

## **g. 1.**

### **Látky organické povahy**

**Co v této kapitole především naleznete:**

- **Tato kapitola je věnována látkám organické povahy.**
- **Zahrnut je jak známý kontaminant – PCB, tak i perzistentní organochlorové pesticidy, dříve hojně používané, dnes většinou zakázané, ale přetrvávající v našem prostředí.**
- **V kapitole jsou zařazeny především ty látky, o kterých se dlouhodobě diskutuje v odborné i laické veřejnosti, a které jsou také z hlediska mezinárodního nejčastěji porovnávány.**
- **Každá skupina látek je jednotným způsobem popsána a základní výsledky jsou graficky dokumentovány.**
- **Zdravotní riziko je hodnoceno na základě "skutečné i doporučené spotřeby potravin".**
- **Každá látka je pro dokonalejší orientaci doplněna výčtem nejvyšších naměřených hodnot skutečné koncentrace v potravinách.**

#### **Stručné závěry pro období 2018/2019:**

Průměrná chronická expoziční dávka populace sledovaným organickým látkám ze skupiny perzistentních organických polutantů, definovaných Stockholmskou úmluvou (2001), zahrnující polychlorované bifenylly (PCB), aldrin, endrin, delta-keto-endrin, dieldrin, methoxychlor, endosulfan (I, II, -sulfát), heptachlor, heptachlor epoxid, hexachlorbenzen (HCB), alfa-, beta-, delta-, gama- (lindan) izomer hexachlorcyklohexanu (HCH), izomery DDT, DDD, DDE, alfa-, gama-, oxy- chlordan a mirex z potravin nedosáhla v období let 2018–2019 hodnot, které jsou spojovány s významným zvýšením pravděpodobnosti poškození zdraví (nekarinogenní efekt) konzumenta. Míra expozice odhadovaná podle skutečné spotřeby potravin (SISP04) dosáhla nejvyšší úrovně u PCB. Expozice sumě sedmi indikátorových kongenerů PCB bez tzv. dioxinového účinku (non dioxin-like NDLCBs) dosáhla průměrné úrovně 3,2 % tolerovatelného denního přívodu (CZ-TDI). Tato hodnota odpovídá expoziční dávce zjišťované v předchozích letech.

Vyšší počet analytických záchytů (nad mezí stanovitelnosti) byl již tradičně pozorován pro metabolity pesticidu DDT – p,p`DDT a p,p`DDE (75 % a 62 %). Vyšší počet analytických záchytů byl také zaznamenán u PCB, lindanu a hexachlorbenzenu (65 %, 58 % a 57 %). Kolísání počtu záchytů v jednotlivých letech souvisí s nízkými hodnotami koncentrací těchto látek v potravinách a z toho plynoucími nízkými expozičními dávkami (např. 0,1 % tolerovatelného přívodu (PTDI) pro sumu DDT, méně než 0,1 % přijatelného denního přívodu (ADI) pro lindan, 1 % tolerovatelného přívodu (TDI) pro hexachlorbenzen). Výsledky potvrzují přetrvávající plošnou kontaminaci těmito perzistentními organickými polutanty, ale na úrovni nízkých koncentrací, které podle současných znalostí nepředstavují významné zdravotní riziko, pokud jsou hodnoceny jako individuální chemické látky, nikoli ve směsích.

Odhad expoziční dávky látkám s tzv. dioxinovým účinkem (toxický ekvivalent 2,3,7,8 tetrachlorodibenzodioxinu (TEQ 2,3,7,8-TCDD) pro sumu 29 dioxin-like (DL) kongenerů PCB, dioxinů a dibenzofuranů) nebyl v letech 2018–2019 prováděn.

Expoziční dávky odhadované podle modelových hodnot spotřeby potravin dosahují nejvyšších hodnot pro kategorii dětí ve věku 4-6 let, mimo jiné i z důvodu relativně vyšší spotřeby potravin v přepočtu na tělesnou hmotnost. Průměrná expozice sumě sedmi indikátorových kongenerů NDL-PCBs byla u dětí 12,9 % z tolerovatelného přívodu (TDI). Expoziční dávky polychlorovaným bifenylym jsou v současné době nižší ve srovnání s hodnotami pozorovanými v 90. letech.

## Aldrin

Expozice populace aldrinu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
aldrin	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: aldrin = aldrin (HHDN), CAS 309-00-2.

### Charakterizace nebezpečí:

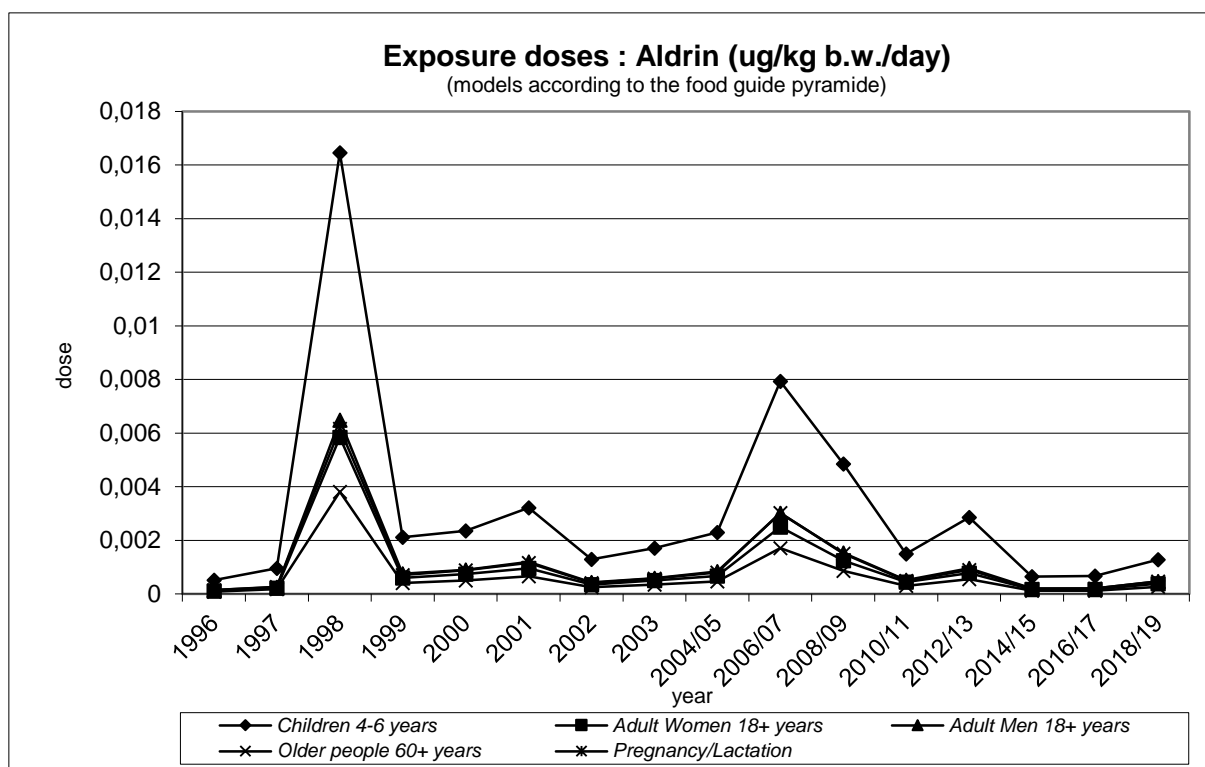
Pro chronickou expozici doporučuje JECFA FAO/WHO (CA, 1994) limitní expoziční hodnotu PTDI ve výši 0,0001 mg / kg t.hm. / den. Limitní expoziční hodnota WHO je stanovena jako suma aldrinu a dieldrinu. RfD US EPA (IRIS, poslední revize hodnoty - 1987) byla stanovena ve výši 0,00003 mg / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Odhad průměrné expoziční dávky pro populaci ČR činil 0,7 % PTDI (při hodnocení podle PTDI je potřeba připočítat expozici dieldrinu) nebo 1,2 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad trendu expozice v průběhu let má kolísavý charakter se záchytem několika pozitivních vzorků.



#### Významné expoziční zdroje:

V období 2018/2019 bylo zaznamenáno pouze 8 pozitivních nálezů reziduí v analyzovaných kompozitních vzorcích potravin.

#### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Aldrin nemá z hlediska zdravotního rizika pro naši populaci zvláštní význam. Namátková kontrola potravin by však zatím měla přetrvávat.

Přehled analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (8 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	0,330	0,199	ug/kg	PECIVO JEMNE
2018	0,233	0,015	ug/kg	COKOLADA
2018	0,056	0,004	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	0,052	0,028	ug/kg	VYROBKY CUKRARSKE
2018	0,023	0,004	ug/kg	MASO KURECI
2018	0,020	0,005	ug/kg	PIZZA (POLOTOVAR)
2018	0,020	0,009	ug/kg	DROBY DRUBEZI
2018	0,017	<0,001	ug/kg	MASO KRALICI

## DDT, DDE, DDD (TDE)

Expozice populace isomerům DDT a jeho analogům (DDD, DDE) je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které reprezentovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
p,p' DDT	0,002	0,220	ug/kg
o,p DDT	0,002	0,220	ug/kg
p,p' DDD	0,002	0,220	ug/kg
o,p DDD	0,002	0,220	ug/kg
p,p' DDE	0,002	0,220	ug/kg
o,p DDE	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: p,p' DDT = p,p' DDT, CAS 50-29-3, o,p DDT = o,p DDT, CAS 789-02-6, p,p' DDD = p,p' DDD (TDE), CAS 72-54-8, o,p DDD (TDE) = o,p DDD, CAS 53-19-0, p,p' DDE = p,p' DDE, CAS 72-55-9, o,p DDE = o,p DDE, CAS 3424-82-6.

### Charakterizace nebezpečí:

#### Nekarcinogenní efekt:

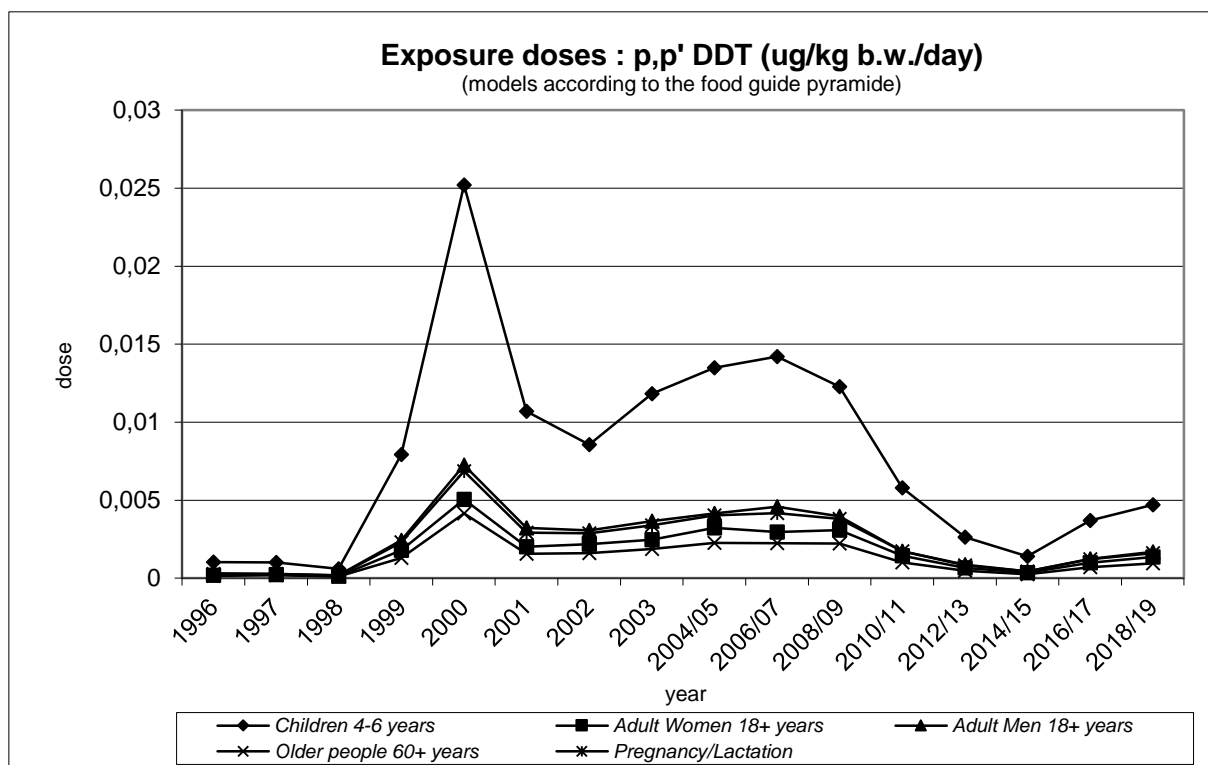
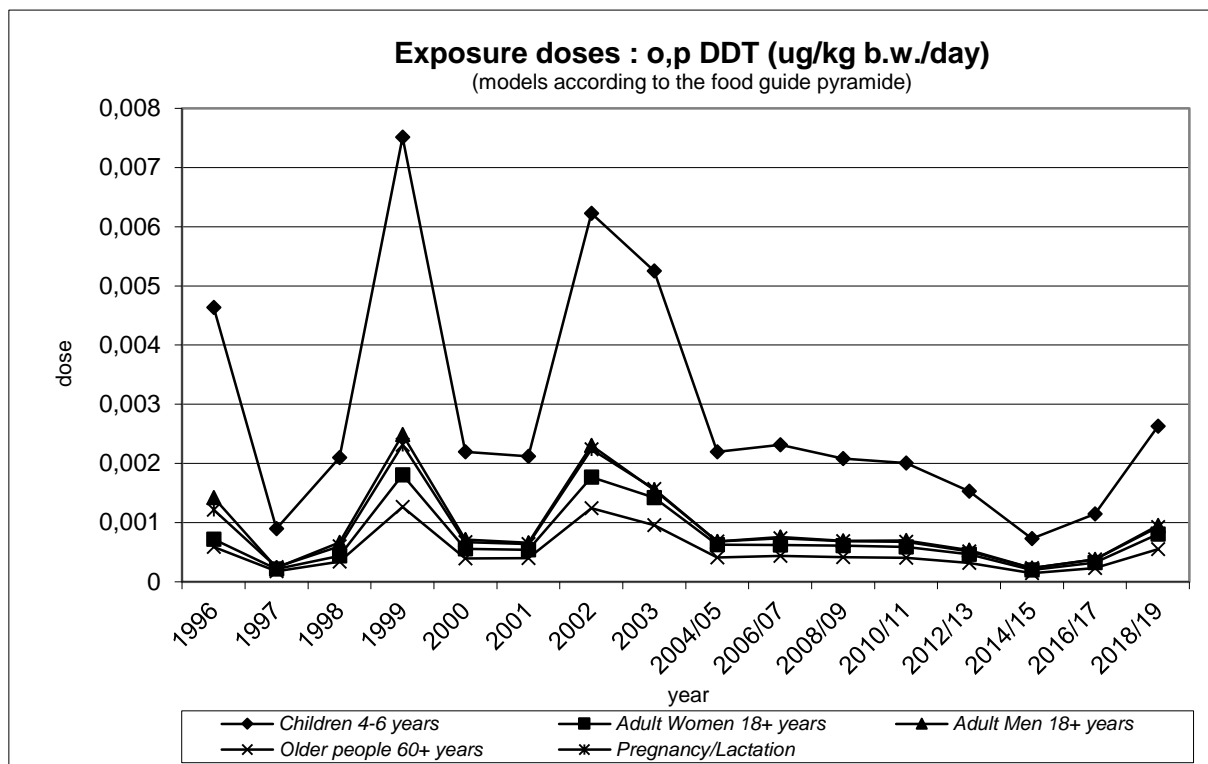
- Pro DDT stanovil Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR) v roce 2000 limitní expoziční dávku PTDI ve výši 0,01 mg / kg t.hm. / den.
- Pro p,p' DDT byla určena RfD US EPA (IRIS, poslední revize hodnoty - 1987) ve výši 0,0005 mg / kg t.hm. / den.

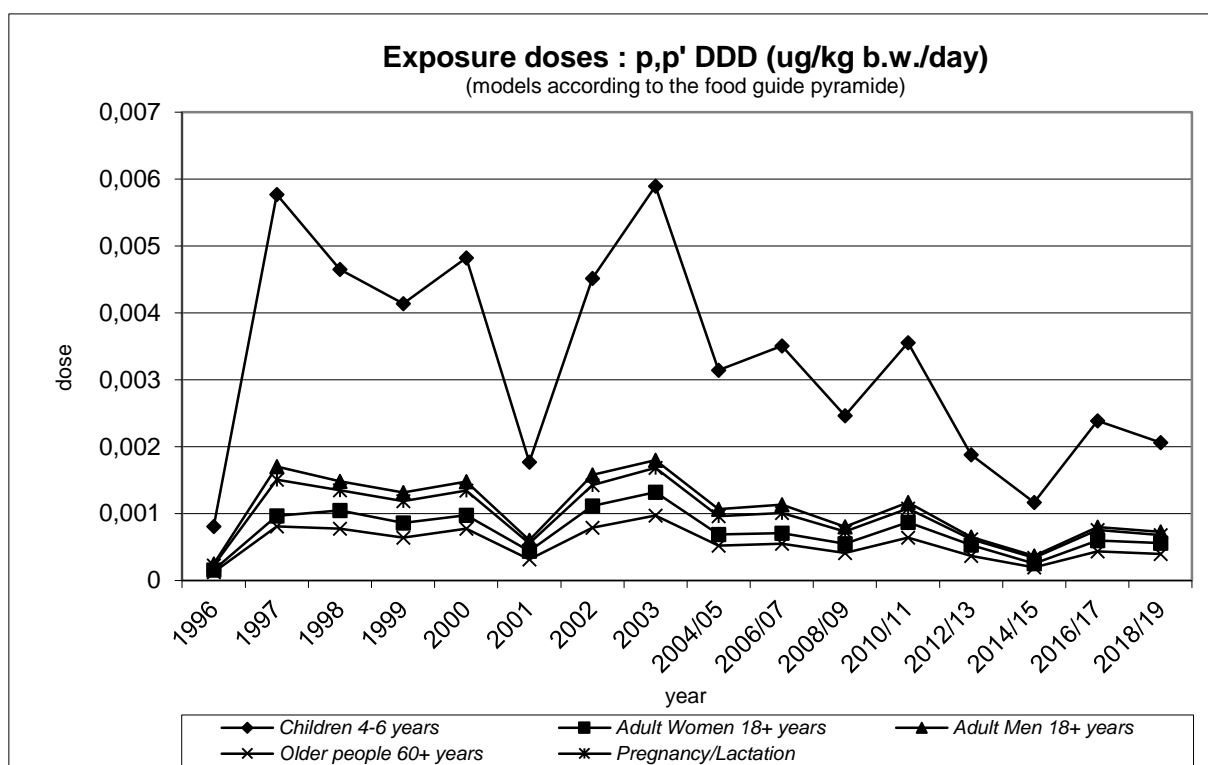
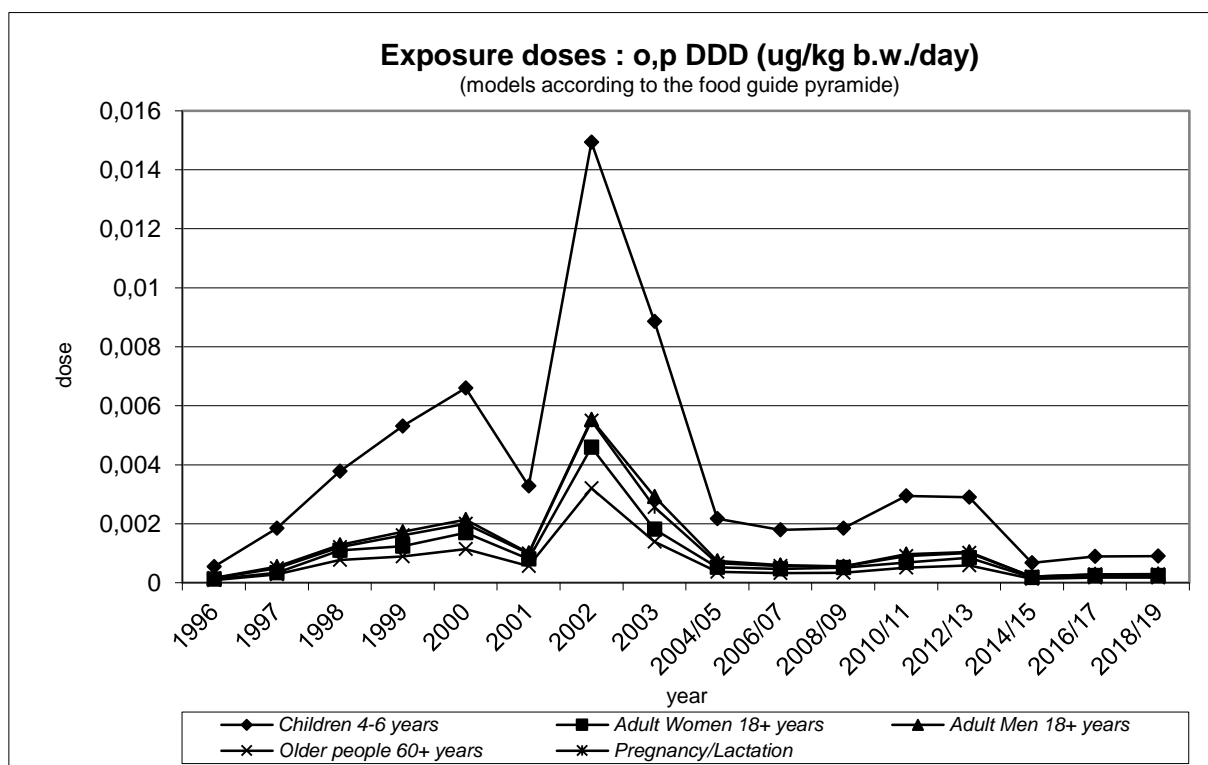
### Hodnocení expozice:

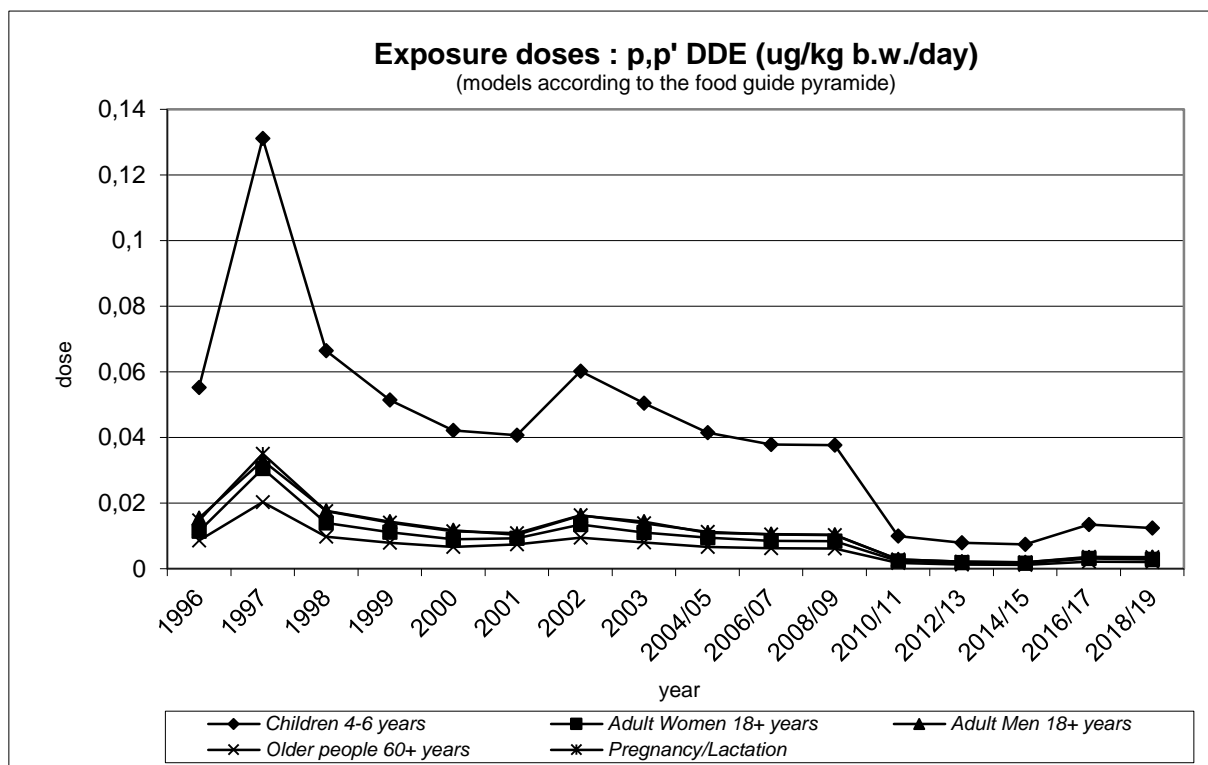
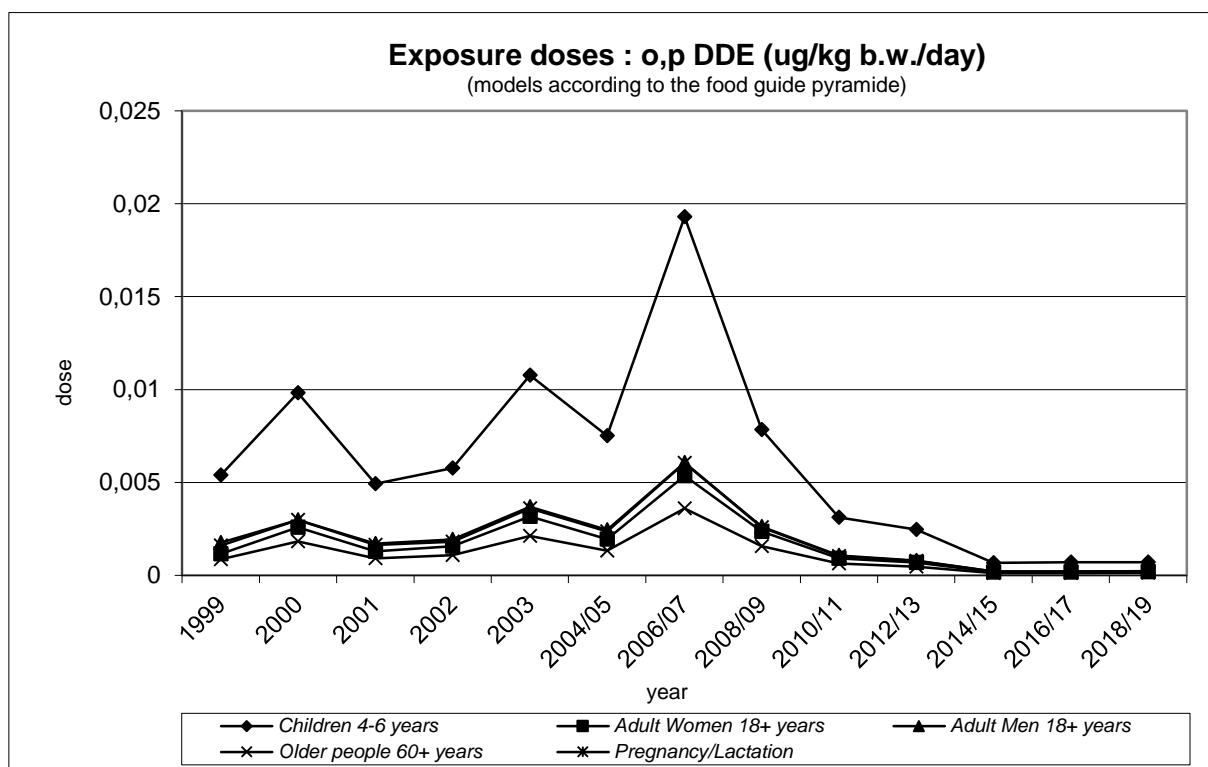
- V žádném ze 4 sledovaných regionů v ČR nebyla překročena žádná z výše definovaných limitních expozičních dávek pro nekarcinogenní efekt.
- Odhad průměrné expoziční dávky pro sumu pp' DDT + opDDT + pp' DDD + pp' DDE činil 0,1 % při porovnání s limitní expoziční dávkou PTDI navrženou JMPR FAO/WHO.
- Při hodnocení průměrné expoziční dávky p,p' DDT pro populaci v ČR byla zjištěna dávka na úrovni 0,2 % RfD US EPA.

Trend expozičních dávek:

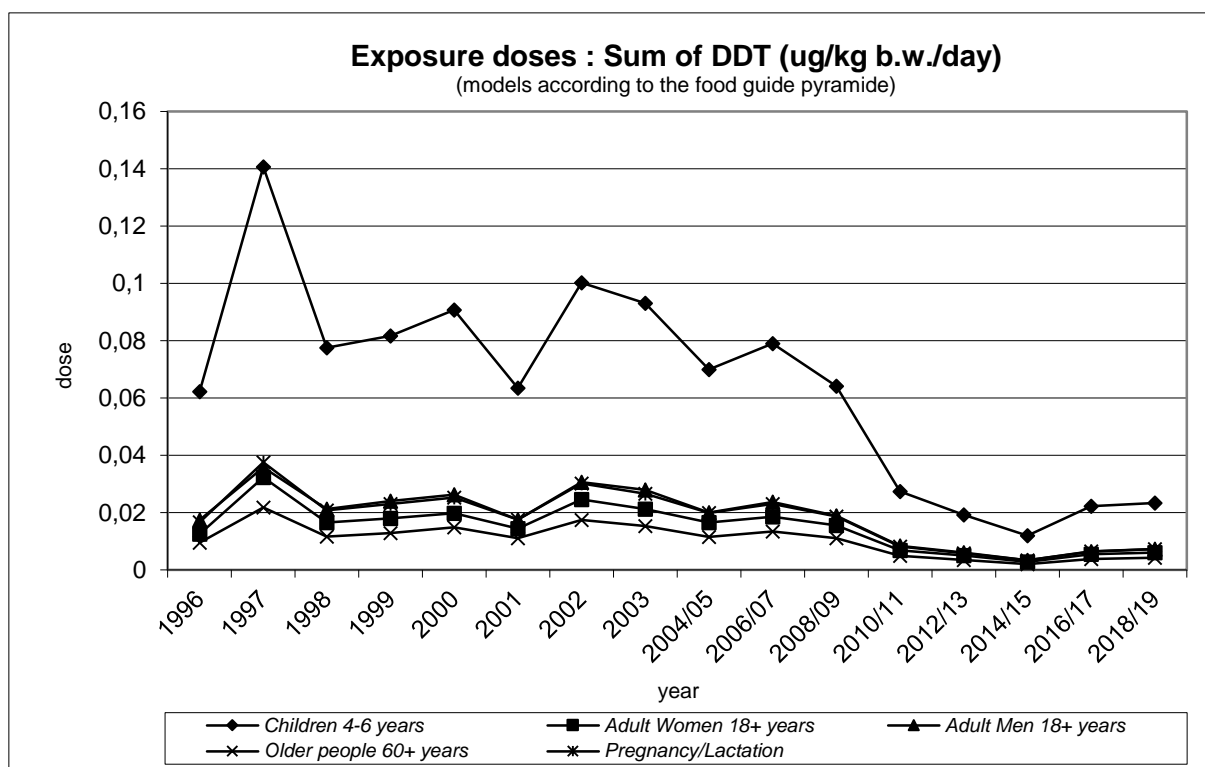
Ve sledovaném období byl vývoj expozičních dávek příznivý. Zjištěné hodnoty expozic jsou nízké. Následující grafy popisují situaci ve vývoji expoziční dávky pro o,p' DDT, p,p DDT, o,p' DDD, p,p DDD, o,p' DDE a p,p DDE, pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny.











#### Významné expoziční zdroje:

Mezi významné zdroje expoziční dávky patřily především komodity živočišného původu. Za pozornost stojí výskyt v rybách a rybích výrobcích. Zaznamenán byl i výskyt v mase a masných výrobcích. Přetrvávajícím zdrojem je i mléčný tuk.

#### Charakteristika rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

DDT, DDD, DDE nepředstavovaly z hlediska výše expozice vážnější zdravotní riziko pro populaci. Kontrola by měla být zachována u dovozů a namátkově i u tuzemských potravin.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220

**Suma DDT = DDT + DDD + DDE (201 pozitivních)**

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	7,919	0,092	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2018	7,517	0,196	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	4,528	0,075	ug/kg	MASLO
2019	3,417	0,102	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	3,412	0,028	ug/kg	KONZERVY RYBI
2018	3,385	0,174	ug/kg	MASLO
2018	3,184	0,129	ug/kg	SALAMY TRV. FERMENTOVANE
2019	2,653	0,146	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU

2018	1,978	0,102	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	1,949	0,117	ug/kg	MASLO POMAZANKOVE

**p,p' DDT** (164 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	1,042	0,028	ug/kg	SALAMY TRV. FERMENTOVANE
2019	1,003	0,017	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2019	0,665	0,022	ug/kg	VEJCE
2018	0,589	0,192	ug/kg	SPEKACKY
2019	0,556	0,016	ug/kg	SADLO VEPROVE
2018	0,524	0,059	ug/kg	KORENI
2019	0,465	0,021	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	0,378	0,008	ug/kg	MASLO
2019	0,349	0,009	ug/kg	SALAMY TRV. FERMENTOVANE
2019	0,348	0,013	ug/kg	SMETANA KE SLEHANI

**o,p DDT** (107 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	0,515	0,024	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2019	0,498	0,024	ug/kg	SLANINA
2019	0,467	0,028	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	0,302	0,017	ug/kg	SMETANA KE SLEHANI
2019	0,214	0,003	ug/kg	VYZIVA KOJENECKA MLECNA
2019	0,211	0,006	ug/kg	VEJCE
2019	0,202	0,008	ug/kg	ZELI KYSANE
2019	0,164	0,010	ug/kg	SALAMY TRV. TEPELNE OPRAC.
2019	0,158	0,025	ug/kg	ZELENINA STERILOVANA
2019	0,153	0,020	ug/kg	MASO VEPROVE BOK

**p,p' DDD** (110 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	1,990	0,007	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2018	1,359	0,031	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	1,015	0,008	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	0,606	0,024	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2018	0,402	0,022	ug/kg	SALAMY TRV. FERMENTOVANE
2019	0,379	0,018	ug/kg	RYBY UZENE
2018	0,313	0,022	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2018	0,287	0,064	ug/kg	MASO VEPROVE BOK
2018	0,225	0,029	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	0,224	0,021	ug/kg	SADLO VEPROVE

***o,p DDD*** (40 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	0,640	0,007	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2018	0,230	0,024	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2018	0,216	0,033	ug/kg	TUKY ZTUZENE
2019	0,067	0,007	ug/kg	FAZOLE
2019	0,039	<0,001	ug/kg	RAJCATA
2019	0,034	<0,001	ug/kg	MERUNKY
2019	0,032	0,003	ug/kg	OKURKY SALATOVE
2018	0,025	0,008	ug/kg	MASO KURECI
2019	0,025	0,008	ug/kg	ROZINKY
2018	0,024	0,001	ug/kg	KIWI

***p,p' DDE*** (137 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	5,692	0,125	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	5,106	0,072	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	3,946	0,058	ug/kg	MASLO
2018	3,160	0,155	ug/kg	MASLO
2019	2,605	0,070	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	2,083	0,015	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	1,847	0,113	ug/kg	MASLO POMAZANKOVE
2018	1,740	0,080	ug/kg	SALAMY TRV. FERMENTOVANE
2018	1,705	0,073	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2018	1,678	0,165	ug/kg	MASLO POMAZANKOVE

***o,p DDE*** (12 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	0,122	0,111	ug/kg	SALATY LAHUDKOVE
2018	0,054	0,003	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	0,044	0,002	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	0,039	<0,001	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	0,035	0,031	ug/kg	SPECIALITY DRUBEZI
2018	0,026	0,003	ug/kg	PETRZEL
2019	0,011	0,004	ug/kg	DROBY DRUBEZI
2019	0,010	0,006	ug/kg	PISKOTY
2019	0,008	<0,001	ug/kg	KNEDLIKY
2018	0,005	0,004	ug/kg	VODA MINERALNI

## Dieldrin

Expozice populace dieldrinu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
dieldrin	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: dieldrin = dieldrin (HEOD), CAS 60-57-1.

### Charakterizace nebezpečí:

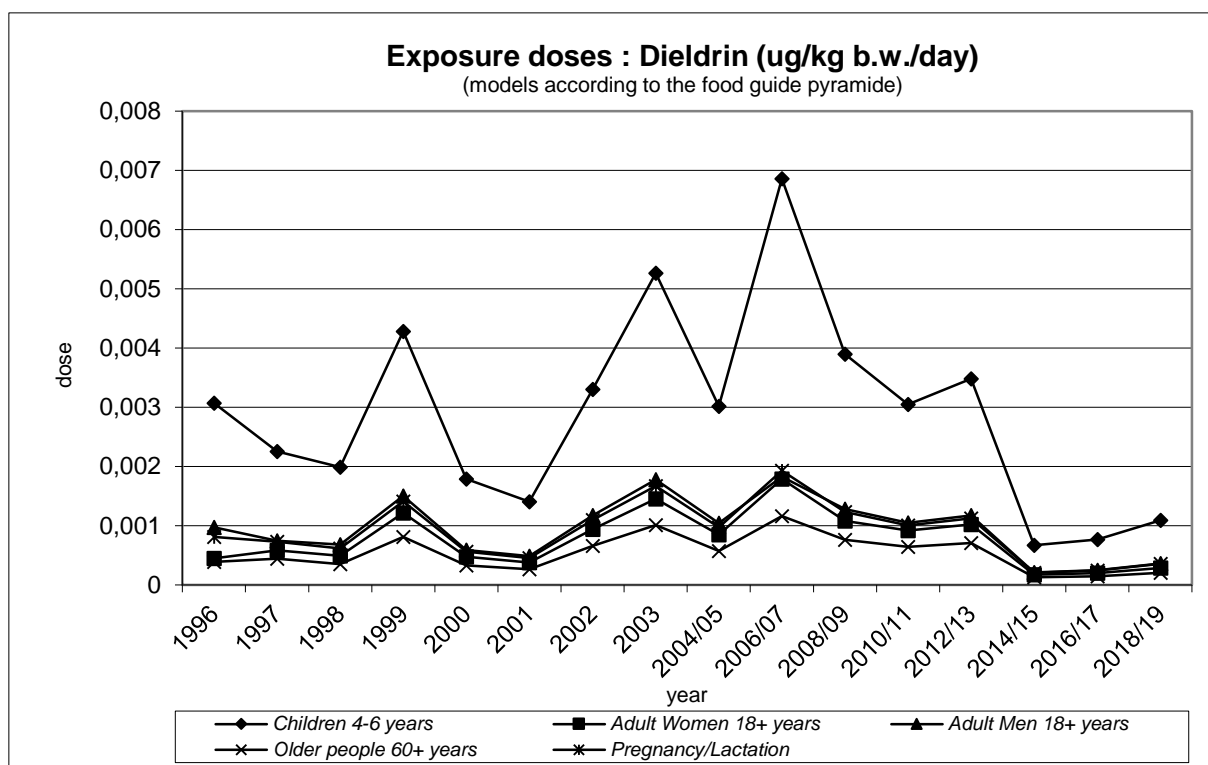
Pro tento insekticid byla komisí JECFA FAO/WHO (CA, 1995) stanovena limitní expoziční hodnota PTDI ve výši 0,0001 mg / kg t.hm. / den. Limitní expoziční dávka WHO je stanovena jako suma aldrinu a dieldrinu. RfD US EPA (IRIS, poslední revize hodnoty - 1988) je ve výši 0,00005 mg / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Odhad průměrné expozice pro populaci ČR činil 0,7 % PTDI (jedná se o sumu expozice z aldrinu a dieldrinu) a také 0,7 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad trendu expozice v průběhu let má kolísavou tendenci se záchytem některých pozitivních vzorků.



#### Významné expoziční zdroje:

V období 2018/2019 bylo zaznamenáno celkem 38 pozitivních nálezů reziduí. Rezidua byla zachycena především v potravinách živočišného původu, kontaminace však byla zjištěna i u některých potravin rostlinného původu.

#### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Dieldrin není z hlediska zdravotního rizika pro naši populaci významný. Namátková kontrola potravin by však zatím měla přetrvat.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (38 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	1,278	0,106	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	1,216	0,048	ug/kg	RYBY UZENE
2018	0,327	0,062	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2018	0,265	0,015	ug/kg	SALATY LAHUDKOVE
2019	0,225	0,020	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	0,205	0,008	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	0,117	0,003	ug/kg	VEJCE
2019	0,074	0,007	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2019	0,059	0,002	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	0,053	0,006	ug/kg	COKOLADA

## Endosulfan

Expozice populace endosulfanu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 tzv. reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
endosulfan I	0,002	0,220	ug/kg
endosulfan II	0,002	0,220	ug/kg
endosulfan sulfát	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: endosulfan = endosulfan I (alfa), CAS 959-98-8 + endosulfan II (beta), CAS 33213-65-9 + endosulfan sulfát, CAS 1031-07-8.

### Charakterizace nebezpečí:

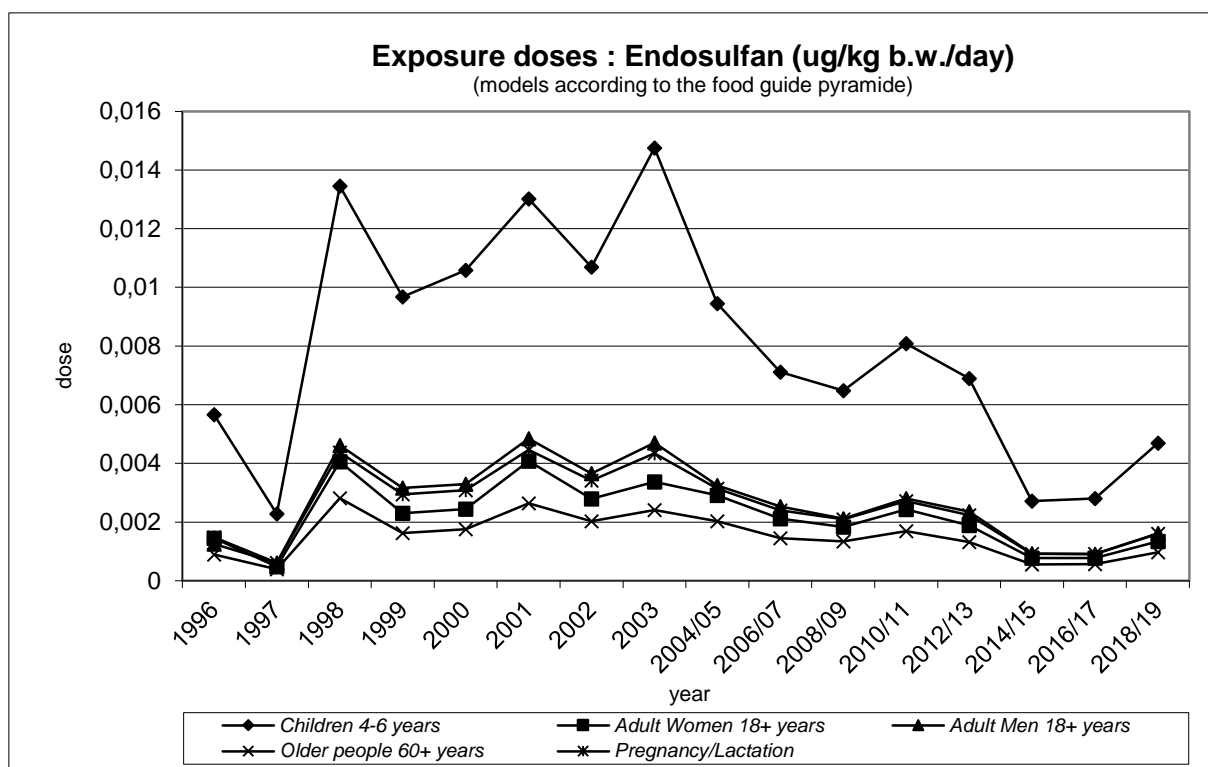
Limitní expoziční hodnota doporučená JMPR FAO/WHO v podobě ADI (1998) je stanovena ve výši 0,006 mg / kg t.hm. / den. Limitní expoziční hodnota WHO je stanovena jako suma endosulfanu I, endosulfanu II a endosulfan sulfátu. RfD US EPA (IRIS, 1994) pro endosulfan (CAS 115-29-7) představuje hodnotu rovněž ve výši 0,006 mg / kg t.hm. / den, ta je ale chápána pouze jako suma endosulfanu I + endosulfanu II.

### Hodnocení expozice:

Odhad expoziční dávky nepřekročil v ČR expoziční hodnotu ADI. Odhad průměrné expoziční dávky pro populaci ČR činil méně než 0,1 % ADI či RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad expozice v průběhu let má kolísavý charakter.



#### Významné expoziční zdroje:

Mezi expoziční zdroje patří potraviny rostlinného i živočišného původu. Hodnoty záchytů jsou však velmi nízké.

#### Charakteristika rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

V roce 2011 byl endosulfan přidán na seznam nebezpečných perzistentních organických látek regulovaných Stockholmskou úmlouvou. Zjištěná expoziční dávka nepředstavuje zdravotní riziko pro populaci v ČR, přesto je vhodné zachovat kontrolní činnosti zaměřené na tuto látku.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů sumy endosulfanu I, endosulfanu II a endosulfan sulfátu v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (97 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	0,932	0,050	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	0,848	0,420	ug/kg	TUKY ZTUZENE
2018	0,786	0,214	ug/kg	MARGARINY
2018	0,777	0,105	ug/kg	COKOLADA
2018	0,740	0,390	ug/kg	SADLO VEPROVE
2018	0,697	0,025	ug/kg	MASLO
2018	0,619	0,047	ug/kg	ORECHY VLISSKE
2018	0,442	0,035	ug/kg	MASO KRALICI
2018	0,417	0,031	ug/kg	LUPINKY BRAMBOROVE
2018	0,377	0,052	ug/kg	PASTIKY (KONZERVY)

## Endrin

Expozice populace endrinu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
endrin	0,002	0,220	ug/kg
delta-keto-endrin	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: endrin = endrin, CAS 70-20-8 a delta-keto-endrin, CAS 53494-70-5.

### Charakterizace nebezpečí:

Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO (CA, 1995) je stanovena jako PTDI ve výši 0,0002 mg / kg t.hm. / den. PTDI je stanoveno jako suma reziduí endrinu a delta-keto-endrinu. RfD US EPA (IRIS, 1988) byla stanovena pouze pro endrin a to ve výši 0,0003 mg / kg t.hm. / den.

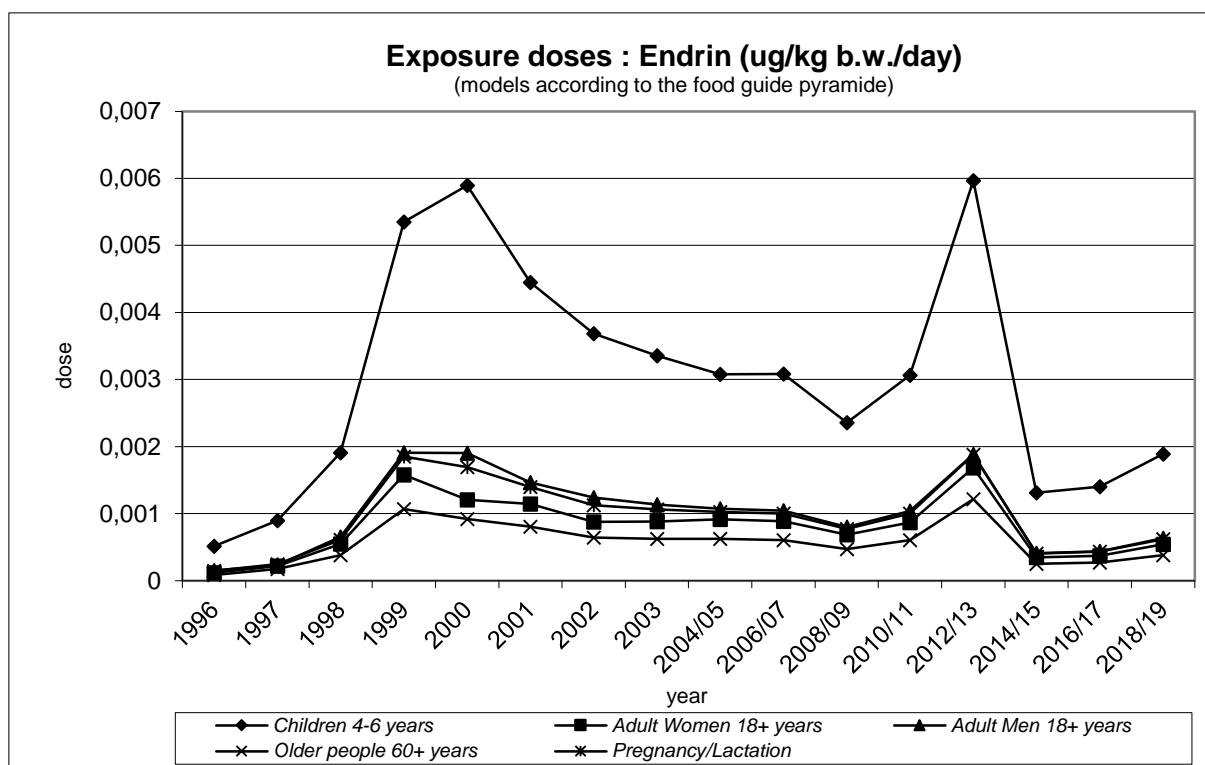
### Hodnocení expozice:

Odhad průměrné expozice pro populaci ČR činil 0,3 % PTDI nebo 0,2 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže populace mezi roky kolísá.





#### Významné expoziční zdroje:

V období 2018/2019 bylo zaznamenáno celkem 61 pozitivních nálezů reziduí. Zdrojem byly rostlinné i živočišné matrice (často ryby a rybí výrobky).

#### Charakteristika rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Endrin nehraje z hlediska zdravotního rizika pro konzumenty zásadní roli.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů (suma endrinu a delta-keto-endrinu) v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (61 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	0,144	0,120	ug/kg	ZELI KYSANE
2019	0,124	0,048	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2019	0,123	0,011	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	0,111	0,002	ug/kg	BANANY
2019	0,109	0,002	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	0,091	0,046	ug/kg	PROTLAKY ZELENINOVE
2018	0,084	0,004	ug/kg	KLOBASY
2019	0,078	0,011	ug/kg	MERUNKY
2018	0,076	0,008	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2019	0,070	0,008	ug/kg	ZELENINA STERILOVANA

## Heptachlor epoxid

Expozice populace heptachlor epoxidu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
heptachlor	0,002	0,220	ug/kg
heptachlor epoxid A	0,002	0,220	ug/kg
heptachlor epoxid B	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: heptachlor epoxid = heptachlor, CAS 76-44-8 + heptachlor epoxid (isomer A), CAS 1024-57-3 + heptachlor epoxid (isomer B), CAS 1024-57-3.

### Charakterizace nebezpečí:

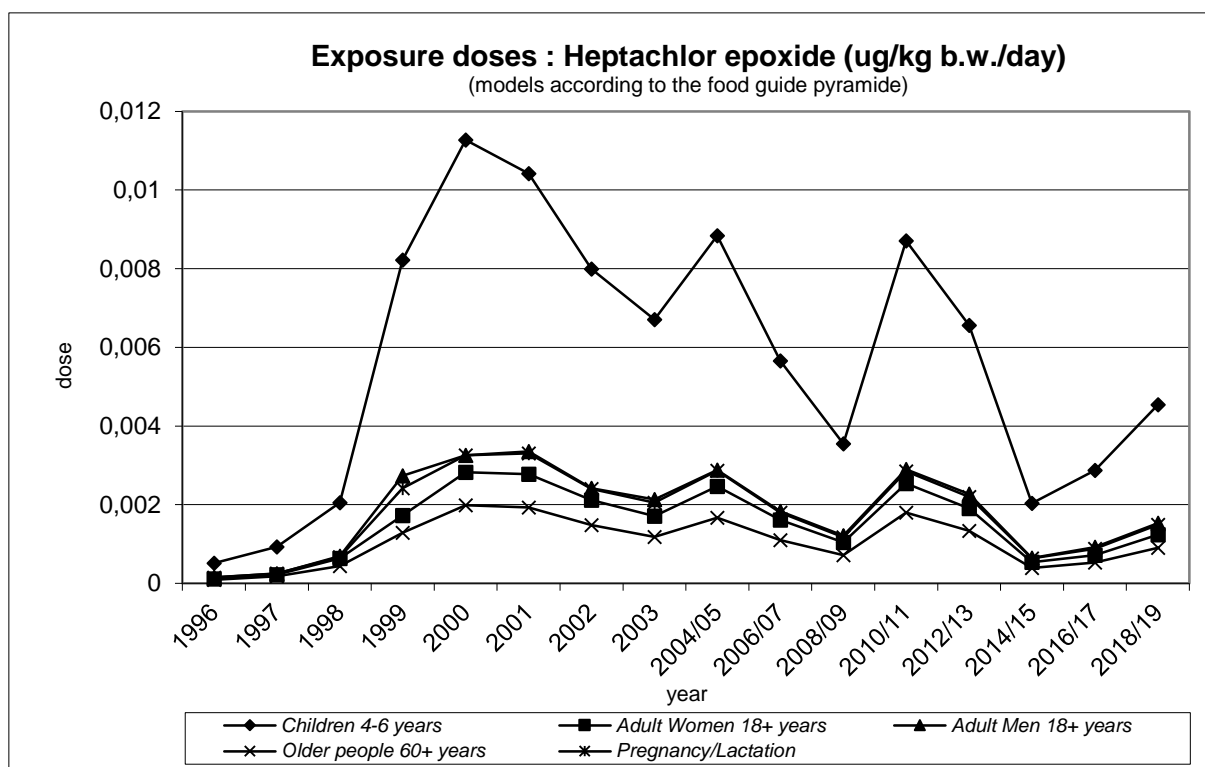
Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO (CA, 1995) byla stanovena jako PTDI ve výši 0,0001 mg sumy heptachloru a heptachlor epoxidů / kg t.hm. / den. RfD US EPA (IRIS, 1987) byla stanovena ve výši 0,0005 mg heptachloru / kg t.hm. / den a 0,000013 mg heptachlor epoxidu / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Expozice byla v období 2018/2019 hodnocena na základě limitní expoziční hodnoty pro sumu heptachloru a heptachlor epoxidu (isomeru A i B). Odhad průměrné expoziční činil pro populaci 1,5 % expozičního limitu PTDI. Průměrná expozice představovala 0,05 % RfD pro heptachlor nebo 9,4 % RfD pro heptachlor epoxid.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže během let má mírně kolísavý průběh.



#### Významné expoziční zdroje:

Rezidua heptachlor epoxidu byla zjištěna v potravinách živočišného, ale i rostlinného původu.

#### Charakteristika rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

I když se zdá, že heptachlor epoxid dnes nehraje závažnou roli z hlediska hodnocení zdravotních rizik, lze doporučit kontrolu vybraných surovin a výrobků z tuzemska i dovozu.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů jako suma heptachloru + heptachlor epoxidu (isomer A + isomer B) v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (97 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	1,628	1,414	ug/kg	MARGARINY
2018	1,377	0,771	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	0,670	0,233	ug/kg	VYROBKY CUKRARSKE
2018	0,506	0,086	ug/kg	DROBY DRUBEZI
2018	0,506	0,179	ug/kg	MASO KURECI
2018	0,360	0,113	ug/kg	SALATY LAHUDKOVE
2018	0,328	0,303	ug/kg	MASO KRALICI
2018	0,297	0,020	ug/kg	SALAM JATROVY
2019	0,285	0,027	ug/kg	MARGARINY
2019	0,280	0,028	ug/kg	VYZIVA KOJENECKA MLECNA

## Hexachlorbenzen (HCB)

Expozice populace hexachlorbenzenu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které reprezentovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
HCB	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: HCB = hexachlorbenzen, CAS 118-74-1.

### Charakterizace nebezpečí:

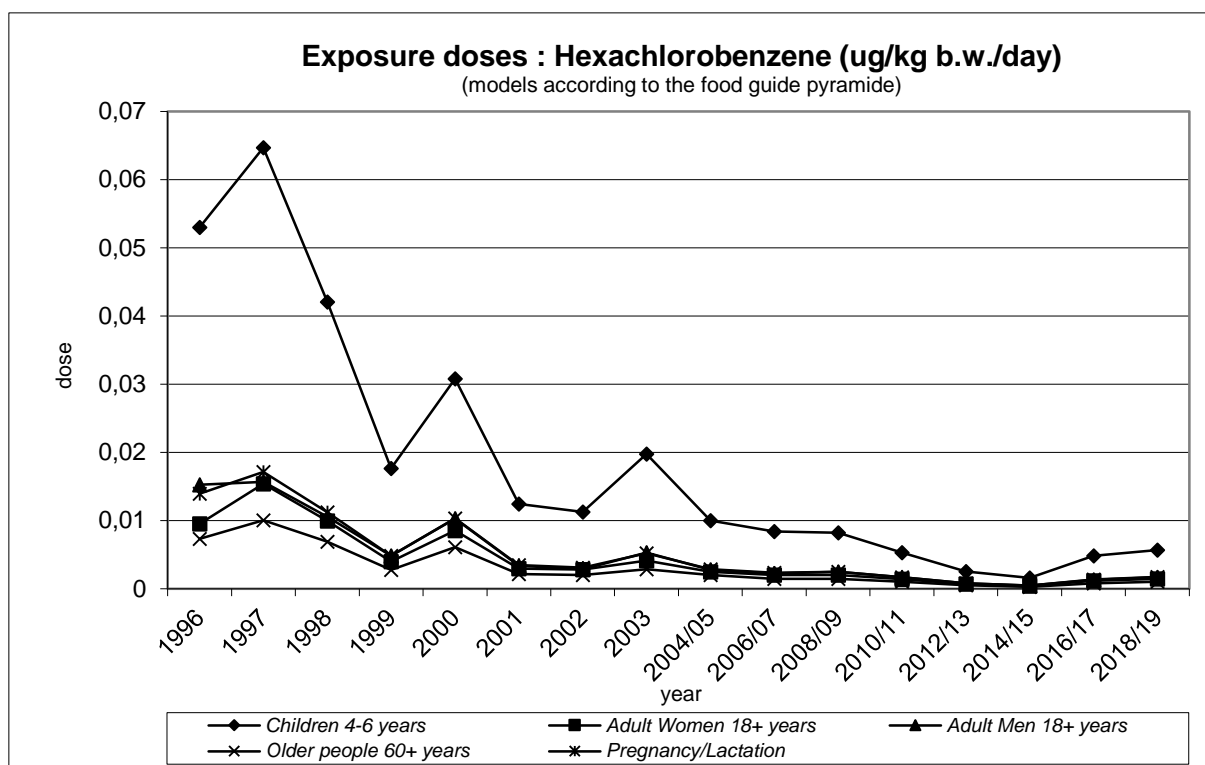
Limitní expoziční dávka JECFA FAO/WHO nebyla pevně stanovena (CA, 1995). Podle monografie IPCS (EHC 195, 1997, str. 8) byl doporučen TDI (Tolerable Daily Intake) ve výši 0,00016 mg / kg t.hm. / den pro neoplastický efekt a 0,00017 mg / kg t.hm. / den pro nekarinogenní efekt (použit pro hodnocení). Hodnota RfD US EPA (IRIS, 1988) je stanovena ve výši 0,0008 mg / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Expoziční dávka zjištěná v ČR je nízká. Průměrná expozice odhadovaná pro populaci činí 1,0 % TDI nebo 0,2 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad expozičních dávek má za dobu sledování klesající tendenci.



#### Významné expoziční zdroje:

Významnou roli hrají zejména potraviny živočišného původu. Na předních místech z hlediska koncentrace se objevují mléčné výrobky s vyšším obsahem tuků (máslo, smetana), dále ryby, rybí výrobky a sádlo.

#### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka pro naši populaci nesignalizuje vysoké zdravotní riziko. Přetrvat by zatím měla kontrola vybraných komodit především živočišného původu.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (126 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	1,775	0,084	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2018	1,519	0,110	ug/kg	MASLO
2019	1,489	0,023	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	1,139	0,007	ug/kg	MASLO
2019	1,131	0,013	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	0,977	0,075	ug/kg	RYBY UZENE
2018	0,888	0,331	ug/kg	SADLO VEPROVE
2019	0,825	0,033	ug/kg	SADLO VEPROVE
2019	0,761	0,022	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2019	0,742	0,012	ug/kg	KONZERVY RYBI

## Hexachlorocyklohexan (HCH) - alfa, beta, delta isomer

Expozice populace alfa, beta a delta isomeru HCH je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 tzv. reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které reprezentovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
alfa HCH	0,002	0,220	ug/kg
beta HCH	0,002	0,220	ug/kg
delta HCH	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: alfa HCH = alfa isomer HCH, CAS 319-84-6, beta HCH = beta isomer HCH, CAS 319-85-7, delta HCH = delta isomer HCH, CAS 319-86-8.

### Charakterizace nebezpečí:

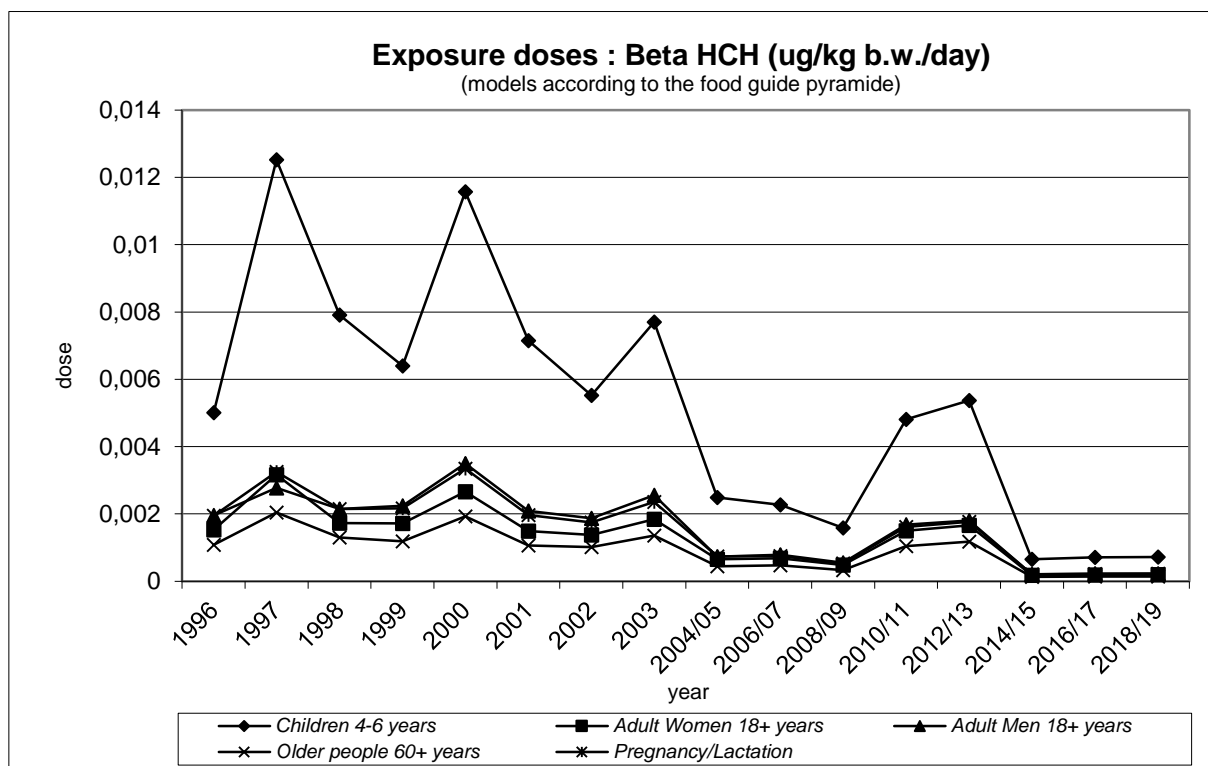
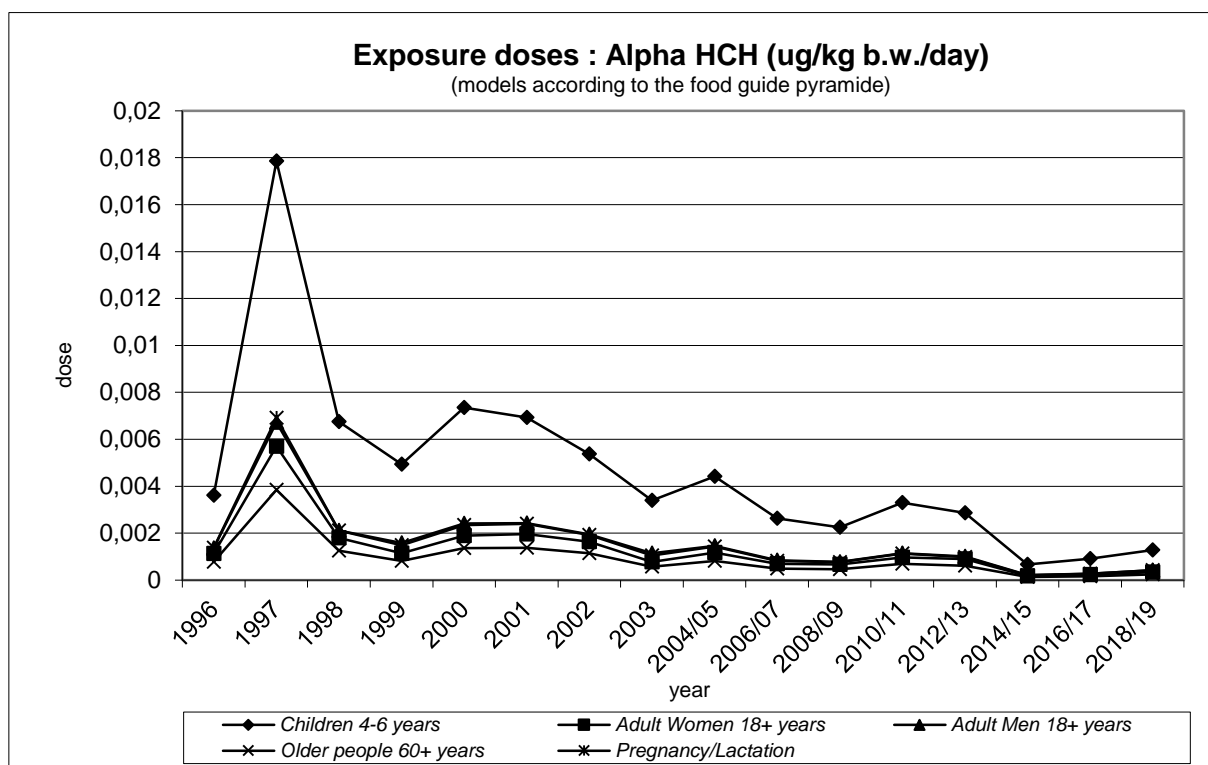
Pro hexachlorocyklohexan isomery alfa, beta a delta nejsou stanoveny limitní hodnoty expozice JECFA FAO/WHO ani US EPA.

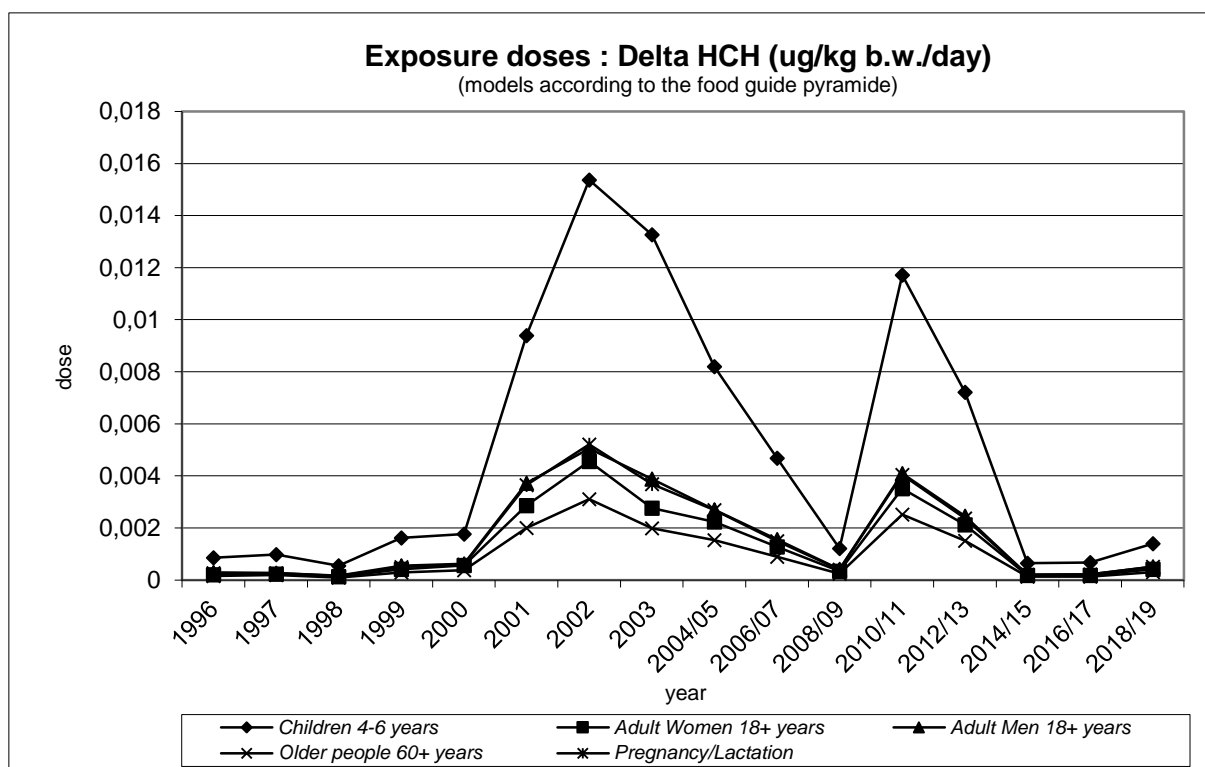
### Hodnocení expozice:

Protože nejsou stanoveny mezinárodně uznávané limitní expoziční dávky, nelze provést hodnocení pro nekarcinogenní efekt. Odhad průměrné expoziční dávky pro populaci v ČR činil 0,0004 ug / kg t.hm. / den pro alfa isomer, 0,0002 ug / kg t.hm. / den pro beta isomer (nejvíce perzistentní z HCH) a 0,0004 ug / kg t.hm. / den pro delta isomer. Tyto hodnoty jsou srovnatelné se zátěží populace v jiných rozvinutých zemích.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Vývoj expozičních dávek v letech 1996 – 2018/2019 u všech izomerů HCH má kolísavý charakter s postupným poklesem.





#### Významné expoziční zdroje:

Rezidua byla nejčastěji zachycena v potravinách živočišného původu, ale nalezena byla i v některých potravinách rostlinného původu.

#### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Otázku hodnocení nelze uzavřít, protože nejsou stanoveny expoziční limity. Kontrola je i nadále indikována, především u dovozových potravin.

Přehled nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220

**alfa HCH** (65 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	0,594	0,021	ug/kg	ORECHY VLASSKE
2019	0,366	0,016	ug/kg	MASLO
2018	0,249	0,090	ug/kg	SADLO VEPROVE
2018	0,238	0,037	ug/kg	MASLO
2019	0,138	0,016	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	0,122	0,004	ug/kg	KORENI
2019	0,120	<0,001	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	0,095	0,013	ug/kg	SMETANA KE SLEHANI
2019	0,094	0,008	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	0,090	0,010	ug/kg	RYBY UZENE



**beta HCH** (9 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	0,089	0,010	ug/kg	KONZERVY RYBI
2018	0,055	0,018	ug/kg	KORENI
2019	0,050	<0,001	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	0,043	0,001	ug/kg	RYBY UZENE
2019	0,034	0,001	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	0,022	0,007	ug/kg	PECIVO JEMNE
2018	0,018	0,017	ug/kg	RAJCATA
2019	0,010	0,009	ug/kg	HOUBY
2019	0,006	0,001	ug/kg	KNEDLIKY

**delta HCH** (17 pozitivní)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	0,485	0,014	ug/kg	TUKY ZTUZENE
2018	0,356	0,006	ug/kg	COKOLADA
2018	0,337	0,071	ug/kg	PECIVO JEMNE
2018	0,257	0,022	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	0,213	0,011	ug/kg	KORENI
2018	0,196	0,016	ug/kg	MARGARINY
2018	0,132	0,044	ug/kg	PIZZA (POLOTOVAR)
2018	0,121	0,009	ug/kg	VYROBKY CUKRARSKE
2018	0,072	0,003	ug/kg	TESTO LISTOVE
2018	0,056	0,001	ug/kg	SALATY LAHUDKOVE

## Chlordan

Expozice populace chlordanu je zjišťována od roku 2002. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 2003 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
alfa-chlordan	0,002	0,220	ug/kg
gama-chlordan	0,002	0,220	ug/kg
oxy-chlordan	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: chlordan = alfa-chlordan, CAS 5103-71-9 + gama-chlordan, CAS 5103-74-2 + oxy-chlordan, CAS 27304-13-8.

### Charakterizace nebezpečí:

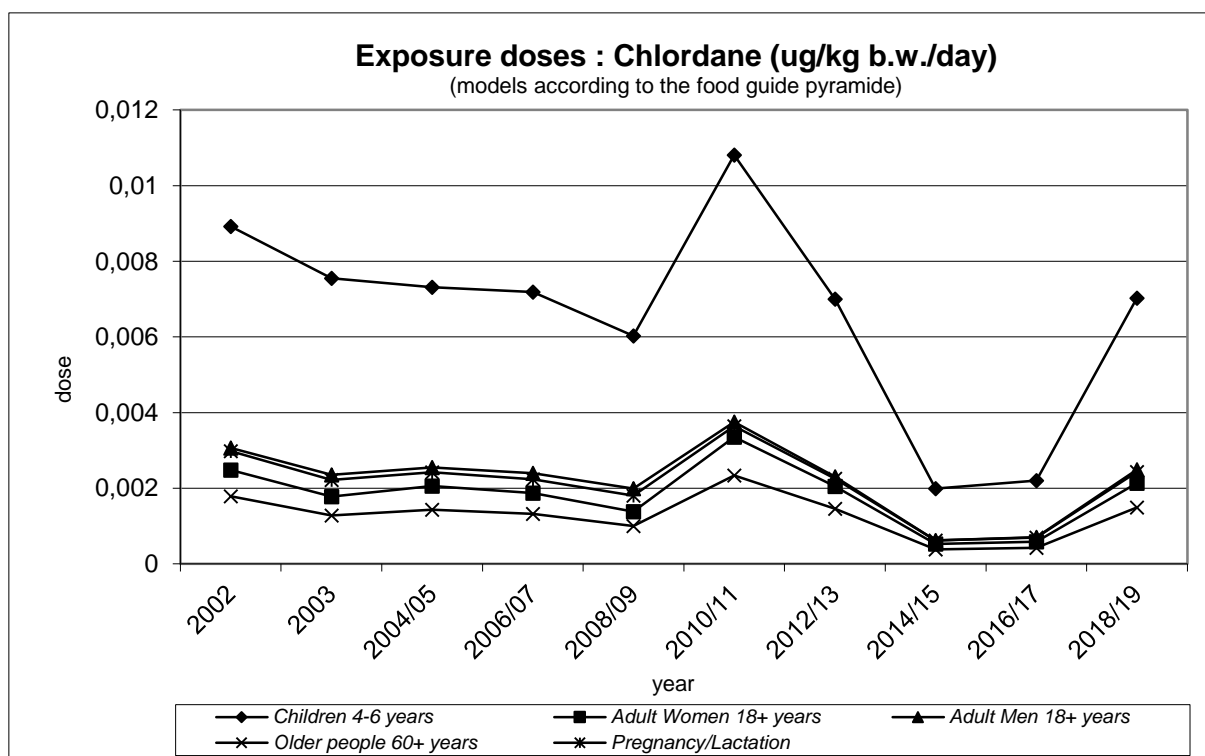
Limitní expoziční hodnota doporučená JMPR FAO/WHO (CA, 1994) v podobě PTDI je stanovena ve výši 0,0005 mg / kg t.hm. / den. Limitní expoziční hodnota je stanovena jako suma alfa(cis)-chlordanu (CAS 5103-71-9) + gama(trans)-chlordanu (CAS 5103-74-2) v případě potravin rostlinného původu a v případě potravin živočišného původu se ještě přičítá obsah v tuku rozpustného oxy-chlordanu (CAS 27304-13-8). RfD US EPA pro technický chlordan (CAS 12789-03-6) (IRIS, 1998) byl stanoven rovněž ve výši 0,0005 mg / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Odhad expoziční dávky pro průměrnou osobu v populaci ČR byl vypočten jako suma alfa-chlordanu + gama-chlordanu + oxy-chlordanu. Dávka činila 0,4 % PTDI a také 0,4 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin. Expozice u zvolených skupin populace má v průběhu let kolísavý charakter.



#### Významné expoziční zdroje:

V období 2018/2019 byla kontaminace zaznamenána u potravin rostlinného i živočišného původu.

#### Charakteristika rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Zjištěná expoziční dávka nepředstavuje vážné zdravotní riziko pro populaci v ČR. Chlordan nebyl v ČR údajně nikdy oficiálně používán. Kontrola by proto měla sledovat především potraviny z dovozu.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů sumy alfa-chlordanu, gama-chlordanu a oxy-chlordanu v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (87 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	1,172	0,003	ug/kg	TUKY ZTUZENE
2018	0,830	0,153	ug/kg	MARGARINY
2018	0,741	0,036	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	0,704	0,091	ug/kg	LUPINKY BRAMBOROVE
2018	0,666	0,066	ug/kg	PASTIKY (KONZERVY)
2018	0,632	0,080	ug/kg	ZELENINA CIBULOVA
2018	0,607	0,043	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	0,585	0,032	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2018	0,503	0,021	ug/kg	SALATY LAHUDKOVE
2018	0,477	0,019	ug/kg	TESTO LISTOVE

## Lindan (gama isomer HCH)

Expozice populace gama isomeru HCH je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
lindan	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: lindan = lindan (gama isomer HCH), CAS 58-89-9.

### Charakterizace nebezpečí:

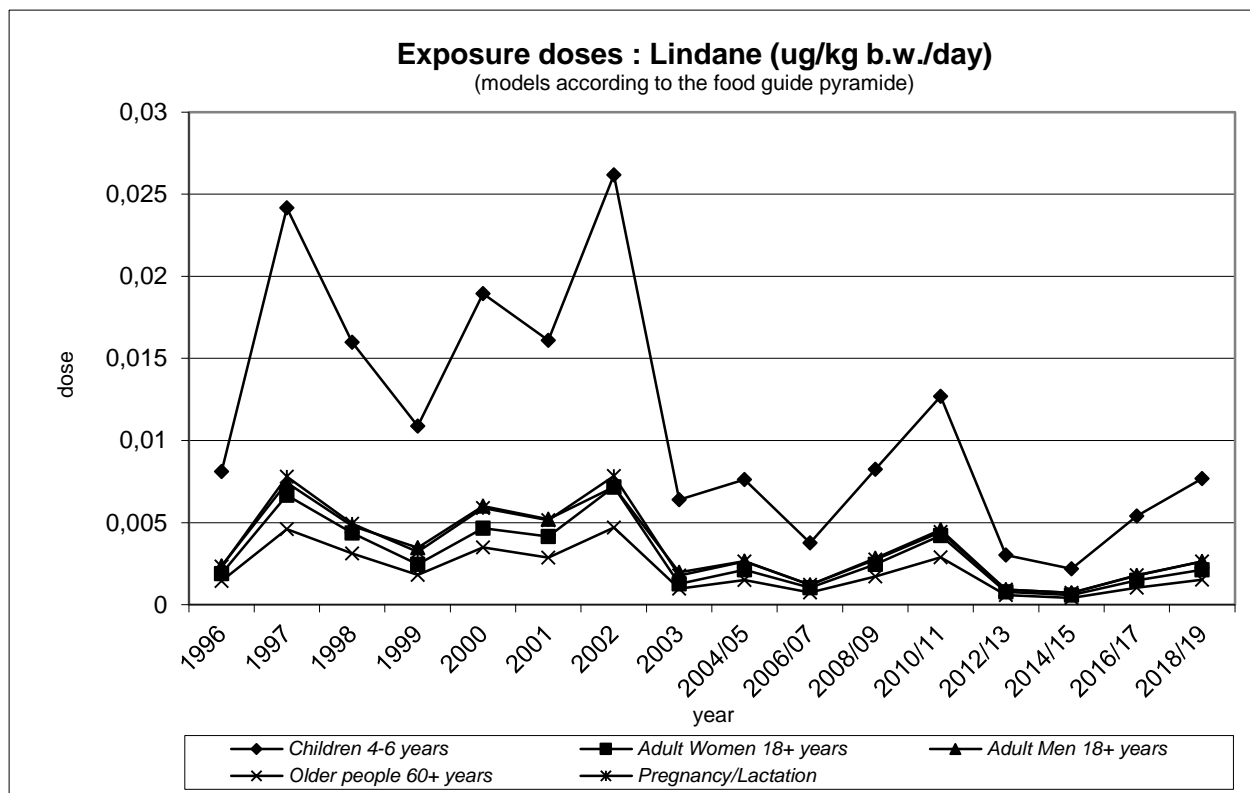
Komise JMPR FAO/WHO doporučuje jako limitní expoziční hodnotu ADI (2002) 0,005 mg / kg t.hm. / den. RfD US EPA (IRIS, 1987) představuje hodnotu 0,0003 mg / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Odhad průměrné expozice pro populaci ČR činil méně než 0,1 % ADI, nebo 0,7 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Hodnoty expozičních dávek v průběhu sledovaného období vykazují mírně kolísavý trend.



#### Významné expoziční zdroje:

V období 2018/2019 bylo zaznamenáno celkem 128 pozitivních nálezů reziduí. Zdrojem expozice byly matrice živočišného i rostlinného původu.

#### Charakteristika rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Lindan podle výsledků nepředstavuje významné zdravotní riziko, přesto je vhodné věnovat mu v kontrolním systému pozornost formou namátkové kontroly.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:  
n = 220 (128 pozitivních)

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2018	1,705	0,632	ug/kg	SADLO VEPROVE
2019	1,288	0,053	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	1,114	0,065	ug/kg	SMETANA KE SLEHANI
2018	1,052	0,303	ug/kg	MASLO
2019	1,023	0,065	ug/kg	SLANINA
2019	1,007	0,063	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2018	0,973	0,003	ug/kg	TUKY ZTUZENE
2019	0,958	0,031	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2019	0,930	0,045	ug/kg	MARGARINY
2019	0,883	0,029	ug/kg	VYZIVA KOJENECKA MLECNA

## Methoxychlor

Expozice populace methoxychloru je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
methoxychlor	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: methoxychlor = methoxychlor, CAS 72-43-5

### Charakterizace nebezpečí:

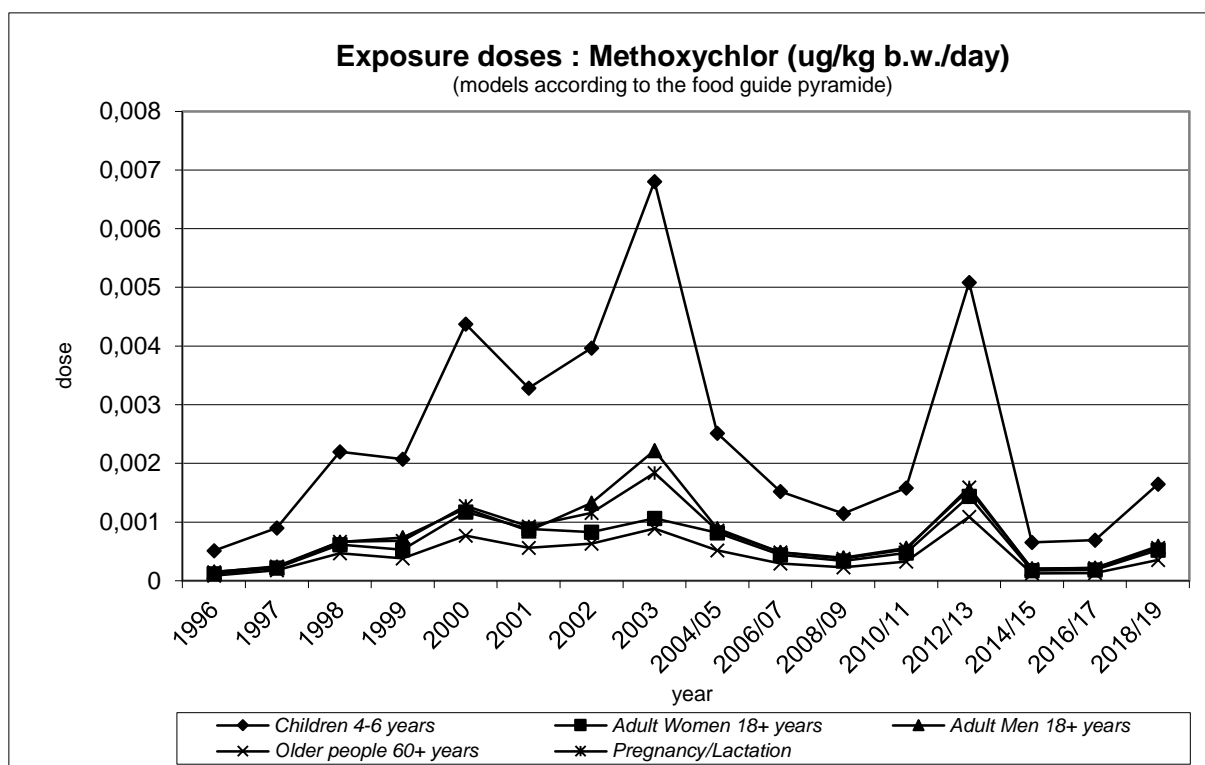
Komise JECFA FAO/WHO (CA, 1995) neuvádí limitní expoziční hodnotu. „ADI“ je doporučováno (A0271/Aug 91, The Agrochemical Handbook, 3d Edition, 1991) ve výši 0,1 mg / kg t.hm. / den. RfD US EPA (IRIS, 1990) byla stanovena ve výši 0,005 mg / kg t.hm. / den.

### Hodnocení expozice:

Odhad průměrné expoziční dávky pro populaci ČR činil méně než 0,1 % „ADI“ či RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže populace je stabilně nízký s kolísavým průběhem.



#### Významné expoziční zdroje:

Rezidua methoxychloru byla v období 2018/2019 zaznamenána u 48 kompozitních vzorků převážně rostlinného původu.

#### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Methoxychlor nemá podstatný význam z hlediska zdravotního rizika pro populaci v ČR. Namátková kontrola potravin by však zatím měla přetrvávat.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (48 pozitivní)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	0,419	0,010	ug/kg	KORENI
2018	0,328	0,090	ug/kg	PETRZEL
2019	0,277	0,085	ug/kg	PROTLAKY ZELENINOVE
2019	0,219	0,059	ug/kg	ROZINKY
2019	0,215	0,046	ug/kg	ZELENINA STERILOVANA
2019	0,215	0,006	ug/kg	ZELENINA ZMRAZENA
2018	0,189	0,080	ug/kg	TUKY ZTUZENE
2019	0,173	0,014	ug/kg	CITRUSY OSTATNI
2019	0,155	0,042	ug/kg	POMERANCE
2019	0,120	0,006	ug/kg	ZELI KYSANE

## Mirex

Expozice populace mirexu je zjišťována od roku 2002. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 2003 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
mirex	0,002	0,220	ug/kg

Charakter reziduí: mirex = mirex, CAS 2385-85-5.

### Charakterizace nebezpečí:

Pro chronickou expozici není k dispozici limitní expoziční hodnota ADI JMPR FAO/WHO. RfD US EPA (IRIS, 1992) byla stanovena ve výši 0,0002 mg / kg t.hm. / den.

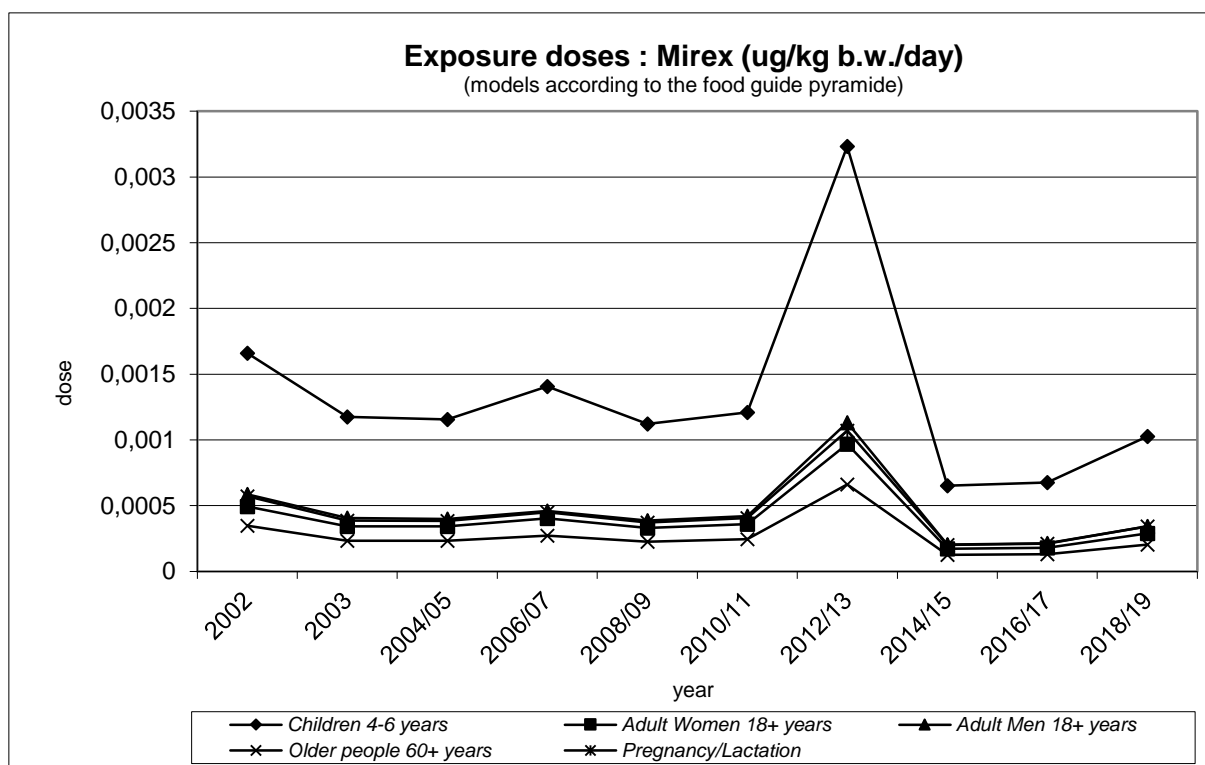
### Hodnocení expozice:

Odhad expoziční dávky pro průměrnou osobu v populaci ČR byl velmi nízký, činil pouze 0,1 % RfD.

### Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže v jednotlivých letech mírně kolísá, ale zjištěné hodnoty expozic jsou velmi nízké.





#### Významné expoziční zdroje:

Rezidua mirexu byla ve sledovaném období 2018/2019 zaznamenána pouze v 17 kompozitních vzorcích rostlinného i živočišného původu.

#### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

I přes nízký záchyt mirexu by měly potraviny, zejména z dovozu, zůstat pod namátkovou kontrolou.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (17 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	0,246	0,006	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2019	0,101	0,006	ug/kg	VEJCE
2019	0,096	0,021	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2019	0,054	0,004	ug/kg	CHLEB PSENICNO-ZITNY
2019	0,041	0,003	ug/kg	PECIVO CELOZRNNE
2019	0,035	0,005	ug/kg	VEJCE
2019	0,031	0,001	ug/kg	PECIVO PSENICNE
2019	0,031	0,004	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	0,030	0,003	ug/kg	KRUPICE PSENICNA
2019	0,028	0,005	ug/kg	CHLEB ZITNY

## Polychlorované bifenyly (PCB)

Expozice populace indikátorovým kongenerům PCB je zjišťována od roku 1994. Od roku 1999 je kvantifikováno 7 tzv. indikátorových kongenerů PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180). Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

### Analytické údaje:

V období 2018/2019 byla analyzována sada 7 kongenerů PCB v 220 reprezentativních kompozitních vzorcích (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí (vztaženo na jeden kongener):

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
indikátorové kongenery*	0,002	0,220	ug/kg

\* (IUPAC number: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)

### Charakterizace nebezpečí:

- Nekarcinogenní efekt PCB:

- v současnosti není (IPCS, Health and Safety Guide No. 68, 1992) stanovena doporučená limitní expozice pro nekarcinogenní efekt sumě (mixtuře) PCB obecně.
- RfD (IRIS, poslední revize hodnoty - 1994) je stanovena pro některé technické směsi PCB:
  1. Aroclor 1016 RfD = 0,00007 mg / kg t.hm. / den
  2. Aroclor 1248 RfD = není stanovena
  3. Aroclor 1254 RfD = 0,00002 mg / kg t.hm. / den
  4. Aroclor 1260 RfD = není stanovena
  5. "Mixtura PCB" RfD = není stanovena
- Pro hodnocení byla dříve v ČR používána neoficiální hodnota TDI ve výši 1 ug sumy PCB / kg t.hm. / den. Na základě poznatků o obecné toxicitě Arocloru 1242 pro opice makak rhesus (NOAEL stanoven na 40 ug / kg t.hm. / den), úsudku JECFA (Tech. Rep. Ser., 789) a IPCS (HSG, 68), že není praktického dokladu o vyšší toxicitě pro člověka a akceptování této hodnoty i v jiných evropských státech (např. Holandsko, 1995), byla hodnota TDI v ČR snížena na 0,4 ug sumy PCB / kg t.hm. / den (SF = 100). Tato hodnota byla použita i v našem případě.

- **Karcinogenní efekt PCB** (upraveno podle IRIS): je hodnocen pomocí tzv. OSF (oral slope factor)
 

6. Aroclor 1016	OSF = není stanoven
7. Aroclor 1248	OSF = není stanoven
8. Aroclor 1254	OSF = není stanoven
9. Aroclor 1260	OSF = není stanoven
10. "Mixtura PCB"	OSF = stanoven stupňovitě - <u>viz text níže</u>

Karcinogenní potence mixtury PCB vyjádřená pomocí OSF je určena stupňovitě, podle dostupných informací, následujícím způsobem. Zahrnuty jsou všechny expoziční cesty. OSF se pro hodnocení karcinogenního rizika pro člověka pro environmentální expozici PCB použije následovně:

<b>1. stupeň: OSF pro vysoké riziko a perzistence</b>	
Upper-bound slope factor: 2,0 (mg/kg)/den	Central-estimate slope factor: 1,0 (mg/kg)/den
<p><u>Kritéria užití:</u> expozice potravním řetězcem - ingesce sedimentu nebo půdy - inhalace prachu nebo aerosolu - intradermální expozice, jestliže byl aplikován absorpční faktor - přítomnost dioxin-like, tumory podporujících nebo perzistentních kongenerů - expozice v raném období života (všechny cesty a mixtury).</p>	
<b>2. stupeň: OSF pro nízké riziko a perzistence</b>	
Upper-bound slope factor: 0,4 (mg/kg)/den	Central-estimate slope factor: 0,3 (mg/kg)/den
<p><u>Kritéria užití:</u> ingesce ve vodě rozpustných kongenerů - inhalace odpařených kongenerů - intradermální expozice, jestliže nebyl aplikován absorpční faktor.</p>	
<b>3. stupeň: OSF pro nejnižší riziko a perzistence</b>	
Upper-bound slope factor: 0,07 (mg/kg)/den	Central-estimate slope factor: 0,04 (mg/kg)/den
<p><u>Kritéria užití:</u> pokud kongenerová analýza verifikovala, že kongenery s více než 4 atomy chlóru představují méně než 0,5 % sumy PCB.</p>	

### **Informace zvažované při rozhodování o použití OSF:**

#### Analýza sumy PCB a kongenerová analýza PCB

Jestliže je k dispozici kongenerová analýza, může být odhad karcinogenního rizika na základě OSF doplněn analýzou tzv. dioxin-like toxicity (TEQ TCDD). Riziko z dioxin-like kongenerů by mělo být přičteno k riziku zbytku mixtury (suma PCB bez dioxin-like kongenerů), hodnocené podle OSF.

#### Použití středního a horního odhadu OSF v praxi

V praxi se využívá buď střední odhad (central estimate) OSF nebo horní odhad (upper estimate) OSF. Střední odhad OSF popisuje typické individuální riziko, zatímco použití horního odhadu OSF snižuje pravděpodobnost podhodnocení odhadu rizika. Horní odhad OSF v žádném případě nezabezpečuje pokrytí rizika u citlivých individuí a populace. Střední odhad OSF se používá pro srovnání nebo klasifikaci environmentálních rizik, zatímco horní odhad OSF poskytuje informaci o přesnosti srovnání nebo klasifikace.

#### Vliv perzistence mixtury PCB

Některé kongenery PCB se kumulují v těle a mají biologickou aktivitu i když expozice skončila (Anderson et al., 1991a). Mechanický předpoklad, že kratší expozice proporcionálně představuje nižší riziko vzniku nádorů, není pravdivá. Pokusy na krysách dokazují, že stejně dlouhá expozice perzistentní mixtury PCB (Aroclor 1260) vyvolá vyšší počet nádorů ve srovnání s méně perzistentní mixturou PCB (Aroclor 1016) (Brunner et al., 1996). Pak platí, že může existovat větší než proporcionální karcinogenní efekt (očekávaný) z kratší než celoživotní expozice, zvláště pro perzistentní mixtury PCB a expozice v raném období života.

#### Skupiny populace s vysokou expozicí

Za vysoce exponované skupiny populace jsou považováni konzumenti - sportovní rybáři, konzumenti zvěřiny a živočišných produktů vysoce kontaminovaných prostřednictvím potravního řetězce a kojene děti. Vysoce vnímavé jsou skupiny lidí s narušenými jaterními funkcemi a kojenci (Calabrese and Sorenson, 1977).

#### Expozice v počáteční fázi života, kojenci a děti

Pro vyšší rozsah expozice během počáteční fáze života (ATSDR, 1993; Dewailly et al., 1991, 1994), pro možnost větší perinatální citlivosti (Calabrese and Sorenson, 1977; Rao and Banerji, 1988), a pravděpodobnost interakcí s funkcí štítné žlázy a hormonálním vývojem, je vhodné považovat expozici v počáteční fázi života za zvýšené riziko a používat OSF příslušný pro vysoké riziko.

#### Expozice prostřednictvím potravin

Je potřebné uvědomit si, že komerční mixtury PCB testované na laboratorních zvířatech neodpovídají selektivní retenci perzistentních kongenerů PCB, které se akumuluji průchodem potravním řetězcem. Bioakumulované mixtury PCB se jeví jako více toxické než komerční mixtury PCB (Aulerich et al., 1986; Hornshaw et al., 1983) a jsou také více perzistentní v těle (Hovinga et al., 1992). Zdravotní riziko z expozice potravním řetězcem (potraviny, zejména živočišného původu) pak může být vyšší, než odhad na základě uvedených OSF.

#### OSF pro kongenery PCB rozpustné ve vodě

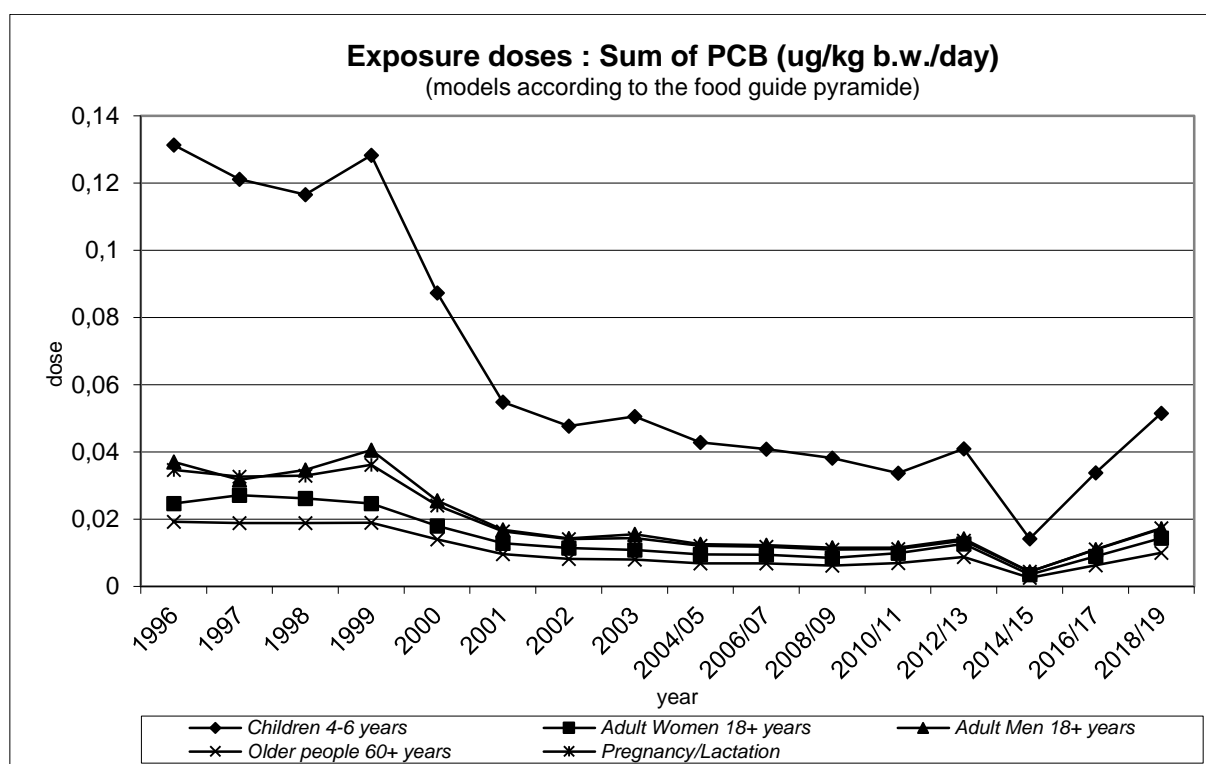
Pro ingesci kongenerů rozpustných ve vodě (balená voda) se používá střední stupeň OSF (do koncentrace 1 mg / liter). Pro expozici potravním řetězcem prostřednictvím sedimentu nebo půdy se používá nejvyšší stupeň OSF.

### Hodnocení expozice:

Analýza dat pro populaci v ČR vedla k odhadu průměrné expoziční dávky na úrovni 3,2 % TDI (na základě sumy 7 kongenerů).

### Trend expozičních dávek:

Odhad expozičních dávek sumě 7 kongenerů PCB má za dobu sledování sestupnou tendenci, a to i přes mírný nárůst z posledních let. Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin. Z grafu zřetelně vyplývá asi 3x vyšší zátěž u dětí, kde je spotřeba potravin na kg t.hm. vyšší. Průměrná expoziční dávka se u nich teoreticky pohybuje na úrovni 12,9 % TDI.



### Významné expoziční zdroje:

Mezi nejvýznamnější expoziční zdroje patří především potraviny živočišného původu. Rezidua pesticidů byla zjištěna zejména v tučných mléčných výrobcích (sýrech, smetaně), rybích výrobcích a sádle.

### Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

#### Populace v riziku:

Vyšší expoziční dávky lze očekávat zejména u osob s vyšším příjmem živočišných tuků. Snížení konzumace živočišných tuků může významně přispět ke snížení expoziční dávky. V naší populaci je spotřeba tuků vyšší, než je doporučováno. Spotřeba živočišných tuků sice klesá a roste spotřeba

rostlinných, ale pokles stále není dostatečný. Pozornost zasluhují především děti, u kterých je expoziční dávka přirozeně vyšší než u dospělých osob.

**Doporučení pro řízení rizik:**

1. Pokračovat v důsledné kontrole potravin, zejména s vysokým obsahem živočišných tuků.
2. Podporovat snižování spotřeby živočišných tuků v populaci.
3. Podporovat zdokonalení analytických metod tak, aby bylo možné přesnější hodnocení zdravotních rizik.
4. Věnovat pozornost i dalším kongenerům PCB, jejichž toxicita ve směsi není ještě přesně definována.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 220 (185 pozitivních)

**suma 7 limitovaných indikátorových kongenerů PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)**

Rok	C	C (sd)	Jednotka	Název
2019	7,942	0,209	ug/kg	SYRY S PLISNI NA POVRCHU
2019	7,726	0,152	ug/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
2018	6,710	0,439	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	5,054	0,251	ug/kg	SLANINA
2019	4,829	0,172	ug/kg	MASLO
2018	4,602	1,667	ug/kg	SADLO VEPROVE
2019	4,592	0,245	ug/kg	SMETANA KE SLEHANI
2018	4,427	0,357	ug/kg	SYR TVRDY UZENY
2019	3,866	0,202	ug/kg	MARGARINY
2019	3,787	0,061	ug/kg	SADLO VEPROVE