



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ OBCÍ

INSTITUTE OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT

## SLEDOVÁNÍ ÚČINNOSTI ODSTRAŇOVÁNÍ PESTICIDŮ ZE ZDROJŮ PITNÉ VODY VYBRANÝMI ADSORBENTY

MONITORING THE EFFECTIVENESS OF REMOVING PESTICIDES FROM DRINKING WATER  
SOURCES BY SELECTED ADSORBENTS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Gottwald

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RENATA BIELA, Ph.D.

BRNO 2018



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T027 Vodní hospodářství a vodní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav vodního hospodářství obcí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Martin Gottwald
<b>Název</b>	Sledování účinnosti odstraňování pesticidů ze zdrojů pitné vody vybranými adsorbenty
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Renata Biela, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2018
<b>Datum odevzdání</b>	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

doc. Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

- [1] CRITTENDEN, John, et al. Water Treatment: Principles and Design. 2nd Edition. John Wiley and Sons, 2005. 1948 p. ISBN 0-471-11018-3.
- [2] GRAY, N. F. Drinking Water Quality. Problems and Solutions. 2nd Edition. Cambridge University Press, 2008. 520 p. ISBN 978-0-521-70253-9.
- [3] GRAY, N. F. Water Technology. An Introduction for Environmental Scientists and Engineers. Third Edition. Elsevier, 2010. 747 p. ISBN 978-1-85617-705-4.
- [4] PITTER, Pavel. Hydrochemie. 4. vydání. Praha: VŠCHT Praha, 2009. 568 s. ISBN 978-80-7080-701-9.
- [5] HLAVÍNEK, P., ŘÍHA, J. Jakost vody v povodí. 1. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004. 209 s. ISBN 80-214-2815-5.
- [6] MALÝ, J., MALÁ, J. Chemie a technologie vody. 2. doplněné vydání. Brno: Ardec s.r.o., 2006. 329 s. ISBN 80-86020-50-9.
- [7] BARTOŠ, L., VOKOLKOVÁ, J., JAVŮRKOVÁ, L. Separace pesticidů z podzemních vod. In Pitná voda 2008, W&ET Team, České Budějovice, 2008. s. 119 – 122. ISBN 978-80-254-2034-8.
- [8] Odborné články ze sborníků konferencí a seminářů.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V úvodu diplomové práce bude provedena rešerše týkající se problematiky pesticidů, jejich přísunu do zdrojů pitné vody a technologických možností odstranění. Dále budou uvedeny konkrétní příklady úpraven vod s využitím GAU jako sorbentu pro odstranění pesticidů. V praktické části práce bude v laboratoři sledováno odstraňování pesticidů ze surové vody s využitím vybraných sorpčních materiálů.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Renata Biela, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

## **Abstrakt**

V úvodní části této diplomové práce jsou rešeršní formou popsány pesticidní látky a jejich legislativní požadavky v pitné vodě. Na to navazuje popis technologií, při kterých je možné odstranit pesticidní látky a jejich využití na úpravnách vod. V praktické části diplomové práce je proveden popis průběhu experimentu odstranění pesticidních látek na dvou vybraných adsorpčních materiálech (Filtrisorb F100 a Bayoxide E33) a následně je tento experiment vyhodnocen.

## **Abstract**

In the introductory part of this diploma thesis the pesticidal substances and their legislative requirements in drinking water are described. This is followed by a description of technologies in which pesticides can be removed and used in water treatment plants. In the practical part of the thesis is described description of the experimental procedure of the removal of pesticides on two selected adsorption materials (Filtrisorb F100 and Bayoxide E33) and subsequently this experiment is evaluated.

## **Klíčová slova**

pesticidní látky, Filtrisorb F100, Bayoxide E33, granulované aktivní uhlí, úprava vody, účinnost odstranění

## **Key words**

pesticide substances, Filtrisorb F100, Bayoxide E33, granular activated carbon, water treatment, removal efficiency

## **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Martin Gottwald *Sledování účinnosti odstraňování pesticidů ze zdrojů pitné vody vybranými adsorbenty*. Brno, 2019. 74 s., 24 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce Ing. Renata Biela, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Sledování účinnosti odstraňování pesticidů ze zdrojů pitné vody vybranými adsorbenty* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2019

---

Martin Gottwald  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěl poděkovat své vedoucí diplomové práce Ing. Renatě Biele, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této bakalářské práce. A dále laboratoři ALS Czech Republic za včasné dodání výsledků z rozborů vzorků vody.

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ROZDĚLENÍ PESTICIDŮ</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Insekticidy</b> .....	<b>4</b>
2.1.1	Organochlorové insekticidy .....	4
2.1.2	Organofosforové insekticidy.....	5
<b>2.2</b>	<b>Herbicidy</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Fungicidy</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Rostlinné regulátory</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PŘÍSUN PESTICIDNÍCH LÁTEK DO ZDROJŮ PITNÉ VODY</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA LIMITY PESTICIDŮ A JEJICH METABOLITY V ČR</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Relevantní a nerelevantní metabolity</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PŘÁVNÍ PŘEDPISY O POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>TECHNOLOGIE ODSTRANĚNÍ PESTICIDŮ Z VODY</b> .....	<b>11</b>
<b>6.1</b>	<b>Adsorpce na aktivním uhlí</b> .....	<b>11</b>
6.1.1	Návrh aktivního uhlí (AU).....	12
<b>6.2</b>	<b>Vysokorychlostní čiření s dávkováním PAU</b> .....	<b>14</b>
6.2.1	První testy a porovnání s klasickou technologií.....	15
<b>6.3</b>	<b>Oxidace ozonem</b> .....	<b>16</b>
<b>6.4</b>	<b>Oxidace směsí ozonu a peroxidu vodíku (AOP)</b> .....	<b>17</b>
<b>6.5</b>	<b>Kombinace ozonizace a filtrace přes GAU</b> .....	<b>17</b>
<b>6.6</b>	<b>Membránové procesy</b> .....	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>PŘÍKLADY ÚPRAVEN VOD S ODSTRAŇOVÁNÍM PESTICIDŮ</b> .....	<b>19</b>
<b>7.1</b>	<b>Úpravna vody Želivka</b> .....	<b>19</b>
<b>7.2</b>	<b>Úpravna vody Plzeň</b> .....	<b>21</b>
<b>7.3</b>	<b>Úpravna vody Hradec Králové</b> .....	<b>25</b>



<b>7.4</b>	<b>Úpravna vody Méry sur Oise .....</b>	<b>26</b>
<b>7.5</b>	<b>Úpravny vody na Žitném ostrově .....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>LABORATORNÍ EXPERIMENT .....</b>	<b>30</b>
<b>8.1</b>	<b>Lokalita a odběr surové vody.....</b>	<b>30</b>
8.1.1	Popis vybraných pesticidních látek.....	32
<b>8.2</b>	<b>Adsorpce probíhající v modelu experimentu.....</b>	<b>37</b>
<b>8.3</b>	<b>Použité adsorpční materiály .....</b>	<b>38</b>
8.3.1	Výběr adsorpčních materiálů .....	38
8.3.2	Filtrisorb F100.....	40
8.3.3	Bayoxide E33.....	41
<b>8.4</b>	<b>Průběh experimentu .....</b>	<b>41</b>
<b>8.5</b>	<b>Vyhodnocení experimentu.....</b>	<b>46</b>
8.5.1	Vyhodnocení sorpčního materiálu Filtrasorb F100.....	46
8.5.2	Vyhodnocení sorpčního materiálu Bayoxide E33.....	51
8.5.3	Srovnání účinnosti sorpčních materiálů Filtrasorb F100 a Bayoxide E33 .....	55
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>57</b>
<b>10</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....</b>	<b>65</b>
	<b>SUMMARY .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>67</b>

# 1 ÚVOD

Co jsou to pesticidy? Pesticidy jsou biocidní látky, které se používají na ochranu rostlin v zemědělství a lesnictví, proti houbám, plevelům a živočišným škůdcům. Pesticidy se používají také ve vodním hospodářství, kde slouží k likvidaci některých vodních rostlin, k redukci zooplanktonu v případě ohrožení ryb kyslíkovým deficitem, k antiparazitárnímu ošetření kaprových ryb atd. [1].

Některé pesticidní látky obsažené v pitných vodách jsou pro lidský organismus nežádoucí. A proto je nutné tento problém řešit při úpravě pitné vody.

K tomuto účelu byla vydána směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/128/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů.

Dále byl vydán Národní akční plán (NAP) k bezpečnému používání pesticidů, kterým je ve členských státech EU realizován program snížení nepříznivého vlivu přípravků na ochranu rostlin na zdraví lidí a životní prostředí. Tento plán byl vydán pro období 2018 – 2022.

V metodickém doporučení Státního zdravotnického ústavu – Národního referenčního centra pro pitnou vodu pro hodnocení relevantnosti metabolitu pesticidů v pitné vodě se nachází seznam nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené hodnoty.

## 2 ROZDĚLENÍ PESTICIDŮ

Pesticidy se dělí podle biologické účinnosti a podle chemického typu účinné látky. Podle biologické účinnosti se dělí na insekticidy, herbicidy, fungicidy, rostlinné regulátory a jejich metabolity. Některé látky však mohou vykazovat současně více specifických účinků [1].

Pesticidy mohou být anorganické i organické povahy. Organické látky však převládají. Organické pesticidy lze rozdělit do několika skupin, z nichž nejdůležitější jsou organochlorové a organofosforové pesticidy. Z ostatních organických látek lze jmenovat karbamáty, heterocyklické sloučeniny (triaziny a jejich deriváty), fenoxyalifatické kyseliny, deriváty močoviny, deriváty fenolů atd. [1].

### 2.1 INSEKTICIDY

Jde o druh pesticidů používané k hubení hmyzu. Lze je dělit dle jejich selektivních účinků na konkrétní typ hmyzu.

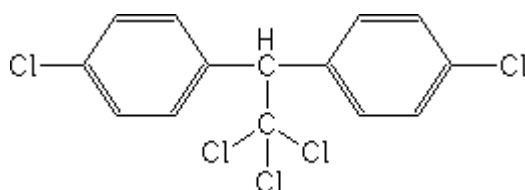
#### 2.1.1 Organochlorové insekticidy

Do této skupiny patří několik druhů pesticidů, jako je například dichlordifeniltrichlorethan (DDT), hexachlorcyklohexan (HCH), aldrin, heptachlor, toxafen, endosulfan atd.

Dnes jsou až na výjimky nepoužívané, ale existují rezidua stále usazené v sedimentech a v půdě.

#### *DDT*

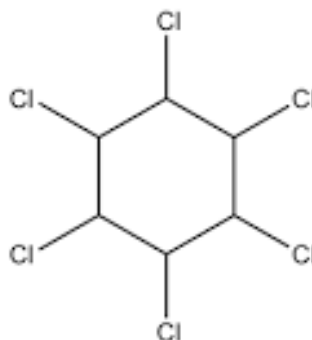
Původně se používal proti mandelince, komárům a jiným létajícím hmyzům. Z hlediska savců patří mezi látky středně toxické, ale je poměrně toxický pro vodní bezobratlé organismy s hodnotami LC50 v jednotkách až desítkách  $\mu\text{g/l}$ . Poločas rozpadu je udáván na 2-15 let. Od roku 1974 je jeho užívání v ČR zakázáno.



Obr. 2.1 Chemický vzorec DDT

#### *HCH*

Jedná se o bílou až nažloutlou látku tvořící v pevném skupenství vločky. Používal se jako insekticid pro ochranu dřeva, ovoce, zeleniny a dalších plodin. Veškeré státy EU už HCH z veškerých zemědělských aplikací stáhli. HCH je toxický pro hmyz a ryby. Jeho hlavní nebezpečí je v jeho stabilitě a schopnosti bioakumulace.



Obr. 2.2 Chemický vzorec HCH

### 2.1.2 Organofosforové insekticidy

Do této skupiny patří cca 100 přípravků srovnatelně účinných s DDT. Mají insekticidní a akaricidní účinky najednou. Jsou biologicky odbouratelné a neperzistují do prostředí, avšak z hlediska akutního poškození jsou pro člověka toxičtější. Účinkují jako vysoce toxické nervově paralytické látky s tím rozdílem, že jsou zhruba 1000 krát méně toxické pro lidský organismus. Základem organofosforových insekticidů jsou thiafosfáty [1, 2].

Do této skupiny patří deriváty kyselin fosforečné, fosfonové, alkyfosfáty, thiofosfáty a dithiofosfáty [1].

## 2.2 HERBICIDY

Herbicidy se používají na zpomalení nebo přerušení růstu rostlin tím, že narušují některý z důležitých fyziologických procesů nezbytných pro normální růst a vývoj. Při intenzivnějším používání herbicidů v zemědělství dochází k masivní kontaminaci půdy, vody, ovzduší i samotných zemědělských plodin. V zemědělství se široce používají organodusíkové herbicidy. Například bromicil, monuron, diuron, atrazin, paraquat.

## 2.3 FUNGICIDY

Fungicidy se používají na hubení hub. Fungicidy se dělí podle určení na zemědělské a průmyslové. Dále je lze dělit z chemického hlediska, jako jsou sloučeniny mědi, rtuti, ostatních těžkých kovů, sirné fungicidy, organické fungicidy, systémové fungicidy a antibiotika.

## 2.4 ROSTLINNÉ REGULÁTORY

Rostlinné regulátory se používají k ovlivnění vývoje celé rostliny či kterékoliv její části od vyklíčení až po dozrání semen. Dělíme je podle přírodního původu, kde jde především o fytohormony. Nebo podle umělého původu, kde se nachází umělé látky, které často působí tak, že blokují funkci nebo transport fytohormonů v rostlině.

Podle funkce můžeme rozdělit regulátory růstu na stimulanty a inhibitory růstu.

### 3 PŘÍSUM PESTICIDNÍCH LÁTEK DO ZDROJŮ PITNÉ VODY

Pesticidy mohou být přítomny ve vodách buď rozpuštěné, nebo nerozpuštěné. Ze značné části mohou být sorbovány na nerozpuštěných látkách minerální i organické povahy [1].

Do podzemních vod pronikají pesticidní látky jen omezeně, protože se silně sorbují v půdě [1]. K pronikání pesticidních látek do podzemních vod dochází především u půd lehkých, písčitých, s malou sorpční kapacitou.

Pesticidní látky se do povrchových vod dostávají především z plošných zdrojů znečištění, proto bývá zvýšená kontaminace vod zjišťována zejména v povodích, která leží v zemědělsky intenzivně využívaných oblastech [17].

Zásadní vliv na koncentraci pesticidních látek ve vodách má také velikost aplikované dávky pesticidů, období jejich aplikace, charakter povodí a hydrologická situace v daném roce [12].

Pesticidní látky se v zemědělství aplikují na jaře a na podzim.

Pokud jsou v období aplikací častě nebo intenzivní srážky, dochází ke smyvu či rychlému vymývání látek z půdního horizontu. Povrchovým nebo podpovrchovým odtokem se dostávají do vodních toků, kde se vyskytují ve vyšších koncentracích, ale po relativně kratší dobu [12].

V období suchých let se vyskytují pesticidní látky v menších koncentracích, avšak jejich období výskytu je delší, protože dochází k pozvolnému uvolňování do vodních toků [12].

Množství pesticidních látek v povrchových vodách v ČR je značně rozkolísané a často nadlimitní, a to i v povodích vodárenských zdrojů. Současně je v povodích některých toků zaznamenán pokles koncentrací některých pesticidních látek [17].

## 4 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA LIMITY PESTICIDŮ A JEJICH METABOLITY V ČR

Koncentrační limity pesticidů stanovuje vyhláška č. 252/2004 Sb., která uvádí nejvyšší mezní hodnoty (NMH) pro jednotlivé pesticidní látky (PL) a pesticidní látky celkem (PLC) viz. tab. 4.1.

Dle vyhlášky č.252/2004 Sb. limitní hodnota pro každou jednotlivou pesticidní látku a její relevantní metabolit s výjimkou aldrinu, dieldrinu, heptachloru a heptachloreoxidu, kde platí limitní hodnota 0,03 µg/l [3].

Limitní hodnota PLC se vztahuje na součet stanovených a kvantitativně zjištěných pesticidních látek a jejich relevantních metabolitů. Není-li látka zjištěna kvantitativně, v součtu se přičítá nula. Uvádí-li laborať v protokolu výsledek ukazatele PLC, musí zároveň uvést i výsledky všech stanovených PL a jejich relevantních metabolitů [3].

Stanovují se pouze pesticidy s pravděpodobnostním výskytem v daném zdroji, nestanovení pesticidních látek se zdůvodní [3].

Tab. 4.1 Nejvyšší mezní hodnoty dle vyhlášky č.252/2004 Sb.

Ukazatel	Jednotka	Limit	Typ limitu
Pesticidní látky	µg/l	0,1	NMH
Pesticidní látky celkem	µg/l	0,5	NMH

### 4.1 RELEVANTNÍ A NERELEVATNÍ METABOLITY

Relevantnost metabolitů je uvedena v metodickém doporučení SZÚ – národního referenčního centra pro pitnou vodu pro hodnocení relevantnosti metabolitů v pitné vodě.

Pojem relevantní metabolit se objevoval již ve dvou směrnících 98/83/ES a dnes již zrušené směrnici 94/414/EHS, nebyl zde ale vůbec definován.

Určitá definice se objevila až v nařízení č. 1107/2009, které nahradilo směrnici 94/414/EHS. „Metabolit se považuje za významný (v anglickém znění nařízení je použit termín „relevantní“), existuje-li důvod předpokládat, že jeho přirozené vlastnosti jsou srovnatelné s vlastnostmi mateřské látky, pokud jde o účinek na biologický cíl, nebo že představuje pro organismy vyšší riziko než mateřská látka nebo riziko srovnatelné anebo že má určité toxikologické vlastnosti, jež jsou považovány za nepřijatelné. Takový metabolit je významný pro rozhodnutí o celkovém schválení nebo pro stanovení opatření ke snížení rizika;“ [13].

Avšak ani tato definice nepodává jednoznačné kritérium, jak posoudit, který metabolit je a který není relevantní. Vychází však z metodiky (Metodický návod pro hodnocení relevantnosti metabolitů látek regulovaných podle směrnice Rady 91/414/EEC v podzemní vodě), kterou vydala v roce 2003 Evropská komise a která potřebná kritéria obsahuje [13].

**Tab. 4.2 Seznam nerelevantních metabolitů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě [11]**

Název pesticidní látky	Název nerelevantního metabolitu	Doporučená limitní hodnota metabolitu	Datum stanovení	Poznámka
Chloridazon (CAS 1698-60-8)	Chloridazon-desphenyl (CAS6339-19-1) a Chloridazon-desphenyl-methyl (CAS17254-80-7)	<b>6 µg/l*</b> (platí pro sumu obou látek)	11.7.2014	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky chloridazon bude méně než 0,1 µg/l
S-Metolachlor (**) (CAS 87392-12-9)	Metolachlor sulfonic acid (ESA) (CAS 171118-09-5)	<b>6 µg/l*</b>	24.3.2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metolachlor (S-Metolachlor) bude méně než 0,1 µg/l
S-Metolachlor (**) (CAS 87392-12-9)	Metolachlor oxanilic acid (OA) (CAS 152019-73-3)	<b>6 µg/l*</b>	29.7.2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metolachlor (S-Metolachlor) bude méně než 0,1 µg/l
Metazachlor (CAS 67129-08-2)	Metazachlor sulfonic acid (ESA) (CAS 172960-62-2)	<b>5 µg/l*</b>	22.5.2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metazachlor bude méně než 0,1 µg/l
Metazachlor (CAS 67129-08-2)	Metazachlor oxanilic acid (OA) (CAS 1231244-60-2)	<b>5 µg/l*</b>	29.7.2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky metazachlor bude méně než 0,1 µg/l
Alachlor (CAS 15972-60-8)	Alachlor ethanesulfonic acid (ESA) (CAS 142363-53-9)	<b>1 µg/l*</b>	22.5.2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky alachlor bude méně než 0,1 µg/l
Alachlor (CAS 15972-60-8)	Alachlor oxanilic acid (OA) (CAS 171262-17-2)	<b>1 µg/l*</b>	23.11.2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky alachlor bude méně než 0,1 µg/l

Název pesticidní látky	Název nerelevantního metabolitu	Doporučená limitní hodnota metabolitu	Datum stanovení	Poznámka
Atrazin (CAS1912-24-9)	Atrazin-2-hydroxy (CAS 2163-68-0)	<b>2 µg/l*</b> )	23.11. 2015	*) za předpokladu, že hodnota mateřské látky (atrazin) bude v rámci stanoveného limitu, čili méně než 0,1 µg/l.  Nerelevantnost atrazinu-2-hydroxy stanovilo Centrum hygieny práce a pracovního lékařství SZÚ v roce 2015. Zároveň stanovilo, že metabolity atrazinu desethyl-atrazin a atrazin-desisopropyl jsou relevantní.

(\*\*) Běžně používaná analytická metoda není schopna rozlišit, zda se jedná formu S-Metolachlor (CAS 87392-12-9) nebo Metolachlor (CAS 67129-08-2). Protože se již ale řadu let v pesticidních přípravcích používá výhradně S-Metolachlor, můžeme odůvodněně předpokládat, že stanovovaná látka je S-Metolachlor.



## 5 PRÁVNÍ PŘEDPISY O POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ

V této kapitole budou popsány právní předpisy o používání pesticidů. Tyto předpisy určují limitní množství pesticidů, udávají možná doporučení a umožňují kontrolu nad používanými pesticidy.

**Směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/128/ES.** Touto směrnicí se stanoví rámec pro činnost Společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů.

Tato směrnice by se měla vztahovat na pesticidy ve formě přípravků na ochranu rostlin. Předpokládá se, že v budoucnosti se její oblast působnosti rozšíří na biocidní přípravky.

Použití pesticidů může být zvláště nebezpečné ve velmi citlivých místech, jako jsou například lokality Natura 2000 chráněné v souladu se směrnicemi **79/409/EHS a 92/43/EHS**.

**Národní akční plán (NAP) k bezpečnému používání pesticidů v ČR pro rok 2018-2022.** NAP je soubor opatření, kterým je ve členských státech EU realizován program pro snížení nepříznivého vlivu přípravků na ochranu rostlin na zdraví lidí a životní prostředí.

NAP stanovuje kvantitativně měřitelné úkoly, průběžné i konečné cíle, opatření a harmonogram pro snížení rizik a omezení dopadů používání přípravků na lidské zdraví a životní prostředí s cílem podpořit vývoj a zavádění integrované ochrany rostlin a alternativních přístupů nebo postupů, aby se snížila závislost na používání přípravků.

**Vyhláška č. 252/2004 Sb.,** jak již bylo zmíněno ve 3. kapitole. Stanovuje limitní hodnoty pesticidních látek jednotlivě i celkově.

Existují další směrnice a nařízení týkající se obsahu pesticidních látek ve vodním prostředí. Například:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky,
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu,
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/105/ES o normách environmentální kvality vodní politiky,
- Směrnice Rady 98/83/ES o jakosti vody určené k lidské spotřebě,
- Směrnice Rady 96/61/ES o integraci prevence a omezování znečištění,
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady 1907/2006/ES o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek,
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady 1107/2009/ES o uvádění přípravku na ochranu rostlin na trh.

## 6 TECHNOLOGIE ODSTRANĚNÍ PESTICIDŮ Z VODY

Na trhu je k dispozici několik technologií, které dokáží s částečnou nebo úplnou účinností odstranit pesticidní látky s různými dalšími pozitivními nebo negativními doprovodnými jevy.

K těmto technologiím patří například filtrace přes granulované aktivní uhlí (GAU), membránová filtrace (především nanofiltrace, reverzní osmóza), vysokorychlostní čiření s dávkováním práškového aktivního uhlí (PAU), oxidace směsi ozonu a peroxidu vodíku, kombinace ozonizace a filtrace přes GAU.

### 6.1 ADSORPCE NA AKTIVNÍM UHLÍ

Adsorpce je hromadný přenos, při kterém jsou látky přítomné v kapalně fázi adsorbovány nebo nahromaděny na pevně fázi, a tak jsou odstraněny z kapaliny [15].

Adsorpční procesy se používají při úpravě pitné vody pro odstranění chuťových a zápachových látek, syntetických organických chemikálií, barevných organických látek a dezinfekčních vedlejších produktů [15].

Aktivní uhlí je vysoce porézní uhlík s mimořádně velkým vnitřním povrchem (cca 400-1500 m<sup>2</sup>/g). Aktivní uhlí je tvořeno souborem grafitových destiček, jejichž vzájemná vzdálenost tvoří vnitřní povrch, tzv. póry [5].

Rozeznáváme mikropóry o velikosti <2 nm, kde se odehrává sorpce převážně organických látek a transportní póry (makropóry >50 nm a mesopóry 2-50 nm), které umožňují přístup organických molekul k aktivním centrům aktivního uhlí [5].

Četnost výskytu mikropórů a transportních pórů určuje vlastnosti aktivního uhlí a jeho vhodnost či nevhodnost pro úpravu pitných vod. Pro správný poměr mikropórů a transportních pórů je rozhodující materiál, ze kterého je aktivní uhlí vyrobeno [5].

Aktivní uhlí vyrobená z černého uhlí mají většinou vhodný poměr mikropórů a transportních pórů, zatím co u aktivních uhlí vyrobených z kokosových skořápek výrazně převyšují mikropóry. A u aktivního uhlí vyrobeného ze dřeva převažují makropóry [5].

Aktivní uhlí se dále dělí podle tvaru a velikosti na práškovou, granulovanou, extrudovanou a tkaninovou. Pro kontinuální úpravu pitných vod se převážně používá granulované aktivní uhlí (GAU) - viz obr. 6.1, pro nárazové odstraňování organických polutantů práškové aktivní uhlí (PAU) - viz obr. 6.2. Extrudovaná (obr. 6.3) a tkaninová aktivní uhlí se obvykle používají na čištění plynné fáze [5].

PAU, GAU a extrudované aktivní uhlí nabízí například společnosti CABOT a Donauchem s.r.o., Chemviron Carbon.



Obr. 6.1 GAU [14]



Obr. 6.2 PAU [14]



Obr. 6.3 Extrudované aktivní uhlí [14]

Princip používání, včetně výhod a nevýhod GAU a PAU viz tab. 6.2.

Životnost aktivního uhlí se při správném provozu pohybuje mezi 2-5 lety [6].

Po ztrátě aktivity je možné aktivní uhlí reaktivovat. Takové uhlí je třeba z nádrží filtru odebrat a odvést do výrobního závodu, kde dochází k jeho reaktivaci, jak je patrné z obr. 6.4. Toto se převážně provádí zahříváním na různé teploty dle typu materiálu. Náklady na reaktivaci dosahují cca 2/3 ceny nového aktivního uhlí (celková cena za reaktivaci zahrnuje náklady na odebrání, transport, vlastní reaktivaci, transport zpět a naplnění filtru) [6].

### 6.1.1 Návrh aktivního uhlí (AU)

Důležitými parametry jsou kontaktní doba a lineární rychlost proudění upravované vody. Tyto parametry charakterizují rovnice:

$$\text{kontaktní doba [min]} = \text{objem AU [m}^3\text{]} * 60 / \text{průtok [m}^3\text{/h]} \quad (6.1)$$

$$\text{lineární rychlost [m/h]} = \text{průtok [m}^3\text{/h]} / \text{průřez [m}^2\text{]} \quad (6.2)$$

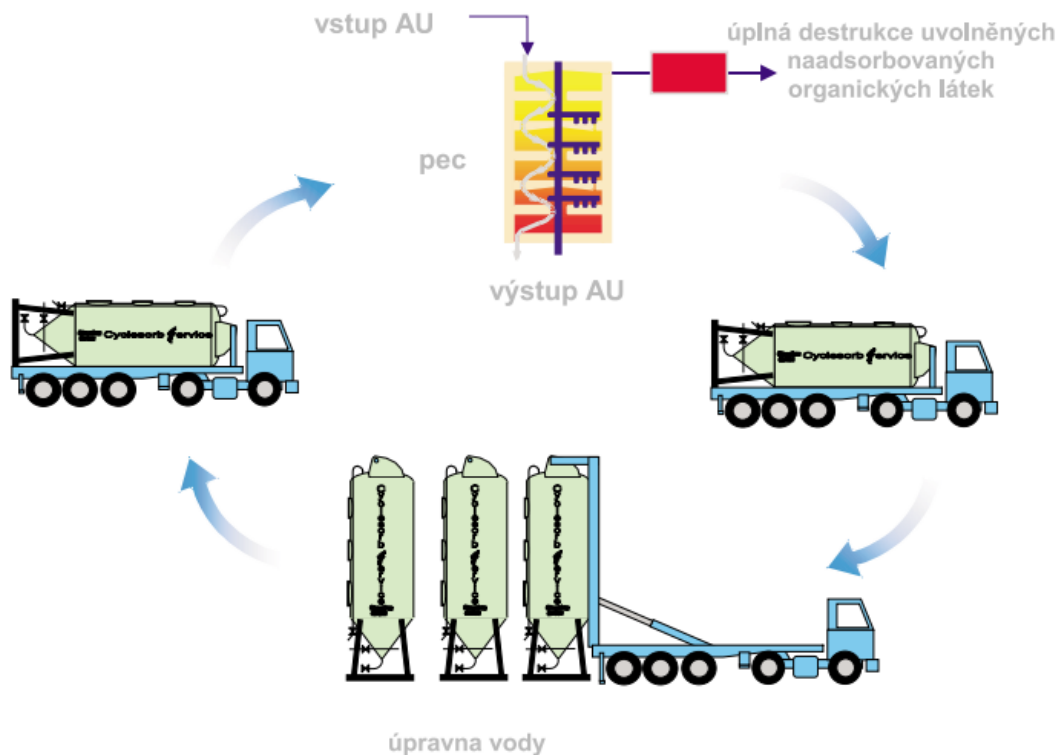
V tab. 6.1 jsou uvedeny přibližné kontaktní časy a doba životností AU řady Filtrasorb.

**Tab. 6.1 Kontaktní doby a životnost AU pro různé aplikace [5]**

Aplikace AU	Kontaktní doba [min]	Životnost [roky]
Zlepšování organoleptických vlastností	6 – 12	2 – 4
Odstraňování pesticidů	10 – 15	1 – 3
Odstraňování humusových látek a trihalogenmethanů	10 – 20	0,5 – 1,5
Dechlorace	4 – 8	1 – 2

**Tab. 6.2 Principy používání, výhody, nevýhody GAU a PAU [15]**

Charakteristika	Granulované aktivní uhlí (GAU)	Práškové aktivní uhlí (PAU)
Princip používání	Kontrola toxických organických sloučenin v podzemní vodě	Sezonní kontrola chuti a zápachu sloučenin a silnější adsorbování pesticidů a herbicidů v malých koncentracích (>10µg/l)
	Bariéra pro příležitostný výskyt organických látek v povrchových vodách a kontrola chuti a zápachu sloučenin	
	Kontrola desinfekčních prekursorů vedlejších produktů nebo DOC	
Výhody	Snadná regenerace	Snadné přidávání do koagulačního zařízení pro příležitostnou kontrolu organických látek
	Nižší spotřeba uhlíku na objem zpracované vody ve srovnání s PAC	
Nevýhody	Potřeba najít dodavatele na doplňování nového GAU uhlí za již vyčerpané GAU uhlí	Těžce se regeneruje a nepraktické odebrání z koagulačních zařízení
	Dříve adsorbované sloučeniny mohou adsorbovat a v některých případech se objeví ve výtoku při vyšších koncentracích, než jsou přítomné na přítoku	O mnoho vyšší spotřeba uhlíku na objem zpracované vody

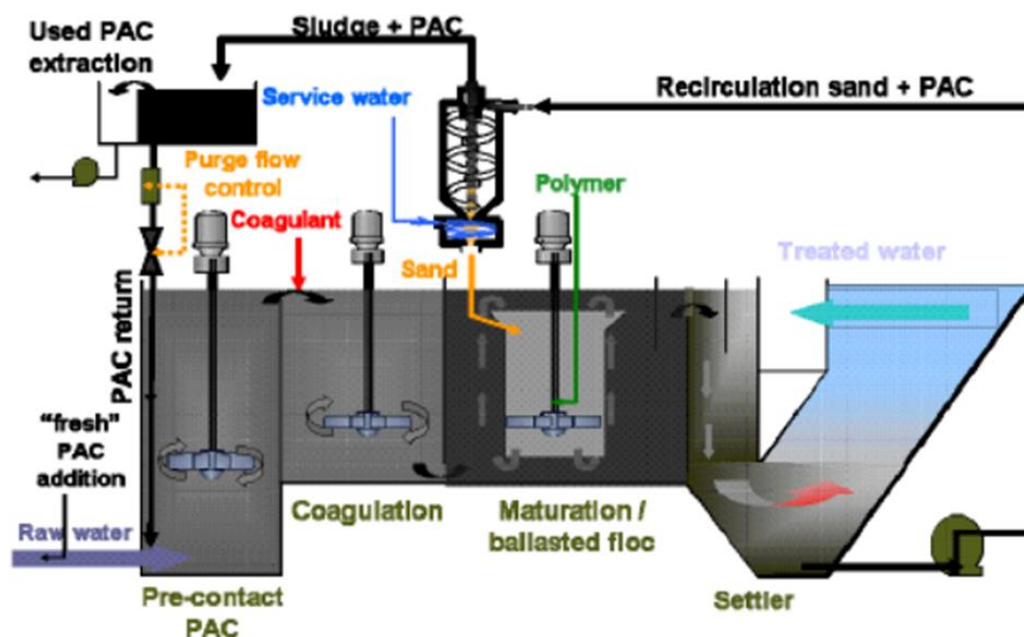


Obr. 6.4 Reaktivace aktivního uhlí [7]

## 6.2 VYSOKORYCHLOSTNÍ ČIŘENÍ S DÁVKOVÁNÍM PAU

K této technologii patří například proces Actiflo Carb, který pracuje na principu zatěžkávání sedimentace a lamelové separace. Vločky jsou zatěžkávány mikropískem s vysokou specifickou hmotností. Z tohoto důvodu je jejich sedimentační rychlost vysoká. Tato technologie je velmi účinná a kompaktní.

Voda, která nejdříve projde prvním stupněm koagulace, flokulace a separace je v reakční nádrži smíchaná s PAU. Je zde udržována poměrně vysoká koncentrace PAU 2-10 g/l s dostatečnou dobou zdržení (3-10 min.), vše závisí na požadované účinnosti. Směs dále natéká do koagulační nádrže, kde je dávkován koagulant (0,5-2 mg/l Fe nebo Al). Dále je pak zatěžkání mikropískem do flokulace a separace vloček z upravované vody sedimentací. Mikropísek je recyklován pomocí hydrocyklonů a PAU je recyklováno zaváděním zpět do reakční nádrže. Vyčerpané PAU je pak odtahováno ze systému a kontinuálně nahrazováno novým v dávce cca 5-30 mg/l [4].



Obr. 6.5 Schéma procesu Activflo Carb [4]

Toto uspořádání nabízí výhody:

- možnost optimalizace dávky PAU,
- recirkulace PAU zlepšuje kinetiku adsorpce pesticidů,
- díky vysokozátěžovým procesům jde o velmi kompaktní technologii s nízkými nároky na stavební část. To znamená, že je tato technologie vhodná pro rekonstrukce – doplnění stávajících technologií.

### 6.2.1 První testy a porovnání s klasickou technologií

Ověření účinnosti této technologie bylo uskutečněno poloprovozními testy. Pilotní zařízení bylo postaveno s kapacitou 50-100 m<sup>3</sup>/h a testováno na dvou zdrojích surové vody z řeky a z nádrže s vysokým obsahem rozpuštěného organického uhlíku (DOC) až 18 mg/l. Obě testování potvrdily účinnost procesu a snížili koncentraci DOC pod 2 mg/l [4].

Pro reálné porovnání výhod a nevýhod této technologie bylo zvoleno testování na úpravě vody Beaufort v západní Francii. Technologická linka je složena z koagulace, flokulace, separace vloček flotací, pískové filtrace, ozonizace, GAU filtrace, úpravy pH a hygienického zabezpečení chlorem [4].

Pilotní zařízení bylo zařazeno do linky za první stupeň úpravy, kterým je flotace a dále porovnávaná účinnost této technologie se stávající technologií ozonizace a GAU filtrace [4].

Stávající flotace dosahovala kolem 60 % účinnosti odstranění DOC a u řas se pak účinnost blíží 99 %. Stávající ozonizace a filtrace přes GAU odstraní dalších 10-20 % DOC s výslednou koncentrací 2,5-3 mg/l DOC. Tato koncentrace není dostatečná, protože francouzská norma představuje 2 mg/l DOC jako limitní koncentraci. Navíc se ve vodě tvoří vlivem chlorace jako formy hygienického zabezpečení koncentrace trihalogenmetanu (THM) [4].

Po aplikaci technologie ACTIFLO CARB byla snížena koncentrace řas o dalších 99 %. Koncentrace DOC se snížila pod 2 mg/l, bylo tak dosaženo 80 % účinnosti odstranění pesticidů a snížení koncentrace THM v upravené vodě.

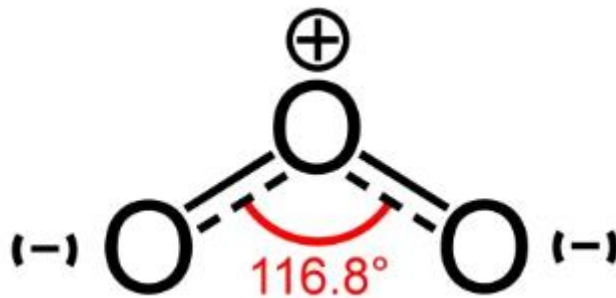
### 6.3 OXIDACE OZONEM

Ozon je nejsilnější desinfekční i oxidační činidlo. Za normálních podmínek je nestálý a rozpadá se na kyslík  $O_2$ . Je to zapáchající, namodralý plyn škodlivý pro lidský organismus. Přípustná koncentrace v ovzduší je 0,1 ppm, od 0,1 mg/m<sup>3</sup> je cítit, při 20 mg/m<sup>3</sup> je po dlouhodobém působení smrtelný, při 10 g/m<sup>3</sup> způsobuje téměř okamžitou smrt [6].

Ozon je vyráběn v ozonizátorech z kyslíku a energie [6].

Kyslík může být vzdušný, kapalný nebo generovaný [6].

Z 1 m<sup>3</sup> vzduchu, který obsahuje cca 300 g  $O_2$ , lze získat 5-10 g ozonu [6].



Obr. 6.6 Chemický vzorec ozonu [8]

Doba kontaktu ozonu u pesticidů závisí na typu molekuly daného pesticidu, účinná dávka se uvádí mezi 1-4 mg/l  $O_3$  po dobu 8-10 min. Příklady účinku dávky ozonu jsou uvedeny v tab. 6.3 [9].

Tab. 6.3 Účinnost působení ozonizace na jednotlivé pesticidní látky [9]

Pesticidní látka	Koncentrace O <sub>3</sub>			
	1 mg/l	2 mg/l	3 mg/l	4 mg/l
Acetochlor	48 %	69 %	76 %	-
Alachlor	70 %	71 %	78 %	79 %
Atrazin	13 %	30 %	40 %	56 %
Lindan	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %
Metolachlor	45 %	63 %	70 %	-
Terbutryn	> 99 %	> 99 %	> 99 %	> 99 %
AMPA	> 86 %	> 86 %	> 86 %	> 86 %
Glyfosát	> 94 %	> 94 %	> 94 %	> 94 %

#### 6.4 OXIDACE SMĚSÍ OZONU A PEROXIDU VODÍKU (AOP)

Oxidace směsí ozonu a peroxidu vodíku patří mezi pokročilé oxidační procesy. AOP se může definovat jako techniky, které zahrnují vznik vysoce reaktivních radikálových meziproduktů, hlavně hydroxylových radikálů, které mají výrazně vyšší oxidační schopnost než běžná oxidační činidla i samotný ozon [16].

#### 6.5 KOMBINACE OZONIZACE A FILTRACE PŘES GAU

Při použití oxidace ozonem na odstranění pesticidů a následné filtrace organických látek přes GAU dojde k téměř 100 % odstranění nežádoucích pesticidních látek, musíme však dbát na to, aby směšování ozonu s vodou bylo kvalitní [6].

Zbytkový ozon má výrazný vliv na úbytek filtračního GAU [6].

Doporučuje se zamezit případnému úniku ozonu do prostoru nad filtry zakrytím, případný přebytečný ozon odvádět na destruktor ozonu do venkovního prostředí mimo interiér úpravny vody [6].

#### 6.6 MEMBRÁNOVÉ PROCESY

Jedná se o tlakové membránové procesy, do kterých spadají čtyři separační techniky, jako jsou mikrofiltrace, ultrafiltrace, nanofiltrace a reverzní osmóza.

Společným znakem těchto technik je polopropustná membrána, která slouží jako separační element a tlakový rozdíl sloužící jako hnací síla transportu přes membránu.

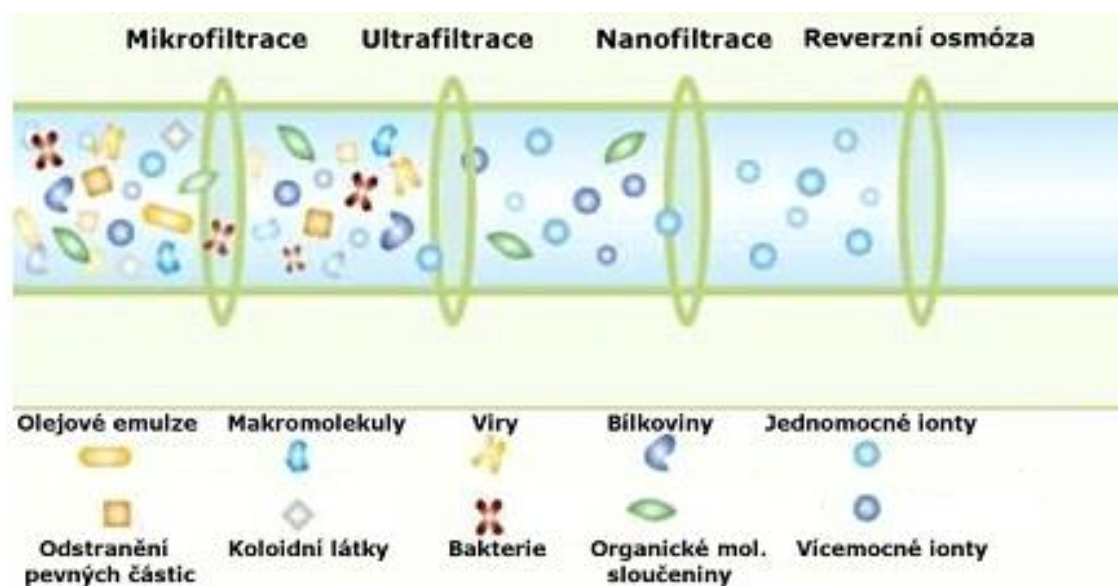
Pesticidy ze skupin triaziny, acetanildy lze odstraňovat reverzní osmózou. Vzhledem k velikosti molekul většiny pesticidů je dosahováno vysoké účinnosti, ovšem společně s dalšími rozpuštěnými látkami [18].



Účinnosti dekontaminace u těchto skupin pesticidů byly zjištěny v rozmezí 85 – 100% v závislosti na charakteru membrány [18].

Membránové technologie vykazují sice vysokou účinnost, problémem jako u mnoha obdobných aplikací je vedle vysokých provozních a investičních nároků likvidace koncentrátů a doplnění minerálů do vody [18].

Analogickou metodou je odstraňování pesticidů ultrafiltrací. Při jejím použití pro odstraňování pesticidů se však dosahuje nižší účinnosti než při reverzní osmóze [18].



Obr. 6.7 Schématické znázornění separačních účinků membránových procesů [19]

## 7 PŘÍKLADY ÚPRAVEN VOD S ODSTRAŇOVÁNÍM PESTICIDŮ

### 7.1 ÚPRAVNA VODY ŽELIVKA

ÚV Želivka byla vybudovaná ve dvou etapách na přelomu 60. a 70. let o výkonu 3,0 m<sup>3</sup>/s a v 80. letech byla dokončena druhá etapa o výkonu 7,0 m<sup>3</sup>/s [21].

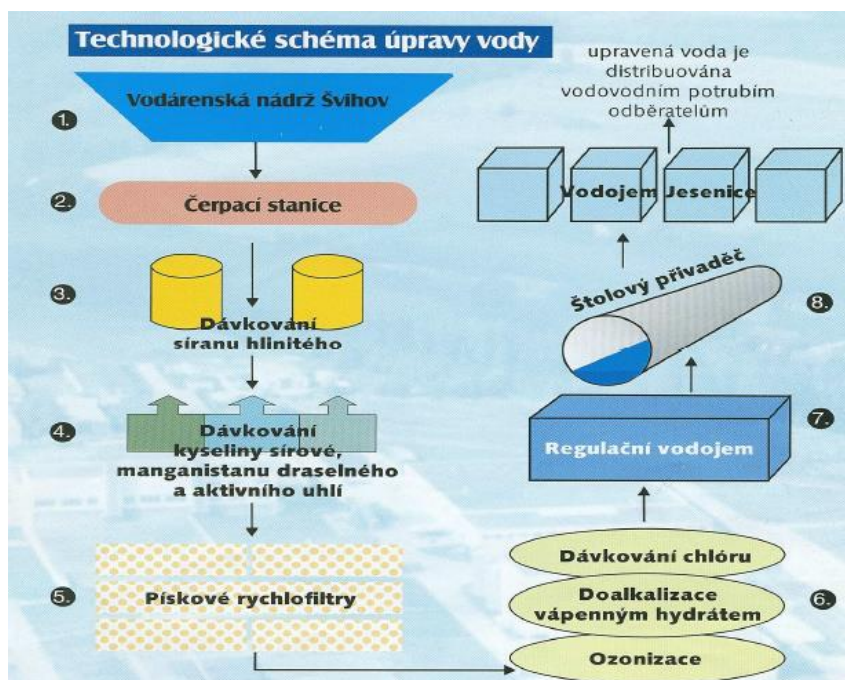
Úpravna vody byla primárně vystavěna jako zdroj pitné vody pro Prahu a část vyrobené vody je určena i pro města a obce ve Středočeském kraji a v kraji Vysočina [21].

Současná potřeba vody v Praze a Středočeské aglomeraci je v průměru 3,8 m<sup>3</sup>/s. Z tohoto objemu část zajišťuje ÚV Káraný (cca 1 m<sup>3</sup>/s) a zbývající část potřeby pitné vody ÚV Želivka, tj. v průměru 2,8 m<sup>3</sup>/s a v maximu 3,4 m<sup>3</sup>/s [21].

ÚV Želivka je největší úpravnou vody pro hlavní město Prahu. Maximální výkon úpravní je 7 m<sup>3</sup>/s pitné vody. Zdrojem pro úpravnu vody je vodárenská nádrž Švihov. Odběr z nádrže se provádí etážově ze dvou odběrných věží [9].

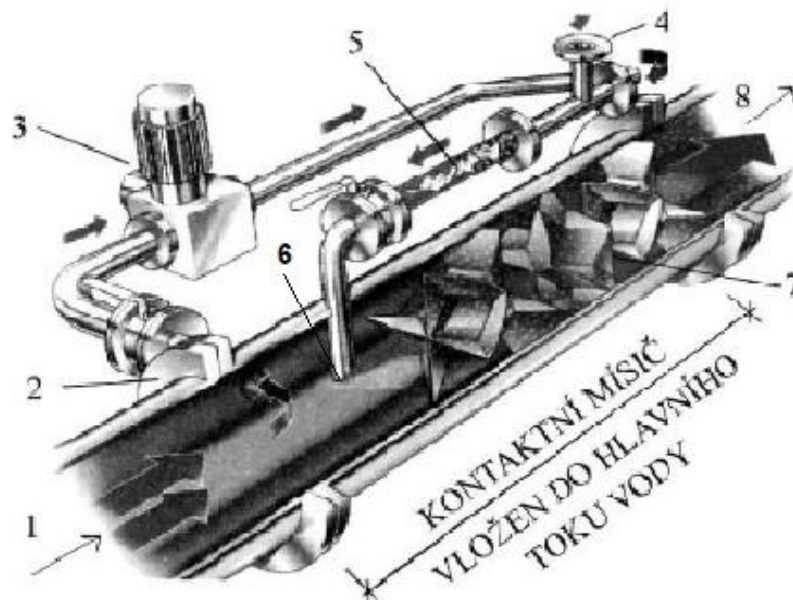
Povodí VN Švihov je zemědělsky využívané, což sebou přináší problémy v období, kdy dochází ke splachu z okolních zemědělsky obhospodařovaných pozemků [9].

Technologie úpravní vody se skládá z koagulační filtrace s dávkováním síranu hlinitého, kyseliny sírové manganistanu draselného a aktivního uhlí. Doúprava pitné vody je doalkalizací vápenným hydrátem a zdravotní zabezpečení ozonem a plynným chlorem [9].



Obr. 7.1 Technologické schéma ÚV Želivka [9]

Pro zlepšení kvality pitné vody byla v roce 2009 provedena rekonstrukce ozonizace, která nahradila původní ozonizaci Trailgaz. Nová ozonizace Wedeco byla uvedena do provozu v prosinci 2009. Výroba ozonu probíhá z  $O_2$ , kdy se do budovy ozonizace přivádí plynný  $O_2$  přes regulátor tlaku do ozonizátoru, kde vysokým napětím dojde k výrobě  $O_3$ . Ozon je odsáván injektorem, kde dochází k rozpuštění plynu v hnací vodě a přes statický mísič je veden do směšovače GDS (Gas Dispersion System) od firmy STATIFLO [9].



**1 – přítok upravované vody, 2 – odbočný proud vody, 3 – odstředivé čerpadlo na odbočném proudě vody, 4 – nasávání chemikálie, či plynu, 5 – injektor, 6 – vtok odbočného proudu vody do hlavního proudu, 7 – vestavba kontaktního mísiče, 8 – odtok upravované vody z mísiče po rychlém míchání**

**Obr. 7.2 Směšovač GDS od firmy STATIFLO [10]**

Akciová společnost Úpravna vody Želivka v roce 2013 vypracovala technicko-ekonomickou studii, která navázala na studii modelových zkoušky zpracovanou v letech 2008 – 2012 Pražskou vodohospodářskou společností a.s., ve které byla řešena příprava suspenze pro pískové filtry a využití flotace [21].

Ve studii je doporučeno realizovat v nejbližším časovém období cca 10 let tato opatření:

1. úpravy a rozšíření flokulace v Budaflu a souvisejících trubních rozvodů,
2. využití 18-ti filtrů v hale F2 pro filtry s granulovaným aktivním uhlím, výstavba čerpací stanice na GAU a související trubní rozvody,
3. rekonstrukce stavební části filtrů v hale F2,
4. rekonstrukce stavební části filtrů v hale F1.

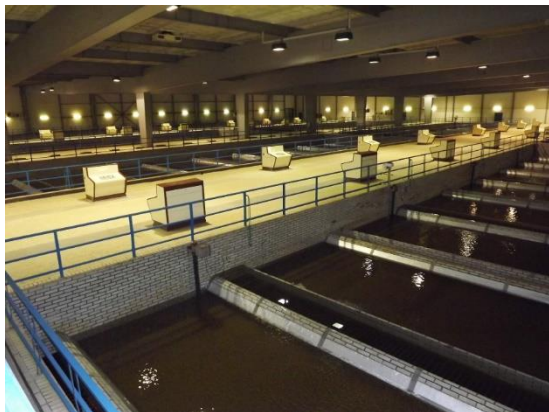
Po dokončení těchto opatření dostane technologická linka ÚV Želivka tuto podobu:

- dávkování:
  - síran hlinitý,
  - kyselina sírová,

- Budaflo – úpravy a případně rozšíření flokulace,
- filtrace – 32 filtrů v hale F1 a 6 filtrů v hale F2,
- ozonizace,
- čerpací stanice na granulovaném aktivním uhlí,
- filtrace granulovaným aktivním uhlí v hale F2,
- dávkování:
  - vápenný hydrát,
  - chlór.



Obr. 7.5 Letecký pohled na ÚV Želivka a vodní nádrž Švihov[23]



Obr. 7.4 Hala filtrů [22]



Obr. 7.3 Generátor ozonu [22]

## 7.2 ÚPRAVNA VODY PLZEŇ

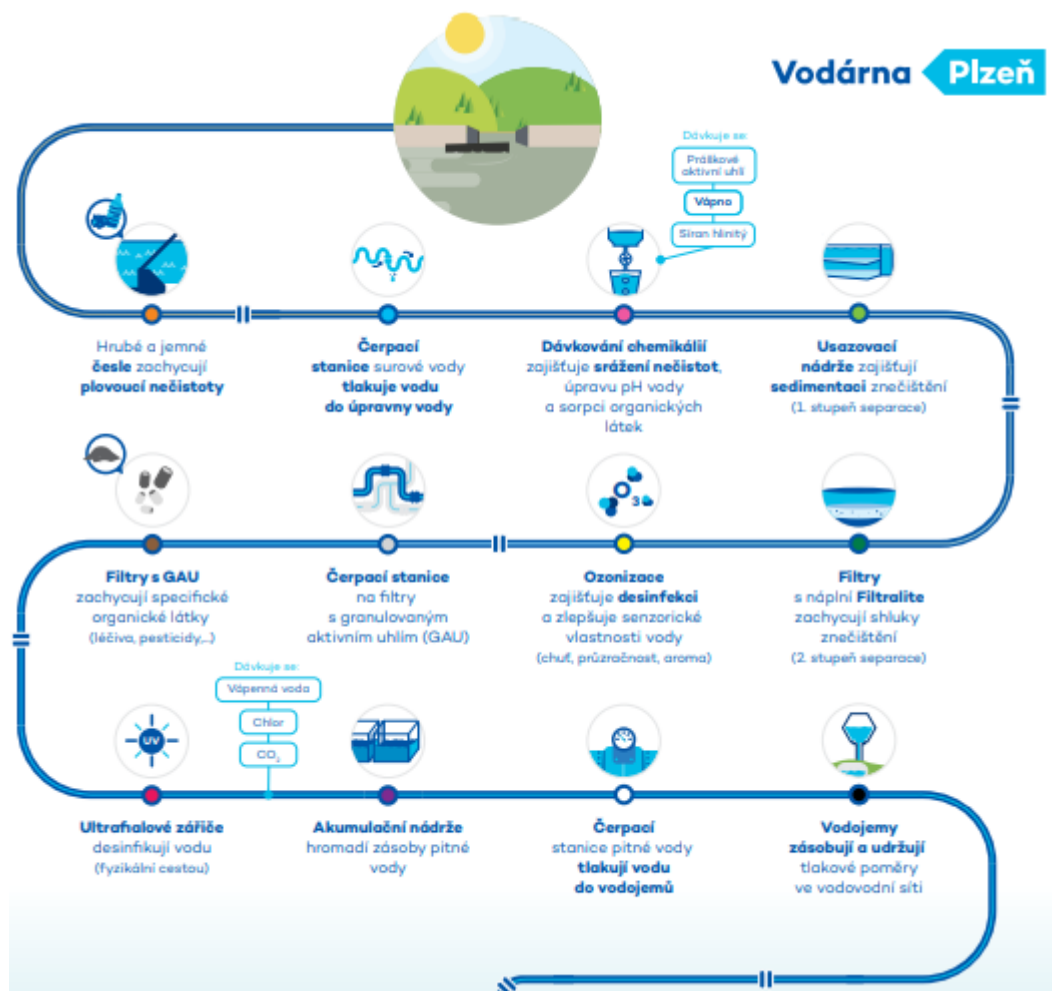
Skupinový vodovod Plzeň obsahuje vedle krajské metropole dalších 30 měst a obcí a ročně jím proteče 12,5 mil. m<sup>3</sup> vody [20].

Značnou část potíží při úpravě vody způsobuje charakter zdroje - řeka Úhlava. Řeka Úhlava je v místě odběru značně zatížena antropogenními vlivy, což se projevuje zejména výskytem specifických organických látek, ale i charakterem průtokových poměrů. Absence retenčního objemu surové vody v dosahu jejího odběru je pak důvodem výrazných a rychlých změn v kvalitě pitné vody [20].

S rozvojem laboratorní metodiky a přístrojové techniky provozu laboratoří Vodárny Plzeň začaly být problémy s výskytem některých pesticidních látek a jejich metabolitů také v podzemní vodě [26].

V průběhu let 2013 – 2015 byla provedena rekonstrukce většiny objektů a technologických částí ÚV Plzeň. Hlavním důvodem této rekonstrukce byla separace PL [26].

V období let 2009 – 2011 byl zjištěn nadlimitní výskyt šesti PL a to vedlo k určení jejich mírnějším hygienickým limitům pro celý skupinový vodovod Plzeň. Což bylo hlavní hybnou silou rekonstrukce ÚV Plzeň [26].

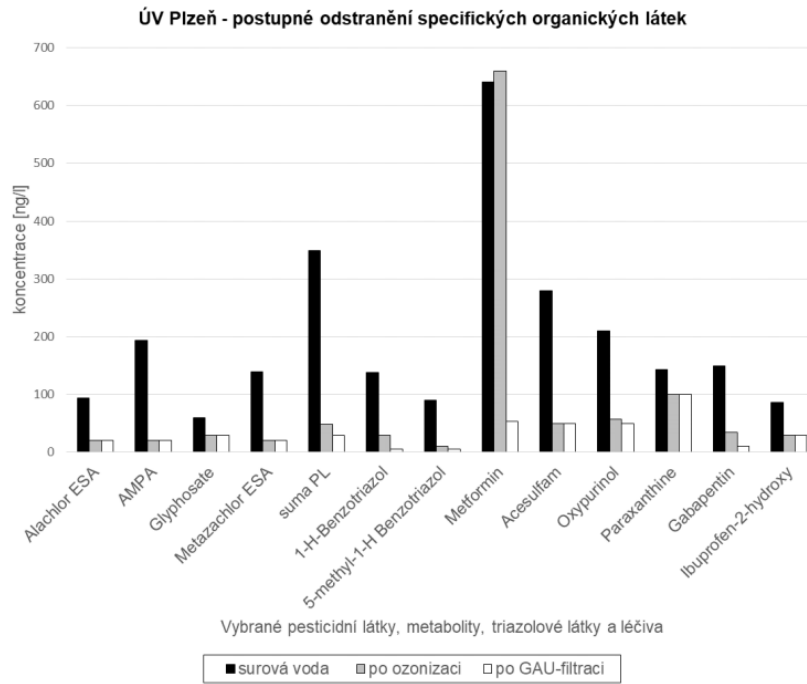


Obr. 7.6 Schéma procesů na ÚV Plzeň

Technologický proces ÚV se skládá z:

- hrubých a jemných česlí – surová voda je čištěna od nejhrubších plovoucích nečistot a vznášejících se nečistot,
- chemického hospodářství – zde se pomocí vápenného mléka nastavuje potřebná hodnota reakce vody a dávkuje koagulant síran hlinitý,
- šesti podzemních usazovacích nádrží – vstupní část nádrží slouží jako koagulační nádrže, ve kterých za pomalého míchání probíhá vytváření velkých vloček hydroxidu hlinitého a následně ve vlastních usazovacích nádržích probíhá usazování vloček společně s nabalenými nečistotami (první stupeň separace),
- filtrace – separace znečištění v šesti rychlofiltrech naplněných filtračním materiálem Filtralite (druhý stupeň separace),
- ozonizace – při nátoky do čtyř ozonizačních nádrží je ve směšovací zařízení nejprve voda nasycena ozonem a následně dochází ke kontaktu s upravovanou vodou v reakčních nádržích,
- čerpací stanice a sorpčních filtry s náplní GAU – čerpací stanice přečerpává vodu do objektu filtrace, tentokrát na čtyři sorpční filtry (třetí stupeň separace),
- UV zářičů – zde probíhá nejprve dávkování oxidu uhličitého a vápenné vody, které zabezpečuje ztvrdování upravené vody a chloru, který zajistí hygienickou nezávadnost vody po celou dobu její dopravy ke spotřebiteli.

V procesu odstraňování pesticidních látek má dávka ozonu destruktivní účinnost na řetězce molekul organických látek, avšak tyto produkty dále zůstávají ve vodě. Proto se veškerá upravovaná voda s produkty ozonizace čerpá na čtyři rychlofiltry s náplní GAU o celkové ploše 400 m<sup>2</sup> a průměrné výšce 1,60 m. Na obr. 7.7 je vidět postupný rozklad ozonizací až úplné odstranění sorpcí na GAU z původně kontaminované povrchové vody, kde jsou vybráni zástupci z řad pesticidních látek a jejich metabolitů, triazolových látek a některých léčiv [26].



**Obr. 7.7** Postupné odstranění vybraných specifických organických látek v procesu úpravy vody na ÚV Plzeň [26]



Obr. 7.8 Letecký snímek na ÚV Plzeň

### 7.3 ÚPRAVNA VODY HRADEC KRÁLOVÉ

ÚV Hradec Králové byla uvedena do provozu v roce 1963. Zdrojem surové vody je řeka Orlice, přičemž ÚV je situována na jejím pravém břehu [24].

Původní projektovaný a realizovaný výkon ÚV byl 300 l/s. V průběhu let jejího provozování výkon postupně klesal. Po vybudování vodního zdroje Litá a vodárenské soustavy Východní Čechy byl povolený odběr vody z řeky Orlice snížen na 150 l/s a ÚV se stala záložním vodárenským zdrojem pro případ sucha na podzemních zdrojích [24].

Kvalita surové vody v řece Orlici podléhá značným výkyvům, a to zejména s ohledem na biologické a mikrobiologické ukazatele, teplotou a organické zatížení. Druhým problémem kvality surové vody jsou poměrně časté okalové stavy (tzn. výrazná změna a prudká změna



kvality surové vody při deštích a tání sněhu). To vše klade vysoké nároky zejména na první separační stupeň ÚV [24].

Surová voda je odebírána odběrným objektem přímo z řeky Orlice a vede přes dvoje česle (hrubé a jemné) do jímky vody, odkud se čerpá do ÚV. Technologická část ÚV se skládá z předozonizace, po které následuje dávkování koagulantu a případná alkalizace a dávkování polymerního flokulantu. První separační stupeň úpravy je koncipován jako dvoj-linka flokulace a flotace. Druhý separační stupeň úpravy je filtrace na otevřených filtrech s drenážním systémem Triton a náplní Mono-Multi a ozonizace, za níž je zařazen sorpční stupeň tvořený tlakovými filtry s granulovaným aktivním uhlím. ÚV je zakončena dezinfekcí vody plynným  $\text{Cl}_2$  a čerpáním do sítě [24].

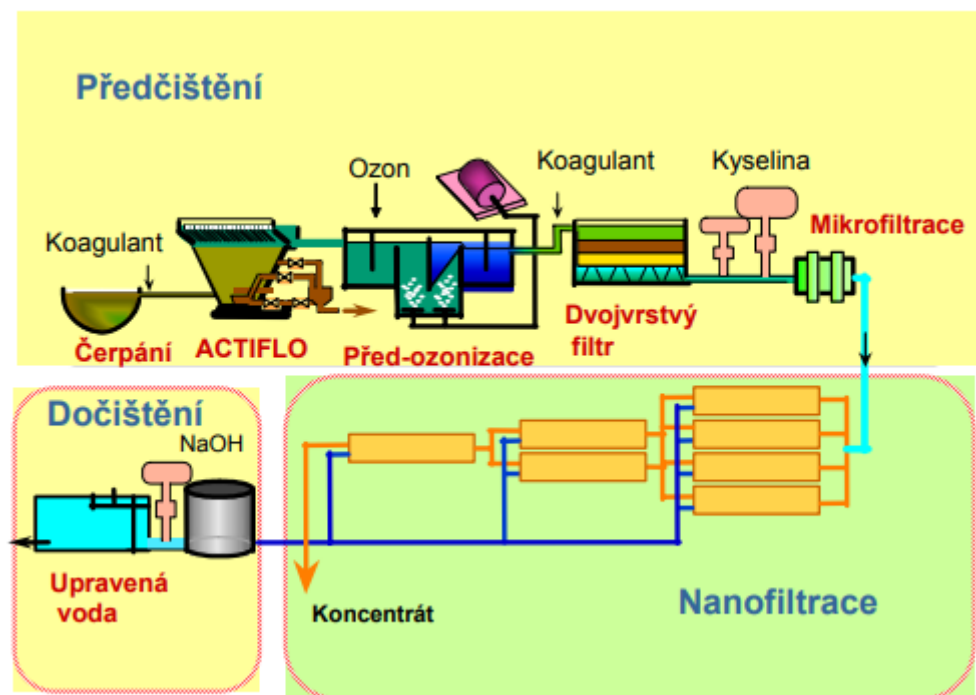
## 7.4 ÚPRAVNA VODY MÉRY SUR OISE

Širší pařížskou aglomeraci má na starosti sdružení obcí a měst SEDIF, které sdružuje přes 144 obcí a měst. Počtem zásobovaných obyvatel přes 4 miliony je největší sdružení svého druhu ve Francii. V úpravkách vody společnosti SEDIF je upraven denně 1 milion  $\text{m}^3$  pitné vody. ÚV Méry sur Oise je jednou ze tří kapacitně největších ÚV vlastněných sdružením SEDIF, která zásobuje 39 členských obcí a měst, což představuje 800 000 zásobovaných obyvatel [27].

Původní biologická linka ÚV Méry sur Oise upravující surovou vodu z řek Murne a Seine byla v roce 1999 doplněna paralelní nanofiltrační technologií úpravny vody z řeky Oise. Denní maximální kapacita ÚV je 340 000  $\text{m}^3$ , z toho je 140 000  $\text{m}^3$  upraveno nanofiltrací a 30 000  $\text{m}^3$  biologickou linkou (možnost zvýšit na 200 000  $\text{m}^3$ ) [27].

Technologická linka, včetně předčištění se skládá s několika etap:

- čerpací stanice,
- zátěžová koagulace – flokulace, technologie Actiflo (zadržení 95% částic 1mm - 100 $\mu\text{m}$ ),
- předozonizace (odstranění mikrořas),
- dvojrstvá filtrace (odstranění 100% amonných iontů, zadržení 100% částic 1mm – 100 $\mu\text{m}$ ),
- mikrofiltrace (zachycení 100% částic 10 – 100 $\mu\text{m}$  a 95% částic 1 – 10 $\mu\text{m}$ ),
- nanofiltrace (zachycení 100% virů a bakterií, 95% rozpuštěných organických látek a pesticidů, 50% rozpuštěných minerálních látek a 100% částic 1 – 0,001 $\mu\text{m}$ ),
- odplynění – vypuzení  $\text{CO}_2$ ,
- dezinfekce – UV zařízení,
- smíchání s biologicky upravenou a chlorovanou pitnou vodou.



Obr. 7.9 Schéma nanofiltrační linky ÚV Méry sur Oise [27]



Obr. 7.10 Nanofiltrační jednotky [28]



Obr. 7.11 Letecký pohled na ÚV Méry sur Oise [28]

## 7.5 ÚPRAVNY VODY NA ŽITNÉM OSTROVĚ

Žitný ostrov je největší říční ostrov v Evropě a zároveň největší zásobárnou pitné vody ve střední Evropě. (dopsat oblast kde to je a obrázek) Západovodárenská společnost (ZsVS, a.s.) zásobuje obyvatele ze zdrojů vody na Žitném ostrově.

ZsVS, a.s. v listopadu 2017 rozšířila rozsah sledovaných pesticidních látek, jako jsou hexachlorbenzen, lindan, heptachlor, p,p'-dichlordifenyltrichloretan, simazin, chlortoluron, atrazin, izoproturon a terbutylazin. Bylo tak zjištěno překročení nejvyšší mezní koncentrace atrazinu.

Dotknuté byly obce Trstená na Ostrove, Baka, Jurová, Holice, Lúč na Ostrove a Blatná na Ostrove. V těchto uvedených obcích bylo potřebné zabezpečit kvalitu pitné vody v obdobích vánočních svátků až do vyřešení problému.

Slovenská republika na základě platných legislativních požadavků EU uplatňuje pro atrazin nízký preventivní limit 0,1 µg/l a pro celkovou sumu pesticidních látek 0,5 µg/l.

ZsVS, a.s. řešila vzniklou situaci s dodavatelem realizací úpravy vody filtrací přes aktivní uhlí.

Dodavatel navrhl a realizoval úpravu adsorpcí na granulovaném uhlí Chemviron Carbon Filtrasorb 300 (hustota 460 kg/m<sup>3</sup>, specifický povrch 950 m<sup>2</sup>/g, střední velikost částic 1,6 mm) v paralelně zapojených ocelových filtrech s PPA 801 povrchovou úpravou ACH a rychlostí filtrace 4 – 20 m/h, s automatickým praním, s možností praní hygienicky zabezpečenou vodou, s navrhovanou kapacitou náplně 1 rok a maximálním krátkodobým zatížením dosahující dvojnásobek nominálního průtoku.

Vyhodnocení odstranění atrazinu na úpravách vody Žitného ostrova je vidět v tab. 7.1.

**Tab. 7.1 Vyhodnocení odstranění atrazinu na úpravách vody Žitného ostrova**

Umístění	Kapacita ÚV [l/s]	Atrazin ve vodním zdroji [µg/l]	Atrazin ve spotřebišti [µg/l]
Trstená na Ostrove	4,7	0,526	<0,02
Horný Bar	4,2	0,115	<0,02
Holice	1,6	0,353	<0,02
Blatná na Ostrove	1,7	0,370	<0,02
Nový Život	8,0	0,078	<0,02

Po zrealizování úpravy vody adsorpcí na granulovaném aktivním uhlí se koncentrace atrazinu ve spotřebišti snížila na hodnoty <0,02 µg/l oproti zdroji - viz tab. 7.1. Tato hodnota je pod limitem 0,1 µg/l, kterým se řídí Slovenská republika.



Obr. 7.12 Vyznačení Žitného ostrova na mapě Slovenské republiky [29]

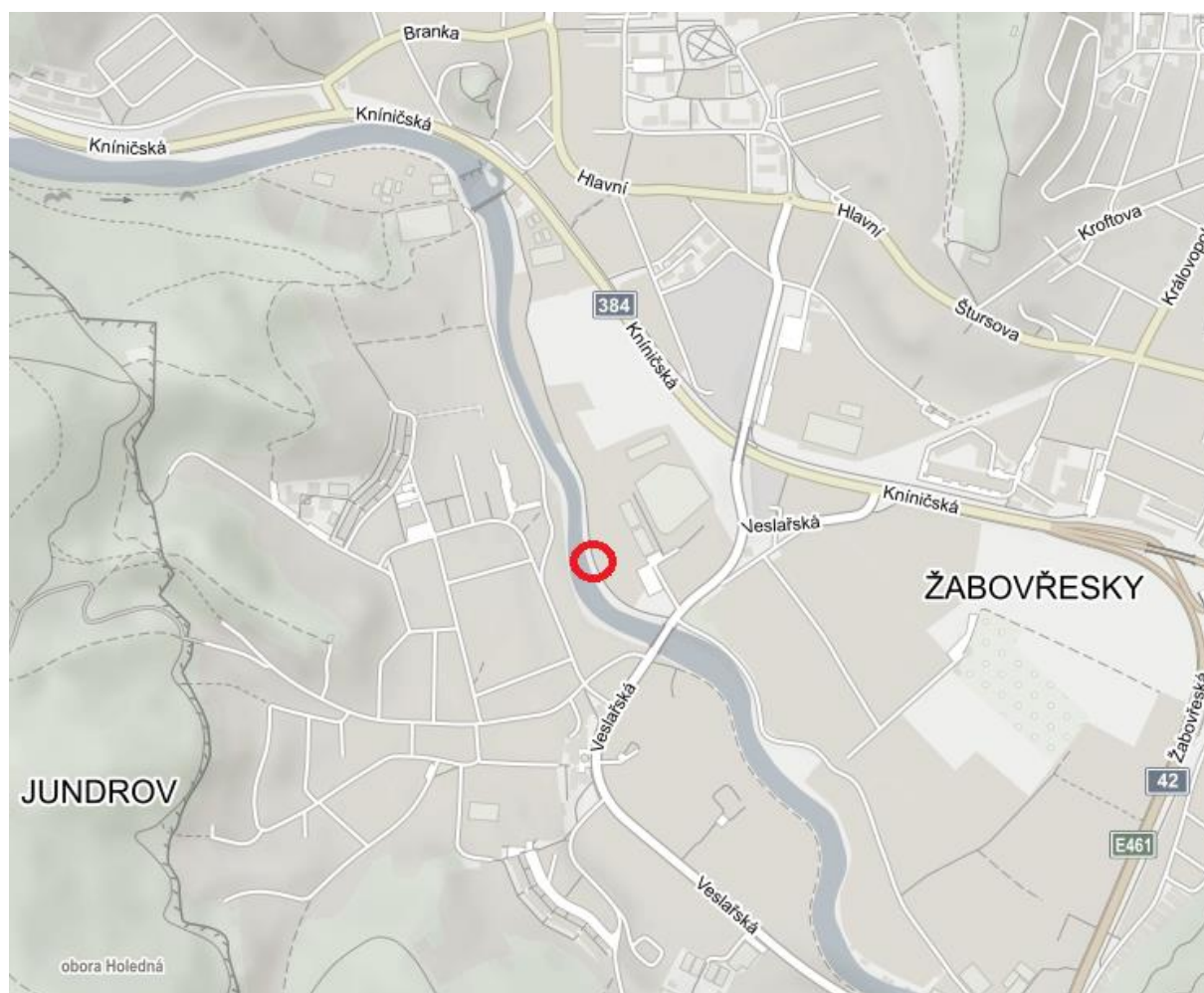
## 8 LABORATORNÍ EXPERIMENT

Cílem experimentu bylo posoudit dva vybrané sorpční materiály (Filtrisorb F100 a Bayoxide E33) na jejich účinnost odstraňování pesticidních látek u vybraného zdroje povrchové vody.

Popis a postup výběru těchto dvou sorpčních materiálů je uveden v kapitolách 8.3.1.

### 8.1 LOKALITA A ODBĚR SUROVÉ VODY

Pro odběr surové vody byla vybrána řeka Svratka v katastrálním území Komín části města Brna. Řeka Svratka patří pod správu povodí Moravy. Na obr. 8.1 je vidět označené místo odběru surové vody. Odběr surové vody byl proveden dne 18.10.2018. Vzhledem k tomu, že se v toku v místě odběru vyskytovalo listí, musel být vzorek surové vody hrubě předčištěn, aby nedošlo k zanešení čerpadla, které bylo použito v laboratorním experimentu.



Obr. 8.1 Mapa s vyznačeným místem odběru surové vody [autor]



**Obr. 8.2 Místo odběru surové vody [autor]**

Vzhledem ke složitosti analýzy pesticidních látek byla vybrána akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic, která tuto analýzu provedla. Celkem bylo zanalyzováno 96 druhů pesticidních látek ve vzorku surové vody (viz příloha č.1), tak i ve vzorcích, které byly odebrány postupně v čase při probíhajícím experimentu (viz příloha č.2 a 3).

Z přílohy č.1 byly vybrány pesticidní látky, které se nachází nad hranicí detekce. S těmito pesticidními látkami je dále pracováno v dalších částech této diplomové práce (viz tab. 8.1).

**Tab. 8.1 Výskyt PL v surové vodě [autor]**

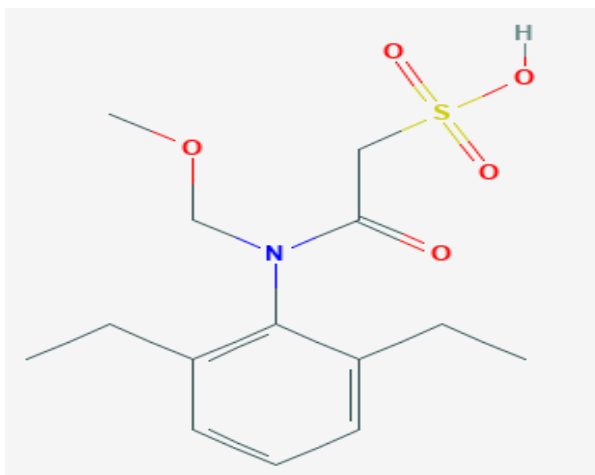
Název PL	Koncentrace [μg/l]	Limit dle vyhlášky č.252/2004 a doporučení MZČR [μg/l]
alachlor ESA	0,035	1
atrazin-2-hydroxy	0,012	2
chloridazon-desfenyl	0,064	6
metazachlor ESA	0,133	5
metolachlor ESA	0,038	6
suma chlordiazon-dysfenylu a chlordazon- methyl dysfenylu (M4)	0,064	6
terbuthylazin	0,056	0,1
terbuthylazin-desethyl	0,033	0,1
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	0,011	0,1
terbuthylazin-hydroxy	0,052	0,1

Z tabulky 8.1 je vidět, že veškeré koncentrace pesticidů v surové vodě vyhovují limitní koncentraci vyhlášky č.252/2004 pro pitnou vodu. Zřejmě je to dáno tím, že v letošním roce bylo extrémní sucho a nedocházelo k výluhu PL vlivem dešťů do toku.

### 8.1.1 Popis vybraných pesticidních látek

#### *Alachlor ESA*

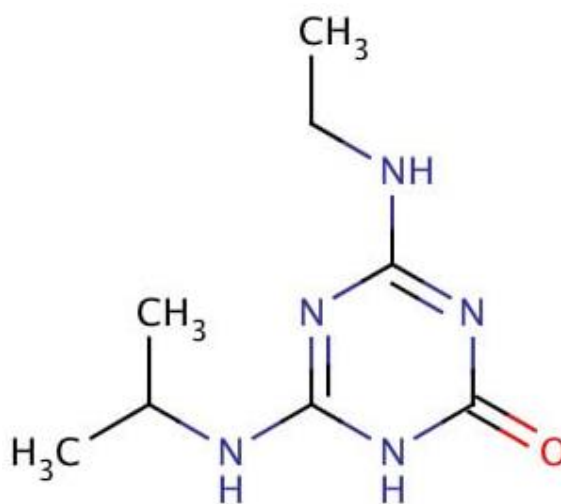
Alachlor ESA patří mezi nerelevantní metabolity, jeho limitní koncentrace 1 μg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky alachlor, který patří mezi herbicidy. Alachlor se používá k likvidaci plevelů na polích s řepkou olejnou, kukuřicí a slunečnicí.



Obr. 8.3 Chemický vzorec alachloru ESA [31]

### *Atrazin-2-hydroxy*

Atrazin-2-hydroxy patří mezi nerelevantní metabolity, jeho limitní koncentrace 2 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky atrazin, který patří mezi herbicidy. Atrazin se používá k hubení dvouděložných plevelů kulturních rostlin (kukuřice, sója, cukrová třtina), lesních porostů i vodních ekosystémů.

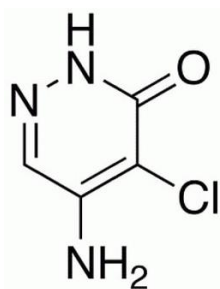


Obr. 8.4 Chemický vzorec atrazin-2-hydroxy [32]

### *Chloridazon-desfenyl*

Chloridazon-desfenyl patří mezi nerelevantní metabolity, jeho limitní koncentrace je 6 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky chloridazon, který patří mezi herbicidy. Chloridazon se používá k hubení plevelů na polích s řepkou cukrovou a krmnou.

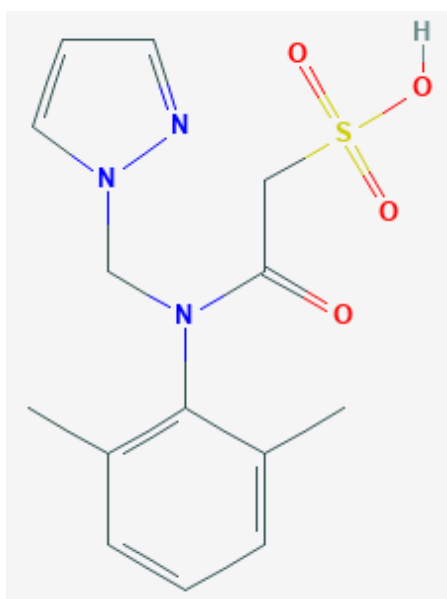




Obr. 8.5 Chemický vzorec chlordazon-desfenylu [32]

### *Metazachlor ESA*

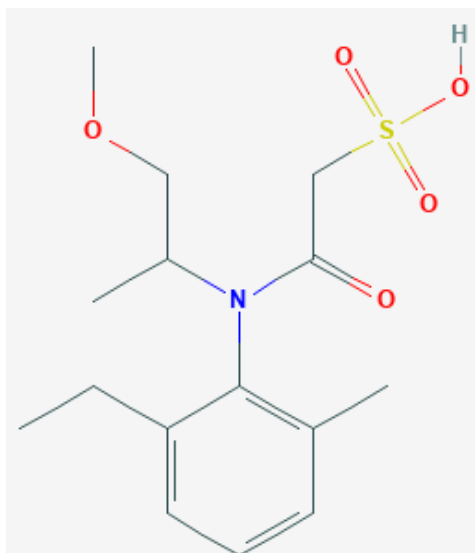
Metazachlor ESA patří mezi nerelevantní metabolity, jeho limitní koncentrace je 5 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky metazachlor, který patří mezi herbicidy. Metazachlor se používá k hubení plevelu na polích s řepkou.



Obr. 8.6 Chemický vzorec metazachloru ESA [31]

### *Metolachlor ESA*

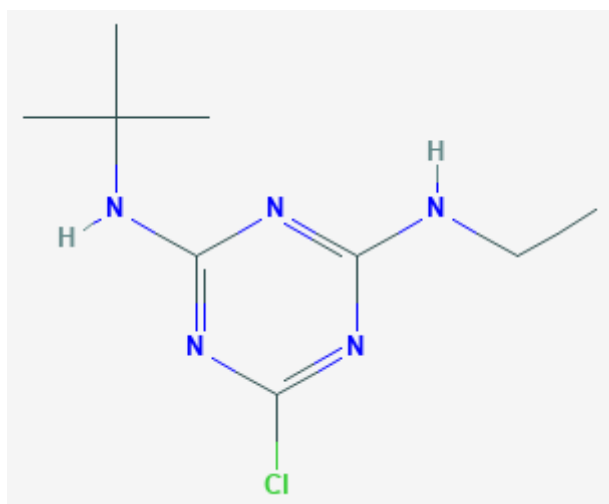
Metolachlor ESA patří mezi nerelevantní metabolity, jeho limitní koncentrace je 6 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky s-metolachlor, který patří mezi herbicidy. S-Metolachlor se používá k hubení plevelů na polích s kukuřicí, bramborami, řepkou.



Obr. 8.7 Chemický vzorec metolachloru ESA [31]

### *Terbuthylazin*

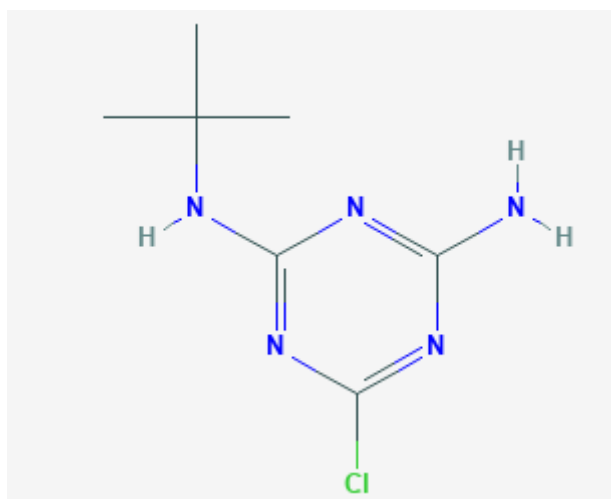
Terbuthylazin je pesticidní látka, jejíž limitní koncentrace je 0,1 µg/l. Terbuthylazin patří mezi herbicidy. Terbuthylazin se používá převážně k hubení plevelů na polích s kukuřicí.



Obr. 8.8 Chemický vzorec terbuthylazinu [31]

### *Terbuthylazin-desethyl*

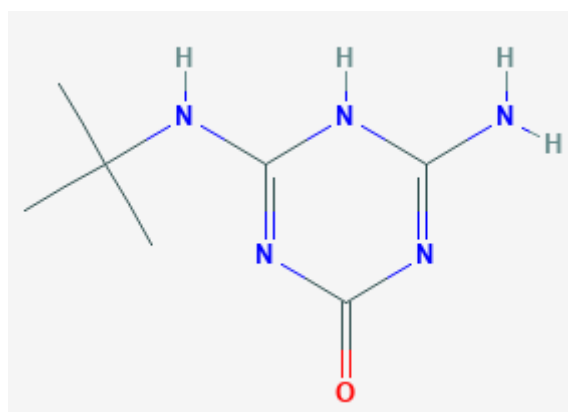
Terbuthylazin-desethyl patří mezi metabolity, jeho limitní koncentrace je 0,1 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky terbuthylazin, který patří mezi herbicidy. Použití terbuthylazinu je popsáno výše.



Obr. 8.9 Chemický vzorec terbutylazin-desethylu [31]

### *Terbutylazin-desethyl-2-hydroxy*

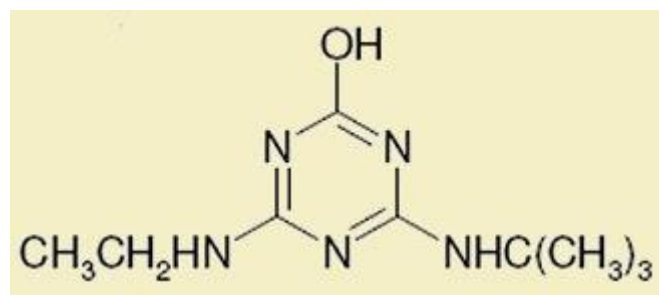
Terbutylazin-desethyl-2-hydroxy patří mezi metabolity, jeho limitní koncentrace je 0,1 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky terbutylazin, který patří mezi herbicidy. Použití terbutylazinu je popsáno výše.



Obr. 8.10 Chemický vzorec terbutylazin-desethyl-2-hydroxy [31]

### *Terbutylazin-hydroxy*

Terbutylazin-hydroxy patří mezi metabolity, jeho limitní koncentrace je 0,1 µg/l. Metabolit vzniká z pesticidní látky terbutylazin, který patří mezi herbicidy. Použití terbutylazinu je popsáno výše.

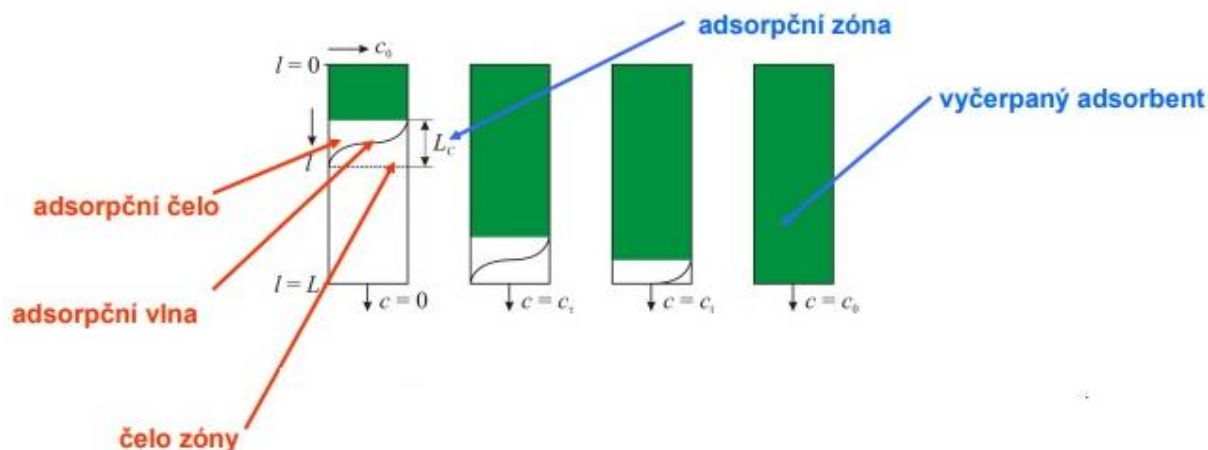


Obr. 8.11 Chemický vzorec terbuthylazin-hydroxyly [33]

## 8.2 ADSORPCE PROBÍHAJÍCÍ V MODELU EXPERIMENTU

Při modelovém experimentu bylo využito dynamické adsorpce, kdy upravovaná voda prochází kolonou s nehybnou vrstvou adsorbentu [25].

Při průtoku kolonou se rozpuštěné látky zachytí v horní vrstvě adsorbentu a následně dalšími vrstvami protéká čistá kapalná fáze. Rozhraní mezi vyčerpanou a čerstvou vrstvou adsorbentu není ostré a charakterizuje ho tzv. adsorpční vlna [25].



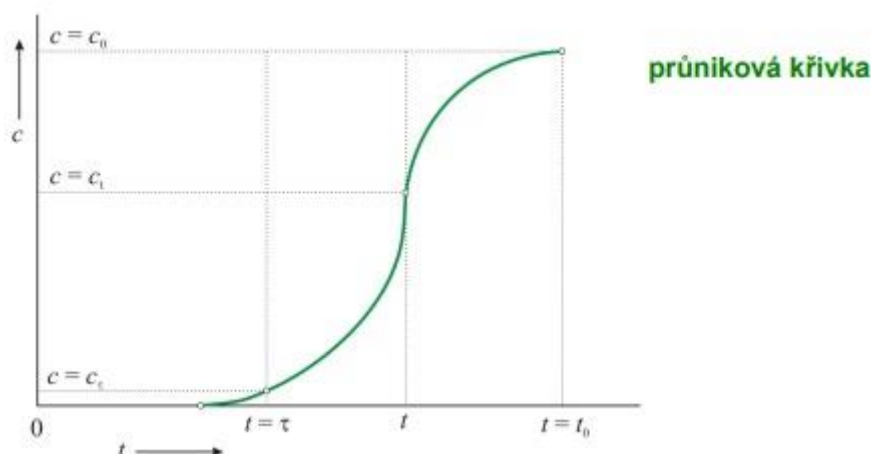
Obr. 8.12 Průběh změny koncentrace vrstvou adsorbentu [25]

Adsorpční vlna vyjadřuje pokles koncentrace z počáteční hodnoty  $c_0$  na hodnotu  $c \approx 0$  [25].

Vrstva o výšce  $L_C$ , kde dochází k poklesu koncentrace se nazývá adsorpční zóna. Místo přechodu zóny do čerstvého adsorbentu je označováno jako čelo zóny [25].

Během procesu čištění adsorpční zóna postupuje ke konci kolony a v čase  $t = \tau$  dojde k jejímu průniku. Koncentrace sledované látky na odtoku postupně roste a v čase  $t = t_0$  dosáhne vstupní hodnoty  $c_0$  a to značí vyčerpání adsorbentu [25].

Průniková křivka vyjadřuje závislost adsorbované látky v odtoku na čase [25].



Obr. 8.13 Zobrazení průnikové křivky [25]

## 8.3 POUŽITÉ ADSORPČNÍ MATERIÁLY

### 8.3.1 Výběr adsorpčních materiálů

Filtrisorb F100 byl vybrán dle jeho rozsáhlého využití při úpravě pitné i užitkové vodě.

Vyrábí se z vybraných druhů černého uhlí aktivací vodní parou podle příslušných norem jakosti. Kromě vlastního zachycení mechanických nečistot se u aktivního uhlí uplatňují sorpční a chemisorpční vlastnosti velkého specifického povrchu. To znamená, že dokáže zachytit rozpuštěné látky ve vodě, především organického charakteru.

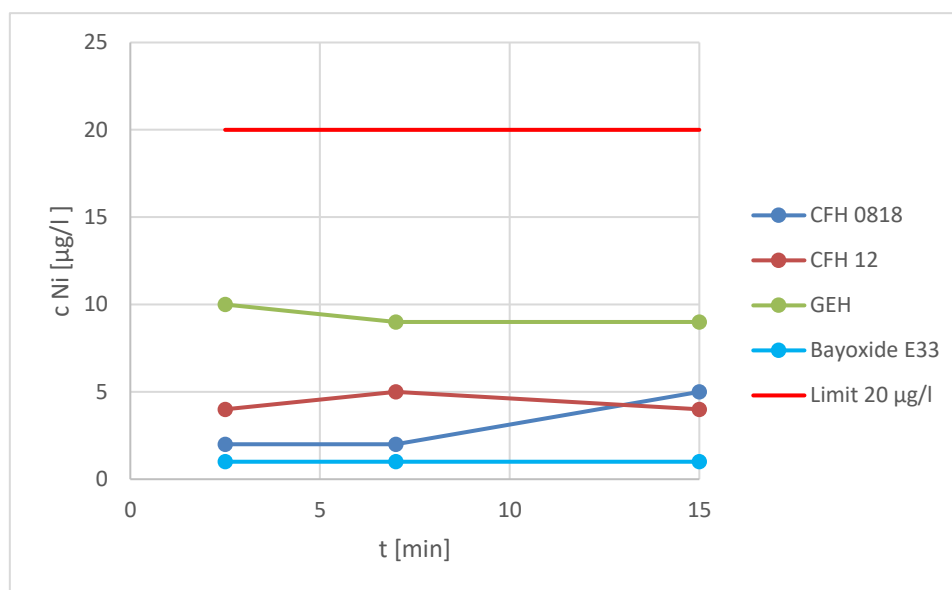
Bayoxide E33 byl vybrán na základě experimentu, který probíhal v laboratoři na Ústavu vodního hospodářství obcí FAST VUT v Brně.

Tento experiment byl zaměřen na odstraňování kovů na čtyřech sorpčních materiálech (GEH, CFH 0818, CFH 12, Bayoxide E33). Na začátku experimentu byla v modelové vodě zvýšená koncentrace železa, manganu a především vysoká koncentrace niklu, a to  $720,0 \mu\text{g/l}$ . Sledováno bylo zejména odstranění koncentraci niklu jednotlivými sorpčními materiály. Výsledná analýza vzorků po filtraci je v tab. 8.2, kde je jasně vidět nejlepší odstranění niklu sorpčním materiálem Bayoxidem E33, a to na koncentraci  $1,0 \mu\text{g/l}$  po celou dobu pokusu. A to ve srovnání s ostatními adsorpčními materiály, které jsou uvedeny v tab. 8.2 z něj dělá nejlepší volbu pro odstranění kovů. Jeho účinnost byla  $99,72 \%$ .

Dalším kritériem při výběru Bayoxidu E33 bylo, že dosud nebyl zkoušen na odstraňování PL.

**Tab. 8.2 Analýza po filtraci přes adsorpční materiály [34]**

materiál	t [min]	zákal [FNU]	c Ni [ $\mu\text{g/l}$ ]
CFH 0818	2,5	1,43	2,0
	7,0	0,66	2,0
	15,0	0,41	5,0
CFH 12	2,5	2,54	4,0
	7,0	1,45	5,0
	15,0	1,21	4,0
GEH	2,5	1,63	10,0
	7,0	0,70	9,0
	15,0	0,67	9,0
Bayoxide E33	2,5	0,97	1,0
	7,0	0,45	1,0
	15,0	0,49	1,0



**Obr. 8.14 Závislost koncentrace Ni na době adsorpce [autor]**

### 8.3.2 Filtrasorb F100

Na trh je dodáván jako granulované (viz obr. 8.15), práškové nebo extrudované aktivní uhlí.



Obr. 8.15 Filtrační materiál Filtrasorb F100 [autor]

Tab. 8.3 Vlastnosti sorpčního materiálu Filtrasorb F100 [30]

Parametr	Hodnota
Jodové číslo [mg/g]	850 (min)
Vlhkost [%]	2 (max)
Účinná velikost [mm]	0,8 – 1,0
Koeficient stejnoměrnosti	2,1 (min)
Otěruvzornost [%]	75
Specifický povrch [m <sup>2</sup> /g]	900
Sypná hmotnost po proplachu [g/l]	500
Hustota částic ve vodě [g/ml]	1,25
Zatěžovací kapacita pro atrazin 1 mg/l [mg/g]	20
Zatěžovací kapacita pro trichloretylen 1 mg/l [mg/g]	80
Doporučená rychlost proudění [m/hod]	5 – 20
Minimální sypná výška [cm]	75
Minimální volná hladina [% sypné výšky]	20
Balení papírového pytle s PE vložkou [l]	50

### 8.3.3 Bayoxide E33

Bayoxide E33 je suché krystalické médium vyvinuté společností Severn Trent, navržené pro odstraňování arsenu, antimonu a dalších kovů z vody (např. železo a mangan). Životnost materiálu je závislá na kvalitě upravované vody [30]

Bayoxide se na trh dostává ve dvou formách, a to Bayoxide E33 jako zrnitý filtrační materiál (viz. obr. 8.16) a Bayoxide E33P formou tablet.



Obr. 8.16 Filtrační materiál Bayoxide E33 [autor]

Tab. 8.4 Vlastnosti sorpčního materiálu Bayoxide E33 [30]

Parametr	Hodnota	
Obsah Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	>70 %	
Specifický adsorpční povrch	120 – 200 m <sup>2</sup> /g	
Pórovitost	85 %	
Sítový rozbor	< 0,5 mm	max. 20 %
	> 2,0 mm	max. 5 %
Částicová hustota	3,6 g/cm <sup>3</sup>	
Objemová hmotnost	0,45 g/cm <sup>3</sup>	
Pracovní pH	6 – 8	

## 8.4 PRŮBĚH EXPERIMENTU

Pro experiment byly použity dvě filtrační kolony o vnitřním průměru 4,4 cm. V těchto filtračních kolonách byla vytvořena drenážní vrstva tvořená z kamínků o velikosti 1 – 2 cm,



skleněných kuliček o velikosti 4 mm a skleněných kuliček o velikosti 2 mm. Takto vzniklá vrstva zabránila úniku sypkého filtračního materiálu z obou kolon.

Výška filtrační náplně v koloně naplněné Filtrasorbem F100 byla 77 cm a výška filtrační náplně v koloně naplněné Bayoxidem E33 byla 87 cm.

Filtrační zařízení se skládalo z barelu o objemu 30 l, který byl naplněn surovou vodou, čerpadla, průtokoměru, potrubí s uzávěry a nádoby na filtrát. Schéma tohoto zařízení je na obr. 8.22.

Před zahájením experimentu bylo provedeno zpracování adsorpčního materiálu v obou kolonách dle pokynu výrobce. Adsorpční náplň v obou kolonách byla smáčena a následně vypraná opačným směrem (viz obr. 8.17 a 8.18) než probíhala filtrace až do doby, kdy z kolony vytékala čirá voda. Prací voda byla odváděna do kanalizace.



**Obr. 8.17 Prání sorpčního materiálu Filtrasorb F100**  
[autor]



**Obr. 8.18 Prání sorpčního materiálu Bayoxid E33**  
[autor]

Na začátku experimentu byl odebrán vzorek surové vody.

V průběhu experimentu byly po filtraci přes jednotlivé sorpční materiály odebírány vzorky vody po 0,5 min., dále pak 1, 2 a 4 minutách do předem připravených kelímků. Celkem bylo tedy odebráno 9 vzorků. Každý vzorek byl pro potřeby laboratoře ALS rozlíván do čtyř malých uzavíratelných lahvíček o objemu 40 ml (viz obr. 8.21).

Během odebírání jednotlivých vzorků byly měřeny hodnoty pH, teploty a zákalu. Tyto hodnoty jsou v tab. 8.6 a 8.9.

Hodnoty pH a teploty byly měřeny pomocí digitálního pH metru AD14 pH/ORP (viz obr. 8.19). Hodnoty zákalu byly měřeny pomocí přenosného turbidimetru HACH 2100Q (viz obr. 8.20).



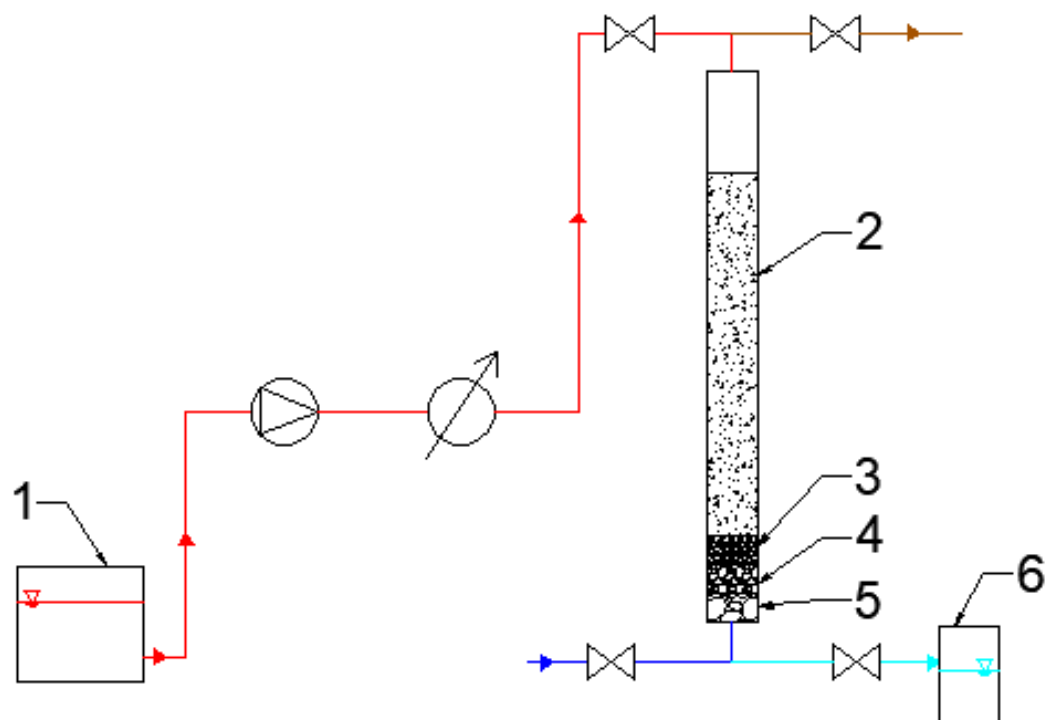
Obr. 8.19 Digitální pH metr [autor]



Obr. 8.20 Přenosný turbidimetr [autor]



Obr. 8.21 Vzorky z jednotlivých odběrů [autor]



## LEGENDA:

— SUROVÁ VODA  
— KALOVÁ VODA  
— VODOVOD  
— FILTRÁT

ČERPADLO  
VODOMÉR  
KULOVÝ UZÁVĚR

1 KANYSTR SE SUROVOU VODOU  
2 FILTRAČNÍ MATERIÁL  
3 SKLENĚNÉ KULIČKY 2 MM  
4 SKLENĚNÉ KULIČKY 4 MM  
5 KAMÍNKY 10-20 MM  
6 NÁDOBA NA FILTRÁT

Obr. 8.22 Schéma filtračního zařízení [autor]



Obr. 8.23 Reálná podoba filtračního zařízení [autor]

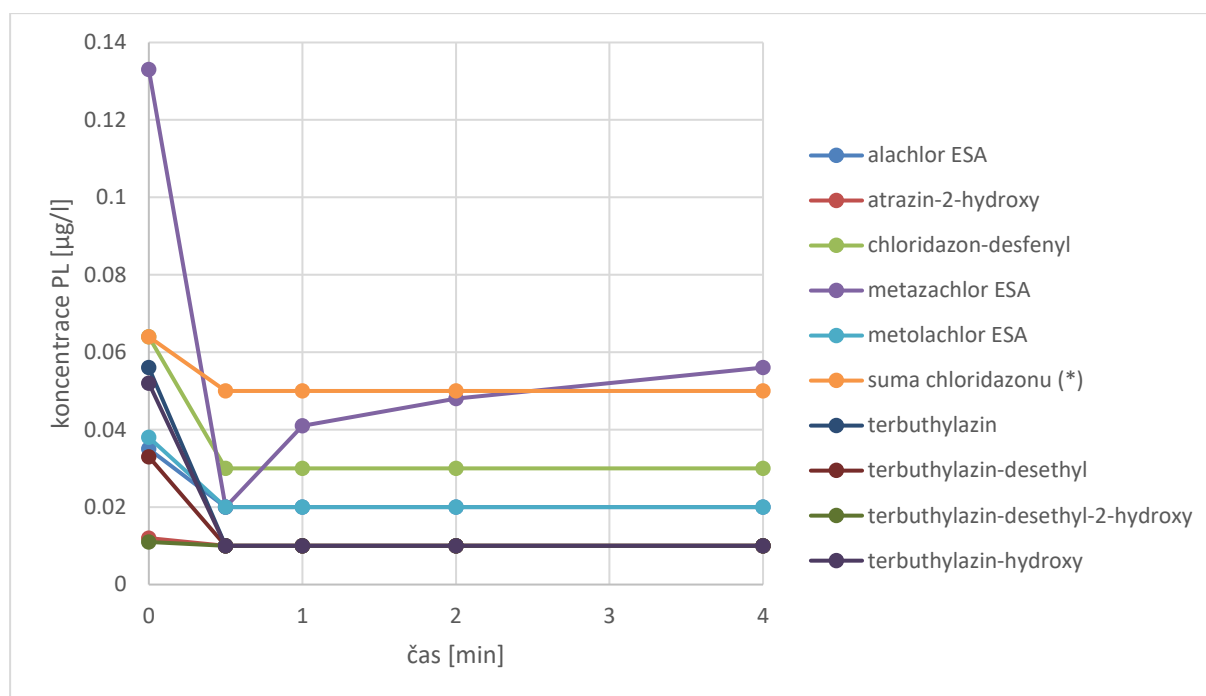
## 8.5 VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU

### 8.5.1 Vyhodnocení sorpčního materiálu Filtrasorb F100

Tab. 8.5 Koncentrace PL po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor]

Název PL	t [min]				
	0	0,5	1	2	4
	Koncentrace PL [ $\mu\text{g/l}$ ]				
alachlor ESA	0,035	0,02	0,02	0,02	0,02
atrazin-2-hydroxy	0,012	0,01	0,01	0,01	0,01
chloridazon-desfenyl	0,064	0,03	0,03	0,03	0,03
metazachlor ESA	0,133	0,02	0,041	0,048	0,056
metolachlor ESA	0,038	0,02	0,02	0,02	0,02
suma chlordiazon- dysfenylu a chlordazon-methyl dysfenylu (M4)	0,064	0,05	0,05	0,05	0,05
terbuthylazin	0,056	0,01	0,01	0,01	0,01
terbuthylazin-desethyl	0,033	0,01	0,01	0,01	0,01
terbuthylazin-desethyl- 2-hydroxy	0,011	0,01	0,01	0,01	0,01
terbuthylazin-hydroxy	0,052	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabulka 8.5 obsahuje jednotlivé pesticidní látky, které byly vybrány k hodnocení a jejich koncentrace v  $\mu\text{g/l}$ .



**Obr. 8.24** Koncentrace PL v čase po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor]

(\*) suma chlordiazon-dysfenylu a chlordazon-methyl dysfenylu (M4)

Na obr. 8.24 je vidět, že Filtrasorb F100 snížil koncentrace pro jednotlivé PL až na mez měřitelnosti (LOQ), což je koncentrace PL, která se ještě dá analýzou změřit.

Hodnoty LOQ jsou pro atrazin-2-hydroxy, terbuthylazin, terbuthylazin-desethyl, terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy, terbuthylazin-hydroxy 0,01 µg/l, pro alachlor ESA, metazachlor ESA, metolachlor ESA 0,02 µg/l, pro chloridazon-desfenyl 0,03 µg/l a suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4) 0,05 0,03 µg/l.

Po 1. min. došlo k postupnému navýšení koncentrace metazachloru ESA z 0,02 µg/l na 0,048 µg/l, avšak tato koncentrace stále splňuje limitní hodnotu 5 µg/l, kterou se řídí vyhláška č.252/2004 Sb. a doporučení MZČR. Průběh křivky pro metazachlor ESA by naznačoval desorpci.

**Tab. 8.6 Hodnoty pH, teploty a zákalu u jednotlivých vzorků [autor]**

<b>Filtrisorb F100</b>			
Čas [min]	pH [-]	T [°C]	ZF
0	7,32	20,7	7,38
0,5	7,13	21,4	6,36
1	7,12	22,0	4,65
2	7,09	22,1	4,01
4	7,10	22,2	3,88

V tabulce 8.6 jsou hodnoty pH, teploty a zákalu měřené v jednotlivých vzorcích odebíraných v určitém čase.

Naměřené pH se snížilo z původní hodnoty 7,32 v surové vodě na průměrnou hodnotu 7,11. Tato hodnota se nachází v rozmezí pH 6,5 – 9,5, které je uvedeno ve vyhlášce č.252/2004 Sb.

Teplota v surové vodě byla původně nižší. Došlo k tepelné změně vlivem teploty v místnosti, kdy byl vzorek v laboratoři, než začal být prováděn experiment a hodnota vzrostla na 20,7 °C. Po dobu experimentu se teplota zvýšila na 22,2 °C.

Zákal se v průběhu experimentu snižoval z původní hodnoty 7,38 ZF v surové vodě na hodnotu 3,88 ZF. Tato hodnota se nachází pod limitem 5 ZF, který je uveden ve vyhlášce č.252/2004 Sb.

### ***Vyhodnocení účinnosti sorpčního materiálu Filtrasorb F100***

Účinnost byla vypočítána pomocí vzorce [35]:

$$\eta = \frac{C_{RW} - C_F}{C_{RW}} \quad (8.5)$$

kde:

$\eta$ ..... účinnost odstranění PL

$C_{RW}$ ..... koncentrace PL v surové vodě

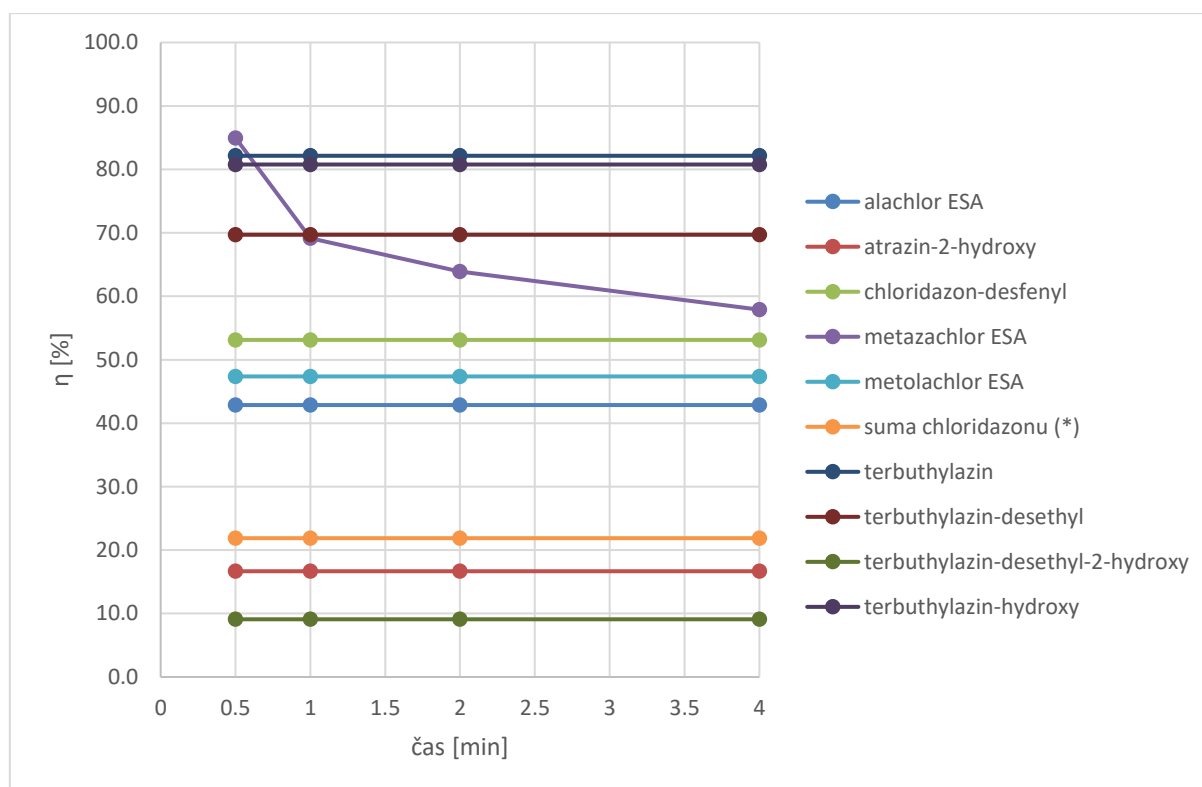
$C_F$ ..... koncentrace PL po filtraci

**Tab. 8.7 Účinnosti odstranění PL po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor]**

Název PL	t [min]			
	0,5	1	2	4
	η [%]			
alachlor ESA	42,9	42,9	42,9	42,9
atrazin-2-hydroxy	16,7	16,7	16,7	16,7
chloridazon-desfenyl	53,1	53,1	53,1	53,1
metazachlor ESA	85,0	69,2	63,9	57,9
metolachlor ESA	47,4	47,4	47,4	47,4
suma chlordiazon- dysfenylu a chlordiazon-methyl dysfenylu (M4)	21,9	21,9	21,9	21,9
terbuthylazin	82,1	82,1	82,1	82,1
terbuthylazin-desethyl	69,7	69,7	69,7	69,7
terbuthylazin-desethyl- 2-hydroxy	9,1	9,1	9,1	9,1
terbuthylazin-hydroxy	80,8	80,8	80,8	80,8

Tabulka 8.7 obsahuje účinnosti odstranění PL, které byly vybrány k hodnocení.





**Obr. 8.25 Sledování účinnosti odstranění PL v čase přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor]**

(\*) suma chlordiazon-dysfenylu a chlordazon-methyl dysfenylu (M4)

Obrázek 8.25 znázorňuje křivky, které popisují změnu účinnosti odstranění jednotlivých PL v čase přes Filtrasorb F100. Během filtrace přes Filtrasorb F100 se účinnost odstranění většiny PL nemění a je stejná po celou dobu pokusu. Hodnoty pesticidních látek a metabolitů pesticidních látek byly v surové vodě nízké a na víc nebylo možno stanovit koncentrace pod mez měřitelnosti, takže se účinnost sorpčního materiálu Filtrasorb F100 nemohla příliš projevit. Je však patrné že materiál pesticidní látky odstraňuje. Pouze u metazachloru ESA se účinnost jeho odstranění snížila z 85,0 % na 57,9 %. Toto snížení účinnosti by naznačovalo již zmíněnou desorpci.

## 8.5.2 Vyhodnocení sorpčního materiálu Bayoxide E33

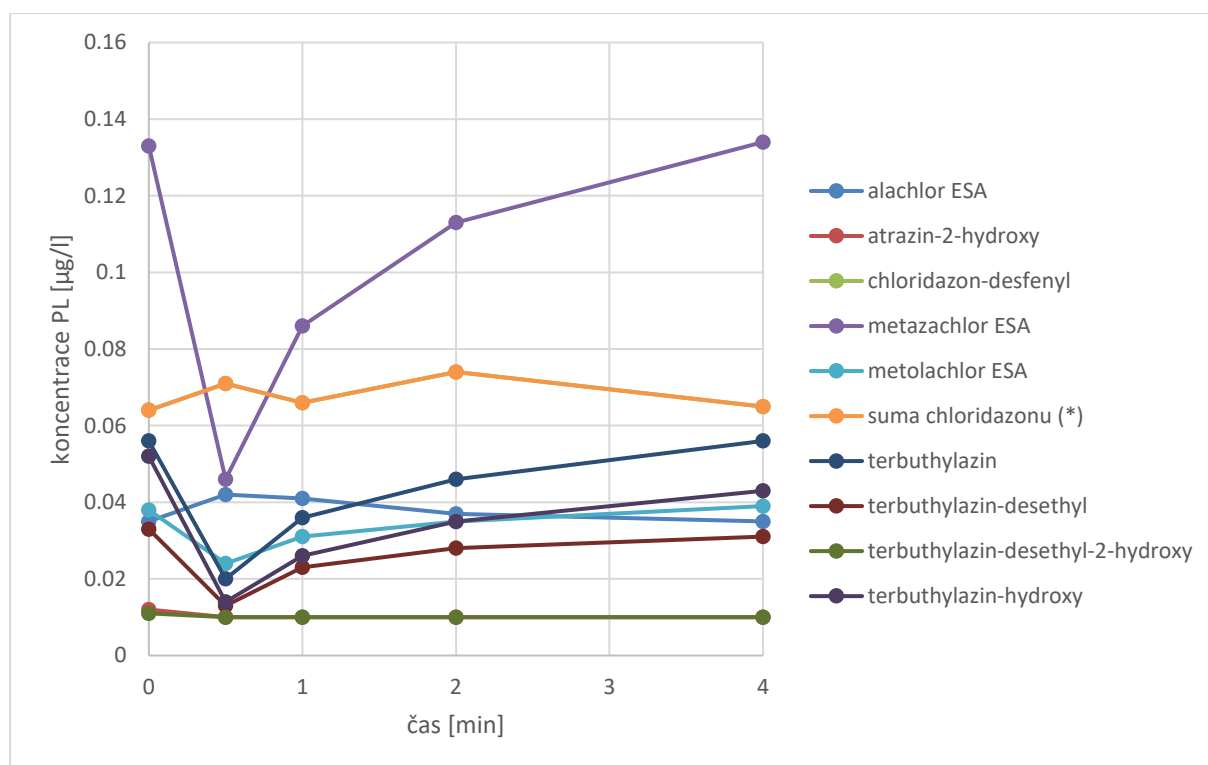
Tab. 8.8 Koncentrace PL po filtraci přes adsorbent Bayoxide E33 [autor]

Název PL	t [min]				
	0	0,5	1	2	4
	Koncentrace PL [ $\mu\text{g/l}$ ]				
alachlor ESA	0,035	0,042	0,041	0,037	0,035
atrazin-2-hydroxy	0,012	0,01	0,01	0,01	0,01
chloridazon-desfenyl	0,064	0,071	0,066	0,074	0,065
metazachlor ESA	0,133	0,046	0,086	0,113	0,134
metolachlor ESA	0,038	0,024	0,031	0,035	0,039
suma chlordiazon- dysfenylu a chlordiazon-methyl dysfenylu (M4)	0,064	0,071	0,066	0,074	0,065
terbuthylazin	0,056	0,02	0,036	0,046	0,056
terbuthylazin-desethyl	0,033	0,013	0,023	0,028	0,031
terbuthylazin-desethyl- 2-hydroxy	0,011	0,01	0,01	0,01	0,01
terbuthylazin-hydroxy	0,052	0,014	0,026	0,035	0,043

Tabulka 8.5 obsahuje jednotlivé pesticidní látky, které byly vybrány k hodnocení a jejich koncentrace v  $\mu\text{g/l}$ .

Z tabulky 8.5 je vidět, že Bayoxide E33 po 0,5 minutách snížil koncentrace většiny pesticidních látek. V dalších minutách však u většiny pesticidních látek docházelo k nárůstu koncentrací. U některých PL docházelo k nárůstu koncentrace nad koncentraci, která byla v surové vodě. Tento jev naznačuje desorpci, ke které došlo v od 0,5 min.

Průběh křivek, kde je lépe tento jev, vidět je na obr. 8.26.



**Obr. 8.26 Koncentrace PL v čase po filtraci přes adsorbent Bayoxide E33 [autor]**

(\*) suma chlordiazon-dysfenylu a chlordiazon-methyl dysfenylu (M4)

**Tab. 8.9 Hodnoty pH, teploty a zákalu u jednotlivých vzorků [autor]**

Bayoxide E33			
Čas [min]	pH [-]	T [°C]	ZF
0	7,32	20,7	7,38
0,5	7,23	21,8	6,40
1	7,28	22,1	4,66
2	7,29	22,5	4,65
4	7,29	22,7	3,52

V tabulce 8.9 jsou hodnoty pH, teploty a zákalu měřené v jednotlivých vzorcích odebíraných v časech 0,5 min., 1, 2, a 4 minuty.

Naměřené pH se snížilo z původní hodnoty 7,32 v surové vodě na hodnotu 7,23 a následně došlo k navýšení pH na hodnotu 7,29. Tato hodnota se nachází v limitu pH 6,5 - 9,5, kterým se řídí vyhláška č.252/2004 Sb.

Teplota v surové vodě byla původně nižší. Došlo k tepelné změně vlivem teploty v místnosti, kdy byl vzorek v laboratoři, než začal být prováděn experiment a hodnota vzrostla na 20,7 °C. Po dobu experimentu se teplota zvýšila na 22,7 °C.

Zákal se v průběhu experimentu snižoval z původní hodnoty 7,38 ZF v surové vodě na hodnotu 3,52 ZF. Tato hodnota se nachází pod limitem 5 ZF, kterým se řídí vyhláška č.252/2004 Sb.

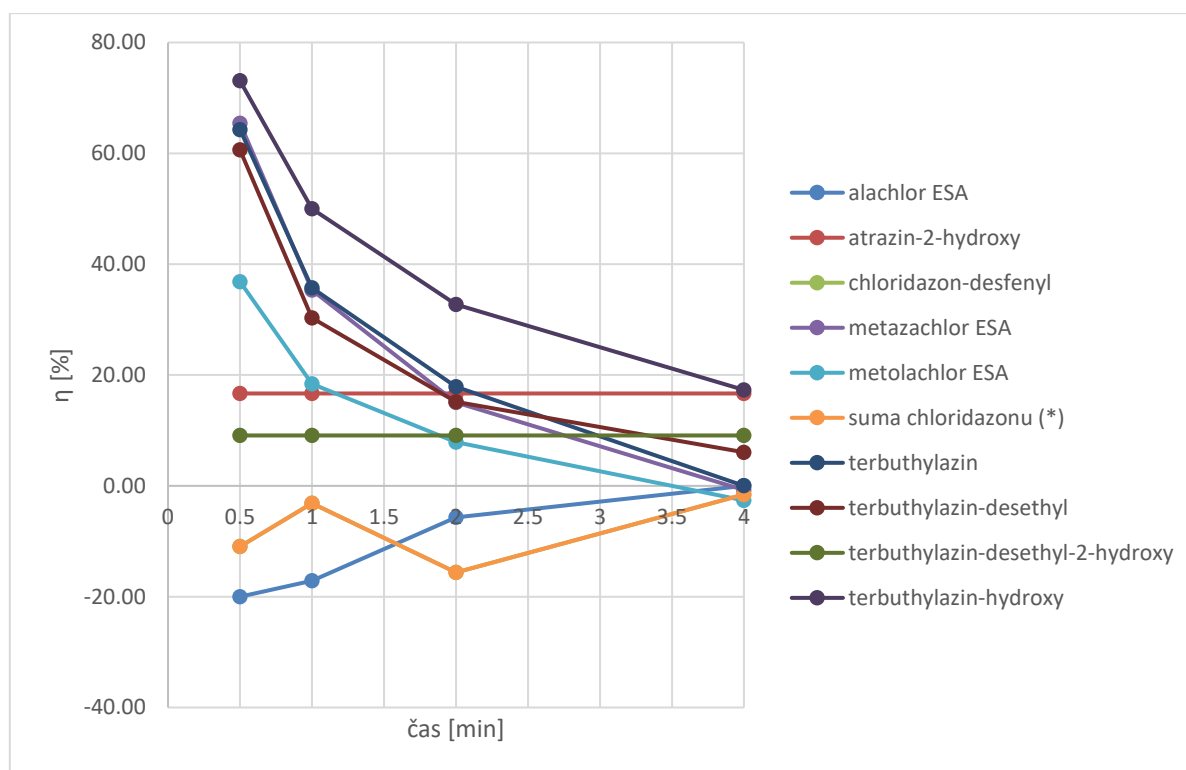
### *Vyhodnocení účinnosti sorpčního materiálu Bayoxide E33*

Výpočet účinnosti byl vypočítán pomocí vzorce 8.5 (viz kapitola 8.5.1)

**Tab. 8.10 Účinnost odstranění PL v čase přes adsorbent Bayoxide E33 [autor]**

Název PL	t [min]			
	0,5	1	2	4
	η [%]			
alachlor ESA	-20,00	-17,14	-5,71	0,00
atrazin-2-hydroxy	16,67	16,67	16,67	16,67
chloridazon-desfenyl	-10,94	-3,13	-15,63	-1,56
metazachlor ESA	65,41	35,34	15,04	-0,75
metolachlor ESA	36,84	18,42	7,89	-2,63
suma chlordiazon-dysfenylu a chlordiazon-methyl dysfenylu (M4)	-10,94	-3,13	-15,63	-1,56
terbuthylazin	64,29	35,71	17,86	0,00
terbuthylazin-desethyl	60,61	30,30	15,15	6,06
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	9,09	9,09	9,09	9,09
terbuthylazin-hydroxy	73,08	50,00	32,69	17,31

Tabulka 8.10 obsahuje účinnosti odstranění PL, které byly vybrány k hodnocení.

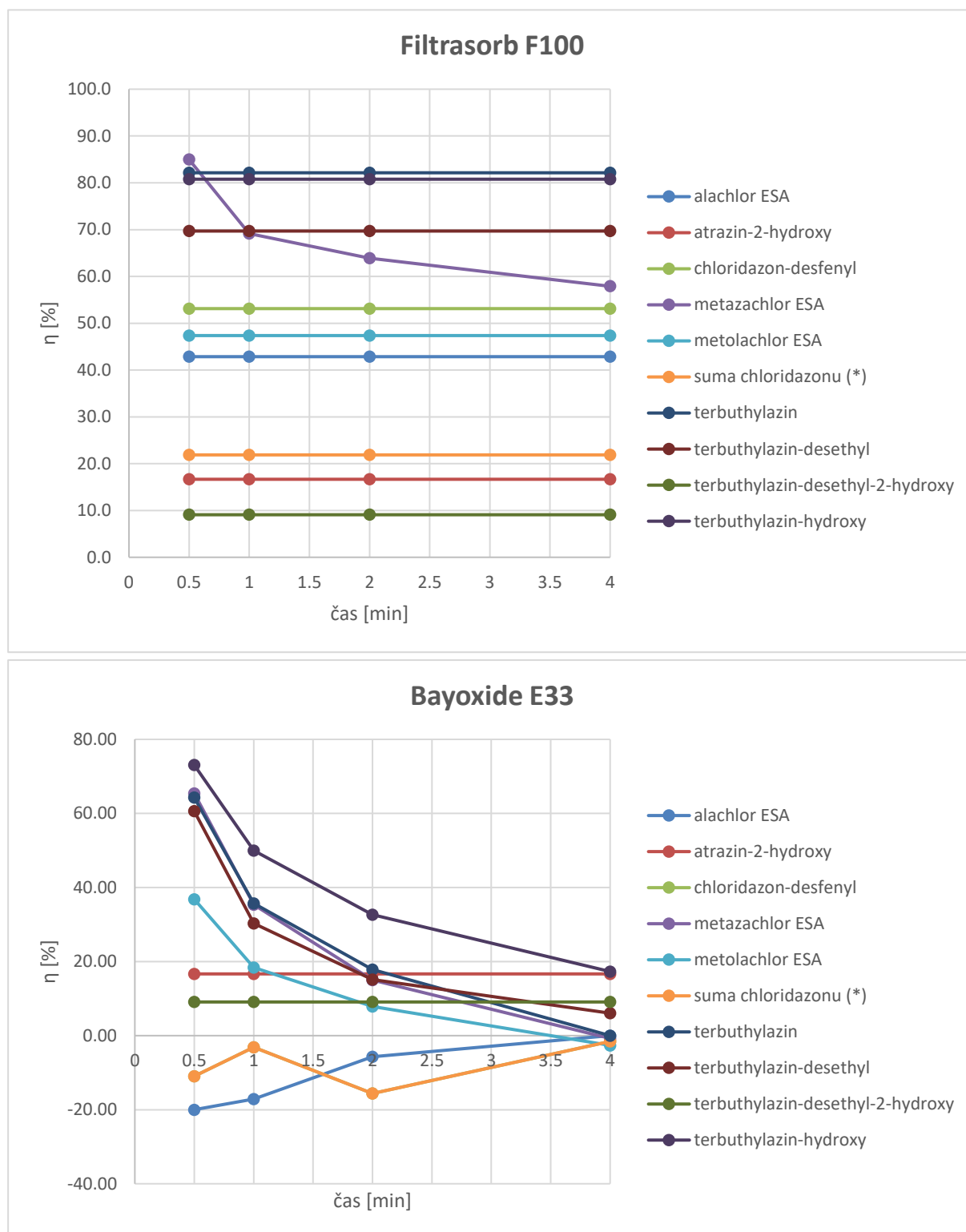


**Obr. 8.27 Sledování účinnosti odstranění PL v čase přes adsorbent Bayoxide E33 [autor]**

(\*) suma chlordiazon-dysfenylu a chlordiazon-methyl dysfenylu (M4)

Na obrázku 8.27 jsou znázorněny křivky, které popisují změnu účinnosti odstranění jednotlivých PL v čase přes Bayoxide E33. Během filtrace přes sorbent Bayoxide E33 většina PL klesla na účinnost 0 % a nižší. Hodnoty, které se nachází pod 0 % účinností nám říkají, že v daném čase došlo k náhlé desorpci.

### 8.5.3 Srovnání účinnosti sorpčních materiálů Filtrasorb F100 a Bayoxide E33

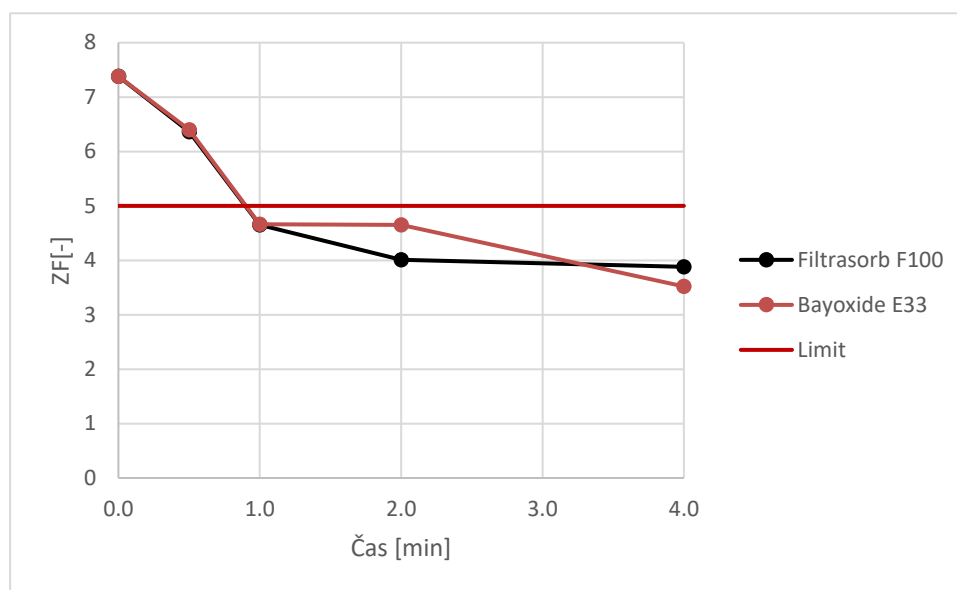


Obr. 8.28 Srovnání účinnosti odstranění PL na adsorbentech Filtrasorb F100 a Bayoxide E33 [autor]

(\*) suma chlórdiazon-dysfenylu a chlórdiazon-methyl dysfenylu (M4)

Obrázek 8.28 zobrazuje srovnání účinnosti odstranění pesticidních látek na adsorbentech Filtrasorb F100 a Bayoxide E33. Toto srovnání jasně říká, že pro odstraňování hodnocených PL je vhodnější adsorbent Filtrasorb F100. Účinnost odstranění u většiny vybraných PL na Filtrasorb F100 se po celou dobu experimentu nemění a jejich hodnota koncentrace je pod hodnotou LOQ.

Účinnost odstraňování PL na adsorbentu Bayoxide E33 je značně variabilní a u většiny PL dochází k desorbci. Jsou zde pouze dvě PL (atrazin-2-hydroxy, terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy) u kterých je účinnost neměnná a jejich koncentrace se drží pod mez LOQ, proto pro použití odstranění hodnocených PL je nevhodný.



**Obr. 8.29** Odstraňování zákalu na adsorbentech Filtrasorb F100 a Bayoxide E33  
[autor]

Na obrázku 8.29 je vidět odstraňování zákalu (ZF) v průběhu filtrace přes oba adsorpčních materiály, kde je vyobrazen i limit 5 ZF, kterým se řídí vyhláška č.252/2004 Sb.

Bylo zjištěno, že oba tyto adsorpční materiály spolehlivě odstraní zákal pod limit 5 ZF. Zajímavostí bylo, že Bayoxide E33 snížil hodnotu ZF z 7,38 na 3,52 po 4. minutách, a to lépe než Filtrasorb F100, který hodnotu snížil na 3,88 ZF.

## 9 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo popsat problematiku pesticidů, jejich přísun do zdrojů pitné vody a technologických možností jejich odstranění z vody. Dalším cílem bylo uvedení konkrétních příkladů úpraven vod, kde se technologie odstranění pesticidních látek z vody již používají. Hlavním cílem diplomové práce bylo sledování odstraňování pesticidů z konkrétního zdroje surové vody s využitím vybraných sorpčních materiálů.

V úvodní části diplomové práce je popsáno, jakým způsobem se pesticidní látky mohou dostat do vodních zdrojů a rozdělení pesticidů včetně jejich využití v zemědělství. K těmto pesticidním látkám jsou vydané legislativní požadavky, kterými se řídí ČR. Jedná se o nejvyšší mezní hodnoty, které popisuje vyhláška č. 252/2004 Sb. (viz tab. 4.1) a doporučené limitní koncentrace pro jejich relevantní metabolity vydané Ministerstvem zdravotnictví ČR (viz tab. 4.2).

V další části diplomové práce jsou popsány technologické možnosti odstranění pesticidních látek z vody a příklady úpraven vod v ČR a zahraničí, kde se tyto technologie používají. K technologickým možnostem patří vysokorychlostní čiření s dávkováním PAU, oxidace ozonem, oxidace směsí ozonu a peroxidem vodíku, membránové procesy, adsorpce na aktivním uhlí a kombinace ozonizace s filtrací přes GAU.

Nejčastěji se používá odstraňování pesticidních látek na adsorbentu aktivní uhlí. Tato technologie se při rekonstrukci nebo výstavbě nové úpravný vody zahrnuje jako třetí stupeň. Tento způsob odstraňování pesticidních látek je možné vidět například na ÚV Želivka, ÚV Plzeň, ÚV Hradec Králové a na úpravárnách na Žitném ostrově.

Dalším příkladem je uvedena ÚV Méry sur Oise, kde se k odstraňování používá na odstraňování pesticidních látek nanofiltrace.

V praktické části diplomové práce byl proveden experiment odstraňování pesticidních látek na dvou sorpčních materiálech Filtrasorb F100 a Bayoxide E33. Pesticidní látky byly odstraňovány ze surové vody, která byla odebrána z řeky Svratky v katastrálním území Komín části města Brna. Místo odběru je možné vidět na obr. 8.1.

Následně bylo provedeno posouzení účinnosti obou sorpčních materiálů, kdy bylo zjištěno že Filtrasorb F100 odstraňoval pesticidní látky spolehlivěji, až na jednu z pesticidních látek (metazachlor ESA) u které docházelo k desorpci.

Účinnost odstranění pesticidních látek na adsorpčním materiálu Filtrasorbu F100 se nemohla příliš projevit, protože není možné stanovit hodnoty koncentrací pesticidních látek pod mez měřitelnosti. Hodnoty koncentrací pesticidních látek, které byly ve vzorcích však byly pod limitem, kterým se řídí vyhláška č.252/2004 Sb. a doporučení ministerstvo zdravotnictví ČR.

Účinnost odstranění pesticidních látek na adsorpčním materiálu Bayoxide E33 byla značně variabilní. Odstranění pesticidních látek se projevil pouze v 0,5 minutě a následně docházelo k desorpci po celou dobu experimentu. Z toho lze usoudit že pro odstraňování vybraných pesticidních látek není příliš vhodný.



V praktické části bylo provedeno také srovnání odstranění zákalu na již uvedených vybraných adsorbentech. Zajímavostí bylo, že Bayoxide E33 snížil hodnotu zákalu v průběhu filtrace lépe než Filtrasorb F100. Snížení ZF pro Bayoxide E33 bylo z 7,38 na 3,52 a pro Filtrasorb F100 bylo z 7,38 na 3,88.

Na závěr bych chtěl říci, že tato práce pro mě byla přínosem k rozšíření mých teoretických a zároveň i praktických zkušeností k odstraňování pesticidních látek.

Myslím si, že pesticidní látky budou nadále probíraným tématem z důvodu jejich stále nacházejících se koncentrací ve zdrojích pitné vody.

## 10 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] PITTER, Pavel. *Hydrochemie*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2009. ISBN 978-80-7080-701-9.
- [2] ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách* [online]. Praha: Grada, 2014 [cit. 2018-07-21]. ISBN 978-80-247-4578-7.
- [3] Vyhláška č. 252/2004 Sb.: Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody [online]. Zlín: AION CS, s.r.o, 2018 [cit. 2018-07-28]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-252/zneni-20180427>
- [4] HORECKÝ, Petr. *Použití vysokorychlostního čiření na odstraňování pesticidů*. In: Moravská vodárenská [online]. [cit. 2018-09-14]. Dostupné z: <https://www.smv.cz/res/archive/054/006005.pdf?seek=1429083329>
- [5] KOPECKÝ, Jaroslav. *Návrh vhodného aktivního uhlí ve vodárenství*. In: Wwww.jako.cz [online]. Libeznice: Jako, s.r.o, 2003, 2003 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <https://www.smv.cz/res/archive/014/001680.pdf>
- [6] TUHOVČÁK, Ladislav, Pavel ADLER, Tomáš KUČERA a Jaroslav RACLAVSKÝ. *Vodárenství: A. Úprava vody*[online]. Brno, 2006, 155 s.
- [7] Aktivní uhlí - technologie pro úpravu pitných a bazénových vod [online]. Líbeznice: Jako, s.r.o, 2003 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <http://jako.cz/>
- [8] *Chemický vzorec*. In: Profi ozon [online]. Praha 1: PROFI OZON [cit. 2018-09-24]. Dostupné z: <https://profiozon.cz/co-je-ozon/>
- [9] VAVRUŠKOVÁ, Lenka, Miroslav, DRYML a Petra BÁŤKOVÁ. *Vliv ozonizace na množství pesticidních látek v upravené vodě z ÚV Želívka*. In Pitná voda 2010, W&ET Team, České Budějovice, 2010. s. 175 – 180. ISBN 978-80-254-6854-8.
- [10] Statiflo Gas Dispersion System – Typical Layout Diagram. In: <https://www.statiflo.com/> [online]. United Kingdom: Statiflo International [cit. 2018-10-04]. Dostupné z: <https://www.statiflo.com/products/gas-dispersion-systems/>
- [11] Ministerstvo zdravotnictví ČR: Seznam posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě. In: Web MZ [online]. Praha: MZČR, 2016 [cit. 2016-07-04]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Verejne/obsah/pitna-voda-pesticidy-nerelevantnimetabolity\\_3170\\_5.html](http://www.mzcr.cz/Verejne/obsah/pitna-voda-pesticidy-nerelevantnimetabolity_3170_5.html)
- [12] LIŠKA, Marek, Karel FOREJT, Milan KOŽELUH, Kateřina SOUKUPOVÁ a Vaclav TAJČ. *Problematika výskytu pesticidů v povodích vodárenských zdrojů*. SOVAK Časopis oboru vodovodů a kanalizací. 2014, 23(3), 9 - 13. ISSN 1210–3039.

- [13] Metodické doporučení SZÚ – Národního referenčního centra pro pitnou vodu pro hodnocení relevantnosti metabolitů pesticidů v pitné vodě [online]. 2015 [cit. 2018-10-12]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/metodicke-doporuceni-pro-hodnoceni-relevantnosti-metabolitu>
- [14] CABOT [online]. CABOT [cit. 2018-10-21]. Dostupné z: <http://www.cabotcorp.com/solutions/products-plus/activated-carbon>
- [15] CRITTENDEN, John, et al. *Water Treatment: Principles and Design*. 2nd Edition. John Wiley and Sons, 2005. 1948 p. ISBN 0-471-11018-3.
- [16] HRDLIČKA, Aleš, Jiří DŘÍMAL a Jaroslav ŠEPS. *Odstranění triazinových herbicidů z pitné vody*. *Vodní hospodářství*, 2010, 60(3), s. 51-52. ISSN 1211-0760.
- [17] LIŠKA, Marek, Petr FUČÍK, Jakub DOBIÁŠ, Pavla WILDOVÁ, Milan KOŽELUH, Jan VÁLEK, Kateřina SOUKUPOVÁ a Antonín ZAJÍČEK. *Problematika výskytu pesticidních látek v povrchových vodách v povodí vybraných vodárenských zdrojů*. *Vodní hospodářství*. 2015, 65(1), 1 -6. ISSN 1211-0760.
- [18] NOVÁK, Pavel. *Sanace zdrojů hromadného zásobování pitnou vodou ovlivněných pesticidy - metodický postup řešení: certifikovaná metodika*. Praha: VÚMOP, 2016. ISBN 978-80-87361-61-0.
- [19] Tlakové membránové procesy. In: CZEMP [online]. Česká Lípa [cit. 2018-10-30]. Dostupné z: <http://www.czemp.cz/cs/membranove-procesy/tlakove-membranove-procesy>
- [20] KOLOVRAT, Jiří, Jan KRETEK a Karel KUČERA. *Rekonstrukce a modernizace úpravny vody Plzeň – realizace stavby a její výsledky*. In *Pitná voda 2016*, s. 205-210. W&ET Team, České Budějovice 2016. ISBN 978-80-905238-2-1.
- [21] DRBOHLAV, Jaroslav, VOŽEH Arnošt a LANČ Radek. *Úpravna vody Želivka – příprava modernizace a doplnění technologie úpravy vody*. In *Pitná voda 2014*, s. 305-310. W&ET Team, České Budějovice 2014. ISBN 978-80-905238-1-4.
- [22] Úpravna vody. In: Zelivskaprovozni [online]. Praha 10: Želivská provozní [cit. 2018-11-09]. Dostupné z: <http://www.zelivskaprovozni.cz/fotogalerie.html>
- [23] ÚV Želivka. In: Pražské vodovody a kanalizace [online]. Praha 10: Pražské vodovody a kanalizace, a.s [cit. 2018-11-09]. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/o-spolecnosti/fotogalerie-spolecnost/uv-zelivka/>
- [24] KRÁL, Pavel a DOBIÁŠ Pavel. *Garanční zkoušky flotační jednotky na ÚV Hradec Králové*. Sborník conference. In *Pitná voda 2014*, s. 249-254. W&ET Team, České Budějovice 2014. ISBN 978-80-905238-1-4
- [25] Adsorpce při úpravě vody: Úprava podzemních a povrchových vod – 8. přednáška. Pivokonský, ÚŽP PřF UK [online]. [cit. 2018-11-13]. Dostupné z: [http://www.pivokonsky.wz.cz/UV/uprava\\_vod\\_8.pdf](http://www.pivokonsky.wz.cz/UV/uprava_vod_8.pdf)

- [26] KLIMTOVÁ, Martina. Praktické zkušenosti s aplikací GAU pro odstranění látek při úpravě vody. In: *Provoz vodovodů a kanalizací 2008: sborník referátů*. Praha 1: Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, s. 76-81. ISBN 978-80-907303-0-4.
- [27] CHUDOBA, Pavel a Michal ČIŽÍK. Voda Zlín 2005: *Membránové technologie pro úpravu pitných vod - příklad ÚV Méry sur Oise (Francie)* [online]. Olomouc: Moravská vodárenská, 2005 [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.smv.cz/res/archive/014/001694.pdf>
- [28] Syndicat Des Eaux D'île-De-France. In: Syndicat Des Eaux D'île-De-France [online]. Francie [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.sedif.com/usine-de-mery-sur-oise.aspx>
- [29] Regióny. In: *Cestovný atlas* [online]. [cit. 2018-12-04]. Dostupné z: <http://cestovnyatlas.szm.com/zitnyostrov-sit.jpg>
- [30] ŠÍBLOVÁ, Daniela a Renata BIELA. *Využití sorpčních materiálů při odstraňování léčiva*. In *Pitná voda 2018*, s. 281-284. W&ET Team, České Budějovice 2018. ISBN 978-80-905238-2-1.
- [31] *National Center for Biotechnology Information* [online]. [cit. 2018-12-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- [32] *Santa Cruz Biotechnology* [online]. [cit. 2018-12-28]. Dostupné z: <https://www.scbt.com/scbt/product/atrazine-2-hydroxy-2163-68-0>
- [33] *International union of pure and applied chemistry* [online]. [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/index.htm>
- [34] *Journal of Water Supply: Research and Technology*. IWA Publishing, 2017, **66**(7). ISSN 0003-7214.
- [35] BIELA, Renata a L ŠOPÍKOVÁ. Efficiency of sorption materials on the removal of lead from water. In: *Applied ecology and environmental research*. Budapest: ALÖKI Kft, 2017, s. 1527-1536. ISSN 1589-1623.

## SEZNAM TABULEK

Tab. 4.1 Nejvyšší mezní hodnoty dle vyhlášky č.252/2004 Sb. ....	7
Tab. 4.2 Seznam nerelevantních metabolitů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě [11] .....	8
Tab. 6.1 Kontaktní doby a životnost AU pro různé aplikace [5] .....	13
Tab. 6.2 Principy používání, výhody, nevýhody GAU a PAU [15] .....	13
Tab. 6.3 Účinnost působení ozonizace na jednotlivé pesticidní látky [9].....	17
Tab. 7.1 Vyhodnocení odstranění atrazinu na úpravárnách vody Žitného ostrova.....	28
Tab. 8.1 Výskyt PL v surové vodě [autor] .....	32
Tab. 8.2 Analýza po filtraci přes adsorpční materiály [34].....	39
Tab. 8.3 Vlastnosti sorpčního materiálu Filtrasorb F100 [30] .....	40
Tab. 8.4 Vlastnosti sorpčního materiálu Bayoxide E33 [30] .....	41
Tab. 8.5 Koncentrace PL po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor] .....	46
Tab. 8.6 Hodnoty pH, teploty a zákalu u jednotlivých vzorků [autor] .....	48
Tab. 8.7 Účinnosti odstranění PL po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor] .....	49
Tab. 8.8 Koncentrace PL po filtraci přes adsorbent Bayoxide E33 [autor] .....	51
Tab. 8.9 Hodnoty pH, teploty a zákalu u jednotlivých vzorků [autor] .....	52
Tab. 8.10 Účinnost odstranění PL v čase přes adsorbent Bayoxide E33 [autor] .....	53

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.1 Chemický vzorec DDT .....	4
Obr. 2.2 Chemický vzorec HCH .....	5
Obr. 6.1 GAU [14] .....	12
Obr. 6.2 PAU [14] .....	12
Obr. 6.3 Extrudované aktivní uhlí [14] .....	12
Obr. 6.4 Reaktivace aktivního uhlí [7] .....	14
Obr. 6.5 Schéma procesu Actiflo Carb [4] .....	15
Obr. 6.6 Chemický vzorec ozonu [8] .....	16
Obr. 6.7 Schématické znázornění separačních účinků membránových procesů [19] .....	18
Obr. 7.1 Technologické schéma ÚV Želivka [9] .....	19
Obr. 7.2 Směšovač GDS od firmy STATIFLO [10] .....	20
Obr. 7.3 Generátor ozonu [22] .....	21
Obr. 7.5 Letecký pohled na ÚV Želivka a vodní nádrž Švihov[23] .....	21
Obr. 7.4 Hala filtrů [22] .....	21
Obr. 7.6 Schéma procesů na ÚV Plzeň .....	22
Obr. 7.7 Postupné odstranění vybraných specifických organických látek v procesu úpravy vody na ÚV Plzeň [26] .....	24
Obr. 7.8 Letecký snímek na ÚV Plzeň .....	25
Obr. 7.9 Schéma nanofiltrační linky ÚV Méry sur Oise [27] .....	27
Obr. 7.10 Nanofiltrační jednotky [28] .....	27
Obr. 7.11 Letecký pohled na ÚV Méry sur Oise [28] .....	27
Obr. 7.12 Vyznačení Žitného ostrova na mapě Slovenské republiky [29] .....	29
Obr. 8.1 Mapa s vyznačeným místem odběru surové vody [autor] .....	30
Obr. 8.2 Místo odběru surové vody [autor] .....	31
Obr. 8.3 Chemický vzorec alachloru ESA [31] .....	33
Obr. 8.4 Chemický vzorec atrazin-2-hydroxyly [32] .....	33
Obr. 8.5 Chemický vzorec chlordazon-desfenylly [32] .....	34
Obr. 8.6 Chemický vzorec metazachloru ESA [31] .....	34
Obr. 8.7 Chemický vzorec metolachloru ESA [31] .....	35
Obr. 8.8 Chemický vzorec terbuthylazinu [31] .....	35
Obr. 8.9 Chemický vzorec terbuthylazin-desethylly [31] .....	36
Obr. 8.10 Chemický vzorec terbuthylazin-desethyl-2-hydroxyly [31] .....	36
Obr. 8.11 Chemický vzorec terbuthylazin-hydroxyly [33] .....	37
Obr. 8.12 Průběh změny koncentrace vrstvou adsorbentu [25] .....	37

---

Obr. 8.13 Zobrazení průnikové křivky [25] .....	38
Obr. 8.14 Závislost koncentrace Ni na době adsorpce [autor] .....	39
Obr. 8.15 Filtrační materiál Filtrasorb F100 [autor] .....	40
Obr. 8.16 Filtrační materiál Bayoxide E33 [autor] .....	41
Obr. 8.17 Praní sorpčního materiálu Filtrasorb F100 [autor].....	42
Obr. 8.18 Praní sorpčního materiálu Bayoxid E33 [autor] .....	42
Obr. 8.19 Digitální pH metr [autor] .....	43
Obr. 8.20 Přenosný turbidimetr [autor] .....	43
Obr. 8.21 Vzorčky z jednotlivých odběrů [autor] .....	43
Obr. 8.22 Schéma filtračního zařízení [autor].....	44
Obr. 8.23 Reálná podoba filtračního zařízení [autor].....	45
Obr. 8.24 Koncentrace PL v čase po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor] .....	47
Obr. 8.25 Sledování účinnosti odstranění PL v čase přes adsorbent Filtrasorb F100 [autor]..	50
Obr. 8.26 Koncentrace PL v čase po filtraci přes adsorbent Bayoxide E33 [autor] .....	52
Obr. 8.27 Sledování účinnosti odstranění PL v čase přes adsorbent Bayoxide E33 [autor]....	54
Obr. 8.28 Srovnání účinnosti odstranění PL na adsorbentech Filtrasorb F100 a Bayoxide E33 [autor] .....	55
Obr. 8.29 Odstraňování zákalu na adsorbentech Filtrasorb F100 a Bayoxide E33 [autor].....	56

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

NAP	Národní akční plán
PL	Pesticidní látky
PLC	Pesticidní látky celkem
Filtrisorb F100	Adsorpční materiál vyrobený z aktivního uhlí
Bayoxide E33	Krystalický adsorpční materiál
GAU	Granulované aktivní uhlí
PAU	Práškové aktivní uhlí
DOC	Rozpuštěný organický uhlík
pH	Záporný dekadický logaritmus $H^+$ iontů
°C	Stupeň celsia
ČR	Česká republika
NMH	Nejvyšší mezní hodnota
ÚV	Úpravna vody
AU	Aktivní uhlí
ZF	Formazinová jednotka pro zákal
LOQ	Mez detekce
Ni	Chemické označení niklu
FAST	Fakulta stavební
VUT	Vysoké učení technické
EHS	Evropské hospodářské společenství
ES	Evropské společenství
NAP	Národní akční plán
AOP	Advanced oxidation processes – pokročilé oxidační procesy



## SUMMARY

The aim of the diploma thesis was to describe the problems of pesticides, their supply to drinking water sources and the technological possibilities of their removal from water. Another objective was to give concrete examples of water treatment plants where pesticide removal technologies already use water. The main goal of the diploma thesis was to monitor the removal of pesticides from a specific source of raw water using selected sorption materials. The introductory part of the diploma thesis describes the way in which pesticides can get into water sources and the distribution of pesticides, including their use in agriculture. The most commonly used is the removal of pesticides on the active carbon adsorbent. This method of removing pesticides can be seen, for example, at ÚV Želivka, ÚV Plzeň, ÚV Hradec Králové and in Žitný ostrov. Another example is the ÚV Méry sur Oise, where removal is used to remove nanofiltration pesticides. In the practical part of the diploma thesis an experiment was carried out in the removal of pesticides on two sorption materials Filtrasorb F100 and Bayoxide E33. Pesticides were removed from the raw water that was removed from the Svatka River. Subsequently, an assessment of the effectiveness of PL removal on both sorption materials was performed. The effectiveness of removal of pesticides on the adsorption material Filtrasorb F100 does not affect too much because pesticide concentrations can not be set below the measurability limit. The efficacy of pesticide removal on the Bayoxide E33 adsorption material was considerably variable. Pesticide removal occurred only in 0.5 minutes and then desorbed throughout the experiment. For this reason, it can be concluded that the removal of selected pesticides is not very appropriate.

## SEZNAM PŘÍLOH

1. Protokol o zkoušce č. PR18B1925 – výsledky rozboru PL ve zdroji
2. Protokol o zkoušce č. PR18B1926 – výsledky rozboru PL po filtraci přes adsorbent Filtrasorb F100
3. Protokol o zkoušce č. PR18B1927 – výsledky rozboru PL po filtraci přes adsorbent Bayoxide E33



## Protokol o zkoušce – Příloha č.1

<b>Zakázka</b>	<b>: PR18B1925</b>	<b>Datum vystavení</b>	: 5.11.2018
<b>Zákazník</b>	<b>: Vysoké učení technické v Brně</b>	<b>Laboratoř</b>	: ALS Czech Republic, s.r.o.
<b>Kontakt</b>	<b>: Martin Gottwald</b>	<b>Kontakt</b>	: Zákaznický servis
<b>Adresa</b>	<b>: Fakulta stavební, Ústav VHO</b>	<b>Adresa</b>	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
	<b>Žižkova 17</b>		
	<b>602 00 Brno Česká republika</b>		
<b>E-mail</b>	<b>: Gott45@seznam.cz</b>	<b>E-mail</b>	: customer.support@alsglobal.com
<b>Telefon</b>	<b>: ----</b>	<b>Telefon</b>	: +420 226 226 228
<b>Projekt</b>	<b>: Zdroj</b>	<b>Stránka</b>	: 1 z 4
<b>Číslo objednávky</b>	<b>:</b>	<b>Datum přijetí vzorků</b>	: 26.10.2018
		<b>Číslo nabídky</b>	: PR2013VUTBR-CZ0351 (CZ-120-13-0468)
<b>Místo odběru</b>	<b>: ----</b>	<b>Datum zkoušky</b>	: 29.10.2018 - 5.11.2018
<b>Vzorkoval</b>	<b>: zákazník</b>	<b>Úroveň řízení kvality</b>	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163,  
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC  
17025:2005

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager



Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 2 z 4  
 Zakázka : PR18B1925  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1				
				Identifikace vzorku		t=0	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		Výsledek				
					PR18B1925-001					
					25.10.2018 00:00					
<b>pesticidy</b>										
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.012</b>	± 30.0%	---	2	µg/l	Vyhovuje	
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<b>0.064</b>	± 35.0%	---	---	---	---	
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---	
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje	

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 3 z 4  
 Zakázka : PR18B1925  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1													
				Identifikace vzorku		t=0		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení								
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1925-001													
						25.10.2018 00:00													
				Výsledek	NM														
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
sebuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<b>0.064</b>	----	----	6	µg/l	Vyhovuje										
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
terbuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.056</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
terbuthylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.033</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.011</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
terbuthylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.052</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.035</b>	± 30.0%	----	1	µg/l	Vyhovuje										
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	1	µg/l	Vyhovuje										
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.133</b>	± 30.0%	----	5	µg/l	Vyhovuje										
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	----	----	5	µg/l	Vyhovuje										
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.038</b>	± 30.0%	----	6	µg/l	Vyhovuje										
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	6	µg/l	Vyhovuje										
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
thiakloprid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje										
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	----	----	0.5	µg/l	Vyhovuje										

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce.  
 Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a nevedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.  
 Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

## Poznámky k limitům

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 4 z 4  
 Zakázka : PR18B1925  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
alachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
alachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
atrazin-2-hydroxy	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metolachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metolachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metazachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metazachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).

### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
W-PESLMS02	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovení pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot
W-PESLMS04	CZ_SOP_D06_03_182.A (DIN 38407-35, CEN/TS 15968) Stanovení kyselých herbicidů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum kyselých herbicidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot.
W-PESLMS07	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovení pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot.
W-PESSUM02	CZ_SOP_D06_03_J02 Výpočty součtových parametrů metod organické chemie

Symbol “\*\*“ u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.



## Protokol o zkoušce – Příloha č.2

<b>Zakázka</b>	: PR18B1926	<b>Datum vystavení</b>	: 5.11.2018
<b>Zákazník</b>	: Vysoké učení technické v Brně	<b>Laboratoř</b>	: ALS Czech Republic, s.r.o.
<b>Kontakt</b>	: Martin Gottwald	<b>Kontakt</b>	: Zákaznický servis
<b>Adresa</b>	: Fakulta stavební, Ústav VHO	<b>Adresa</b>	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
	Žižkova 17		
	602 00 Brno Česká republika		
<b>E-mail</b>	: Gott45@seznam.cz	<b>E-mail</b>	: customer.support@alsglobal.com
<b>Telefon</b>	: ----	<b>Telefon</b>	: +420 226 226 228
<b>Projekt</b>	: F100	<b>Stránka</b>	: 1 z 10
<b>Číslo objednávky</b>	:	<b>Datum přijetí vzorků</b>	: 26.10.2018
		<b>Číslo nabídky</b>	: PR2013VUTBR-CZ0351 (CZ-120-13-0468)
<b>Místo odběru</b>	: ----	<b>Datum zkoušky</b>	: 29.10.2018 - 5.11.2018
<b>Vzorkoval</b>	: zákazník	<b>Úroveň řízení kvality</b>	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163,  
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC  
17025:2005

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jirák

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager



Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 2 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=0,5	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-001					
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	----	----	----		
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	----	----	----		
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		



Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 3 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=0,5		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-001					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
sebuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiakloprid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje		

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=1		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-002					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 4 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=1		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-002					
						25.10.2018 00:00		Výsledek	NM		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	---	---		
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---		
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 5 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=1		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-002					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
<b>sebutylazin</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>simazin</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>simazin-2-hydroxy</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>spiroxamin</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)</b>	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
<b>tebukonazol</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>terbutylazin</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>terbutylazin-desethyl</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>terbutylazin-desethyl-2-hydroxy</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>terbutylazin-hydroxy</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>terbutryn</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>thiofanát-methyl</b>	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>2,4-D</b>	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>2,4-DP (isomery)</b>	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>aminopyralid</b>	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>bentazon</b>	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>clopyralid</b>	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>dicamba</b>	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>fluroxypyr</b>	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>MCPA</b>	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>MCPB</b>	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>MCPP (isomery)</b>	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>acetochlor ESA</b>	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>acetochlor OA</b>	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>alachlor ESA</b>	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
<b>alachlor OA</b>	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
<b>desmedifam</b>	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>dimethachlor ESA</b>	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>dimethachlor OA</b>	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>fenmedifam</b>	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>metazachlor ESA</b>	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.041</b>	± 30.0%	---	5	µg/l	Vyhovuje		
<b>metazachlor OA</b>	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
<b>metolachlor ESA</b>	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
<b>metolachlor OA</b>	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
<b>pethoxamid</b>	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>quizalofop-p-ethyl</b>	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>thiakloprid</b>	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>trinexapak-ethyl</b>	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)</b>	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje		

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=2		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-003					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
<b>pesticidy</b>											
<b>acetochlor</b>	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>alachlor</b>	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>atrazin</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>atrazin-2-hydroxy</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	2	µg/l	Vyhovuje		
<b>atrazin-desethyl</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
<b>atrazin-desisopropyl</b>	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 6 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=2		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-003					
						25.10.2018 00:00		Výsledek	NM		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	---	---		
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---		
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
sebutylazín	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 7 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

### Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=2		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-003					
				25.10.2018 00:00		Výsledek	NM				
<b>suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)</b>	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	0.048	± 30.0%	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiakloprid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje		

### Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=4		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-004					
				25.10.2018 00:00		Výsledek	NM				
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 8 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=4		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-004					
						25.10.2018 00:00					
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	---	---		
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---		
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
sebuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 9 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

### Vyhlaška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=4		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1926-004					
						25.10.2018 00:00					
		Výsledek	NM								
terbuthylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	0.056	± 30.0%	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiaklopid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce.  
 Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

## Poznámky k limitům

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda	
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl-desfenylu (M4)	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
alachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
alachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
atrazin-2-hydroxy	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metolachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 10 z 10  
 Zakázka : PR18B1926  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



metolachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metazachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metazachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).

### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
W-PESLMS02	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovení pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot
W-PESLMS04	CZ_SOP_D06_03_182.A (DIN 38407-35, CEN/TS 15968) Stanovení kyselých herbicidů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum kyselých herbicidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot.
W-PESLMS07	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovení pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot.
W-PESSUM02	CZ_SOP_D06_03_J02 Výpočty součtových parametrů metod organické chemie

Symbol "\*\*\*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.





## Protokol o zkoušce – Příloha č.3

<b>Zakázka</b>	<b>: PR18B1927</b>	<b>Datum vystavení</b>	: 5.11.2018
<b>Zákazník</b>	<b>: Vysoké učení technické v Brně</b>	<b>Laboratoř</b>	: ALS Czech Republic, s.r.o.
<b>Kontakt</b>	<b>: Martin Gottwald</b>	<b>Kontakt</b>	: Zákaznický servis
<b>Adresa</b>	<b>: Fakulta stavební, Ústav VHO</b>	<b>Adresa</b>	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
	<b>Žižkova 17</b>		
	<b>602 00 Brno Česká republika</b>		
<b>E-mail</b>	<b>: Gott45@seznam.cz</b>	<b>E-mail</b>	: customer.support@alsglobal.com
<b>Telefon</b>	<b>: ----</b>	<b>Telefon</b>	: +420 226 226 228
<b>Projekt</b>	<b>: E33</b>	<b>Stránka</b>	: 1 z 10
<b>Číslo objednávky</b>	<b>:</b>	<b>Datum přijetí vzorků</b>	: 26.10.2018
		<b>Číslo nabídky</b>	: PR2013VUTBR-CZ0351 (CZ-120-13-0468)
<b>Místo odběru</b>	<b>: ----</b>	<b>Datum zkoušky</b>	: 29.10.2018 - 5.11.2018
<b>Vzorkoval</b>	<b>: zákazník</b>	<b>Úroveň řízení kvality</b>	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.  
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163,  
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC  
17025:2005

#### Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

#### Pozice

Environmental Business Unit  
Manager



Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 2 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=0,5	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-001					
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<b>0.071</b>	± 35.0%	---	---	---	---		
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---		
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 3 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=0,5		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-001					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
sebutylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<b>0.071</b>	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.020</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.013</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.014</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.042</b>	± 30.0%	---	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.046</b>	± 30.0%	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.024</b>	± 30.0%	---	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiakloprid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje		

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=1		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-002					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 4 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=1		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-002					
						25.10.2018 00:00		Výsledek	NM		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxyfen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<b>0.066</b>	± 35.0%	---	---	---	---		
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---		
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 5 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=1		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-002					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
sebutylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<b>0.066</b>	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.036</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.023</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.026</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.041</b>	± 30.0%	---	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	---	---	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.086</b>	± 30.0%	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	---	---	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.031</b>	± 30.0%	---	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	---	---	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiaklopid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	---	---	0.5	µg/l	Vyhovuje		

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=2		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-003					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 6 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1													
				Identifikace vzorku		t=2		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení								
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-003													
						25.10.2018 00:00													
				Výsledek	NM														
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
chinoxifen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<b>0.074</b>	± 35.0%	---	---	---	---	---									
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---	---									
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
dichlorimid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
sebutylazín	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 7 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

### Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=2		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		Výsledek	NM				
					PR18B1927-003						
					25.10.2018 00:00						
<b>suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)</b>	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<b>0.074</b>	----	----	6	µg/l	Vyhovuje		
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.046</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.028</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbuthylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.035</b>	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.037</b>	± 30.0%	----	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.113</b>	± 30.0%	----	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	----	----	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<b>0.035</b>	± 30.0%	----	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiakloprid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	----	----	0.5	µg/l	Vyhovuje		

### Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=4		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		Výsledek	NM				
					PR18B1927-004						
					25.10.2018 00:00						
<b>pesticidy</b>											
acetochlor	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.010</b>	± 30.0%	----	2	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
atrazin-desisopropyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
azoxystrobin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
BAM	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
boskalid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
chinoxifen	W-PESLMS02	0.040	µg/l	<0.040	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 8 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1													
				Identifikace vzorku		t=4		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení								
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-004													
						25.10.2018 00:00													
chloridazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje									
chloridazon-desfenyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<b>0.065</b>	± 35.0%	---	---	---	---	---									
chloridazon-methyl desfenyl	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	---	---	---	---									
chlorpyrifos	W-PESLMS02	0.0050	µg/l	<0.0050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
chlortoluron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
chlortoluron-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
cyanazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
cyprodinil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
cyprokonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dichlormid	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
difenokonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dimethachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dimethenamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dimethoát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
dimetomorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
epoxikonazol	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
ethofumesát	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fenpropidin	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fenpropimorf	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fenuron	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fluazifop	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
fluazifop-p-butyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
flusilazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
haloxyfop-p-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
hexazinon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
iprovalikarb	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
isoproturon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
isoproturon-desmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
isoproturon-monodesmethyl	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
karbendazim	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
klomazon	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
kresoxim-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
lenacil	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
linuron	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metamitron	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metazachlor	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metkonazol	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metolachlor (isomery)	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metribuzin	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
metribuzin-desamino	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
napropamid	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
prochloraz	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
propaquizafop	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
propikonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
prothiokonazol	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<0.050	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
pyrimethanil	W-PESLMS02	0.020	µg/l	<0.020	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
quinmerac	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
sebuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
simazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
simazin-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
spiroxamin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
suma chloridazon-desfenylu a chloridazon-methyl desfenylu (M4)	W-PESLMS02	0.050	µg/l	<b>0.065</b>	---	---	6	µg/l	Vyhovuje										
tebukonazol	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	---	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										
terbuthylazin	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<b>0.056</b>	± 30.0%	---	0.1	µg/l	Vyhovuje										



Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 9 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



## Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda

Matrice: VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		Vyhl. 252/2004 - pitná voda - př. 1					
				Identifikace vzorku		t=4		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				Datum odběru/čas odběru		PR18B1927-004					
						25.10.2018 00:00					
				Výsledek	NM						
terbutylazin-desethyl	W-PESLMS02	0.010	µg/l	0.031	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-desethyl-2-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	0.010	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutylazin-hydroxy	W-PESLMS02	0.010	µg/l	0.043	± 30.0%	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
terbutryn	W-PESLMS02	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiofanát-methyl	W-PESLMS02	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-D	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
2,4-DP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
aminopyralid	W-PESLMS04	0.050	µg/l	<0.050	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
bentazon	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
clopyralid	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dicamba	W-PESLMS04	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fluroxypyr	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPA	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPB	W-PESLMS04	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
MCPP (isomery)	W-PESLMS04	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
acetochlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	0.035	± 30.0%	----	1	µg/l	Vyhovuje		
alachlor OA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	<0.020	----	----	1	µg/l	Vyhovuje		
desmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor ESA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
dimethachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
fenmedifam	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	0.134	± 30.0%	----	5	µg/l	Vyhovuje		
metazachlor OA	W-PESLMS07	0.040	µg/l	<0.040	----	----	5	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor ESA	W-PESLMS07	0.020	µg/l	0.039	± 30.0%	----	6	µg/l	Vyhovuje		
metolachlor OA	W-PESLMS07	0.030	µg/l	<0.030	----	----	6	µg/l	Vyhovuje		
pethoxamid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
quizalofop-p-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
thiaklopid	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
trinexapak-ethyl	W-PESLMS07	0.010	µg/l	<0.010	----	----	0.1	µg/l	Vyhovuje		
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů (M4)	W-PESSUM02	0.10	µg/l	<0.10	----	----	0.5	µg/l	Vyhovuje		

Pokud zákazník neuvědve datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce.  
 Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvědve čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

### Poznámky k limitům

Vyhláška č. 252/2004 Sb., ve znění vyhl. č. 187/2005, 293/2006, 83/2014, 70/2018 Sb. - příloha č. 1 - pitná voda	
suma chloridazon-desfenyly a chloridazon-methyl-desfenyly (M4)	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
alachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
alachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
atrazin-2-hydroxy	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metolachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).

Datum vystavení : 5.11.2018  
 Stránka : 10 z 10  
 Zakázka : PR18B1927  
 Zákazník : Vysoké učení technické v Brně



metolachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metazachlor ESA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).
metazachlor OA	Doporučená limitní hodnota dle Seznamu posouzených nerelevantních metabolitů pesticidů a jejich doporučené limitní hodnoty v pitné vodě (MZ ČR).

### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00</i>	
W-PESLMS02	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovení pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot
W-PESLMS04	CZ_SOP_D06_03_182.A (DIN 38407-35, CEN/TS 15968) Stanovení kyselých herbicidů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum kyselých herbicidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot.
W-PESLMS07	CZ_SOP_D06_03_183.A (US EPA 535, US EPA 1694) Stanovení pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů metodou kapalinové chromatografie s MS/MS detekcí a výpočet sum pesticidů, jejich metabolitů, reziduí léčiv a jiných polutantů z naměřených hodnot.
W-PESSUM02	CZ_SOP_D06_03_J02 Výpočty součtových parametrů metod organické chemie

Symbol "\*\*\*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.