

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 1/10

Hodnocení zdravotního rizika pesticidních látek chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1) v pitné vodě ve veřejném vodovodu Dětenice

ZADÁNÍ A VÝCHOZÍ PODKLADY

Emailem ze dne 18. 1. 2016 jste nás požádali o odborné hodnocení zdravotních rizik plynoucích z nálezů zvýšených koncentrací sumy pesticidních látek (nerelevantních metabolitů) chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1) v pitné vodě z veřejného vodovodu „Vodovod Dětenice“.

Protokol o autorizovaném¹ hodnocení se zpracovává za účelem zhodnocení zdravotního rizika ve smyslu zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů, za použití metodik Agentury pro ochranu životního prostředí USA (US EPA) a Světové zdravotnické organizace (WHO) a s přihlédnutím k nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006². Při úpravě protokolu jsme vycházeli z požadavků autorizačního návodu SZÚ³.

Veřejný vodovod Dětenice zásobuje obce Dětenice, Osenice a Brodek v okrese Jičín v Královéhradeckém kraji. Zdroje pitné vody jsou dva – pramenní jímka „Viničky“ Osenice (zásobuje 1. provozní pásmo) a vrt „BJV-1 Brodek“ (zásobuje 2. provozní pásmo).

Prameniště „Viničky“ Osenice je umístěno na lesní parcele č. 371 v k.ú. Osenice. Kolem zdroje je vytyčeno ochranné pásmo I. st., rizika znečištění jsou však malá. Voda je akumulována v akumulačním vodojemu „Viničky“ (objem 100 m³). V přívodním řadu z vodojemu je instalován automatický chlorátor dle průtočného množství (pulsní vodoměr), k dezinfekci vody se používá chlornan sodný.

Zdroj „Vrt BJV-1 Brodek“ se nachází na luční parcele č. 718/46 v k.ú. Brodek. Jedná se o vrtanou studnu (hloubka 15 m, průměr 256 mm), kolem níž jsou vytyčena ochranná pásma I. a II. stupně. Jako rizikové se z důvodu možného znečištění jeví především blízké zemědělsky obhospodařované pozemky. Před dodávkou pitné vody do sítě je voda dezinfikována chlornanem sodným za použití automatické chlorace dle průtočného množství čerpané vody (pulsní vodoměr).

V r. 2015 s ohledem na extrémní sucho výrazně poklesla vydatnost zdroje „Viničky“. Z tohoto důvodu a také s ohledem na vysoký obsah síranů v tomto zdroji jsou všechny tři obce zásobovány z vrtu „BJV-1 Brodek“. Klíčovými zásobovanými objekty jsou ZŠ, MŠ, zdravotní středisko, dále zámek, pivovar a několik restauračních zařízení a výrobních podniků. Počet zásobovaných obyvatel činí cca 700 osob, množství dodané vody odběratelům v r. 2015 – 37 786 m³/rok.

¹ § 86 odst. 2 zák. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů.

² Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH).

³ Autorizační návod Státního zdravotního ústavu AN 14/03 - Podmínky činnosti autorizovaných osob, náplň kurzu a zkoušky ke získání osvědčení o autorizaci pro hodnocení zdravotních rizik podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů.
http://www.szu.cz/uploads/documents/ska/autorizace/AN16_04_voda.pdf

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 2/10

Situace bude řešena oslovením potenciálních znečišťovatelů – zemědělských subjektů hospodařících v blízkosti vodních zdrojů. Je plánováno jednání starostů Dětenic a okolních obcí se zástupci zemědělských subjektů s cílem zlepšit kontrolu hospodaření s herbicidy v dané oblasti.

K žádosti byl přiloženy 2 rozborů surové vody a 5 rozborů pitné vody ze sítě (z toho dva úplné) za období říjen – prosinec 2015.

V surové vodě ze zdroje „Viničky“ Osenice byla zjištěna mírně nadlimitní hodnota pesticidních látek chloridazon-desphenyl a chloridazon-desphenyl-methyl, které se hodnotí jako suma obou látek (suma 7,87 µg/l, chloridazon B 7,15 µg/l, chloridazon B1 0,725 µg/l). Dále byla překročena mezní hodnota vyhlášky č. 252/2004 Sb. v ukazatelích konduktivita (135 mS/m) a sírany (369 mg/l), doporučená hodnota v ukazatelích vápník (249 mg/l), hořčík (50,9 mg/l) a celková tvrdost (8,5 mmol/l). Ostatní ukazatele kvality vody byly v pořádku. Tento zdroj není momentálně využíván.

V surové vodě z vrtu „BJV-1 Brodek“ byla také naměřena mírně nadlimitní hodnota pesticidních látek chloridazon-desphenyl a chloridazon-desphenyl-methyl (suma 8,43 µg/l, chloridazon B 7,92 µg/l, chloridazon B1 0,506 µg/l) a acetochlor ESA (0,114 µg/l). Voda taktéž vykazuje zvýšenou tvrdost (celková tvrdost 5,91 mmol/l, vápník 194 mg/l). Ostatní ukazatele kvality vody byly v pořádku.

Zvýšená tvrdost je v obou případech dána charakterem geologického podloží (slínovce).

V pitné vodě ze sítě byla v 5 případech naměřena mírně nadlimitní hodnota pesticidních látek chloridazon-desphenyl a chloridazon-desphenyl-methyl (suma kolísá v rozmezí 6,687–7,427 µg/l, chloridazon B 6,08–6,80 µg/l, chloridazon B1 0,603–0,682 µg/l; mateřská látka chloridazon byla pod hranicí stanovitelnosti). Celková tvrdost odpovídá surové vodě a překračuje 5 mmol/l. Ostatní ukazatele kvality vody byly v pořádku.

Nalezené pesticidní látky chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1) jsou rozkladnými produkty (metabolity) chloridazonu, který je účinnou látkou řady herbicidních přípravků na hubení plevelů v cukrové a krmné řepě. Dle údajů ÚKZUS za rok 2014 byl chloridazon na území okresu Jičín sedmou nejužívanější účinnou látkou v aplikovaných herbicidech (z celkového počtu cca 170 látek) se spotřebou cca 3 500 kg. Jeho aplikace byla vázána výhradně na pozemky s cukrovou a krmnou řepou. V r. 2013 byla situace obdobná.

Tento protokol bude sloužit jako podklad k žádosti o udělení mírnějšího hygienického limitu v ukazateli pesticidní látky, konkrétně **sumy nerelevantních metabolitů chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1)** – a to do hodnoty 10 µg/l – na období tří let na základě § 3a odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 3/10

CHLORIDAZON (Pyrazon), CAS No: 1698-60-8 (EINECS-No: 216-920-2)

Metabolity: Chloridazon-desphenyl (B), CAS No: 6339-19-1

Chloridazon-desphenyl-methyl (B1), CAS No: 17254-80-7

IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI

Použití, chování a výskyt ve vodě

Pesticidní resp. herbicidní látka chloridazon (systematický název 5-amino-4-chloro-2-phenyl-3(2H)-pyridazinone; chemický vzorec $C_{10}H_8ClN_3O$) patří mezi pyridazinony a je řazena do skupiny inhibitorů fotosyntézy. Nejčastěji se používá k ošetření cukrové řepy, krmné řepy, kořenových a cibulových plodin (hlína, listy). Primárně je degradována na metabolit B, tj. chloridazon-desphenyl. K její environmentální degradaci v půdě a vodě může přispět fotolýza. Chloridazon má střední až vyšší mobilitu v půdě, metabolit B vysokou až velmi vysokou a metabolit B1, tj. chloridazon-desphenyl-methyl středně až velmi vysokou mobilitu. Oba metabolity se vyskytují v rostlinách a v půdě (následně se z půdy dostávají do podzemní vody) a mají vysoký louhovací potenciál.

Příjem a chování v organismu

Absorpce chloridazonu ze zažívacího traktu je rychlá, maximální koncentrace v plasmě je dosaženo během 1 hod. Nejvyšší množství bylo nalezeno v srdci, nadledvinkách a zažívacím traktu, ale nikde se nehromadí. Z těla je vylučován především močí (více než 80 % je vyloučeno do 24 hodin), v menší míře pak stolicí, s poločasem 16-49 hod. Metabolismus chloridazonu sestává z oxidačních mechanismů (hydroxylace a konjugace). V moči a stolici bylo zjištěno jen malé množství výchozí látky, jsou zde přítomny především vzniklé metabolity.

Toxicita

Chloridazon

Chloridazon je charakterizovaný nízkou akutní orální, dermální a inhalační toxicitou u potkanů (orální LD_{50} 2 140 mg/kg tělesné hmotnosti, dermální LD_{50} >2 000 mg/kg tělesné hmotnosti, inhalační LC_{50} >5,4 mg/l za 4 hod.). Není dráždivý pro kůži a oči a nesenzibilizuje kůži v maximalizačním testu na morčatech (přesto je ve schválené harmonizované klasifikaci uváděn jako senzibilizující).

Krátkodobé toxikologické studie byly provedeny na potkanech (4týdenní, 90denní), myších (90denní) a psech (4týdenní, 90denní, roční). Cílovými orgány působení byla játra (u všech zvířat) a ledviny (pouze u psů a potkanů). Při testování bylo u nízkých dávek pozorováno snížení hmotnosti jater, u vysokých dávek pak byla poškozena funkce jater U velmi vysokých dávek byly u psů pozorovány nežádoucí účinky na ledviny a sliznici žaludku. Třítýdenní dermální studie na králících neprokázala při dávce 1 000 mg/kg tělesné hmotnosti/den ani známky systémové toxicity, ani známky lokálního dráždění, což ukazuje na velmi nízký toxický potenciál chloridazonu při dermální expozici.

Není klasifikován jako nebezpečný po dlouhodobé expozici (toxický pro specifické cílové orgány po krátkodobé i dlouhodobé expozici).

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 4/10

Podle výsledků pokusů *in vitro* (např. Amesův test) a *in vivo* (test mikrojadérek) nevykazuje chloridazon mutagenní nebo genotoxické účinky.

Studie na potkanech a myších neprokázaly ani karcinogenní účinky.

Potenciální reprodukční toxicitu zkoumala vícegenerační studie na potkanech, změny byly při použití vysokých dávek zjištěny u rodičovských zvířat (např. přírůstek tělesné hmotnosti, zvýšené hladiny triglyceridů a hmotnosti jater, lipidové usazeniny), ty samé dávky způsobily u mláďat pouze úbytek tělesné hmotnosti. Jiná studie však žádné negativní účinky neprokázala. Také nebyly zjištěny žádné známky teratogenity.

Žádná studie nezaznamenala známky neurotoxicity, ani histopatologické změny centrálního a periferního nervového systému.

Chloridazon-desphenyl (B)

Metabolit B způsobuje přibližně stejné nežádoucí účinky jako mateřská látka.

Nevykazuje známky akutní orální toxicity (studie na potkanech: LD₅₀ > 5 000 mg/kg).

V krátkodobých toxikologických studiích na potkanech (4týdenní, 90denní) byly cílovými orgány toxicity játra a ledviny. NOAEL⁴ byla stanovena ve výši 15 mg/kg těl. hm./den.

Není mutagenní ani genotoxický (testy *in vitro* - Ames test, V79/HPRT test, cytogenetika).

Na základě výsledků studie na potkanech zkoumající vývojovou toxicitu byly stanoveny hodnoty NOAEL: maternální 60 mg/kg těl. hm./den, vývojová 120 mg/kg těl. hm./den.

Metabolit B (chloridazon-desphenyl) není považován za toxikologicky relevantní (podle kritérií v „Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater under Council directive 91/414/EEC“, Sanco/221/200-rev.10-final, 25 February 2003).

Chloridazon-desphenyl-methyl (B1)

Metabolit B1 je mírně toxický po akutním orálním požití, LD₅₀ při akutní expozici činila 1 200 mg/kg (studie na potkanech).

Na základě 90denní studie na potkanech byla určena hodnota NOAEL pro krátkodobou toxicitu ve výši 50 mg/kg těl. hm./den.

Neexistuje žádný důkaz mutagenity *in vitro* (Amesův test, CHO/HPRT test, cytogenetika) a *in vivo* (buňky kostní dřeně, cytogenetika), není tedy mutagenní ani genotoxický.

Vývojová studie na potkanech prokázala známky fetotoxicity (nižší váha plodu, opožděná osifikace, rudimentární krční žebra), nikoliv však teratogenity; hodnota NOAEL stanovena na základě výsledků činí 10 mg/kg těl. hm./den.

Metabolit B1 (chloridazon-desphenyl-methyl) není považován za toxikologicky relevantní (podle kritérií v „Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater under Council directive 91/414/EEC“, Sanco/221/200-rev.10-final, 25 February 2003).

CHARAKTERIZACE NEBEZPEČNOSTI, VZTAH DÁVKY A ÚČINKU

⁴ NOAEL (No observed adverse effect level) – nejvyšší dávka, při které nebyly ještě pozorovány žádné nepříznivé účinky na zdraví.

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 5/10

US EPA – Referenční dávka (RfD)

US EPA vychází při stanovení referenční dávky pro orální příjem (RfDo) u chloridazonu z nežádoucích účinků zjištěných ve studii zkoumající chronickou toxicitu na potkanech. Hodnota NOAEL činila 18 mg/kg/den.

Z hodnoty NOAEL je pak odvozena referenční dávka RfDo = 0,18 mg/kg/den, s použitím bezpečnostního faktoru 100 (10 pro interdruhovou variabilitu, 10 pro variabilitu intrahumánní). U této referenční dávky není stanovena míra spolehlivosti.

WHO – tolerovatelný denní příjem (TDI)

Světová zdravotnická organizace (WHO) pro chloridazon a jeho metabolity hodnotu tolerovatelného denního příjmu nestanovila.

EFSA (Evropský úřad pro bezpečnost potravin) – přijatelný denní příjem (ADI)

Na podkladě studií zkoumajících toxicitu chloridazonu a jeho metabolitů byla stanovena hodnota přijatelného denního příjmu (ADI), což je množství látky, které pravděpodobně ani při celoživotním příjmu nevyvolá nepříznivé zdravotní účinky. Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) stanovil pro orální příjem chloridazonu hodnotu přijatelného denního příjmu (ADI) ve výši **0,1 mg/kg tělesné hmotnosti/den** na základě dlouhodobé studie na potkanech. Jelikož toxicita chloridazon-desphenylu je podle odborníků srovnatelná či nižší než toxicita mateřské látky, lze i pro metabolit B použít výše uvedenou hodnotu ADI.

Shrnutí hodnocení zdravotních rizik pro účinnou látku chloridazon

	hodnota (mg/kg těl. hm./den)	studie	bezpečnostní faktor
ADI	0,1	dvouletá (potkan)	100
AOEL	0,2	90denní (potkan), podporovaná dvouletou studií (potkan) a studií vývojové toxicity (potkan)	100
ARfD	Nestanovena (nízká akutní toxicita a žádné další relevantní akutní účinky u studií s opakovanou dávkou)		

- AOEL – přijatelná úroveň expozice obsluhy (Acceptable operator exposure level)
- ARfD – akutní referenční dávka

Přijaté limity

ČR

Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb. na pitnou vodu stanoví pro jednotlivé pesticidní látky a jejich relevantní metabolity nejvyšší mezní hodnotu ve výši 0,1 µg/l a pro pesticidní látky celkem nejvyšší mezní hodnotu ve výši 0,5 µg/l (limitní hodnota se v tomto případě vztahuje na součet jednotlivých stanovených a kvantitativně zjištěných pesticidních látek).

Chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1) jsou řazeny mezi **nerelevantní metabolity** a byla pro ně stanovena **sumární doporučená limitní hodnota** ve výši **6 µg/l** za předpokladu, že hodnota mateřské látky chloridazon bude méně než 0,1 µg/l.⁵

Německo

⁵ Seznam posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě. MZČR (http://www.mzcr.cz/Verejne/obsah/pitna-voda-pesticidy-nerelevantni-metabolity_3170_5.html).

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 6/10

V Německu zařadila Federální agentura pro životní prostředí (Umweltbundesamt) chloridazon-desphenyl a chloridazon-desphenyl-methyl mezi tzv. nerelevantní metabolity (nejsou posuzovány podle měřítek na pesticidní látky) a doporučila jejich limitní hodnotu v pitné vodě ve výši 3 µg/l.

HODNOCENÍ EXPOZICE

Výpočet průměrné denní dávky (ADD) pro sumu pesticidních látek chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1)

Expoziční scénář: používání vody z veřejného vodovodu

Pro výpočet expozice (denní dávky) pesticidním látkám je použit konzervativní přístup, tedy spíše vědomé mírné nadhodnocení, protože cílem není odhad rizika jen pro průměrného spotřebitele, nýbrž i pro reálné případy nejvíce ohrožených osob.

Jako koncentrace sumy nerelevantních metabolitů chloridazonu B a chloridazonu B1 v pitné vodě ve veřejném vodovodu je při výpočtu průměrné denní dávky použita hodnota 10 µg/l.

Kromě kojenců do třech měsíců věku je nutné za citlivou populační skupinu považovat i starší kojence a děti. Proto je odhad denní průměrné dávky proveden celkem pro tyto 4 různé věkové populační skupiny:

- kojenci do 3 měsíců věku
- kojenci ve věku 6 – 11,99 měsíců
- děti ve věku 5 – 5,99 let s relativně vysokým příjmem vody
- dospělá populace.

Hodnoty množství požití vody byly převzaty z autorizačního návodu SZÚ (AN 16/04 verze 3). Průměrná tělesná hmotnost u dětí byla stanovena z výsledků 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže v ČR v roce 2001⁶. Byl použit aritmetický průměr zjištěných hodnot za dané věkové období a byly zprůměrnovány hodnoty pro chlapce a dívky.

Vzorec pro výpočet průměrné denní dávky z pitné vody:

$$ADD_0 = \frac{CW \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT}$$

Tab. 1 Použité expoziční faktory, ze kterých se při odhadu denní průměrné dávky vychází

<i>CW (koncentrace sumy chloridazonu B a B1 ve vodě)</i>	<i>10 µg/l</i>
--	----------------

6 Vignerová J. a kol.: 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika, PřF UK Praha a SZÚ, Praha 2006.

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 7/10

<i>IR (množství požití vody) - kojeneček do 3 měsíců</i>	<i>0,75 l/den</i>
<i>IR - kojeneček 3 – 11,99 měsíců</i>	<i>1,0 l/den</i>
<i>IR - dítě 4 – 10 let</i>	<i>1,2 l/den</i>
<i>IR - dospělí</i>	<i>2,0 l/den</i>
<i>BW (tělesná hmotnost) - kojeneček do 3 měsíců</i>	<i>4,32 kg</i>
<i>BW - kojeneček 6 – 11,99 měsíců</i>	<i>8,82 kg</i>
<i>BW - dítě 5 – 5,99 roku</i>	<i>20,45 kg</i>
<i>BW - dospělí</i>	<i>70 kg</i>
<i>EF (frekvence expozice)</i> <i>(předpokládá se 15 denní pobyt v roce mimo bydliště)</i>	<i>350 dní/rok</i>
<i>EF - kojenci</i>	<i>365 dní/rok</i>
<i>ED (trvání expozice) - nekarcinogenní riziko</i> <i>(počítá se momentální riziko pro populaci v určitém věku, respektive pro období 1 rok)</i>	<i>1 rok</i>
<i>AT (průměrná doba expozice) - nekarcinogenní riziko</i>	<i>365 dní (365x1)</i>

Kvantitativní odhad expozice - denní průměrná sumární dávka (ADD₀) chloridazonu B a chloridazonu B1 z pitné vody ve veřejném vodovodu Dětenice

Tab. 2 Vypočtené hodnoty ADD₀ (mg.kg⁻¹.den⁻¹)

PRŮMĚRNÁ DENNÍ DÁVKA (ADD ₀) (mg.kg ⁻¹ .den ⁻¹)	
Věková skupina	CW = 10 µg/l
Kojenci do 3 měsíců	1,74 E-03
Kojenci 6 – 12 měsíců	1,13 E-03
Děti 5 – 5,99 let	5,63 E-04
Dospělí	2,74 E-04

CHARAKTERIZACE RIZIKA

Míru rizika toxického účinku sumy chloridazonu B a chloridazonu B1 (nekarcinogenní riziko) získáme výpočtem hodnoty koeficientu nebezpečnosti HQ, a to vydělením vypočtené denní průměrné dávky ještě bezpečnou dávkou, která pravděpodobně ani při celoživotním příjmu nevyvolá nepříznivé zdravotní účinky. Tuto dávku označuje US EPA jako referenční dávku pro orální příjem RfDo. WHO ji nazývá přijatelným denním příívodem ADI (nebo tolerovatelným denním příívodem TDI).

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 8/10

Vzorec pro výpočet koeficientu nebezpečnosti z pitné vody:

$$HQ = \frac{ADD_0}{RfD_0 \text{ (ADI)}}$$

Pokud HQ dosahuje hodnoty menší než 1, neočekává se riziko toxických účinků. K výpočtu HQ byla použita referenční hodnota ADI **0,1 mg/kg/den** stanovená EFCA.

Riziko toxického nekarcinogenního účinku chloridazonu B a chloridazonu B1 z pitné vody ve veřejném vodovodu Dětenice – koeficienty nebezpečnosti (HQ) u různých věkových kategorií exponované populace

Tab. 3 Vypočtené hodnoty HQ

KOEFICIENT NEBEZPEČNOSTI (HQ)	Pro CW = 10 µg/l
Věková skupina	Riziko chronických účinků (ADI)
Kojenci do 3 měsíců	0,0174
Kojenci 6 – 12 měsíců	0,0113
Děti 5 – 5,99 let	0,0056
Dospělí	0,0027

Z výše vypočtených hodnot koeficientů nebezpečnosti nevyplývá pro žádnou z populačních skupin riziko toxického nekarcinogenního účinku z pitné vody (HQ je ve všech případech výrazně nižší než 1). Karcinogenní účinky chloridazonu a jeho metabolitů se nepředpokládají (dostupná toxikologická data nesvědčí o karcinogenních účincích).

U látek s podobným mechanismem toxického účinku (což je i případ nerelevantních metabolitů chloridazon B a chloridazon B1) by se mělo jejich riziko počítat, a to způsobem součtu jednotlivých koeficientů nebezpečnosti (HQ). Výsledná hodnota tzv. indexu nebezpečnosti (HI = HQ_B + HQ_{B1}) by měla být nižší než 1. Jelikož však ADD₀ je počítána jako sumární hodnota obou látek a hodnota ADI je pro obě látky totožná, není potřeba HI počítat.

ANALÝZA NEJISTOT

Výpočty expozice a rizika byly provedeny podle standardního postupu. Nicméně použité "proměnné", které zahrnují všechny důležité faktory určující expozici, resp. z ní vyplývající riziko, jsou vždy zatíženy určitou mírou nejistoty. Tuto míru je obtížné, někdy i nemožné kvantifikovat. Součástí charakterizace (kvantifikace) rizika však musí být analýza -

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 9/10

aspoň na úrovni slovního popisu - všech nejistot, které provázely dané hodnocení a kterých si je hodnotitel vědom.

Nejistotou může být značně zatížen vstupní údaj koncentrace pesticidních látek v pitné vodě hodnoceného vodovodu, neboť jejich obsah může během roku výrazně kolísat v závislosti na různých faktorech, jakými jsou např. množství aplikované pesticidní látky, plodina, na kterou je aplikována, charakter půdy, množství srážek ad. Navíc se jedná o velmi krátkou časovou řadu (3 měsíce mimo vegetační období), kterou nemůžeme považovat za dostatečnou.

Zdrojem nejistoty je absence spolehlivých dat o chování české populace ohledně spotřeby pitné vody. Je však třeba si uvědomit, že vyhodnocená míra rizika by měla zohledňovat reálně možný nejhorší případ, tedy obyvatele, pro kterého je hlavním zdrojem tekutin voda z veřejného vodovodu.

Používaný údaj o frekvenci expozice předpokládá pouze 15 dní v roce pobyt mimo bydliště, ve skutečnosti však může být mnohem vyšší.

Relativně spolehlivé jsou hodnoty průměrné tělesné váhy, pokud jsou převzaty z výsledků celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže. Byl použit aritmetický průměr zjištěných hodnot za dané věkové období a byly zprůměrnovány hodnoty pro chlapce a dívky.

Největší nejistotou je nízké množství dostupných toxikologických dat obou metabolitů a s tím související nižší spolehlivost referenčních hodnot.

POUŽITÁ LITERATURA

1. EFSA. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance chloridazon. *EFSA Scientific Report* (2007) 108, 1-82.
2. Elektronická databáze U.S. Environmental Protection Agency http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDS/pyrazon_red.pdf.
3. Dieter, H.D. The relevance of „non-relevant“ metabolites from plant protection products (PPPs) for drinking water. The German view. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2010, 56: 121-125.
4. Gesundheitliche Orientierungswerte für nicht relevante Metaboliten von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln. Forschungsstand: 31.01.2012. Umweltbundesamt + Bundesinstitut für Risikobewertung. (Zdravotní orientační hodnoty pro nerelevantní metabolity (nrM) účinných látek přípravků na ochranu rostlin. Společný dokument Umweltbundesamt + Bundesinstitut für Risikobewertung. Stav k 31.1.2012.)
5. European Commission – DG Sanco: Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater under Council directive 91/414/EEC. Sanco/221/200-rev.10-final, 25 February 2003.
6. WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. 4rd edition. WHO, Geneva 2011.
7. Vignerová J. a kol.: 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika. PŘF UK Praha a SZÚ, Praha 2006.
8. Autorizační návod SZÚ (AN 16/04 verze 4) k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám v pitné vodě. 26.5.2015.
9. <http://hydro.chmi.cz/pasporty/>
10. http://eagri.cz/public/web/file/361892/Prehled_ucinnych_latek_POR_a_jejich_metabolitu.pdf.

Protokol o autorizovaném hodnocení zdravotních rizik

Vypracovali: MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Hana Jeligová Státní zdravotní ústav,
Centrum zdraví a životního prostředí, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Objednatel: Obec Dětenice

Číslo protokolu (číslo jednací): SZÚ 211/2016

č. exp.: 160085

Strana: 10/10

11. Metodické doporučení SZÚ – Národního referenčního centra pro pitnou vodu pro hodnocení relevantnosti metabolitů pesticidů v pitné vodě. 9.7.2014. Dostupné on-line: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/metodicke-doporuceni-pro-hodnoceni-relevantnosti-metabolitu>.

ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Z hodnocení zdravotního rizika provedeného pro sumu nerelevantních metabolitů pesticidní látky chloridazon, tj. pro chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1) v pitné vodě ve veřejném vodovodu Dětenice vyplývá, že konzumace této vody nepředstavuje pro spotřebitele žádné známé zdravotní riziko. Při koncentracích v řádu jednotek $\mu\text{g/l}$ nehrozí riziko nežádoucích zdravotních účinků ani pro nejcitlivější populační skupinu, tj. kojence (hodnota HQ se pohybovala v setinách).

Doporučujeme udělení časově omezeného souhlasu s užíváním vody s vyšším obsahem pesticidních látek (nerelevantních metabolitů) **chloridazon-desphenyl (B) a chloridazon-desphenyl-methyl (B1) ve veřejném vodovodu Dětenice ve smyslu § 3a odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů, a to do hodnoty 10 $\mu\text{g/l}$ pro sumu chloridazonu B a B1, nejdéle na tři roky a za předpokladu zajištění nápravných opatření.**

Případné překračování stanoveného mírnějšího hygienického limitu je nutné řešit v součinnosti s Krajskou hygienickou stanicí.

PROTOKOL NESMÍ BÝT BEZ PÍSEMNÉHO SOUHLASU ZPRACOVATELE
REPRODUKOVÁN JINAK NEŽ CELÝ.

V Praze, dne: 12. 2. 2016

MUDr. František Kožíšek, CSc.

MUDr. František Kožíšek, CSc., držitel Osvědčení o autorizaci podle zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů; číslo autorizace pro set III. Hodnocení zdravotních rizik expozice chemickým látkám z prostředí: 017/04 (platnost do 7. 3. 2017).