet let konzumace se pohyboval v rozpětí od 6,3 let u mléka a mléčných výrobků do 8,8 let u vajec.

Nejvyšší konzumace potravin z domácích zdrojů byla zjištěna v Benešově, nejnižší v Neratovicích.

### **5.3. Výsledky analýz 5.3.1.**

#### Výsledky analýz POP

Presentace výsledků včetně jejich vyhodnocení je provedena separátně pro jednotlivé skupiny persistentních chlorovaných organických látek (PCDD, PCDF a PCB s dioxinovým účinkem; indikátorové kongenery PCB; chlorované pesticidy DDT, DDE, HCB, HCH) s přihlédnutím k rozdílným zdrojům těchto látek a předpokládaným rozdílným časovým etapám kontaminace prostředí a populace.

#### PCDD, PCDF a PCB s dioxinovým účinkem

Ve vzorcích krev bylo analyzováno celkem 7 kongenerů dibenzodioxinů (2,3,7,8-TCDD; 1,2,3,7,8-PeCDD; 1,2,3,4,7,8-HxCDD; 1,2,3,6,7,8-HxCDD; 1,2,3,7,8,9-HxCDD;

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD; OCDD), 10 kongenerů dibenzofuranů (2,3,7,8-TCDF; 1,2,3,7,8-PeCDF; 2,3,4,7,8-PeCDF; 1,2,3,4,7,8-HxCDF; 1,2,3,6,7,8-HxCDF; 1,2,3,7,8,9-HxCDF; 2,3,4,6,7,8-HxCDF; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF; 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF; OCDF) a dále PCB s dioxinovým účinkem: non-orto PCB 81, 77, 126, 169 a mono-orto PCB 118, 105, 167, 156, 157, 189. Pro vyjádření TEQ byly použity hodnoty WHO-TEF z roku 1998.

Hodnoty některých kongenerů PCDD a PCDF byly u většiny analyzovaných vzorků pod mezí stanovitelnosti použité metody. Procentuální zastoupení je uvedeno v **Tabulce 2**, Pro popisnou statistiku i statistickou analýzu byly arbitrárně použity hodnoty poloviny meze stanovitelnosti.

**Tab. 2: Kongenery PCDD a PCDF, jejichž hodnoty jsou více než 50% pod mezí stanovitelnosti**

| PCDD              | % PMS | PCDF                | % PMS |
|-------------------|-------|---------------------|-------|
| 2,3,7,8-TCDD      | 79    | 2,3,7,8-TCDF        | 72,5  |
| 1,2,3,7,8-PCDD    | 71    | 1,2,3,7,8-PeCDF     | 91    |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 84    | 2,3,4,6,7,8-HxCDF   | 76    |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 72,5  | 1,2,3,7,8,9-HxCDF   | 100   |
|                   |       | 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 96    |
|                   |       | OCDF                | 65    |

PMS = pod mezí stanovitelnosti

Výsledky analýz v krvi vyšetřovaných osob jsou formou hodnot WHO-TEQ v pg/g lipidů pro PCDD, PCDF i PCB s dioxinovým účinkem prezentovány formou popisné statistiky v **Tabulce 3**.

**Tab. 3: Hladiny PCDD/PCDF/PCB v krvi sledovaných skupin vyjádřené jako WHO-TEQ v pg/g lipidů**

| Lokalita                      | Ukazatele                          | 2378-TCDD* | PCDD                                  | PCDF                         | PCB                              | Celkem TEQ                     |
|-------------------------------|------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Neratovice<br>N=20            | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 9,0        | 4,5<br>3,3-8,9<br>2,7-15              | 11,8<br>7,0-17,5<br>5,6-24,9 | 28,9<br>15,1-51,7<br>14,7-92,6   | 49,5<br>26,9-72,9 24-<br>118   |
| Libiš N = 20                  | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 4,2        | 4 <sup>^</sup><br>3,0-6,9<br>2,3-13,3 | 103<br>6,4-16,1<br>5,2-27,2  | 37,8 19,9-<br>66,3 18,5-<br>93,6 | 54,0<br>31,7-82 29-<br>116     |
| Tišíce<br>N = 20              | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 9,7        | 3,6<br>2,5-6,3<br>2,2-30,9            | 10,7<br>7,2-21,2<br>5,3-58   | 27,8 15,4-<br>52,4 11,7-<br>134  | 42,0<br>24,9-73,6 22-<br>223   |
| Benešov N =<br>20             | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 2,4        | 2,7 2,2-<br>6,6 1,6-<br>7,1           | 6,2<br>4,0-9,0<br>2,8-11,8   | 13,4<br>8,1-26,2<br>7,6-27       | 24,0<br>16,0-37,4<br>13,0-45,0 |
| Obvyklá pozad'ová koncentrace |                                    | 10         |                                       |                              |                                  |                                |

\*Meze stanovitelnosti pro 2,3,7,8-TCDD se pohybovaly v rozsahu 1,2-3,8 pg/g lipidů.

### Vyhodnocení výsledků PCDD/PCDF/PCB s dioxinovým účinkem

Hladina 2,3,7,8-TCDD je u většiny vzorků sledovaných skupin i kontroly pod mezí stanovitelnosti (13 vzorků v Neratovicích, 14 v Libiši, 17 v Tišicích a 19 v Benešově). Ani

ojedinělé individuální měřitelné hodnoty nepřesahují 10 pg/g tuku, což je hodnota považovaná za limit biologické významnosti (Michalek et al., 1998). U sledovaných populačních skupin, ani na úrovni individuálních hodnot nelze tedy předpokládat aktuální zvýšenou zátěž tímto kongenerem.

V koncentracích PCDD/PCDF/PCB jsou pozorovány značné individuální rozdíly, což je u výsledků biologického monitoringu obvyklé. Hladina PCDD, PCDF a PCB s dioxinovým účinkem vyjádřená jako WHO-TEQ je u sledovaných skupin zhruba dvojnásobně vyšší než u skupiny kontrolní. Tyto rozdíly jsou signifikantní na 5% hladině významnosti. Zastoupení jednotlivých kongenerů se u sledovaných skupin v zásadě neliší od kontrolní skupiny. Ze skupiny PCDF představuje největší podíl 2,3,4,7,8 PeCDF. Podobně jako u jiných studií a monitorovacích aktivit prováděných v Česku, mají největší podíl na celkové hodnotě TEQ PCB s dioxinovým účinkem. Z kongenerů PCB s dioxinovým účinkem jsou nejvíce zastoupeny kongenery PCB 156 a 126. Tyto relace jsou obvyklé u evropské populace a jsou nalézány i u vzorků podkožního tuku a mateřského mléka vyšetřovaných v rámci biologického monitoringu MZSO. Vyšší podíl PCB s dioxinovým účinkem na celkové hodnotě WHO-TEQ byl prokázán i ve 3. kole mezinárodní srovnávací studie organizované WHO (Malisch a van Leeuwen, 2003).

Výsledky je možno orientačně porovnat s vybranými literárními údaji. **Tabulka 4** shrnuje výsledky vybraných studií v Evropě i Severní Americe.

Srovnání výsledků naší studie s literárními daty je však poznamenáno značnými nejistotami, které komplikují nebo přímo znemožňují adekvátní srovnání dat.

- (a) studie analyzující dioxiny v krvi / séru / plasmě je nesrovnatelně méně než studií používající jako matici mateřské mléko či podkožní tuk,
- (b) některé práce uvádějí pouze koncentraci 2,3,7,8-TCDD,
- (c) většinou nejsou k dispozici údaje pro PCB s dioxinovým účinkem,
- (d) údaje publikované do 2. poloviny 90. let používají přepočty na I-TEQ, takže hodnoty nejsou zcela srovnatelné s WHO-TEQ,
- (e) vzhledem k poklesu koncentrací s časem nejsou pro srovnání relevantní data z období koncem 80. let,
- (f) některé publikace prezentují koncentrace v 1 litru séra či krve
- (g) počty analyzovaných vzorků jsou většinou malé,
- (h) v některých studiích nelze vždy zohlednit prokázanou závislost hladin PCDD / PCDF PCB na věku (malý počet vzorků, omezené věkové spektrum), (i) mechanické porovnání výsledků je zavádějící, protože nezohledňuje mezilaboratorní variabilitu u ultrastopové analýzy tohoto typu, (j) většina studií je prováděna s ohledem na určitý charakter expozice (havárie v Sevesu, vietnamští veteráni, vliv spalovny, konzumace mořských ryb), což jsou expoziční scénáře odlišné od situace v okolí Spolany.

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

**Tab. 4: Vybrané literární údaje pro TEQ-PCDD/PCDF, event. i PCB s dioxinovým účinkem v pg/g tuku**

| Skupina  | Období                 | N                                    | TEF    | 2,3,7,8-TCDD   | PCDD                                      | PCDF                               | PCDD/PCDF  | PCB   | Reference                    |
|--|------------------------|--------------------------------------|--------|--|---|------------------------------------|--|---|------------------------------|
| Vietnam, USA, Německo<br>Rusko   | přelom 80.-<br>90. let |                                      |        |  |   |                                    |  |   | Patterson et al.,<br>1994    |
| Dárci krve, Atlanta, USA   | 1988                   | 240-pool                             |        | 3,5  |   |                                    |  |   | Patterson et al.,<br>1994    |
| Kalifornie, požár dřev.závodu<br>konsum vaječ<br>konsum masa a vaječ<br>kontrola   | 1988                   | 4<br>5<br>8                          | I-TEF  | GM (CI)<br>3,2 (2,5-4,2)<br>5,5 (2,7-11,00)<br>2,5 (1,5-3,9)   |   |                                    | GM (CI)<br>25,7 (19,4-36,9)<br>63,7 (40,5-100,2)<br>17,0 (12,2-23,8) |   | Goldman et al.,<br>2000      |
| sportovní rybář<br>Velká jezera, USA<br>kontrola Jacksonville                      | 1983                   | 31<br>70                             | 7      | Ø,rozmezí<br>5,6 (ND - 17,2)<br>2,8 (0,3 - 8,9)  | Ø,rozmezí<br>27,5 (8,2-58,7)<br>15,5 (ND) | 11,9 (3,4-25,3)<br>4,9 (NA)        |  | (pouze Koplán.)<br>17,4 (ND-56)<br>1,8 (ND) | Anderson et al.,<br>1988     |
| letectvo US  | 1992                   | 290                                  |        | Medián 3,1   |   |                                    |  |   | Guo et al., 2001             |
| Německo<br>Ø, (rozmezí)  | 1991<br>1996           | 95<br>96                             | 1-TEF  | 4,62 (1,2 - 12)<br>2,34 (0,58 - 6,5)   |   |                                    | 42,7 (11,2-113,6)<br>20,7 (6,1-41,5)                                 |   | Witsiepe et al.,<br>2000     |
| konsumenti krabů, Norsko<br>kontrola (průměrná a vysoká<br>konsumace) Ø, (rozmezí) | před 1996              | kontrola 10<br>průměr 15<br>vysoká 9 | Nordic | 3,6 (0,2 - 7,0)<br>7,7 (3 - 13,6)<br>11,0 (6,3 - 22,4)   | 9,7<br>21,5<br>31,8                       | 11,4<br>39,3<br>77,9               | 21,3<br>60,8<br>109,6  |   | Johansen et al.,<br>1996     |
| Seveso po 20 letech - zóna A<br>zóna B<br>Medián (rozmezí)<br>zóna C               | 1996                   | 7<br>56<br>68                        |        | ♂ 73,3 (8,8-80,7)<br>♀ 63 (45,3-80,7)<br>♂ 6,5 (3,5-44,7)<br>♀ 16,6 (1,3-62,6)<br>♂ 4,4 (1,0-13,6)<br>♀ 8,6 (1,8-18,1) |   |                                    |  |   | Landl et al.,<br>1998        |
| Čapajevsk. okolí chemického<br>zavodu  | 1996                   | 12♂,<br>12♀                          | WHO    | Ø,SD:<br>♂ 7,1 (2,3-16,1)<br>♀ 9,5 (1,7-31,2)  | Ø,SD:<br>♂ 28,4±22,8<br>♀ 35,4±25,6       | Ø,SD:<br>♂ 16,6±15,9<br>♀ 13,8±6,4 | Ø,SD:<br>♂ 45,0±38,56<br>♀ 49,3±31,1                                 |   | Akhmedkhanov<br>et al., 2002 |
| Taiwan, okolí spalovny   | 2000                   | 372                                  | 1-TEF  |  |   |                                    | Ø, SD:<br>♂ 14,1±9,2<br>♀ 16,1±8,9                                   |   | Chen et al.,<br>2003         |

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Hodnoty PCDD/PCDF/PCB naměřené ve sledovaných lokalitách v okolí Spolany Neratovice jsou v kontextu evropských studií srovnatelné např. s výsledky analýzy krve běžné populace v Německu v I. polovině 90. let, nebo s průměrnými konsumenty krabů v Norsku. Neliší se rovněž od výsledků uvedených v souhrnné zprávě pro země EU z r. 1999, kde jsou zmíněny hodnoty získané ve Finsku, Německu a Španělsku. Výsledky naší studie jsou rovněž srovnatelné s průměrnými hodnotami pro populaci USA, které jsou udávány pro 2,3,7,8-TCDD v rozsahu 3,2-10,1 pg/g tuku, pro EPA-TEQ/PCDD za použití v rozsahu 13,7-41,4 pg/g tuku a pro EPA-TEQ/PCDF 1,4 - 16,6 (ATSDR, ToxProfiles, 2002). Koncentrace PCDD/PCDF/PCB zjištěné v této studii jsou o 1 až 2 řády nižší než koncentrace, resp. zátěž, zjištěná u populačních skupin, u nichž byly prokázány nežádoucí zdravotní účinky (Tabulka 5).

**Tab. 5: Zdravotní účinky u lidí asociované se zátěží 2,3,7,8-TCDD (Zdroj informace ATSDR ToxProfiles 2002):** Hladiny 2,3,7,8-TCDD v séru v pg/g tuku

| Zdravotní efekt                                       | průměr | rozsah    | zátěž ng/kg tuku | Citace                 |
|---|--------|-----------|------------------|------------------------|
| Chlorakne u dětí                                      | 19144  | 828-56000 | 2876             | Mocarelli et al., 1991 |
| Chlorakne obecně                                      | 604    | 163-1935  | 646              | Jansing a Korff, 1994  |
| Imunosuprese  | 350    | 43-874    | 207-244          | Toml et al., 1996      |
| Změna poměru pohlaví u dětí:                          |        |           |                  | Mocarelli et al., 1996 |
| matka exp.  | 540    | 126-1650  | 119              |                        |
| otec exp.   | 791    | 104-2340  | 174              |                        |
| Neprokázano vyšší riziko jaterního onemocnění         | 220    |           | 493              | Calvert et al., 1992   |
| Neprokázano vyšší riziko onemocnění GIT               | 220    |           | 493              | Calvert et al., 1992   |
| Neprokázano vyšší riziko perif. neuropatie onemocnění | 252    | 2-3390    | 493              | Sweeney et al., 1993   |
| Neprokázano vyšší riziko potratu                      |        |           | >24              | Wolfe et al., 1995     |
| Zvýšená mortalita na nádory                           | 418    |           | 310-1858         | Fingerhut et al., 1991 |

### Multifunkční analýza analytických a dotazníkových údajů

Hodnoty WHO-TEQ korelují signifikantně s věkem (Hodnota r Spearmanova korelačního koeficientu pro jednotlivé skupiny: Libiš = 0,39; Neratovice = 0,45; Benešov = 0,54; Tišice = 0,55). Věkové složení jednotlivých skupin je však homogenní, průměrný věk není mezi obcemi významně odlišný. U žen nebyl prokázán vliv počtu porodů po korekci na věk. Výsledky multifaktorální analýzy pro PCDD/PCDF/PCB uvedené v **Tabulce 6** potvrzují především vliv věku, lokality a konzumace domácích vajec, koncentrace PCB s dioxinovým účinkem je ovlivněna i pohlavím, BMI a konzumací alkoholu.



**Tab. 6: Výsledky multifaktorální analýzy pro hodnoty WHO-TEQ**

| Parametr                       | PCDD       | PCDF       | PCB         |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|
| Pohlaví                        | -          | -          | P = 0,0022  |
| Věk                            | P = 0,0042 | P = 0,0003 | P < 0,0001  |
| Kouření                        | -          | -          | -           |
| BMI                            | -          | P = 0,0140 | P = 0,0039  |
| Alkohol                        | -          | -          | P = 0,0002  |
| Konsumace domácích vajec       | P = 0,0009 | P = 0,009  | P < 0,0001  |
| Celkový rozdíl mezi lokalitami | P = 0,007  | P = 0,001  | P < 0,0001  |
| Neratovice vs. Banešov         | -          | P = 0,0280 | -           |
| Libiš vs. Benešov              | P = 0,0003 | P = 0,0024 | P < 0,0001  |
| Tišice vs. Benešov             | -          | P = 0,0048 | P = 0,01 12 |

### Indikátorové kongenery PCB

Ve vzorcích krve byly analyzovány indikátorové kongenery PCB IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. Mimo toto spektrum byl analyzován i kongener 170. Výsledky jsou formou popisné statistiky uvedeny v **Tabulce 7**.

**Tab. 7: Výsledky analýzy indikátorových PCB ve sledovaných oblastech (ng/g krevního tuku)**

| Lokalita          | Ukazatele                       | PCB 118              | PCB 153              | PCB 138            | PCB 180              | PCB 170            |
|-------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Neratovice N = 20 | Medián Rozmezí Kv 10-90 Min-max | 22,5 8,8-40,1 606-55 | 402 211-608 118-1361 | 201 115-332 28-541 | 392 257-701 189-2141 | 172 104-313 75-840 |
| Libiš N = 20      | Medián Rozmezí Kv 10-90 Min-max | 21 14,9-46,5 9,0-52  | 333 188-557 145-929  | 184 96-290 79-575  | 333 178-496 117-740  | 148 92-223 52-387  |
| Tišice N = 20     | Medián Rozmezí Kv 10-90 Min-max | 20 12-45,6 1,6-136   | 382 216-713 71-1892  | 188 124-383 41-910 | 405 178-674 124-1520 | 168 78-306 51-630  |
| Benešov N = 20    | Medián Rozmezí Kv 10-90 Min-max | 11,5 2,9-25 2,0-39   | 190 120-300 48-349   | 97 57-163 22-181   | 174 104-276 85-294   | 75 46,7-112 41-131 |

### Vyhodnocení výsledků analýzy indikátorových kongenerů PCB

Hladiny PCB 28, 52 a 101 byly shodně s výsledky MZSO u všech analyzovaných vzorků sledovaných i kontrolní oblasti pod detekčním limitem použité metody. Nejvyšší naměřené koncentrace jsou ve shodě s literaturou pro indikátorové kongenery 138, 153 a 180. Koncentrace těchto kongenerů spolu těsně korelují. Výsledky vykazují značné individuální rozdíly typické pro biologický monitoring. Hodnoty indikátorových PCB korespondují s významným podílem PCB s dioxinovým účinkem na celkovém toxickém účinku (WHO-TEQ) a potvrzují významnou zátěž české populace polychlorovanými bifenoly. Pro statistickou analýzu byl jako reprezentativní zvolen kongener 153.

Hladiny indikátorových PCB (PCB 153) jsou u skupin Libiš, Neratovice a Tišice signifikantně vyšší při porovnání s kontrolní skupinou Benešov. Výsledky ve sledovaných

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

lokalitách se však neliší od výsledků analýzy 47 vzorků krevního séra z Benešova (**Tabulka 8**), ani od vzorků (N = 100) z Plzně a Ústí nad Labem odebraných v r. 2002 v rámci biologického monitoringu MZSO. Naopak mezi kontrolní skupinou Benešov (N = 20) vybranou v rámci studie a monitorovanou skupinou dárců krve v r. 2002 jsou signifikantní rozdíly přesto, že obě skupiny byly vybrány z řad dárců krve, měly obdobné věkové složení a analýzy byly provedeny ve stejné laboratoři. Jediným rozdílným faktorem při výběru kontrolní skupiny pro studii byl požadavek konzumace domácích vajec a drobného zvířectva.

**Tab. 8: Výsledky indikátorových PCB v monitorovaných oblastech (ng/g krevního tuku) v roce 2002**

| Lokalita            | Ukazatele                          | PCB 118                    | PCB 153                     | PCB 138                   | PCB 180                     | PCB 170 |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------|
| Benešov<br>N = 47   | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 20<br>11-35 8,8-103        | 304<br>187-580 100-<br>2480 | 158<br>99-304 61-<br>1280 | 247 176-<br>661 58-<br>2230 | ND      |
| Ústí n.L. N =<br>50 | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 16<br>10,9-32,3 6,5-<br>44 | 346<br>235-585 141-<br>1030 | 165<br>117-314 76-<br>644 | 355<br>190-579<br>115-958   | ND      |
| Zdár n.S. N =<br>50 | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 11<br>5,8-23,3 2,8-<br>47  | 289<br>145-412 98-<br>2020  | 135<br>75-231 49-<br>964  | 271 112-<br>426 71-<br>2360 | ND      |
| Celkem N=<br>147    | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 15,9<br>8,4-32 2,8-103     | 312<br>175-573 98-<br>2480  | 158<br>89-297 49-<br>1280 | 293<br>156-580 58-<br>2360  | ND      |

Výsledky analýzy indikátorových PCB v naší studii lze opět orientačně porovnat s výsledky publikovaných zahraničních studií (**Tabulka 9**). Obdobně jako u látek dioxinového typu je srovnání limitováno nedostatkem informací a dalšími nejistotami.

**Tab. 9: Vybrané literární hodnoty indikátorových PCB v krvi/séru/plasmě v ng/g tuku**

| Skupina   | Období        | N   | Parametr               | PCB 138  | PCB 153  | PCB 180  | Reference                |
|---|---------------|---|------------------------|--|--|--|--------------------------|
| Yusheng<br>1979, ženy   | 1992          | 56  | 0,SD<br>rozmezí        | 750±102<br>118-5152  | 478±73,7 95-<br>3666   | 388±40,9<br>96,6-1778  | Guo et al.,<br>1997      |
| Švédsko ženy  | 1995          | 57  | medián                 |  | 190  |  | Rylander et al.,<br>1998 |
| Belgie ženy   | 1996-<br>1998 | 96  | 0,SD                   | 70,6±15,6  | 90,9±39,4  | 69,1 ±3 1,3  | Pauwels et al.,<br>2000  |
| Konsumenti<br>krabů, Norsko<br>(kontrola,<br>průměrná a<br>vysoká<br>konzumace) | Před 1996     | Kontrola 10<br>Průměrná<br>15 Vysoká<br>9 | 0, (medián)<br>rozmezí | 274 (224)<br>146-360 330<br>(289) 220-<br>478 334<br>(299) 181-<br>516 | 385 (362)<br>189-554 439<br>(390) 236-<br>700 479 (417)<br>289-752 | 264 (238)<br>135-346 284<br>(257) 240-<br>611<br>317(316)<br>239-651 | Johansen et al.,<br>1996 |
| Švédsko muži  | Před 2000     | 120                                       | 0,SD<br>Rozmezí        | 142,7±67,2<br>3,1-335  | 295,9±123,9<br>22,8-627  | 217,6±75,5<br>71,4-480   | Glynn et al.,<br>2000    |
| Svédsko, ženy<br>Konzumace ryb<br>Balt Kontrola                                 | 1995-<br>1996 | 20 10                                     | GM<br>(rozmezí)        |  | 60(6-355)<br>34(12-76)   |  | Hagmar et al.,<br>1998   |



## Multifaktoriální analýza analytických a dotazníkových údajů

Z výsledků uvedených v **Tabulce 10** je patrná souvislost hladiny PCB 153 s pohlavím, věkem, BMI, konzumací alkoholu a s konzumací domácích vajec.

**Tab. 10: Výsledky multifaktoriální analýzy pro hodnoty PCB 153, HCB, ppDDT, ppDDE, beta a gama HCH**

| Parametr                       | PCB 153  | HCB      | ppDDT    | ppDDE    | betaHCH  | gamaHCH  |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Pohlaví                        | P<0,0001 | -        | -        | P=0,0025 | -        | P=0,0422 |
| Věk                            | P=0,0321 | P<0,0001 | -        | P=0,0070 | P<0,0001 | -        |
| Kouření                        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| BMI                            | P=0,0009 | P<0,0001 | -        | -        | P=0,0055 | P=0,0076 |
| Alkohol                        | P=0,0021 | -        | -        | -        | -        | -        |
| Konsumace domácích vajec       | P=0,0005 | -        | P=0,0060 | P=0,0070 | -        | -        |
| Celkový rozdíl mezi lokalitami | P=0,0030 | -        | P=0,0002 | P=0,0077 | P=0,0002 | P=0,0235 |
| Neratovice vs. Benešov         | P=0,0406 | -        | -        | -        | -        | -        |
| Libiš vs. Benešov              | P=0,0113 | -        | P=0,0013 | -        | P=0,0181 | -        |
| Tišice vs. Benešov             | P=0,0421 | -        | P=0,0028 | P=0,0017 | P=0,0003 | P=0,0100 |

## Chlorované pesticidy

Ve vzorcích krve byly analyzovány vybrané chlorované pesticidy HCB, ppDDT, ppDDE, alfa, beta, gama a delta HCH. Výsledky jsou formou popisné statistiky uvedeny v **Tabulce 11**. Hladiny alfa a delta HCH byly ve shodě s výsledky MZSO u všech analyzovaných vzorků sledovaných i kontrolní oblasti pod detekčním limitem použité metody.

**Tab. 11: Chlorované pesticidy DDT, DDE, HCB, HCH (hodnoty v ng/g krevního tuku) ve sledovaných oblastech**

| Lokalita   | Ukazatele                          | ppDDE                         | ppDDT                       | HCB                         | betaHCH                    | gamaHCH                     |
|------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Neratovice | Medián Rozmezí<br>Kv 10-90 Min-max | 701<br>298-1955<br>45-4217    | 16,5<br>5,4-44,3 4-<br>70   | 248 91-<br>1194 51-<br>1720 | 52,5 18-<br>209 18-223     | 26,5<br>18,9-45,5 17-<br>60 |
| Libiš      | Medián Rozmezí<br>Kv 10-90 Min-max | 682<br>358-1943<br>322-2690   | 25 15,7-63,3<br>10-210      | 209<br>127-547<br>105-1360  | 37,5 26,2-<br>134 17-338   | 28<br>23,7-65 21-<br>89     |
| Tišice     | Medián Rozmezí<br>Kv 10-90 Min-max | 1144<br>700-4176<br>453-14085 | 26<br>13-77 6-193           | 247 90-525<br>51-3615       | 46,5<br>30,4-131<br>22-505 | 28<br>21,5-71,5 17-<br>172  |
| Benešov    | Medián Rozmezí<br>Kv 10-90 Min-max | 510<br>169-927 63-<br>1646    | 11,5<br>5,5-21,2 4,0-<br>91 | 337 61-868<br>44-2413       | 28,5 6,0-89<br>5,0-142     | 21<br>16-26 14-29           |

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Pro srovnání jsou uvedena data z monitorovaných oblastí v r. 2002 analyzovaná ve stejné laboratoři (**Tabulka 12**). Orientačně jsou uvedeny i některé zahraniční publikované výsledky (**Tabulka 13**). Většina publikovaných prací však udává hodnoty POPs v séru/plasmě/krevi na objem tekutiny a ne na hmotnost lipidů, což komplikuje srovnání s našimi výsledky.

**Tab. 12: Chlorované pesticidy DDT, DDE, HCB, HCH (hodnoty v ng/g krevního tuku) v monitorovaných oblastech v roce 2002**

| Lokalita             | Ukazatele                          | ppDDE                         | ppDDT                      | HCB                        | bataHCH                    | gamaHCH                   |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Benešov<br>N = 47    | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 848<br>439-2908<br>254-6310   | 45<br>24,4-87,2<br>18-167  | 298<br>91-1948 39-<br>3280 | 32 10-116<br>2,9-318       | 32 16,6-54,8<br>8,0-92    |
| Ústí n. L.<br>N = 50 | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 688<br>368-1563<br>242-5370   | 31,5<br>20-61,9 16-<br>107 | 182<br>55,4-531<br>42-1130 | 23<br>3,7-53,5 1,9-<br>110 | 15<br>3,4-30 1,7-70       |
| Zďár n. S.<br>N = 50 | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 658<br>294-1462<br>192-2530   | 41<br>23,9-75,3<br>17-201  | 115<br>46,2-460<br>18-1140 | 20<br>12-45,6 3,7-<br>70   | 13<br>2,1-21,1 1,6-<br>31 |
| Celkem<br>N=147      | Medián Rozmezí Kv<br>10-90 Min-max | 709 364-<br>1888 192-<br>6310 | 38<br>21-81,6 16-<br>201   | 169<br>56,6-959<br>18-3280 | 23 10-68,2<br>1,9-318      | 18<br>3,6-37,4 1,6-<br>92 |

**Tab. 13: Vybrané literární hodnoty chlorovaných pesticidů v krvi/séru/plasmě v ng/g lipidů**

| Skupina   | Období        | N            | Parametr           | ppDDT  | ppDDE  | HCB  | Reference            |
|---|---------------|--------------|--------------------|--|--|--|----------------------|
| Belgie ženy   | 1996-98       | 96           | 0,SD (Mé)          | PDL  | 1274±1517<br>(672)                                 |  | Pauwels et al., 2000 |
| Švédsko muži  | Před 2000     | 120          | 0, SD (Mé) rozmezí | 20,2±13,8<br>(16,5) 4-<br>78,6                           | 809±705<br>(586) 25-<br>4030                       | 83,1±133,6<br>(61,7) 23,1-<br>1468               | Glynn et al., 2000   |
| Slovensko ženy<br>Ca prsu<br>Kontrola<br>(Michalovce) | 1997-<br>1999 | 24<br><br>88 | GM (Mé) rozmezí    | 163,8<br>(155,1) 40-<br>1209 107,6<br>(106,7) 29-<br>562 | 4912(5745)<br>721-31513<br>3129(4912)<br>232-19912 | 2158(2601)<br>376-9107<br>1628(1742)<br>115-7815 | Pavuk et al., 2003   |

### Vyhodnocení výsledků analýzy chlorovaných pesticidů

Mezi individuálními výsledky je značná variabilita. Ve srovnání s kontrolní oblastí Benešov jsou hladiny ppDDT u skupin Libiš a Tišice a hladina ppDDE u skupiny Tišice signifikantně vyšší ( $P < 0,05$ ). Tyto rozdíly však nejsou patrné při srovnání dat sledovaných skupin s daty získanými v biologickém monitoringu MZSO. Nebyly pozorovány rozdíly v koncentracích HCB, beta a gamaHCH. Výsledky multifaktoriální analýzy uvedené v **Tabulce 10** ukazují na věkovou závislost u HCB, betaHCH a ppDDE, ne však u ppDDT, závislost na pohlaví u ppDDE, závislost na BMI u HCB, beta a gamaHCH a na konzumaci domácích vajec u ppDDT a ppDDE.

### 5.3.2. Výsledky analýz rtuti (Hg)

Analýza Hg neprokázala zvýšené hodnoty v krvi osob ve sledovaných lokalitách (**Tabulka 13**) ve srovnání s kontrolní skupinou ani mezi sledovanými oblastmi navzájem. Koncentrace rtuti u sledovaných populačních skupin se shodují s normálními hodnotami (**Tabulka 14**) i s referenčními hodnotami (**Tabulka 15**) platnými pro českou populaci. Hladiny Hg ve sledovaných skupinách se pohybují hluboko pod limitními hodnotami biologické významnosti pro běžnou populaci (**Tabulka 16**).

**Tab. 13: Hladiny rtuti v krvi sledovaných populačních skupin -popisná statistika**

|                  | Neratovice | Libiř   | Tišíce    | Benešov |
|------------------|------------|---------|-----------|---------|
| Medián           | 2,0        | 1,4     | 1,5       | 1,5     |
| Rozmezí Kv 10-90 | 0,8 - 5,3  | 0,8-2,1 | 1,0-2,5   | 1,2-2,6 |
| Min-max          | 0,6 - 8,4  | 0,6-4,2 | 0,6 - 4,2 | 0,9-6,4 |

**Tab. 14: Hodnoty mediánu a rozmezí (Kv. 10 a 90) hladiny rtuti (v u.g/1) v krvi populačních skupin dospělých i dětí monitorovaných v rámci MZSO v posledních 6 letech**

|      |         | Benešov | Plzeň | Ústí n. L. | Žďár n. S. | Celkem |
|------|---------|---------|-------|------------|------------|--------|
| 1999 | Dospělí | 0,92    | 0,80  | 0,66       | 0,93       | 0,81   |
| 1999 | Děti    | 0,32    | 0,42  | 0,39       | 0,43       | 0,38   |
| 2000 | Dospělí | 0,39    | 1,32  | 1,04       | 1,44       | 1,32   |
| 2001 | Dospělí | 0,68    | 0,81  | 1,30       | 0,80       | 0,82   |
| 2001 | Děti    | 0,36    | 0,44  | 0,43       | 0,43       | 0,42   |
| 2002 | Dospělí | 1,19    | 1,08  | 0,52       | 0,59       | 0,85   |

**Tab. 15: Návrh referenčních hodnot vybraných prvků pro českou populaci, srovnání s návrhy pro populaci SRN**

| Noxa / matrice | Populační skupina ČR | Návrh referenční hodnoty pro ČR                               | Populační skupina SRN       | Referenční hodnota SRN |
|----------------|----------------------|---|-----------------------------|------------------------|
| Rtuť v krvi    | Dospělí              | 2,0 ug/1 (Kv <sub>0,90</sub> ) 2,8 ug/1 (Kv <sub>0,95</sub> ) | Dospělí nekuřáci 25 -69 let | 2,0 ug/1               |
|                | Děti 8 -10 let       | 1,6 ug/1 (Kv <sub>0,95</sub> )                                | Děti 6 -12 let              | 1.5 ug/1               |

**Tab. 16: Limitní hodnoty hladiny rtuti v krvi navržené Komisí pro biologický monitoring v SRN, které pracovníě používáme i v České republice**

| Noxa        | Skupina        | Limitní hodnota I | Limitní hodnota II |
|-------------|----------------|-------------------|--------------------|
| Rtuť v krvi | Děti a dospělí | 5 ug/1            | 15 ug/1            |

## **Hodnocení výsledků analýzy rtuti**

Výsledky sledovaných populačních skupin v okolí Spolany neukazují na zvýšenou expozici a zátěž rtutí. Hladina Hg v krvi sledovaných populačních skupin se neliší od hodnot v kontrolní skupině ani od výsledků biologického monitoringu MZSO. Výsledky multifaktoriální analýzy ukazují na hraniční významný vztah hladiny rtuti v krvi ke kuřáctví ( $P = 0,0504$ ) a ke konzumaci domácích vajec ( $P = 0,0202$ ). Naměřené hodnoty jsou však nižší než je limit I. Stupně biologické významnosti, který signalizuje nutnost zvýšené pozornosti.

## **6. Diskuse**

### **6.1. Atributy studie**

- 1. vhodnost** - vzorky krve jsou objektivním obrazem míry expozice, přesnějším než při hodnocení pomocí metody dvojích porcí
- 2. validita** - ke zvýšení validity studie přispívá skutečnost, že analýza bude provedena v akreditované laboratoři, bude omezeno zkreslení poskytovaných informací
- 3. sensitivita** (schopnost najít pozitivní výsledek) -je nastavena poměrně nízko, protože jde o úsporu finančních prostředků
- 4. specifita** (schopnost nenajít negativní výsledek) - analýza krve je velmi specifická, lze říci téměř objektivní
- 5. potřeba slepých kontrol** -je potřeba počítat s testováním potřeb na odběr vzorků krve

### **6.2. Omezení a nejistoty při realizaci studie a hodnocení výsledků**

#### **6.2.1. Velikost a výběr sledované populace**

Omezení je dané velikostí populace ve sledovaných lokalitách, podmínkami určenými pro výběr skupiny probandů vhodných pro zařazení do studie a minimálně možným počtem osob nutností zařadit do studie minimální počet subjektů (z finančních důvodů).

#### **6.2.2 Individuální variabilita**

Hladiny xenobiotik v tělních tekutinách a tkáních člověka se obecně vyznačují značnou individuální variabilitou. Tato skutečnost platí zejména pro látky s kumulativní expozicí a dlouhým poločasem, mezi něž patří právě POP analyzované ve studii. Hodnoty sledovaných kongenerů se i v neexponované populaci běžně vyskytují v rozsahu řádů. Výsledná koncentrace je určena především mnohaletou (neznámou) expozicí v minulosti a funkcí biotransformačních procesů u jednotlivých osob. Variabilita výsledků ve sledovaných skupinách (až v řádovém rozdílu) byla pozorována i v této studii a spolu s malým počtem analyzovaných vzorků omezuje srovnání a posouzení výsledků

#### **6.2.3. Fyziologické parametry**

Z výsledků multifaktoriální analýzy jsou patrné vztahy mezi hladinou sledovaných POP a některými parametry především věk, pro některé analyzy i BMI a pohlaví. Získané výsledky je nutno zvažovat i ve vztahu k individuálním rozdíly v koncentraci krevních lipidů.

#### **6.2.4. Nejistoty laboratorních vyšetření**

Jsou dány omezeným množstvím analyzovaného vzorku, malou výtěžností při extrakci tuku a standardními nejistotami laboratorních analýz.

## 7. Závěry

Nebyla prokázána zvýšená expozice populace 2,3,7,8-TCDD. Koncentrace byly většinou pod mezí stanovitelnosti použité metody a nejvyšší naměřená hodnota nepřesahovala 10 pg/g tuku, která je považována za horní limit pro hodnoty pozadí.

Koncentrace PCDD/PCDF a PCB s dioxinovým účinkem vyjádřené jako WHO-TEQ je cca dvojnásobná ve srovnání s kontrolní skupinou Benešov. Hodnoty u sledovaných skupin se pohybují v rozmezí hodnot běžných pro profesionálně neexponovanou populaci a jsou o cca 2 řády nižší než koncentrace, u nichž by mohly být pozorovány nežádoucí zdravotní účinky. Hladina sledovaných látek vykazuje značné individuální rozdíly.

Rovněž koncentrace indikátorových kongenerů PCB je cca dvojnásobná ve srovnání s kontrolní skupinou Benešov. Neliší se však od koncentrací zjištěných u celkem 147 vzorků z lokalit Benešov, Ústí nad Labem a Žďár nad Sázavou, vyšetřených v rámci MZSO v r. 2002. Hodnoty zjištěné u kontrolní skupiny Benešov jsou signifikantně nižší než u monitorované skupiny Benešov, přesto že se v obou případech jedná o dárce krve ve stejné lokalitě a v srovnatelném věku. Koncentrace indikátorových PCB u sledovaných skupin opět vykazují značné individuální rozdíly a pohybují se v rozmezí hodnot běžných pro průmyslové evropské státy v polovině 90. let.

Koncentrace vybraných chlorovaných pesticidů s výjimkou HCB vykazují obdobné vyšší hodnoty ve srovnání s kontrolní skupinou a naopak shodu s výsledky monitorování. Převaha metabolitu ppDDE nad ppDDT potvrzuje expozici této látky v minulosti.

Koncentrace rtuti ve sledovaných oblastech jsou srovnatelné s kontrolou, výsledky monitorování i normálními a referenčními hodnotami pro českou populaci a nesignalizují vyšší expozici ve sledovaných lokalitách.

Závěry studie nevykazují žádné alarmující výsledky. V některých ukazatelích (převaha metabolitu HCB, ppDDE nad ppDDT) potvrzuje expozici této látky v minulosti. Přesto by se nemělo vlakových provozech jako je Spolana Neratovice stávat, aby v mimořádných situacích jako jsou např. záplavy, docházelo k úniku chemických látek (chlor). Doufáme, že i tato studie přispěje ke zlepšení situace do budoucna.

## 8. Literatura

1. ATSDR ToxProfiles 2002
2. Holoubek L, Čupr P., Škarek M., Černá M., Sáňka M.: Shrnutí měření kontaminace okolí Spolany Neratovice polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny, dibenzofurany a bifenyly po povodních 2002. TOCOEN REPORT No. 236, Brno, prosinec 2002, 62 s.
3. Černá M.: Polychlorované bifenyly, dibenzodioxiny a dibenzofurany - expozice, zátěž populace a zdravotní rizika. DMEV, 3, 2001, 212-218.
4. Černá M., Šmíd J., Svobodník J., Grabic R., Crhova Š., Kubínová R.: Monitoring of selected polyhalogenated hydrocarbons in Brest milk: Czech Republic, 1994 to 2001. Presenium Environ. Bull., 12, 2003, 203-207
5. Odborná zpráva subsystému Biologický monitoring za rok 1998, SZÚ Praha, 1999.
6. Jech L., Minářová J., Bencko V., Černá M.: Studie výskytu persistentních organických látek v ovzduší a jejich depozice na území České republiky. Závěrečná zpráva úkolu MŽP VaV 520/6/99, Praha, 2001.
7. Pelcová D., Fenclová Z., Dlasková Z., Urban P., Lukáš E., Procházka B., Rappe C., Preiss J., Kočan A., Vejlupková J.: Biochemical, neuropsychological and neurological abnormalities following 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) exposure. Arch. Environ. Health, 56, 6,2001,493-500.
8. Akhmedkhanov A. et al., J. Exposure Analyssis Environ. Epid., 12, 2002, 409-417
9. Anderson H.A. et al., Environ. Health Perspect, 106, 1998, 279-289.
10. Glynn A.W. et al., Sci Total Environ, 263, 2000, 197-208
11. Goldman L.R. et al., Environ. Health Perspect. 108, 2000, 13-19.
12. Guo X. et al., J. Toxicol. Environ. Health, Part A, 63,201,159-172.
13. Guo Y,L. et al., Arch. Environ. Cintám. Toxicko., 33,1997,104-108.
14. Dagmar L. et al., J. Toxicko. Environ. Health, Part A, 53,1998, 581-591.
15. Chen H.-L. et al., Environ. Res., 91, 2003,172-178.
16. Johansen H.R. et al., Environ. Health Perspect., 104, 1996, 756-764.
17. Landi M.T. et al., Environ. Health Perspect., 106, 1998, 273-277.
18. Malisch R. a van Leeuwen F.X.R., Organohalogen Compounds, Vol. 60-65, Dioxin 2003 Boston MÁ.
19. Michalek J.E. et al., J. Expos. Anal. Environ. Epidemiol. 8, 1998, 59-64.
20. Odborná zpráva Subsystému 5 - Biologický monitoring za rok 2002, SZÚ Praha, červen 2003.
21. Patterson D.G. et al., Environ. Health Perspect. 102, Suppl. 1, 1994, 195-204.
22. Pauwels A. et al., Arch. Environ. Cintám. Toxicko. 39, 2000, 265-270.
23. Pavuk M. et al., J. Exposure Analysis Environ. Epidemiol. 13, 2003, 267-275.
24. Rylander L. et al., Am. J. Epidemiol., 147, 1998, 493-502.
25. Witsiepe J. et al., Environ. Res., A, 83,2000, 46-53.

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného  
uživatele  
a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

## 9. Přílohy

1. Analýza POP v krvi
2. Stanovisko etické komise SZÚ
3. Shrnutí měření kontaminace okolí Spolany Neratovice PCDD, PCDF, PCB
4. Dotazník A
5. Dotazník B
6. SOP dotazníkové šetření



**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má  
sloužit výhradně k osobní potřebě  
oprávněného uživatele  
a k jeho studijním účelům, je majetkem  
IPVZ a podléhá autorskému zákonu č.  
121/2000 Sb.**

Příloha 1. - Analýza POP v krvi

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě  
Odbor hygienických laboratoří Frýdek-Místek, chemická

|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| Poradění: VV.SZU.....   | <b>Stanovení PCDD/F, PCB, PBDE a OCP v krvi</b> |                         |
| Status: <u>Originál</u> <u>Kopie</u>                                |   |                         |
| Typ/číslo:  | Návrhová no.: EPA1613, ČSN EN 1448              |                         |
| Procesoval/Aktivizace dne: <u>Črtová, Grabc</u><br><u>30.5.2011</u> | Schválil/Přezkoumal/datum:                      | <u>Ocelka, 2.6.2011</u> |
|   | Přezkoumal během písemnosti/datum:              |                         |
| Referenční číslo: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10                              | Zahájení platnosti začíná datem schválení       |                         |

## 1. Název metody

**Stanovení polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů (PCDD), dibenzofuranů (PCDF), vybraných kongenerů polychlorovaných bifenyly (PCB), polybromovaných difenyleterů (PBDE) a organochlorových pesticidů (OCP) v krvi.**

### 1.1. Podstata zkoušky

Analyty PCDD/F, WHO PCB a PBDE jsou stanoveny pomocí instrumentace GC- HRMS, OCP a indikátorové PCB jsou stanoveny na systému GC-MS/MS. Kvantitativní analýza je prováděna metodou izotopového ředění nebo vnitřního standardu.

### 1.2. Parametry metody

Minimální stanovitelné množství v extraktu je závislé na použitém typu kolony a momentální citlivosti hmotnostního detektoru.

Přístrojová mez stanovitelnosti je vypočítána z opakovatelnosti stanovení analytů na velmi nízké koncentrační hladině. Tato mez je vypočítána jako 3,04 násobek detekčního limitu, který je stanoven jako 3 násobek směrodatné odchylky z opakovaných analýz. Mez stanovitelnosti je poté vypočítána na základě aktuální citlivosti detektoru, výtěžnosti vnitřního standardu a navážky nebo množství vzorku.

Pracovní rozsah je dán lineárním rozsahem detektoru pro daný analyt, množstvím vzorku braného k analýze a zředěním/zakoncentrováním vzorku.

Při odhadovaném množství niku ve 30 ml krve (0,4-0,8%) se budou meze stanovitelnosti pro jednotlivé kongenery PCDD/F a nonorthosubstituovaných PCB pohybovat v rozmezí 1-5 pg/g tuku.

Pro stanovení indikátorových PCB a OCP se budou meze stanovitelnosti pohybovat mezi 5-20 ng/g tuku.

Chyba stanovení (nezahrnuje odběr vzorku) : 30 %

### 1.3. Terminologie

HRMS - vysokorozlišující hmotnostní spektrometr

GC-MS/MS -plynový chromatograf s iontovou pastí v MS/MS modu

PCDD/F - polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany

PCB - polychlorované bifenyly

WHO PCB - nonortho a monoortho substituované kongenery PCB klasifikované podle WHO jako látky s účinkem podobným PCDD/F

PBDE - polybromované difenyletery

OCP - organochlorové pesticidy

CRM - certifikovaný referenční materiál

Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě  
Odbor hygienických laboratoří Frýdek-Místek, chemická laboratoř

#### **1.4. Uchování a příprava vzorků k analýze**

Vzorky jsou po dodání do laboratoře uchovávány v mrazicím boxu při teplotě  $-18^{\circ}\text{C}$ . Před analýzou jsou vzorky rozmrazeny při laboratorní teplotě a zhomogenizovány protřepáním

#### **1.5. Příprava laboratorního skla**

Rozpouštědla, reagentie, sklo a další zařízení pro manipulaci se vzorkem mohou být zdrojem chyb, proto jsou používána reagentie nejvyšší dostupné čistoty. Dle potřeby se reagentie čistí extrakcí nebo promytím rozpouštědlem.

Čistota veškerých látek, vstupujících do analýz se prokazuje na začátku a s každou sérií vzorků používáním procesních (laboratorních) slepých pokusů a transportních slepých pokusů (viz QA/QC).

##### **1.5.1. Čištění laboratorního nádobí**

Odběrové nádoby jsou po přelití vzorku umístěny do plastových pytlů, uzavřeny a likvidovány dle Provozního řádu.

Laboratorní sklo pro analýzu stopových množství PCDD/PCDF je odděleno od ostatního skla používaného v laboratoři, rovněž jeho čištění je prováděno separovaně. Laboratorní sklo je nejprve dezinfikováno, propláchnuto vodou, poté je ponecháno v čistící a dezinfekční lázni po dobu udanou výrobcem. Dále je umyto v roztoku saponátu (v myčce) a opláchnuto v destilované vodě. Promytí v saponátu je možno zlepšit čištěním v ultrazvuku po dobu 30 sec. Sklo s odnímatelnými částmi musí být před mytím rozebráno (děličky atp.). Sklo je usušeno a poté vyžiháno při teplotě  $400^{\circ}\text{C}$  po dobu 2 hod.. Poté je sklo opláchnuto toluenem.

Inserty do vialek jsou pouze na jedno použití. I s obsahem jsou po analýze likvidovány dle Odpadového hospodářství. Umyté sklo se skladuje odděleně od ostatního laboratorního skla v uzavřených skříňkách pro zamezení kontaminace.

#### **1.6. Přístroje a zařízení**

MAT 95 XL fy ThermoFinnigan  
Finnigan Mat GCQ fy ThermoFinnigan  
Thermoquest Polaris Q fy ThermoFinnigan  
Koncentrátor s regulovatelným příívodem inertního plynu (např. firmy Zymark.)  
Rotační vakuová odparka s regulací vakua

#### **1.7. Chemikálie, adsorbenty a bezpečnost práce**

##### **1.7.1. Chemikálie:**

Síran amonný p.a.

Kyselina sírová konc. p.a.

Síran sodný p.a. bezvodý, promytý v dichlormetanu vyžiháný při  $400^{\circ}\text{C}$  1 hod, uchovávaný v uzavřené nádobě bez přístupu vlhkosti. Objeví-li se po žihání zjevné šedé částice (přítomnost uhlíku) není vhodný k použití.

Dusík nebo argon čistoty 4.6

Helium čistoty 6.0

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Rozpouštědla: hexan, aceton, toluen, cyldohexan, metanol, dichlormetan čistoty "SupraSolv" nebo vyšší

#### 1.7.2. Adsorbenty:

Silikagel 60, 70 - 230 mesh fy MERCK nebo ekvivalentní promytý v dichlormetanu a aktivovaný min. 2 hod při 180°C, uchovávaný v uzavřené láhvi bez přístupu vlhkosti

„Kyselý“ silikagel připravený smísením aktivovaného silikagelu s kyš. sírovou v poměru 10 g silikagelu a 7,9g kyseliny. Homogenizace se provádí v uzavřené nádobě na rotační třepače po dobu min. 12 hod. až nejsou viditelné shluky, uchovává se v exsikátoru.

Silikagel „basický“ připravený smísením 100 g akt. silikagelu s 30 g 1 M NaOH. Homogenizace se provádí v uzavřené nádobě na rotační třepače po dobu min. 12 hod. až nejsou viditelné shluky, uchovává se v exsikátoru.

„Kyselý“ oxid hlinitý - Aluminium oxide 90 aktive acidic fy MERCK nebo ekvivalentní, aktivovaná min. 12 hod při teplotě 130°C, uchovává se při teplotě 130°C.

„Basický“ oxid hlinitý - Aluminium oxide 90 aktive basic fy MERCK nebo ekvivalentní, aktivovaná min. 24 hod při teplotě 600°C, uchovává se při teplotě 130°C.

Aktivní uhlí fy MERCK nebo ekvivalentní, přečištěné v metanolu a vysušené při teplotě 110°C Celit 545 fy MERCK, nebo ekvivalentní

Uhlí/Celit: směs se připraví smísením v poměru 1:1, aktivuje se minimálně 6 hod. při teplotě 130°C, uchovává se v exsikátoru.

#### 1.7.3. Standardní látky:

Zakupují se jako roztoky nebo směsi s certifikátem. Je-li čistota min. 98%, lze standardu používat bez korekce na koncentraci. Uchovávají se zatavené v ampulích nebo uzavřené ve víalkách s poteflonovaným uzávěrem v chladničce. Použity jsou standardy fy Wellington Laboratories, Absolute Standards, popř. jiné ekvivalentní (viz ŠOP 32 Chemické laboratoře).

Standardy značených sloučenin 13 C12:

Použity jsou standardy fy Wellington Laboratories (pro PCDD/F, PCB, PBDE) nebo Cambridge Isotope Laboratories (pro OCP), popř. jiné ekvivalentní (viz SOP 32 Chemické laboratoře).

Bezpečnost práce v chemické laboratoři se řídí ČSN 01 8003, bezpečnost práce s biologickým materiálem vychází z Provozního řádu laboratoře a vyhl. MZ č.440/2000 Sb.

### 1.8. Postup zkoušky

Vzhledem ke koncentračnímu rozpětí a odlišnému chování stanovovaných skupin látek je nutno analýzu vzorků rozdělit na dvě části.

1. Stanovení PCDD/F, PBDE a WHO kongenerů PCB
2. Stanovení indikátorových kongenerů PCB a OCP

#### 1.8.1. Stanovení PCDD/F, PBDE a WHO kongenerů PCB

30 - 40 ml plné krve je zředěno stejným objemem deionizované vody. Ke vzorku jsou přidány isotopicky značené vnitřní standardy (17 kongenerů PCDD/F, 6 PBDE a 10 PCB). Přidáním 30 ml nasyceného roztoku síranu amonného a 30 ml ethanolu jsou vysráženy bílkoviny. Takto upravený vzorek je extrahován poprvé 80 ml hexanu a poté ještě dvakrát 40 ml hexanu. Spojené hexanové extrakty jsou odpařeny k suchu a ve vzorku je gravimetricky stanoven tuk. Extrahovaný tuk je po zvážení rozpuštěn v malém množství hexanu (1-2 ml). Vzorek je poté čištěn na kombinované

silikagelové koloně (silikagel deaktivovaný kyselinou sírovou, deaktivovaný hydroxidem sodným). Frakcionace na PCDD/F, nonortho substituované PCB, PBDE a multiortho PCB je provedena na koloně plněné aktivovaným oxidem hlinitým („kyselým“, „basickým“)- Dočištění PCDD/F frakce je provedeno na koloně plněné aktivním uhlím. Po přečištění je ke každému extraktu přidán nástřikový standard (RS) pro korekci chyby zakoncentrování a nástřiku a extrakt je převeden do finálního objemu rozpouštědla podle analytu.

#### 1.8.2. Stanovení indikátorových kongenerů PCB a OCP

10 ml plné krve je zředěno stejným objemem deionizované vody, ke vzorku jsou přidány isotopicky značené vnitřní standardy (10 kongenerů PCB, lindan a pp DDE). Bílkoviny jsou vysráženy 15 ml nasyceného roztoku síranu amonného a 15 ml ethanolu. Vzorek je extrahován nejprve 20 ml hexanu, poté dvakrát 10 ml hexanu. Spojené extrakty jsou odpařeny k suchu a ve vzorku je gravimetricky stanoven tuk. Extrahovaný tuk je po zvážení rozpuštěn v malém množství hexanu (1-2 ml). Vzorek je poté čištěn na sloupci silikagelu deaktivovaného kyselinou sírovou. K takto přečištěnému vzorku je přidán nástřikový standard (RS) pro korekci chyby zakoncentrování a nástřiku a extrakt je převeden do finálního objemu heptanu.

Předupravený a přečištěný vzorek je analyzován na plynovém chromatografu s hmotnostním detektorem. Pro stanovení PCDD/F a WHO PCB je použita metoda GC/HRMS (plynová chromatografie s vysokorozlišující hmotnostní spektrometrií). Pro kvantifikaci všech 17-ti toxických PCDD/F je používána kombinace dvou chromatografických kolon s nepolární (DB5ms) a středně polární (DB17) fází.

Identifikace sledovaných analytů se provádí srovnáním retenčních časů GC a srovnáním poměrů dvou snímaných hmot, které musí odpovídat teoretickému poměru v isotopovém klastru molekulového píku analytu.

Pro stanovení indikátorových kongenerů PCB a OCP je použita metoda GC-IT MS/MS (plynová chromatografie s iontovou pastí v MS/MS modu). Identifikace sledovaných analytů se provádí srovnáním retenčních časů GC a srovnáním MS/MS spekter.

Kvantitativní analýza je prováděna metodou izotopového ředění nebo vnitřního standardu.

#### Výpočet a vydávání výsledků

Kvantifikace je prováděna metodou izotopového ředění resp. metodou vnitřního standardu. Je založena na porovnávání ploch chromatografických píků vnitřních značených standardů s plochami chromatografických píků analytu.

Výsledky budou uvedeny v pg/g tuku pro PCDD/F, WHO PCB a PBDE, pro OCP a indikátorové PCB v ng/g tuku.

Výpočetní schéma je uvedeno v SOP 32 Chemické laboratoře.

#### 1.9. Zajištění kvality (QA/QC)

1. analýza odběrové zkumavky ještě před započítáním vlastních odběrů - zjištění možné kontaminace z odběrových nádob
2. analýza transportního slepého pokusu pro zjištění možnosti kontaminace během transportu vzorku (transport 1 prázdné odběrové zkumavky v každé transportní brašně)
3. analýza procesního (laboratorního) slepého pokusu pro zjištění možné kontaminace z použitých chemikálií a laboratorního skla s každou sérií vzorků
4. ke každému vzorku jsou před započítáním zpracování přidány izotopicky značené standardy (pro PCDD/F, PCB a OCP- viz 1.8.1) pro ověření účinnosti extrakce a ztrát při čistícím postupu
5. před finálním zakoncentrováním je ke vzorku přidán nástřikový standard se 2 izotopicky značenými kongenery PCDD, resp. 1 PCB pro korekci chyby zakoncentrování a nástřiku

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

6. vzhledem k malému množství vzorku nelze provést analýzy duplicitně, proto doporučujeme následující postup:  
dodání 200 ml krve z krevní banky pro možnost duplicitního stanovení v chemické laboratoři a další laboratoři se zkušeností s analýzami této matrice za použití instrumentace HRMS
7. analýza CRM s každou sérií vzorků (pro nedostupnost matricového CRM bude použit tuk z tresčích jater ( SRM 1588a, N1ST) a svalovina ryby (CARP-1, National Research Council Canada)
8. doporučujeme monitorování teploty v každé transportní brašně

#### **1.10. Použitá literatura**

1. Koopman-Esseboom, C. et al: Chemosphere, 29 (1994),9-11, 2327-2338
2. Kruglov, E.A. et al: Organohalogen Compounds, 26 (1995),169-173
3. Pápke, O.: Organohalogen Compounds, 31(1997),212-214
4. Pápke, O. et al: Chemosphere, 19 (1989),1-6, 941-948
5. Johansen, R.H. et al: Environmental Health Perspectives,104(1996),7,756-763
6. Chang, R. et al: Anal. Chem, 65(1993),2420-2427
7. Pápke, O. et al: Organohalogen Compounds, 22 (1995), 143-170
8. Kočan, A. et al: Chemosphere, 29 (1994),9-11, 2315-2325
9. Nygren, M. et al: Chemosphere, 17(1988),9, 1663-1692

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Příloha 2 - Stanovisko etické komise SZÚ

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

## STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

National Institute of Public Health  
Nationalinstitut für öffentliches Gesundheitswesen  
Institut National de la Santé Publique

100 42 Praha 10  
Šrobárova 48  
Czech Republic



Phone: +420 267 081 111  
Fax: +420 267 311 188  
E-mail: zdravotni@szu.cz  
www: <http://www.szu.cz>

**Věc: Stanovisko etické komise Státního zdravotního ústavu k návrhu projektu**

Etická komise Státního zdravotního ústavu posoudila dokumentaci ke studii:

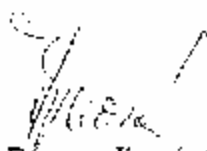
***Studie zátěže populace žijící v okolí Spolany Neratovice persistentním organickým polutantům (POP)***

Manager studie MUDr. I. Bajgar, krajský hygienik

Tato dokumentace splňuje etická kritéria, která jsou vyžadována v rámci Mezinárodní etické směrnice CIOMS

Etické komise doporučuje realizaci studie v navržené formě a rozsahu.

Praha 12.6.2003

  
MUDr. Dagmar Jirová, CSc.  
předseda etické komise SZU



**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Příloha 3 - Shrnutí měření kontaminace okolí Spolany Neratovice polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny, dibenzofurany a bifenyly po povodních 2002.

## **PŘÍLOHA I**

**SHRNUTÍ MĚŘENÍ KONTAMINACE OKOLÍ SPOLANY NERATOVICE  
POLYCHLOROVANÝMI DIBENZO-P-ĎIOXINY,  
ĎIBENZOFURANY A BIFENYLY PO POVODNÍCH 2002  
BRNO, 27/02/2003**

(do této „Studie“ převzat pouze text bez tabulek, grafu a map) 1.

### **ZADÁNÍ A CÍLE STUDIE**

Předmětem smlouvy je závazek zhotovitele, firmy TOCOEN, s.r.o., jenž je součástí konsorcia RECETOX - TOCOEN & Associates, ke spolupráci s objednatelem, odborem environmentálních rizik MŽP ČR, při:

- (1) Sestavení a koordinace činnosti skupiny odborníků ve smyslu doporučení Komise ke způsobu řešení problematiky kontaminace ŽP v areálu Spolana a.s. Neratovice a jeho okolí;
- (2) Inventarizace a kritické zhodnocení dat získaných ČIŽP, hygienickou službou a dalšími institucemi;
- (3) Návrhy a doporučení.

Základním cílem studie je zhodnocení stavu kontaminace okolí Spolany Neratovice a.s. dané jednak starou *zátěží* původní a dávno ukončené výroby organochlorových pesticidů (OCPs) a jednak povodňovými událostmi v létě 2002. Výroba OCPs v závodě byla doprovázena poměrně rozsáhlou sekundární kontaminací polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDDs/Fs) vznikajícími jako vedlejší produkty technologických procesů používaných pro výrobu OCPs a meziproduktů pro jejich výrobu.

### **2. SESTAVENÍ SKUPINY EXPERTŮ**

|  |  |
|--|--|
| Prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc. (TOCOEN, s.r.o.) | <a href="mailto:holoubek@recetox.miini.cz">holoubek@recetox.miini.cz</a> |
| Ph.D., Mgr. Pavel Čupr (TOCOEN, s.r.o.)          | <a href="mailto:cupr@recetox.muru.cz">cupr@recetox.muru.cz</a>           |
| Prof. MUDr. Milena Černá, DrSc. (SZÚ)            | <a href="mailto:mcema@szu.cz">mcema@szu.cz</a>                           |
| Dr. Ing. Milan Sánka, (Ekotoxa, s.r.o.)          | <a href="mailto:milan.sanka@iol.cz">milan.sanka@iol.cz</a>               |
| Ing. Vladimír Kužílek, CSc. (VÚV)                | <a href="mailto:vladimir_kuzilek@vuv.cz">vladimir_kuzilek@vuv.cz</a>     |
| Doc. MVDr. Jiří Rupnch, CSc.(SZÚ)                | <a href="mailto:jruprich@chpr.szu.cz">jruprich@chpr.szu.cz</a>           |
| Ing. Tomáš Ocelka (ZÚ Ostrava)                   | <a href="mailto:ocelka@ohsfm.cz">ocelka@ohsfm.cz</a>                     |
| Mgr. Roman Grabic (ZÚ Ostrava)                   | <a href="mailto:Grabic@ohsfm.cz">Grabic@ohsfm.cz</a>                     |
| Ing. Radim Vácha, PhD.(VÚMOP)                    | <a href="mailto:vacha@vumop.cz">vacha@vumop.cz</a>                       |
| Ing. Jindra Rýzlerová (ČIŽP)                     | <a href="mailto:ryzler@ph.cizp.cz">ryzler@ph.cizp.cz</a>                 |
| MVDr. Jiří Drápal, (SVS ČR)                      | <a href="mailto:j.drapal@svscr.cz">j.drapal@svscr.cz</a>                 |
| Ing. Pavla Tieffová (UKZUZ)                      | <a href="mailto:pavla.tieffova@ukzuz.cz">pavla.tieffova@ukzuz.cz</a>     |
| Ing. Václav Marek (MŽP ČR)                       | <a href="mailto:vaclav_marek@env.cz">vaclav_marek@env.cz</a>             |
| Ing. Ivo Hauptman (MŽP ČR)                       | <a href="mailto:Ivo_Hauptman@env.cz">Ivo_Hauptman@env.cz</a>             |
| Ing. Michaela Budňáková (MZe ČR)                 | <a href="mailto:budnakova@mze.cz">budnakova@mze.cz</a>                   |
| Prof. Ing Pavel Tlustoš, CSc. (ČZU)              | <a href="mailto:tlustos@af.czu.cz">tlustos@af.czu.cz</a>                 |
| Dr. Ing. Pavel Čermák(ÚKZUZ)                     | <a href="mailto:pave!.cermak@ukzuz.cz">pave!.cermak@ukzuz.cz</a>         |

### 3. PŘEHLED VÝSLEDKU ANALÝZ

#### 3.1 Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany (PCDDs/Fs)

PCDDs/Fs představují významné riziko pro životní prostředí a jsou v něm dnes prakticky všudypřítomné. Tyto halogenované aromatické sloučeniny představují početnou skupinu polohových a substitučních izomerů vykazujících podobné fyzikální, chemické a biologické vlastnosti. Od ostatních organochlorových sloučenin se výrazně liší především tím, že nemají žádný praktický význam a žádné průmyslové využití. Do životního prostředí vstupují především následkem havarijních událostí, jako vedlejší produkty spalovacích a metalurgických procesů, provozem motorových vozidel, únikem ze skládek atd. Expozice těmito látkami je potenciálně nebezpečná z hlediska jejich toxických vlastností. Jsou to látky environmentálně velmi stabilní, s vysokým bioakumulačním potenciálem. Jejich persistence v biosféře, dobrá rozpustnost v tucích a pomalý metabolismus způsobuje jejich postupnou kumulaci v živých organismech.

Stručná informace o jejich vlastnostech je uvedena v příloze I této zprávy, (pozn. není v materiálu SZXJ)

V další části je uveden přehled analyzovaných vzorků spolu se stručným komentářem (Tab 1-11 a Obr 1-24).

Tabulka 1-5 shrnuje výsledky analýz PCDDs/Fs, jenž byly v okolí Spolany Neratovice a.s. prováděny v období před záplavami a po nich do listopadu 2002. Tabulky uvádí výsledky analýz 21 vzorků půd, 33 vzorků sedimentů, 27 vzorků vod (z toho 6 vzorků odebraných pomocí SPMD), 1 vzorku smetků po sanaci, 1 vzorku sanačního odpadu, 3 vzorky jehličí, 1 vzorek vajec, 1 vzorek kachního tuku, 9 vzorků ryb, 4 vzorky zeleainy a 3 vzorky dalších potravin. V přehledu jsou uvedeny i výsledky analýzy 14 vzorků sedimentů odebraných z jiných lokalit v povodí Labe a Vltavy. Tedy celkem 118 vzorky, z nichž 19 vzorků bylo odebráno před povodní, zbytek po ni.

Odběr vzorků v okolí Spolany byl zadán ČIŽP (25), Hlavním hygienikem ČR (36), Spolanou Neratovice (7), Greenpeace ČR (2), ČT a Čro (4), TOCOEN, s.r.o. (15), VÚV Praha (3), MŽP ČR (5) a ČZPI (7). Odběr vzorků z jiných lokalit v povodí Labe a Vltavy byl zadán TOCOEN, s.r.o. (9) a VÚV Praha (5). Vzorky před a po povodní odebírané TOCOEN, s.r.o. byly odebírány jako součást Národní Inventury POPs prováděné v rámci projektu Implementace Stockholmské Konvence {Enabling activities to facilitate early action in the implementation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs Convention) in the Czech Republic). V rámci tohoto projektu byly odebrány a analyzovány před povodněmi 2 vzorky půd, 3 vzorky sedimentů z okolí Spolany Neratovice a.s. a 9 vzorků sedimentů z povodí Labe a Vltavy. TOCOEN s.r.o. tedy kryl analýzy celkem 24 vzorků.

Vzorky byly analyzovány v pěti laboratořích a to Národním referenčním centru pro POPs při OHS Frýdek Místek pomocí iontové pasti, v laboratořích soukromých firem ECOCHEM a AXYS-Varilab spol. s r.o. pomocí vysokorozlišovacích hmotnostních spektrometrů, v Hamburku (pravděpodobně také pomocí HRGC/HRMS a VŠCHT (analýzy SPMD na obsah PAHs, PCBs, OCPs).

Přehled odebraných vzorků je pro přehlednost uveden na obrázcích 1-4 (orientační mapy dle matric).

U všech vzorků byla provedena analýza zastoupení kongenerů PCDDs/Fs (vyjádřeno procentickým obsahem jednotlivých kongenerů ve vzorku).

V případě, že byly u některých kongenerů zjištěny koncentrace pod mezí stanovitelnosti, byly pro další analýzu nahrazeny její poloviční hodnotou (1/2 DL). Při hodnocení vzorků potravin a biotických vzorků byla v podobné situaci dosazena původní hodnota rneze stanovitelnosti (DL). Všechny primární koncentrace PCDDs/Fs byly převedeny na hodnoty WHO-TEQ (viz doporučení v příloze 1).

Obrázky 5 - 16 a tabulky 6-11 uvádí přehled odběrových lokalit pro odběr vzorků dané matrice, grafické zpracování zastoupení 2,3,7,8-substituovaných PCDDs/Fs a referenční srovnání jejich celkových sum TEQ.

Z analyzovaného souboru vzorků půd bylo překročeno kritérium B (100 pg.g-1) pouze v případě směšného vzorku z areálu Spolany Neratovice (58, 59, 60, 62).

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

V případě vzorků sedimentů z areálu závodu byl překročen limit (kritérium B 100 pg TEQ.g-1) u vzorků z lokalit (40, 44, 45, 46, 49, 50, 57). Z toho u sedimentů z lokality 45 a 49 došlo k překročení intervenčního kritéria C (10 000 pg TEQ.g-1). Z okolí areálu bylo zjištěno překročení kritéria B (100 pg TEQ.g-1) u vzorků z meliorační strouhy (7, 8, 34, 36), u výtoku ze Spolany (3250). U sedimentu z lokality Tuň Čemínovsko (3152) a z meliorační strouhy (33) došlo k překročení kritéria C (500 pg TEQ.g-1).

V případě analyzovaných biotických vzorků bylo zjištěno překročení limitní hodnoty u odebraného vzorku kachního tuku (2 pg TEQ/g tuku) a vejce (3 pg TEQ/g tuku - viz příloha 3).

Bylo potvrzeno extrémní zastoupení 2,3,7,8-TCDD ve vzorcích odebíraných přímo v areálu Spolany, což je typické pro výrobu PCPs a OCPs. Byla provedena cluster analýza výsledků podobností (shlukování) lokalit dle koncentrací jednotlivých kongenerů a sumy homologů PCDDs/Fs (příloha 4).

### 3.2 Polychlorované bifenyly a organochlorové pesticidy

(stručný komentář k výsledkům analýz Obr 25-43 a Tab 12-15 uvedených ve Zprávě (Holoubek et al., 2002))

Při hodnocení kontaminace jednotlivých složek prostředí OCPs a PCBs v okolí Spolany Neratovice a.s. byly využity výsledky analýz vzorků, jejichž přehled je uveden v tabulkách 12 - 15. Kontaminace OCPs byla hodnocena ve 12 vzorcích půd, 8 vzorcích sedimentů, 15 vzorcích vody (z toho 6 vzorků odebráno pomocí SPMD) a 9 vzorcích ryb. Analýzy OCPs ve výše zmíněných vzorcích byly zadány HH ČR (36), MŽP ČR (5) a TOCOEN, s.r.o. (3). Kontaminace PCBs byla hodnocena ve 12 vzorcích půd, 23 vzorcích sedimentů, 15 vzorcích vody a 19 biotických vzorcích. Ve vzorcích 7 sedimentů, 5 vzorcích půd a 19 biotických vzorcích byly hodnoceny koncentrace toxických PCBs. Analýzy PCBs byly zadány HH ČR (36), MŽP ČR (5), TOCOEN, s.r.o. (7), VÚV (6), ČIŽP (5), Greenpeace ČR (3) a ČZPI (7). Dále bylo možné využít výsledků analýz vzorků půd zadaných MZe ČR a analyzovaných UKZUZ Brno, kde byly stanoveny obsahy OCPs a PCBs z 16 lokalit v zaplavených oblastech. Z toho 5 bylo odebíráno v okolí Spolany.

Vzorky byly dle dostupných informací analyzovány ve třech laboratořích a to Národním referenčním centru pro POPs při OHS Frýdek Místek, v laboratořích soukromé firmy AXYS-Varilab spol. s r.o. a VŠCHT.

Přehled odebraných vzorků pro analýzu OCPs je ve Zprávě uveden na obrázcích 25 - 27 a přehled odebraných vzorků pro analýzu PCBs je uveden na obrázcích 28 - 32 (orientační mapy dle matic).

Byla provedena analýza procentických zastoupení jednotlivých PCBs a OCPs ve vzorcích formou grafů. Pro srovnání byl také vždy vytvořen graf s bary identifikující celkovou sumu ve vzorku (absolutní hodnota sumy). Výsledky analýz OCPs jsou na obrázcích 33 - 37, PCBs na obrázcích 38 - 43. To vše vždy doplňuje na jednom prezentačním obrázku srovnávací tabulka, která navíc obsahuje hodnoty mediánů koncentrací referenčních projektů z jiných lokalit na území ČR (Košetice, Zlínsko, Berounsko).

Zhodnocení absolutních hodnot koncentrací PCBs a OCPs lze provést u půd srovnáním s jednotlivými kategoriemi kritérií MŽP ČR pro zeminy (viz Příloha 3). Vzhledem k tomu, že pro sedimenty nejsou dosud k dispozici, pro tento účel lze použít opět Kritéria MŽP ČR pro posuzování stupně znečištění zemin.

Limit dle vyhlášky č. 13/1994 (100 ng.g-1) je v případě celkové sumy sledovaných OCPs v půdách z okolí Spolany překročen na hodnocených lokalitách s výjimkou lokality 9995 (Libiš pod ČOV). K výraznému překročení individuálního limitu u DDT (10 ng.g-1) došlo na lokalitách 27-1, 25 a 29. Ve vzorku půdy z lokality 29 („Hudcovi“) byla dále zjištěna nejvyšší hodnota HCHs a HCB. Tyto koncentrace mimě překročily i požadovaný limit kritéria A (50 ng.g-1 - v kritériích MŽP ČR pro posuzování znečištění zemin). V případě DDT však toto překročení požadového kritéria A (50 ng.g-1) bylo mnohem výraznější. Na žádné lokalitě však koncentrace jednotlivých OCPs nedosahují hodnot kategorie B (2000 ng.g-1). Při jejím překročení by se vzorek musel posuzovat jako znečištěný, který může mít negativní vliv na zdraví člověka a jednotlivé složky životního prostředí. (Kritéria B jsou tedy vytvořena jako intervenční hladiny, při jejichž překročení je nezbytné se znečištěním dále zabývat).

V případě posouzení a komparace výsledků z lokalit mimo okolí Spolany, lze konstatovat, že byl limit (100 ng.g-1) dle vyhlášky č. 13/1994 v případě celkové sumy sledovaných OCPs v půdách překročen na všech lokalitách kromě 2724, 2122, 2124 a 2752. Intervenční limit kritérií B (2000 ng.g-1) nebyl nikde překročen.

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Nově připravovaná vyhláška preventivních hodnot již více zohledňuje reálné koncentrace. Přesto však došlo u velkého množství vzorků půd k překročení alespoň jedné preventivní koncentrace OCPs (viz tabulka 3-3 v příloze 3). Výjimkou byla v tomto případě lokalita 9995 jako jediná z okolí Spolany, ostatní jsou pak mimo toto zájmové území: 2722, 2724, 2122, 2123, 2124, 2743 a 2752.

Koncentrace OCPs ve všech sedimentech byly minimálně v jednom případě individuálně hodnocených pesticidů vyšší než stanovené limity dle vyhlášky č. 13/1994 (10 ng.g-1). Hodnota kritérií A (50 ng.g-1) však u vzorků 20, 30-2, 3221, 3222 a 3223 nebyla překročena. Ve velkém kontrastu s tímto zjištěním bylo výrazné překročení alarmující intervenční hodnoty kritéria kategorie C u vzorků 49 a 50 z areálu závodu Spolany. Připravované preventivní koncentrace všech hodnocených pesticidů pro půdu (příloha 3) byly překročeny opět u vzorků z areálu závodu; u vzorku 20 (Hydroelektrárna) byla překročena jen hodnota preventivní koncentrace u DDD (20 ng.g-1) a u vzorku 30-2 (Obříství - zďymadlo) limity DDE (25 ng.g-1) a DDD (20 ng.g-1).

Limit dle vyhlášky č. 13/1994 je v případě celkové sumy sledovaných PCBs v půdách (10 ng.g-1) překročen jak na lokalitách z okolí Spolany 15, 13, 18, 23, 27-1, 25, 29, tak i na dvou lokalitách mimo zájmovou oblast: 2728 (Židovice) a 2743 (Malé Žernoseky). Ostatní lokality jsou podlimitní a plně srovnatelné s referenčními lokalitami z Košetice a Berouna. V případě aplikace preventivní hodnoty 20 ng.g-1 je překročení identické u stejných vzorků, pouze v případě lokality 15 („Sloupoví“) byla zjištěná hodnota sumy 7 kongenerů PCBs pod tímto limitem. Hodnota kritéria pro kategorii A je shodná s připravovaným preventivním limitem (20 ng.g-1).

Celková suma 7 kongenerů PCBs překročila limit dle vyhlášky č. 13/1994 (10 ng.g-1) v případě *všech* hodnocených sedimentů. Některé vzorky nebylo možné z hlediska překročení limitu vyhodnotit, protože dodaná analýza neobsahovala koncentrace všech kongenerů. Hodnoty pozadí 20 ng.g-1 (preventivní hodnoty - tabulka 3-3 příloha 3) a kritérium A (20 ng.g-1) bylo překročeno vždy; intervenční hodnota B (2 500 ng.g-1) u žádného vzorku. V případě vzorku meliorační strouhy 33 však byly tyto koncentrace těsně podlimitní této B kategorie.

Limit pro povrchové vody (50 ng.g-1) byl u lindanu překročen u vzorku 32 (meliorační strouha) a 52 (areál závodu A1420). V případě HCB jen u vzorku 52. Suma základních šesti kongenerů PCBs nepřekročila ani u jednoho vzorku vody limit 10 ng.l-1. Koncentrace u vzorku 24 („pí. Koubková“) však dosáhla 94 % tohoto limitu.

Hodnocení zjištěných koncentrací toxických PCBs (WHO-TEQ pg.g-1) bylo vzhledem k rozsahu údajů k vzorkům z jednotlivých matric provedeno pouze na skupině biotických vzorků. Byla zjištěna zvýšená hodnota tohoto parametru pouze v případě vzorku 3320 (kachní játra), 3321(kachní tuk) a 3322 (vejce).

## **Stručně zhodnocení dostupných podkladových materiálů**

1. Studovaná lokalita je obývána řádově stovkami osob v obcích a tisíci v Neratovicích. Za lokalitu podezřelou z největší kontaminace se považuje obec Libiš. Další lokality mají nejasnou pozici z hlediska nutnosti hodnotit zátěž.
2. Stávající data (pro PCDD/PCDF) naznačují, že lokálně pěstovaná zelenina pravděpodobně není významným zdrojem expozice. Situace se však může lišit domácnost od domácnosti. Hodnoty pro PCDD/PCDF naměřené v potravinách živočišného původu nejsou vysoké, s výjimkou překročení limitní hodnoty u odebraného vzorku kachního tuku (2 pg TEQ/g tuku) a vejce (3 pg TEQ/g tuku) udávaných Greenpeace.
3. Nejsou k dispozici údaje hladin POP v tělních tekutinách a tkáních populace žijící v okolí Spolany, ani žádné údaje popisující životní styl a dietami zvyklosti obyvatel daných lokalit.

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má  
sloužit výhradně k osobní potřebě  
oprávněného uživatele  
a k jeho studijním účelům, je  
majetkem IPVZ a podléhá  
autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Příloha 4 - Dotazník, část A

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

IČ

Studie zátěže organickými látkami osob žijících v okolí Spolany Neratovice  
Dotazník část A - základní dotazník

**UPOZORNĚNÍ:** Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.

1. Rok narození:.....
2. Pohlaví:          muž          žena
3. Místo bydliště (obec, město):.....
4. Kolik let žijete v místě bydliště?.....(počet roků)
5. V jaké vzdálenosti se nachází Váš byt/dům od Spolany Neratovice?..... km
6. Nevyšší dosažené školní vzdělání:  
základní (i neukončené) – nevyučen/a .....   
vyučen/a, středoškolské bez maturitly .....   
středoškolské s maturitou.....   
vysokoškolské.....
7. Kouříte cigarety?  
ano .....   
ne, dříve jsem kouřil/a, ale přestal/a jsem .....   
ne, nikdy jsem nekouřil/a .....

*Otázky (8,9) pro současné kuřáky*

8. Kolik cigaret kouříte průměrně za den?.....(počet cigaret)
9. V kolika letech jste začal/a kouřit?.....(počet roků)

*Otázky (10,11,12) pro bývalé kuřáky:*

10. Kolik let již nekouříte?..... (počet roků)
11. V kolika letech jste začal/a kouřit?.....(počet roků)
12. Kolik cigaret jste průměrně kouřil/a za den?.....(počet cigaret)

13. Pracujete nebo jste pracoval/a ve Spolaně Neratovice (nebo ve firmě sídlící v areálu Spolany)?

ano

ne

pokud ano,

13a. kolik let zde pracujete nebo jste pracoval/a.....(počet roků)

13b. v kterých letech od.....do.....

13c. v jakém provozu (uveďte všechny provozy kde jste pracoval/a)

-I. centrální administrativa (tzv. Pentagon).....ano

ne

-II. investice (projekce, obchod).....ano

ne

-III. odd. práce a mezd, personální úsek (tzv. personál).....ano

ne

-IV. chemický provoz – výroba.....ano

ne

-V. technicko-provozní úsek.....ano

ne

(např. ostraha, údržba, vodohospodářství)

-VI. jiný, uveďte jaký.....ano

ne



**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

14. Máte nebo jste měl/a zdravotní obtíže (trvající déle než 6 měsíců), pro které jste nebo jste byl/a sledován/a nebo léčen/a lékařem?

ano  ne

pokud ano, kterých orgánů se týkají nebo týkaly

- a. srdce a cév
- b. dýchacího ústrojí
- c. nervového ústrojí
- d. trávicího ústrojí
- e. pohybového ústrojí (klouby, páteř)
- f. ledvin a močových cest
- g. jater a žlučových cest
- h. hormonální poruchy

15. Uveďte svoji současnou váhu: .....kg

16. Uveďte svoji současnou výšku: .....cm

17. Došlo u Vás v posledních 3-6 měsících k výrazné změně hmotnosti?

ano  ne

pokud ano,

17a. napište o kolik kg.....kg

- 17b. bylo to: I. ve smyslu přírůstku   
II. ve smyslu úbytku

18. Držíte nebo jste držel/a v posledních 6 měsících dietu? ano  ne

19. Jste vegetarián/ka? ano  ne

20. Konzumoval/a jste v posledních 10 letech potraviny živočišného původu (např. veice, drůbež, králíky, ryby) z domácích chovů?

ano  ne

21. Používáte pitnou vodu z vlastní studny? ano  ne

22. Souhlasí/a byste s odběrem vzorku krve ze žíly? ano  ne

pokud ano, uveďte prosím kontaktní telefon, nebo jiné spojení:.....

.....

#### INFORMOVANÝ SOUHLAS:

Byl/a jsem srozumitelně informován/a o účelu šetření a souhlasím s mojí účastí v šetření a s použitím získaných dat pro účely šetření. Byl/a jsem ujištěn/a, že informace získané při šetření budou důvěrné a je vyloučeno jakékoliv jejich zneužití. V žádném uveřejněném výsledku nebudou jmenovány žádné osoby.

datum: .....

podpis: .....

**Děkujeme za vyplnění dotazníku a těšíme se na další spolupráci**

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má  
sloužit výhradně k osobní potřebě  
oprávněného uživatele  
a k jeho studijním účelům, je  
majetkem IPVZ a podléhá  
autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Příloha 5 - Dotazník, část B

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

IČ

Studie zátěže organickými látkami osob žijících v okolí Spolany Neratovice  
Dotazník část B - protokol pro řízený rozhovor

**UPOZORNĚNÍ:** Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.

**Pracovní anamnéza:**

23. Co bylo Vaším hlavním zaměstnáním (povoláním) po největší část Vašeho života?

.....

24. Uveďte Vaši současnou ekonomickou aktivitu:

- pracující ..... nezaměstnaný/á .....
- invalidní důchodce ..... starobní důchodce .....
- v domácnosti ..... pracující důchodce .....

*Otázky (25, 26) pro pracující*

25. Uveďte Vaše současné zaměstnání (povolání): .....

26. Kolik let jej vykonáváte: ..... (počet roků)

27. Pracujete nebo jste někdy pracoval/a na rizikovém pracovišti (oficiálně uznaném)?

..... ano ..... ne ..... nevím

| pokud ano.                |         | ano        | ne            | nevím         |
|---------------------------|---------|------------|---------------|---------------|
| Druh rizika               | Ano/Ine | Roky od/do | Název provozu | Název podniku |
| hluk                      |         |            |               |               |
| prach                     |         |            |               |               |
| vibrace                   |         |            |               |               |
| chemické látky            |         |            |               |               |
| záření (izotopy, rentgen) |         |            |               |               |
| infekce                   |         |            |               |               |
| jiné                      |         |            |               |               |

28. Pracoval jste někdy v některém z těchto provozů?

- výroba agrochemikálií ..... ano ..... kolik let ..... ne
- spalování a likvidace odpadů ..... ano ..... kolik let ..... ne  
(včetně likvidace skládek žárovou cestou)
- likvidace zevních nátěrových hmot ..... ano ..... kolik let ..... ne
- výroba a používání transformátorových olejí ..... ano ..... kolik let ..... ne
- sváření syntetických hmot ..... ano ..... kolik let ..... ne

**Osobní (zdravotní) anamnéza:**

29. Jak hodnotíte svůj zdravotní stav za posledních 6 měsíců?

- velmi dobrý .....
- dobrý .....
- průměrný .....
- špatný .....
- velmi špatný .....

30. Užíváte dlouhodobě (déle než 3 měsíce v roce) nějaké léky?

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

38. Konzumoval/a jste v posledních 10 letech potraviny živočišného původu z domácích chovů?

ano                      ne

38a. pokud ano, pokuste se prosím odhadnout, jak často jste konzumoval/a jednotlivé druhy potravin a kolik let tato spotřeba trvala.

| Druh potraviny (z domácích zdrojů)   | Vůbec ne | Méně než 1x měsíčně | Méně než 1x týdně | 1x týdně a častěji | Denně | Kolik let celkem | Místo chovu |
|--------------------------------------|----------|---------------------|-------------------|--------------------|-------|------------------|-------------|
| vejce                                |          |                     |                   |                    |       |                  |             |
| drůbež (kuřata, slepice)             |          |                     |                   |                    |       |                  |             |
| vodní drůbež (husa, kachna)          |          |                     |                   |                    |       |                  |             |
| králík                               |          |                     |                   |                    |       |                  |             |
| ryby z místního prostředí            |          |                     |                   |                    |       |                  |             |
| domácí masné produkty, včetně uzenin |          |                     |                   |                    |       |                  |             |
| mléko a mléčné výrobky               |          |                     |                   |                    |       |                  |             |

39. Jste abstinent?

ano                      ne

pokud ne,

39a. kolik piv vypijete obvykle za týden (0,5 litru)? ..... (ks)

39b. kolik vína vypijete obvykle za týden (v dcl)? ..... (dcl)

39c. jaké množství destilátů vypijete obvykle za týden? ..... (dcl)

#### INFORMOVANÝ SOUHLAS:

Byl/a jsem srozumitelně informován/a o účelu navrhovaného šetření a souhlasím s mojí účastí v šetření ( tj. s použitím získaných dat a se zpracováním darovaného vzorku žilní krve pro účely šetření). Byl/a jsem ujištěn/a, že informace získané při šetření budou důvěrné a je vyloučeno jakékoliv jejich zneužití. V žádném uveřejněném výsledku nebudou jmenovány žádné osoby.

datum: .....

podpis: .....

**Děkujeme za vyplnění dotazníku a těšíme se na další spolupráci**

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
|                             |                          |
|                             |                          |

- **jater a žlučových cest** ..... ano ..... ne

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
|                             |                          |
|                             |                          |

- **žláz s vnitřní sekrecí** ..... ano ..... ne

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
|                             |                          |
|                             |                          |

- **kůže** ..... ano ..... ne

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
|                             |                          |
|                             |                          |

37. **Máte nějaké jiné - výše neuvedené - zdravotní obtíže?** ..... ano ..... ne

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
|                             |                          |
|                             |                          |

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

ano ne  
30a. pokud ano, uveďte o jaké léky nebo lékovou skupinu jde:  
.....

31. Byla Vám zjištěna lékařem zvýšená hladina cholesterolu v krvi?  
ano ne nebyl/a jsem vyšetřen/a nevím

pokud ano,

31a. ve kterém roce:.....

31b. máte zvýšený cholesterol i v současnosti? ano ne nevím

31c. uveďte hodnotu..... (mmol/l)

32. Byla Vám zjištěna lékařem zvýšená hladina triglyceridů v krvi? ...  
ano ne nebyl/a jsem vyšetřen/a nevím

pokud ano,

32a. ve kterém roce:.....

32b. máte zvýšené hodnoty i v současnosti? ano ne nevím

*Otázky (33, 34) pro ženy:*

33. Kojila jste v posledních 6 měsících? ano ne

33a. pokud ano, jak dlouho:..... (měsíce)

34. Kolik jste porodila dětí?.....

35. Vyskytlo se u Vašich vlastních rodičů nebo sourozenců nádorové onemocnění?

ano ne

35a. pokud ano, jaké:.....

36. Máte nebo jste měl/a obtíže spojené s onemocněním těchto orgánů?

• nervového ústrojí ..... ano ne

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
| .....                       | .....                    |
| .....                       | .....                    |

• trávicího ústrojí ..... ano ne

| přesnější určení onemocnění | v kterých letech (od,do) |
|-----------------------------|--------------------------|
| .....                       | .....                    |
| .....                       | .....                    |

• ledvin a močových cest ..... ano ne

## **Pokyny pro vyplnění dotazníku část B (řízený pohovor)**

*Tento materiál je třeba prostudovat před vlastním uskutečněním rozhovoru s probandem*

### Obecné instrukce:

- řízený pohovor provádí lékař HS po odběru krevního vzorku
- pohovor by měl probíhat v soukromí, tak aby odpovědi probanda mohl slyšet pouze lékař
- na počátku rozhovoru, je třeba ujistit probanda o tom, že získané informace jsou přísně důvěrné a v žádném případě nemůže dojít k jejich zneužití. Osobní údaje se na formuláři nevyskytují. Získané informace budou použity jen pro vědecké účely, budou zpracovány souhrnně v anonymní podobě.

### Vyplnění dotazníku:

- otázky probandovi přečtete v uvedeném znění, v případě nejasnosti vysvětlíte smysl otázky, ale neovlivňujete probandovy odpovědi (neradíte mu jak má odpovídat)
- dbejte na to, aby všechny otázky byly zodpovězeny
- správné odpovědi zaškrtněte nebo vypište (pište prosím čitelně hůlkovým písmem).

### **Dotazník část B**

ot 24 - označte pouze jednu možnost

ot 26 - pokud proband vykonává současné zaměstnání po dobu kratší než 1 rok zapište 1 rok

ot 27 - vyplňte podle kategorizace pracovišť, jako rizikové se hodnotí kat. III a IV (lze upřesnit dotazem na povinné preventivní prohlídky, kat. III jednou za dva roky, kat. IV jedenkrát ročně)

tabulka: u jednotlivých druhů rizika vypište v 1. sloupci jasně buď ano nebo ne (v případě ne můžete 1. sloupec také přeškrtnout) ot 28 - pokud proband pracoval v některém z uvedených provozů po dobu kratší než 1 rok zapište 1 rok

ot 29 - označte pouze jednu možnost ot 30a - uveďte název léku nebo léků, pokud ho proband nezná, zaznamenejte důvod/y užívání

ot 31c - pokud proband nezná hodnotu své současné cholesterolemie otázku proškrtněte ot 36 - u každého systému je třeba zjistit všechna onemocnění, která proband má nebo měl,

- cíleně se zeptejte na níže uvedené typy onemocnění:
- nervové ústrojí - poruchy periferních nervů (parestézie, dysestézie)
- trávicí ústrojí - nechutenství
- onemocnění jater a žlučových cest - změny jaterních enzymů (testů), onemocnění žlučníku
- onemocnění žláz z vnitřní sekrece- hormonální poruchy, onemocnění štítné žlázy, poruchy pohlavních hormonů, pro ženy: poruchy menstruačního cyklu
- onemocnění kůže - chlorakné, hyperpigmentace, ztlustění kůže, poškození nehtů
- nádorová onemocnění (u všech uvedených systémů)
- u každého onemocnění se pokuste co nejpřesněji určit o jaké onemocnění jde nebo šlo, a ve kterých letech probíhalo (druhý sloupec tabulky)



**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

- nezapomeňte se zeptat na všechny uvedené systémy a vyplnit u nich jednu z možností ano/ne

ot 37 - zeptejte se zda proband má/měl jiná závažná onemocnění, která zatím neuvedl, pokud ano, zapište je do tabulky.

- cíleně se zeptejte na tato onemocnění:

- onemocnění imunitního systém, alergické onemocnění
- DM, jiné poruchy metabolismu glukózy
- jiná (výše neuvedená) nádorová onemocnění

- i u této otázky vyplňte jednu z možností ano/ne

ot 38 *spotřeba potravin z domácích zdrojů*

- zdůrazněte, že se ptáme na konzumaci domácích produktů (může jít i o potraviny od rodinných příslušníků, místního chovatele, sousedů)

- cíleně se zeptejte na všechny druhy potravin uvedené v tabulce, u každého druhu vyberte frekvenci, která nejlépe odpovídá jeho konzumaci - příslušný sloupec tabulky označte křížkem

- pokud proband nekonzumoval daný druh vůbec, zaškrtněte první sloupec „*vůbec ne*“ a poslední dva sloupce nevyplňujte

- u všech sledovaných druhů potravin musí být zaškrtnut jeden sloupec udávající frekvenci

přehled frekvence konzumace podle sloupců tabulky:

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Vůbec ne</i>            |                              |
| 2. <i>Méně než 1x měsíčně</i> | <u>1 až 1x ročně</u>         |
| 3. <i>Méně než 1x týdně</i>   | ..... <u>1 až 3x měsíčně</u> |
| 4. <i>1x týdně a častěji</i>  | <u>1 až 6x týdně</u>         |
| 5. <i>Denně</i>               |                              |

- do posledního sloupce zaznamenejte kódem odkud daný produkt pochází:

- T .....Tišice  
L.....Libiř  
N.....Neratovice  
S.....širší okolí Spolany (do cca 5 km)  
B.....okres Benešov  
X..... jiná lokalita

- u ryb použijte stejné kódování (tůně, rybníky), pokud jde o ryby přímo z Labe vypište odpověď slovně a pokud jde o slepé rameno řeky (předpoklad vyššího znečištění) označte takto „*Labe\**“

**Na závěr požádejte probanda o podepsání informovaného souhlasu, který zahrnuje i souhlas s odběrem a zpracováním krevního vzorku.**

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit  
výhradně k osobní potřebě oprávněného  
uživatele  
a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a  
podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Příloha 6 - SOP dotazníkové šetření

## **Studie zátěže populace žijící v okolí Spolany Neratovice perzistentním organickým polutantům (POP)**

J.Kratěnová, K. Žejglicová **Standardní operační postup**

**(ŠOP) pro dotazníkové šetření v rámci studie (příloha č.2)**

### **1. Cíl šetření**

Cílem studie je zjistit, zda je zátěž populace perzistentními organickými polutanty v okolí Spolany Neratovice odlišná od zátěže kontrolní skupiny vybrané z nezatížené lokality.

#### **Sledované lokality:**

|                    |                               |                               |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| zájmová skupina:   | obyvatelé lokalit:            | Libiš<br>Tišice<br>Neratovice |
| kontrolní skupina: | dárci krve transfusní stanice | Benešov                       |

### **2. Dotazníkové šetření zájmové skupiny**

Dotazníkové šetření bude provedeno ve dvou etapách.

**I. etapa: dotazníkové šetření č.1 (dotazník část A, příloha č.3)**, jehož cílem je v každé lokalitě zájmové skupiny podle kritérií uvedených v bodě 2.4 vybrat 30 probandů (20 + 10 náhradníků) k odběru vzorků žilní krve a vyplnění části B dotazníku.

**II. etapa: odběr vzorků žilní krve (příloha č.5)** u vybraných probandů a **dotazníkové šetření Č.2** k získání podrobných anamnestických dat (**dotazník část B, příloha č.4**).

#### **Organizace dotazníkového šetření č.1, dotazník část A (příloha č.3)**

Dotazníkovým šetřením č.1 bude osloveno v zájmové skupině celkem cca 2000 náhodně vybraných osob.

##### **2.1 Výběr probandů**

Před zahájením samotného šetření bude z volebních seznamů účastníků se lokalit (zajistí KHS ve spolupráci s MěÚ) vygenerován jmenný seznam osob ve věku 30-60 let (s adresami), které budou osloveny dotazníkem (část A). Tento seznam bude předán v elektronické podobě zpracovateli (SZÚ).

##### **2.2 Registrace probandů**

Každému probandovi ze seznamu bude přidělen identifikační kód (IC) (zajistí SZÚ). **Kód bude provázet probanda celým šetřením včetně označení dotazníku (části A i B) a označení krevních vzorků** (viz SOP na odběr vzorků krve). Číslo tvořící identifikační kód je vícemístné. Identifikační klíč je znám pouze zpracovateli.

Jmenný seznam s adresami a kódy bude předán zpět na KHS. Bude zajištěno zhotovení štítků s identifikačním kódem pro každého probanda (SZÚ). Každý dotazník (část A) bude opatřen štítkem s identifikačním kódem dle seznamu (zajistí pracovníci KHS). Dotazníky budou označeny pouze příslušným kódem (bez uvedení osobních údajů).

Návrh pilotní studie v okolí Spolana Neratovice - Příloha 2 (SOP dotazníkové šetření)

Jmenný seznam s adresami a kódy bude uschován na KHS pro umožnění kontaktu s probandí vybranými k odběru krevního vzorku a bude zabezpečen proti zneužití v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů.

### 2.3 Průběh dotazníkového šetření č.1

Probandi zařazení do studie (cca 2 000 osob) budou osloveni korespondenční formou. Zalepená zásilka se jménem a adresou probanda bude obsahovat dotazník (část A) (informovaný souhlas je součástí dotazníku), informační dopis (zajistí pracovníci KHS), ve kterém bude probandovi vysvětlen účel akce a také způsob vyplnění a sběru dotazníků. Zásilka dále bude obsahovat ofrankovanou obálku se zpáteční adresou KHS. Návrat dotazníku bude realizován opět poštou. Proband bude požádán, aby vyplněný dotazník zaslal na KHS nejpozději do týdne po doručení. Pokud nedojde ke vrácení vyplněného dotazníku do 2 týdnů, je třeba probanda opakovaně kontaktovat (doručit výzvu poštou, kontaktovat ho osobně a pod.). Nutnou podmínkou pro to, aby výsledky studie byly validní je zajištění dostatečné response.

### 2.4 Zpracování dat dotazníkového šetření č.1

Zpracování bude probíhat v následujících krocích:

- I. vložení dat z dotazníků (části A) do elektronické podoby - dvojí zadání (zajistí KHS) v programu Epi- info (dodá SZÚ)
- II. čištění a kontrola dat (analytici SZÚ)
- III. analýza získaných dat a výběr probandů k odběru krve (analytici SZÚ)  
krok 1: ze souboru probandů, kteří odpověděli na dotazník (část A), bude podle následujících kritérií vybrán soubor osob vhodných k odběru krve.

Kritéria výběru:

- osoby souhlasící s odběrem krve
- osoby, které nejsou vegetariány
- osoby, které žijí ve sledované lokalitě nejméně 10 roků. V případě nedostatečného počtu vhodných osob lze kritérium výběru změkčovat až na minimálně 5 let pobytu
- osoby, které nejsou a nebyly zaměstnané ve Spolaně Neratovice. V případě nedostatečného počtu vhodných osob lze kritérium výběru změkčit a připustit pracovníky v administrativní budově a pracovníky odd. investic a odd. práce a mezd
- osoby, které konzumují živočišné produkty zvláštních zdrojů, v případě nedostatečného počtu těchto osob bude výběr doplněn o osoby, které tyto produkty nekonzumují

krok 2: z takto získaného souboru vhodných osob bude náhodným výběrem vybráno 30 probandů (20 + 10 náhradníků) v každé z obcí zájmové skupiny (Libiš, Tišice, Neratovice) tj. celkem 90 osob.

### Organizace dotazníkového šetření č.2, dotazník část B (příloha č.4)

### 2.5 Registrace probandů a průběh dotazníkového šetření č.2

Podle kódů na dotazníku (část A) bude provedena identifikace vybraných probandů (viz bod 2.2) a bude vytvořen jejich seznam včetně 10 náhradníků (KHS). Bude zajištěno vytištění

Návrh pilotní studie v okolí Spolana Neratovice - Příloha 2 (SOP dotazníkové šetření)

další sady štítků s kódy vybraných osob (90 sad štítků), které budou použity na dotazník (část B) a na krevní vzorky.

Vybraní probandi budou kontaktováni poštou, telefonicky nebo osobně (lze variantně vzhledem k malému počtu probandů). Pracovníky KHS jim bude nabídnut termín odběru vzorku krve (za finanční odměnu) a budou požádáni o souhlas s vyplněním dotazníku (část B), který bude vyplněn formou řízeného pohovoru lékařem KHS (tazatel) po odběru vzorku krve. Část B dotazníku bude označena identickým kódem s částí A dotazníku. Ke správnému vyplnění dotazníku obdrží tazatelé písemné instrukce, které zajistí SZÚ (příloha č.4). Pokud vybraný proband odmítne účast nebo se nebude moci z nějakého důvodu šetření dále účastnit (např. akutní onemocnění), bude osloven první náhradník.

## **2.6 Zpracování dat dotazníkového šetření č.2**

Zpracování bude probíhat v následujících krocích:

- I. vložení dat do elektronické podoby v programu Epi- info dvojím zadáním (zajistí KHS)
- II. čištění a kontrola dat (analytici SZÚ)
- III. analýza dat (analytici SZÚ) — do obecného lineárního modelu budou zařazeny proměnné, o kterých se předpokládá, že mohou vysvětlit část variability měřených koncentrací:
  - věk
  - pohlaví
  - vzdělání
  - \* BMI
  - délka pobytu v lokalitě
  - vzdálenost bydliště od zdroje (Spolana Neratovice)
  - frekvence konzumace potravin živočišného původu z domácích zdrojů
  - přítomnost vybraných typů onemocnění, u kterých se připouští souvislost s koncentrací POPs v krvi

## **3. Dotazníkové šetření kontrolní skupiny (dotazníky část A + B)**

### **3.1 Získání vhodných dárců krve a vyplnění dotazníku (část A i B)**

Náhodní dárci krve přicházející k odběru na transfusní stanici budou osloveni pracovníkem KHS a bude zjištěna jejich ochota podílet se na studii poskytnutím vzorku krve a vyplněním dotazníku za finanční odměnu.

Po dohodě KHS a transfusní stanice v Benešově je možné probandy pro kontrolní odběr kontaktovat předem. Ze seznamu dárců krve vybrat vhodné probandy dle věku a pohlaví (odpovídající zájmové skupině), zaslat jim společně s pozvánkou na odběr informační dopis (zajistí KHS) s vysvětlením účelu studie a nabídkou finanční odměny v případě poskytnutí vzorku krve a vyplnění dotazníku. Tímto postupem se zvýší šance rychleji získat krevní vzorky od vhodných dárců. V určeném termínu se dostaví na transfusní stanici tazatel (lékař KHS) a bude zjištěna ochota probanda podílet se na studii.

U souhlasících dárců bude ověřena jejich vhodnost pro výběr podle těchto kritérií:

- věk a pohlaví odpovídající zájmové skupině (bude upřesněno po provedení výběru této skupiny)
- osoby, které nejsou vegetariány
- osoby, které nejsou a nebyly zaměstnané v podniku Spolana Neratovice (ani v této lokalitě nebydlely)

**UPOZORNĚNÍ: Tento dokument má sloužit výhradně k osobní potřebě oprávněného uživatele a k jeho studijním účelům, je majetkem IPVZ a podléhá autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.**

Návrh pilotní studie v okolí Spolana Neratovice - Příloha 2 (SOP dotazníkové šetření)

Vybraným dárcům přidělí tazatel identifikační kód, kterým budou označeny oba dotazníky a všechny krevní vzorky. Seznam kódů pro kontrolní skupinu bude vytvořen na SZÚ, kódy budou opět vytištěny na štítky (celkem 8 štítků pro každého probanda, dva na dotazníky a 6 na krevní vzorky) a budou vybraným dárcům přidělovány náhodně - tj. podle pořadí v jakém se dostaví k odběru.

Po odběru krve vyplní proband samostatně dotazník část A a formou řízeného pohovoru tazatelem dotazník část B.

Tazatel zaznamená do seznamu kód, jméno a adresu dárce. Seznam bude následně uložen na KHS a bude zabezpečen proti zneužití v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů. Případný nesouhlas dárce s poskytnutím osobních údajů není důvodem k vyřazení ze studie.

**V kontrolní lokalitě je třeba získat ke spolupráci (tj. poskytnutí vzorku žilní krve a vyplnění obou částí dotazníku) celkem 20 probandů.**