

Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem
Moskevská 15, Ústí nad Labem, PSČ 400 01

Číslo účtu ČNB ÚL: 10006-41936411/0710
IČ: 71009361 DIČ: CZ71009361

Obec Narysov
**Odhad zdravotního rizika pesticidu Acetochlor
ESA v pitné vodě z vodovodu**

Zákazník :

Obec Narysov, Narysov 76, 261 01 Příbram

Datum vydání : 8.11.2018

Čj: 20858/2018

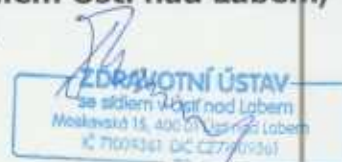
Počet stran : 7

Počet výtisků : 4

Výtisk č. 1

Zpracovala :

**MUDr. Magdalena Wantochová, Zdravotní ústav se sídlem Ústí nad Labem,
pracoviště Kladno, F. Kloze 2316, Kladno, PSČ 272 01**



Rozdělovník: Obec Narysov

ZÚ se sídlem v Ústí nad Labem – pracoviště Kladno

3x

1x

Obsah

I. Zadání a výchozí podklady.....	3
II. Popis situace.....	3
III. Identifikace nebezpečnosti.....	3
IV. Charakterizace nebezpečnosti, vztah dávky a účinku.....	4
V. Hodnocení expozice.....	5
VI. Charakterizace rizika	6
VII. Analýza nejistot.....	6
VIII. Závěr.....	6
Literatura.....	7
Slovník použitých zkratk a pojmů.....	7

I. Zadání a výchozí podklady

Odhad zdravotního rizika z výskytu pesticidu Acetochlor ESA v pitné vodě ve vodovodu obce Narysov, je zpracován na základě objednávky Obce Narysov se sídlem Narysov 76, 261 01 Příbram.

Objednavatel rizika žádá po dohodě s ÚP Příbram Krajské hygienické stanice Středočeského kraje o vypracování studie pro koncentraci Acetochloru ESA ve výši 0,4 µg/l.. Dokument bude sloužit jako podklad pro žádost o zmírnění hygienického limitu .

Provedený odhad zdravotního rizika využívá hlavně základních materiálů světové zdravotnické organizace (dále WHO), výsledků subsystému 2 a 4 Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí v ČR , a Manuálu prevence v lékařské praxi díl VIII. „Základy hodnocení zdravotních rizik“ vydaném v roce 2000 Státním zdravotním ústavem Praha, dále údajů o antropometrických údajích dle antropologického průzkumu dětí a mládeže z roku 2001 a údajů o spotřebě vody v jednotlivých věkových skupinách dle AN 16/04 verze 4.

II. Popis situace

Zdrojem vody pro posuzovaný vodovod jsou 3 vzájemně propojené kpané studny, jedna sběrná a 2 pomocné, umístěné na parcelách č. 159/1 a 159/2 v k.ú. Narysov. Hloubka studní je 3,6 m. Vydatnost činí 0,8 l/s. Voda je upravovaná filtrací k odstraňování dusičnanů iontovou výměnou. Zdroj zásobuje 280 obyvatel. V obci není školské ani zdravotnické zařízení. Jako podklad pro hodnocení byly předloženy 3 protokoly o rozboru pitné vody, z 5.6.2017 – odběr v čp. 54, 13.11.2017 – odběr výstup z úpravny vody a 17.7.2018 z čp. 76 prodejna potravin. Analýzy provedla akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic s.r.o. Praha a Laboratoř 1. SČV, a.s. Příbram Z výsledků vyšetření vyplynulo, že koncentrace pesticidu acetochloru ESA překročila koncentraci 0,1 µg/l ve 2 případech (čp. 54 – 0,147 µg/l, čp. 76 ze dne 17.7.2018 – 0,122 µg/l), přičemž ve všech případech byla koncentrace mateřské látky acetochlor menší než 0,1 µg/l. Po dohodě s pracovníci ÚP Příbram Krajské hygienické stanice Středočeského kraje je hodnocení zdravotního rizika zpracováno pro koncentraci 0,44 µg/l.

III. Identifikace nebezpečnosti

Acetochlor ESA

Acetochlor je selektivní herbicid ze skupiny chloracetanilinových herbicidů, používaný k ošetřování plevelů na polích s kukuřicí, někdy i jako náhrada atrazinu. Evropská komise výrobu tohoto herbicidu zakázala od r. 2012, používání je zakázáno od poloviny roku 2013.

Acetochlor má podobnou strukturu a toxikologické vlastnosti jako alachlor.

V prostředí dochází vlivem fyzikálních, chemických a biologických faktorů, tj. teploty, záření hydrolýzy, oxidačně redukčních reakcí a za významného působení mikroorganismů, k degradaci pesticidů. Výsledné produkty, vzniklé metabolity, se mohou od mateřské látky lišit jednak toxikologickými vlastnostmi, jednak koncentrací v půdě (koncentrace metabolitu může výrazně překročit koncentraci mateřské látky). Acetochlor se v prostředí metabolizuje na více než 30 metabolitů. Zatímco mateřská látka má nízkou až střední persistenci v půdě a mobilitu vysokou až střední, metabolity ESA a OA mají střední až vysokou persistenci v půdě a vysokou až velmi vysokou mobilitu. Adsorpce těchto látek v půdě však zřejmě není závislá na pH prostředí.

Oba uvedené metabolity se nacházejí v půdě a rostlinách, odkud se dostávají do podzemní vody. Koncentrace acetochloru v podzemních vodách je nízká, naopak metabolity ESA a OA vykazují vyšší koncentrace. Riziko otrav ptáků a savců, kteří se živí rybami, není pravděpodobné, ale acetochlor

je velmi toxický pro všechny vodní organismy. Riziko,plynoucí z metabolitů v půdě je nízké, což platí i pro metabolity ve vodě a v sedimentech.

Příjem a chování v organismu

Acetochlor se ze zažívacího traktu vstřebává téměř úplně (více než 80% přijatého množství do 48 hodin), nekumuluje se (výjimkou jsou nosní přepážky potkanů). Látka je z těla člověka vylučována především močí (cca 70% během 48 hodin), méně stolicí, a z toho převážná většina žlučí.

Acetochlor má nízkou akutní toxicitu orální, dermální i inhalační (LD50 orální 1929 mg/kg/den, LD50 dermální více než 2000 mg/kg/den, LC50 inhalační více než 3,99 mg/l). Je dráždivý pro kůži a dýchací cesty. Z toxikologických studií na psech, kteří se projeví jako nejcitlivější, byla odvozena hodnota NOAEL 2 mg/kg/den pro orální expozici (nižší přírůstek na váze, histopatologické změny na ledvinách a varlatech). NOAEL pro dermální expozici byla stanovena ve výši 400 mg/kg/den na základě pozorované dermální iritace u králíků.

Z dlouhodobých studií na potkanech vyplynula NOAEL 9,4 mg/kg/den z důvodu jaterní toxicity a chronické nefritidy. Ve všech studiích byl prokázán výskyt hyperplasií a papilárních adenomů nosní sliznice, dále výskyt adenomů štítné žlázy, tumory hypofýzy, ve vysokých koncentracích i karcinom žaludku.

Dlouhodobé studie na myších prokázaly nižší váhové přírůstky, anémii, jaterní a ledvinovou toxicitu, na základě čehož byla odvozena LOAEL 1,1 mg/kg/den. U myších samic byla pozorován i výskyt adenomů a karcinomů plic. Na základě výskytu nádorů u zvířat US EPA klasifikuje acetochlor jako pravděpodobně karcinogenní pro člověka.

Mnoho studií prokázalo pozitivní výsledky genotoxicity, testy in vivo však mutagenní potenciál neprokázaly. V multigeneračních studiích na potkanech nebyl zaznamenán žádný vliv na reprodukční parametry. Stejně tak ve studiích na králících nebyly zjištěny známky teratogenity.

Krátkodobá a subchronická studie na potkanech zkoumala neurotoxicitu – krátkodobá prokázala snížení motorické aktivity a klinické příznaky, na základě těchto výsledků byla určena NOAEL 150 mg/kg/den. Ve studiích však nebyl pozorován žádné histopatologické změny na centrálním ani periferním nervovém systému.

U člověka nebyly zaznamenány žádné případy otravy acetochlorem.

Metabolit Acetochlor ESA vykazuje přibližně stejné toxikologické vlastnosti jako mateřská látka. Vykazuje rovněž nízkou orální, dermální a inhalační toxicitu (LD50 orální u potkanů je větší než 2000 mg/kg/den). Z krátkodobých toxikologických studií na potkanech byla určena NOAEL 225 mg/kg/den. Metabolit není genotoxický ani mutagenní.

Přijaté limity

Vyhláška č. 252/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů stanoví NMH pro acetochlor i acetochlor ESA 0,1 µg/l .

IV.Charakterizace nebezpečnosti, vztah dávky a účinku

Referenční dávka (RfD_o)

US EPA klasifikovala acetochlor jako látku s pravděpodobným karcinogenním působením. Stanovení referenční dávky pro orální příjem vychází z pozorovaných nežádoucích účinků –

Z vodovoHodnocení zdravotních rizik výskytu pesticidu Acetochlor ESA v pitné vodě z vodovodu v obci Narysov

neurologické příznaky, zvýšené slinění, změny biochemických ukazatelů (ukazatele jaterních funkcí), snížení koncentrace glukózy v krvi, histopatologické změny na varlotech a ledvinách zjištěné na psech. Hodnota NOAEL byla na základě těchto poznatků určena ve výši 2 mg/kg/den a LOAEL 10 mg/kg/den. Z hodnoty NOAEL byla odvozena RfD₀ 0,02 mg/kg/den (při výpočtu byl použit bezpečnostní faktor 10 pro mezidruhovou variabilitu a faktor 10 pro interhumánní variabilitu). Při odvození byl takto zohledněn i možný chronický a karcinogenní účinek.

US EPA nepovažuje metabolity za karcinogenní a má je za méně toxické než je mateřská látka.

WHO – hodnotu TDI (tolerovatelný denní příjem) nestanovila

EFSA (Evropský úřad pro bezpečnost potravin) – stanovila hodnotu ADI (přijatelný denní příjem) ve výši 0,0036 mg/kg/den. Tato hodnota je doporučena k použití při hodnocení zdravotního rizika Autorizačním návodem 16/04.

V. Hodnocení expozice

Průměrná denní dávka acetochloru ESA z pitné vody pro kvantitativní odhad rizika toxického nekarzinogenního účinku je stanovena vzorcem :

$$ADD_o = \frac{CW \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

ADD_oprůměrná denní dávka alachlor ESA z pitné vody v mg/kg/den

CW..... koncentrace acetochloru ESA v mg/l

IR.....objem denního příjmu pitné vody v l/den

BW.....průměrná tělesná hmotnost v kg

EF.....frekvence expozice 350 dní/rok – předpoklad 15ti denní pobyt mimo bydliště, EF kojenci...365 dní/rok

ED trvání expozice – nekarzinogenní riziko 1 rok (počítá se momentální riziko pro populaci v určitém věku)

AT..... průměrná doba expozice pro nekar. riziko 365 dní (365x1).

Tab. č. 1 Hodnoty vybraných ukazatelů u různých populačních skupin

Věková skupina	Ukazatel	hodnota	Ukazatel	hodnota
Kojenec do 3 měs. věku	IR	0,75 l/den	BW	4,6 kg
Kojenec 3-11,99 měs. věku	IR	1,0 l/den	BW	8,1 kg
Děti 1,00 - 1,99 let	IR	0,95 l/den	BW	11,2 kg
Děti 2,00 - 2,99 let	IR	0,95 l/den	BW	14,0 kg
Děti 3,00 – 3,99 let	IR	0,95 l/den	BW	16,0 kg
Děti 7,00 – 7,99 let	IR	1,2 l/den	BW	26,6 kg
Děti 10,00 – 10,99 let	IR	1,2 l/den	BW	34,7 kg
Dospělí	IR	2,0 l/den	BW	70,0 kg
Těhotné ženy	IR	2,0 l/den	BW	66,0 kg
Kojící ženy	IR	2,9 l/den	BW	66,0 kg

Kritické citlivou populační skupiny představují kojenci, dále předškolní děti (vzhledem k relativně vyššímu příjmu vody), dospělí, těhotné a kojící ženy.

VI. Charakterizace rizika

Míra rizika toxického účinku je vyjádřena výpočtem hodnoty kvocientu nebezpečnosti (HQ), kde ADDo je průměrná přijatá denní dávka acetochloru ESA v µg/kg/den, RfD je referenční dávka (dávka, která i při celoživotní expozici pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví v µg/kg/den). Pokud HQ dosahuje menších hodnot než 1, žádné významné riziko toxických účinků nehrozí.

$$HQ = \frac{ADD_o}{RfD}$$

Tab. č. 2.

Hodnoty koeficientu nebezpečnosti u jednotlivých věkových skupin při koncentraci 0,4 µg/l acetochloru ESA v pitné vodě

Věková skupina	HQ
Kojenec do 3 měs. věku	0,018
Kojenec 3-11,99 měs. věku	0,010
Děti 1,00 – 1,99 let	0,009
Děti 2,00 – 2,99 let	0,007
Dospělí	0,003
Těhotné ženy	0,003
Kojící ženy	0,005

Pro výpočet ED u dětí do 1 roku byla použita hodnota 365 dní, u ostatní populace pak 350 dní.

VII. Analýza nejistot

Výpočty expozice člověka byly provedeny dle standardního postupu. Použité údaje o expozici a z ní vyplývající riziko jsou vždy zatíženy určitou mírou nejistoty. Tuto míru je obtížné, někdy i nemožné kvantifikovat. Při výpočtu byl použit konzervativní přístup, u dětí do 1 roku se předpokládá celoroční pobyt a expozice v hodnocené lokalitě, u ostatní populace pouze max. 15 denní pobyt mimo lokalitu. Nejistota je rovněž zatížena údaji o skutečné spotřebě vody (používání balených vod, konzumace jiné vody ve školách nebo na pracovištích). Odhad rizika je tedy proveden pro nejpesimističtější variantu spotřeby vody,

VIII. Závěr

Z provedeného odhadu zdravotních rizik, že používání pitné vody z vodovodu v obci Narysov s obsahem acetochloru ESA o koncentraci 0,4 µg/l nepředstavuje pro exponovanou populaci zdravotní riziko – hodnoty HQ pro různé populační skupiny se pohybují v řádech 10E-2 až 10E-3.

Toto hodnocení nesmí být bez písemného souhlasu zpracovatele použito k jinému účelu než bylo v zadání stanoveno a reprodukováno jinak než celé.

Literatura

1. SZÚ Praha : Manuál prevence v lékařské praxi , díl VIII. Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ Praha 2000
2. Vignerová + kol. :VI. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001
3. WHO Guidelines for Drinking Water Quality – 4th edition, 2011
4. Seznam posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů pitné vodě, MZ ČR
5. SZÚ Praha: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu
6. U.S. EPA: Database IRIS (Integrated Risk Information System) , Region III, Risk - Based Concentration Table, Philadelphia, Pennsylvania 19107 zdroj - internet
7. MDH – Health Based Guidance for Water, web publiation June 2016
8. Vyhláška MZ ČR č. 252/2004 Sb,, kterou se stanoví požadavky na pitnou a teplou vodu a rozsah a četnost kontroly pitné vody ve znění pozdějších předpisů
9. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění

Slovník použitých zkratk a pojmů

- **ADI (Acceptable Daily Intake)** : Akceptovatelný denní přívod : Je množství přiváděné látky (používá se pro úmyslně člověkem používané látky v potravinách a pitné vodě) vyjádřené v mg/kg/den, které může být člověk exponován denně po celý život, aniž by došlo k průkaznému zvýšené zdravotního rizika.
- **Bezprahový účinek** : Předpoklad účinku genotoxických a karcinogenních látek, kde nelze určit bezpečnou úroveň expozice. Jakkákoliv dávka již představuje riziko poškození zdraví.
- **CAS No:** Mezinárodní registrační číslo chemické látky, pod kterým je uvedena v různých databázích.
- **HQ (Hazard Quotient):** Kvocient nebezpečnosti vypočtený jako podíl zjištěné průměrné denní dávky a dávky referenční. Při hodnotě vyšší než 1 dochází teoreticky k riziku toxického nekarcinogenního účinku.
- **LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level)** : Nejnižší dávka, při které je ještě pozorován nepříznivý zdravotní účinek na statisticky významné úrovni ve srovnání s kontrolní skupinou.
- **NOAEL (NO Observed Adverse Effect Level)** : Nejvyšší dávka , při které ještě není pozorován nepříznivý zdravotní účinek na statisticky významné úrovni ve srovnání s kontrolní skupinou
- **Prahový účinek** : Předpoklad účinku nekarcinogenních toxických látek, kdy se předpokládá existence určité bezpečné hladiny expozice, kterou je organismus schopen zvládnout fyziologickými detoxikačními a reparačními mechanismy.
- **RfDo:** Referenční dávka pro orální příjem . Je to průměrná denní dávka dané látky, která při dlouhodobém příjmu pravděpodobně nevyvolá nepříznivé zdravotní účinky a to ani u citlivých skupin populace. Přesnost odhadu této dávky je přibližně v rozsahu jednoho řádu. Udává se v mg/kg/den.
- **US EPA (United States Enviromental Protection Agency)** Agentura pro ochranu životního prostředí USA
- **WHO (World Health Organisation)** : Světová zdravotnická organizace