

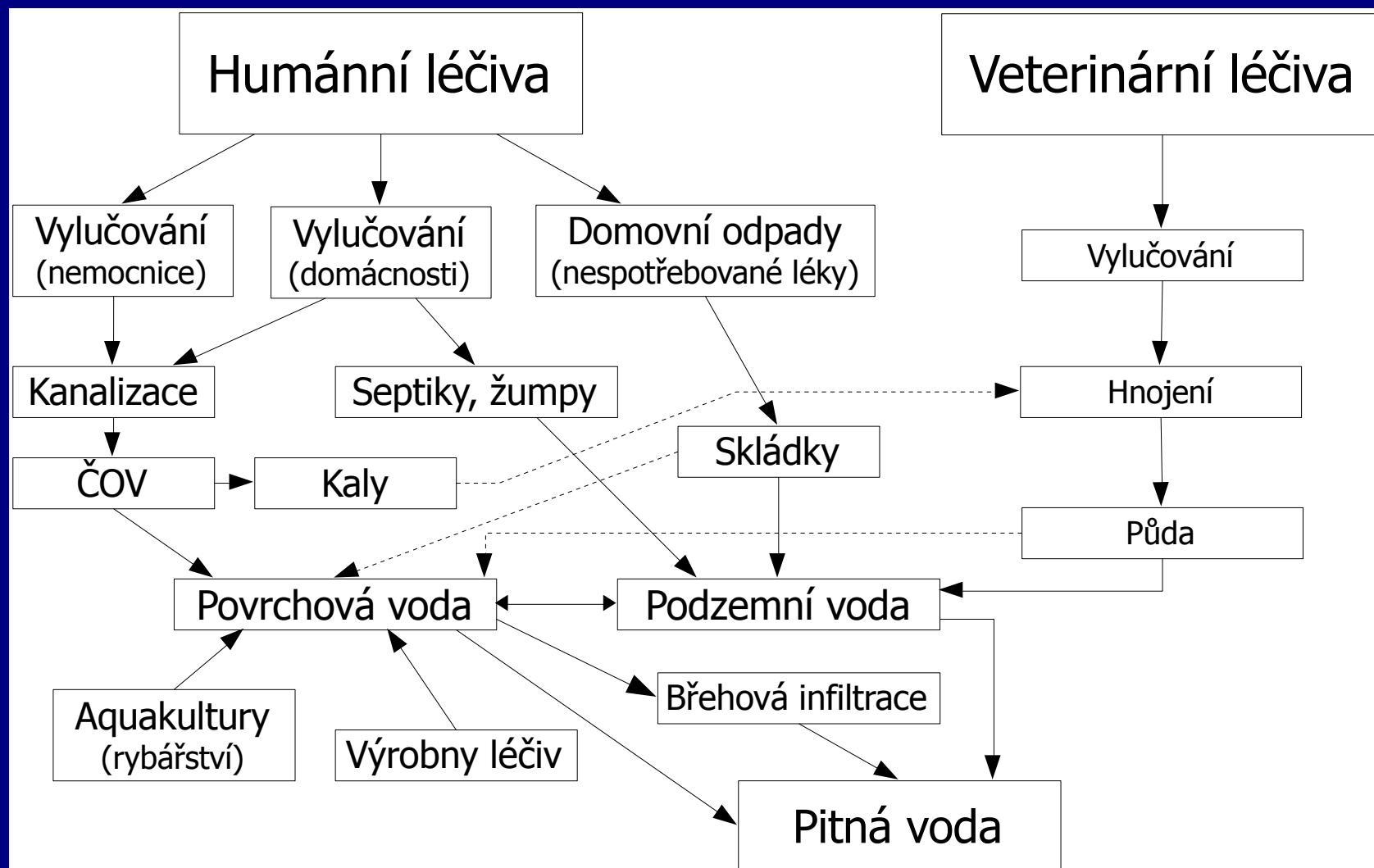
Zhodnocení výsledků prvního systematického sledování zbytků léčiv v pitných vodách v ČR

*H. Jeligová¹, F. Kožíšek^{1,2}, V. Čadek¹, I.
Pomykačová¹,*

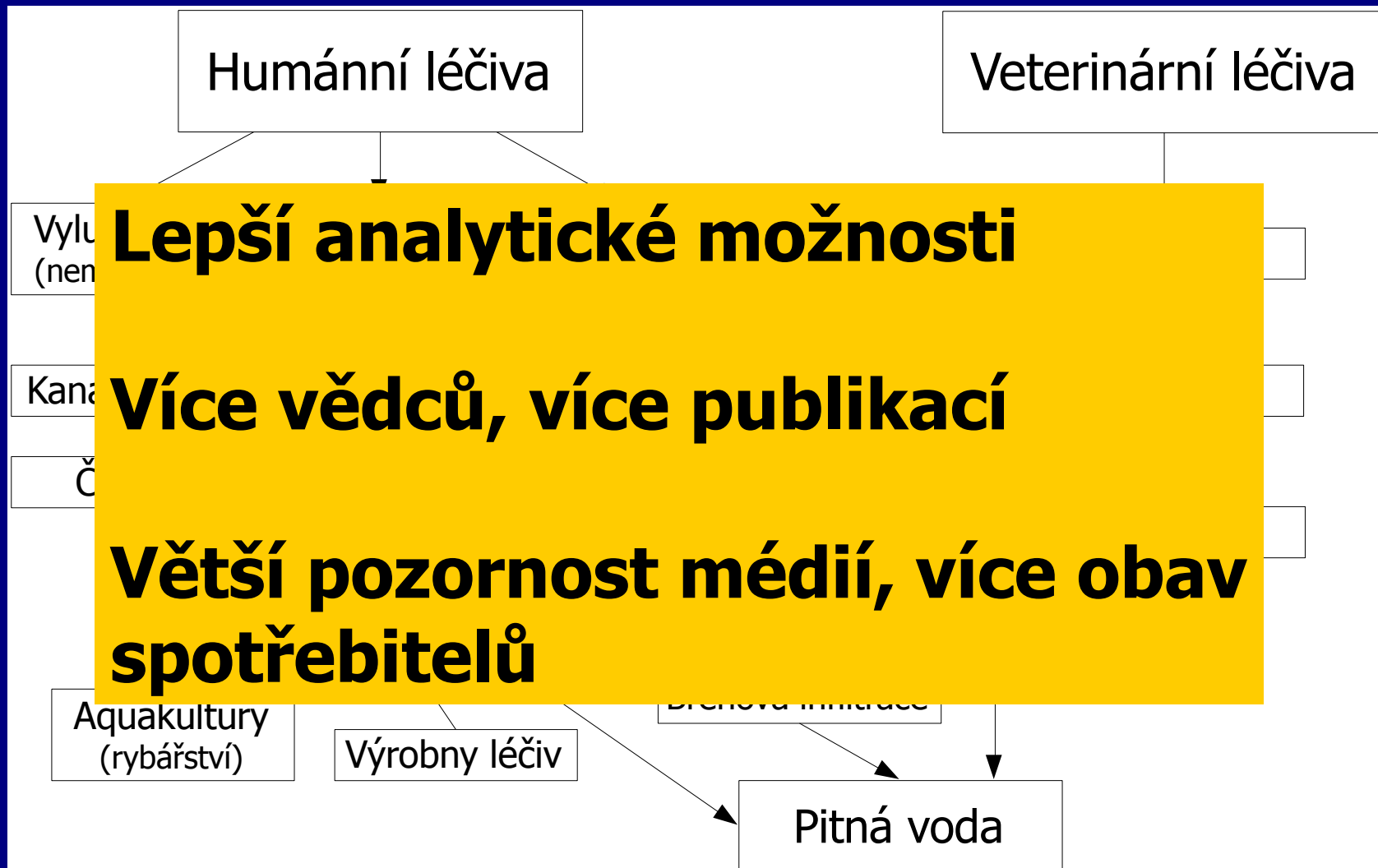
¹ Státní zdravotní ústav, Praha, ² 3. lékařská fakulta UK, Praha

*Konzultační den SZÚ – CZŽP
„AKTUÁLNÍ TÉMATA Z HYGIENY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ “
Praha – SZÚ, 24.11.2011*

Jak k problému dochází?



Jak k problému dochází?



Souhrn znalostí (1)

- Dramaticky rostoucí spotřeba léčiv, které se přes ČOV dostávají do povrchových vod
- Některé se mohou dostávat ve stopách i do pitné vody – zatím ale není mnoho nálezů
- Dosavadní závěry pro zdravotní riziko nesvědčí
- Problém spíše psychologický
- Rostoucí zájem médií o tuto problematiku

Vděčné téma médií v poslední době: „Hormony“ v pitné vodě

- Osobní lékař (č. 3/2002): „...výstupy z hlavní pražské čističky odpadních vod obsahují celou škálu hormonů... Zjištěná situace v Praze potvrzuje to, co platí pro mnoho jiných evropských měst, kde se do vodovodů přivádí říční voda pro lidskou spotřebu...“



Souhrn znalostí (2)

- Důležitost pravdivé komunikace rizika vůči veřejnosti (spotřebitelům)
- Nestačí přebírat data ze zahraničí - jiné podmínky co se týká:
 - spotřeby léků
 - ochrany vodních zdrojů
 - využití různých typů vod k výrobě PV
 - používaných technologií úpravy
- Nutno získávat data i z domácího prostředí – systematické sledování donedávna provedeno nebylo

Národní výzkum ČR

- Výzkumný projekt „**Výskyt a zdravotní rizika zbytků humánních léčiv v pitných vodách**“
- Grantová agentura ČR č. 203/09/1583
- Řešitel SZÚ, 2009-2011
- **1. screening** výskytu vybraných léčiv v pitných vodách v ČR
- Zhodnocení expozice a zdravotního rizika
- Komunikace veřejnosti
- Případné doporučení vůči MZ

Výběr vhodných léčiv

- Vybráno 5 látek:
 - naproxen, ibuprofen a diclofenac (vše protizánětlivé a antirevmatické přípravky)
 - carbamazepin (antiepileptikum)
 - ethinylestradiol (steroidní kontraceptivum).

- Zásady výběru (průnik množin):
 - nejčastěji nalézané látky v pitné vodě v zahraničí (např. KNAPPE)
 - léčiva často používaná v ČR (SÚKL)
 - analytické možnosti laboratoří SZÚ

Vzorkování a analýza vzorků

- Vzorek = 2 x 2 litry. Silanizované vzorkovnice, konzervace azidem sodným.
- Zakoncentrování metodou SPE a derivatizace silylačním činidlem.
- Metoda stanovení - GC/MS.
- Mez stanovitelnosti: **0,5 ng/l**
(ethinylestradiol **2 ng/l**)
- Vzorkovací plán

System zásobování pitnou vodou v ČR (2008)

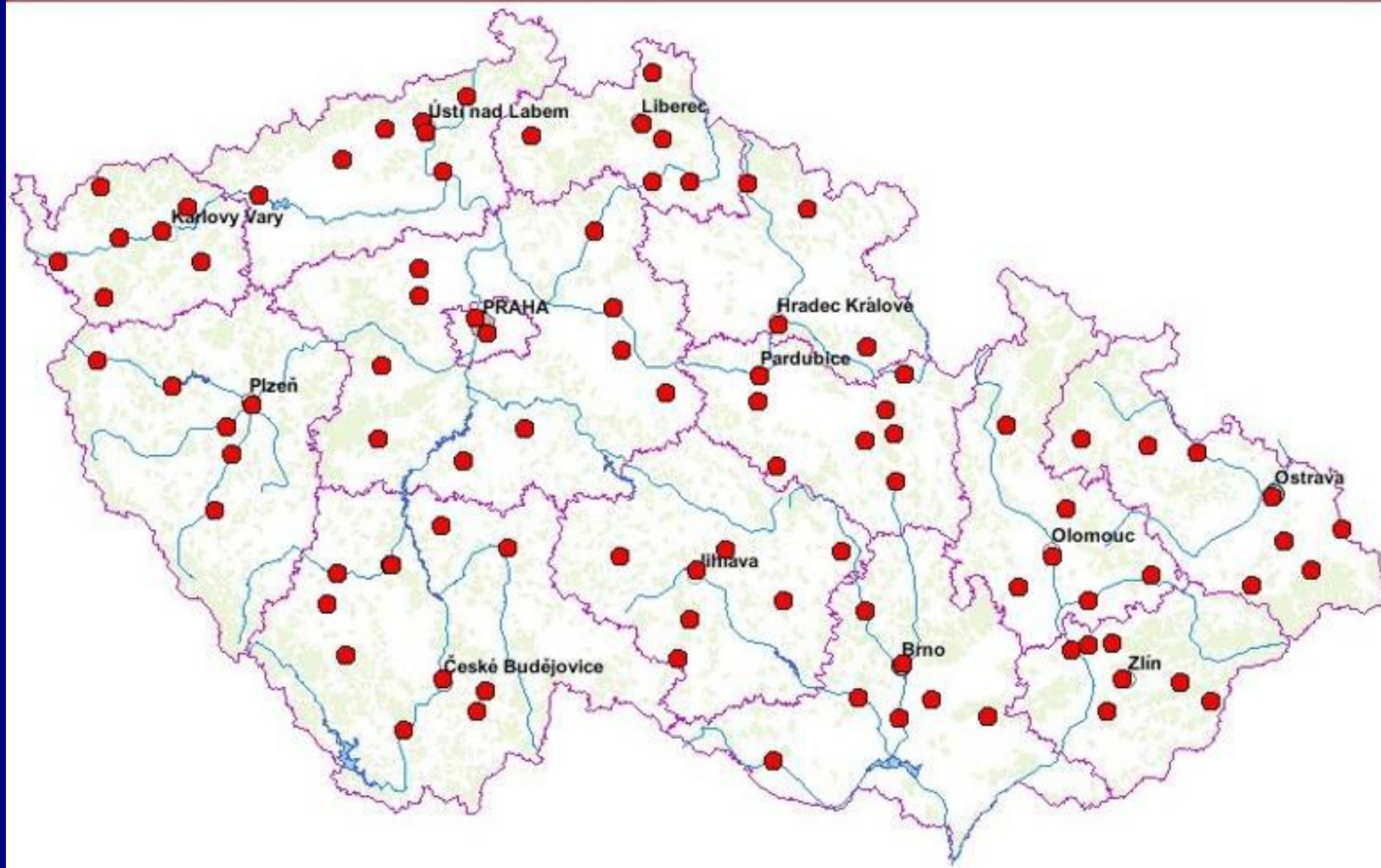
- Z veřejných vodovodů zásobováno asi 92 % obyvatel
- Zdroje povrchové vody: 51,2 %
(hlavně z chráněných vodárenských nádrží na horních tocích řek ~ 80 %; zbytek: přímý odběr z řek, rybníků, jiných nádrží)
- Zdroje podzemní vody : 48,8 %
(hlavně vrty a studny; méně břehová či umělá infiltrace)

Vzorkovací plán (1)

- 3 etapy vzorkování
- **1. etapa** (podzim 2010): plošný reprezentativní screening (všechny kraje, všechny důležité distribuce - větší vodovody s podzemní i povrchovou vodou) – 65 vzorků pitné vody vyrobené z povrchové vody, 27 vzorků pitné vody vyrobené z podzemní vody (celkem 92 vzorků).
Odběr vzorků: uprostřed vodovodní sítě.

Odběrová místa - 1. etapa

Odběrová místa 2010



Vzorkovací plán (2)

- **2. etapa** (květen – červenec 2011): úpravny vod situované na dolních nebo středních tocích řek a využívající přímo povrchovou vodu horší kvality (20 lokalit) nebo břehovou infiltraci (3 lokality). Celkem 29 vzorků.
Odběr vzorků: na výstupu z úpravny.
- **3. etapa** (září 2011): opakování odběrů na místech s významnými pozitivními záchyty látek (10 lokalit). Celkem 15 vzorků.
Odběr vzorků: na výstupu z úpravny i v síti.

Odběrová místa - 2. etapa



Výsledky 1. etapy

- Ani v jednom vzorku žádný pozitivní záchyt (všechny nálezy pod mezí stanovitelnosti (MS) < 0,5 ng/l, resp. 2,0 ng/l pro EE)

Výsledky 2. etapy (1)

- Jen na 4 úpravárnách vody (z 23) byly všechny nálezy pod MS
- Vzorky z ostatních míst obsahovaly 1 až 3 látky nad MS
- Nejvíce pozitivních nálezů: ibuprofen (12 v konc. 0,7 – 20,7 ng/l; medián okolo 2,0 ng/l)
- Dále carbamazepin (8 v konc. 2,2 – 18,5 ng/l; medián okolo 5,5 ng/l)

Výsledky 2. etapy (2)

- Naproxen (5 nálezů v konc. 0,5 – 3,0 ng/l)
- Diclofenac (2 nálezy – 0,6 a 3,9 ng/l)
- Ethinylestradiol - žádný pozitivní nález (vše < 2 ng/l)

- Vzorky upravené vody na výstupu z úpravny. Některé vodovody - přimíchána voda z podzemního zdroje. Chemická oxidace, biologická degradace? ⇒ Na kohoutku u spotřebitele nálezy zřejmě nižší.

Výsledky 3. Etapy (1)

- 6 vzorků (z 15) – všechny nálezy pod MS
- Ibuprofen (7 nálezů v konc. 0,5 – 3,6 ng/l)
- Carbamazepin (3 nálezy v konc. 1,4 – 13,6 ng/l)
- Naproxen (3 nálezy v konc. 0,8 – 3,0 ng/l)
- Diclofenac (1 nález – 1,9 ng/l)
- Ethinylestradiol - žádný pozitivní nález (vše < 2 ng/l)

Výsledky 3. Etapy (2)

- Vyšší koncentrace léčiv nalezené ve 2. etapě nebyly potvrzeny.
- V polovině případů byly nálezy v síti nižší než na úpravně.

Hodnocení zdravotních rizik (1)

- Léčiva nemají v pitné vodě stanovena žádné limitní hodnoty
- Nutno hodnotit riziko příslušné expozice – nejistota, jak nálezy interpretovat
- Metody HRA pro léčiva ve vodě nejsou ještě zcela konsolidované – používá se několik postupů

Hodnocení zdravotních rizik (2)

- Ať už použijeme jakoukoli metodu, ze žádné nevyplývá žádné zdravotní riziko pro expozici léčivům skrze pitnou vodu v konc. jednotek či desítek ng/l (WHO, 2011)
- **Metoda srovnávání expozic...**
- Expozice ibuprofenu z pitné vody (2 nebo 20 ng/l) vers. expozice ibuprofenu z jedné tablety (400 mg ~ 1/3 denní dávky)
- Člověk by musel pít tuto vodu 274 tisíc let (26,5 tisíce let), aby dostal dávku IBU odpovídající jedné tabletě.

Hodnocení zdravotních rizik (3)

- Zdravotní riziko estrogenů v pitné vodě?

Research

An Assessment of Potential Exposure and Risk from Estrogens in Drinking Water

Daniel J. Caldwell,¹ Frank Mastrocco,² Edward Nowak,³ James Johnston,⁴ Harry Yekel,² Danielle Pfeiffer,⁵ Marilyn Hoyt,⁶ Beth M. DuPlessie,⁶ and Paul D. Anderson^{5,7}

- Modelové koncentrace (nejnepříznivější scénář) estronu (E1), 17beta-estradiolu (E2), estriolu (E3) a ethinyl estradiolu (EE2) v pitné vodě, USA
⇒ ⇒ ⇒

Hodnocení zdravotních rizik (4)

- Porovnání expozice z pitné vody s expozicí z potravy (celkové diety u dospělých, resp. 0,42 l mléka denně u dětí)
- Expozice dětí estrogenům (E2 ekvivalent.) z pitné vody je asi 150 x nižší než expozice z mléka
- Expozice dospělých estrogenům z pitné vody je 82 x nižší než expozice estrogenům z běžné stravy
- *Nezdá se pravděpodobné, že by člověk byl těmito látkami a koncentracemi ohrožen*

Jaká by měla být pitná voda ?

Je důležitější hledisko zdravotní nebo psychologické?

- Léčiva používaná v lidské medicíně sice v pitné vodě nemají dosud přímo prokazatelný zdravotní význam, ale mohou u někoho vzbuzovat odpor, uvědomí-li si, že jde o stopy jejich někdejšího použití (látka předtím prošla organismem jiného člověka)...
- Je tato obava či odpor relevantní?
- Kdo je za znečištění odpovědný?

Závěry

- Záchyt sledovaných látek byl velmi nízký
- Považujeme-li tyto látky za indikátory, u nichž je největší pravděpodobnost jejich záchytu, lze usuzovat, že výskyt **ostatních** léčiv v pitných vodách ČR je buď velmi nízký (nedetekovatelný současnými analytickými postupy) nebo velmi málo pravděpodobný
- S výjimečným záchytem a z něho vyplývající expozicí není – podle současných poznatků – spojeno žádné zdravotní riziko

Poděkování

Přednáška byla zpracována v rámci projektu „Výskyt a zdravotní rizika zbytků humánních léčiv v pitných vodách“ (Grantová agentura ČR, č. 203/09/1583)

