

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V  
PRAZE**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra aplikované ekologie**



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta životního  
prostředí**

**SCREENING VÝSKYTU PRIORITYNÍCH  
POLUTANTŮ V PRAŽSKÝCH VODNÍCH  
NÁDRŽÍCH**

**Diplomová práce**

Vedoucí práce: prof. RNDr. Dana Komínková, Ph.D.

Diplomant: Bc. Jan Šustáček

© 2020 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jan Šustáček

Krajinné inženýrství  
Regionální environmentální správa

Název práce

**Screening výskytu prioritních polutantů v pražských vodních nádržích**

Název anglicky

**Screening of priority pollutants in Prague's reservoirs**

---

**Cíle práce**

Cílem práce je na základě terénního monitoringu provést screening výskytu prioritních polutantů ve vybraných nádržích na území Prahy a v jejím okolí.

**Metodika**

- 1) Literární rešerše
- 2) Terénní monitoring- odběr vzorků vody a sedimentu
- 3) Laboratorní analýzy
- 4) Vyhodnocení výsledků

**Doporučený rozsah práce**

60 str.

**Klíčová slova**

voda, sediment, vodní nádrž, Praha, prioritní polutanty,

---

**Doporučené zdroje informací**

- Loos, Robert; Carvalho, Raquel; Antonio, Diana C.; et al. (2013). EU-wide monitoring survey on emerging polar organic contaminants in wastewater treatment plant effluents. *WATER RESEARCH* Volume: 47 Issue: 17 Pages: 6475-6487
- Peng, Xianzhi; Ou, Weihui; Wang, Chunwei; et al. (2014) Occurrence and ecological potential of pharmaceuticals and personal care products in groundwater and reservoirs in the vicinity of municipal landfills in China. *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT* Volume: 490 Pages: 889-898
- Petrie, Bruce; Barden, Ruth; Kasprzyk-Hordern, Barbara (2015) A review on emerging contaminants in wastewaters and the environment: Current knowledge, understudied areas and recommendations for future monitoring . *WATER RESEARCH* Volume: 72 Special Issue: SI Pages: 3-27
- Subedi, Bikram; Codru, Neculai; Dziewulski, David M.; et al. (2015). A pilot study on the assessment of trace organic contaminants including pharmaceuticals and personal care products from on-site wastewater treatment systems along Skaneateles Lake in New York State, USA . *WATER RESEARCH* Volume: 72 Special Issue: SI Pages: 28-39

---

**Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

prof. RNDr. Dana Komínková, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2020

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 20. 03. 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Screening výskytu prioritních polutantů v pražských vodních nádržích“ vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 20.06. 2020

.....



## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní prof. RNDr. Daně Komínkové, Ph.D. za její odborné vedení a pomoc při zpracování práce, dále externímu konzultantovi Ing. Josefu Šimkovi, Ph.D., řediteli úseku výzkumu firmy UniCre a.s. za jeho obětavost a pomoc při zajištění technického zázemí pro provádění analýz, pracovníkům firmy Aquatest a.s. za umožnění provedení tak rozsáhlých analýz a vedení České zemědělské univerzity za poskytnutí laboratoří. A v neposlední řadě mým blízkým za jejich trpělivost.

V Praze dne 20. 06. 2020

.....

# Screening výskytu prioritních polutantů v pražských vodních nádržích

---

## Abstrakt:

Problematika znečištění povrchových a podzemních vod různými polutanty z chemického, farmaceutického a těžkého průmyslu, zemědělství a z provozu domácností je v současné době často diskutovaným tématem. Znečištění urbanizovaných nádrží se nás týká bezprostředně, neboť v urbanizovaném prostředí žije více než 55 % veškeré populace. Ve vzorcích vody po celém světě vědci nacházejí stále větší množství zbytků léčiv, prostředků denní péče, těžkých kovů a dalších polutantů. I přes stále se zpřísnující legislativu se jejich obsahy nedaří snižovat. Cílem studie byl screening nejčastěji se vyskytujících polutantů ve vybraných pražských urbanizovaných nádržích. Výsledky studie byly zhodnoceny ve vztahu k umístění nádrže a jejím zdrojům znečištění. Zjištěné obsahy polutantů byly srovnány s podobně zaměřenými studiemi ve světě. Studie prokázala, že urbanizované nádrže jsou velmi často ohroženy emisemi polutantů z průmyslu, dopravy a provozu domácností. Nejčastěji se objevujícími polutanty byly AMPA a 1H-benzotriazol s deriváty, které se nacházely ve 100 % vzorků, saccharin v 87 %, chloridazon desfenyl (CHD) v 60 %, Karbamazepin a jeho deriváty v 53 %, diethyltoluamid (DEET) více než 50 %, Paraxantin v 40 %, glyfosát v 33 %. Ostatní polutanty byly zjištěny pouze v jednotkách % vzorků. Z ostatních prvků se nejčastěji vyskytoval Ca v koncentracích od 64,2 do 256 mg/l, Fe od 2,46 do 11,65 mg/l, Mg od 18,55 do 48,15 mg/l. V sedimentech bylo detekováno stopové množství Mn (až 5,83 mg/kg, Sr (0,26-1,38 mg/kg), a Ba (až 0,26 mg/kg). Pozitivním zjištěním byly nulové koncentrace polychlorovaných bifenyly (PCB), resp. jejich hodnoty nedosahovaly detekčních mezí, a nízké hodnoty polyaromatických uhlovodíků (PAU). Všechny nádrže však vykazovaly vyšší hodnoty organického znečištění. Jednalo se o celkový uhlík, který v některých nádržích dosahoval hodnoty 77 mg/l, dusík dosahující koncentrací 103,6 mg/l a chloridy, které se pohybovaly v koncentracích nad 119 mg/l. Zmapování alespoň malé části této problematiky může poskytnout podklady pro následné projekty, zabývající se řešením a výzkumem problémů znečištění vodních nádrží v intravilánu měst ČR.

**Klíčová slova:** Urbanizované nádrže, léčiva, těžké kovy, rozborů vody, organické znečištění, emergentní polutanty

# Screening of priority pollutants in Prague's reservoirs

---

## **Abstract:**

The issue of surface and groundwater pollution by various pollutants from the chemical, pharmaceutical and heavy industries, agriculture and household operations is currently a frequently discussed topic. The pollution of urbanized reservoirs affects us directly, as more than 55% of the total population lives in an urbanized environment. Scientists are finding increasing amounts of drug residues, day care products, heavy metals and other pollutants in water samples around the world. Despite the ever-tightening legislation, their contents have not been reduced. The aim of the study was to screen the most common pollutants in selected Prague urbanized reservoirs. The results of the study were evaluated in relation to the location of the reservoir and its sources of pollution. The determined contents of pollutants were compared with similarly focused studies in the world. The study showed that urbanized reservoirs are very often threatened by pollutant emissions from industry, transport and household operations. The most common pollutants were AMPA and 1H-benzotriazole with derivatives found in 100% of samples, Saccharin in 87%, Chloridazon desphenyl (CHD) in 60%, Carbamazepine and its derivatives in 53%, Diethyltoluamide (DEET) more than 50% Paraxanthin in 40%, Glyphosate in 33%. Other pollutants were detected only in units of% of samples. Of other elements, Ca was most often present in concentrations from 64.2 to 256 mg / l, Fe from 2.46 to 11.65 mg / l, Mg from 18.55 to 48.15 mg / l. Traces of Mn (up to 5.83 mg / kg), Sr (0.26-1.38 mg / kg), and Ba (up to 0.26 mg / kg) were detected in the sediments. PCBs concentrations were bellow the detection limits, and polyaromatic hydrocarbons (PAHs) were observed in low values. All reservoirs showed higher values of organic pollution. The organic pollution express as TOC was up to 77 mg/l, total nitrogen up to 103.6 mg / l and chlorides, which were in concentrations above 119 mg / l. Mapping at least a small part of this issue can provide data for subsequent projects dealing with the solution and research of water pollution problems in urban areas of the Czech Republic.

**Keywords:** urbanized water reservoirs, pharmaceuticals, heavy metals, water analyzes, organic pollution, emergent pollutants

## Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce .....	14
3	Teoretická část .....	15
3.1	Vodní nádrže – vznik, vývoj, funkce.....	15
3.1.1	Problematika umělých vodních nádrží .....	18
3.1.2	Urbanizované nádrže .....	21
3.1.3	Specifika znečištění urbanizovaných nádrží.....	21
3.1.4	Výskyt prioritních polutantů v nádržích ve světě a v ČR.....	21
3.2	Charakteristika vybraných polutantů – těžké kovy.....	32
3.2.1	Chrom (Cr) .....	35
3.2.2	Kadmium (Cd).....	35
3.2.3	Arsen (As) .....	36
3.2.4	Měď (Cu).....	36
3.2.5	Olovo (Pb) .....	36
3.2.6	Nikl (Ni) .....	37
3.2.7	Zinek (Zn).....	38
3.2.8	Rtuť (Hg).....	38
3.3	Charakteristika vybraných polutantů – perzistentní organické látky.....	39
3.4	Charakteristika vybraných polutantů – polyaromatické uhlovodíky .....	41
3.5	Charakteristika vybraných polutantů – léčiva .....	48
3.6	Krátká charakteristika nejčastěji detekovaných emergentních polutantů ve vzorcích vody ve světě a v ČR.....	49
3.6.1	1H-benzotriazol a jeho deriváty .....	49
3.6.2	AMPA (Kyselina (aminomethyl) fosfonová) fosfaglycin.....	49
3.6.3	Gabapentin.....	50
3.6.4	Iopromid(e).....	50
3.6.5	Karbamazepin (carbamazepine) a jeho deriváty .....	50
3.6.6	Klarithromycin .....	50
3.6.7	Sacharin .....	51

3.6.8	TBEP, TCPP, Atrazin, MCPA, Metazachlor ESA .....	51
4	Metodika .....	52
4.1	Základní údaje zkoumaných nádrží .....	52
4.1.1	Strahovský rybník.....	55
4.1.2	Rybník Strnad .....	56
4.1.3	Vodní dílo Džbán .....	57
4.1.4	Biologický rybník ČOV Dolní Chabry.....	58
4.1.5	Kyjský rybník .....	59
4.1.6	Velký Počernický rybník.....	60
4.1.7	VD Hostivař.....	62
4.1.8	RN Košíkovská – horní .....	63
4.1.9	Hamerský rybník .....	65
4.1.10	Zátišský rybník .....	65
4.2	Metodika odběru vzorků.....	67
4.3	Vyhodnocení výsledků .....	69
5	Výsledky .....	71
5.1	Strahovský rybník.....	75
5.2	Rybník Strnad .....	80
5.3	VD Džbán .....	86
5.4	Biologický rybník ČOV Dolní Chabry.....	90
5.5	Kyjský rybník .....	94
5.6	Velký Počernický rybník .....	98
5.7	VD Hostivař.....	104
5.8	RN Košíkovská – horní.....	110
5.9	Hamerský rybník.....	115
5.10	Zátišský rybník.....	121
5.11	Organické a anorganické znečištění všech nádrží.....	128
6	Diskuze.....	134
7	Závěr .....	139
8	Seznam použité literatury.....	140

9	Seznam obrázků .....	151
10	Seznam tabulek .....	154
11	Seznam příloh.....	155
12	Přílohy.....	158

# 1 Úvod

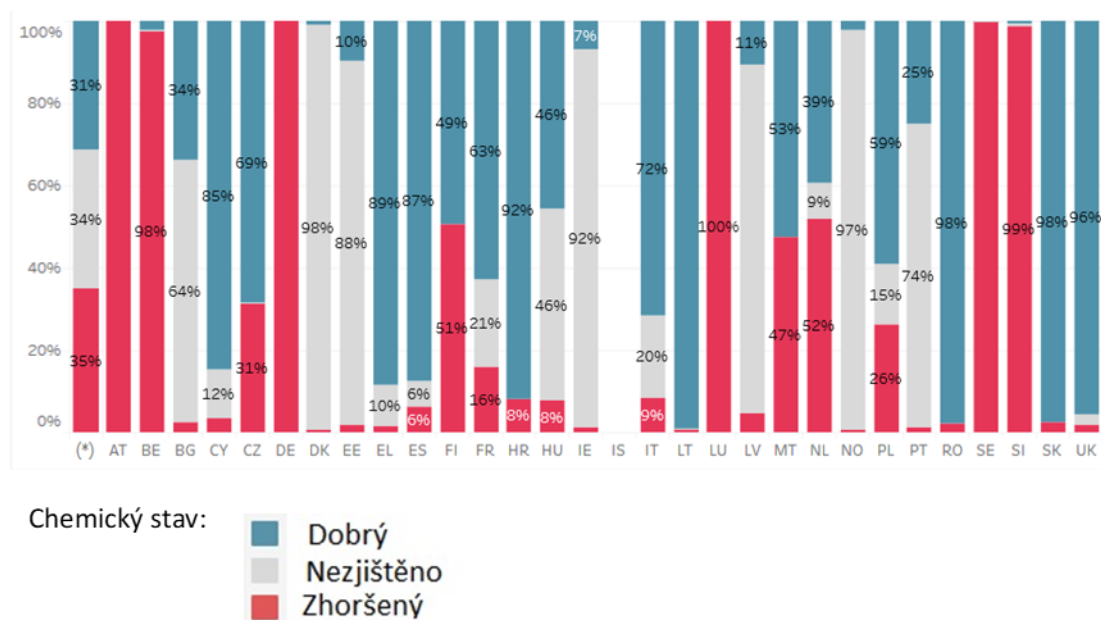
Lidé od nepaměti budovali svá obydlí a později větší sídelní útvary vždy v blízkosti vodního zdroje, který jim zajišťoval nejen zdroj pitné vody, ale také zdroj potravy, energie a závlahy pro pěstování plodin. Bylo to místo k očistě svršků i těla, později pak místo k odpočinku a rekreaci. Vodní plochy mají také pozitivní vliv na vodní bilanci v krajině, slouží rovněž jako ochrana před povodněmi a plní řadu dalších funkcí. Lidé si byli v minulosti vědomi důležitosti přítomnosti vody v krajině, a proto napomáhali její kumulaci i budováním umělých vodních nádrží. Po celém světě se nachází obrovské množství přírodních i umělých vodních ploch. Např. jen ve Spojených státech amerických bylo agenturou National Lakes Assessment (NLA), která prováděla studii pro Agenturu pro ochranu životního prostředí Spojených států (EPA), zdokumentováno celkem 111 819 jezer bez rozdílu původu vzniku. Z toho bylo přibližně 52 % (58 700) přírodních a 48 % (53 119) vytvořených člověkem (U.S. EPA 2012). Výsledkem prováděného šetření bylo rovněž zjištění, že velké množství nádrží je znečištěno různými polutanty. Přesto, že se NLA zaměřila pouze na základní polutanty jako je rtuť, methylrtuť, celkový fosfor a rozvoj zooplanktonu, zjistila, že u více než 50 % zkoumaných nádrží je zvýšený obsah některého ze sledovaných polutantů. Je tedy zřejmé, že vodní nádrže, ať již přírodní nebo uměle vytvořené, jsou ohrožené polutanty, které do nich vnikají přírodní cestou nebo, a to převážnou měrou, z antropogenních činností (U.S. EPA 2012).

Člověk používal a stále používá vodní toky i jako místo k vypouštění odpadů ze své činnosti. Zprvu se však jednalo o převážně biologický odpad z provozu domácností a malých zemědělských usedlostí, který svým množstvím a složením nijak neohrožoval ekologickou stabilitu vodních toků a nádrží. Teprve s příchodem průmyslové revoluce, rozvojem zemědělství a zvyšováním velikosti lidské populace se velmi rychle zvýšil obsah nebezpečných látek vypouštěných do vodních zdrojů. V blízkosti vodních toků se nachází velké průmyslové objekty, jejichž provozovatelé až do nedávné doby nijak neřešili množství a obsah vypouštěných odpadních látek do vodního prostředí. Rovněž tak intenzivní zemědělství používající stále větší množství umělých hnojiv a chemických látek k hubení nežádoucích plevelů a škůdců má za následek znečištění povrchových i podzemních toků. Voda, čerpaná z takto znečištěných zdrojů, se pak velmi obtížně upravuje na pitnou nebo alespoň vhodnou k zavlažování (Lofrano & Brown 2010).

Obsažené polutanty vytvářejí svým spolupůsobením jedovaté „koktejly“ ohrožující reprodukci organismů, tvořících přirozenou součást toků a nádrží. Obnova poškozených zdrojů je pak časově a finančně velmi nákladná (Schwarzenbach & et al. 2010).

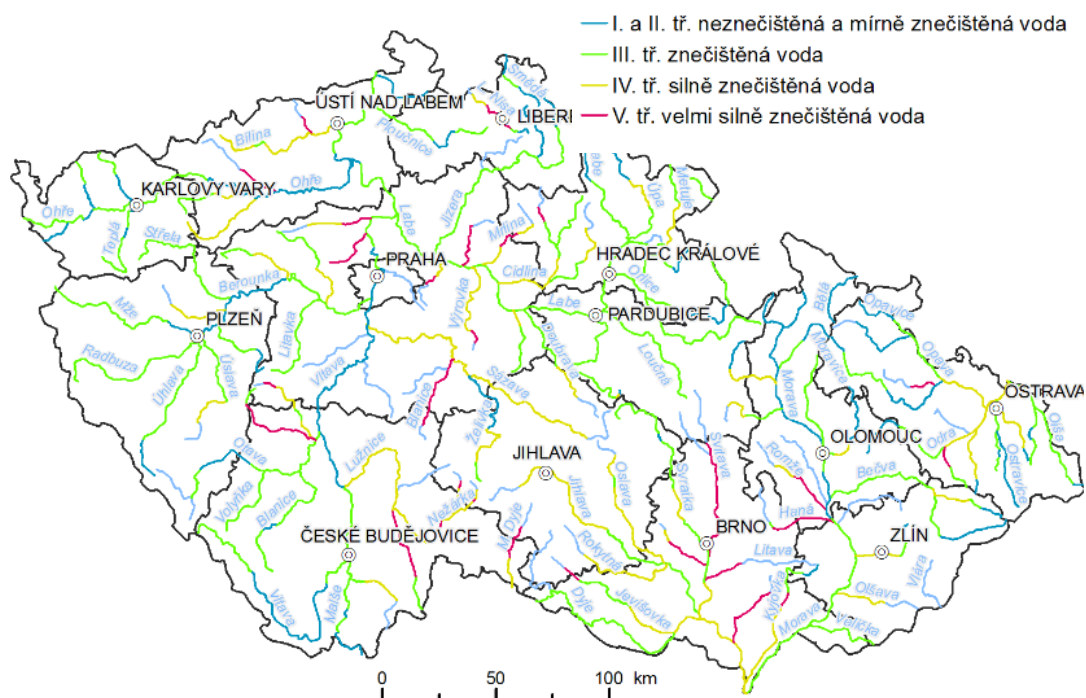
V některých případech je proces obnovení téměř nemožný, např. velmi známý případ řeky Matanza v Argentině, která je díky vysoké koncentraci chemických látek a těžkých kovů (arsen, měď, rtuť aj.) tak znečištěna, že je prosta jakéhokoliv života (Monteverde 2013).

Mezi nejvíce chemicky znečištěné řeky v zemích EU v letech 2012-2013 při vytváření druhého plánu povodí patří řeky v Rakousku, Belgii, Německu, Lucembursku, Švédsku a Slovinsku (obrázek č. 1). V porovnání s průměrem EU je Česká republika v míře chemického znečištění vodních toků mírně pod průměrem všech zemí (EEA, 2018). Přesto je v ČR stupněm 5, tedy velmi silně znečištěná voda, hodnoceno stále dost úseků vodních toků a to přibližně 27. Patří mezi ně např. část řeky Lomnice, Svitavy, Litavy, Kyjovky, Blanice, Knovízský a Zákolanský potok a další. Podle poslední „Zprávy o stavu životního prostředí“ z roku 2018 stále nejvíce vodních toků patří podle klasifikace do III. třídy, tedy znečištěná voda (obrázek č. 2).



Obrázek 1 - Chemický stav povrchových vodních útvarů podle zemí v letech 2012-2013 podle druhého plánování povodí (EEA 2018)





Obrázek 2 - Jakost vody v ČR v letech 2017-2018 (VÚV TGM 2018, v.v.i.)

Znečištěnými vodními toky jsou pak napájeny vodní nádrže, v nichž dochází v důsledku změn rychlosti proudění vody ke kumulaci splavených polutantů. Prostředí nádrží je tak vystaveno vyšším expozicím těchto nežádoucích látek. Dochází k jejich usazování v sedimentech nebo ve vodních organismech (Burt & Allison 2010).

## **2 Cíle práce**

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na screening obsahu prioritních polutantů ve spolupráci s odbornými laboratořemi, vyhodnocení základních fyzikálně-chemických ukazatelů vybraných pražských vodních nádrží a porovnání s daty dostupnými z dřívějších průzkumů z Evropské unie a dalších zemí světa.

## 3 Teoretická část

### 3.1 Vodní nádrže – vznik, vývoj, funkce

Obecně je vodní nádrž definována jako uměle nebo přírodními pochody upravený prostor, ve kterém se hromadí voda (*Universum: všeobecná encyklopedie* 2001). Přírodní nádrže vznikaly pouze náhodným dějem, kdy došlo díky horninotvorným pochodům v průběhu vytváření zemského povrchu k přehrazení vodního toku nebo vzniku prohlubně, která se později zaplnila vodou.

Podle původu vzniku dělíme přírodní nádrže na tektonické, vulkanické, ledovcové, sesuvové, termokrasové, vzniklé rozpouštěním (v krásech), fluvialní, limanové, vzniklé působením větru, činností organismů (atolové, rašeliništní, bobří) a meteoritické (Patera 2002; Janský & Šobr 2003).

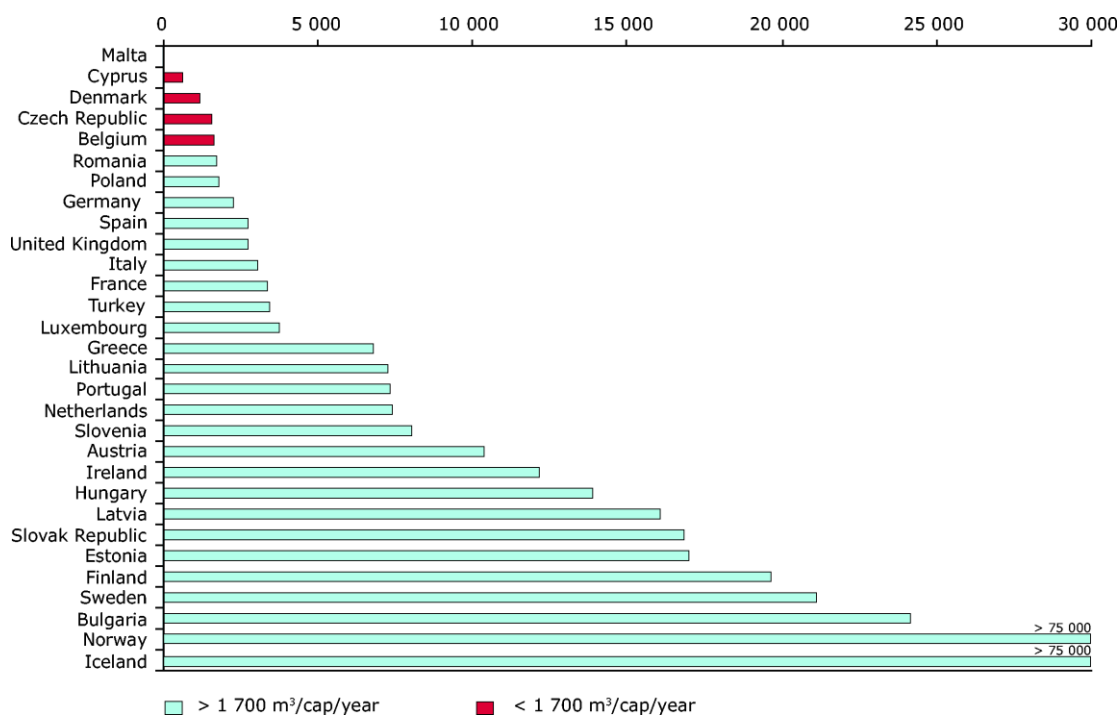
Uměle vytvořené vodní nádrže jsou dílem člověka a byly vybudovány za určitým účelem. Tím základním účelem je využití jako zdroj vody pro období sucha, tedy zásobní nádrže. Naopak, v době povodní pomáhají se zachytáváním povodňové vlny a tím ke snižování následků povodní, ty označujeme jako ochranné (retenční) nádrže. Další funkce, které plní vodní nádrže, jsou: upravující vlastnosti vody (čisticí nádrže), rybochovné (speciální rybníky), hospodářské nádrže, speciální účelové nádrže, požární, odlehčovací, asanační nádrže, a pro tuto diplomovou práci nejdůležitější nádrže retenční, krajinnotvorné, v obytné zástavbě, v sídlištích a parcích, označované jako urbanizované nádrže. Vodní nádrž a její okolí je také často jedinečným místem kumulace rostlin a živočichů, kteří jsou více či méně na vodě závislí. Nádrže jsou významné pro člověka i z hlediska hospodářského. Je to čistý zdroj elektrické energie, pomáhají zvyšovat splavnost vodních toků. Nelze opomenout i rekreační význam spojený s pobytem u vodních nádrží, kdy slouží k různým aktivitám jako jsou vodní sporty, rybaření, modelářské soutěže a jiné (Votruba & Broža 1989).

Historie budování umělých nádrží je dlouhá. Archeologické nálezy z neolitické doby popisují nástroje na mačkání zrn, které později (přibližně ve 2. století př. n. l.) začínají ke svému pohonu využívat nový vynález vodního (kolového) mlýna. Do Evropy se vynález dostal až s křížovými výpravami z Orientu. Na našem území vznikaly první vodní mlýny v 8. století. Postupně tak začaly vznikat na potocích a řekách první uměle vytvořené vodní nádrže (Váňa 2013). Například známá údolní nádrž Jordán na Táborsku vznikla již roku 1492 přehrazením Košínského potoka a je tak nejstarší vodní nádrž ve střední Evropě (Krajíc 2019). Pro zajímavost v USA je nejstarší dochovanou přehradou Mill Pond Dam v Connecticutu, postavená v roce 1677 (Graf, 1999).

V ČR umělé vodní nádrže dělíme převážně podle jejich fyzických parametrů podle ČSN 75 2410 na malé vodní nádrže a velká vodní díla a přehrady.

Za malé vodní nádrže jsou dle normy považována vodní díla s hloubkou do 9 m a objemem nádrže po hladinu ovladatelného prostoru menším než 2 mil. m<sup>3</sup>. Velké nádrže nebo přehrady jsou dle kritérií Mezinárodní komise pro velké přehrady (ICOLD) vodní díla s výškou hráze nad 15 m nebo výškou hráze 5-15 m a současně objemem nad 3 mil. m<sup>3</sup>.

Do r. 1918 bylo na území České republiky postaveno 19 přehrad. Po katastrofě při protržení přehrady Bílá Desná byla sice výstavba nových nádrží dočasně pozastavena, ale další vývoj průmyslu a zemědělské politiky přiměl stát pokračovat s výstavbou a do roku 1990 bylo na území ČR vybudováno dalších cca 80 přehradních nádrží. Bohužel, od té doby až do současnosti bylo dokončeno pouze 6 vodních děl (Broža & et al. 2005). Současně však dochází k zániku velkého počtu rybníků, které plní podobnou úlohu. Dle zprávy, kterou si nechalo zpracovat ministerstvo zemědělství od všech správců povodí, je evidováno 4927 zaniklých rybníků, a to jen na území spadajících pod správu jednotlivých povodí (Punčochář 2012). Vzhledem ke geografické poloze území ČR lze konstatovat, že význam vodních nádrží pro vodní zdroje v České republice je zcela zásadní. Prakticky veškerá voda z území odtéká a disponibilní vodní zdroje jsou závislé výhradně na atmosférických srážkách. V důsledku rozkolísanosti srážek dochází k výskytu hydrologických extrémů. Tyto extrémy, projevující se zejména střídáním povodní a období sucha, vedly v historii k výstavbě vodních nádrží, které pomáhaly výkyvy vodního režimu vyrovnávat. Kromě toho akumulované vody posilují omezené disponibilní vodní zdroje (obrázek č. 3), neboť v evropském kontextu patří Česká republika do skupiny zemí s omezenými zdroji vody (Dvorak & et al. 1997; EEA 2005).

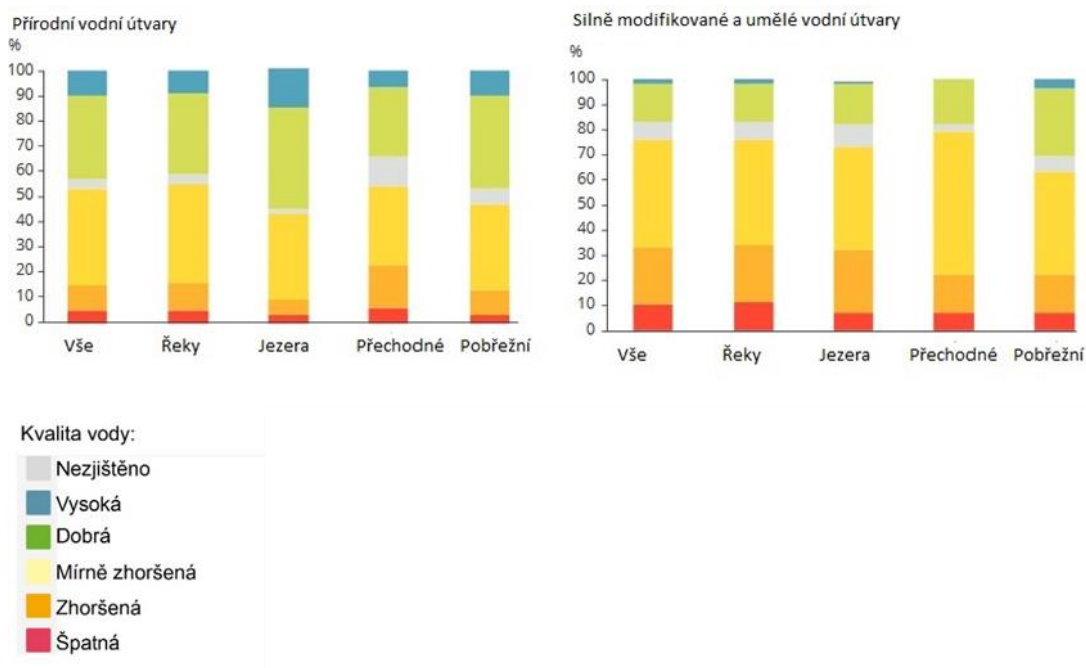


Obrázek 3 - Dostupnost disponibilních vodních zdrojů ve státech EU v m<sup>3</sup> na 1 obyvatele (zdroj EEA 2001, aktualizováno 9.2.2005)

Také v Evropě se do konce 20. století rychle zvyšoval počet uměle budovaných nádrží. V Evropě, včetně evropské části Ruské federace, je více než 7000 velkých nádrží a několik desítek tisíc malých. Celková plocha vodních nádrží je více než 100 000 km<sup>2</sup>, z toho se 50 % nachází v evropské části Ruska a Ukrajiny. Z celkového počtu 13 nádrží s rozlohou přesahující 1000 km<sup>2</sup> je pouze jediná mimo území Ruska. Jedná se o nizozemskou vodní nádrž Ijsselmeer (EEA 2018). Členským státem s největším počtem velkých nádrží je Španělsko (cca 1200), Spojené království a Itálie (shodně cca 570). Dalšími zeměmi s velkým počtem nádrží jsou Francie (cca 550), Norsko (cca 364) a Švédsko s přibližně 190 nádržemi (COE & et al. 2011). Stavební boom však v posledních letech opět zeslábl. Důvodem je již částečně vyčerpaný podíl míst vhodných k vybudování nádrží, ale rovněž tlaky ekologických uskupení. Nově vybudovaná nádrž totiž velmi silně ovlivňuje své okolí. Dochází k zatopení širokého okolí přehrady, zvyšuje se hladina spodní vody, často se přerušují cesty pro přirozenou migraci vodních živočichů. U více než 48 % světových řek je jejich tok a fragmentace mírně až vážně ovlivněna výstavbou přehrad (Schmutz & Moog 2018).

### 3.1.1 Problematika umělých vodních nádrží

Výstavba vodních nádrží sebou přináší vedle pozitiv i značná negativa. Bylo zjištěno, že vodní nádrže se stále častěji stávají původcem šíření invazivních druhů rostlin a živočichů a také „zásobárnou“ chemických látek splavených z povodí daného vodního toku (Rosenberg & et al. 2000). Hlavními činiteli, podílejícími se na obohacování povrchových vodních toků polutanty a změnách jejich chemického složení jsou hydromorfologické změny (ty ovlivňují cca 40 % vodních útvarů), rozptýlené zdroje ze zemědělství (38 %) a atmosférická depozice (38 %). Dále jsou to bodové zdroje (18 %) a odběry vody (7 %) (EEA 2018). Dalšími významnými zdroji znečištění je vypouštění odpadních vod, které nejsou napojené na veřejnou kanalizaci a čistírny odpadních vod, a kontaminovaná místa nebo opuštěné průmyslové areály. Výsledkem je obohacování povrchových vod živinami, chemické znečištění a změněná morfologie prostředí (Oldfield & Richardson 1990). Na obrázku č. 4 je patrná náchylnost uměle vytvořených nebo antropogenně ovlivněných vodních útvarů ke zhoršování ekologického stavu.



Obrázek 4 - Kvalita vody v přírodních a umělých vodních útvarech v EU (EEA 2018)

Problematikou znečištění vodních toků a nádrží v Evropě se každoročně zabývá zpráva Evropské unie o stavu znečištění – European waters, Assessment of status and pressures, kterou zpracovává a vydává Evropská agentura pro životní prostředí (dále EEA). Zpráva vychází z dat, která jsou dodávána jednotlivými členskými zeměmi do společného systému nazvaného Water Information System for Europe (WISE). Systém byl spuštěn dne 22. 5. 2007 jako webová služba (datum spuštění systému byl současně Světovým dnem vody). Do systému putují data z Evropské komise, Eurostatu, regionálních i oblastních vodohospodářských úřadů, Evropské agentury pro životní prostředí a společného výzkumného střediska (JRC). Uživatelé portálu jsou pak orgány EU, jakož i státní, regionální a místní správy členských států, které se zabývají tvorbou a prováděním vodní politiky, profesionálové z vodohospodářského odvětví ale i široká veřejnost. Zpráva uvádí, že v posledních šesti letech se zvýšil počet monitorovacích míst na více jak 130 000. Díky tomu se snížil počet vodních útvarů, které byly do té doby nedostatečně monitorovány a nebyl popsán jejich stav co se týká chemicko-biologického složení. Díky tak husté síti monitorovacích míst existuje ucelenější přehled o stavu evropských toků a vodních ploch (EEA 2018).

Z celkového počtu známých vodních útvarů Evropské unie jich 38 % spadá do kategorie dobrý chemický stav, 46 % jako nevyhovující limitům a u 16 % z nich není stav znám. Jako nevyhovující z hlediska chemického složení byl označen každý vodní útvar, v jehož vzorku byl detekován alespoň jeden ze 160 zjišťovaných polutantů. Výskyt většiny těchto polutantů však byl hlášen jen z jednoho nebo několika jednotek států a pouze 15 z nich bylo hlášeno z pěti nebo více členských států. Je však třeba uvést i tu skutečnost, že velký počet vzorků nevyhovuje chemicky pouze kvůli velmi malému nadlimitnímu množství některých základních polutantů, kterým je např. rtuť. Ta se do vody dostává především atmosférickou depozicí a odpadními vodami z čistíren. Pokud bychom ve výsledcích tento všudypřítomný polutant pomínuli, zvýší se podíl útvarů vyhovujících chemickým složením na 81 %, nevyhovujících by byla jen 3 % a 16 % zůstává na ty, u kterých není stav znám (EEA 2018). Dále zpráva EEA uvádí, že 74 % povrchových a 89 % podzemních vod mohou být označeny po stránce chemického složení a kvalitativního stavu jako vyhovující. To je oproti první zprávě z roku 2007 vnímáno jako mírně pozitivní. Zvýšení kvality však nebylo tak vysoké, jak se očekávalo (EEA 2018).

Příčin je několik. Prvním důvodem je skutečnost, že se stále vyvíjí metodiky odběrů a chemických analýz a tím se i zvyšuje přesnost a podrobnost měření. Druhým důvodem je pravděpodobně to, že na některých tocích sice došlo ke zlepšení jednotlivých dílčích parametrů, ale v celkovém výsledku ani to nepomohlo ke zvýšení ratingu vodního útvaru. Třetím důvodem je, že stav vodních toků prezentují plány povodí vypracované v letech 2012 až 2013 a řada opatření byla teprve v počáteční fázi a jejich vliv nebylo ještě možné dostatečně prokázat a posoudit.

A v neposlední řadě je faktem, že některá navrhovaná opatření ke zlepšení stavu vodních útvarů nebyla ještě do té doby (rok 2006) v praxi použita. Nebo po jejich zavedení bylo zjištěno, že nepřinesla očekávaný výsledek (EEA 2018).

Hlavním polutantem povrchových i podzemních vod jsou dusičnany. Jejich hlavním producentem je intenzivní zemědělství. Snaha o snižování produkce na zemědělství vázaných polutantů má v EU dlouhou tradici. Díky přísným předpisům se podařilo optimalizovat množství používaných hnojiv na úrovni jednotlivých zemědělských podniků a farem. Byly stanoveny standardy hnojení, vhodné zpracování půdy, střídání plodin vhodných k zachytávání dusíku a další. Výsledkem těchto opatření je snížení průměrné hladiny koncentrace dusičnanů v evropských řekách o 20 % mezi lety 1992 a 2015. Na druhou stranu koncentrace dusičnanů v podzemních vodách se však v roce 2011 vrátily téměř na stejnou úroveň roku 1992 (EEA 2018). To je pravděpodobně způsobeno postupnou migrací vody společně s polutanty skrz horninové profily, které jsou dusičnany stále nasycené a jen velmi pomalu dochází k jejich postupnému odbourávání a odplavování.

Další faktory ovlivňující znečištění povrchových i podzemních vod jsou hydromorfologické změny vodních toků. Ty můžeme opět v základu rozdělit na přirozené a antropogenní. Mezi přirozené hydromorfologické parametry patří původní říční síť, tvary koryt a jejich průběh, podélný profil koryta, tvar a stabilita příčného profilu, akumulace detritu, diverzita a tvary substrátu a další vlastnosti (Vogel 2011).

A pak jsou to vlivy antropogenní, tedy umělé, ovlivněné člověkem. Řadíme sem veškerou lidskou činnost, která ovlivňuje původní, přirozeně se vyvíjející říční síť. K největším změnám začalo docházet na začátku průmyslové revoluce, kdy byly prováděny velké úpravy koryt řek. Průmyslová výroba vyžadovala přísun stále většího množství vody, a to nejen pro své potřeby, ale také pro potřeby lidí, kteří se ve velkém počtu stěhovali do míst s novou pracovní příležitostí. Začala vznikat velká průmyslová města. Aby řeky a potoky lidem sloužily a neohrožovaly jejich majetek a životy, docházelo k regulaci vodních toků. Stavěla se různá vodní díla k zadržování vody, koryta řek byla rovnána, aby docházelo k rychlejšímu odtoku případných povodňových vln. A začalo docházet k vypouštění odpadních vod do řek (Young 2005). Všechny tyto činnosti měly negativní vliv nejen na život v okolí řek a jezer, ale zejména na kvalitu samotné vody. Díky terénním úpravám dochází k zesílení vodní eroze. Rychleji tekoucí voda bez přirozených překážek splavuje větší množství půdy, která je v této době většinou ošetřována chemicky (Rickson 2014).



### 3.1.2 Urbanizované nádrže

V současné době žije v urbanizovaném prostředí přibližně 55 % veškeré světové populace. Do roku 2050 by se měl podíl zvýšit až na 68 % (OSN 2018). Urbanizované prostředí je charakteristické tím, že je silně ovlivněné lidskou činností (Brenner 2013). Dominují zde stavby, silnice, zpevněné cesty a chodníky. Často chybí vegetační pokryv. Ten, který se zde nachází, bývá velmi často nepůvodní, exotický. Urbanizovaná krajina je silně narušena dopravou, průmyslem, výstavbou a dalšími faktory (Kaymaz 2013).

### 3.1.3 Specifika znečištění urbanizovaných nádrží

Urbanizované nádrže jsou obecně budovány s nižší hloubkou, 3-5 m i méně, a jejich rozloha bývá jen několik hektarů. S tím souvisí větší náchylnost jejich ekosystémů na znečištění a eutrofizaci oproti velkým a hlubokým nádržím (Naselli-Flores 2008). Urbanizované prostředí je rovněž charakteristické velkým podílem zpevněných, nepropustných ploch, které neumožňují vsakování dešťové vody.

Nádrže v tomto prostředí jsou pak často vystaveny náhlým a prudkým přítokům dešťové vody, která z ploch smývá množství nejrůznějších toxických látek. Jsou jimi produkty rafinérského průmyslu, odpady z domácností, nemocnic, výrobních podniků i přilehlých zemědělských ploch. Přepady z jednotné kanalizace, nelegální napojení odpadních vod bez jejich předúpravy v ČOV, špatný stav kanalizačních sítí, selhávající septiky a průsaky ze skládek odpadů, to jsou další zdroje znečišťujících látek. Díky těmto specifikům bývají urbanizované nádrže charakteristické vysokými koncentracemi polutantů nejrůznějších druhů (Saravanan & et al. 2011).

### 3.1.4 Výskyt prioritních polutantů v nádržích ve světě a v ČR

Antropogenní činností vzniká vysoký počet různých méně nebo více nebezpečných polutantů. Jsou to různé farmaceutické výrobky a výrobky pro osobní péči (PCP), antibiotika, azolové fungicidy, nesteroidní protizánětlivé léky, lipidové regulátory, parabeny, antiseptika, bisfenoly a mnoho dalších, obecně nazývané persistentní organické polutanty (Peng & et al. 2014).

V roce 2014 byl proveden průzkum výskytu a ekologického ohrožení léčiv a produktů osobní péče v podzemních vodách a nádržích v blízkosti komunálních skládek v Číně.

Jednalo se o oblast jižní Číny v okolí městské aglomerace Guangzhou, která má asi 13 milionů obyvatel a nachází se v deltě Perlové řeky. Odhadovaná denní produkce tuhého komunálního odpadu je každoročně přibližně 18 000 tun, z nichž 90 % bylo zlikvidováno skládkováním (statistika úřadu města Guangzhou, 2012). Vzhledem k tomu, že zde téměř neexistuje systém třídění odpadů, je zřejmé, že se na skládkách vyskytuje velmi často i nebezpečný odpad (Peng & et al. 2014). Průzkumné odběry byly prováděny jak v podzemních vodách, tak rovněž ve vodních nádržích nacházejících se na řece nad metropolí a pod ní. Perlová řeka nad metropolí protéká poměrně čistým, nezatíženým prostředím a bylo tak možné vliv antropogenní činnosti na míru znečištění vod velmi dobře zdokumentovat. Zjištěné koncentrace jednotlivých polutantů v podzemních vodách byly porovnány s koncentracemi zjištěnými ve vzorcích odebraných ve vodních útvech v jiných státech (tabulka č.1), např. USA, Španělsku, Francii, Německu (Peng & et al. 2014).

*Tabulka 1- Porovnání koncentrací vybraných EP v povrchových vodách oblasti Guangzhou s ostatními regiony světa (Peng & et al. 2014)*

Sloučenina	Region/země	Frekvence detekce	Koncentrace (ng/l) min/max
<b>Antibiotika</b>			
<b>Sulfadiazine (SDZ)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	Barcelona, Španělsko	0–100 %	ND — 65/208
<b>Sulfapyridine (SPD)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	Španělsko	24,1 %	43,21/104
<b>Sulfamethazine (SMZ)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	Tianjin North Čína	nezjištěno	/9,5
	USA	2,7 %	/360
	Barcelona, Španělsko	0–100 %	ND — 21,8/29,2
	Španělsko	34,5 %	74,45/446
<b>Sulfamethoxazole (SMX)</b>	Guangzhou, Čína	23,6 %	28,7/124,5
	USA	23,4 %	/1110
	Massachusetts, USA	60 %	/113

Sloučenina	Region/země	Frekvence detekce	Koncentrace (ng/l) min/max
<b>Sulfamethoxazole (SMX)</b>	California, USA	0,41%	160/170
	EU	4,4 %	2/38
	Francie	66 %	11/
	Barcelona, Španělsko	80–100 %	9,66–22,9/65
	Španělsko	15,1 %	47,57/117
<b>Trimethoprim (TMP)</b>	Guangzhou, Čína	3,8 %	3,3/10,5
	USA	0	ND
	Massachusetts, USA	5 %	/0,7
	California, USA	0,08%	/18
	Francie	1 %	1,4/
	Barcelona, Španělsko	20–100 %	ND-3,04/9,41
<b>Ofloxacin (OFX)</b>	Guangzhou, Čína	9,4 %	9,1/44,2
	Tianjin, Čína	0	ND
	Francie	0	0
	Barcelona, Španělsko	100 %	24,1–79,5/367
	Španělsko	15,1 %	23,01/48
<b>Norfloxacin (NFX)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	USA	0	ND
	Barcelona, Španělsko	69–100 %	33–123/462
<b>Enrofloxacin (EFX)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	USA	0	ND
	Barcelona, Španělsko	100 %	19,2–74,8/264
<b>Ciprofloxacin (CFX)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	Tianjin, Čína	nezjištěno	/42,5
	USA	0	ND
	Barcelona, Španělsko	80–100 %	12,3–87,9/443
<b>Lomefloxacin (LFX)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND

Sloučenina	Region/země	Frekvence detekce	Koncentrace (ng/l) min/max
<b>Clarithromycin (CTM)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
<b>Erythromycin- H2O (ETM-H2O)</b>	Guangzhou, Čína	68,9 %	5,6/12,4
	USA	0	ND
	Barcelona, Španělsko	54–92 %	0,31–4,2/8,51
<b>Roxithromycin (RTM)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
	USA	0	ND
	Francie	7 %	1,3/
	Barcelona, Španělsko	0–54 %	ND — 7,95/23,8
<b><i>Fungicidy a pesticidy</i></b>			
<b>Clotrimazole (CTZ)</b>	Guangzhou, Čína	4 %	1,0/1,5
<b>Econazole (ECZ)</b>	Guangzhou, Čína	0	PHD
<b>Fluconazole (FCZ)</b>	Guangzhou, Čína	23 %	21,7/56,2
<b>Ketoconazole (KCZ)</b>	Guangzhou, Čína	2 %	1,5/3,3
<b>Miconazole (MCZ)</b>	Guangzhou, Čína	8 %	2,8/6,7
<b>Propiconazole (PCZ)</b>	Guangzhou, Čína	6 %	0,3/0,8
<b>Tebuconazole (TCZ)</b>	Guangzhou, Čína	14 %	0,3/0,8
<b><i>Nesteroïdní protizánětlivé léky</i></b>			
<b>Diclofenac (DCF)</b>	Guangzhou, Čína	0	PHD
	EU	4,9 %	0/24
	Španělsko	3,7 %	256/477
	Barcelona, Španělsko	40–100 %	0,184–225/380
	Francie	20 %	9,7/

Sloučenina	Region/země	Frekvence detekce	Koncentrace (ng/l) min/max
<b>Ibuprofen (IPF)</b>	Guangzhou, Čína	11 %	19,7/57,9
	USA	2,1 %	/3110
	EU	6,7 %	3/395
	Francie	0	0
	Barcelona, Španělsko	46–92 %	0,16–200/988
	Španělsko	1,9 %	185/185
<b>Indomethacin (IMC)</b>	Guangzhou, Čína	6 %	3,5/11,7
	Barcelona, Španělsko	0	ND
<b>Naproxen (NPX)</b>	Guangzhou, Čína	3 %	67,0/86,9
	Francie	3 %	1,2/
	Barcelona, Španělsko	8-40 %	ND — 0,43/5,59
	Španělsko	nezjištěno	/263
<b>Salicylic acid (SA)</b>	Guangzhou, Čína	98 %	47,3/2014,7
	Barcelona, Španělsko	100 %	58,9–110/620
	Francie	53 %	6,5/
<b>Odbourávače tuků</b>			
<b>Clofibril acid (CFA)</b>	Guangzhou Čína	3 %	51,6/73,9
	Barcelona, Španělsko	0–31 %	ND — 1,26/7,57
<b>Bezafibrate (BZF)</b>	Guangzhou Čína	0	ND
	Barcelona, Španělsko	20–100 %	ND — 6,64/25,8
	Francie	0	0
<b>Gemfibrozil (GFZ)</b>	Guangzhou Čína	0	ND
	USA	0	ND
	Massachusetts, USA	5 %	/1,2

Sloučenina	Region/země	Frekvence detekce	Koncentrace (ng/l) min/max
<b>Gemfibrozil (GFZ)</b>	Barcelona, Španělsko	20–100 %	ND — 6,64/25,8
	Španělsko	11,3 %	163,5/574
<b>Endokrinní disruptory z výrobků PCP</b>			
<b>Methyparaben (MP)</b>	UK	nezjištěno	/5000
	Guangzhou Čína	97,2 %	6,7/83,2
<b>Ethylparaben (EP)</b>	Guangzhou, Čína	22,2 %	1,6/12,5
<b>Propylparaben (PP)</b>	Guangzhou, Čína	97,2 %	0,9/22,5
	UK	nezjištěno	/5500
<b>Butylparaben (BP)</b>	Guangzhou, Čína	0	ND
<b>2-Phenylphenol (PHP)</b>	Guangzhou, Čína	100 %	0,6/8,8
<b>Triclosan (TCS)</b>	Guangzhou, Čína	100 %	8,7/39,9
	USA	14,9 %	PHD
	EU	1,8 %	0/9
	UK	nezjištěno	/2011
<b>Triclocarban (TCC)</b>	Guangzhou, Čína	79,6 %	3,3/36,2
<b>Non-chlorinated carbanilide (NCC)</b>	Guangzhou, Čína	1,9 %	6,7/4,8
<b>Bisphenol A (BPA)</b>	Guangzhou, Čína	100 %	6,6/160,3
	USA	29,8 %	/2550
	EU	39,6 %	79/2299
	UK	nezjištěno	/9300
	Německo	100 %	/1136

Vysvětlivky: ND – nebylo detekováno, PHD – pod hranicí detekce. Pokud není některá z hodnot uvedena, nebyla ve studiích uváděna

Studie potvrdila, že vodní nádrže byly oproti podzemním zdrojům mnohem více kontaminované. Docházelo k častější detekci přítomnosti sledovaných látek a také se zde nacházely ve vyšších koncentracích. Zjišťované látky, jako např. sulfonamidy (sulfamethoxazol, sulfamethazin, sulfadiazin), trimethoprim, makrolidy (dehydroerythromycin, klarithomycin), azolové pesticidy (propikonazol, tebukonazol), nesteroidní antirevmatika ibuprofen, kyselina salicylová, diklofenak a indomethacin a většina výrobků pro osobní péči (PCP) se ve vzorcích vyskytovaly zcela běžně. Koncentrace polutantů ve vodních nádržích vykazovaly sezónní výkyvy, kdy na jaře byly obecně vyšší než v ostatních ročních obdobích, ve kterých se koncentrace pohybovaly přibližně ve stejných úrovních a byly mezi nimi jen nepodstatné rozdíly. Zároveň, avšak nijak významně oproti očekávání, klesaly koncentrace polutantů se vzdáleností od skládky. Tato zjištění naznačovala, že v okolí se zřejmě vyskytují další zdroje znečištění než jen samotné průsaky ze skládky. Tato hypotéza byla potvrzena místním šetřením u obyvatel v přilehlých vesnicích, kteří měli často vybudovány domácí septiky ve stejné nebo vyšší úrovni hladiny oproti hladině podzemní vody ve studních a docházelo tak ke kontaminaci podzemních vod odpady z domácností (Peng & et al. 2014).

Podobná studie byla provedena roku 2011 u města Qinhuangdao, které se nachází 280 km východně od Pekingu. Jednalo se o výzkum Tongjiské univerzity v Šanghaji ve spolupráci s Univerzitou oceánografie a mořských věd v Šanghaji, Helmholtzovým Centrem pro životní prostředí v Lipsku a Centrem pro monitorování mořského prostředí provincie Hebei ve městě Qinhuangdao. Výzkum trval přibližně 3 roky (Mao & et. al. 2017). Výzkumný tým ve výsledcích konstatoval, že v okolí přístavu a ústí řek byl index organického znečištění vysoký. To bylo způsobeno vysokými koncentracemi fosforu a dusíku, které byly do ústí řek splavovány z urbanizovaného prostředí kolem řek (tabulka č. 2 a 3).

Tabulka 2- Přehled podílu ročního znečištění jednotlivých oblastí ve správním území Qinhuangdao v roce 2011 (Mao & et. al. 2017)

Monitorované území	CHSK		Amoniak		Celkový fosfor		Celkový dusík	
	emisní zatížení (t)	podíl (%)	emisní zatížení (t)	podíl (%)	emisní zatížení (t)	podíl (%)	emisní zatížení (t)	podíl (%)
okres Haigang	1 866,77	3,84	196,42	6,28	51,73	3,25	386,86	3,63
okres Shanhaigan	2 106,70	4,33	124,95	4,00	54,74	3,44	381,87	3,58
okres Beidaihe	514,54	1,06	33,82	1,08	15,66	0,98	108,91	1,02
oblast Funing	14 003,07	28,76	750,55	24,01	399,77	25,15	2 788,16	26,14
oblast Changli	16 609,93	34,11	1 072,26	34,30	571,11	35,93	3 657,02	34,29
oblast Lulong	6 447,19	13,24	497,02	15,90	223,32	14,05	1 645,65	15,43
oblast Qinglong	7 139,39	14,66	451,41	14,44	273,39	17,20	1 697,52	15,92
<b>Celkem</b>	<b>48 689,60</b>	<b>100</b>	<b>3 126,43</b>	<b>100</b>	<b>1 589,72</b>	<b>100</b>	<b>10 666</b>	<b>100</b>

Tabulka 3- Přehled podílu ročního znečištění jednotlivých řek na celkovém objemu polutantů v oblasti Qinhuangdao v roce 2011 (Mao & et. al. 2017)

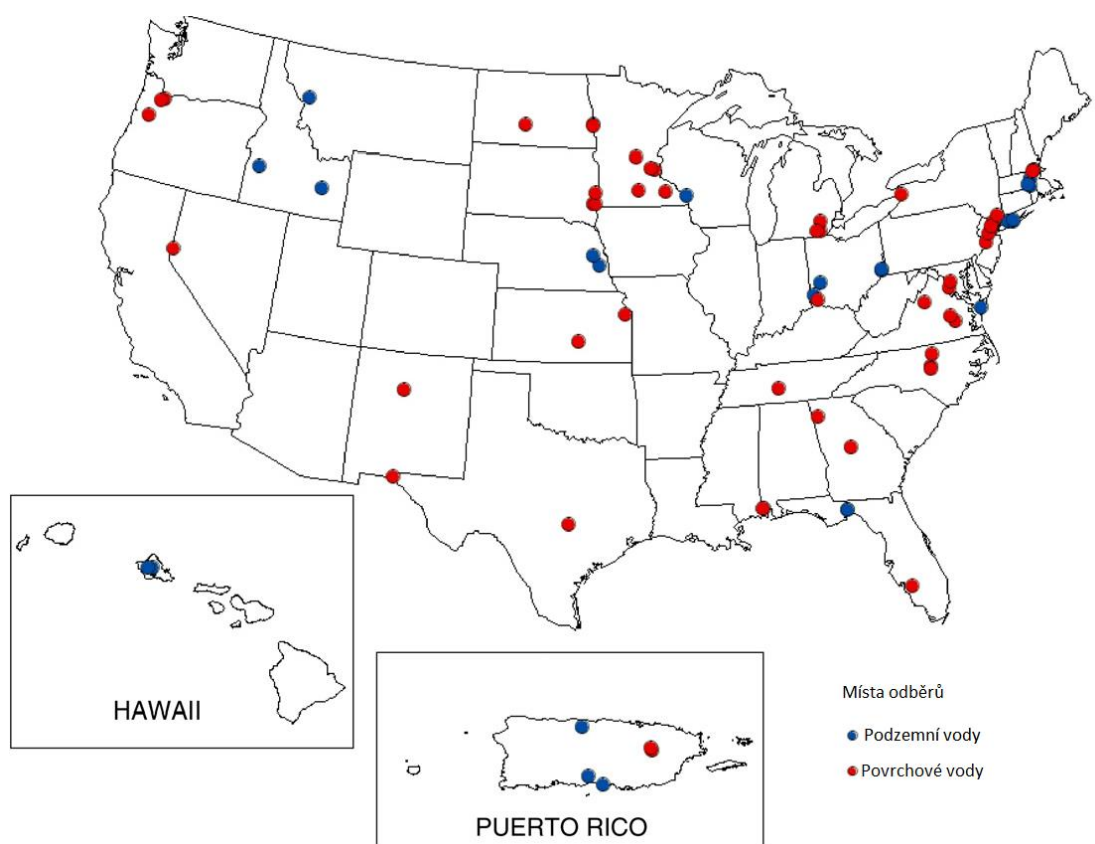
Řeka	Roční průtok		Celkové množství odpadních vod		CHSK	
	(miliard m <sup>3</sup> )	podíl (%)	(t)	podíl (%)	(t)	podíl (%)
Xinkaihe	1,88	19,38	15 803,10	18,69	1 418,15	4,24
Tanghe	0,05	0,50	2 975,20	3,52	2 233,05	6,68
Yanghe	0,05	0,53	4 848,20	5,73	1 237,97	3,70
Renzaohé	0,23	2,33	3 665,50	4,33	2 609,57	7,80
Dapuhe	0,95	9,81	21 623,00	25,57	12 624,78	37,76
Luanhe	6,55	67,45	35 651,40	42,13	13 313,98	39,82
<b>Celkem</b>	<b>9,71</b>	<b>100</b>	<b>84 566,40</b>	<b>100</b>	<b>33 437,50</b>	<b>100</b>



Největší podíl na organickém znečištění podle průzkumu připadal na odpadní vody. Díky vysoké koncentraci organických polutantů docházelo k prudkému rozvoji fytoplanktonu, který je dobrým indikátorem znečištění (Mao & et. al. 2017).

Ve Spojených státech amerických probíhá rovněž řada studií zaměřených na vyhledávání potencionálních zdrojů znečištění povrchových i podzemních vod organickými polutanty a jejich působení na lidský organismus a ekologii prostředí. Jednou z největších studií, co se týká množství zkoumaných vodních útvarů a velikosti území které zkoumala, byla studie publikovaná roku 2008, kterou provedla Americká národní geologická služba (USGS) (Focazio & et al. 2008).

Studie se zaměřila celkem na 100 nejčastějších polutantů v 74 lokalitách po celém území USA a její realizace začala v roce 2001 (obrázek č. 5).



Obrázek 5 - Lokality odběru povrchových a podzemních vod v USA (USGS 2001)

Polutanty, které byly ve studii sledovány, byly cíleně vybrány z velkého počtu známých chemických sloučenin podle jejich známého nebo předpokládaného užití, toxicity, potenciální hormonální aktivity, perzistence v prostředí a výsledků z předchozích studií (Kolpin & et al. 2002). Lokality zahrnovaly vodní zdroje různých velikostí od zdroje zásobujícího jeden rodinný dům až po zdroj pro aglomerace čítající 8 miliónů obyvatel.

Ze vzorků filtrované vody bylo extrahováno celkem 22 druhů antibiotik a jejich sloučenin, 16 druhů léků na předpis nebo volně prodejných léčiv a jejich vybraných metabolitů (kromě antibiotik). V průběhu studie díky použití přesnější metody kapalinovou chromatografií a hmotnostní spektrometrií (LS/MS) se celkový počet zjištěných antibiotik a jejich metabolitů zvýšil na 25. Z celkového počtu 100 analyzovaných polutantů bylo 63 detekováno alespoň jednou. Maximální počet polutantů, které byly detekovány na jednom odběrném místě bylo 31 a střední počet detekce byly 4. Pouze na šesti místech nebyly detekovány žádné z vybraných polutantů. Vybrané pesticidy, uměle vyrobená aromata a potravinářské příchutě, steroidy, léky bez lékařského předpisu, plastifikátory, retardéry hoření a metabolity detergentů byly detekovány častěji než farmaceutické sloučeniny. Sedmnáct polutantů pak bylo detekováno na více než 10 % míst. Nejčastěji detekovanými polutanty byly: cholesterol 41,9 % (jako biogenní steroid), metolachlor 39,2 % (zemědělské herbicidy), kotinin 35,1 % (metabolit nikotinu) a prometon 25,7 % (nezemědělský herbicid).

Je však nutné si uvědomit, že výzkum začínal již v roce 2001, kdy nebyly ještě všechny používané metody tak přesné, a proto nemusel být výskyt všech polutantů zachycen. Další příčinou menší detekce polutantů je i skutečnost, že mnoho z nich degradovalo na jiné sloučeniny s různými chemickými vlastnostmi a toxicitou při průchodu ČOV a nebyly zahrnuty do kontrolního vzorku. Například při používání chloru jako dezinfekce se ve vodě vyskytují i některé syntetické organické molekuly (např. triclosan), který se rozkládá na chloroform a jiné produkty. Na většinu z detekovaných polutantů neexistují v USA normy pro pitnou vodu (Rule & et al. 2005).

Další samostatnou skupinou polutantů ohrožujících urbanizované nádrže jsou těžké kovy. Kovové prvky jsou nedílnou součástí vodních útvarů. Nacházejí se zde v různých formách. Rozpuštěné v kapalně fázi nebo v pevné fázi vázané na suspendované částice (Gibbs 1973). Ve společném projektu v letech 2009-2013 provedli pracovníci Moskevské státní univerzity, fakulty geografie a Delft University of Technology v Nizozemí výzkum delty největší ruské řeky Volhy na přítomnost těžkých kovů. Jednalo se o doplnění a závěrečné vyhodnocení dlouholeté studie, kterou začal již v roce 1993 Dr. Nikolaj Kasimov. Místo studie bylo vybráno záměrně, neboť právě v deltách řek dochází ke kumulaci veškerých splavených polutantů a jsou dobrým zdrojem informací o migraci chemických prvků vlivem hydrodynamických podmínek v celém povodí. Dnové sedimenty jsou schopny akumulovat těžké kovy vstupující do vodních útvarů. Distribuce kovů je do značné míry dána zrnitostí sedimentů a obsahem organické hmoty (Lychagin & et al. 2015).

Výsledkem výzkumu bylo zjištění, že delta řeky Volhy je ve srovnání s jinými světovými toky poměrně málo znečištěná (tabulka č. 4), dochází zde pouze v menší míře ke kontaminaci vody mědí, olovem a kadmii. Obsah těžkých kovů ve vodě a sedimentech během posledních desetiletí zůstává nízký; znečištění dnových sedimentů je z velké části nevýznamné a lokální. V důsledku sezónních výkyvů docházelo ke značným rozdílům v koncentracích měřených polutantů ve vodě i v sedimentech a docházelo ke zkreslování výsledků. Na vině byly zejména povodně a výkyvy teplot v jednotlivých ročních obdobích. Například v období povodní vzrostla koncentrace olova, kadmia a zinku více než čtyřnásobně a koncentrace niklu a mědi dvojnásobně až trojnásobně oproti běžnému stavu, a to jak ve vodě, tak v sedimentech. Tento jev lze vysvětlit přítokem kontaminované vody z horních částí povodí Volhy. Zvýšený obsah manganu pozorovaný v letním období lze vysvětlit vysokou intenzitou biogeochemických procesů v důsledku zvyšující se teploty vody. To bylo patrné hlavně ve stojatých vodách slepých ramen zarostlých vodní vegetací (Lychagin & et al. 2015).

Tabulka 4 - Porovnání obsahu těžkých kovů v deltě řeky Volhy s průměrem obsahu zjištěným v jiných světových řekách (Lychagin & et al. 2015)

Delta Volhy	Obsah těžkých kovů v sušině (mg/kg)						
	Měsíc	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Cd
	květen	1198,0	1689,0	1809,0	119,0	177,0	5,2
	červenec	2719,0	1318,0	509,0	107,0	204,0	2,8
	září	2900,0	856,0	750,0	82,0	203,0	3,8
<b>Světové řeky (Savenko 2006)</b>	----	1650,0	343,0	98,0	76,0	89,0	3,2

V ČR byla provedena studie sedimentů Brněnské přehrady na řece Morava na přítomnost těžkých kovů a ostatních polutantů. Byly zkoumány jednotlivé vrstvy sedimentů v pěti průzkumných jádrových vrtech. Sedimenty přehrad totiž představují vynikající zdroj informací mapující nejen přirozené změny životního prostředí, ale i dopady průmyslu, včetně kontaminace organickými polutanty a těžkými kovy (Sedláček & et al. 2012; Rădoane & Radoane 2005). Koncentrace znečišťujících látek v sedimentech mohou být ovlivněny parametry sedimentu, jako je velikost zrn, minerální složení, redoxní potenciál, obsah organické hmoty, kapacita kationtové výměny (Grygar & et al. 2010).

Umělé nádrže jsou pro metodu průzkumu sedimentů pomocí jádrových vrtů zvláště vhodné, neboť poskytují spolehlivé datování sedimentů: stratigrafická superpozice související s přechodem fluviální sedimentace do jezerní, rok výstavby nádrže, povodňové vrstvy. Dále je to vertikální distribuce vybraných polutantů (DDT, Pb, Cesium 137 aj.), která může poskytnout další důkazy významných událostí souvisejících s průmyslovou kontaminací a pomoci v nezávislém datování (Bábek & et al. 2008; Grygar & et al. 2010). Bábek & et al. (2011) a Sedláček & et al. (2012) prokázali náhlý nárůst koncentrací Pb, Zn a Cu, který byl patrný po naplnění nádrže, kdy dochází k přechodu z fluviální na jezerní sedimentaci. Těžké kovy se totiž více vyskytují v jemnější, jílové frakci. Z tohoto důvodu byly i jasně patrné nižší koncentrace těžkých kovů v hrubozrnné vrstvě, která vznikla v době povodní. Zvýšený obsah všech těžkých kovů je pravděpodobně spojený s expanzí těžkého strojírenství po druhé světové válce. Maximální koncentrace byly zjištěny mezi 60. a 80. lety minulého století, což odpovídá vrcholu průmyslové výroby v tehdejší Československu ve spojení s nedostatečnými předpisy o ochraně životního prostředí. Klesající trendy v koncentracích těžkých kovů po roce 1989 souvisí jednak s poklesem průmyslové výroby a rovněž se zpřísněním legislativy (Sedláček & et al. 2012).

Zajímavým výstupem studie je i zaznamenaná klesající koncentrace Pb ve vzorcích sedimentu. Je to způsobeno postupným snižováním obsahu Pb v benzínu, které započalo v roce 1984 (Japonsko) a bylo završeno v roce 2000 (EU) úplným zákazem používání olovnatého benzínu (Novák & et al. 2003).

Zvýšené koncentrace fosforu v sedimentu Brněnské přehrady naznačují dlouhodobou eutrofizaci nádrže. Na rozdíl od těžkých kovů nemá však obsah fosforu klesající trend. Jeho přítomnost je zvyšována splachem ze zemědělsky využívaných ploch a odpadními vodami z měst a obcí po celém povodí řeky Moravy. Odpadní vody obsahující detergenty s příměsí fosforu jsou nedostatečně zbavovány těchto příměsí a tím dochází k jeho kumulaci ve vodě a následně sedimentech nádrží (Millier & Hooda 2011; Mao & et. al. 2017).

### **3.2 Charakteristika vybraných polutantů – těžké kovy**

Zdroje těžkých kovů jsou přírodní a antropogenní, které většinou převažují. Hlavním přírodním zdrojem je vulkanická činnost (Mahurpawar 2015). Nejčastěji a ve větších koncentracích se však těžké kovy vyskytují v průmyslových odpadních vodách (tabulka č. 5). Řadí se mezi ně především rtuť, kadmium, olovo, zinek, arsen, chrom, kobalt, nikl a další. Problém spočívá v jejich vlastnostech. Jakmile se totiž jednou uvolní do životního prostředí, je velmi obtížné je zcela odstranit. Za těžké kovy jsou považovány kovy s hustotou vyšší než 5 g/cm<sup>3</sup>.

Mnoho prvků spadá do této kategorie, nicméně významný negativní vliv na životní prostředí a lidské zdraví mají prvky zmíněné v tabulce 5 a 6. Ale i polokovy jako arsen nebo polonium, či kovy s nestandardním oxidačním stavem (chrom), spadají do této kategorie.

*Tabulka 5- Hlavní zdroje těžkých kovů v průmyslových odpadních vodách (Mahurpawar 2015)*

<b>Vybrané kovy:</b>	<b>Hlavní zdroje:</b>
<b>Běžné kovy</b>	Zpracovatelský průmysl
<b>Arsen</b>	Hnojiva s obsahem fosfátů, kalení kovů, textilní a barvířský průmysl
<b>Kadmium</b>	Fosfátová hnojiva, elektronika, pigmenty, barvy
<b>Chrom</b>	Pokovování, kalení, gumárenský průmysl, fotografický průmysl
<b>Měď</b>	Pokovování, výroba umělého hedvábí, elektrotechnika
<b>Olovo</b>	Barvy, baterie
<b>Nikl</b>	Galvanizace, výroba oceli
<b>Zinek</b>	Galvanizace, pokovování železa a oceli
<b>Rtuť</b>	Vědecké přístroje, chemický průmysl

Rizika plynoucí z kontaminace těžkými kovy a jejich dopad na lidské zdraví jsou v důsledku všudypřítomné expozice cílem intenzivního výzkumu (Fernandes & et al. 2008; Mahurpawar 2015). Toxicita kovových iontů spočívá v chemické reaktivitě iontů s buněčnými strukturálními proteiny, enzymy a membránovým systémem buněk.

Některé metabolické pochody vedou k akumulaci těžkých kovů v určitých orgánech těla. Ty pak vykazují častější změny. V důsledku kumulace dochází k lokálním změnám v těchto orgánech (tabulka č. 6). Jedná se o akutní i chronické otravy a některé kovy jsou spojovány se vznikem karcinomů (Mahurpawar 2015). Těžké kovy v odpadních vodách, převážně těch průmyslových, jsou nebezpečné pro vodní organismy, které je absorbují. Ve vodních ekosystémech se těžké kovy hromadí v sedimentech, kde mohou dosáhnout koncentrace o několik řádů vyšších než v okolním vodním prostředí (Lychagin & et al. 2015).

Tabulka 6- Cílové orgány a klinické projevy chronické expozice iontů těžkých kovů a jejich hlavní zdroje (Mahurpawar 2015)

Kov	Cílové orgány	Primární zdroje	Zdravotní rizika
<b>Arsen</b>	Plicní a nervový systém, kůže	Průmyslové prachy, použití znečištěných vod ve zdravotnictví	Perforace nosního septa, rakovina dýchacích cest, periferní neuropatie: dermatomy, rakovina kůže
<b>Kadmium</b>	Ledviny, kosterní a plicní systém	Průmyslový prach a kouř, znečištěná voda a potraviny	Proteinurie, glukosurie, osteomalacie, aminoacidurie, emphysemia
<b>Chrom</b>	Plicní systém	Průmyslový prach a kouř, znečištěné potraviny	Vznik vředů, perforace nosního septa, rakovina plic
<b>Mangan</b>	Nervový systém	Průmyslový prach a kouř	Centrální a periferní neuropatie
<b>Olovo</b>	Nervový systém, krevní systém, ledviny	Průmyslový prach a kouř, znečištěné potraviny	Encefalopatie, periferní neuropathie, poruchy centrálního nervového systému, anémie
<b>Nikl</b>	Plíce, Kůže	Průmyslový prach, aerosoly	Rakovina, Záněty kůže
<b>Cín</b>	Plicní a nervový systém	Zdravotnictví, průmyslový prach	Pneumokonióza, Poruchy CNS, zraku a změny EEG,
<b>Rtuť</b>	Nervový systém, ledviny	Průmyslový prach a kouř, znečištěná voda a potraviny	Proteinuria, poruchy činnosti vnitřních orgánů

Jakmile těžké kovy jednou vstoupí do potravinového řetězce, začnou se kumulovat i v lidském těle. V případě akutních vysokých koncentrací těžkých kovů mohou způsobit vážné zdravotní potíže (Babel & Kurniawan 2003). Z těchto důvodů je důležité odstraňování těžkých kovů z odpadních vod, jež jsou anorganického charakteru, pomocí konvenčních metod. Mezi používané metody se řadí chemické srážení, elektrochemické odstraňování nebo iontová výměna. Tyto chemické procesy s sebou nesou i významné nevýhody v podobě nedokonalých odstranění, vysokých nároků na energii a v neposlední řadě i produkci toxických kalů (Eccles 1999).

### 3.2.1 Chrom (Cr)

Chrom se hojně vyskytuje v zemské kůře a jeho účinky závisí na oxidačním stavu. Chrom je k nalezení v oxidačních stavech od +2 do +6, přičemž pouze trojmocný a šestimocný chrom má prokazatelné biotoxické účinky. Sloučeniny chromu se nejčastěji vyskytují v průmyslových oblastech. Může jít o těžbu chromitových rud, výrobu pigmentů a barviv, práci s kůžemi, výrobu ochranných barviv na dřevo nebo laků proti korozi. Barvy jsou významným zdrojem šestimocného chromu, přesto jsou stále industriálně využívány (Kotaš & Stasicka 2000). Soli trojmocného a šestimocného chromu se nazývají chromáty a vznikají při těžbě, tavení a extrakci. Při výrobních procesech se generuje toxický prach. Toxicitou chromového prachu se zabývalo několik studií v minulosti (Langård & Vigander 1983; Luippold & et al. 2003). Odpadní vody z produkce Cr jsou známé polutanty půdy a vody (Garg & et al. 2007; Costa 2003). Trojmocné sloučeniny chromu obsažené v chromovém prachu jsou ve vodě nerozpustné, přesto se v iontové formě a pomocí membránového transportu, dostanou do buněk. Vysoká koncentrace trojmocného chromu v buňkách může vést až k jejich poškození (Eastmond & et al. 2008).

### 3.2.2 Kadmium (Cd)

V přírodě je přirozený výskyt kadmia raritou. Do životního prostředí se dostává prostřednictvím úniků odpadů z průmyslu nebo zemědělství. I když je kadmium velmi toxické, je hojně využíván v bateriích, při pokovování, jako příměs v akrylových barvách, křídách nebo v pigmentech (Kawasaki & et al. 2004; Kim & et al. 2015). Některá hnojiva obsahující kadmium zvyšují jeho koncentraci v půdě. Pěstební oblasti poblíž průmyslových zón jsou také kontaminované (Lorenz & et al. 1994). Lidé jsou vystaveni působení kadmia příjmem potravy. Onemocnění itai-itai je způsobeno kadmii v plodinách, které byly zalévány kontaminovanou vodou (Nogawa & et al. 2004).

Rostliny z oblastí mimo industrializované zóny, obsahují kadmia méně, ale zvířata žijící v těchto místech se potýkají s vysokými obsahy kadmia, neboť jsou součástí potravinového řetězce, jež začíná u kontaminované půdy s rozpuštěným kadmii v podzemních vodách nebo v řekách znečištěných kontaminovanou půdou.

Množství kadmia se přeneslo řekami do moří a naakumulovalo se v mořských organismech. Z těchto důvodů jsou lidé, jakožto nejvyšší predátoři, vystaveni možné otravě kadmii (Poldoski 1979; Barhoumi & et al. 2009).

### 3.2.3 Arsen (As)

Arsen je polokov, který existuje v anorganické i organické formě. Anorganická forma bývá obecně více nebezpečná než organické. Arsen je rozpustný ve vodě na slabou kyselinu a vytváří zde sloučeniny s oxidačním číslem  $5^+$  zvané arseničnany. Arseničnany způsobují kontaminaci podzemních vod, což může ovlivnit mnoho lidí (Chung & et al. 2014). Arsen je využíván zejména v průmyslu při výrobě autobaterií, pigmentů a slitin. Těžba a tavení je spojeno s intoxikací u lidí, i když významnějším zdrojem otravy u lidí jsou přírodní zdroje – kontaminovaná voda (Hopenhayn-Rich & et al. 1996; Chung & et al. 2014; Cross & et al. 1979). Arseničnany se snadno rozpouští v podzemních vodách a odtud putují do řek a moří. Ve vodních organismech se arseničné soli kumulují a přechází na organickou formu. Kontaminovaná voda může být vstřebána kořeny plodin, jako například rýže. Každodenní konzumace kontaminované rýže vedla ke zvýšené akumulaci arsenu v těle člověka (Raj & Singh 2015; Rahman & et al. 2008). Proto se při konzumaci potravin vypěstovaných na kontaminované půdě arsenem zvyšuje koncentrace tohoto kovu u lidí a zvyšuje se riziko otravy (Kim & et al. 2015).

### 3.2.4 Měď (Cu)

Měď je esenciální mikroprvek, který je v těle potřebný jako kofaktor nebo strukturální komponenta mnoha metaloenzymů. Esenciální prvky jsou náročné pro ustanovení norem, co se týče jejich doporučeného denního množství, neboť jak nízké množství, tak vysoké lze těžko určit. V obou případech se může vyskytnout negativní vliv na zdraví.

Z tohoto důvodu se v případě konvenčních zdravotních doporučení neuvádí doporučená denní dávka (DDD) pro mikroprvky, ale stanovuje se nejvyšší dávka, při které nejsou pozorovány toxické účinky mikroprvku. Stanovení odhadované rizikové dávky zahrnuje zvážení biologických procesů, které jsou pro dané esenciální mikroprvky jedinečné, jako homeostáza nebo nutriční potřeby pro bazální funkce organismu (Stern 2010). Měď je málokdy předmětem studií, neboť se vyskytuje v tělech zvířat i lidí s širokou škálou oxidačních stavů a u každého je pozorována jiná toxikokinetika či nepříznivost účinků.

### 3.2.5 Olovo (Pb)

Olovo je všudypřítomný kov a jeden z prvních objevených kovů lidmi. Mezi unikátní vlastnosti olova patří měkkost, poddajnost, tvárnost, nízký bod tání a odolnost vůči korozi. Všechny tyto vlastnosti vedly k široké škále využívání olova v různých odvětvích průmyslu, jako automobilový, výroba barev, keramiky, plastů atd.



Takto rozsáhlé používání olova vedlo k mnohonásobným nálezům olova volně v životním prostředí. Olovo je považováno za potenciální toxin a projevy jeho toxicity jsou dobře známé. Nerozložitelnost v přírodě patří k hlavním důvodům persistence olova v prostředí. Lidé jsou vystaveni působení olova prostřednictvím olovnatého benzínu, tavením olova, spalováním uhlí, barev na bázi olova, olověných trubek, recyklací baterií a další. Ačkoliv je toxicita olova velmi dobře známa a zdokumentována, pravidelné kontroly i prevence úniků olova stále nejsou pravidlem (Kalia & Flora 2005).

Není známo množství olova, které by bylo nezbytné pro organismus ani množství, jež by bylo nezávadné. Toxicita olova je považována za vysokou a v případě manipulace s ním se předpokládají nevratné účinky na zdraví. Mezi ty nejzávažnější negativní účinky patří vliv na CNS (centrální nervovou soustavu), krvetvorbu, játra a ledviny (Kalia & Flora 2005). Akutní toxicita souvisí s délkou expozice a není úplně běžná, častým jevem je toxicita chronická a v krvi se detekuje v množství 40–60 µg/l. Pokud se toxicita nezachytí včas, můžou se symptomy mnohonásobně zhoršit. Mezi příznaky otravy se řadí zvracení, encefalopatie, letargie, delirium, kóma, křeče atp. (Flora & et al. 2007; Flora & et al. 2012).

### 3.2.6 Nikl (Ni)

Nikl se hojně využívá v průmyslu díky svým fyzikálně chemickým vlastnostem. Je využíván při výrobě slitin a různých výrobků zahrnující dobíjecí baterie, mince, elektrolyty a nerezovou ocel. Nikl je skvělým legujícím činidlem při slévání kovů, jako chrom, olovo nebo měď. Toto je hlavní zdroj znečištění životního prostředí niklem. Nikelnaté trubky a kohoutky, nerezové nádoby nebo výrobky kolorované pigmenty na bázi Ni se dostávají do půdy a následně sloučeniny niklu kontaminují vody. Odpadní voda a prach, vznikající při kutání a tavení niklu také znečišťují životní prostředí.

Z tohoto důvodu jsou lidé často vystaveni inhalaci niklu, přímému kontaktu s pokožkou nebo vstřebání ústní dutinou (Kasprzak & et al. 2003; Kim & et al. 2015). Pokud se pokožka dostane do styku s niklem, prostřednictvím vody, vzduchu nebo dětských hraček, reaguje alergickou reakcí. Při orální expozici dochází k poškození epitelu. Průmyslový prach obsahuje ve vodě nerozpustné sulfidy niklu nebo oxidy niklu, které jsou karcinogenní.

Vdechování cigaretového kouře nebo prachu s Ni, má výrazné negativní účinky na plíce a nosní sliznici, což se může dále projevit až rakovinou plic nebo nosní sliznice. Riziko je nejvyšší u zaměstnanců v průmyslu zpracovávající nikl (Küpper & et al. 2015; Trombetta & et al. 2005).

### 3.2.7 Zinek (Zn)

Zinek patří k esenciálním prvkům při růstu rostlin, nicméně při zvýšeném množství růst rostlin naopak inhibuje a působí toxicky. Neovlivňuje klíčení semen. Toxicita zinku záleží na hodnotě pH, protože pH reguluje obsah Zn v půdě. Vysoké koncentrace zinku mohou způsobit toxicitu u rostlin. Mezi hlavní symptomy vysoké koncentrace zinku je zpomalení růstu u rostlin, rolování a svinutí mladých listů, chloróza a odumření konečků listů (Davis-Carter & Shuman 1993). Zinek je jeden z esenciálních stopových prvků a je tedy žádoucí, aby byl v malých množstvích konzumován. Doporučená denní dávka Zn je pro muže 11 mg a 8 mg pro ženy (Trumbo & et al. 2001).

Hodnota LD50 byla stanovena na 27 g zinku na den při srovnání s ekvivalentními studiemi na myších a krysách ("Toxicological Profile for Zinc" 2005). Zpravidla je požití takového množství zinku za den vysoce nepravděpodobné, nicméně je evidován jeden případ ženy, která zemřela po požití dávky 28 g sulfidu zinečnatého. Lidské tělo obsahuje 2–3 gramy zinku, z toho téměř 90 % se nachází ve svalech a kostech. Ostatní orgány, jako varlata, prostata, ledviny, plíce, játra nebo GIT (gastrointestinální trakt) obsahují zanedbatelné množství Zn. Požití zinku ústy dále vede k absorpci v tenkém střevě. Organismus je vystaven působení vlivu zinku třemi hlavními vstupy-polknutím, pokožkou a inhalací. Každý vstup do těla ovlivňuje jinou část těla a také přijímá jiné množství zinku.

### 3.2.8 Rtuť (Hg)

Rtuť je známa svou toxicitou kvůli nehodám, které ohrozily zdraví veřejnosti např. v Minamatě v Japonsku nebo v Iráku (Bernhoft 2012; Farhan & et al. 1973). Rtuť existuje jak v anorganické formě–kovová rtuť, oxid rtuťný, rtuťnaté nebo rtuťné soli, tak v organické, kdy je rtuť vázaná ve sloučeninách na struktury uhlovodíků (methyl, ethyl, fenyl, a další). Biologické vlastnosti, farmakokinetika a klinický dopad jednotlivých forem rtuti, závisí na jejich chemické struktuře. Lidé jsou nejčastěji vystaveni vlivu rtuti při vytěkání rtuti z amalgámové plomby, požitím kontaminované ryby nebo při výkonu práce. Rtuť se v přírodě vyskytuje zejména v elementární formě nebo jako sulfid. Do atmosféry se dostává uvolňováním z hornin nebo vulkanickou činností. Antropogenní činností se rtuť dostává do atmosféry při spalování uhlí a při těžbě zlata a rtuti (Boylan & et al. 2003, Bernhoft 2012).

Elementární rtuť z atmosféry se usazuje ve vodě, kde je pomocí mikroorganismů přeměňována na organickou formu (methyl nebo ethyl), tato forma je zkonsumována malými živočichy, kteří jsou následně konzumováni rybami. Ryby (případně paryby), jež stojí nejvýše v potravním řetězci–tuňák, mečoun nebo žralok, mohou mít ve svých tkáních značné množství rtuti (Bernhoft 2012).

Rtuť, ve všech svých formách, je známa svou buněčnou toxicitou, kdy mění terciární a kvarterní strukturu bílkovin navázáním se na sulfhydrylové a selenohydrylové skupiny. Následně může rtuť narušit funkci jakéhokoliv orgánu (Bernhoft 2012).

### 3.3 Charakteristika vybraných polutantů – perzistentní organické látky

Další velmi významnou skupinou polutantů v nádržích a vodních zdrojích jsou perzistentní organické látky, dále jen POP's. Jedná se o látky, které déle setrvávají v životním prostředí a kumulují se v organismech. Jejich počet se odhaduje na několik tisíc. Existuje například teoreticky 209 různých polychlorovaných látek – bifenyly, které se od sebe liší úrovní chlorace a substituční pozicí. Společnou vlastností POP's je jejich lipofilie a hydrofobie. Neexistuje jednoznačná metodika na určení, zda je látka perzistentní. Poločas rozpadu těchto látek se pohybuje v řádech dní až po několik desítek let. Zahrnutí určité látky mezi POP's je tedy spíše otázkou míry její nebezpečnosti pro lidské zdraví nebo jiné organismy (Jones & Voogt 1999). Další negativní vlastností POP's je jejich schopnost přecházet do plynné fáze při běžných hodnotách teploty a tlaku prostředí. V plynném skupenství pak snadno těkají z půdy, vegetace a vody. Vzhledem ke své poměrně dobré odolnosti pak migrují na velké vzdálenosti, kde se mohou opět usazovat. Ke kontaminaci tak může docházet zcela mimo místa původního vzniku těchto látek (Jones & Voogt 1999).

Mezi důležité POP chemikálie řadíme velké množství chromovaných a bromovaných aromatických látek, včetně polychlorovaných bifenyly (PCB), polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a furanů (PCDD/Fs), polybromované difenylethery (PBDE) a různé organochlorové pesticidy (DDT, chlordan, toxafen aj.) Původ těchto látek je různý. Některé jsou vedlejšími produkty spalování, některé vznikají jako nežádoucí vedlejší produkty při průmyslové syntéze jiné chemikálie (např. PCDD/Fs). Produkce těchto látek tedy není záměrná (Safe 2008). Velké množství chemikálií však bylo syntetizováno pro průmyslové účely nebo jako agrochemikálie. Mezi ně řadíme např. PCB, chlorované parabeny, PBDE, DDT, Lindan, chlordan, Mirex (dodekachlorpentacyklodekan).

Vícepolárními POP's jsou fenoly a chlorované fenoly. PCB a další POP's jsou využívány v řadě odvětvích, např. použití jako dielektrické sloučeniny, retardéry hoření, inhibitory koroze, plastifikátory a maziva. Mezi nejdůležitější oblasti použití patřily izolační a chladicí materiály v transformátorech a kondenzátorech.

Dále se tyto sloučeniny vytvářejí při spalování komunálního odpadu, odpadu z nemocnic a ve spalovacích motorech (Safe 2008).

Jak dlouho a jak intenzivně budou POP's zátěží pro životní prostředí můžeme teoreticky odvodit od jejich hlavních vlastností, jako je rozpustnost ve vodě, přechod mezi pevnou, kapalnou nebo plynnou fází, dle jejich parciálního tlaku páry nad roztokem (Henryho konstanta) a dalšími. To jsou obecně známé vlastnosti, které souhrnně zpracoval např. Mackay (Mackay & et al. 2006), nebo jsou uvedené v databázi US EPA (U.S. EPA 2012).

Vlastnosti látek byly zjišťovány buď přímým měřením v laboratořích, v terénu anebo byly teoreticky vypočteny. Kombinace lipofilie a resistance vůči metabolickým změnám vede k biokumulaci POP's v potravním řetězci. Expozici POP's jsou tedy vystaveni nejvíce vrcholní predátoři včetně člověka (Jones & Voogt 1999).

Mezi prvními přinesla důkazy o negativních účincích POP's na živé organismy Carson v knize *Mlčící jaro* již v roce 1962 (Carson 1962). Jedná se o studii o účincích DDT a jejich metabolitů na snížení populace ptáků v důsledku oslabování skořápky vajec (mj. vydání knihy asociovalo vznik Americké agentury na ochranu přírody US EPA). Výsledky studie Carsonové potvrdila i později provedená studie Bosvelda a Van den Berga zaměřená na účinky polychlorovaných bifenylů, dibenzo-p-dioxinů a dibenzofuranů na mořské ptáky živící se rybami (Bosveld & Van den Berg 1994).

Béland (1993) prováděl po dobu 9 let epidemiologickou studii běluh severních (*Delphinapterus leucas*) v zálivu sv. Vavřince v Quebecu v Kanadě. Jeho záměrem bylo prokázat, zda a jakým způsobem ohrožují polutanty vyšší organismy tvořící vrchol potravního řetězce. Společně se svým týmem provedl více než 100 pitev a prohlídek uhynulých kusů s následným toxikologickým vyšetřením. Závěry studie byly jednoznačné. Konstantní, avšak nezvyšující se populace byla, dle Bélanda, zapříčiněna nízkou natalitou a nižším procentem přežití mláďat do dospělosti. Výsledky pitev a toxikologických vyšetření objasňují vyšší mortalitu běluh. Béland (1993) uvádí, že byly zjištěny mnohem vyšší hladiny rtuti, olova, PCB, DDT, benzo(a)pyrenových metabolitů, dioxinů, furanů a metabolitů PAU, a naopak mnohem menší hladiny kadmia oproti arktickým běluhám, které žijí ve vodách nezatížených antropogenním znečištěním (tabulka č. 7). Vazby benzo(a)pyrenových metabolitů na DNA ve vzorcích jater a mozků běluh byly téměř shodné s těmi, nalezenými v karcinomech malých laboratorních zvířat. Hlavní nálezy patologie byly: vysoká prevalence nádorů (40 %) včetně osmi zhoubných nádorů, vysoký výskyt lézí na zažívacím traktu (53 %), na mléčných žlázách samic (45 %) a na ostatních ústrojích 11 %. Objevily se příznaky imunodeprese (častá ztráta zubů a parodontitida). Dvě zvířata měla těžkou ankylozující spondylitidu (Bechtěrevova nemoc) a jedno byl bilaterální hermafrodit. Žádné léze nebyly pozorovány u 36 pitvaných jedinců. U všech hlavních zkoumaných chemikáliích byly obsahy v tělech běluh z populace sv. Vavřince mnohem vyšší než v jiných populacích.

Jedinou pozoruhodnou výjimkou byly sloučeniny podobné dioxinům (furany, koplánární PCB), které buď chyběly úplně nebo byly zjištěny ve velmi malém množství. To naznačuje, že by běluhy byly schopné metabolizovat sloučeniny podobné TCDD (2,3,7,8-tetrachlordibenzodioxin) (Béland & et al. 1993). Béland et al. (1993) se domnívá, že studie dostatečně prokázala souvislost vyšší koncentrace polutantů se zdravotním stavem běluh, tedy vrcholových jedinců potravního řetězce.

Tabulka 7- Obsah hlavních organochlorových polutantů v tuku běluh z kanadských vod (Béland 1993)

Populace	Pohlaví	Věk	PCB (ppm)	DDT-celkové (ppm)	Mirex (ppm)
Arktická	Samec	0-33	1,88-5,09	0,23-9,73	ND-0,06
Arktická	Samice	0-24	0,31-6,73	0,18-5,95	ND-0,03
sv. Vavřinec	Samec	4-23	53,9-89,2	52,4-123	0,19-1,54
sv. Vavřinec	Samice	2-29	14,5-68,7	3,95-42,7	0,38-2,66

ND – nebyl detekován

### 3.4 Charakteristika vybraných polutantů – polyaromatické uhlovodíky

Mezi perzistentní polutanty patří rovněž skupina polyaromatických uhlovodíků, dále PAU. Je to skupina uhlovodíků, které ve své molekule obsahují kondenzovaná aromatická jádra. Mezi PAU se neřadí pouze benzen (Greenwood & Earnshaw 1993). Ve své molekule obsahují pouze uhlík a vodík. Z termodynamického hlediska může vzniknout několik tisíc uhlovodíků, podrobněji prozkoumáno jich však bylo přibližně sto (Nielson 2013). Společnou vlastností PAU, podobně jako u ostatních POP's, je jejich hydrofobie. Například rozpustnost benzo(a)pyrenu ve vodě je při 25 °C 3,8 µg/l (Nielson 2013). Jsou také, jako ostatní POP's, značně lipofilní a velice dobře se rozpouštějí v organických rozpouštědlech (Nielson 2013). Podle počtu aromatických kruhů lze poměrně snadno určit, zda se bude PAU vyskytovat v plynné nebo sorbované fázi na jiných částicích, neboť jsou na rozdíl od jiných uhlovodíků těkavější. PAU jsou většinou bezbarvé, ale díky značně vysokému počtu benzenových jader silně absorbují UV záření. Díky tomu jsou rovněž silně fluorescenční. Této vlastnosti se pak využívá právě při zjišťování jejich přítomnosti ve zkoumaných vzorcích (Nielson 2013). Ačkoli je známo více než 400 PAU, ve vzorcích je stanovováno 16 tzv. základních PAU (Ohura & et al. 2004). Jedná se o naftalen, anthracen, fenanthren, acenaften, acenaftylen, chrysen, fluoren, fluoranthen, pyren, benz(a)anthracen, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(g,h,i)perylene, benzo(k)fluoranthen, benzo(b)fluoranthen, dibenzo(a,h)anthracen. Díky vysoké stabilitě PAU se poločasy rozpadu u jednotlivých PAU pohybují v řádu desítek až stovek let (Ohura & et al. 2004).

Přibližně 20 % veškerého uhlíku ve vesmíru je obsaženo v polyaromatických uhlovodících. Na Zemi se PAU nejčastěji vyskytují v ropě a uhlí (Nielson 2013).

Následným využíváním fosilních paliv dochází k uvolňování PAU do životního prostředí. A to jak ze samotného spalování paliv, tak i z výrobků z fosilních paliv (např. bitumenové izolační pásy, asfalty na živičné povrchy silnic) (WHO 2000).

PAU jsou v převážné většině řazeny mezi karcinogeny. Samotné PAU však nejsou genotoxické, karcinogenní ani mutagenní. Tyto vlastnosti mají pouze jejich metabolity v organismech. PAU proto řadíme do skupiny látek zvaných prokarcinogeny ("PubChem" 1988). Největším zdrojem PAU je vytápění lokálními topeništi. Jako největší zdroj uvádí Skupinska & et al. (2004) zplynování dřeva v kotlích na tuhá paliva. Druhým největším zdrojem je pak spalování uhlí ve stejných kotlích.

Průměrné produkce PAU podle paliva a zdroje jsou uvedeny v tabulce č. 8. Dále se literatura zmiňuje o samotném benzo(a)pyrenu, kdy byl nalezen větší počet měření a zjištěné koncentrace jsou shrnuty do tabulky č. 9. Jedná se zde o koncentrace v zeminách, které však mohou být vztaženy i na sedimenty z vodních zdrojů (Menzie & et al. 1992; Harrison & et al. 1997; Maliszewska-Kordybach 1996).

*Tabulka 8 - Průměrné koncentrace PAU v závislosti na spalovaném materiálu (Skupinska & et al. 2004)*

<b>Palivo</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Produkce PAU vztažená na hmotnost paliva</b>
Zemní plyn	Průmyslový	1 - 1000 ng/kg
	Domácnost	1 - 2000 ng/kg
Směs propan butan	Domácnost	0,03 mg/kg
Dřevo	Průmyslový	0,35 - 8,20 mg/kg
	Domácnost	2 - 114 mg/kg
Uhlí	Průmyslový	0,07 - 0,09 mg/kg
	Domácnost	0,16 - 79,40 mg/kg
Brikety	Domácnost	2,80 - 3,00 mg/kg
Vosk - parafíny	Domácnost	4,79 - 156 µg/kg
Motorová nafta	Doprava	0,78 mg/kg
Automobilový benzín	Doprava	3,01 mg/kg

Tabulka 9 - Koncentrace benzo(a)pyrenu v zeminách (Menzie & et al. 1992; Harrison & et al. 1997; Maliszewska-Kordybach 1996)

Místo	Koncentrace benzo(a)pyrenu (µg/kg)	Komentář
Celosvětově	18 - 19	ornice a zatravňené oblasti
	39	lesy
	350	města
	0,3 - 2,0	tropické lesy a velmi staré lesy
	5,2 - 5,5	města v tropických oblastech
Evropa	43 - 236	města Baltické země
	79 - 229	města jižní země
	971 - 1600	velká města UK
	7 - 379	venkov a města UK
	18 - 100	průmyslové oblasti Španělsko
	22 - 56	obytné oblasti Španělsko
	360	průmyslové oblasti Polsko
	22	města Polsko
USA	1600	Chicago
Asie	6	Bangkok - město
	55	předměstí Pekingu
	154 - 317	průmyslové oblasti Čína

Obsah PAU ve vzorcích sedimentů a půd se značně liší podle ekologické zátěže. V místech, která nejsou poznamenána lidskou činností, by měl být obsah PAU velmi nízký až nulový (pokud nepočítáme obsahy PAU po lesních požárech). Koncentrace PAU v sedimentech nám tedy může poskytnout informace o lidské činnosti v dané oblasti (Holoubek 1996; Mikulová 2005).

Jednou ze studií, zkoumající prostorovou a časovou distribuci PAU, byla studie na řece Gomti (některé prameny uvádí název Gomati), hlavním přítoku řeky Ganga v Indii (Malik & et al. 2011). Řeka Gomti je jednou z nejvíce znečištěných řek v Indii. Řeka pramení na úpatí Himalájí a délka k ústí do řeky Gangy je asi 750-900 km. Její stav ovlivňuje hlavně průtok třemi největšími městy, kterými je Lucknow, Sultanpur a Jaunpur. Dále jsou její vody napájeny menšími přítoky ze zemědělských oblastí, kdy celková plocha povodí je cca 25 800 km<sup>2</sup>. Do řeky je zaústěno velké množství nečištěných odpadních vod z domácností a z několika průmyslových podniků, hlavně cukrovarů, lihovarů, chemických továren a dalších (Malik & et al. 2011).

Při studii bylo odebráno celkem 96 vzorků vody a sedimentů na osmi různých místech v období 2 let (březen 2004 až únor 2006). Vzorky byly odebírány vždy duplicitně a jejich analýza probíhala sezónně, tj. v červnu (letní sezóna), září (období monzunů) a prosinec (zimní sezóna).

V laboratořích pak byla provedena analýza se zaměřením na 16 základních PAU. Celkové koncentrace zjištěných PAU kolísaly mezi 0,06 a 84,21  $\mu\text{g/l}$  (průměrně  $10,33 \pm 19,94 \mu\text{g/l}$ ) ve vzorcích vody a 5,24 – 3722,87  $\text{ng/g}$  (průměr  $697,25 \pm 1055,23 \text{ng/g}$ ) ve vzorcích sedimentu.

Ačkoliv v současnosti dostupnými metodami nelze zcela přesně odlišit vstupní zdroje jednotlivých PAU, přesto se podařilo, díky tzv. faktorovému rozdělení, poměrně dobře určit hlavní zdroje znečištění. Faktorové rozdělení využívá poznatku, že každý zdroj PAU vytváří opakující se matici jednotlivých zastoupených uhlovodíků podle specifických poměrů izomerů. Tyto matrice pak představují typický „obraz“ zdroje. Jiný je „obraz“ spalování zemního plynu, jiný spalování zemního plynu v kombinaci se spalováním uhlí, dřeva, jiný z produkce průmyslového odvětví apod. (Harrison & et al. 1996; Simcik & et al. 1999; Zakaria & et al. 2002). Nejčastěji detekovanými sloučeninami ve vodě byl naftalen a fenanthren, v sedimentech pak dominoval fluoranthen a směs benzo(a)anthracenu a chrysenu. Koncentrace PAU výrazně kolísala mezi jednotlivými místy odběrů. V oblastech velkých aglomerací byly podstatně vyšší než v méně obydlených oblastech.

Potvrdilo se tím, že antropogenní zdroje jsou významnými zdroji znečištění životního prostředí, a to se svými pyrolytickými a petrogenními zdroji. Výsledky studie naznačily, že biota řeky Gomti je do budoucna ohrožena silným narušením, pokud nedojde včas k zavedení příslušných regulací vedoucích ke snížení produkce PAU (Malik & et al. 2011). V následujících tabulkách č. 10 až 12 je uvedena základní statistika hladin PAU v povrchových vodách a sedimentech řeky Gomti během roku.



Tabulka 10 – Hodnoty PAU v letním období (Malik & et al. 2011)

Typ PAU	Voda (µg/l)			Sedimenty (ng/g v sušině)		
	Min-Max	střední hodnoty (SO)	střední hodnoty	Min-Max	střední hodnoty (SO)	střední hodnoty
<b>Naftalen</b>	PMD–5,37	0,82 ± 1,58	0,19	PMD–660,32	105,74 ± 171,68	28,92
<b>Acenaftylen</b>	PMD–82,67	13,78 ± 26,94	1,44	4,92–2726,40	732,22 ± 968,11	220,85
<b>Fluoren+acenaften</b>	PMD–2,39	0,47 ± 0,79	0,16	PMD–96,21	29,88 ± 30,93	21,97
<b>Fenanthren</b>	PMD–0,95	0,15 ± 0,24	0,05	PMD–35,96	4,12 ± 8,69	1,44
<b>Anthracen</b>	PMD–0,65	0,09 ± 0,18	0,01	PMD–22,23	6,43 ± 6,66	4,18
<b>Fluoranthren</b>	PMD–2,00	0,20 ± 0,51	0,03	0,17–146,62	19,09 ± 38,61	5,6
<b>Pyren</b>	PMD–0,43	0,07 ± 0,13	0,01	PMD–185,93	16,65 ± 45,84	3,42
<b>Benzo(a)anthracen + chrysen</b>	PMD–0,06	0,02 ± 0,02	0,01	0,56–204,56	32,73 ± 58,49	8,43
<b>Benzo(k)fluroanthren</b>	PMD–0,06	0,01 ± 0,02	PMD	PMD–222,71	20,97 ± 57,79	1,69
<b>Benzo(b)fluroanthren</b>	PMD–0,04	0,002 ± 0,01	PMD	PMD–245,30	20,96 ± 60,55	0,92
<b>Benzo(a)pyren</b>	PMD–0,08	0,02 ± 0,02	0,02	PMD–77,37	13,59 ± 22,27	3,22
<b>Dibenzo(a,h)anthracen</b>	PMD–0,21	0,04 ± 0,06	PMD	PMD–849,46	101,46 ± 234,65	PMD
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren + benzo(g,h,i,)perylene</b>	PMD–0,36	0,04 ± 0,09	0,01	PMD–109,70	14,71 ± 27,55	4,72
<b>Celkově PAU</b>	0,32–84,21	15,72 ± 26,69	4,82	51,45–3722,87	1118,55 ± 1346,09	492,79

SO – střední odchylka, PMD – pod mezí detekce

Tabulka 11 - Hodnoty PAU v zimním období (Malik & et al. 2011)

Typ PAU	Voda (µg/l)			Sedimenty (ng/g v sušině)		
	Min-Max	střední hodnoty (SO)	střední hodnoty	Min-Max	střední hodnoty (SO)	střední hodnoty
Naftalen	PMD–1,47	0,30 ± 0,47	0,07	PMD–415,19	58,90 ± 104,07	9,58
Acenaftylen	PMD–65,85	6,76 ± 16,48	0,26	PMD–838,21	252,36 ± 325,50	85,49
Fluoren+acenaften	PMD–2,67	0,24 ± 0,66	0,04	PMD–116,94	28,53 ± 36,23	14,57
Fenanthren	PMD–1,08	0,26 ± 0,35	0,11	PMD–54,15	7,21 ± 14,52	1,87
Anthracen	PMD–0,86	0,08 ± 0,22	PMD	PMD–76,32	14,44 ± 22,64	3,34
Fluoranthren	PMD–3,19	0,27 ± 0,79	0,02	PMD–190,78	28,84 ± 61,45	7,84
Pyren	PMD–0,42	0,06 ± 0,11	PMD	PMD–60,08	15,27 ± 20,01	5,6
Benzo(a)anthracen + chrysen	PMD–5,76	0,49 ± 1,44	0,02	PMD–1569,94	112,01 ± 390,56	5,25
Benzo(k)fluroanthren	PMD–2,22	0,17 ± 0,55	PMD	PMD–43,28	5,78 ± 10,34	2,87
Benzo(b)fluroanthren	PMD–0,53	0,06 ± 0,15	PMD	PMD–92,12	13,16 ± 27,48	0,46
Benzo(a)pyren	PMD–3,41	0,25 ± 0,85	PMD	PMD–231,35	31,81 ± 66,58	0,33
Dibenzo(a,h)anthracen	PMD–4,70	0,37 ± 1,18	PMD	PMD–640,79	92,27 ± 180,15	1,55
Indeno(1,2,3-cd)pyren + benzo(g,h,i,)perylene	PMD–1,04	0,14 ± 0,29	0,01	PMD–350,73	26,51 ± 87,04	0,12
<b>Celkově PAU</b>	0,06–75,57	9,44 ± 19,21	1,8	5,24–3365,13	687,10 ± 937,96	235,34

SO – střední odchylka, PMD – pod mezí detekce

Tabulka 12- Hodnoty PAU v období monzunů (Malik & et al. 2011)

Typ PAU	Voda (µg/l)			Sedimenty (ng/g v sušině)		
	Min-Max	střední hodnoty (SO)	střední hodnoty	Min-Max	střední hodnoty (SO)	střední hodnoty
<b>Naftalen</b>	0,05–13,76	1,60 ± 3,50	0,28	PMD–211,67	38,46 ± 63,04	2,99
<b>Acenaftylen</b>	PMD–26,26	3,30 ± 7,37	0,07	PMD–435,49	68,23 ± 121,67	6,28
<b>Fluoren+acenaften</b>	PMD–1,01	0,21 ± 0,31	0,07	PMD–112,51	18,19 ± 33,60	2,05
<b>Fenanthren</b>	PMD–1,39	0,17 ± 0,35	0,02	PMD–11,73	2,12 ± 3,35	0,66
<b>Anthracen</b>	PMD–0,22	0,03 ± 0,06	PMD	PMD–4,63	1,10 ± 1,37	0,92
<b>Fluoranthren</b>	PMD–0,68	0,11 ± 0,20	0,02	PMD–4,96	1,64 ± 1,42	1,03
<b>Pyren</b>	PMD–0,04	0,01 ± 0,01	PMD	PMD–92,59	7,48 ± 22,81	1,45
<b>Benzo(a)anthracen + chrysen</b>	PMD–0,87	0,08 ± 0,21	0,02	PMD–1,63	0,58 ± 0,36	0,51
<b>Benzo(k)fluroanthren</b>	PMD–0,09	0,02 ± 0,04	PMD	PMD–11,90	4,84 ± 3,57	4,19
<b>Benzo(b)fluroanthren</b>	PMD–0,06	0,004 ± 0,02	PMD	PMD–PMD	–	–
<b>Benzo(a)pyren</b>	PMD–1,10	0,073 ± 0,27	PMD	PMD–2,40	0,41 ± 0,68	PMD
<b>Dibenzo(a,h)anthracen</b>	PMD–0,40	0,09 ± 0,14	PMD	PMD–1184,29	142,85 ± 318,11	39,8
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren + benzo(g,h,i,)perylene</b>	PMD–2,33	0,15 ± 0,58	PMD	PMD–0,96	0,21 ± 0,35	PMD
<b>Celkově PAU</b>	0,25–41,02	5,83 ± 10,57	1,53	21,32–1199,28	286,10 ± 324,57	158,86

SO – střední odchylka, PMH – pod mezi detekce

### 3.5 Charakteristika vybraných polutantů – léčiva

Mezi další sledované tzv. emergentní polutanty (dále jen EP) v povrchových i podzemních vodách patří rezidua léčiv. Široká škála xenobiotik je neustále uvolňována do životního prostředí, včetně vodního ekosystému a nejvyšší prioritou se dosud přikládala těžkým kovům nebo persistentním organickým sloučeninám (POP's). Z toho důvodu je dobře znám jejich osud v prostředí a jejich koncentrace se monitorují neustále (Pazdro & et al. 2016). V případě léčiv a dalších produktů osobní péče není jejich chování a osud v životním prostředí ještě dostatečně sledován ve všech složkách prostředí. Není jasný ani jejich přestup do živých organismů.

Výrazným zlepšením detekčních vlastností přístrojů, analytické chemie a předběžných ekotoxikologických údajů se zvýšil zájem o nově vznikající kontaminanty, které jsou výraznou hrozbou pro ekosystémy i člověka (Buchberger 2007; Richardson & Ternes 2011). Zájem o rezidua léčiv vzrostl také z důvodu možného nebezpečí pro lidi a nespécifické organismy (Kümmerer 2009). Jak stárne populace, tak v přímé úměře roste každým rokem i spotřeba léčiv. Přes 4000 typů farmaceutik jsou denně používány jako medikamenty humánní a veterinární (Boxall & et al. 2012). Farmaceutika představují velké množství biologicky aktivních chemických látek se zacílením na různé oblasti působení (antibiotika, nesteroidní protizánětlivé léky (NSAIDs), hormony, beta-blokátory, regulátory lipidů, léků na epilepsii atd.) Jejich fyzikálně-chemické vlastnosti mají širokou škálu. Léčiva jsou vytvářena tak, aby měla terapeutický účinek v daných koncentracích. Nejběžněji užívaná farmaceutika jsou NSAIDs a antibiotika. V letech 2000 až 2010 narostla spotřeba těchto léčiv o 36 % (Van Boeckel & et al. 2014; Pazdro & et al. 2016). K tomu je třeba dodat, že v roce 2010 bylo odhadováno, že zhruba 230 milionů lidí zkusilo i nelegální léčivo (resp. drogy) alespoň jednou a cca 27 milionů lidí jsou drogově závislí (Pazdro & et al. 2016). Rezidua léčiv, jež jsou využívána jak v humánní, tak veterinární medicíně nakonec končí v životním prostředí ve formě původní, metabolizované nebo konjugátu dvou předchozích (Fent & et al. 2006).

Kvůli nadměrné produkci a stálému vypouštění do prostředí jsou farmaka považována za pseudo-perzistentní kontaminanty (Petrovic & et al. 2008; Howard & Muir 2011). Je známo, že hlavním zdrojem farmaceutik, jejich metabolitů nebo hormonů ve vodním ekosystému jsou čistírny odpadních vod (ČOV) (Kümmerer 2009; Pazdro & et al. 2016). Přes dvacet let už se rezidua léčiv objevují ve stopových množstvích (od nanogramů až po několik mikrogramů na litr) v podzemních vodách, odpadních vodách, v pitné vodě nebo v půdě (Kümmerer 2009; Fatta-Kassinos & et al. 2011).

Zdroj kontaminace moří a oceánů závisí na stavu prostředí na pobřeží a na odpadních vodách. Léčiva se do mořských vod dostávají přímo z kanalizace a ČOV nebo jsou vneseny řekami (Benotti & Brownawell 2007; Lara-Martín & et al. 2014). Podle údajů zveřejněných ve studii Lara-Martín et al. (2014) žije v pobřežních oblastech přes 2,3 miliardy obyvatel, což odpovídá zhruba 30 % světové populace. Takové množství obyvatel na pobřeží zcela zákonitě výrazně zvýšilo emisi farmak do mořského ekosystému prostřednictvím komunálních odpadů. Významnými zdroji léčiv v mořích jsou také chov hospodářských zvířat a zemědělské plochy umístěné poblíž pobřeží (Kümmerer 2009). V chovu zvířat se primárně využívají antibiotika, aby se potlačily příznaky nemoci. Dále se používají jako stimulatory růstu. Ty jsou sice v Evropě již od roku 2007 zakázány, v jiných zemích je však jejich používání stále legální (Kemper 2008; Pazdro & et al. 2016).

Rozdíly ve fyzikálně–chemických vlastnostech vody mořské a sladké (pH, salinita, obsah organické hmoty) může výrazně ovlivnit osud farmak v obou vodních ekosystémech (Pazdro & et al. 2016). Pro látky, pocházející z moderních průmyslových odvětví (výroba a provoz automobilů, letadel), spotřeby moderních domácností (nikotin, kofein, léčiva používaná k léčbě civilizačních chorob, myčky nádobí a další) se v zahraniční literatuře často používá označení LSC (life-style compounds), tedy látky životního stylu (Robles-Molina & et al. 2014).

### **3.6 Krátká charakteristika nejčastěji detekovaných emergentních polutantů ve vzorcích vody ve světě a v ČR**

#### 3.6.1 1H-benzotriazol a jeho deriváty

Jde o univerzálně použitelnou látku v mnoha odvětvích. Nejčastěji je používána jako inhibitor koroze, do mazacích olejů v automobilové a železniční dopravě. Používá se jako činidlo při stanovení obsahu stříbra. Využívá se v letecké dopravě jako součást odmrazovacích a protinámrazových náplní letadel, jako součást detergentů v myčkách nádobí na ochranu stříbra a v dalších průmyslových odvětvích v topných a chladicích zařízeních, hydraulických kapalinách a má velký potenciál v současném i budoucím využití ve farmakologii (“PubChem” 1988; Kale & et al. 2010; Seeland & et al. 2012).

#### 3.6.2 AMPA (Kyselina (aminomethyl) fosfonová) fosfaglycin

Jedná se o slabou organickou kyselinu. Hlavní degradační produkt herbicidu glyfosát. Byla detekována v krvi a moči zemědělců, což naznačuje možnou absorpci. Byla označena jako možná karcinogenní pro člověka (Loomis & et al. 2015).

### 3.6.3 Gabapentin

Synteticky vytvořená sloučenina kyseliny gama-aminomáselné. Používá se ve farmacii jako doplňkový lék při léčbě různých neuropatických bolestí a záchvatech epilepsie. Má rovněž zklidňující účinky při depresích a zhoršených psychických stavech (“PubChem” 1988).

### 3.6.4 Iopromid(e)

Látka prodávaná pod obchodním označením Ultravist firmy Bayer Healthcare, někdy též pod názvem Iohexol. Jedná se o kontrastní látku na bázi organických sloučenin jódu, jako derivát kyseliny aminotrijodoisofalové. Tyto látky se používají v diagnostickém zobrazování ke zvýšení kontrastu, např. při vyšetření krevního řečiště, močového traktu a žlučníku pomocí CT nebo MR. Látka se poměrně rychle vylučuje z těla močí (cca 80 % do jednoho dne po aplikaci) a stává se polutantem odpadních vod zejména v nemocnicích a jiných zdravotnických zařízeních. Studie Steger-Hartmanna však neprokázala toxicitu pro životní prostředí nebo lidský organismus (Steger-Hartmann & et al. 1999).

### 3.6.5 Karbamazepin (carbamazepine) a jeho deriváty

Nejčastěji používaný lék proti epileptickým záchvatům a ke zmírnění bolestí. Chemicky se jedná o 5H-dibenzo(b,f)azepine-5-carboxamide. Ve vzácných případech bylo pozorováno snížení počtu krevních destiček a bílých krvinek. Mezi časté nežádoucí účinky patří závratě, ospalost, nestabilita, nevolnost. Vzácně se objevuje kožní vyrážka. Jeho vyšší koncentrace jsou detekovány v povrchových a odpadních vodách v Evropě a v USA. Vzhledem k tomu, že u všech léčiv probíhá poměrně dlouhé zkoumání vlivů na lidské zdraví, je i v tomto případě množství relevantních dat k posouzení látky ve vztahu k jejímu možnému negativnímu vlivu na lidské zdraví. Ani v tomto případě se zatím nepodařilo prokázat negativní účinky. Laboratorní metody se však neustále vyvíjejí a proto je, opět s ohledem k předběžné opatrnosti, látka zařazena mezi EP (Cunningham & et al. 2010).

### 3.6.6 Klarithromycin

Antibiotikum ze skupiny makrolidů příbuzných erythromycinu. Používá se především k léčbě zánětů horních a dolních cest dýchacích a kožních infekcí. Přítomnost reziduí léčiv, hlavně antibiotických, pocházejících z veterinárních chovů nebo lidských zdrojů je obecně velkým problémem.

Částečný nebo neúplný metabolismus těchto léků a neefektivní odstraňování během čištění odpadních vod umožnily, že antibiotika se dostala do všech částí životního prostředí včetně vody, sedimentů, půdy atd. Selektivní tlak způsobený rozšířeným nadužíváním antibiotik vedl ke vzniku a šíření patogenů, rezistentních vůči běžným antibiotikům. Některé bakterie jsou rezistentní na více než jedno antibiotikum a označují se jako MAR-multiantbiotikum resistens (Goel 2015).

### 3.6.7 Sacharin

Nízkoenergetické sladidlo, použití podobně jako Acesulfam. Ani u tohoto umělého sladidla se po provedení několika studií nepotvrdila prokarcinogenita močového měchýře. Z té byla podezřívána sodná sůl sacharinu z důvodu zjištěné tvorby mikrokryсталů křemíku v moči. Přímá souvislost však nebyla prokázána (Ellwein & Cohen 2008).

### 3.6.8 TBEP, TCPP, Atrazin, MCPA, Metazachlor ESA

Skupiny různých pesticidních a herbicidních přípravků a jejich metabolitů pro hubení plevelů při pěstování zemědělských plodin, k ošetřování rostlin proti chorobám a proti živočišným škůdcům. Některé z nich jsou již v EU zakázány. To, že jsou stále detekovány ve vzorcích i v současné době potvrzuje jejich perzistenci v životním prostředí.

I když je expozice polutantů z pitné vody nebo inhalace asi  $10^3$ – $10^5$ krát menší než expozice z potravin, je velmi důležité obsahy těchto látek sledovat právě z důvodů jejich perzistence a koloběhu v potravním řetězci. Problémem pesticidů je i obsah některých těžkých kovů a skutečnost, že se rozkládají za vzniku nových sloučenin, jejichž účinky nejsou zatím známy (Margni & et al. 2002; Pathak & Dikshit 2011).

## 4 Metodika

V rámci DP bylo vybráno 10 urbanizovaných nádrží na území hl. města Prahy nebo v její těsné blízkosti. Výběr zohlednil nejen snahu postihnout různé typy nádrží a různé části Prahy, ale bral v potaz i již existující data, které bylo možné využít pro porovnání současného stavu s minulostí, případně vyhodnotit vliv realizovaných opatření na kvalitu vody v nádržích. Byly realizovány dvě (v některých případech tři) sady odběrů vzorků vody a sedimentu. Vzorky byly analyzovány v akreditované laboratoři firmy Aquatest a.s. v Praze (emergentní polutanty), Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s. v Litvínově (kovy, PAU, POP's) a základní ukazatele kvality vody byly stanoveny v hydrochemické laboratoři katedry aplikované ekologie – České zemědělské univerzity v Praze, Fakulty životního prostředí.

### 4.1 Základní údaje zkoumaných nádrží

Ve všech případech se jedná o urbanizované nádrže nacházející se v České republice, v okolí hlavního města Prahy v dojezdové vzdálenosti 15 km od středu města. Obecné informace o nádržích jako je historie jejího vzniku, rozměry nádrže, účel a další, byly zjišťovány převážně u vlastníka nebo správce vodního díla a byly přehledně zpracovány do tabulky č 13. Většina ze zkoumaných nádrží byla zahrnuta do programu „Obnova a revitalizace nádrží“, který byl zahájen po povodních v roce 2002 Magistrátem hl. města Prahy. Do konce roku 2018 bylo v rámci tohoto projektu upraveno celkem 69 lokalit o ploše 193,4 ha a celkem bylo vytěženo 727 tis. m<sup>3</sup> sedimentu („Pražská příroda: PP“ 2020).



Tabulka 13 - Základní údaje nádrží (LHMP 2019; SR o.p.s. 2018)

Název nádrže	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry
Katastrální území	Chýně	Hostivice	Liboc, Vokovice	Praha 8 - Dolní Chabry
Vodní tok	Litovický potok	Litovicko-Šárecký potok	Litovicko-Šárecký potok	Drahanský potok
Typ nádrže	průtočná	průtočná	průtočná	průtočná
Účel nádrže	krajinotvorný, chov ryb, ekologický	biologický, retenční, krajinotvorný, chov ryb	rekreační, ekologický, retenční, sportovní rybolov	dočišťovací, stabilizační
Plocha hladiny	36846 m <sup>2</sup>	83 447 m <sup>2</sup>	130 000 m <sup>2</sup>	4810 m <sup>2</sup>
Objem nádrže	nezjištěno	114 015 m <sup>3</sup>	302 000 m <sup>3</sup>	19740 m <sup>3</sup>
Typ vzdouvací stavby	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz
Vlastník	Obec Chýně	Hlavní město Praha	Hlavní město Praha	Hlavní město Praha
Správa	Strahovský rybník o.p.s.	Lesy hl. m. Prahy	Lesy hl. m. Prahy	Pražská vodohospodářská společnost a.s.

<b>Název nádrže</b>	<b>Kyjský rybník</b>	<b>Velký Počernický rybník</b>	<b>VD Hostivař</b>	<b>RN Košíkovská-horní</b>
<b>Katastrální území</b>	Praha 14 – Kyje	Dolní Počernice	Praha 15-Hostivař	Praha 11-Chodov
<b>Vodní tok</b>	Rokytky	Rokytky	Botič	Košíkovský potok
<b>Typ nádrže</b>	průtočná	průtočná	průtočná	průtočná
<b>Účel nádrže</b>	krajinotvorný, retenční, rybochovný (sportovní rybolov)	krajinotvorný a ekologický, chov ryb, vodohospodářský	rekreační, ekologický, retenční, sportovní rybolov	retenční, krajinotvorný, chov ryb
<b>Plocha hladiny</b>	144 917 m <sup>2</sup>	194 000 m <sup>2</sup>	349 000 m <sup>2</sup>	12 196 m <sup>2</sup>
<b>Objem nádrže</b>	455 480 m <sup>3</sup>	310 000 m <sup>3</sup>	1 310 000 m <sup>3</sup>	13 674 m <sup>3</sup>
<b>Typ vzdouvací stavby</b>	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz
<b>Vlastník</b>	Hlavní město Praha	Hlavní město Praha	Hlavní město Praha	Hlavní město Praha
<b>Správa</b>	Lesy hl. m. Prahy	Lesy hl. m. Prahy	Lesy hl. m. Prahy	Lesy hl. m. Prahy

<b>Název nádrže</b>	<b>Hamerský rybník</b>	<b>Zátišský rybník</b>
<b>Katastrální území</b>	Praha 10 - Záběhlice	Praha 4 -Lhotka
<b>Vodní tok</b>	Botič	Zátišský potok
<b>Typ nádrže</b>	boční	průtočná
<b>Účel nádrže</b>	krajinotvorný a ekologický, chov ryb, požární záloha	krajinotvorný
<b>Plocha hladiny</b>	38 000 m <sup>2</sup>	1 865 m <sup>2</sup>
<b>Objem nádrže</b>	65 000 m <sup>3</sup>	2 345 m <sup>3</sup>
<b>Typ vzdouvací stavby</b>	zemní sypaná hráz	zemní sypaná hráz
<b>Vlastník</b>	Hlavní město Praha	Hlavní město Praha
<b>Správa</b>	Lesy hl. m. Prahy	Lesy hl. m. Prahy

#### 4.1.1 Strahovský rybník

První zmínka o šestici rybníků kolem tvrze v Chýni je z roku 1410. Kroniky se zde zmiňují o rybnících Sádka, Mlýnský, Bašta a Starý Chýňský, dnes nazývaný Strahovský. Existuje hypotéza kronikáře Hostivice Jiřího Pergla, že na přizpůsobení soustavy rybníků pro zásobování Hradu vodou se podílel věhlasný rybníkář Jakub Krčín z Jelčan. Strahovský rybník je zásobován vodou z Litovického potoka. Samotný Strahovský rybník byl v pozdější době (po roce 1620) díky částečnému odlesnění povodí vysušen spolu s okolními mokřady. Teprve po roce 1918 byl proveden rozsáhlý vodohospodářský průzkum, který konstatoval nevyhovující stav většiny rybníků a bylo rozhodnuto o jejich rekonstrukci. Tato však až do roku 1989 neproběhla kompletně a proto roku 2000 vzniká obecně prospěšná společnost Strahovský rybník o.p.s. se snahou o dovybudování rybníka a jeho okolí.

Což se podařilo a v současné době plní rybník svou krajinnotvornou i rekreační funkci (Součková 2019). Strahovský rybník (obrázek č. 6) se nachází na konci obce Chýně. Na jižní straně sousedí rybník s rodinnými domky, severní strana je obklopena mírně svažitou zemědělsky využívanou plochou. Je napájen Litovickým potokem, který pramení západně od obce Chýně cca 850 m od železniční zastávky Chýně. Potok protéká severním okrajem obce, rybníkem Bašta a pokračuje přes Strahovský rybník k obci Hostivice.



Obrázek 6 - Strahovský rybník (Obec Chýně - 2019)

#### 4.1.2 Rybník Strnad

Rybník se nachází na území města Hostivice a je napájen vodou z Litovického potoka. Z pravé strany se ještě do rybníka vlévá malý Zličínský potok. Prvotně se jednalo o suchou retenční nádrž, jejíž stavba byla dokončena roku 1958. Sloužila ke zmírnění velkých vod při povodních. Po roce 1969 byla původní nádrž přestavěna na rybník a upravena do dnešní podoby. Dnes má rybník nejen funkci krajinnotvornou, ale také má význam pro zlepšování kvality vody Litovického potoka nad rekreační nádrží Džbán. V roce 2007 bylo provedeno odbahnění rybníka a oprava opevnění hráze. Z rybníka bylo odvezeno 25 000 m<sup>3</sup> sedimentu.

Od té doby se ale v rybníce opět usadilo téměř 22 000 m<sup>3</sup> sedimentu. Druhé odbahnění rybníka proběhlo v roce 2018. Součástí odbahnění byla i oprava vypouštěcího zařízení, které bylo sanováno a obloženo kamenem (“Pražská příroda: PP” 2020; Kolektiv autorů 2013). Poblíž nádrže se nachází frekventovaná mezinárodní silnice E48 a průmyslové podniky v areálu Tulipán park logistics centre. Na západní straně proti směru toku potoka se nachází ČOV Hostivice. Rybník Strnad (obrázek č. 7) zde slouží jako neoficiální dočišťovací nádrž.



*Obrázek 7 - Rybník Strnad (LHMP 2018)*

#### 4.1.3 Vodní dílo Džbán

Vodní dílo bylo postaveno v letech 1966–1971 na Litovicko-Šáreckém potoce v Praze 6, především za účelem rekreace obyvatel hl. m. Prahy. Slouží k zajištění minimálního průtoku pod hrází a rovněž slouží k částečnému snížení účinků povodní na Litovicko-Šáreckém potoce. Retenční schopnost nádrže je ovšem minimální. Džbán (obrázek č. 8) je také významným rybářským revírem pro sportovní rybolov.

V květnu roku 2008 byly zahájeny práce na odbahňování nádrže vzhledem ke stále zhoršující se kvalitě vody vlivem přemnožení sinic a znečišťování Litovicko-Šáreckého potoka vlivem sídelních útvarů Hostivice a Jenče. Celkem bylo při odbahnění odtěženo 52 400 m<sup>3</sup> sedimentu (“Pražská příroda: PP” 2020; Kolektiv autorů 2013).





*Obrázek 8 – vodní dílo Džbán-pohled od hráze*

#### 4.1.4 Biologický rybník ČOV Dolní Chabry

Obec Dolní Chabry se nachází v severní části obvodu města Praha 8. Oblast je odkanalizována oddílnou splaškovou kanalizační sítí gravitačních stok o délce 25 km a tlakovou kanalizací v délce 247,7 m. Dle ČSÚ byl ke dni 31.12.2014 počet přihlášených obyvatel v obci 3955, počet obyvatel se však lehce zvyšuje. Oddílná kanalizace je místy ve špatném technickém stavu a v období silnějších dešťů se množství vody zvyšuje až trojnásobně. Spolu s dešťovou vodou pak přitéká na vstup ČOV značné množství písku a kameniva (PVS 2016).

V případě rybníka (obrázek č. 9) se jedná o stabilizační uměle vybudovanou vodní nádrž na Drahanském potoce pod areálem ČOV Dolní Chabry. Areál ČOV byl uveden do trvalého provozu v září 1997. Původně byla součástí areálu čistírny samostatná stabilizační nádrž, po přestavbě v roce 2002-2003 byla tato nádrž zrušena a nahrazena stávající nádrží.

Z hlediska kvality, množství a využití čistírenského kalu jsou na území MČ Praha-Dolní Chabry nevýznamní producenti odpadních vod. Městské odpadní vody tvoří převážně splašky, neboť se zde vyskytují pouze bytové domy a služby v podobě drobných živností a veřejných služeb.

Průmyslové odpadní vody nejsou v současné době produkovány (PVS 2016). Okolí nádrže tvoří příměstské lesy a několik chráněných území.



Obrázek 9 - Biologický rybník ČOV Dolní Chabry

#### 4.1.5 Kyjský rybník

Kyjský rybník byl založen pravděpodobně ve 14. století z podnětu prvního pražského arcibiskupa Arnošta z Pardubic na řece Rokytce. Původně sloužil i jako zásobárna vody pro mlýn pod hrází. V roce 1962 bylo realizováno odbahnění cca ½ rybníka (dolní část). Poté byly práce přerušeny a bylo na ně navázáno až v rámci přípravy výstavby sídliště Černý Most v 70. letech a na počátku 80. let 20. století. V té době bylo provedeno odbahnění rybníka v celé ploše a dále byla zřízena sedimentační nádrž dešťových vod rozšířením východní části Kyjského rybníka (obrázek č. 10) a vybudováním dělicí hráže. Zatím poslední odbahnění rybníka bylo realizováno roku 2007-2008, kdy bylo odtěženo cca 69 000 m<sup>3</sup> sedimentu.

V roce 2009 byla provedena rekonstrukce vypouštěcí klapky, požeráku a oprava poškozených betonových konstrukcí vypouštěcího zařízení. Druhá etapa rekonstrukce, která proběhla v roce 2010 představovala zbudování ostrova s přeroušovací hrázkou, která bude zamezovat celoplošnému zanášení rybníka.



Poškozený levý břeh rybníka byl v západní části stabilizován těžkým kamenným záhozem. Ve východní části byl břeh přetvarován a stabilizován vegetačními válci a rohožemi se zapěstovanou mokřadní vegetací (“Pražská příroda: PP” 2020; Kolektiv autorů 2013). Tato nádrž se nachází uprostřed urbanizované zóny mezi městskými částmi Kyje a Hloubětín.

Rokytky protéká z východu velkou částí obydleným územím a protéká i Velkým Počernickým rybníkem. Jihozápadní část nádrže je ohraničena železniční tratí, její jihovýchodní část pak těsně sousedí s frekventovanou pozemní komunikací ul. Broumarská. Okolí tvoří zástavba rodinných domů a Hloubětínský les. Pozemní komunikace křížuje přítok do nádrže.



*Obrázek 10 - Kyjský rybník - odběry vzorků listopad 2019*

#### 4.1.6 Velký Počernický rybník

Počernický rybník byl zřízen zahrazením mělkého údolí potoka Rokytky patrně kolem roku 1848. V době svého vzniku byl rybník větší a odděleně napájen potoky Rokytky a Říčanským. Dnes jsou oba potoky spojené asi 1 km před ústím do rybníka. Původní výměra rybníka byla 22 hektarů. V té době sloužil k zadržování vody pro níže položené mlýny.



V průběhu 20. století začal být rybník využíván jako chovný a začal se hnojit a pravidelně vypouštět. Mimo chov ryb měl rybník, a doposud má, také velký význam pro rekreaci.

Počernický rybník se zapsal do dějin světových přírodních věd tím, že u něho byla zřízena první česká terénní laboratoř a současně první hydrobiologická stanice na světě. Stanice zahájila svoji činnost v červnu 1888. Přírodovědci, v čele s profesorem Antonínem Fričem, zde tehdy měřili směr a sílu větru, teplotu vody a vzduchu a na dnešní poměry velmi pečlivě a moderními způsoby zkoumali vzorky planktonních živočichů a řas a rybníční dno. Věnovali se také sledování kaprů.

Rekonstrukce Velkého Počernického rybníka byla vyvolána dlouhodobě nevyhovujícím stavem hráze, všech funkčních objektů, obtokové stoky a celkovým zabahněním rybníka. Obnova byla zahájena v říjnu 2004. Po odvodnění rybníka se suchou cestou vytěžilo přibližně 60 000 m<sup>3</sup> sedimentu. Část byla využita na výstavbu nového ostrova a rozšíření litorálního pásma, zbytek sedimentu byl vyvezen na okolní pole v Běchovicích a Počernicích. Projekt byl spolufinancován Evropskou unií, Evropským fondem pro regionální rozvoj a MMR a dokončen v červnu 2006 ("Pražská příroda: PP" 2020; Kolektiv autorů 2013). Počernický rybník (obrázek č. 11) je situován podobně jako Kyjský rybník. Jedná se o nádrž v urbanizovaném prostředí poblíž frekventované komunikace tvořící Pražský okruh, která prochází v bezprostřední blízkosti východní části nádrže.



*Obrázek 11 - Velký Počernický rybník foto dne 10.11.2019*

#### 4.1.7 VD Hostivař

Vodní dílo Hostivař (obrázek č. 12 a 13) je přehradní nádrž na potoce Botič na jihovýchodním okraji Prahy. Dalším přítokem je Hájský potok. Vodní dílo vzniklo v původním Petrovickém údolí. Nejstarší návrh hráze pochází z roku 1906. Po velké povodni z 8. července 1958 bylo rozhodnuto vybudovat přehradu. Její výstavba probíhala v letech 1961–1963, napuštěna byla v roce 1964. V roce 2010 byla přehrada poprvé od založení zcela vypuštěna za účelem komplexní revitalizace, která spočívala především v odbahnění. Bylo vytěženo přibližně 198 tisíc m<sup>3</sup> sedimentu. Odbahnění a s ním spojené práce byly ukončeny v roce 2012 (“Pražská příroda: PP” 20120; Kolektiv autorů 2013). Nádrž je obklopena lesoparkem Hostivař, který jí odděluje od velkých sídlištních útvarů městských částí Hostivař, Háje a především sídliště Jižní město.



*Obrázek 12 - Vodní dílo Hostivař – foto dne 21.9.2019*





*Obrázek 13 - Vodní dílo Hostivař po zimním snížení hladiny dne 10.11.2019*

#### 4.1.8 RN Košíkovská – horní

Košíkovské retenční nádrže pro sídliště Jižní město a Chodov byly vystavěny v druhé polovině 70. let minulého století na Košíkovském potoce. Slouží k zachycování přívalových srážek a zmírňování povodní na spodním toku Košíkovského potoka a Botiče. Nádrže (obrázek č. 14 a 15) jsou schopny při povodni pojmout a zadržet až 25 000 m<sup>3</sup> vody. Severní část je obklopena zemědělskými plochami, u východní části se nachází frekventovaná komunikace ul. K Horkám. U jižní části nádrže se nachází sídliště Chodov a severovýchodní část je poblíž sídliště Na Košíku. V roce 2008 bylo provedeno celkové odbahnění obou nádrží, ze kterých bylo odvezeno 5500 m<sup>3</sup> sedimentu. Zároveň byly provedeny drobné opravy kamenných konstrukcí a došlo ke zpevnění břehů pomocí vegetačního opevnění. V současné době nádrže slouží i ke sportovnímu rybaření a vodním modelářům (“Pražská příroda: PP” 2020; Kolektiv autorů 2013).



*Obrázek 14 - Košíkovská retenční nádrž-horní*



*Obrázek 15 - Košíkovská retenční nádrž-horní po zimním snížení hladiny dne 10.11.2019*



#### 4.1.9 Hamerský rybník

Hamerský rybník (obrázek č. 16) byl založen kolem roku 1770 jako zdroj vody pro nově vzniklé měděné hamry. Je napájen náhonem z Botiče, který se od potoka odděluje doleva na Záběhlickém jezu. V roce 1925 byla část rybníka vybagrována, ale teprve roku 1960 došlo k řádnému odbahnění celé plochy. Rybník až do roku 2007 nebyl nijak obhospodařován, a proto byl až do tří čtvrtin zanesen sedimentem, kterého bylo odbagrováno cca 7500 m<sup>3</sup>. V roce 2009 došlo k celkové rekonstrukci technického zařízení rybníka (břehy byly zpevněny pomocí velkých balvanů, betonové opevnění byla nahrazeno kamennou dlažbou a na místě zbouraného vypouštěcího zařízení byl vystavěn nový sdružený objekt z kamenného zdiva (“Pražská příroda: PP” 2020; Kolektiv autorů 2013).



*Obrázek 16 - Hamerský rybník – pohled na odtok*

#### 4.1.10 Zátíšský rybník

Zátíšský rybník patří ke dvěma historickým rybníkům na Zátíšském potoce, které jsou zmiňovány již na mapách z roku 1848. Rybník se nachází na Zátíšském potoce uprostřed smíšeného lesa. Zátíšský potok pramení u sídliště Novodvorská v místním koupališti.

První větší rekonstrukce byla provedena v 70. letech minulého století v důsledku rozšiřování zástavby okolí Zátišského údolí. Po čase však bylo zjištěno, že bezpečnostní přeliv je špatně navržen a došlo k několikerému přelití hráze.

Při poslední větší povodni na jaře 2008 a následně v roce 2010 došlo nejen k přelití hráze, ale i k poškození vzdušného líce v okolí vypouštěcího zařízení. Z tohoto důvodu byl zadán projekt celkové rekonstrukce a revitalizace rybníka. Poškozená hráz byla urovnána a dosypána. Původní betonové opevnění bylo odstraněno a nahrazeno kamennou dlažbou. Poškozené vypouštěcí zařízení bylo zbouráno a místo něj byl vystavěn nový bezpečnostní přeliv s vypouštěcím zařízením. Celá stavba je z kamenného zdiva a přelivné hrany jsou opatřeny kamenorezem. Aby v budoucnu nedošlo k dalšímu přelití hráze, byl na levé straně vybudován pomocný bezpečnostní přeliv z rovnaných balvanů. Rybník (obrázek č. 17) neslouží k chovu ryb a je udržován bez rybí osádky (“Pražská příroda: PP” 2020; Kolektiv autorů 2013).



*Obrázek 17 - Zátišský rybník – v popředí vybavení pro odběr vzorků*

## 4.2 Metodika odběru vzorků

Odběry vzorků byly prováděny podle standardních postupů jednotlivých laboratoří. Celkem bylo odebráno při jedné sadě odběru 6,35 l zkoumaného vzorku (vody). Sediment byl odebrán pouze v místě, kde to bylo technicky možné, neboť v některých případech byly břehy tvořeny betonovým nebo kamenným podkladem.

K uchování a přepravě vzorků byly použity tyto vzorkovnice: celkem 4x 1000 ml láhev reagenční čirá, 2x 1000 ml lékovka skleněná hnědá, 1x 250 ml lékovka skleněná hnědá a 1x 100 ml láhev širokohrdlá PP. Odběr vzorků sedimentů byl prováděn nerezovou naběračkou do uzavíratelných sáčků z polyethylenu. Před odběrem byla každá vzorkovnice naplněna a vyprázdněna vodou z odebíraného místa a poté byla opětovně naplněna a uzavřena. Vzorkovnice byly označeny čísly a datumem odběru. Po ukončení odběrů byly vzorkovnice převezeny do jednotlivých laboratoří k dalšímu zpracování. Při převozu byla pomocí klimatizace udržována co nejnižší konstantní teplota, aby nedocházelo k degradaci vzorků. Vzorky byly poté rozděleny pro jednotlivé laboratoře k provedení vlastních rozborů a stanovení parametrů. Laboratoře používají standardní operační postupy (SOP), jejichž specifika jsou uvedeny níže.

### **V laboratořích firmy Aquatest a.s. byly použity tyto SOP:**

SOP 7.9.3 (EPA Method 1694) stanovení pesticidů a farmak metodou LC/MS/MS (negativní a pozitivní mode) a jejich sumy odpočtem z naměřených hodnot

SOP 7.16.1 (EPA Method 525.3, ČSN EN ISO 18857-2) Stanovení polárních pesticidů a příbuzných látek metodou GC-MS/MS a jejich sumy dopočtem z naměřených hodnot

LC/MS/MS – kapalinová chromatografie s hmotnostním detektorem

GC/MS/MS – plynová chromatografie s hmotnostním detektorem

Odběr povrchové vody podle SOP 10.5.1 (ČSN EN ISO 19458, ČSN ISO 5667-4, ČSN ISO 5667-6, ČSN ISO 5667-14, ČSN ISO 5667-1, ČSN ISO 5667-3)

### **V laboratořích České zemědělské univerzity, fakulty ŽP byly použity tyto postupy a přístroje:**

Všechny vzorky byly nejdříve filtrovány přes 0,22 $\mu$ m stříkačkový PES filtr. K analýze aniontů byla použita metoda iontové chromatografie přístrojem Metrohm 883 Basic IC Plus s kolonou Metrosep A Supp 5150/4.0. Pro separaci analytů byl jako eluent použita směs Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 3,2mM a NaHCO<sub>3</sub> 1mM při průtoku 0,7 ml/min.

Ke stanovení organických složek (TOC, TC, IC a TN) byl použit analyzátor Skalar Primacs SNC-100



### **V laboratořích firmy Unicre, s.r.o. byly použity tyto SOP:**

SOP-L1\_1 pro C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve vodě (stanovení obsahu C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> plynovou chromatografií v souladu s normou ČSN EN ISO 9377-2).

Princip metody: Uhlovodíky se ze vzorku vody extrahují organickým rozpouštědlem. Získaný extrakt se přečistí na sorbentu a analyzuje plynovou chromatografií s plamenoionizačním detektorem. Kvantifikace se provede na základě předem provedené kalibrace

SOP-L1\_2 pro C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v sedimentech (stanovení obsahu uhlovodíků C<sub>10</sub> až C<sub>40</sub> v odpadech a zeminách plynovou chromatografií v souladu s normou ČSN EN 14039)

Princip metody: Stanovované uhlovodíky se extrahují z pevné matrice nepolárním rozpouštědlem, extrakt se přečistí a zbaví interferujících látek na sorbentu a kvantitativní stanovení se provede plynovou chromatografií na základě provedené kalibrace.

SOP-L1\_2 pro vybrané PAU (ke stanovení velice nízkých obsahů (ng/l) polyaromatických uhlovodíků ve vodných vzorcích (odpadní vody, vyčištěné odpadní vody) metodou vysoce účinné kapalinové chromatografie (HPLC) s fluorescenční detekcí. Metodou se stanovuje 6 vybraných, toxikologicky nejznámějších PAU – podle ČSN 75 7554.

Princip metody: Stanovované uhlovodíky se extrahují z vody nepolárním rozpouštědlem, extrakt se přečistí a zbaví interferujících látek na sorbentu a kvantitativní stanovení se provede kapalinovou chromatografií s fluorescenční detekcí na základě provedené kalibrace.

SOP-L1\_4 pro ostatní PAU (stanovení nízkých obsahů polyaromatických uhlovodíků v tuhých maticích (odpady, zemina) metodou vysoce účinné kapalinové chromatografie (HPLC) s fluorescenční detekcí po extrakci vhodným rozpouštědlem. Metodou se stanovují toxikologicky nejznámějších PAU)

Princip metody: Tuhý vzorek je extrahován organickým rozpouštědlem. Získaný extrakt je separován na koloně s obrácenou fází gradientem acetonitril/voda a jednotlivé PAU jsou stanoveny pomocí fluorescenčního detektoru po předchozí kalibraci.

SOP-L3\_ pro kovy (stanovení koncentrací hliníku, kobaltu, mědi, molybdenu, niklu, titanu, zinku, stříbra, bóru, barya, chromu, manganu, olova, cínu, vanadu a wolframu ve vzorku vody)

Princip metody: Ke stanovení celkového obsahu kovů ve vodách byla použita metoda optické emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem s optickou detekcí (ICP OES).



Po rozpuštění je roztok kovu přiveden do argonové plazmy, kde je mu dodána excitační energie, kterou zpětně vyzařuje ve formě záření se specifickými maximy intenzity při známých vlnových délkách pro každý kov. Množství záření je úměrné koncentraci kovu v roztoku.

SOP-L4\_1 PCB v pevných matricích (slouží k identifikaci a kvantitativnímu stanovení tzv. indikátorových kongenerů PCB, konkrétně kongeneru 28 (2,4,4'-trichlorobifenyl), kongeneru 52 (2,2',5,5'-tetrachlorobifenyl), kongeneru 101 (2,2',4,5,5'-pentachlorobifenyl), kongeneru 118 (2,3',4,4',5-pentachlorobifenyl), kongeneru 138 (2,2',3,4,4',5'-hexachlorobifenyl), kongeneru 153 (2,2',4,4',5,5'-hexachlorobifenyl) a kongeneru 180 (2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobifenyl) v pevných matricích (odpady a zeminy) pomocí plynové chromatografie s hmotnostní detekcí)

Princip metody: Stanovované analyty jsou ze vzorku extrahovány n-hexanem a zakoncentrovány v rotační odparce. Zakoncentrovaný extrakt vzorku je převeden do n-hexanu a poté je analyzován pomocí plynové chromatografie s hmotnostní detekcí. Přítomnost jednotlivých kongenerů je zjištěna porovnáním spekter a retenčních časů předem naměřených standardních látek kongenerů.

V případě potvrzení přítomnosti některého z kongenerů je provedeno vyhodnocení pomocí metody vnějšího standardu a zjištěno tak množství daného kongeneru ve vzorku.

### 4.3 Vyhodnocení výsledků

Získaná data byla porovnána s legislativními normami pro povrchové vody. Pro základní fyzikálně-chemické ukazatele (ZFCHU) byla použita norma ČSN 75 7221, dále byly výsledky rozborů porovnány s normami environmentální kvality (NEK) dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech k zákonu č. 254/2001 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků (vodní zákon). Pro hodnocení sedimentů byla přiměřeně použita Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a Vyhláška č. 257/2009 Sb. Vyhláška o používání sedimentů na zemědělské půdě s použitím Metodického pokynu MŽP č. 1/2014 Indikátory znečištění zemin, půdního vzduchu a podzemní vody.

Potenciální nebezpečnost toxických kovů a ostatních polutantů byla zjišťována pomocí tzv. koeficientu rizika HQ (Hazard Quotient). Tento koeficient udává poměr mezi koncentrací kovu zjištěnou v odebraném vzorku a povolenou koncentrací dle normy environmentální kvality (NEK) (Nábělková & Komínková 2012).

Výpočet koeficientu:

$$HQ = \frac{C_s}{EQS}$$

$C_s$  = naměřená koncentrace kovu v sledovaném vzorku (mg/kg)

$EQS$  = norma environmentální kvality pro danou matrici a kov (mg/kg)

Podle výsledné hodnoty HQ pak můžeme stanovit míru zatížení daného území sledovanou látkou.  $HQ < 1$  znamená neznečištěná lokalita bez reverzibilního účinku na vodní organismy,  $HQ > 1$  a  $< 2$  ukazuje na nízké zatížení sledovanou látkou bez akutního ohrožení vodních organismů.  $HQ > 2$  a  $< 10$  signalizuje střední zatížení sledovanou látkou s fatálním účinkem na citlivé druhy a  $HQ > 10$  znamená vysokou zátěž sledovanou látkou, která způsobuje pokles bentické diverzity. Koeficient HQ lze přiměřeně použít i na ostatní polutanty, pokud mají stanovenou NEK. (Nábělková & Komínková 2012).

Dále byl k hodnocení výsledků použit i tzv. distribuční, v některé literatuře uváděný jako rozdělovací, oddílný koeficient ( $K_d$ ). Jedná se o jeden z nejdůležitějších parametrů při odhadování migračního potenciálu kontaminantů přítomných ve vodním prostředí při styku se sedimenty a suspendovanými pevnými látkami. Původně se jednalo o termodynamický parametr používaný v literatuře pro stanovení iontové výměny, jehož empirické závěry jsou nyní využívány v hodnocení rizik pro životní prostředí (US EPA, 1999).

Vzorec k výpočtu  $K_d$ :

$$K_d = \frac{C_s}{C_w}$$

$C_s$  – koncentrace kovu v sedimentu (mg/g)

$C_w$  – koncentrace kovu ve vodě (mg/l)

Výsledky výpočtu distribučního koeficientu jsou uváděny nejčastěji v logaritmické podobě. Je-li  $\log K_d > 5$ , pak prvky nebo sloučeniny preferují vazbu na pevné matrice, je-li  $K_d < 4$ , pak se jedná o prvky nebo sloučeniny, které se se snadněji uvolňují z pevné fáze, ale vazba na ně převyšuje a je-li  $K_d < 3$ , pak jsou prvky nebo sloučeniny přítomny převážně v kapalně fázi (Nábělková & Komínková 2012)

## 5 Výsledky

Vzhledem k vysokému počtu detekovaných polutantů laboratoří Aquatest (celkem 250), jsou prezentované výsledky laboratoře Aquatest redukovány pouze na deset nejčastěji detekovaných EP. Kovy, anionty prvků a další ZFCHU jsou publikovány v celém rozsahu. V příloze jsou pak uvedeny veškeré výsledky analýz i s EP, jejichž hodnoty byly pod detekční mezí. Hodnoty PAU a PCB jsou ve výsledcích u jednotlivých nádrží uvedeny v případě, že byly detekovány. V přílohách jsou pak uvedeny veškeré zjišťované PAU a PCB. Výsledky měření z jednotlivých měsíců byly pro účely celkového zhodnocení stavu vybrané nádrže v převážné většině zprůměrovány. V rozborech pro jednotlivé nádrže jsou hodnoty uvedeny podle jednotlivých odběrů. Pro zjištění základních fyzikálně-chemických ukazatelů (ZFCHU) vody v konkrétní nádrži byl použit digitální jednokanálový multimetr zn. Hach typ HQ30d se třemi samostatnými elektrodami Intellical. Pomocí tohoto přístroje byla změřena teplota vody, pH, konduktivita a rozpuštěný kyslík. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 14 a 15. V lednu 2020 byla ještě realizována menší sada odběrů, viz tabulka č. 16.

Tabulka 14 - Základní parametry vody - září 2019

Název nádrže	Datum a čas odběru vzorku	pH	Konduktivita ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Obsah $\text{O}_2$ (mg/l)	Obsah $\text{O}_2$ (%)	Teplota vody ( $^{\circ}\text{C}$ )
Strahovský rybník	21.09.2019 7:30	8,55	855	12,53	125,2	13,9
rybník Strnad	21.09.2019 8:30	6,35	869	11,91	115,6	12,8
VD Džbán	21.09.2019 9:30	6,19	843	9	92,6	15,2
ČOV Dolní Chabry	21.09.2019 10:25	6,19	1109	16,16	163,7	15,2
Kyjský rybník	21.09.2019 11:10	6,24	565	11,64	118,7	15,4
Velký Počernický rybník	21.09.2019 11:55	6,21	718	8,72	88,6	15,4
VD Hostivař	21.09.2019 12:55	6,25	662	12,2	127,1	16,3
RN Košíkovská-horní	21.09.2019 13:42	6,2	518	13,9	141,8	15,2
Hamerský rybník	21.09.2019 14:32	6,23	767	10,91	116,7	17,7
Zátišský rybník	21.09.2019 15:36	6,2	742	13,26	133,1	14,5

Tabulka 15- Základní parametry vody - listopad 2019

Název nádrže	Datum a čas odběru vzorku	pH	Konduktivita (μS/cm)	Obsah O <sub>2</sub> (mg/l)	Obsah O <sub>2</sub> (%)	Teplota vody (°C)
Strahovský rybník	10.11.2019 7:25	6,49	1019	8,37	72,4	7,2
rybník Strnad	10.11.2019 7:50	6,49	1237	5,34	45,5	6,8
VD Džbán	10.11.2019 8:25	6,48	1059	5,88	51,2	7,4
ČOV Dolní Chabry	10.11.2019 9:10	6,70	1094	17,2	155,2	9,5
Kyjský rybník	10.11.2019 9:40	6,70	783	6,64	57,8	8,2
Velký Počernický rybník	10.11.2019 10:10	7,15	825	15,27	131,4	7,4
VD Hostivař	10.11.2019 10:55	6,47	827	9,05	78	7,4
RN Košíkovská-horní	10.11.2019 11:40	6,49	729	12,09	101,2	6,4
Hamerský rybník	10.11.2019 12:10	6,48	787	7,24	62,2	7,3
Zátišský rybník	10.11.2019 12:45	6,78	1077	3,97	34,1	7,7

Tabulka 16 - Základní parametry vody - leden 2020

Název nádrže	Datum odběru vzorku	pH	Konduktivita ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Obsah $\text{O}_2$ (mg/l)	Teplota vody ( $^{\circ}\text{C}$ )
Strahovský rybník	02.01.2020	9,29	1026	neměřitelné	3,3
rybník Strnad	02.01.2020	8,96	1180	11,04	3,8
VD Hostivař	02.01.2020	8,91	801	12,89	2,5
RN Košíkovská-horní	02.01.2020	7,55	755	10,43	3,5
Hamerský rybník	02.01.2020	8,43	809	14,16	3,2

Při hodnocení ZFCHU byl každé nádrži podle obsahu jednotlivých chemických prvků přidělen bod od 1 do 10 (indikující pořadí nádrže pro daný parametr ve skupině sledovaných nádrží). Čím nižší obsah polutantu, tím obdržela nádrž vyšší bodové hodnocení (tabulka č. 17, přehledně příloha č. 2).

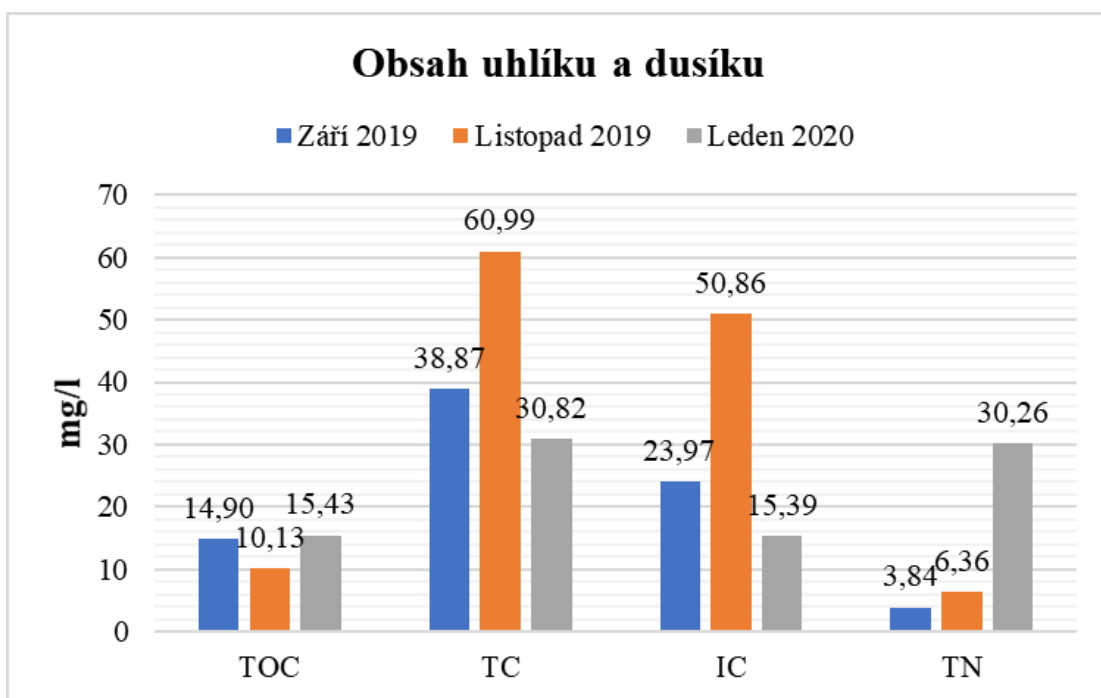
Tabulka 17 - Bodové ohodnocení nádrží podle výsledků ZFCHU (nižší naměřená hodnota=vyšší počet bodů)

Vzorek	Základní fyzikálně-chemické ukazatele												Průměrné bodové hodnocení
	TN	IC	TC	TOC	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	TP	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	
<b>Strahovský rybník</b>	1	6	6	1	1	4	4	1	1	1	6	10	<b>3,5</b>
<b>rybník Strnad</b>	5	3	4	8	5	3	3	6	10	6	3	6	<b>5,2</b>
<b>VD Džbán</b>	9	4	3	3	4	7	7	9	10	8	2	3	<b>5,8</b>
<b>ČOV Dolní Chabry</b>	2	2	2	4	3	2	2	2	10	2	1	8	<b>3,3</b>
<b>Kyjský rybník</b>	8	7	7	5	7	8	8	7	10	7	10	2	<b>7,2</b>
<b>Velký Počernický rybník</b>	4	5	5	2	6	5	5	3	10	3	5	4	<b>4,8</b>
<b>VD Hostivař</b>	7	9	9	9	8	6	6	4	10	9	7	9	<b>7,8</b>
<b>RN Košíkovská-horní</b>	6	8	8	10	9	9	9	5	10	4	8	5	<b>7,6</b>
<b>Hamerský rybník</b>	10	10	10	7	10	10	10	10	10	10	4	7	<b>9,0</b>
<b>Zátišský rybník</b>	3	1	1	6	2	1	1	8	10	5	9	1	<b>4,0</b>

## 5.1 Strahovský rybník

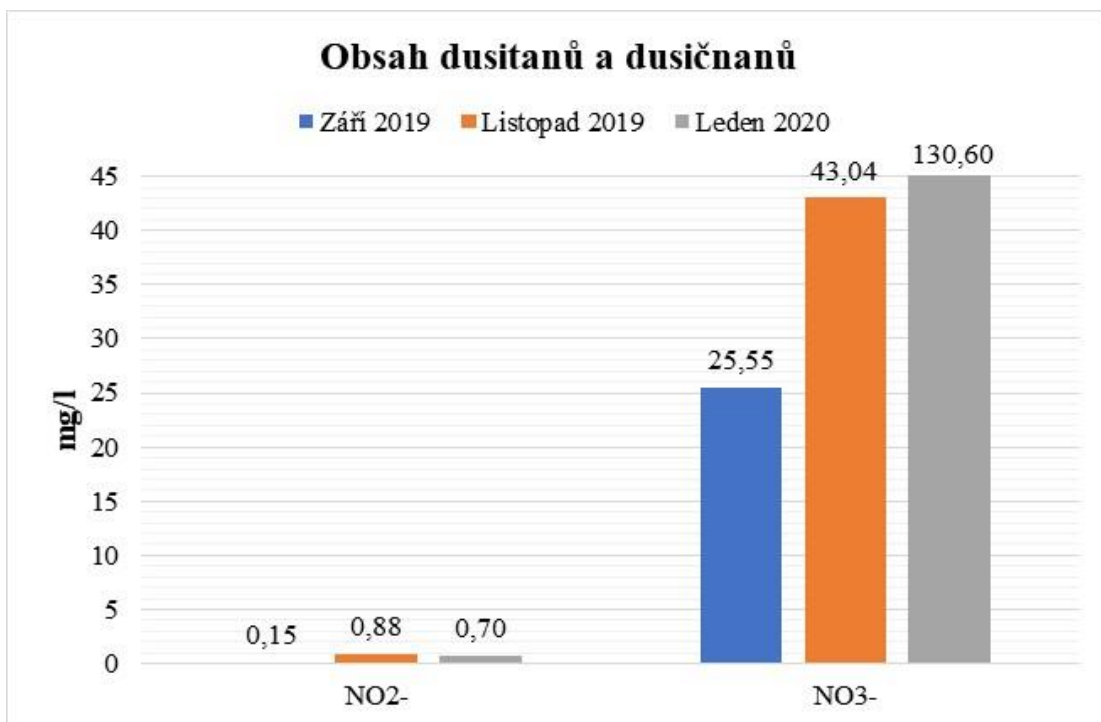
Rozbor ZFCHU prokázal špatný stav uvedené nádrže (tabulka č. 17). Nádrž dosáhla druhého nejnižšího průměrného bodového ohodnocení. Jednalo se převážně o vysoké obsahy uhlíku, a to jak v anorganické, tak i v organické podobě (obrázek č. 18). Dále zde byly zjištěny vysoké obsahy dusitanů a dusičnanů (0,15 – 0,7, resp. 25,55 - 130,6 mg/l) (obrázek č. 19) a jako jediný ze všech nádrží obsahoval v září odebraný vzorek bromidy v koncentraci 0,15 mg/l (obrázek č. 20).

Obsahy EP se pohybují v průměrných hodnotách ve srovnání s ostatními zkoumanými nádržemi (obrázek č. 24), kromě v lednu zjištěného vysokého obsahu Gabapentinu (15 µg/l). Je zde také více zastoupena kyselina (aminomethyl)fosfonová (AMPA), která je degradačním produktem herbicidu glyfosát (1,24 – 2,75 µg/l). Jedná se zřejmě o splach z blízkých zemědělsky využívaných ploch. Zjištěné obsahy benzotriazolu a jeho derivátů pocházejí pravděpodobně z odpadních vod domácností, v blízkosti nátok se také nachází areál firmy s autodopravou. Do Litoveckého potoka bezejmenným přítokem přitéká i předčištěná voda ze stávající ČOV. Obsahy PAU a PCB byly ve vzorcích vody pod mezí detekce, sediment nebyl odebrán. Jako jediný měl rybník ve všech odběrných obdobích zjištěn výskyt Iopromidu (0,37 – 0,61 µg/l), který se však nejčastěji vyskytuje v odpadních vodách nemocnic, kde se používá při vyšetření jako kontrastní látka. Jeho zdroj v této nádrži není znám. Hodnoty HQ a  $K_d$  jsou pro všechny zkoumané nádrže souhrnně uvedeny v příloze č. 17-34. Střední zatížení podle koeficientu HQ vykazaly uhlovodíky  $C_{10}$ - $C_{40}$ , celkový dusík a bisfenol A. Koeficient  $K_d$  nebyl počítán, nepodařilo se odebrat vzorky sedimentu.

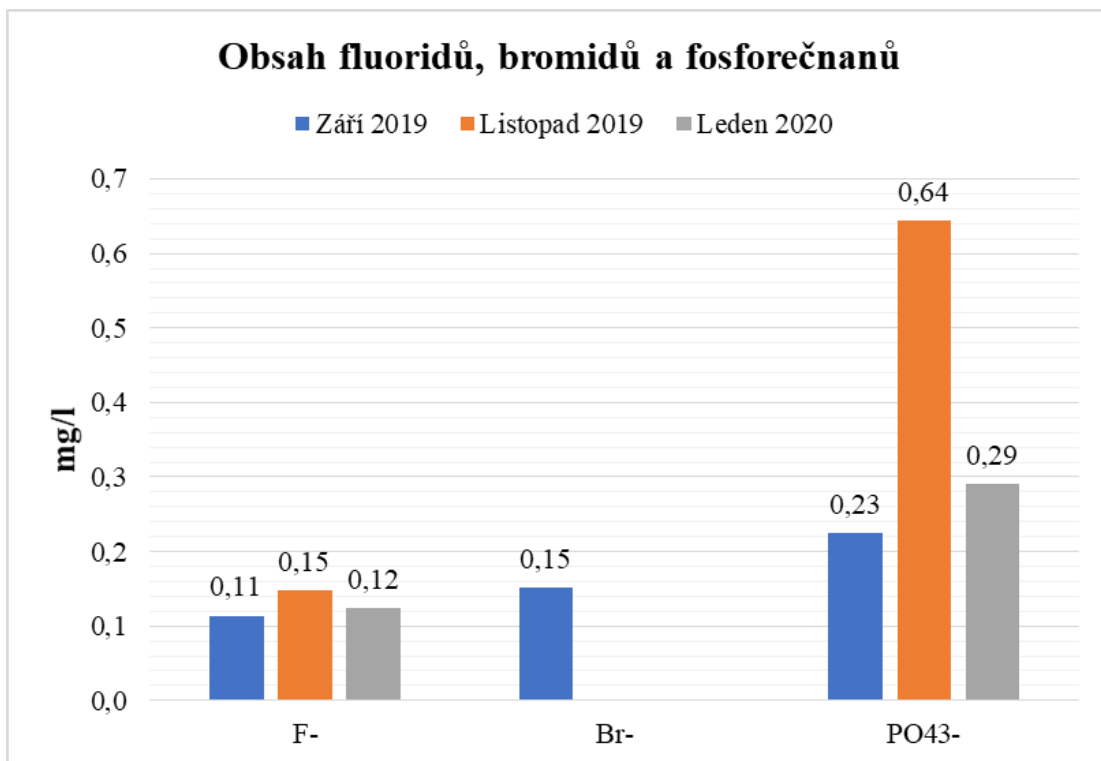


Obrázek 18 - Obsah uhlíku a celkového dusíku ve Strahovském rybníku

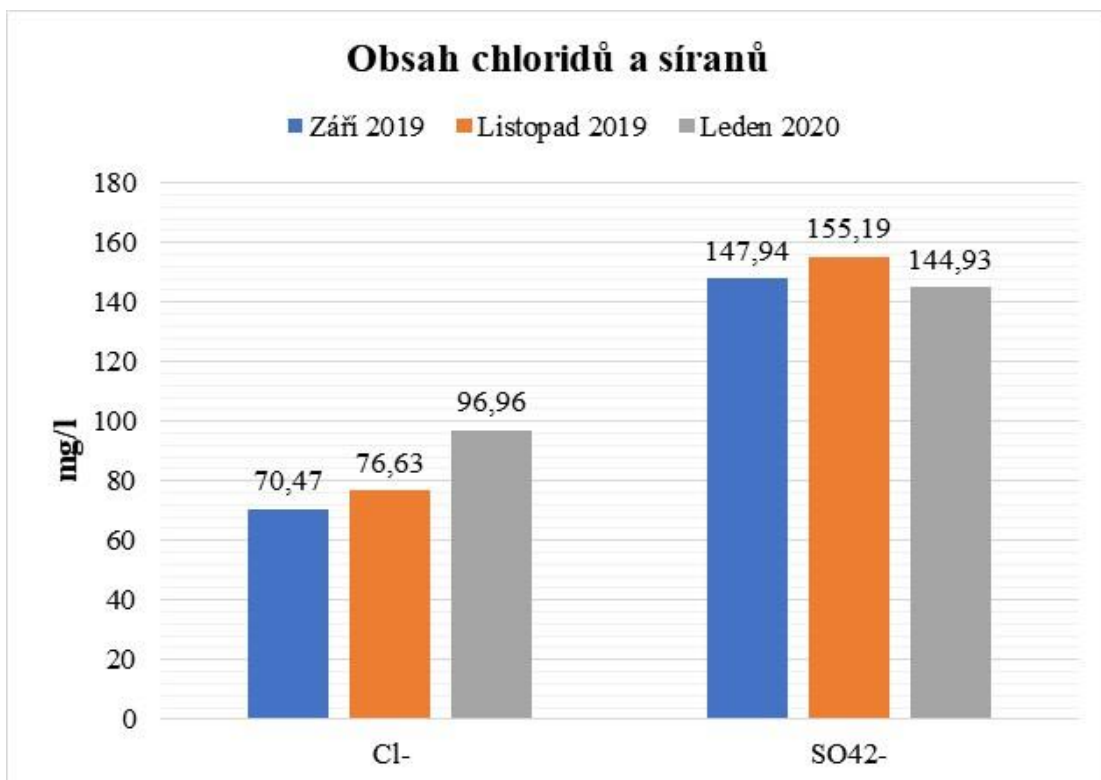




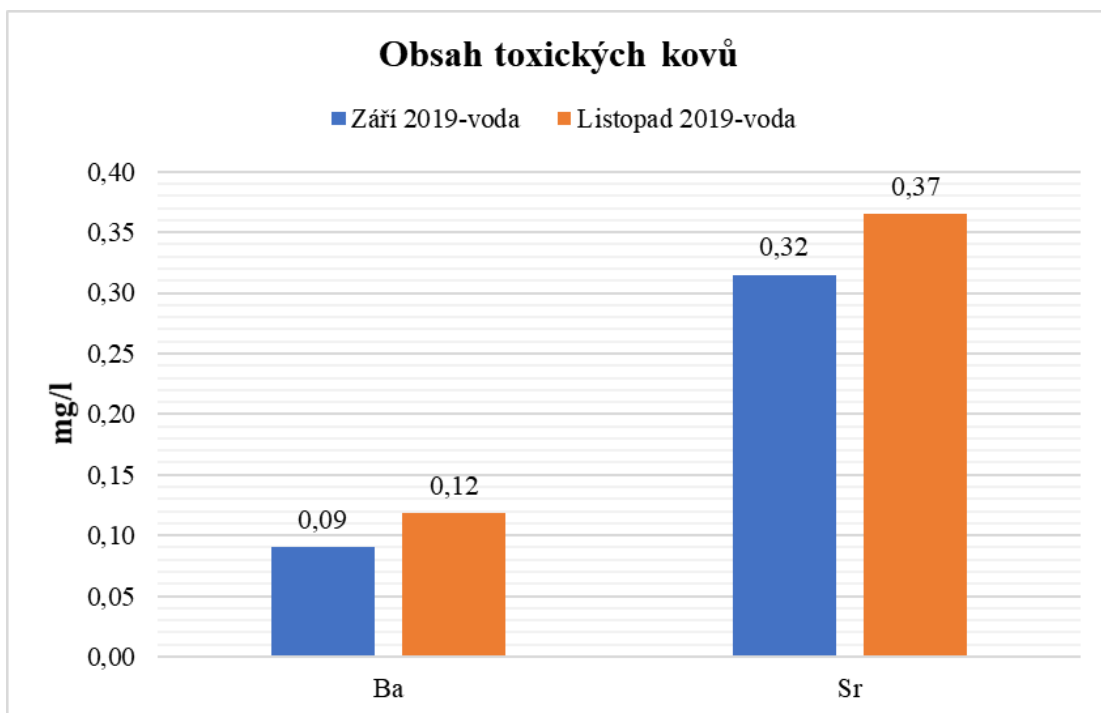
Obrázek 19- Obsah dusitanů a dusičnanů ve Strahovském rybníku



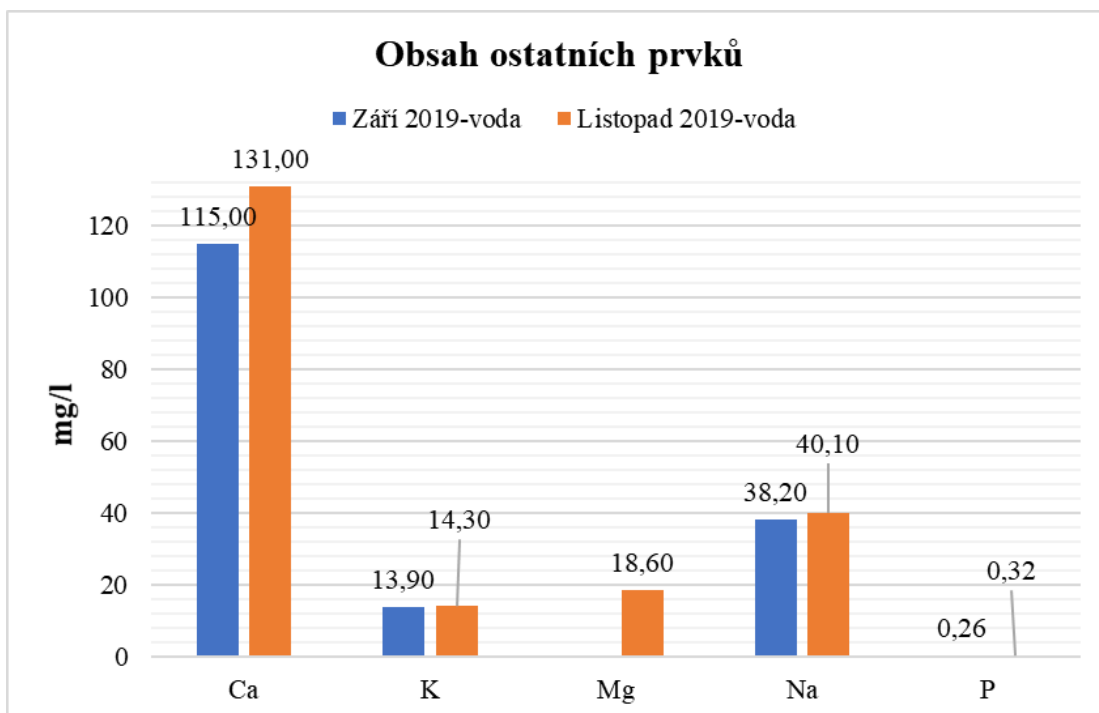
Obrázek 20- Obsah fluoridů, bromidů a fosforečnanů ve Strahovském rybníku



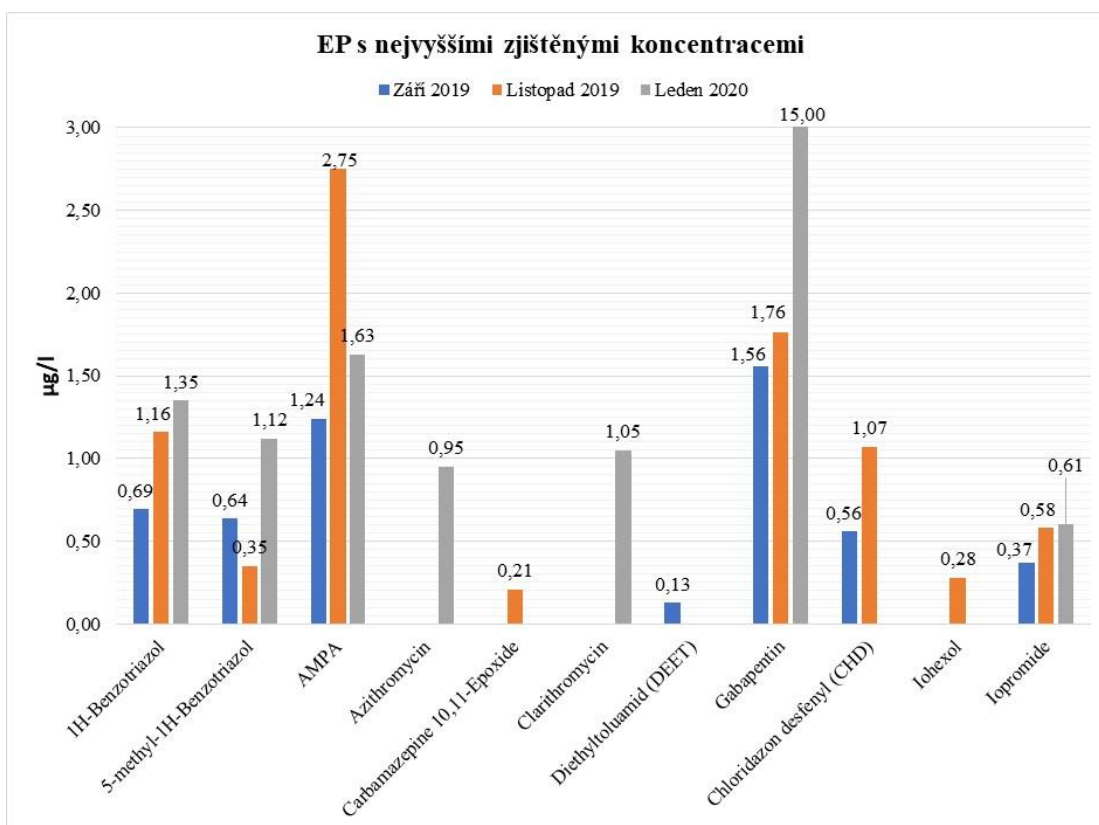
Obrázek 21- Obsah chloridů a síranů ve Strahovském rybníku



Obrázek 22- Obsah toxických kovů ve Strahovském rybníku



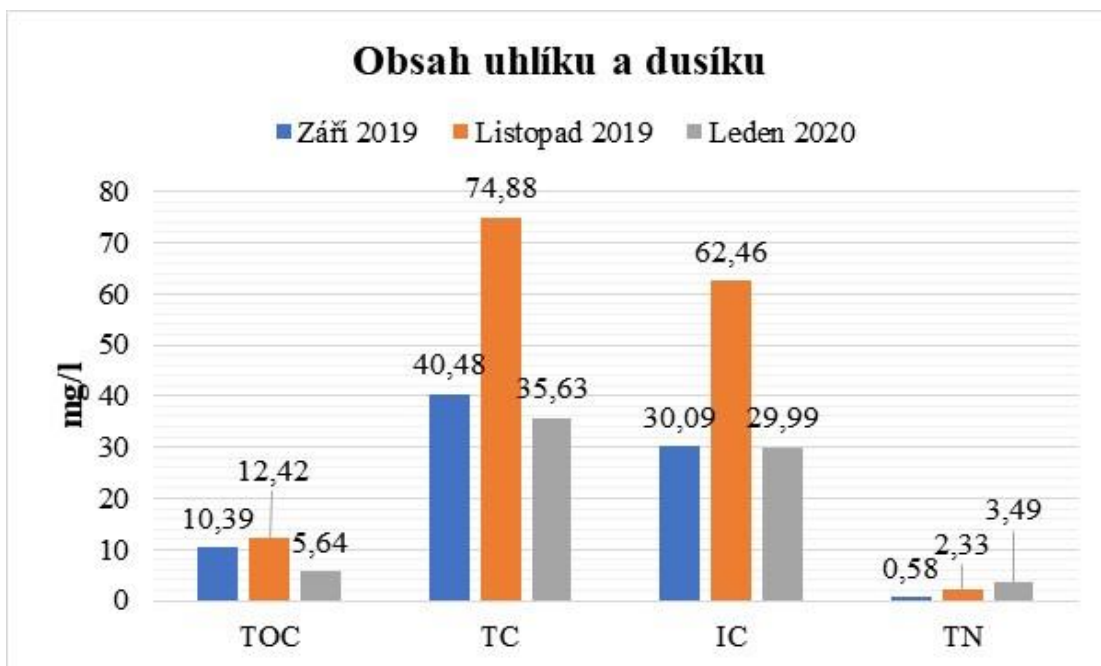
Obrázek 23- Ostatní zjištěné prvky ve Strahovském rybníku



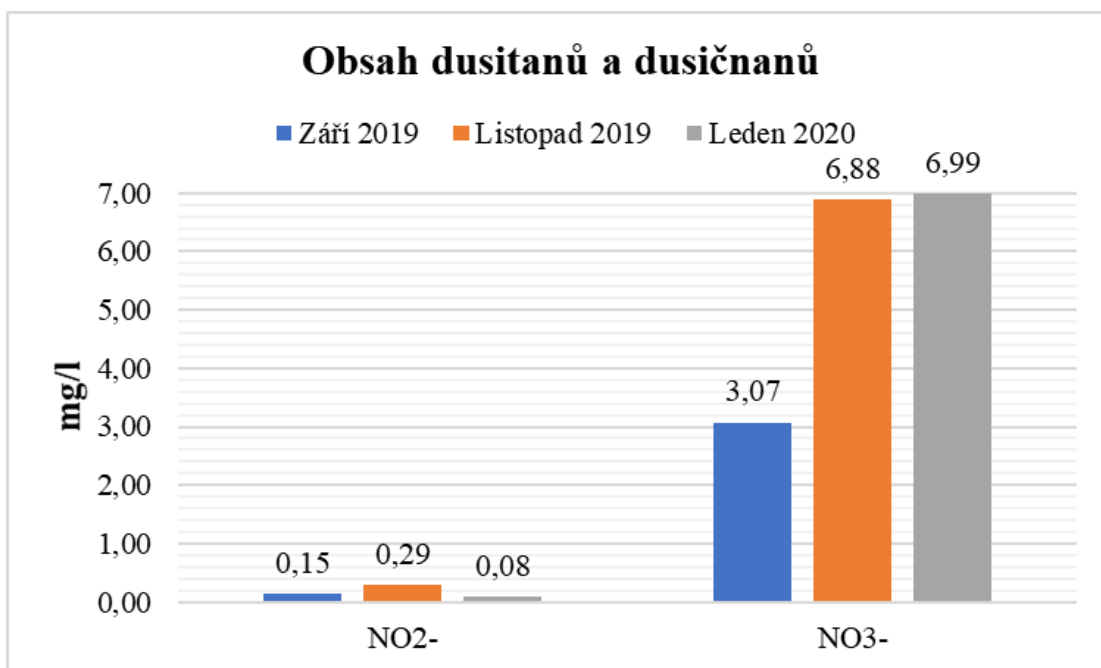
Obrázek 24- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami ve Strahovském rybníku

## 5.2 Rybník Strnad

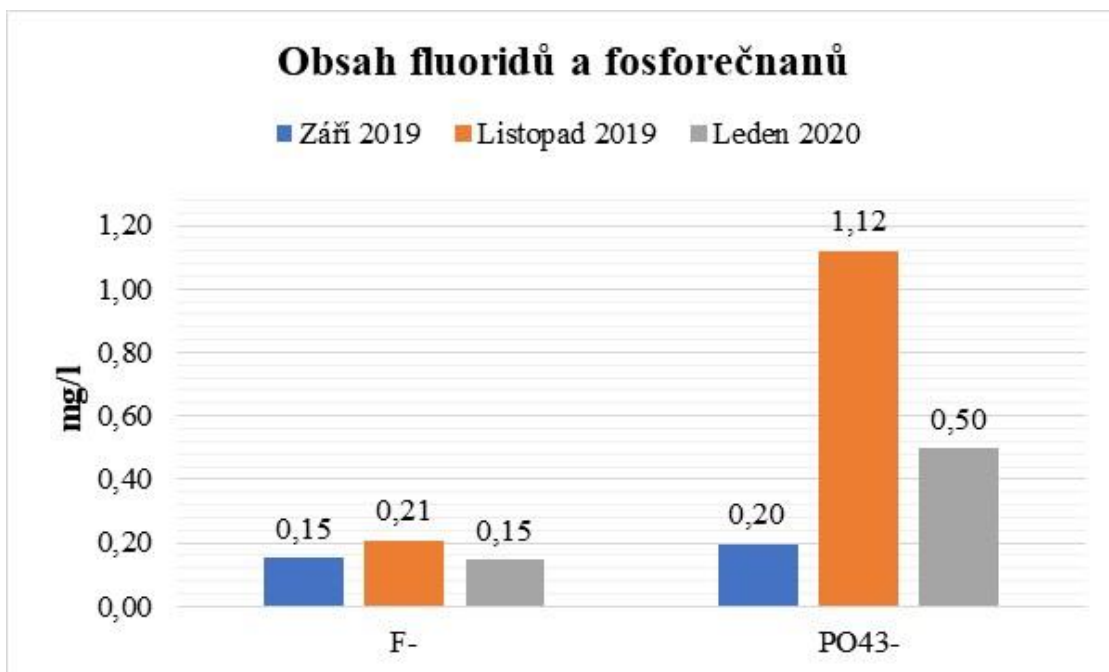
Celkovým organickým a anorganickým znečištěním je nádrž dle bodového hodnocení na pátém místě (tabulka č. 17). Je to dáno hlavně vyšším obsahem fosforu (0,30-0,55 mg/l), chloridů (71,31-119,42 mg/l) a anorganického uhlíku (29,99-62,46 mg/l) ve vodě (obrázek č. 25, 28 a 30). Zjištěné hodnoty EP byly obecně vyšší (obrázek č. 34). Je to způsobeno zejména zaústěním městské čistírny odpadních vod do vodního toku cca 400 m nad rybníkem (vyšší obsahy derivátů benzotriazolu), přítomností logistického areálu a splachem z blízkých polí. Jsou zde patrné vysoké hodnoty AMPA (2,45-3,57 µg/l), jako jediný v listopadu vykázal přítomnost venlafaxinu v koncentraci 0,17 µg/l. Venlafaxin je antidepresivum. Dále byly zjištěny vyšší hodnoty reziduí léčiv a některých těžkých kovů a ostatních prvků, hlavně v sedimentech (B 1,03 mg/kg, Ba 0,21-0,31 mg/kg, Sr 1,08-1,59 mg/kg, Ca 343-439 mg/kg – zde byl obsah nejvyšší ze všech sledovaných nádrží, Mn 1,97-3,27 mg/kg) (obrázek č. 31 a 32). Obsah Ca ve vodě byl druhý nejvyšší v koncentraci 105-137 mg/l (obrázek č. 30). V sedimentech byly také zjištěny vyšší koncentrace PAU (obrázek č. 33), např. fluoren 0,03-0,04 mg/kg, indeno(1,2,3-cd)pyren 0,01-0,02 mg/kg. Ve vodě nebyly PAU detekovány. Hodnota HQ prokázala střední zatížení fosforem, dusitany a uhlovodíky C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub>. V sedimentu se pak nachází nebezpečné vysoké koncentrace PAU, konkrétně benzo(a)pyren a fluoranthen. Distribuční koeficient K<sub>d</sub> ukázal v září 2019 preference vazby As, Fe a Mn na sediment, ostatní prvky preferují vazbu na kapalnou fázi. V listopadu všechny prvky preferovaly kapalnou fázi kromě Ba, Mg a Na, které se nacházely v přechodné fázi (log K<sub>d</sub> 3-4). Uhlovodíky C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub> v obou sledovaných obdobích preferovaly kapalnou fázi s mírným přechodem do pevné. PAU dle K<sub>d</sub> preferovaly v září 2019 pevnou fázi, v listopadu 2019 byl log K<sub>d</sub> 5, tedy mírně snažší uvolňování do vody.



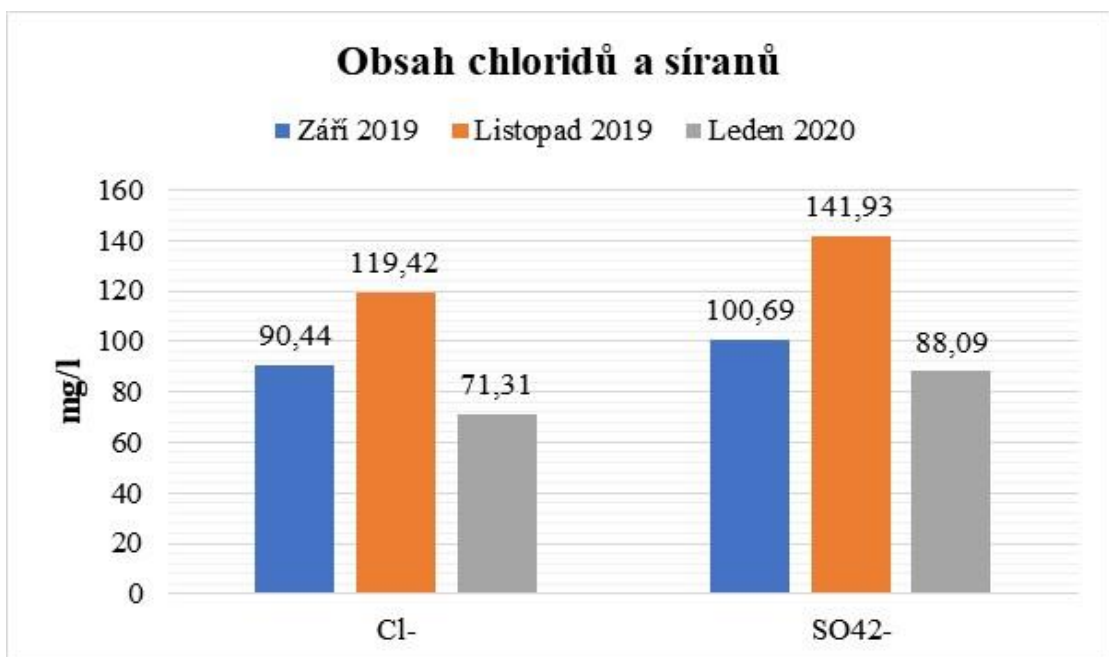
Obrázek 25- Obsah uhlíku a celkového dusíku v rybníku Strnad



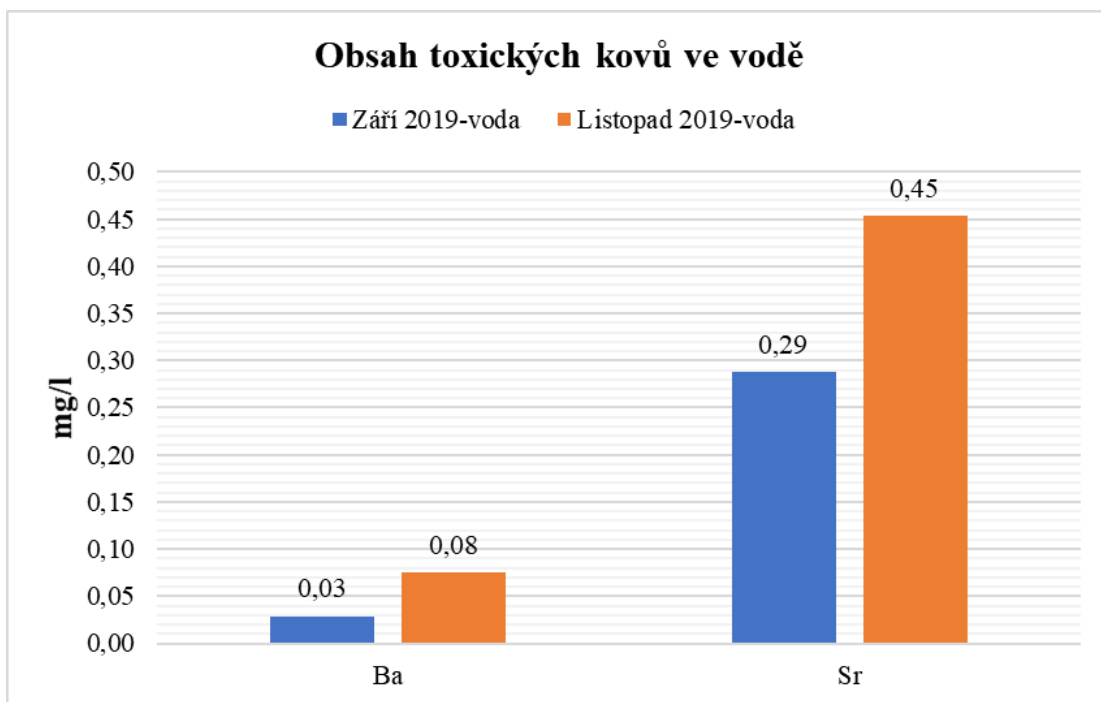
Obrázek 26- Obsah dusitanů a dusičnanů v rybníku Strnad



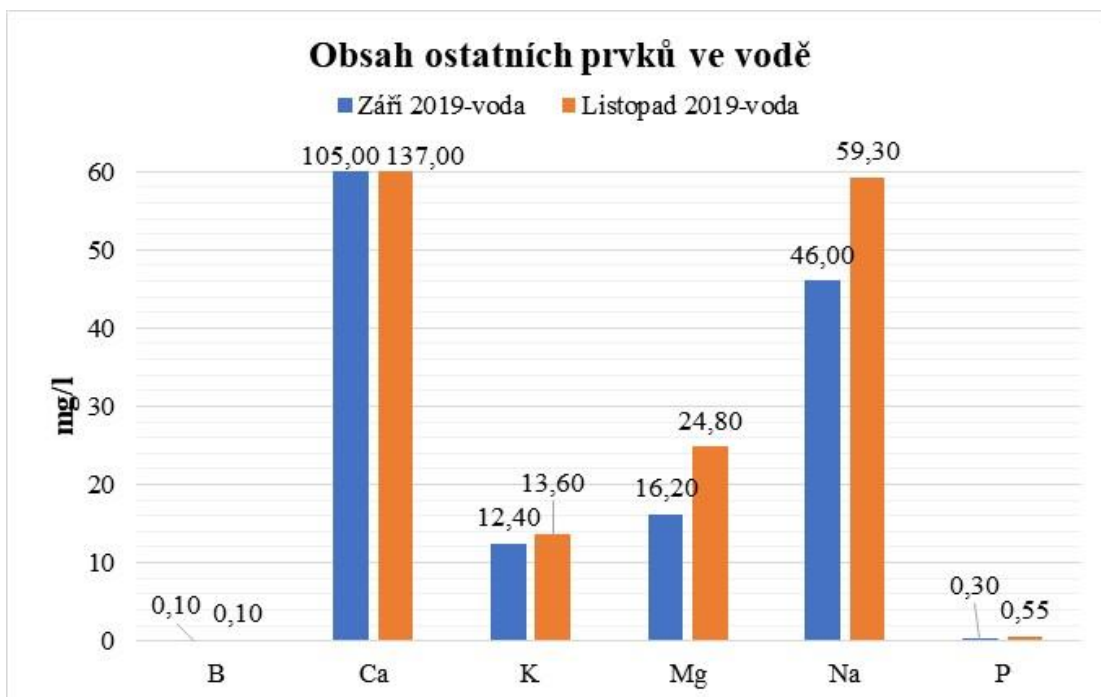
Obrázek 27- Obsah fluoridů a fosforečnanů v rybníku Strnad



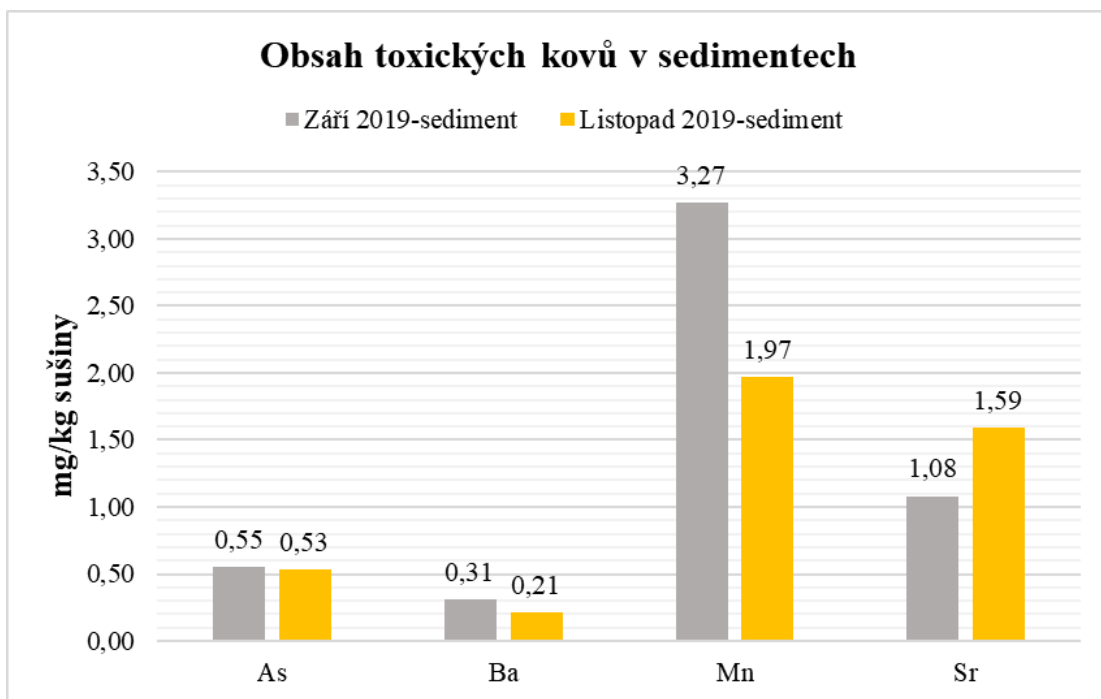
Obrázek 28- Obsah chloridů a síranů v rybníku Strnad



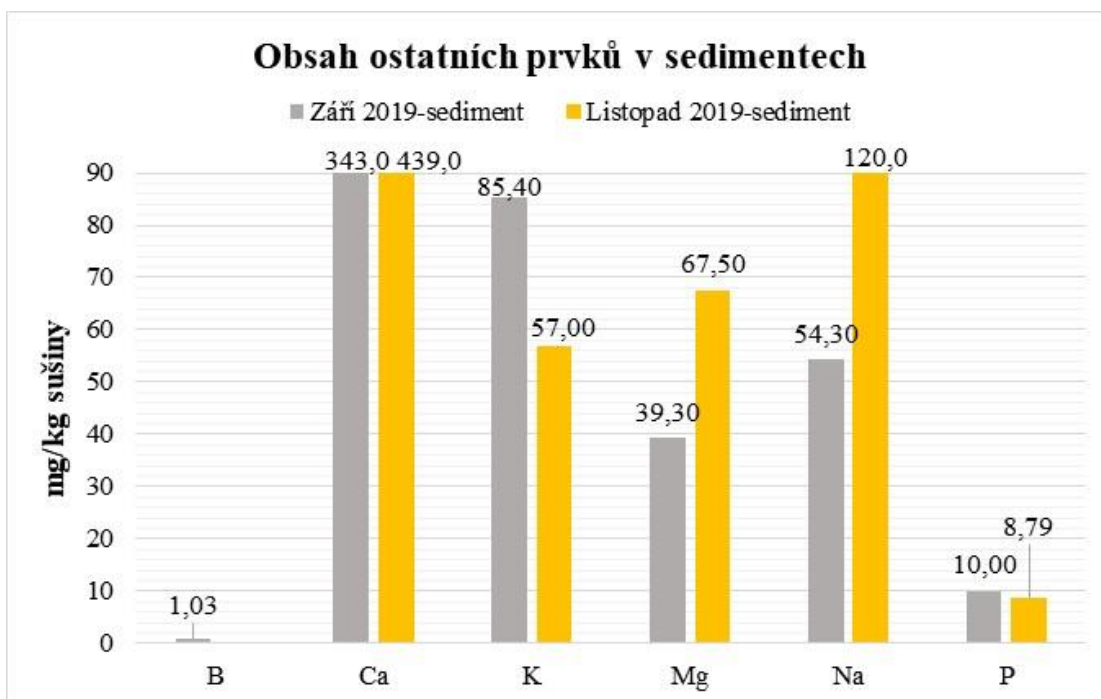
Obrázek 29- Obsah toxických kovů ve vodě v rybníku Strnad



Obrázek 30- Obsah ostatních prvků ve vodě v rybníku Strnad

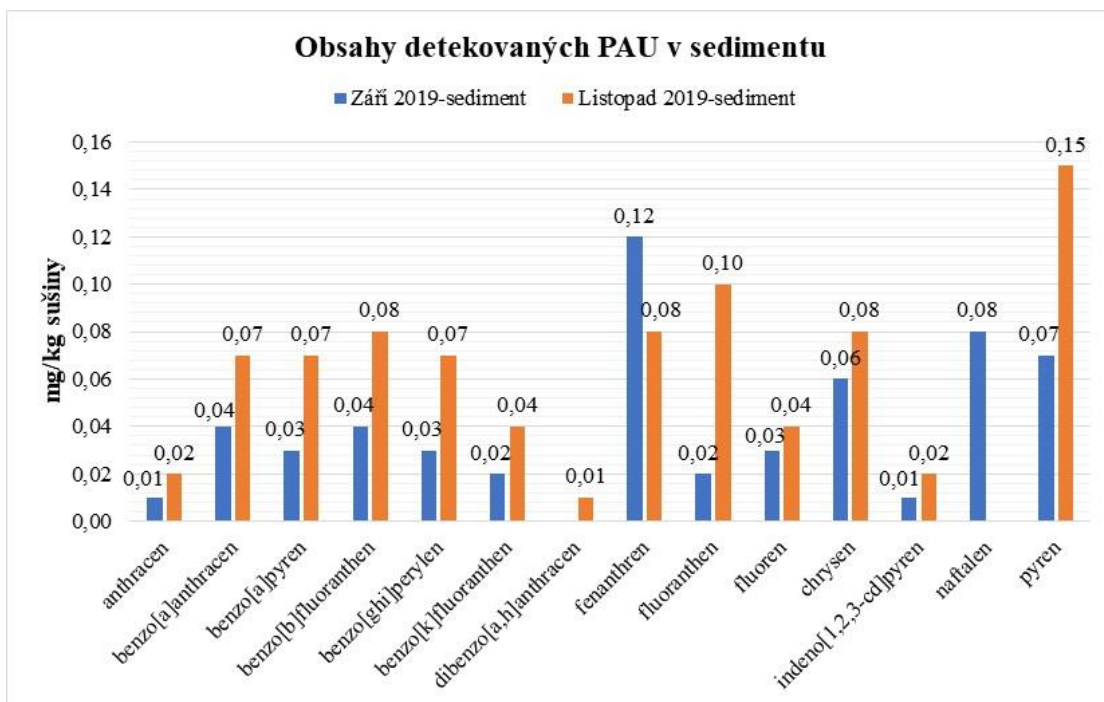


Obrázek 31- Obsah toxických kovů v sedimentech rybníku Strnad

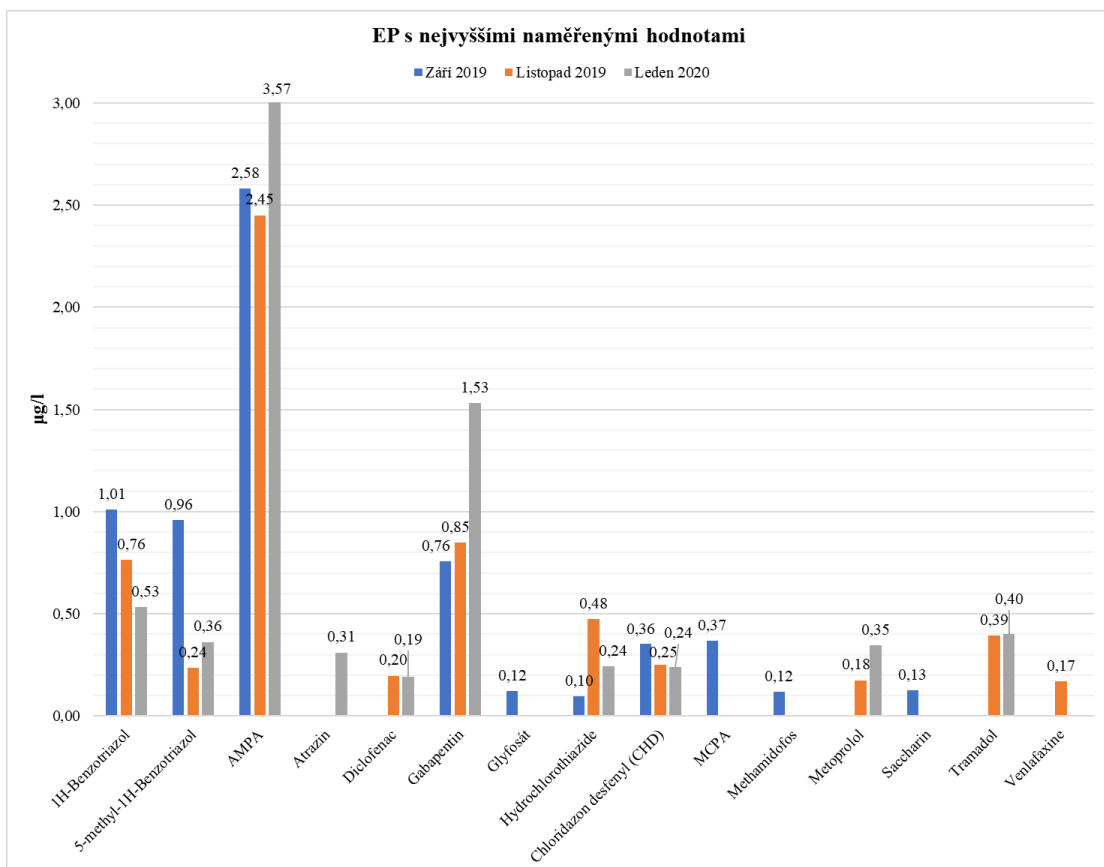


Obrázek 32- Obsah ostatních prvků v sedimentech rybníku Strnad





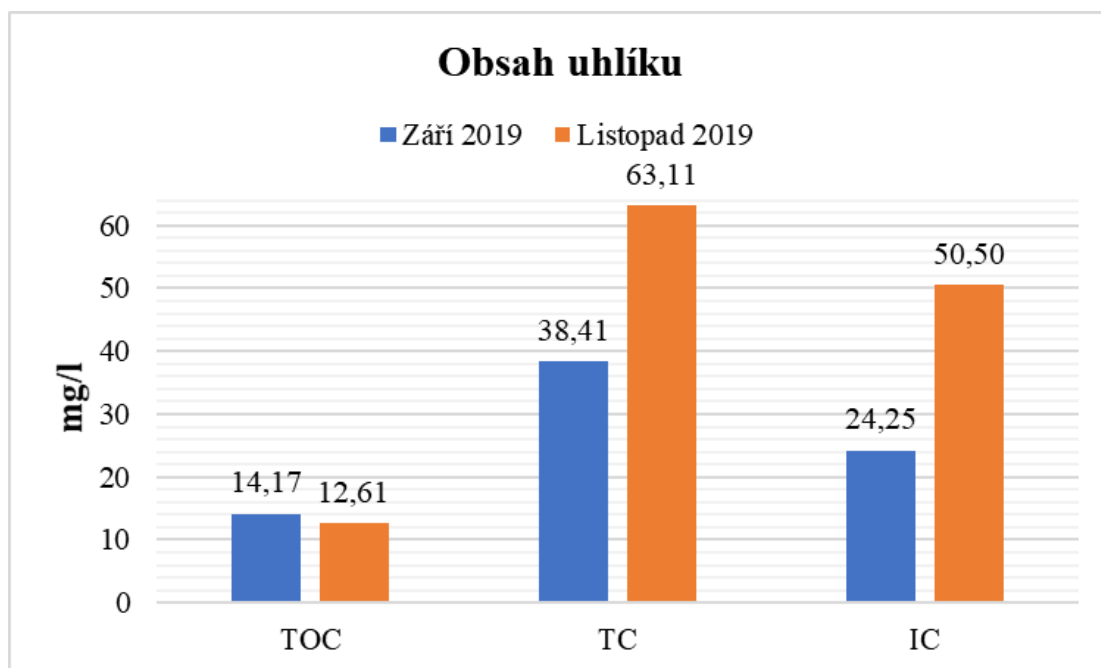
Obrázek 33- Obsahy PAU v sedimentech rybníku Strnad



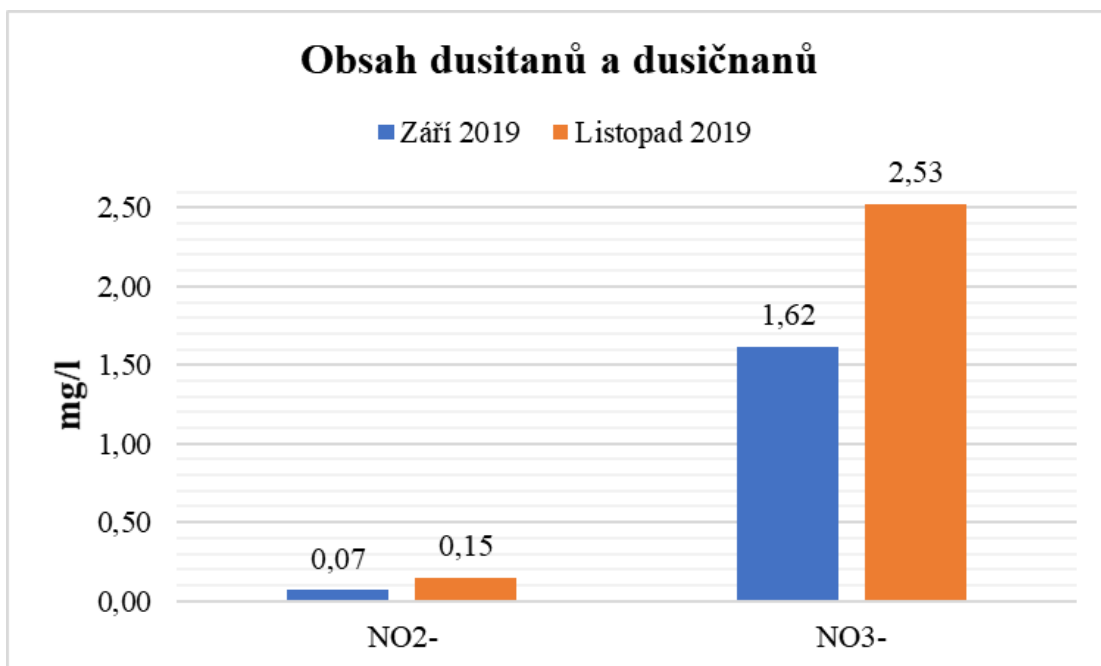
Obrázek 34- EP s nejvyššími naměřenými hodnotami v rybníku Strnad

### 5.3 VD Džbán

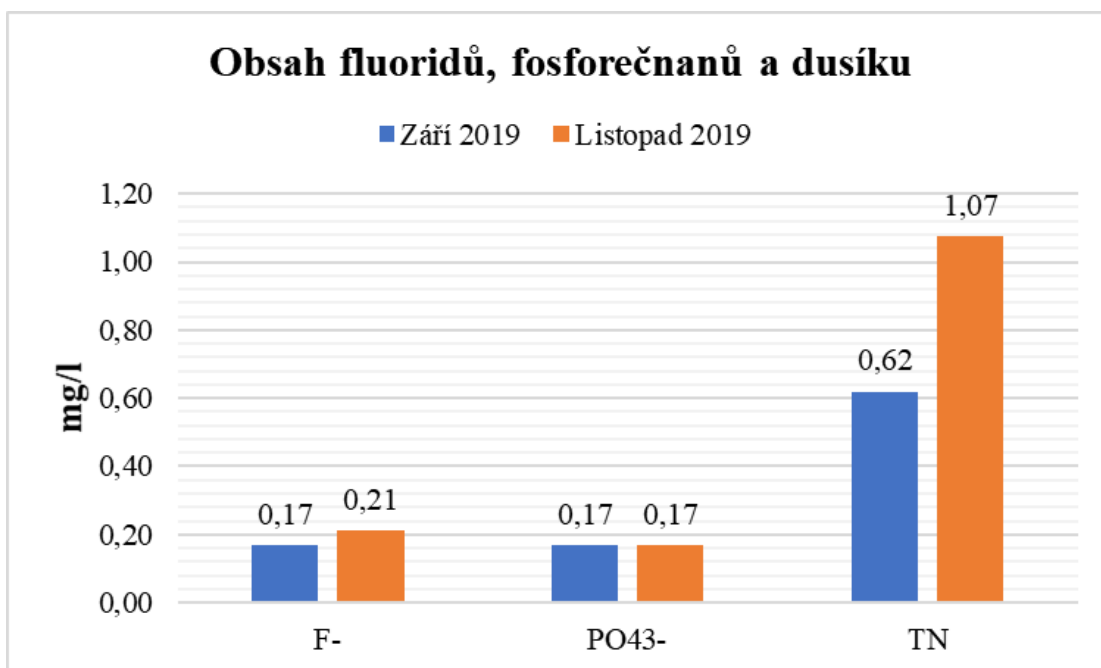
Ačkoliv bychom jako pouhý pozorovatelé v tomto případě očekávali nižší hodnoty polutantů vzhledem k poloze nádrže (chráněné území), jsou hodnoty EP a ostatních polutantů poměrně vysoké (obrázek č. 41). Důvodem je blízkost velmi frekventované pozemní komunikace Evropská, dále se výše po toku nachází dvě čistírny odpadních vod a do toku jsou zaústěny i přepady z odlehčovacích komor jednotné kanalizace. Dochází tím ke vstupu splachu dešťových vod ze zpevněných ploch a polutantů z odpadních vod domácností. Mezi nejvyšší hodnoty EP patří svou koncentrací např. methamidofos (0,16-0,17 µg/l, glyfosát 0,10 µg/l, AMPA 0,83-1,52 µg/l). Nádrž vykazovala vyšší hodnoty organického uhlíku (12,61-14,17 mg/l) a celkového uhlíku v koncentracích 38,41,63,11 mg/l (obrázek č. 35), fluoridů v koncentracích 0,17-0,21 mg/l (obrázek č. 37) a chloridů (97,53-112,25 mg/l) (obrázek č. 38). Obsah chloridů byl druhý nejvyšší ze sledovaných nádrží. Mírně nadprůměrné byly hodnoty Ca (82-115 mg/l) a Mg (15,7-22,0 mg/l) (obrázek č. 40). PAU a PCB nebyly detekovány. Organické a anorganické znečištění nádrže se pohybuje v průměrných hodnotách v porovnání s ostatními zkoumanými nádržemi (tabulka č. 17). Výpočtem HQ bylo potvrzeno, že i tato nádrž je středně silně zatížena uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. HQ pro ostatní zjišťované parametry se pohybovalo v nízkých hodnotách odpovídajících nezatížené lokalitě. Koeficient K<sub>d</sub> nebyl počítán, nepodařilo se odebrat vzorky sedimentu.



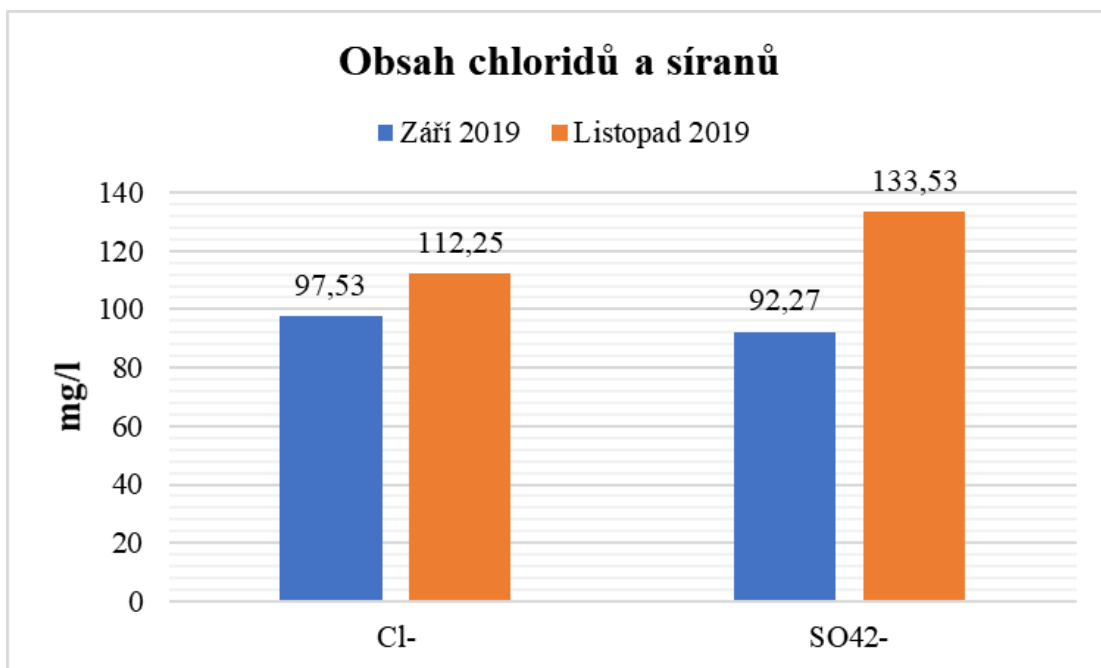
Obrázek 35- Obsah uhlíku VD Džbán



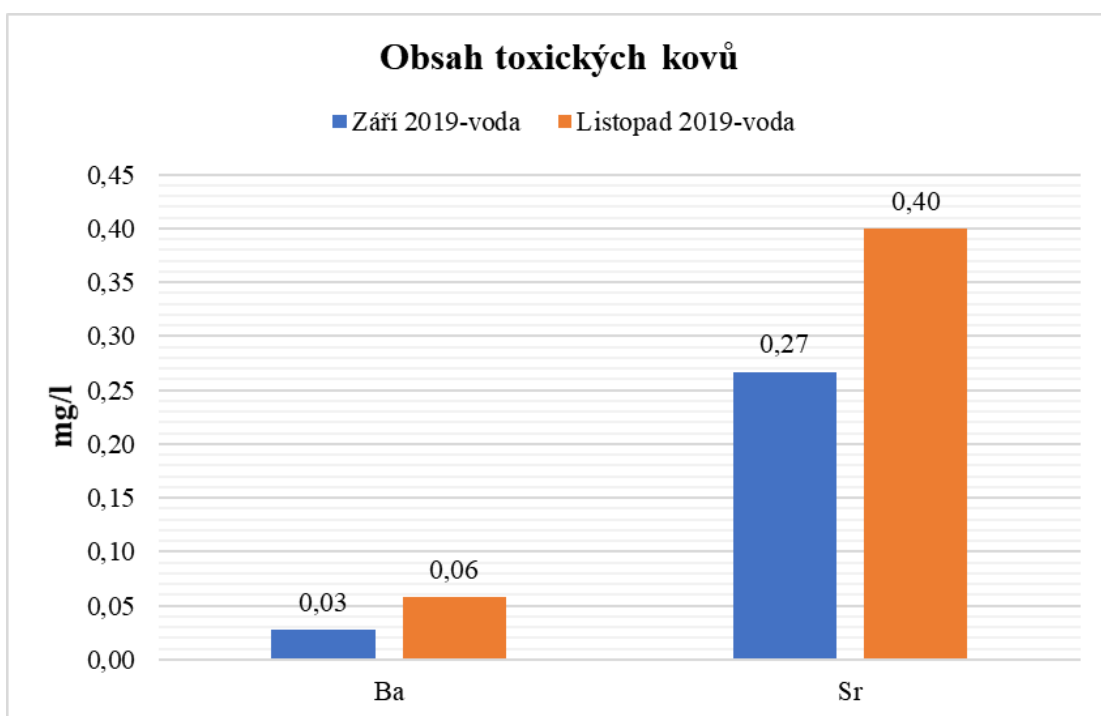
Obrázek 36- Obsah dusitanů a dusičnanů -VD Džbán



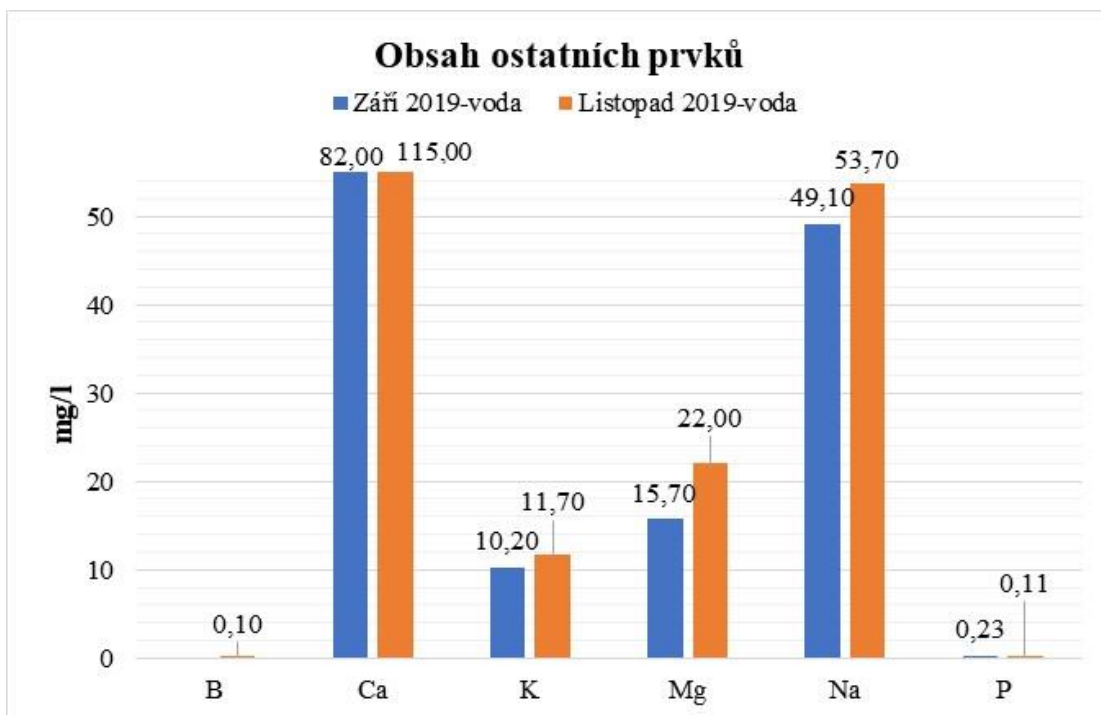
Obrázek 37- Obsah fluoridů, fosforečnanů a celkového dusíku -VD Džbán



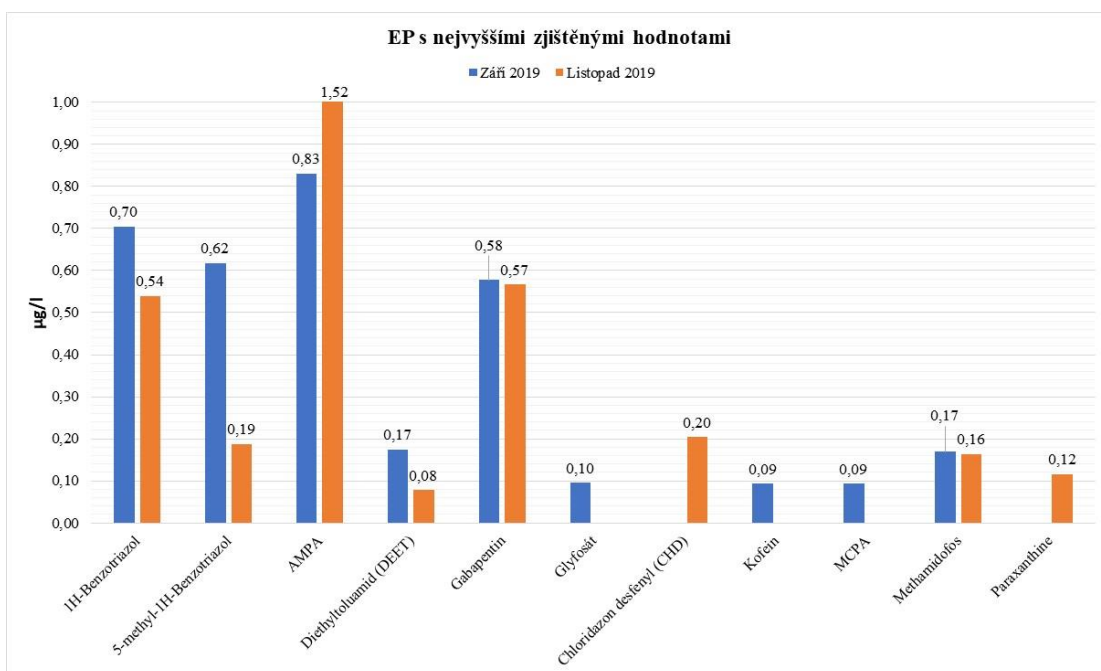
Obrázek 38- Obsah chloridů a síranů -VD Džbán



Obrázek 39- Obsah toxických kovů -VD Džbán



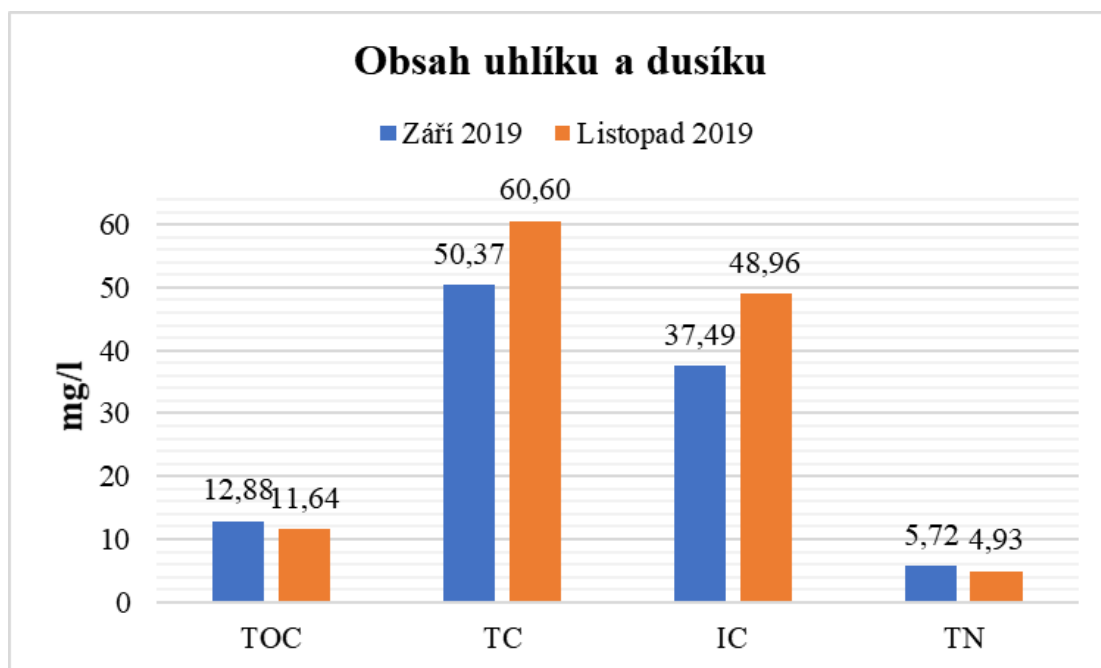
Obrázek 40- Obsah ostatních prvků ve VD Džbán



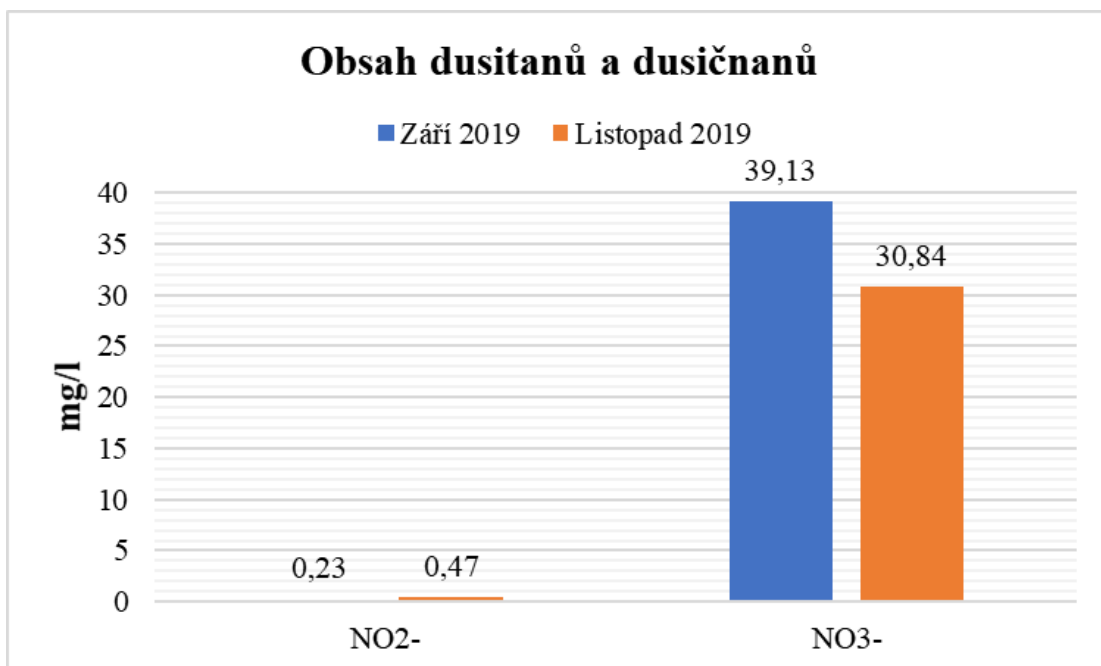
Obrázek 41- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami ve VD Džbán

## 5.4 Biologický rybník ČOV Dolní Chabry

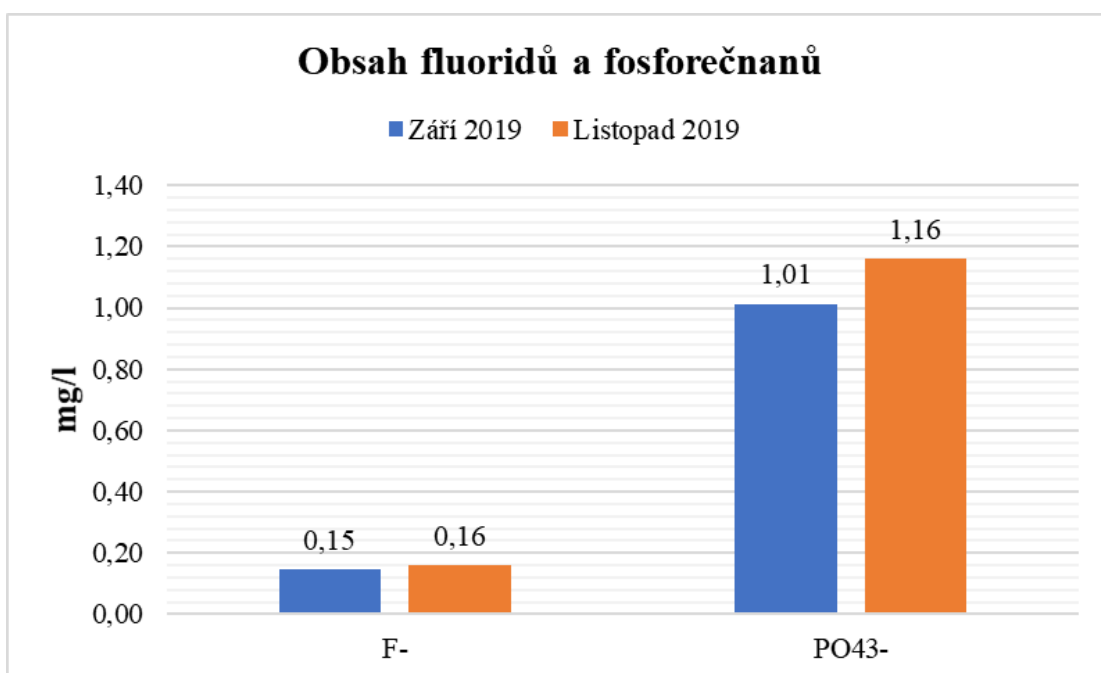
Ve výsledcích jsou patrné vyšší hodnoty EP, převážně metabolitů a reziduí léčiv, což odpovídá městským odpadním vodám (obrázek č. 49). Vysoký podíl AMPA (2,05-6,50 µg/l) je pravděpodobně způsoben blízkostí zemědělských ploch a několika zahrádkářských kolonií, kde jsou zřejmě používána ve větší míře hnojiva a pesticidy. Celkové organické znečištění je nejvyšší ze všech hodnocených nádrží. Ve vzorcích se nacházel celkový organický uhlík v koncentracích 11,64-12,84 mg/l, anorganický uhlík v koncentracích 37,49-48,96 mg/l a celkový uhlík v koncentracích 50,37-60,60 mg/l (obrázek č. 42). Byly zde rovněž zjištěny nejvyšší koncentrace fosforu (0,62-0,78 mg/l) a chloridů (112,16-112,58 mg/l) (obrázek č. 47 a 45). V září 2019 byly ve vzorku vody nalezeny vysoké hodnoty PAU (obrázek č. 48), např. fluoranthen v koncentraci 20,4 ng/l. Hodnoty PAU v listopadu byly pod mezí detekce. Sediment se nepodařilo odebrat – zpevněné, převážně betonové břehy. Hodnoty HQ prokázaly středně zatíženou lokalitu fosforem a uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. Mírně zatížení vykázal benzo(ghi)perylen (HQ 1,51). Koeficient K<sub>d</sub> nebyl počítán, nepodařilo se odebrat vzorky sedimentu.



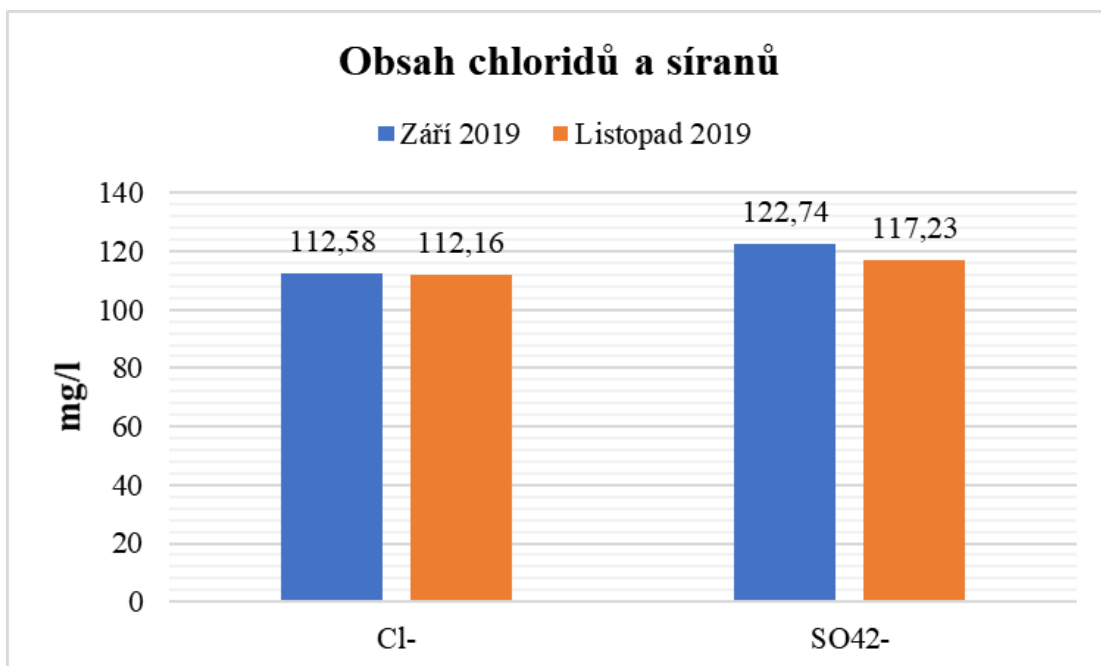
Obrázek 42- Obsah uhlíku a dusíku v nádrží ČOV Dolní Chabry



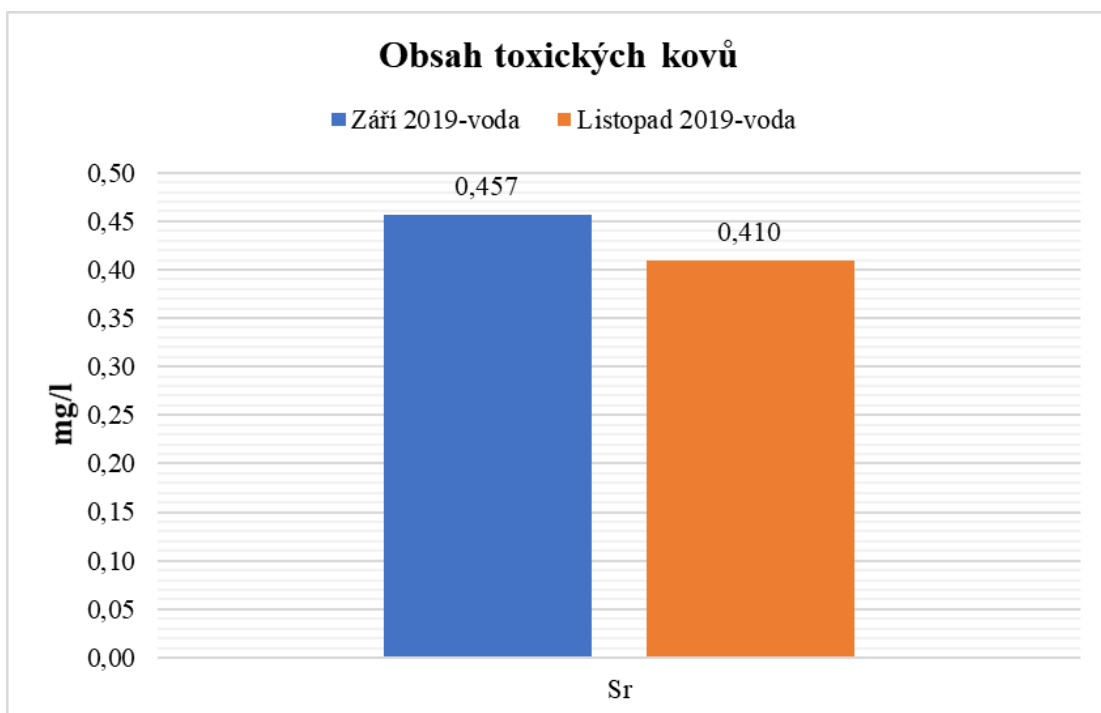
Obrázek 43- Obsah dusitanů a dusičnanů v nádrži ČOV Dolní Chabry



Obrázek 44- Obsah fluoridů a fosforečnanů v nádrži ČOV Dolní Chabry

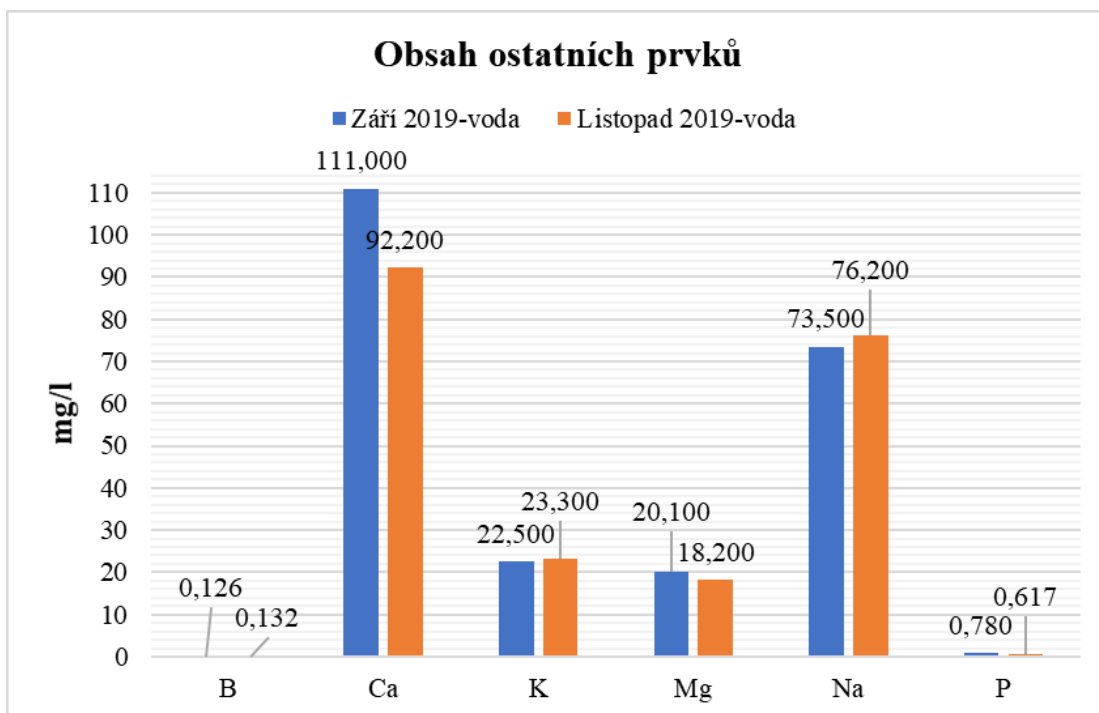


Obrázek 45- Obsah chloridů a síranů v nádrži ČOV Dolní Chabry

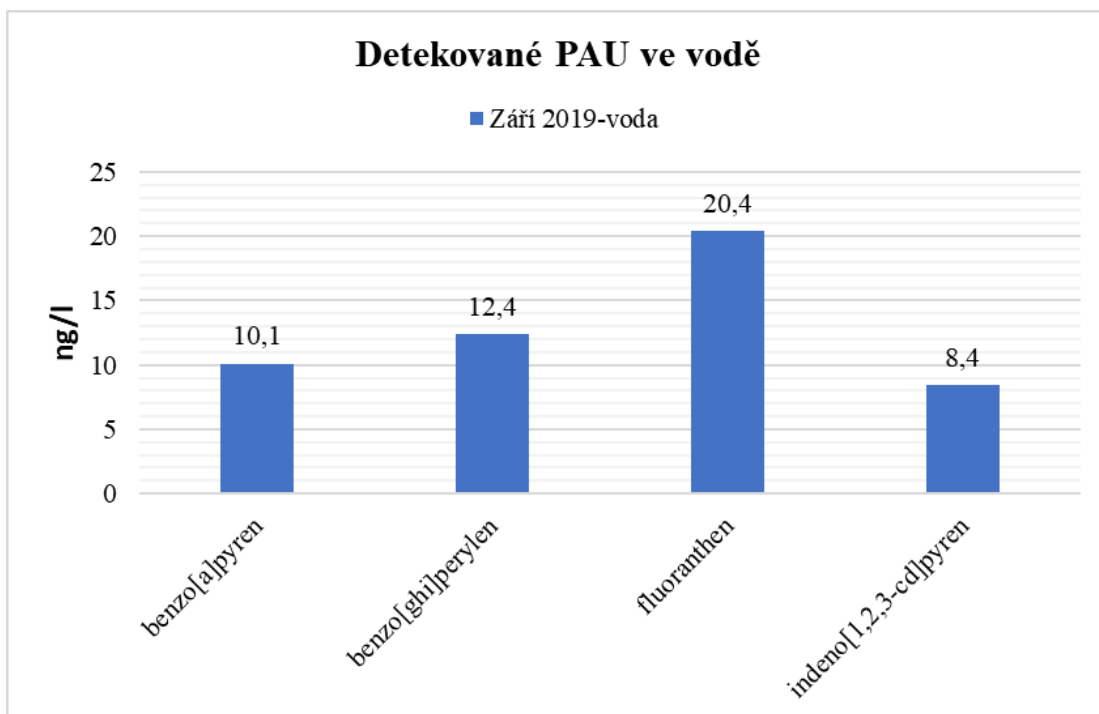


Obrázek 46- Obsah toxických kovů v nádrži ČOV Dolní Chabry

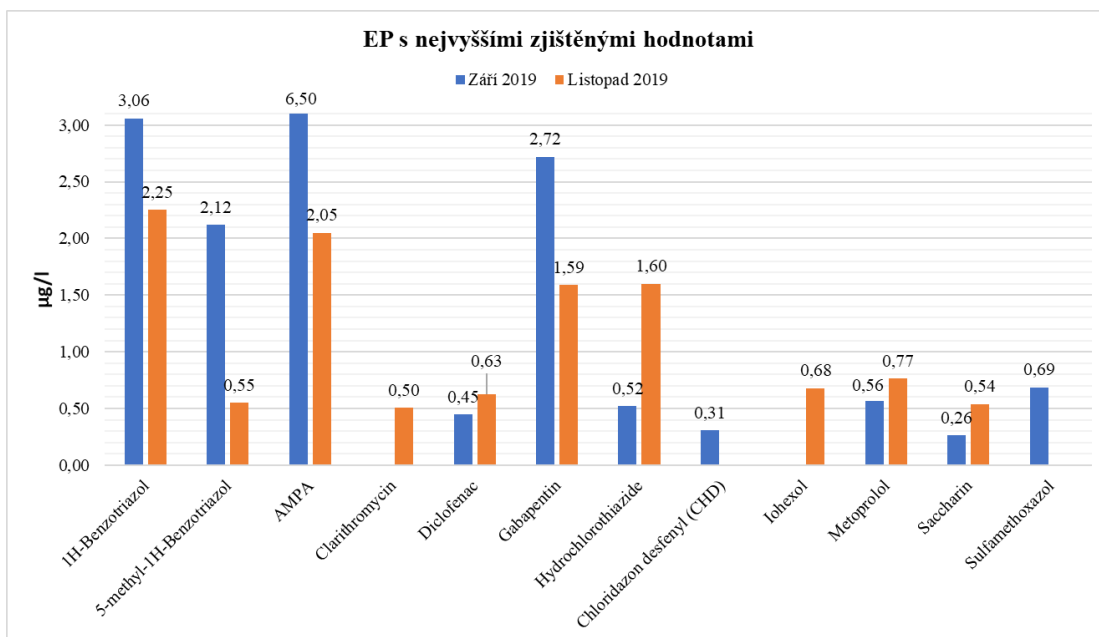




Obrázek 47- Obsah ostatních prvků v nádrži ČOV Dolní Chabry



Obrázek 48- Obsah PAU v nádrži ČOV Dolní Chabry

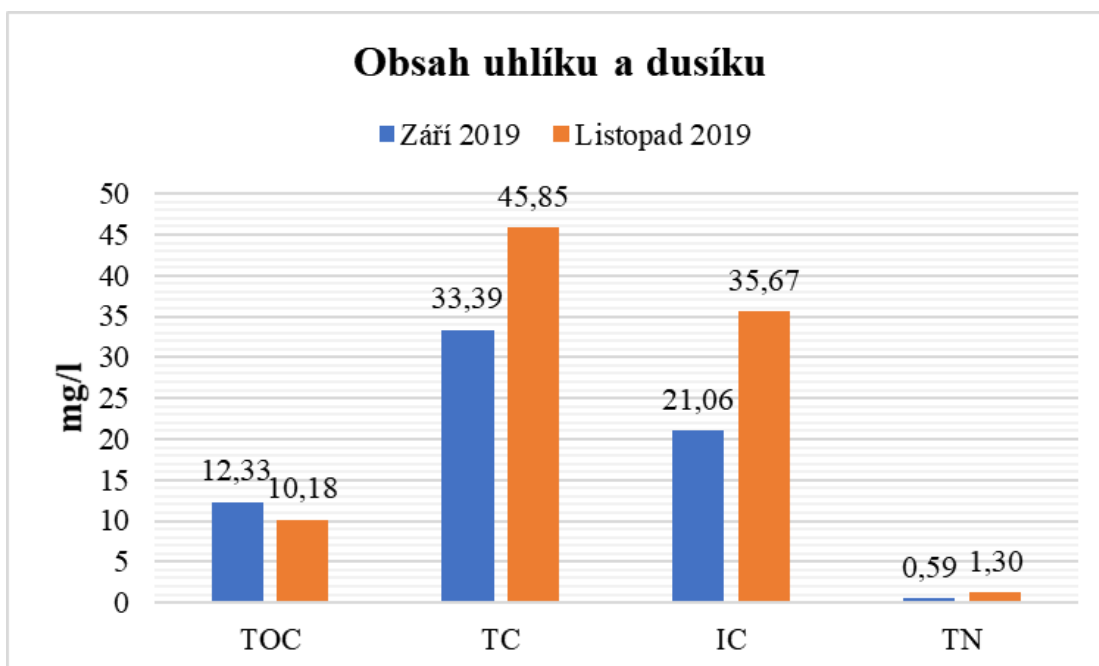


Obrázek 49- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami v nádrži ČOV Dolní Chabry

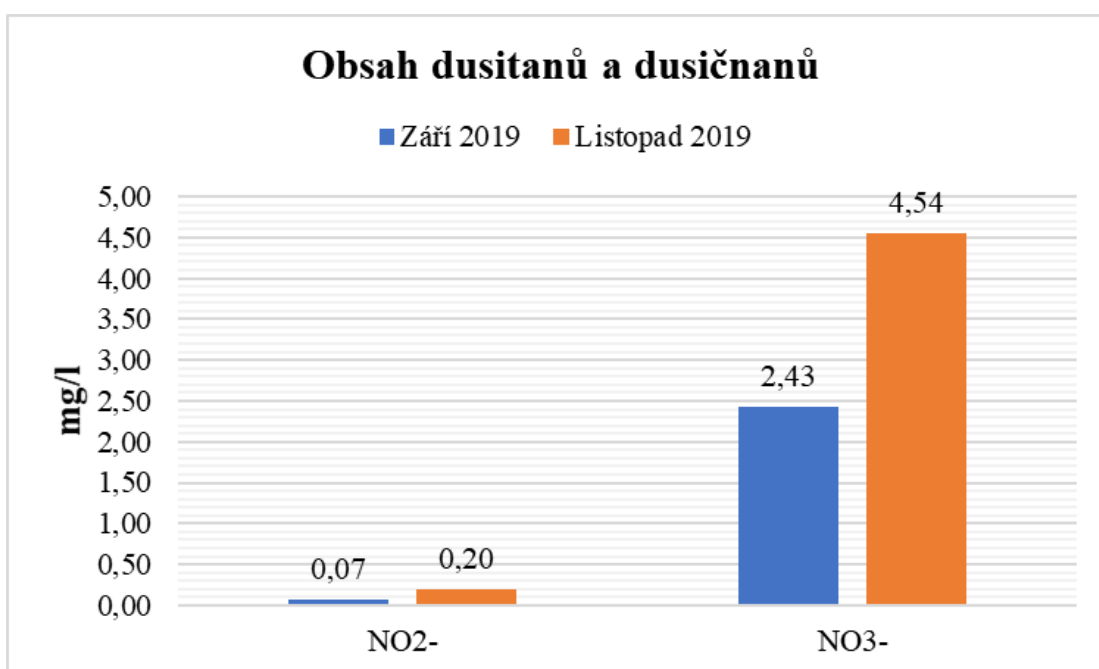
## 5.5 Kyjský rybník

Zvýšené množství EP (obrázek č. 56) odráží přítomnost urbanizovaného území, kdy dochází ke smyvu ze zpevněných ploch, koncentrace léčiv a detergentů zvyšují případy z jednotné kanalizace a zaústění odpadních vod do Rokytky. Dále se na zvýšených koncentracích EP podílí silniční doprava, čemuž odpovídá vysoká koncentrace 1H-benzotriazolu, naměřené hodnoty se pohybují od 0,82 do 0,89 µg/l. Byly naměřeny zvýšené koncentrace kofeinu (0,23 µg/l) a diethyltoluamid (DEET) v koncentraci 0,13-0,19 µg/l. Ve všech případech EP se jednalo o nejvyšší koncentrace ze sledovaných nádrží. Bohužel, v této lokalitě se nepodařilo odebrat vzorek sedimentu. Hodnoty organického a anorganického znečištění (obrázek č. 50-53) se pohybují v průměru až mírném podprůměru mezi sledovanými nádržemi. Nádrž se díky těmto hodnotám nachází na sedmém místě. Zvýšené hodnoty organického znečištění mohou souviset s případy kanalizace a zaústěním odpadních vod do Rokytky. Celkový uhlík (obrázek č. 50) zde byl zjištěn v koncentraci 33,38-45,85 mg/l. Fluoridy (obrázek č. 52) byly detekovány v koncentraci 0,16-0,25 mg/l. Nádrž se obsahy uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> překvapivě pohybuje na nejnižší hodnotě mezi sledovanými nádržemi (0,28-0,29 mg/l) (obrázek č. 110 a 111). Obsahy toxických kovů a ostatních zjišťovaných prvků se pohybovaly spíše v podprůměru, nebyly zjištěny žádné výkyvy oproti ostatním nádržím (obrázek č. 54 a 55). Pouze v září 2019 byl jako jediný PAU zjištěn fluoranthen v koncentraci 16,9 ng/l (příloha č. 13), ostatní PAU nebyly detekovány. V listopadu žádné PAU nepřekročily meze detekce.

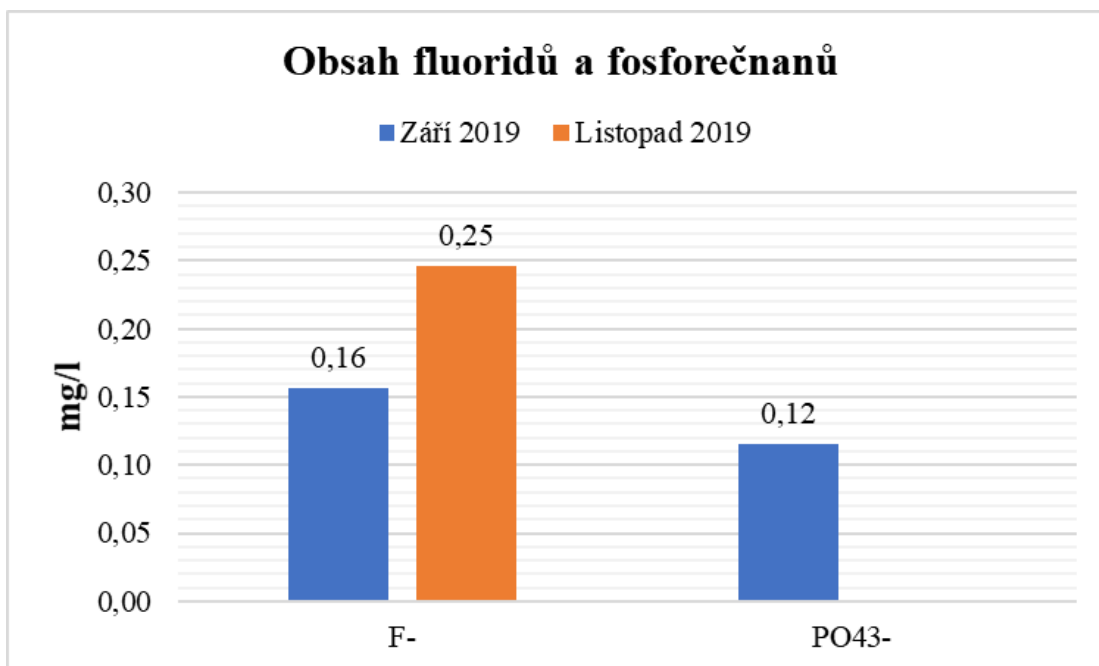
Hodnota HQ byla nejvyšší u uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. Koeficient K<sub>d</sub> nebyl počítán, nepodařilo se odebrat vzorky sedimentu.



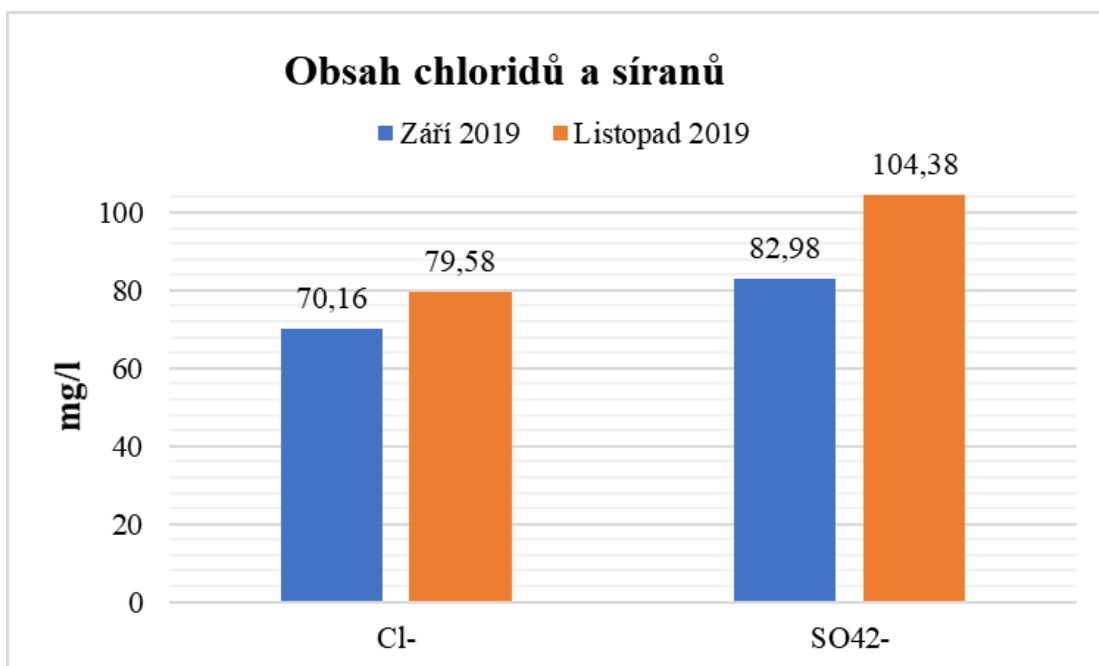
Obrázek 50- Obsah uhlíku a dusíku v Kyjském rybníku



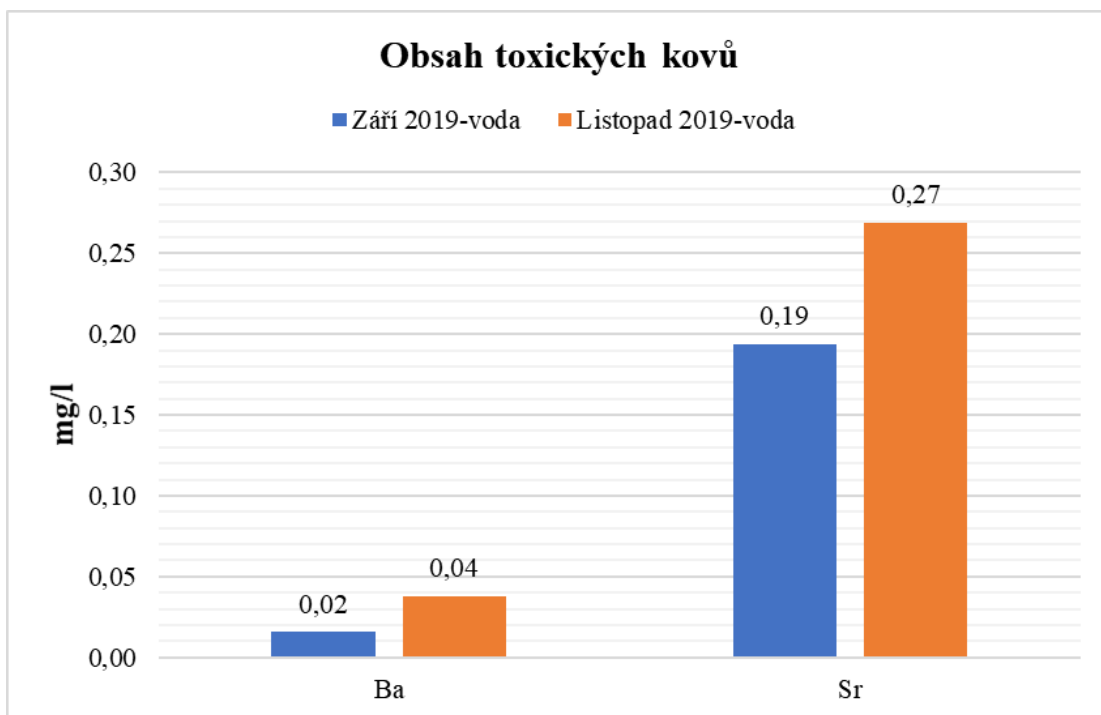
Obrázek 51- Obsah dusitanů a dusičnanů v Kyjském rybníku



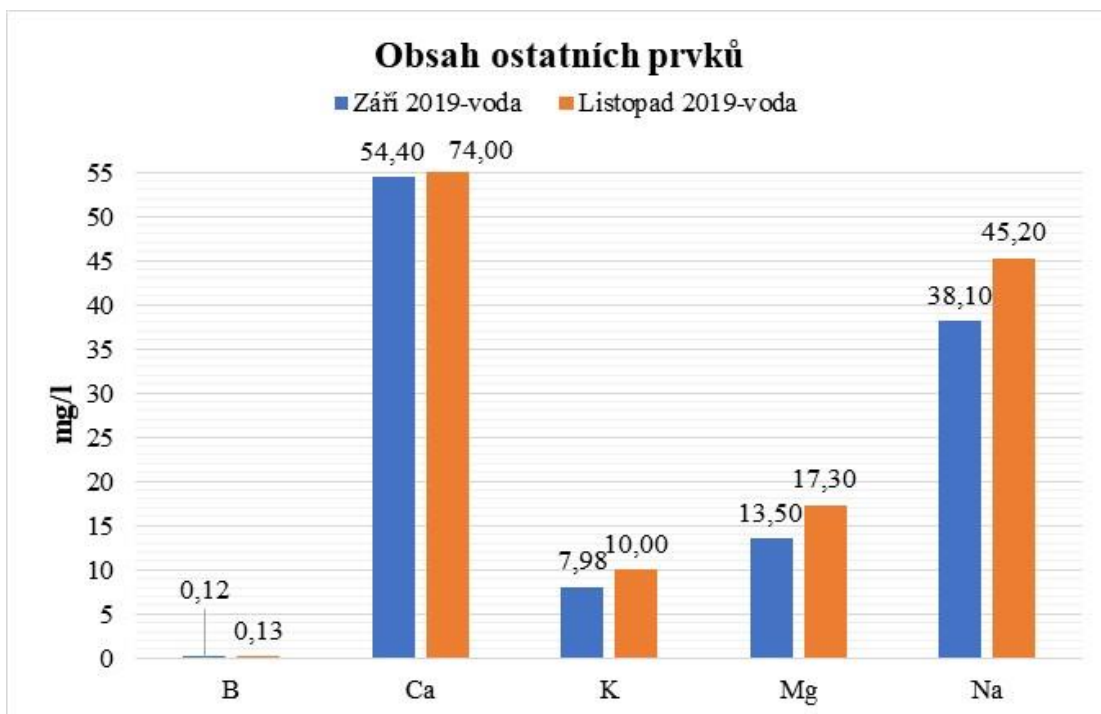
Obrázek 52- Obsah fluoridů a fosforečnanů v Kyjském rybníku



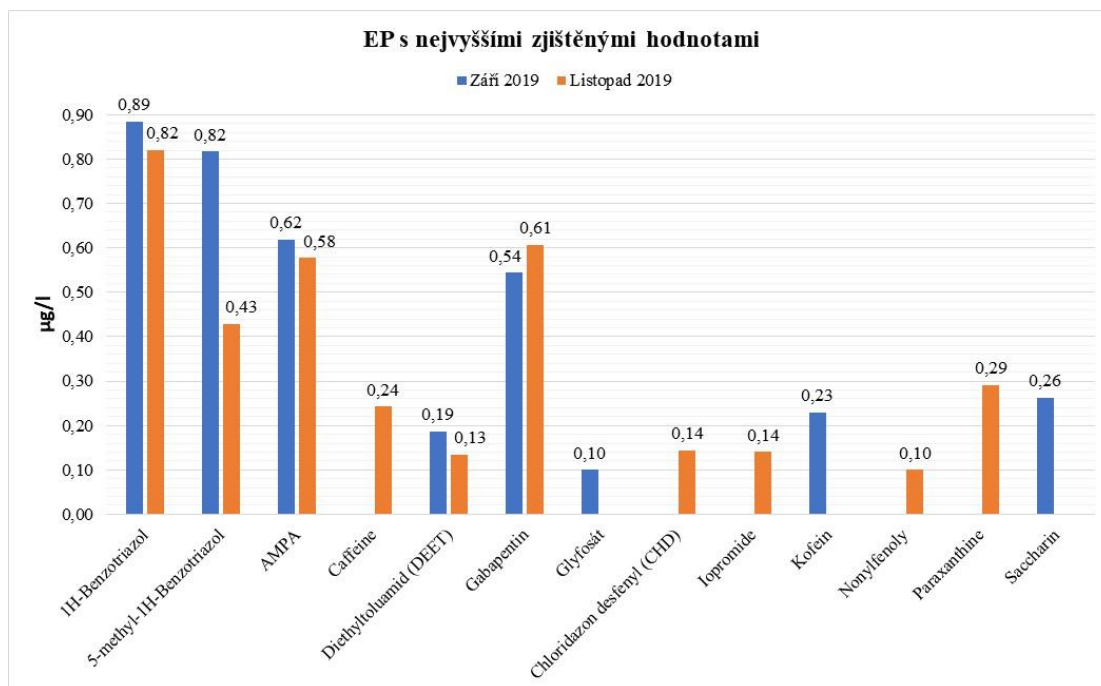
Obrázek 53- Obsah chloridů a síranů v Kyjském rybníku



Obrázek 54- Obsah toxických kovů v Kyjském rybníku



Obrázek 55- Obsah ostatních prvků v Kyjském rybníku

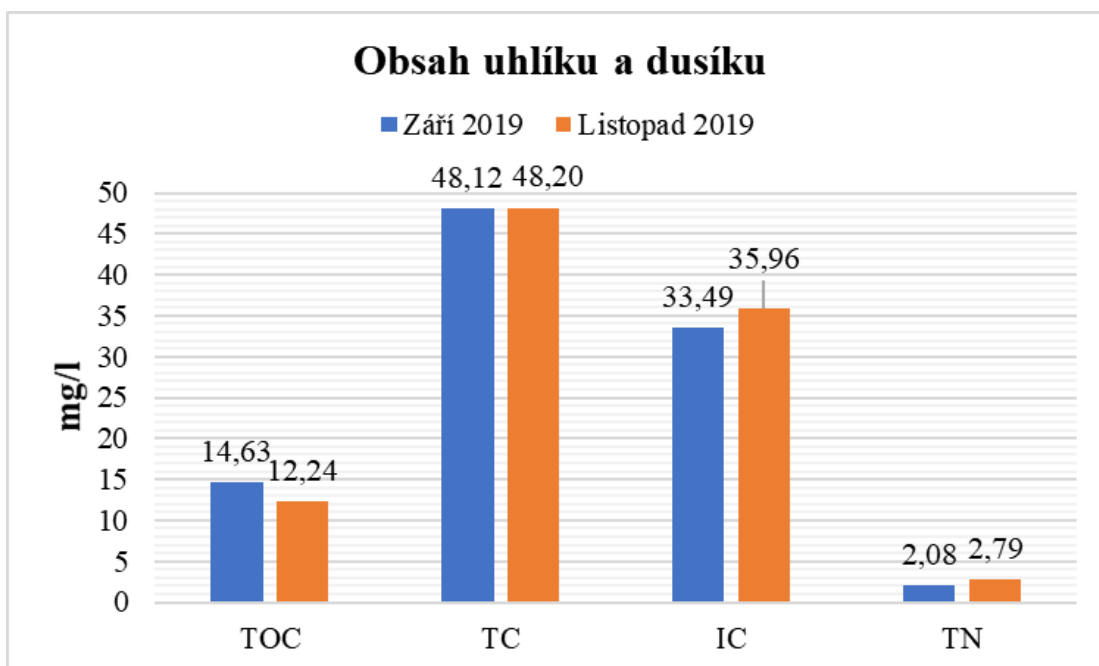


Obrázek 56- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami v Kyjském rybníku

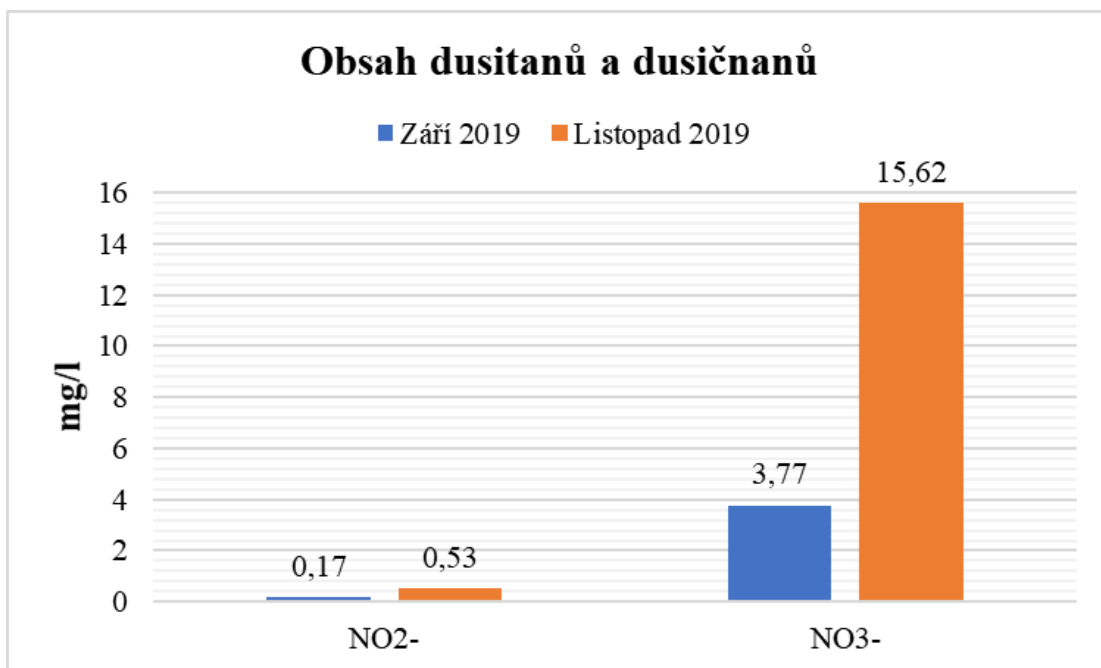
## 5.6 Velký Počernický rybník

Celkovým stavem ZFCHU se nádrž řadí na čtvrté nejhorší místo (tabulka č. 17, příloha č. 2). Je to způsobeno hlavně obsahem celkového organického uhlíku (12,24-14,63 mg/l), dusitanů a dusičnanů ( $\text{NO}_2^-$  0,17-0,53 mg/l,  $\text{NO}_3^-$  3,77-15,62 mg/l) a celkového dusíku TN (2,08-2,79 mg/l) (obrázek č. 57 a 58). Obsahy EP ve vodě patřily k nejvyšším ze sledovaných nádrží (obrázek č. 66). Jednalo se o kofein (0,26 µg/l), Paraxantin (0,21-0,50 µg/l). Vyšší koncentrace 1H-benzotriazolu a jeho derivátů (2,13-2,15 µg/l) a 5-methyl-1H-benzotriazol (0,47-1,18 µg/l) jsou způsobeny zřejmě blízkostí automobilové i železniční sítě a zaústěním kanalizační přepadů. Severní část nádrže sousedí s prudším svahem, ze kterého může docházet ke smyvu polutantů z komunikací. Ve vzorcích jsou znatelné vyšší hodnoty reziduí léčiv, hlavně antidepresiv a stimulantů jako např. Gabapentin (1,56-1,64 µg/l), Karbamazepin (0,19 µg/l), a POP's jako např. nonylfenoly (0,20 µg/l) (obrázek č. 66), což by mohlo poukazovat na nelegální zaústění odpadních vod z domácností na přítoku. Obsahy uhlovodíků  $\text{C}_{10}$ - $\text{C}_{40}$  jsou rovněž oproti ostatním nádržím vyšší, jejich hodnota se pohybovala v září 2019 od 0,48 mg/l ve vzorku vody až po 975 mg/kg sušiny ve vzorcích sedimentu (obrázek 110-111). Obsahy PAU v sedimentech v listopadu 2019 (obrázek č. 65) se pohybovaly nad průměrem ostatních nádrží. Jednalo se o koncentrace fluoranthenu (5,03 mg/kg), fenantrenu (2,88 mg/kg), fluorenu (2,69 mg/kg) a chrysenu (1,69 mg/kg).

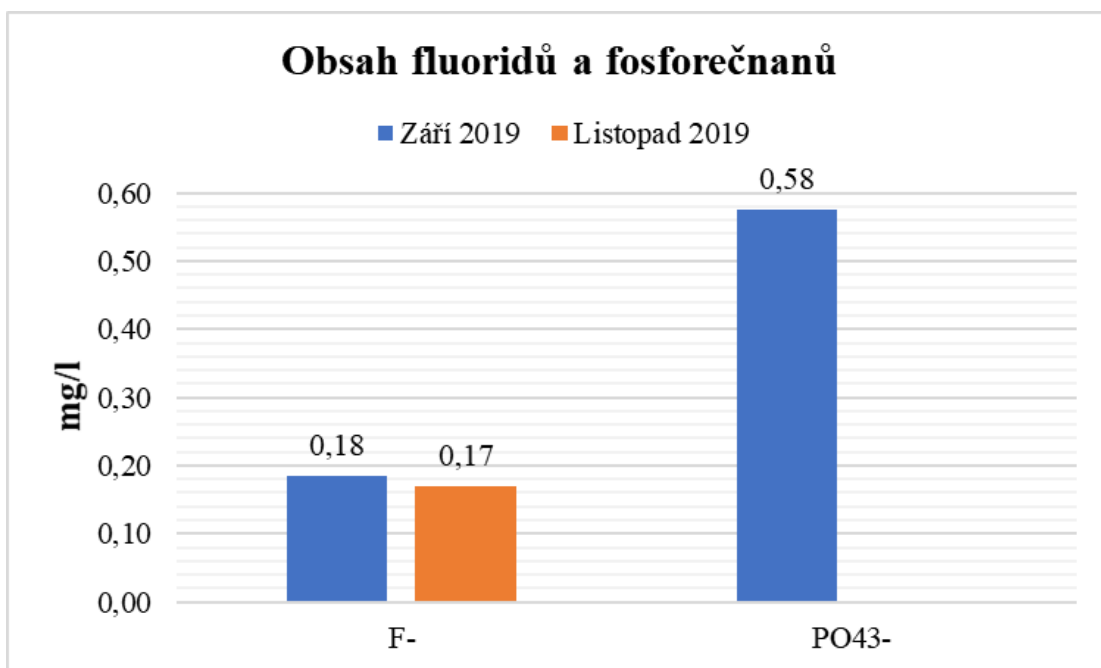
Ve vodě v září 2019 byl detekován pouze fluoranthen, a to v koncentraci 32,2 ng/l (příloha č. 13). Hodnota HQ prokázala středně zatíženou lokalitu fosforem a uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. V sedimentu byla prokázána vysoká hodnota HQ pro fluoranthen a mírně nižší pro benzo(a)pyren. Podle vypočtených hodnot K<sub>d</sub> je patrné, že kovy As, Fe, B a Mn preferují vazbu na pevnou fázi, ostatní prvky preferují vazbu na kapalnou fázi. V listopadu všechny prvky preferovaly kapalnou fázi kromě Na, který se nacházel v přechodné fázi (log K<sub>d</sub> 3). Uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v obou sledovaných obdobích preferovaly kapalnou fázi s mírným přechodem do pevné. PAU dle K<sub>d</sub> preferovaly v září 2019 pevnou fázi kromě fluoranthenu. V listopadu 2019 byl vypočítán log K<sub>d</sub> 5, tedy mírně snažší uvolňování do vody kromě fluoranthenu, který naopak preferoval pevnou fázi (log K<sub>d</sub> 7).



Obrázek 57- Obsah uhlíku a dusíku -Velký Počernický rybník

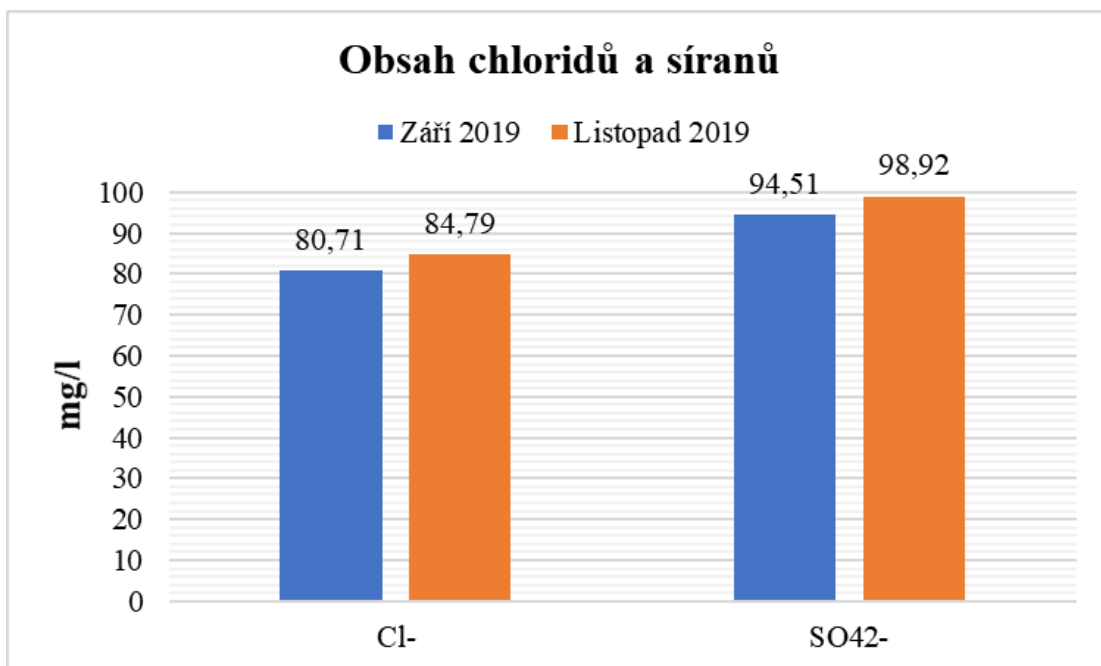


Obrázek 58- Obsah dusitanů a dusičnanů - Velký Počernický rybník

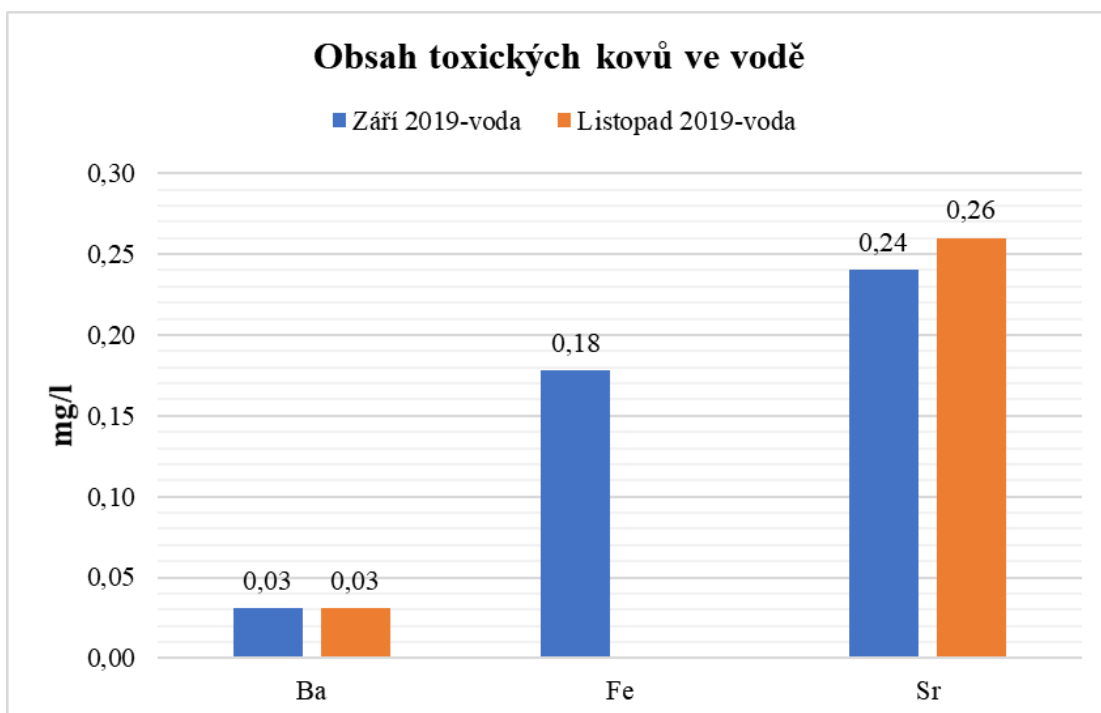


Obrázek 59 – Obsah fluoridů a fosforečnanů - Velký Počernický rybník

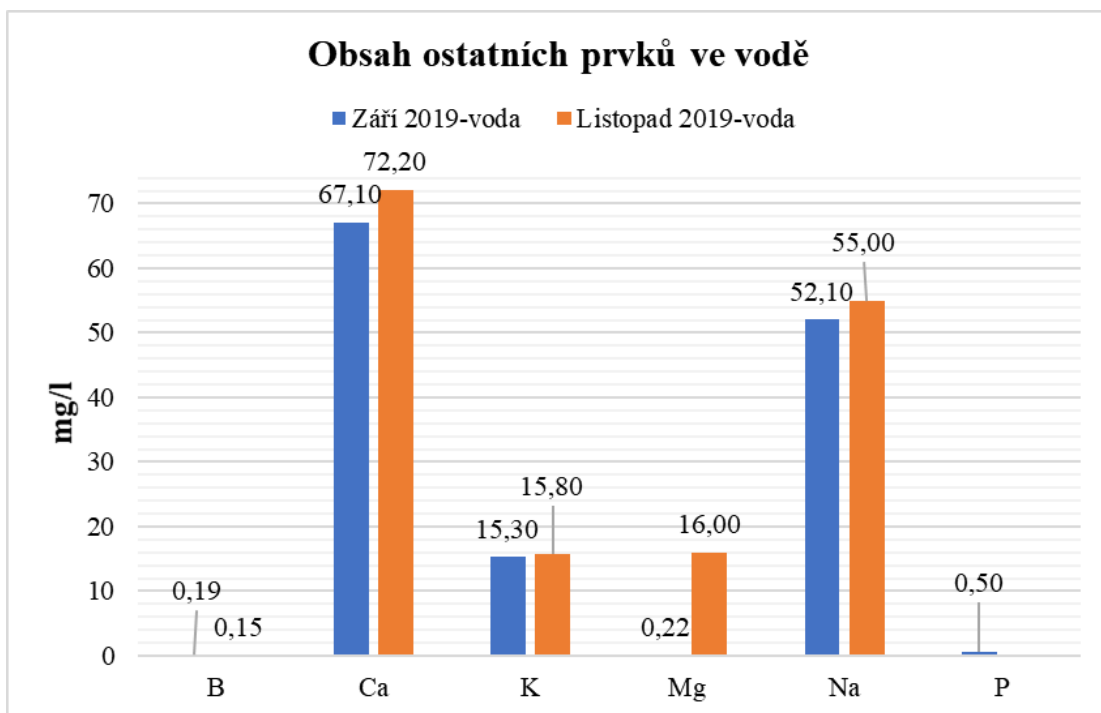




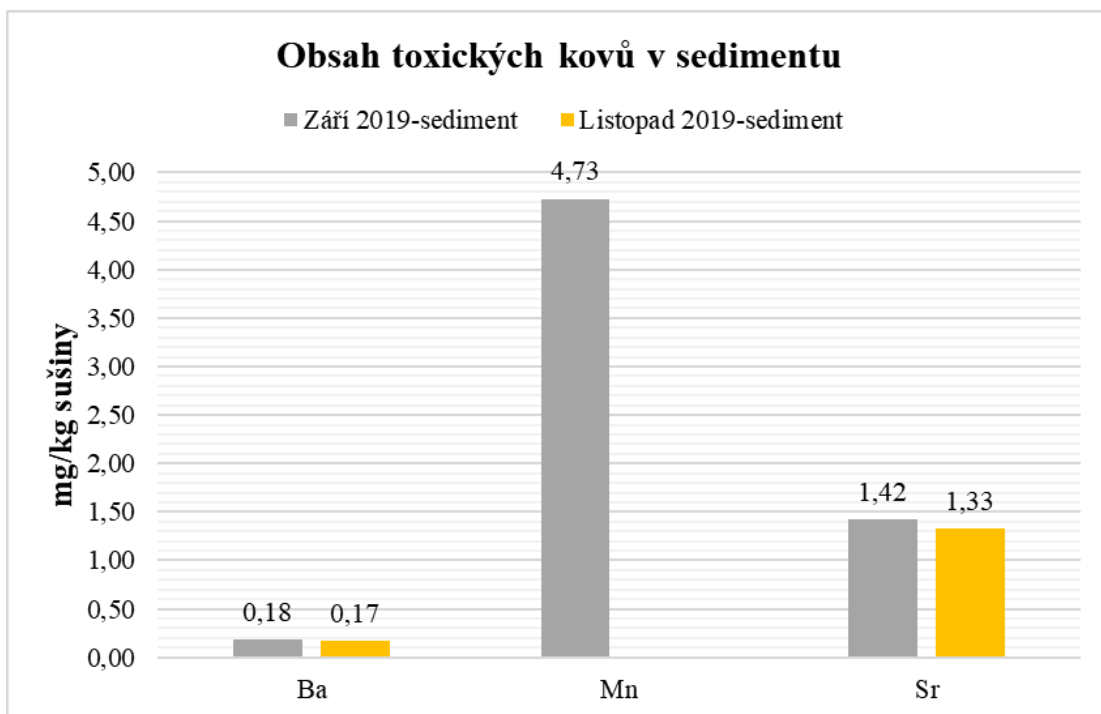
Obrázek 60- Obsah chloridů a síranů - Velký Počernický rybník



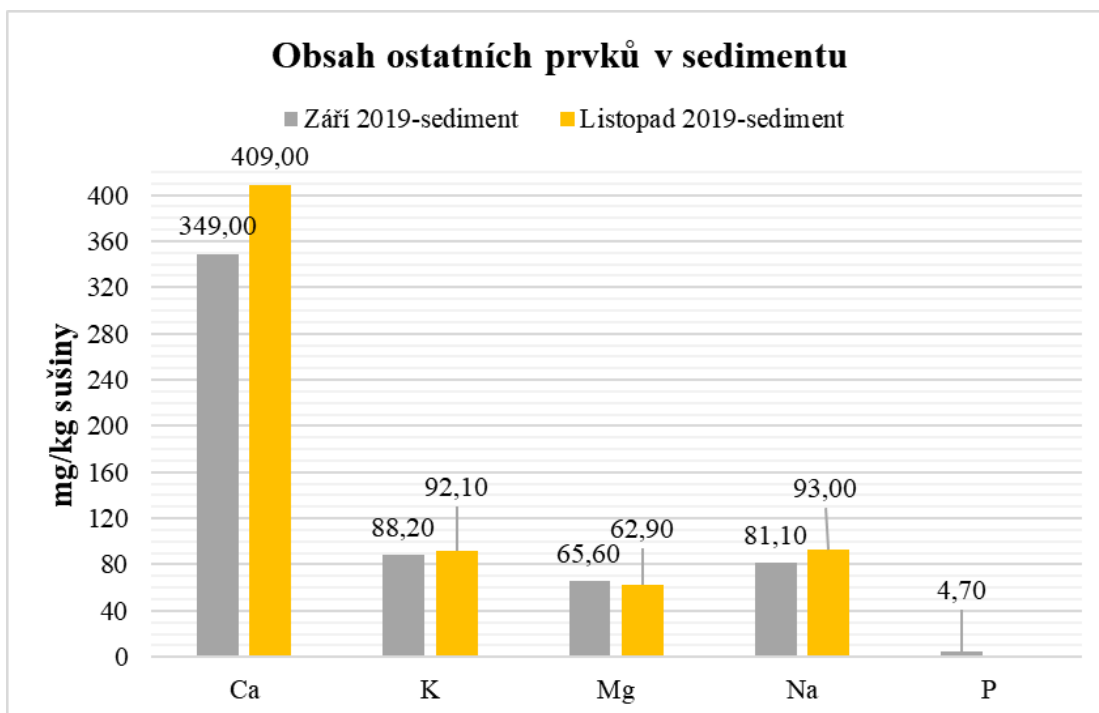
Obrázek 61- Obsah toxických kovů - Velký Počernický rybník



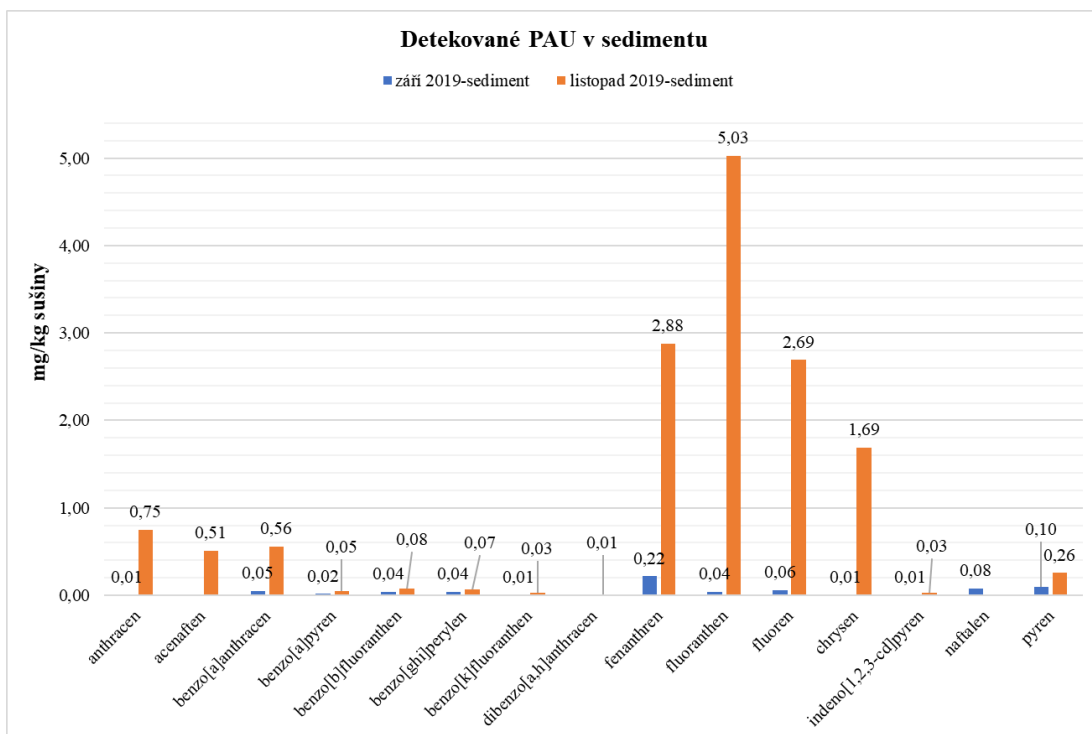
Obrázek 62- Obsah ostatních prvků - Velký Počernický rybník



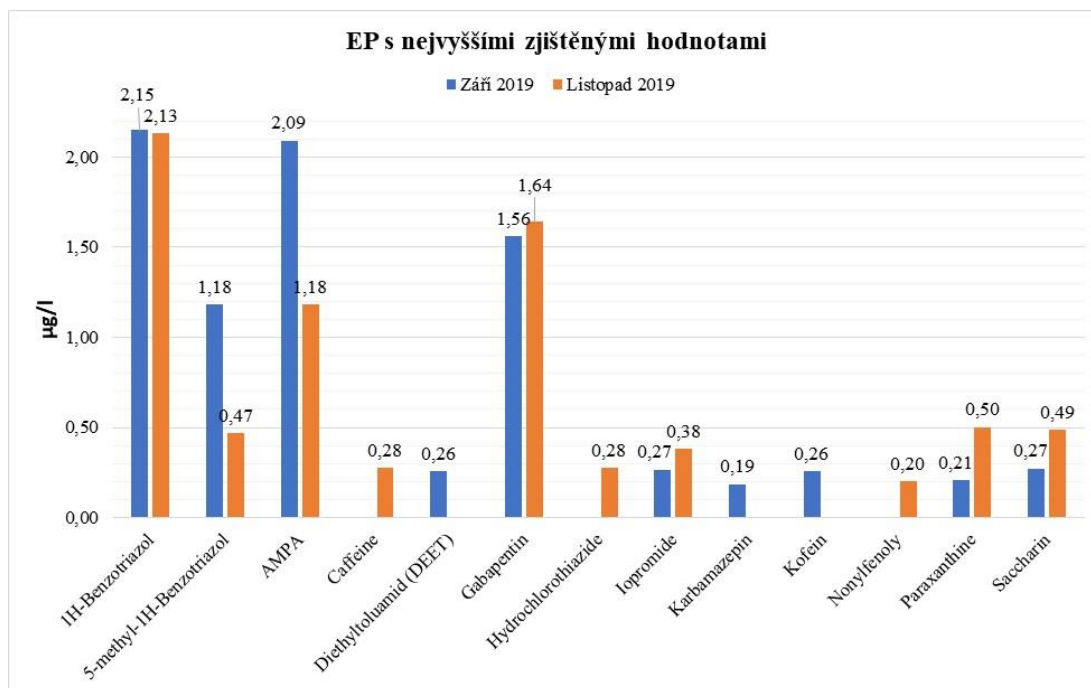
Obrázek 63- Obsah toxických kovů v sedimentu - Velký Počernický rybník



Obrázek 64- Obsah ostatních prvků v sedimentu - Velký Počernický rybník



Obrázek 65- Obsah PAU v sedimentech- Velký Počernický rybník

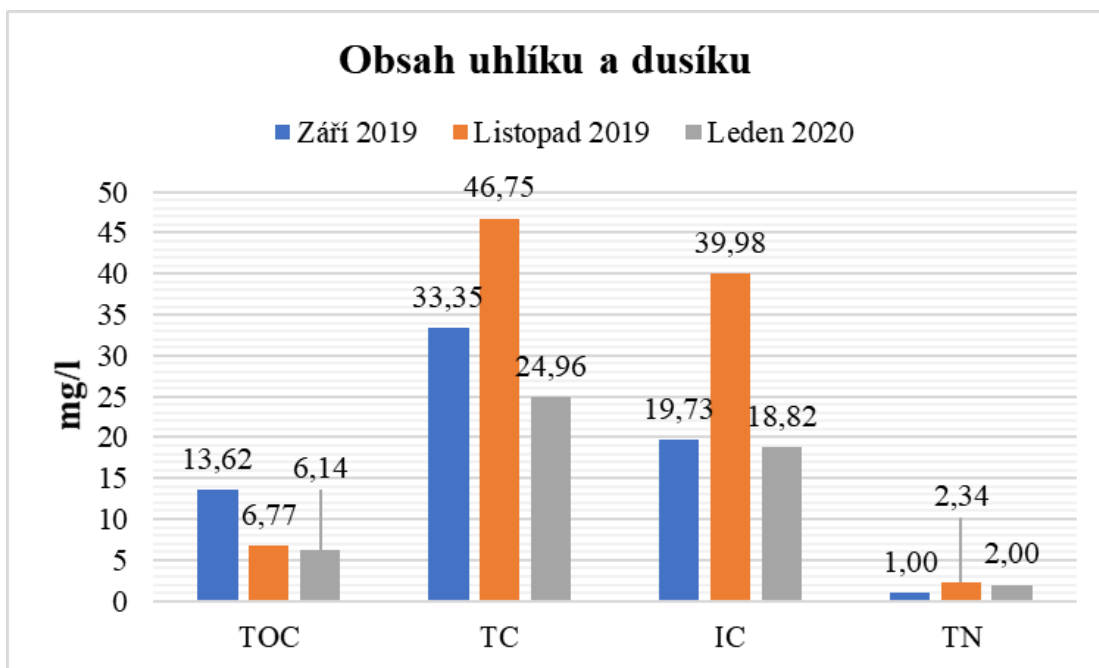


Obrázek 66- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - Velký Počernický rybník

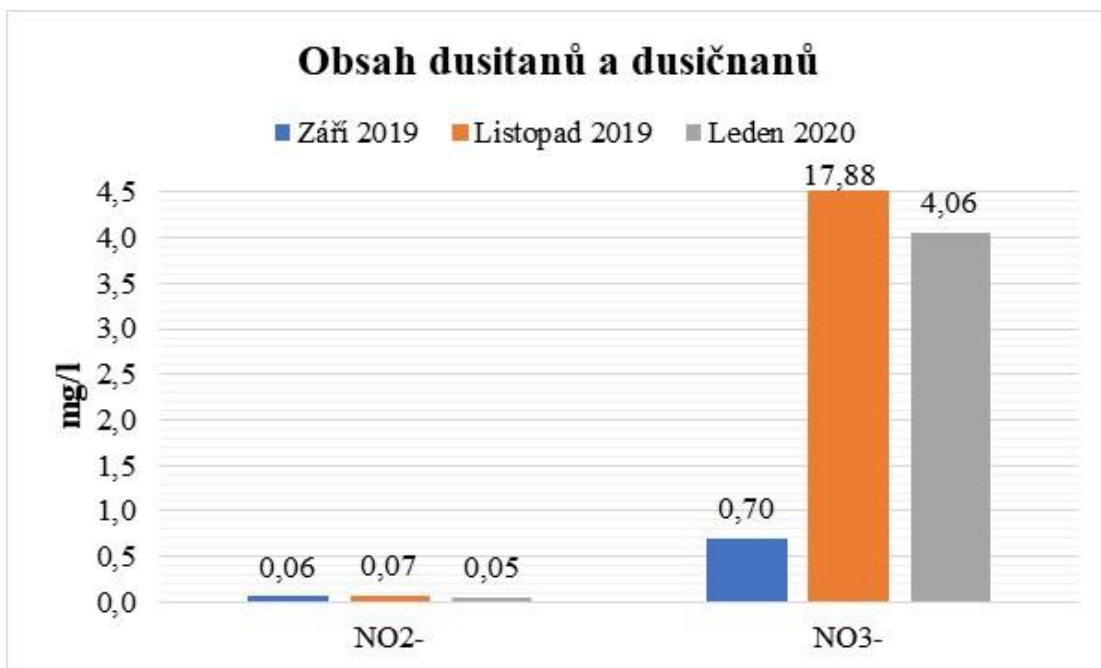
## 5.7 VD Hostivař

Nádrž Hostivař byla dle ZFCHU jedna z nejčistších nádrží (tabulka č.17, příloha č. 2). Z deseti možných bodů jich obdržela 9. Koncentrace zjišťovaných parametrů (organický a anorganický uhlík, dusitany, dusičnany, chloridy a fluoridy) se pohybovaly pod průměrem ostatních nádrží (obrázek č. 67-70). Pouze  $\text{NO}_3^-$  vykázal vyšší hodnoty (0,70-17,88 mg/l). Ve výsledcích EP je jen neobvyklá koncentrace Chloridazon desfenylu (CHD) v koncentraci 0,73 µg/l (obrázek č. 75). CHD pochází nejčastěji ze zemědělsky využívaných ploch jako herbicid cukrové a krmné řepy. Jeho původ není zcela jasný, pravděpodobně dochází k jeho splachu z polí do Botiče, který nádrž zásobuje spolu s dalšími přítoky jako je Milíčovský potok, Pitkovický potok a další. V září 2019 vykázaly nejvyšší hodnoty ze sledovaných nádrží tyto další látky: Metazachlor ESA (0,10 µg/l), Pethoxamid (0,16 µg/l), vyšší hodnotu vykázal i Karbamazepin (0,16 µg/l). V listopadu 2019 jako jediná nádrž obsahovala ve vzorcích 10,11-dihydroxycarbamazepine (0,18 µg/l) a Azithromycin (0,16 µg/l). Ve vodě byl zjištěn nejvyšší obsah bóru (0,18-0,34 mg/l), ostatní toxické kovy a prvky se zde vyskytovaly spíše v podprůměrných koncentracích (obrázek č. 71 a 72). V sedimentech (obrázek č. 73) byl zjištěn nejvyšší obsah sodíku (90,80 mg/kg sušiny), ostatní prvky se pohybovaly v průměrných koncentracích oproti ostatním sledovaným nádržím (obrázek č. 73).

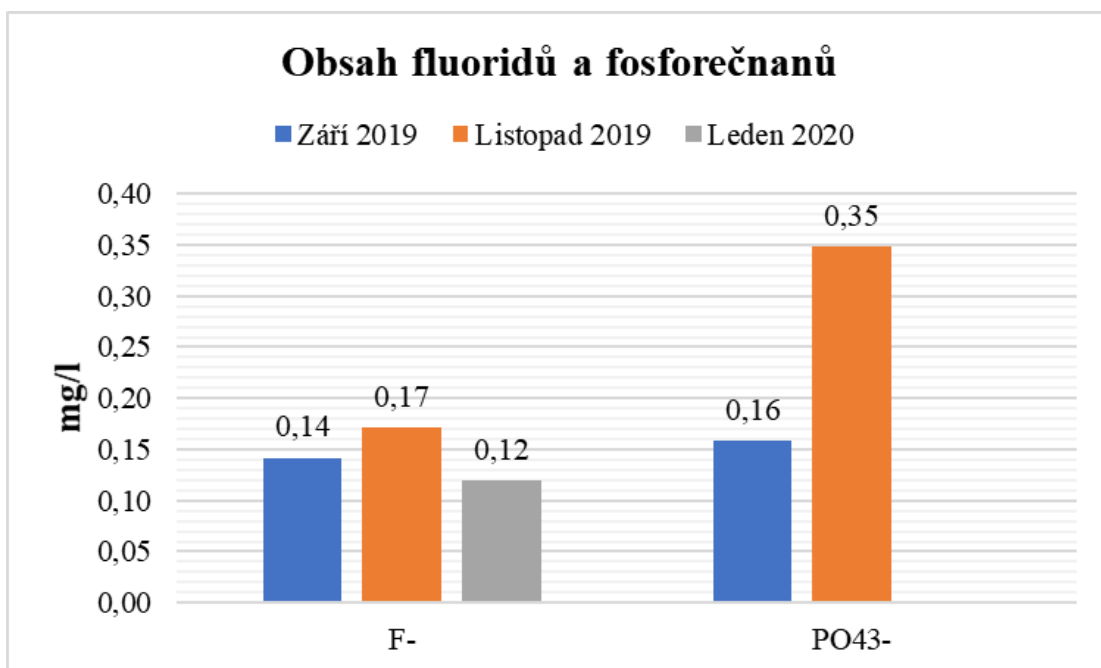
Z toxických kovů byla v sedimentu zjištěna pouze mírně nadprůměrná koncentrace Sr (0,62 mg/kg sušiny) (příloha č. 8). Obsah uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> byl ve vodě průměrný (0,39-0,43 mg/l), v sedimentech se koncentrace C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> pohybovala kolem 246 mg/kg sušiny (obrázek č. 110 a 111). Obsahy PAU ve vodě byly nízké, byly detekovány pouze dva a to: benzo(ghi)perylen 6,5 ng/l a fluoranthen 20,5 ng/l (příloha č. 13). V sedimentech v září 2019 byly však zjištěny vyšší hodnoty některých PAU. Jednalo se o naftalen (0,30 mg/kg), pyren (0,11 mg/kg), fenanthren (0,23 mg/kg) a fluoranthen (0,05 mg/kg) (obrázek č. 74). Střední zatížení lokality podle hodnoty HQ představují uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. Nízké zatížení způsobují PAU a jako u jediné ze zkoumaných nádrží i bor. Distribuční koeficient K<sub>d</sub> ukázal v září 2019 preference As, B, Ba, Fe, Mn a P k pevné fázi (log K<sub>d</sub> 6). Ostatní prvky jako Ca, K, Mg, Na, Sr preferovaly naopak kapalnou fázi (log K<sub>d</sub> 0-1). Uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> byly v přechodné fázi (log K<sub>d</sub> 3). Detekované PAU preferovaly převážně pevnou fázi kromě fluoranthenu a benzo(ghi)peryleny, jejichž log K<sub>d</sub> byl 3.



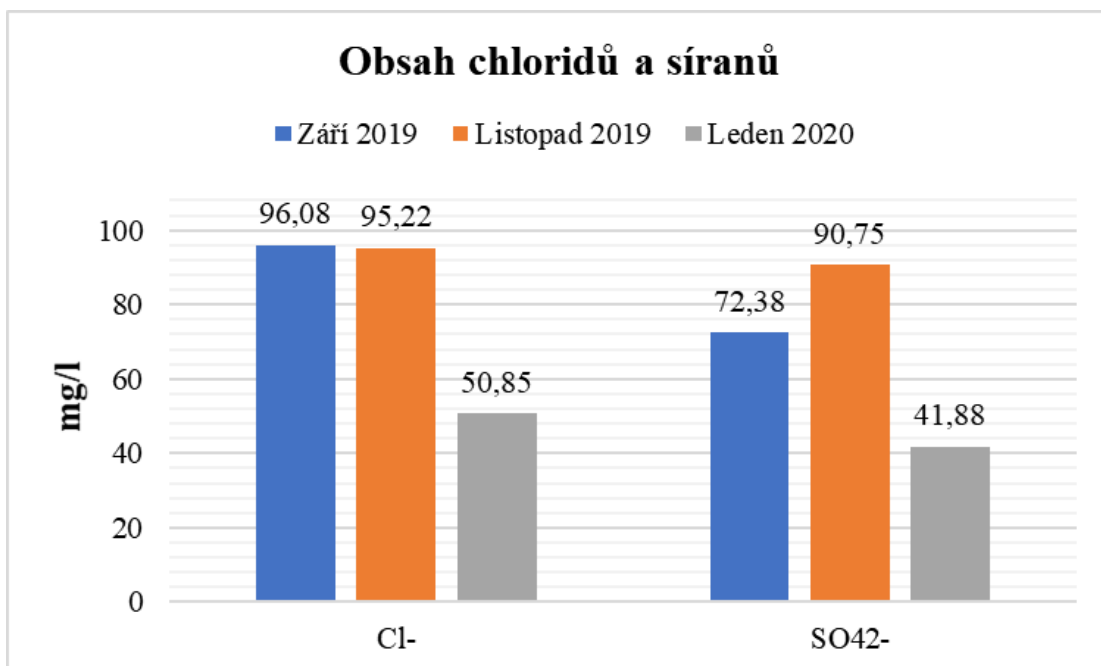
Obrázek 67- Obsah uhlíku a dusíku - VD Hostivař



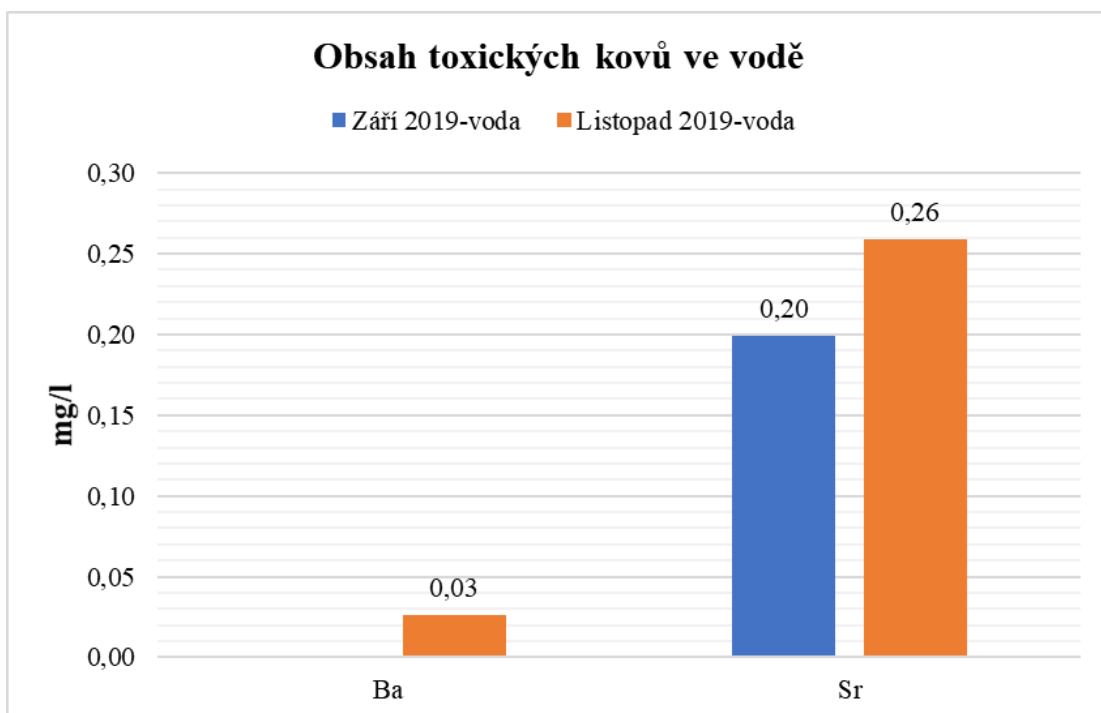
Obrázek 68- Obsah dusitanů a dusičnanů - VD Hostivař



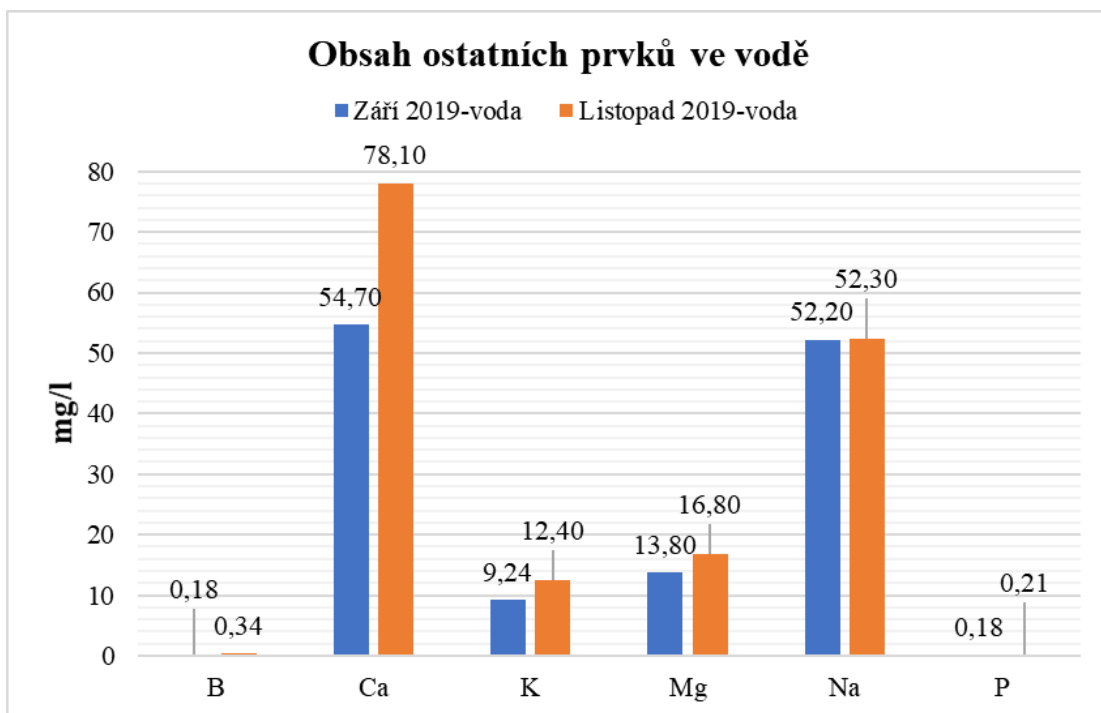
Obrázek 69- Obsah fluoridů a fosforečnanů – VD Hostivař



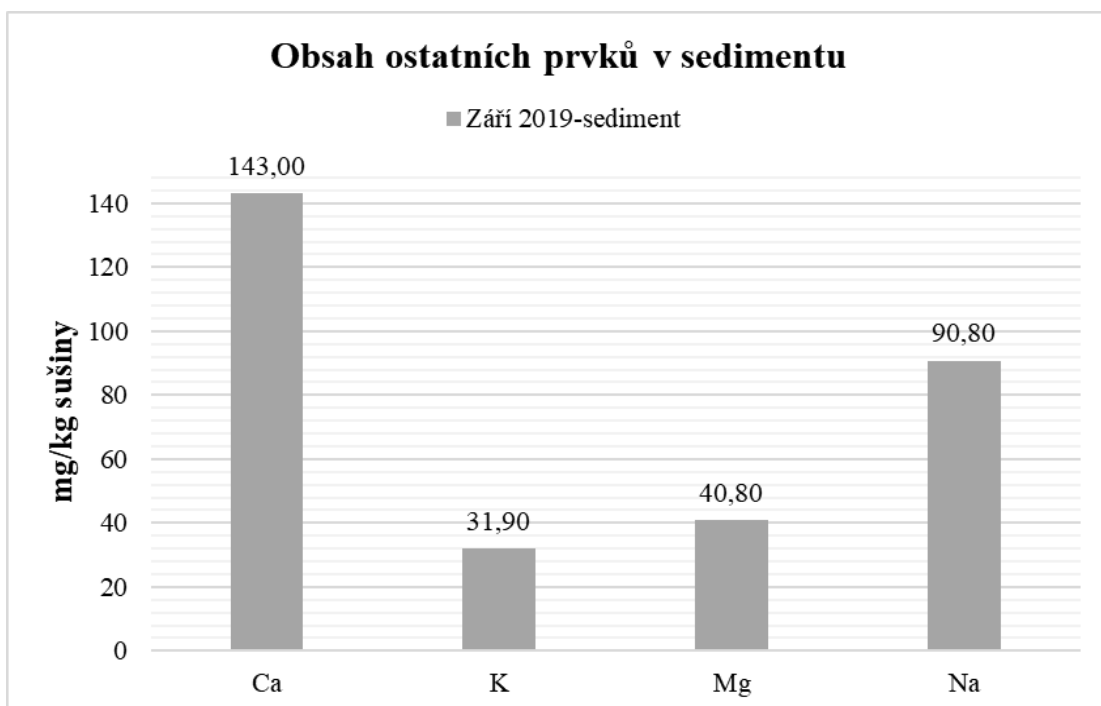
Obrázek 70- Obsah chloridů a síranů - VD Hostivař



Obrázek 71- Obsah toxických kovů ve vodě - VD Hostivař

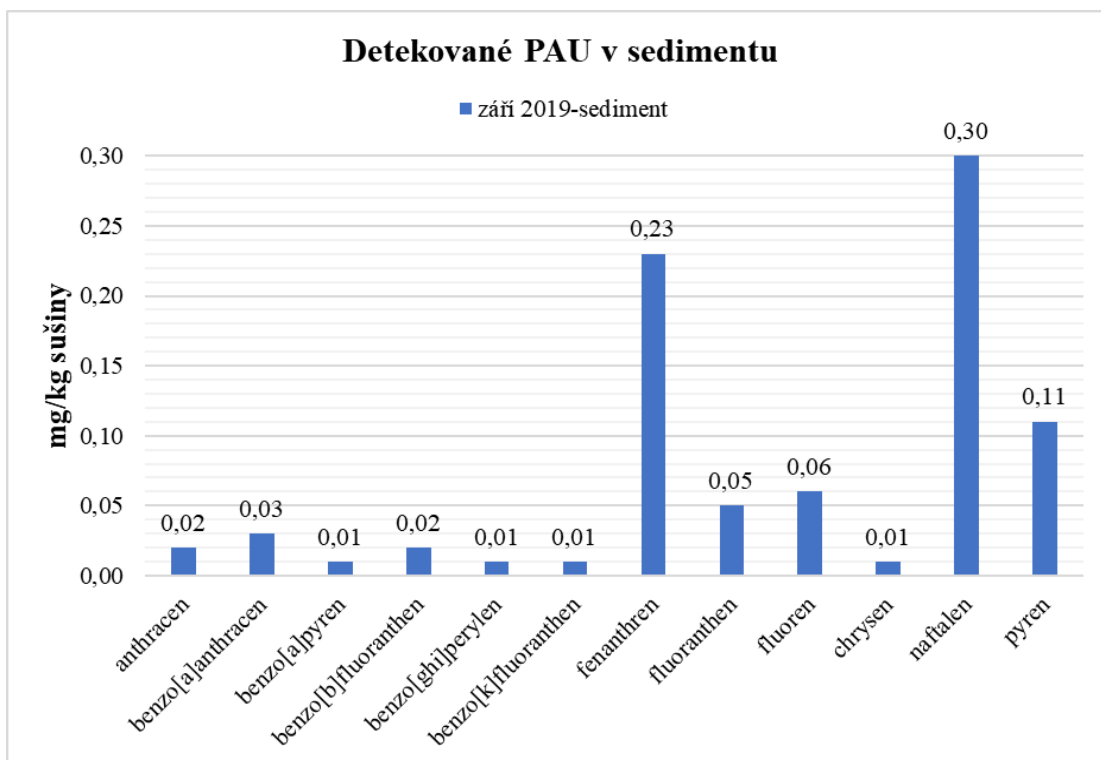


Obrázek 72- Obsah ostatních prvků ve vodě - VD Hostivař

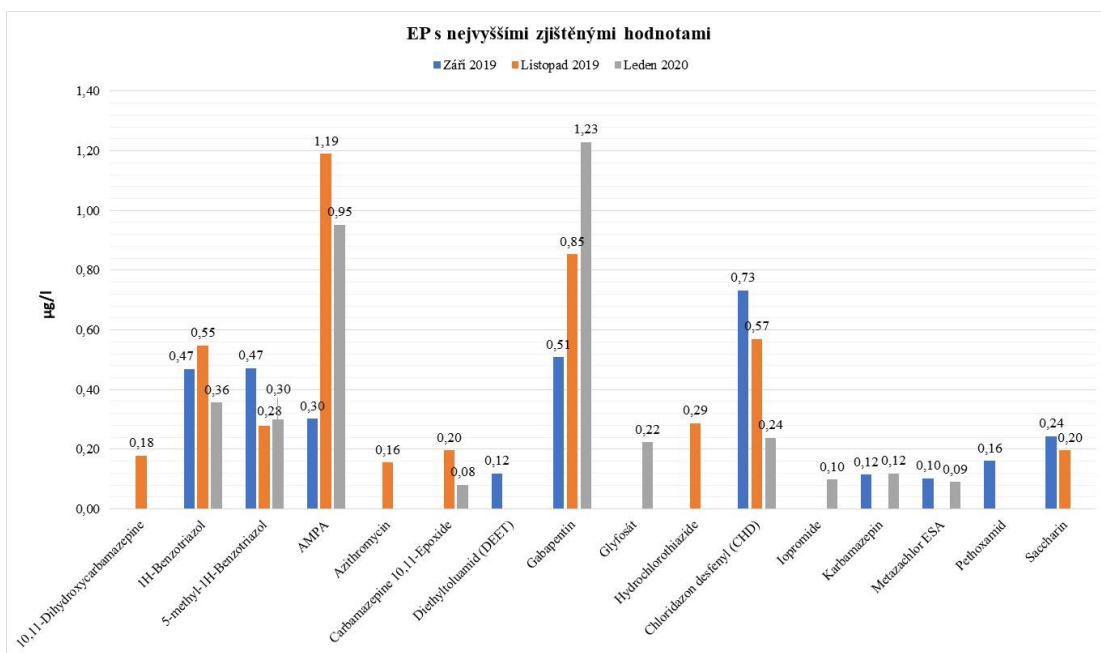


Obrázek 73- Obsah ostatních prvků v sedimentu - VD Hostivař





Obrázek 74- Obsah PAU v sedimentu - VD Hostivař

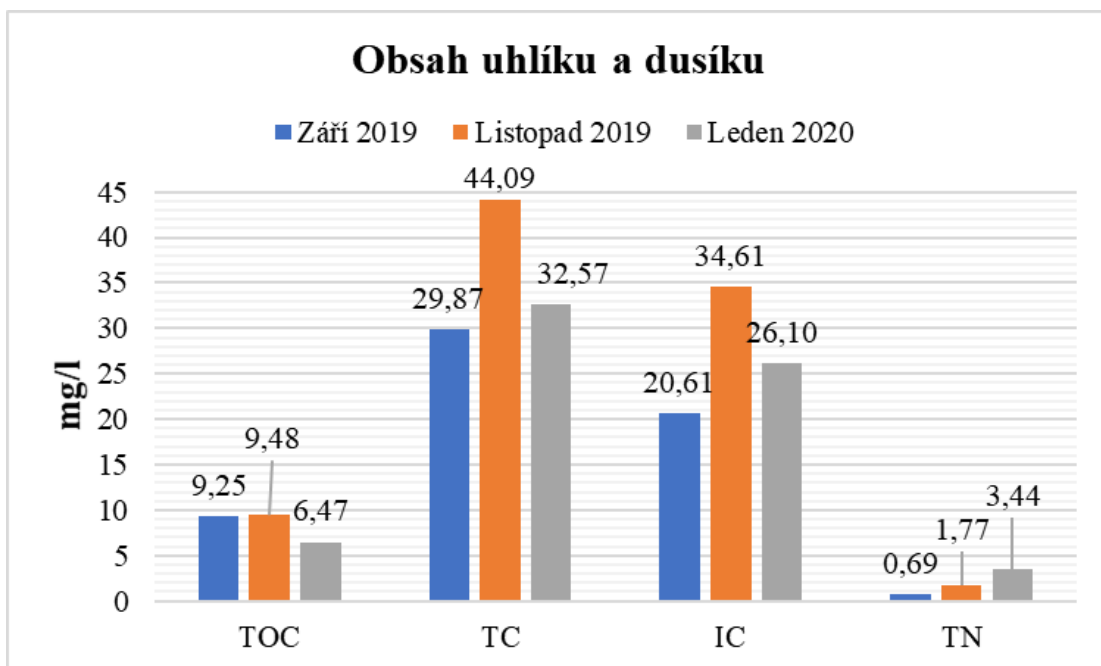


Obrázek 75- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - VD Hostivař

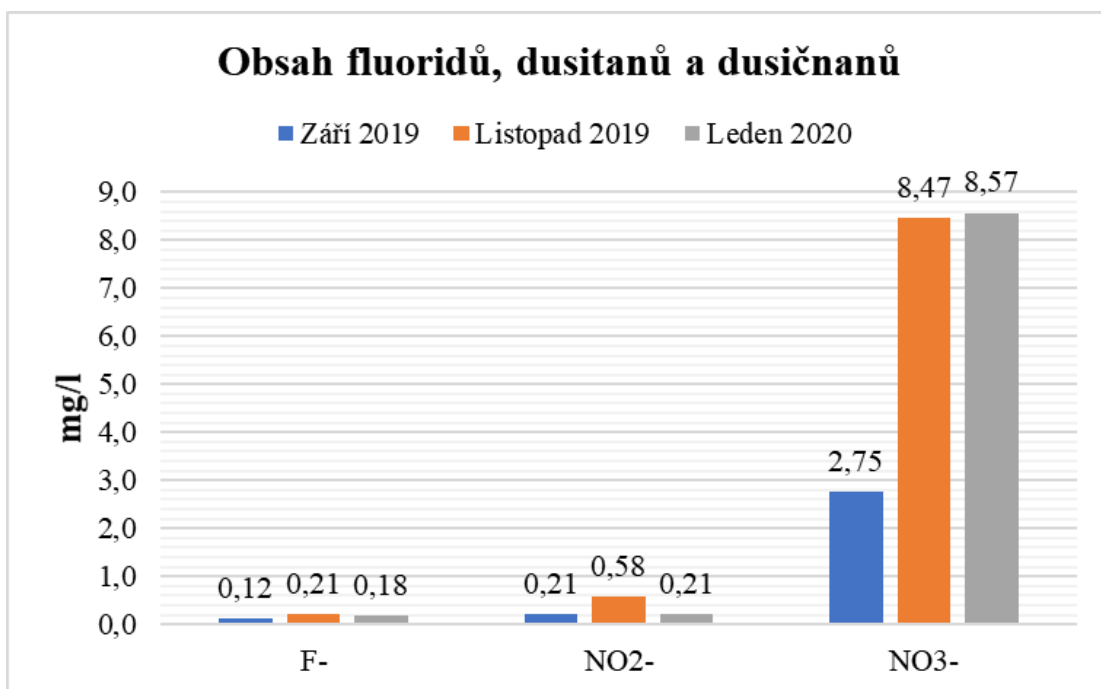
## 5.8 RN Košíkovská – horní

V bodovém hodnocení ZFCHU vyšla tato nádrž na celkovém osmém místě (tabulka č. 17), tedy třetí nejlepší. Organické a anorganické znečištění nebylo příliš vysoké, pouze dusitany a dusičnany vykazovaly vyšší hodnoty a to:  $\text{NO}_3^-$  v září 2019 koncentraci 2,75 mg/l a v lednu 2020 8,57 mg/l,  $\text{NO}_2^-$  0,21 mg/l v lednu 2020 a 0,58 mg/l v listopadu 2019 (obrázek č. 77). Obsahy toxických kovů a ostatních prvků se pohybovaly na nízkých úrovních (obrázek č. 79-82), pouze v sedimentech byl zjištěn mírně zvýšený obsah Fe (1,74 mg/kg) (obrázek č. 81). Obsahy uhlovodíků  $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$  jsou spíše v nižších koncentracích, jen v listopadu 2019 byly mírně zvýšeny (0,51 mg/l), v sedimentech se koncentrace uhlovodíků pohybovaly na nízkých hodnotách (obrázek 110 a 111). Hodnoty EP však nejsou tak dobré. V jako jediném vzorku byl zjištěn obsah bisfenolu A v koncentraci (0,13  $\mu\text{g/l}$ ), nejvyšší hodnoty ze všech nádrží dosahovala koncentrace kafeinu (0,42-0,49  $\mu\text{g/l}$ ), 5-methyl-1H-benzotriazolu (2,01  $\mu\text{g/l}$  v listopadu 2019 a 1,08  $\mu\text{g/l}$  v lednu 2020) a glyfosátu 0,24  $\mu\text{g/l}$ , v jako jediné nádrži byl zjištěn obsah Diuronu (0,13  $\mu\text{g/l}$ ) a Paracetamolu (0,20  $\mu\text{g/l}$ ). Dále jako v jedné ze dvou nádrží byla zjištěna přítomnost Metazachloru ESA (0,11  $\mu\text{g/l}$ ) a zvýšené hodnoty nonylfenolů (0,19  $\mu\text{g/l}$ ). Byly zde detekovány i nejvyšší koncentrace, v porovnání s ostatními nádržemi, Paraxanthinu (0,23  $\mu\text{g/l}$ ) a sacharinu (0,45  $\mu\text{g/l}$ ) (obrázek č. 84). Zvýšené hodnoty EP zřejmě souvisí s velkou koncentrací obyvatel na poměrně malé ploše (rezidua léčiv, přítomnost LSC, přítomnost derivátů 1H-benzotriazolu). Do nádrže je totiž vyústěna dešťová kanalizace, do které mohou být nelegálně napojené splaškové vody bez jejich zpracování v ČOV. Koncentrace polutantů jsou zvýšené také v důsledku splachu ze zpevněných ploch a blízkých, zemědělsky využívaných území. Obsahy PAU ve vodě byly pod mezí detekce, pouze v září 2019 byl v sedimentech detekován nízký obsah pyrenu (0,07 mg/kg) (příloha č. 14).

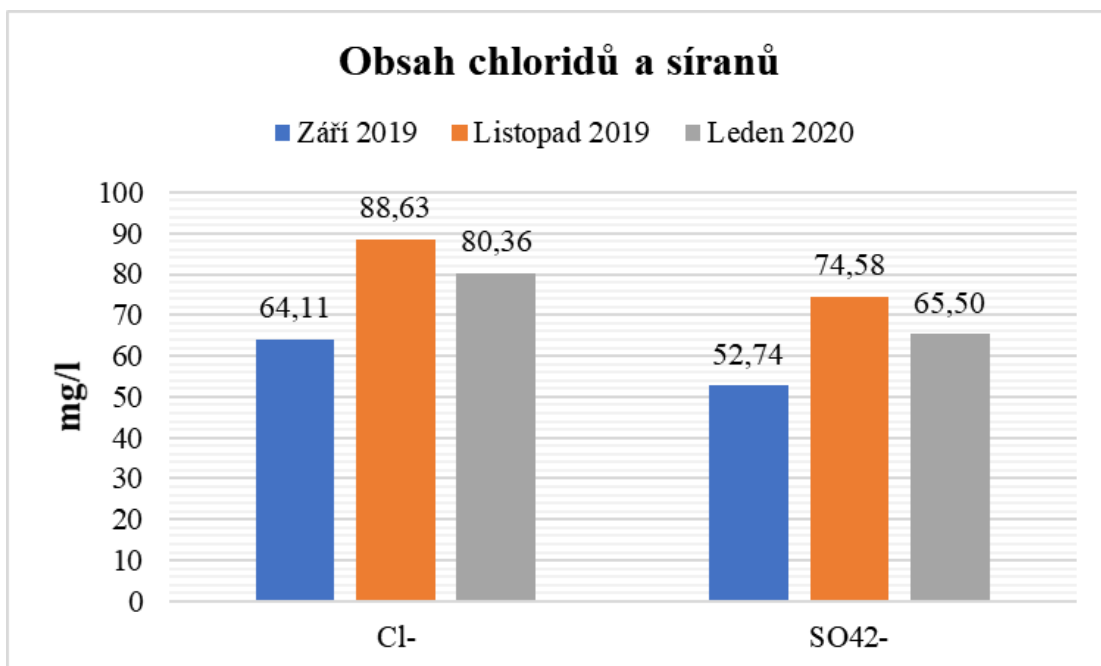
Výpočet HQ poukázal na středně zatíženou nádrž dusitany, Bisfenolem A, uhlovodíky  $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ . V sedimentech jsou to pak PAU, fluoranthen a benzo(a)pyren, které středně silně zatěžují danou nádrž. Distribuční koeficient  $K_d$  ukázal v září 2019 preference As, B, Ba, Fe, Mn a P k pevné fázi ( $\log K_d$  6). Ostatní prvky jako Ca, K, Mg, Na, Sr preferovaly naopak kapalnou fázi ( $\log K_d$  0-1). Naopak podle výsledků listopadových odběrů preferovaly veškeré prvky kapalnou fázi ( $\log K_d$  0-3). Uhlovodíky  $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$  se nacházely v přechodné fázi ( $\log K_d$  2-3). Detekované PAU preferovaly v září 2019 pevnou fázi (vše  $\log K_d$  6), v listopadu 2019 preferovaly pevnou fázi, ale se snažším uvolňováním do vodného prostředí ( $\log K_d$  4-5).



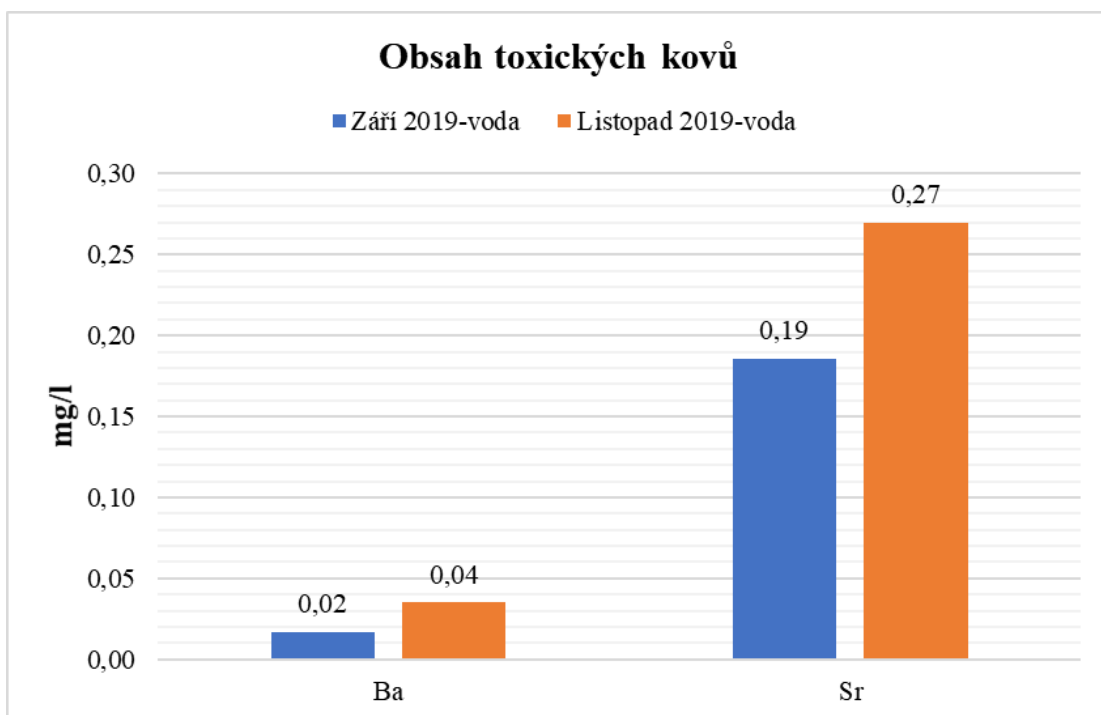
Obrázek 76- Obsah uhlíku a dusíku v RN Košíkovská-horní



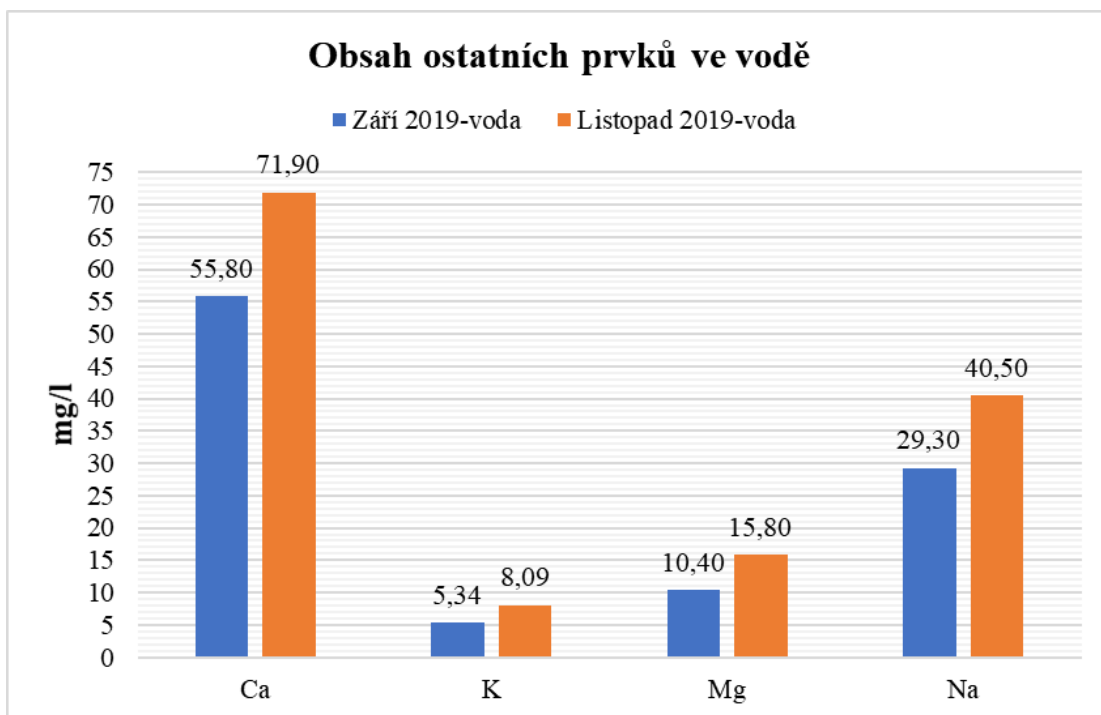
Obrázek 77- Obsah fluoridů, dusitanů a dusičnanů v RN Košíkovská-horní



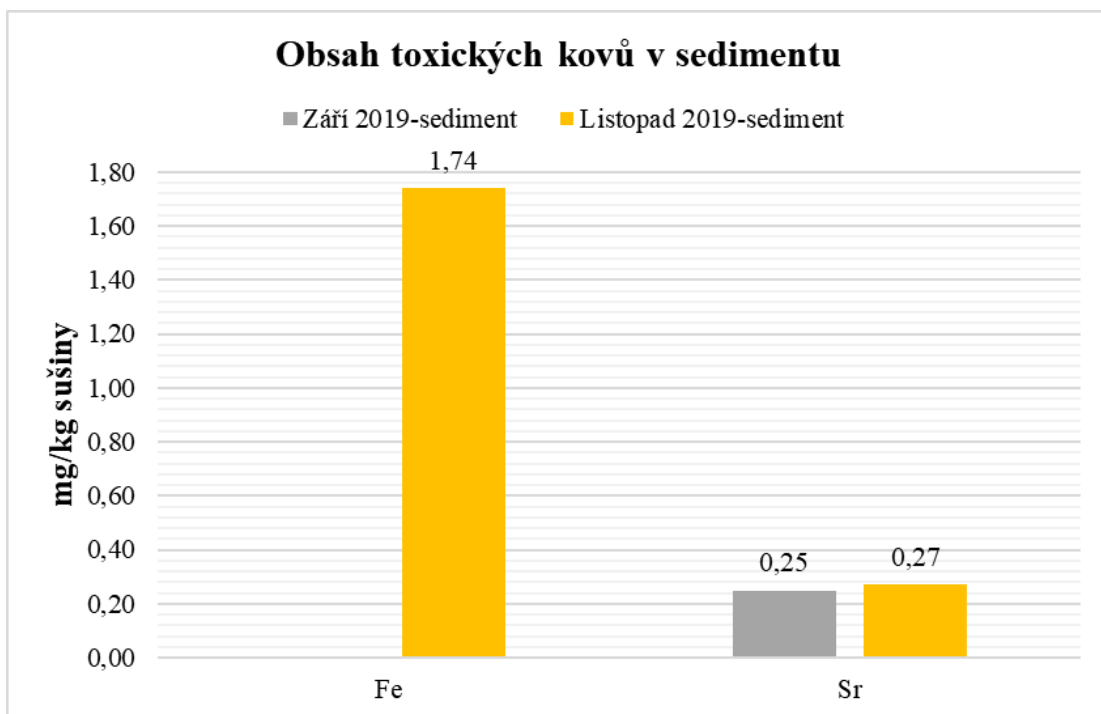
Obrázek 78- Obsah chloridů a síranů v RN Košíkovská-horní



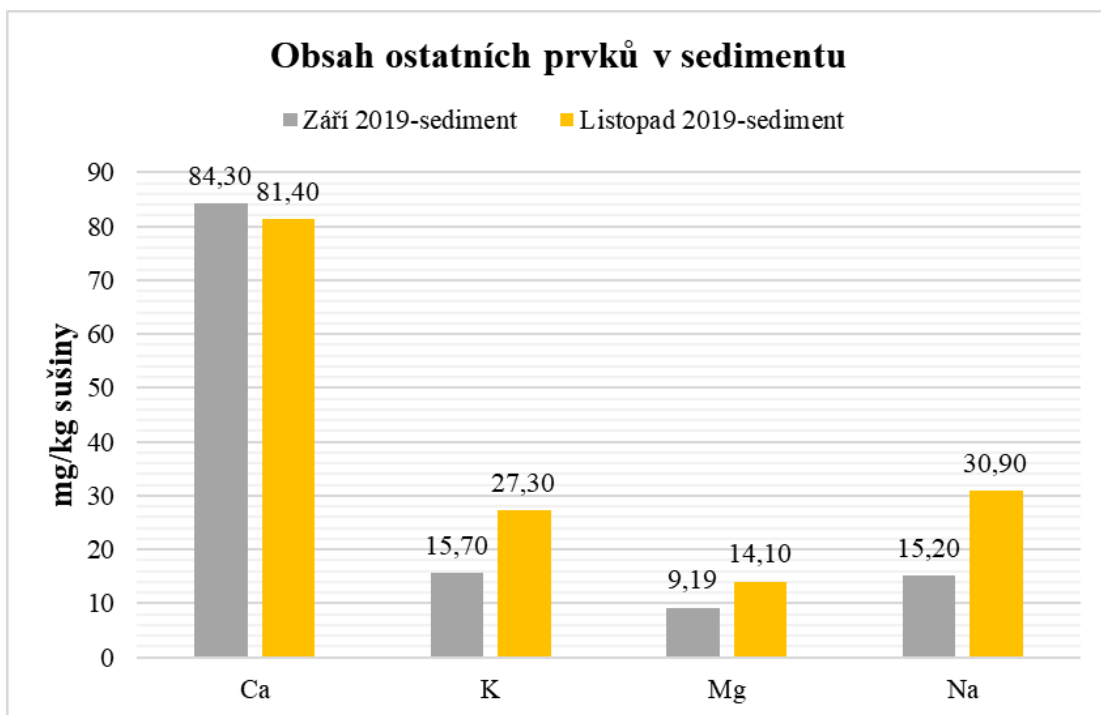
Obrázek 79- Obsah toxických kovů ve vodě RN Košíkovská-horní



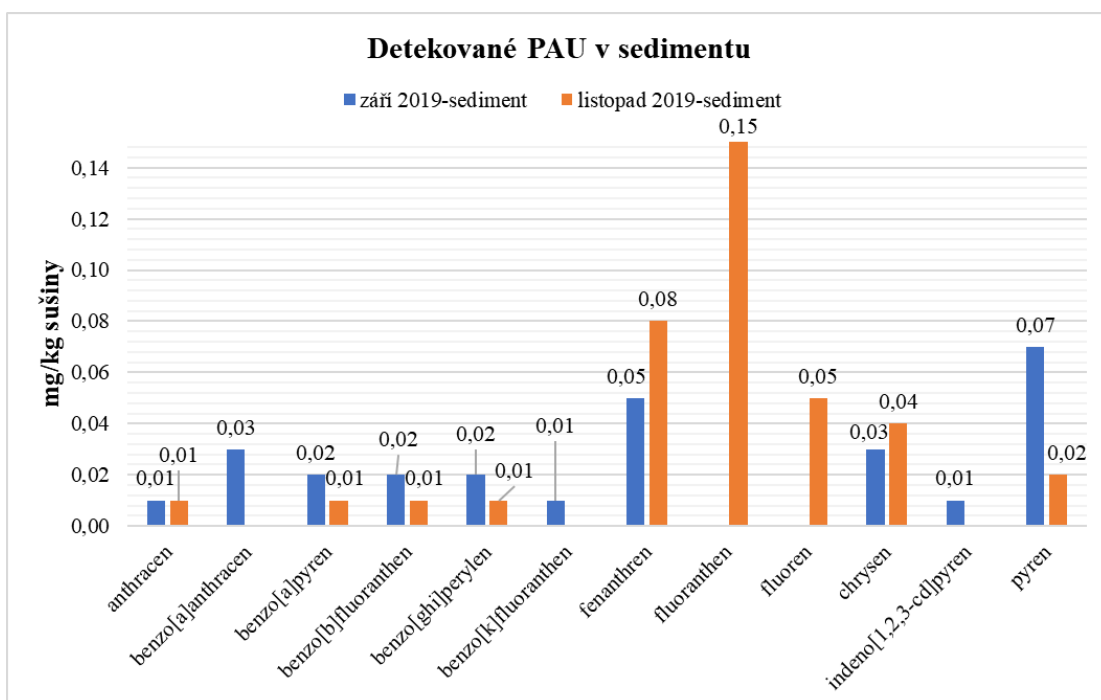
Obrázek 80- Obsah ostatních prvků ve vodě RN Košíkovská-horní



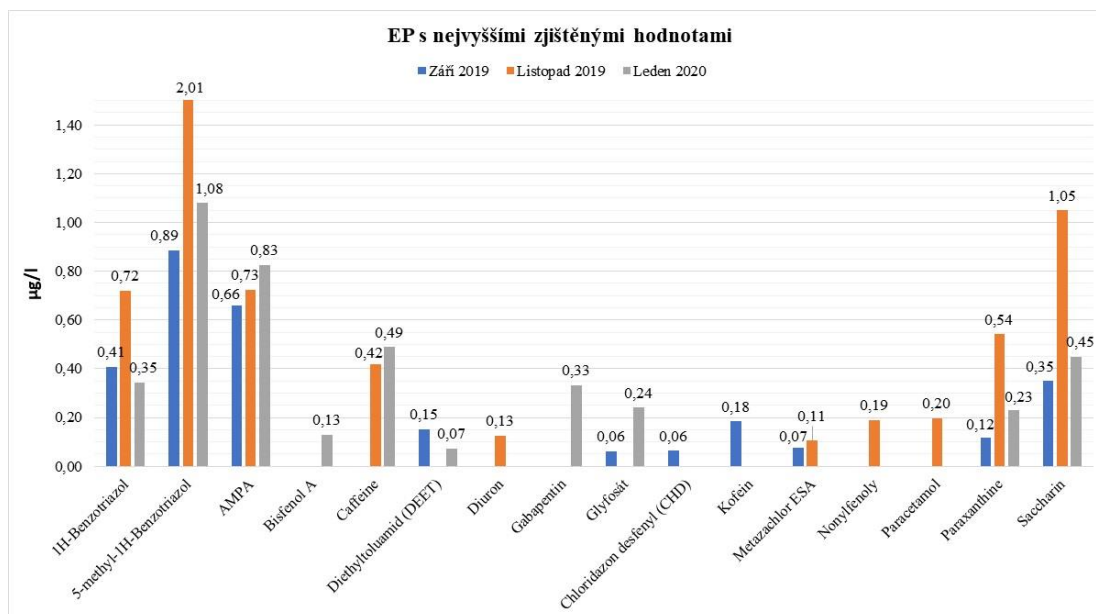
Obrázek 81- Obsah toxických kovů v sedimentu RN Košíkovská-horní



Obrázek 82- Obsah ostatních prvků v sedimentu RN Košíkovská-horní



Obrázek 83- Obsah PAU v sedimentu RN Košíkovská-horní

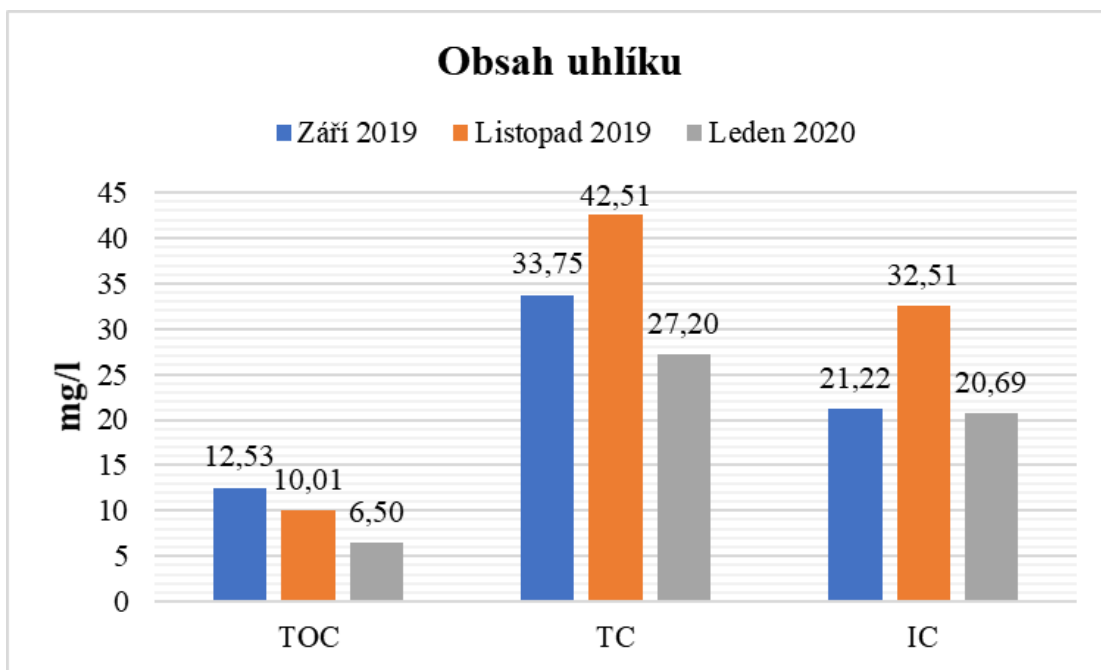


Obrázek 84- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami v RN Košíkovská-horní

## 5.9 Hamerský rybník

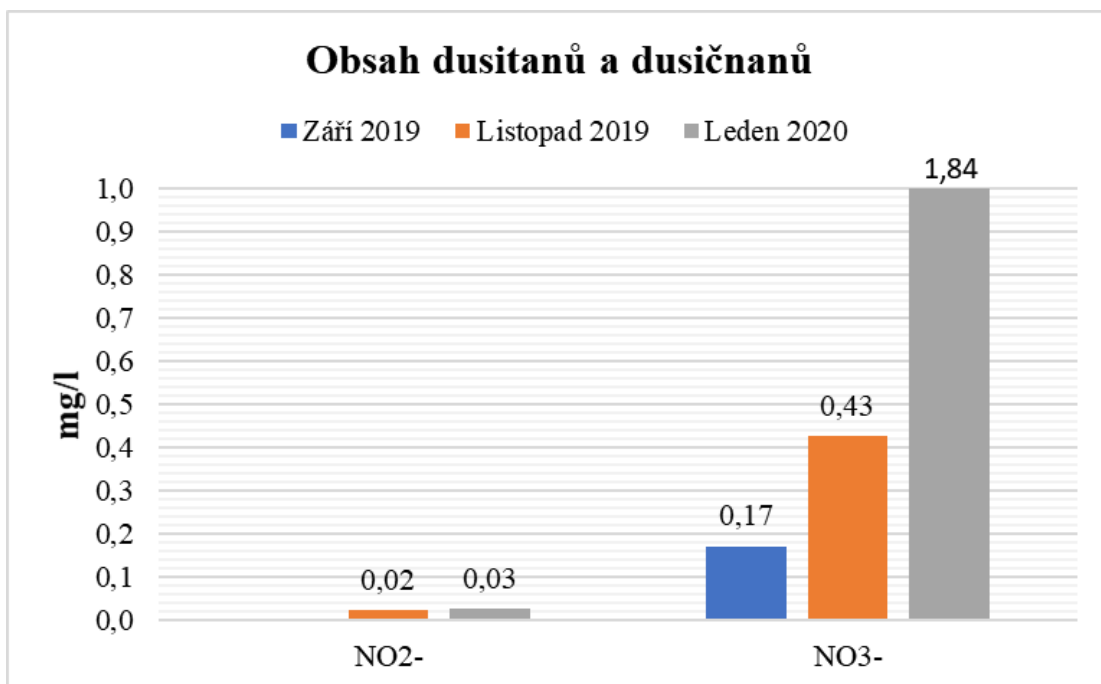
Rybník je situován uprostřed městské zástavby a je napájen Botičem. V blízkém okolí se nacházejí sídliště Spořilov I a II. Přibližně 300 m západně od západního cípu nádrže se nachází frekventovaná komunikace Jižní spojka. Přesto se nádrž se svými hodnotami EP, kovů a ostatních polutantů řadí k nejčistším ze zkoumaných nádrží. V bodovém hodnocení ZFCHU se nachází na nejlepším místě (tabulka č. 17). Je to pravděpodobně způsobeno poměrně rozsáhlou revitalizací v roce 2009, kdy došlo k odtěžení velkého množství sedimentu, úpravě břehů a technického vybavení. Dalším důvodem by mohla být v blízkosti poměrně hustá vegetace, která zřejmě zabraňuje emisím polutantů do nádrže. Blízké komunikace nejsou tak frekventované a Jižní spojka má opačný spád, tedy zde nedochází k tak velkému splachu. Byl zde pouze mírně zvýšen obsah chloridů, a to v koncentraci 67,59-108,75 mg/l) (obrázek č. 87). Obsah uhlíku (anorganického i organického) byl nejnižší (obrázek č. 85). Rovněž tak obsahy dusitanů a dusičnanů (obrázek č. 86). Fosforečnany nebyly detekovány vůbec. Z toxických kovů bylo ve vodě detekováno v nízkých koncentracích barium (0,02-0,04 mg/l) a stroncium (0,23-0,24 mg/l) (obrázek č. 89). Z ostatních prvků byl ve vodě zjištěn jen mírně nad průměr obsah Na (55,60-60,50 mg/l) a boru (0,17-0,18 mg/l) (obrázek č. 90), v sedimentech nebyly zjištěny žádné vyšší koncentrace sledovaných kovů. Ovšem koncentrace uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v listopadu 2019 byly ve vodě i sedimentech nejvyšší ze sledovaných nádrží (obrázek 110 a 111). Ve vzorku vody z listopadu 2019 byly naměřeny koncentrace 0,54 mg/l a v sedimentu dokonce 1778 mg/kg.

Zdrojem těchto převážně ropných produktů by mohly být i nedaleké autoservisy a pneuservisy, nacházející se vzdušnou čarou do 700 metrů od nádrže proti proudu Botiče (obrázek č. 94). PAU nebyly ve vodě detekovány, v sedimentu byly vyšší hodnoty benzo(b)fluoranthenu (0,02-0,54 mg/kg sušiny), benzo(g,h,i)perylenu (0,01-0,51 mg/kg) a pyrenu (0,02-0,44 mg/kg) (obrázek č. 92). Hodnota HQ vykázala střední zatížení pouze pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> a fluoranthen. Vysoké zatížení představuje v sedimentu benzo(a)pyren, o trochu nižší zatížení pak fluoroanthen. Ostatní prvky podle koeficientu HQ nepředstavovaly svými koncentracemi zatížení pro danou nádrž. Hodnoty K<sub>d</sub> v září 2019 pro prvky a toxické kovy jsou shodné s VD Hostivář, RN Košíkovská, tedy As, B, Ba, Fe a Mn preferují pevnou fázi, ostatní kapalnou. Stejně tak v listopad 2019 preferují naopak kapalnou až přechodnou fázi (log K<sub>d</sub> 0-3). U uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v září 2019 převažuje kapalná fáze s mírně přechodnou (log K<sub>d</sub> 3), v listopadu 2019 log K<sub>d</sub> 4. PAU preferují převážně pevnou fázi v září 2019, v listopadu 2019 s mírným přechodem (log K<sub>d</sub> 5-6).

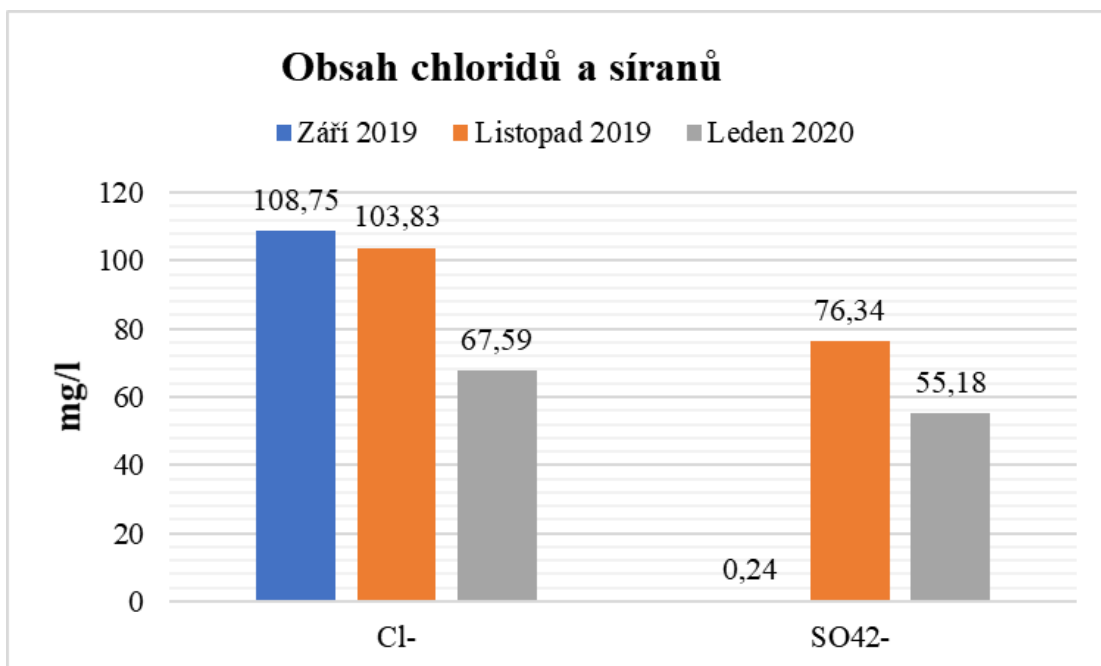


Obrázek 85- Obsah uhlíku - Hamerský rybník

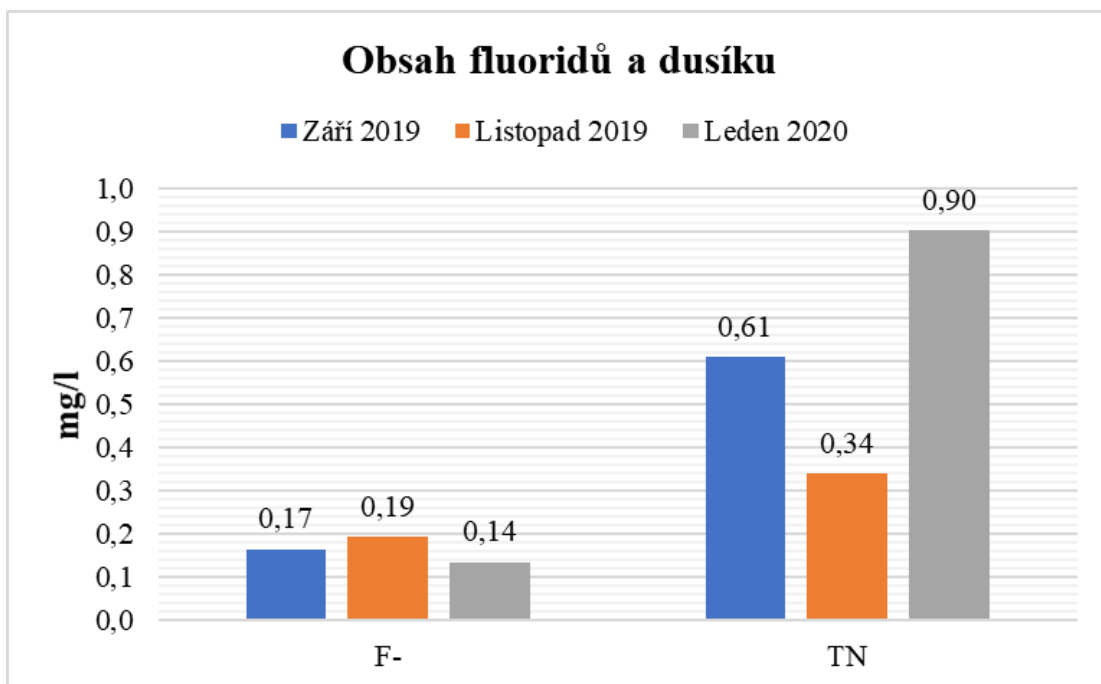




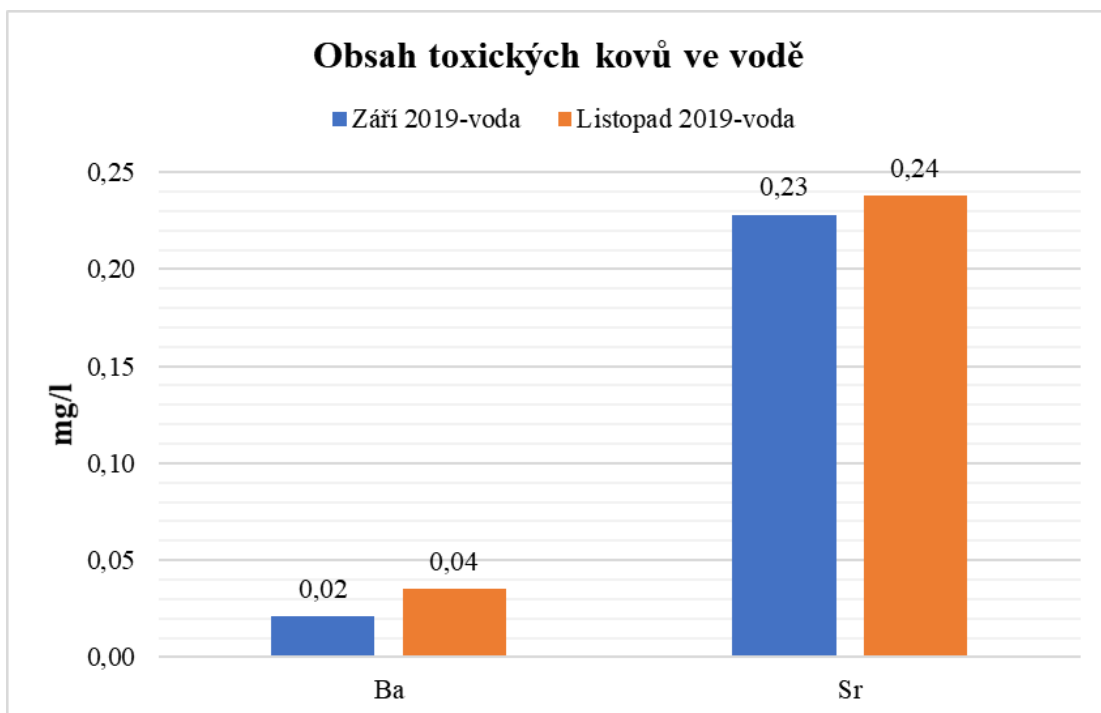
Obrázek 86- Obsah dusitanů a dusičnanů - Hamerský rybník



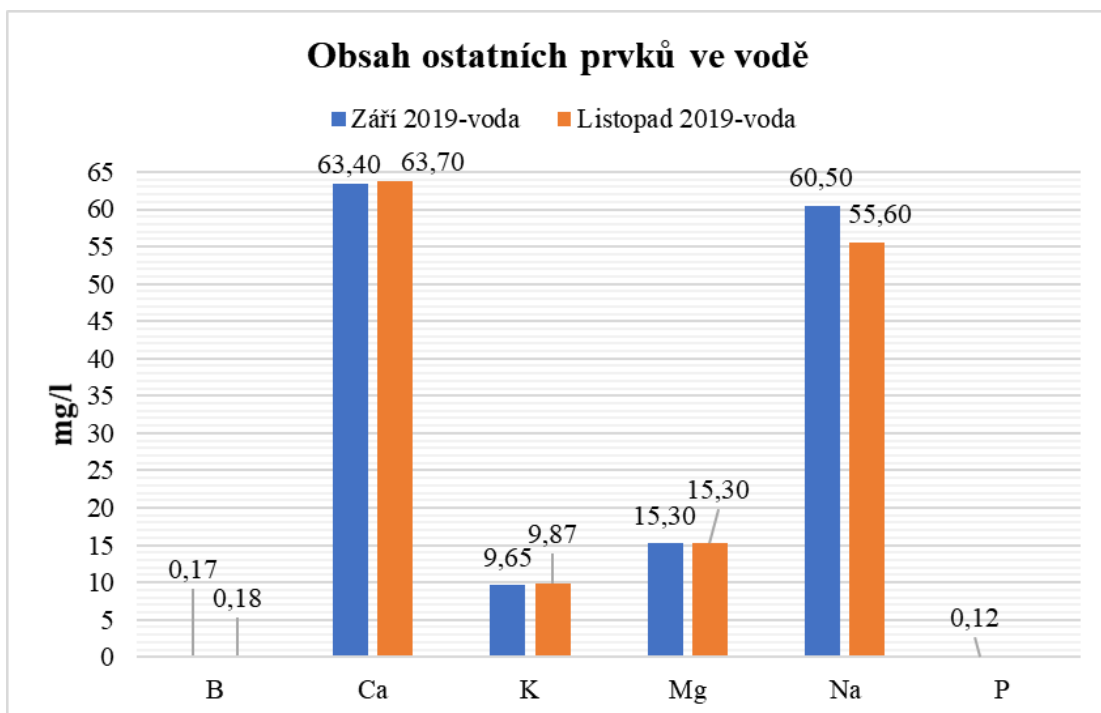
Obrázek 87- Obsah chloridů a síranů - Hamerský rybník



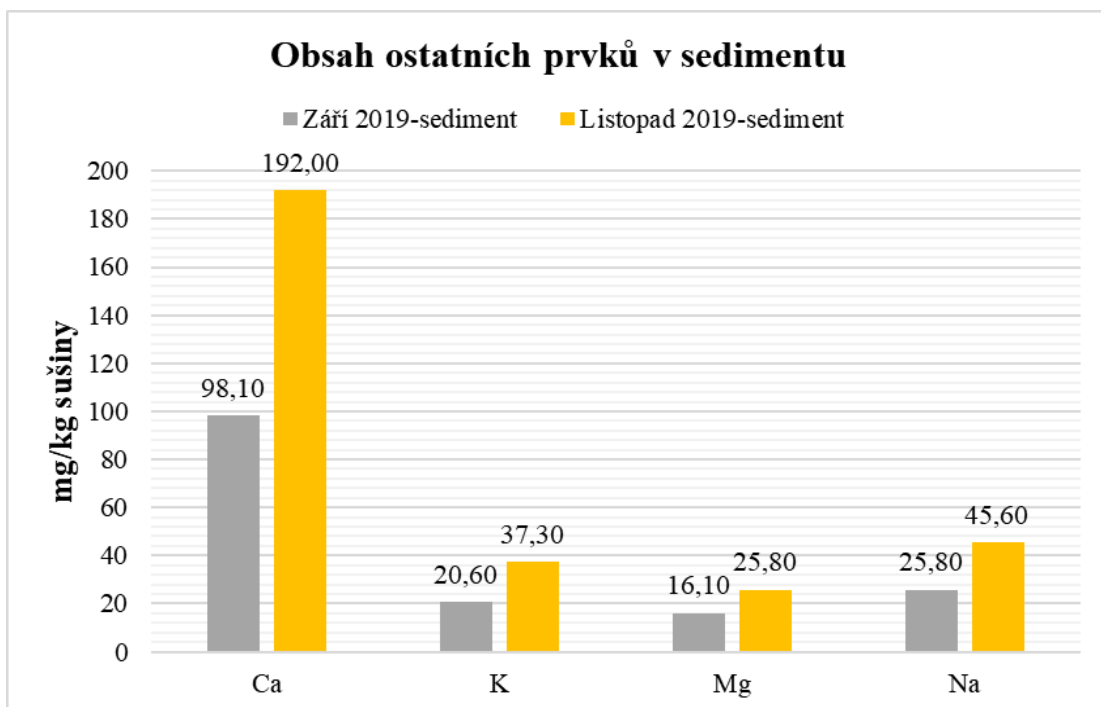
Obrázek 88- Obsah fluoridů a celkového dusíku - Hamerský rybník



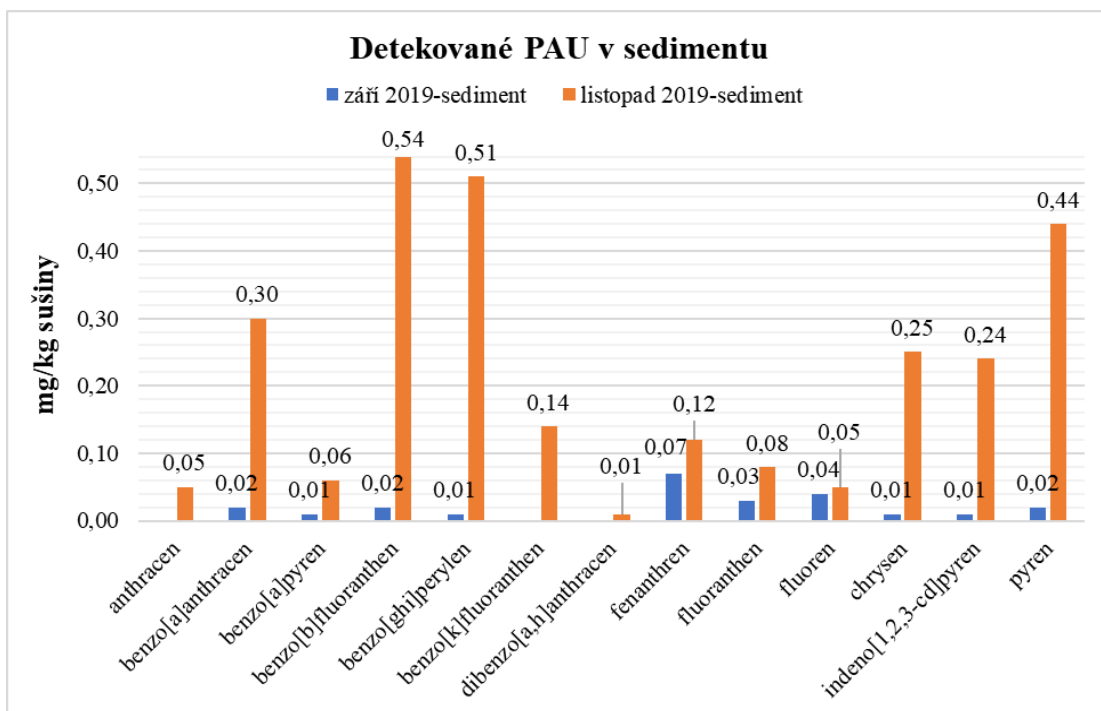
Obrázek 89- Obsah toxických kovů ve vodě- Hamerský rybník



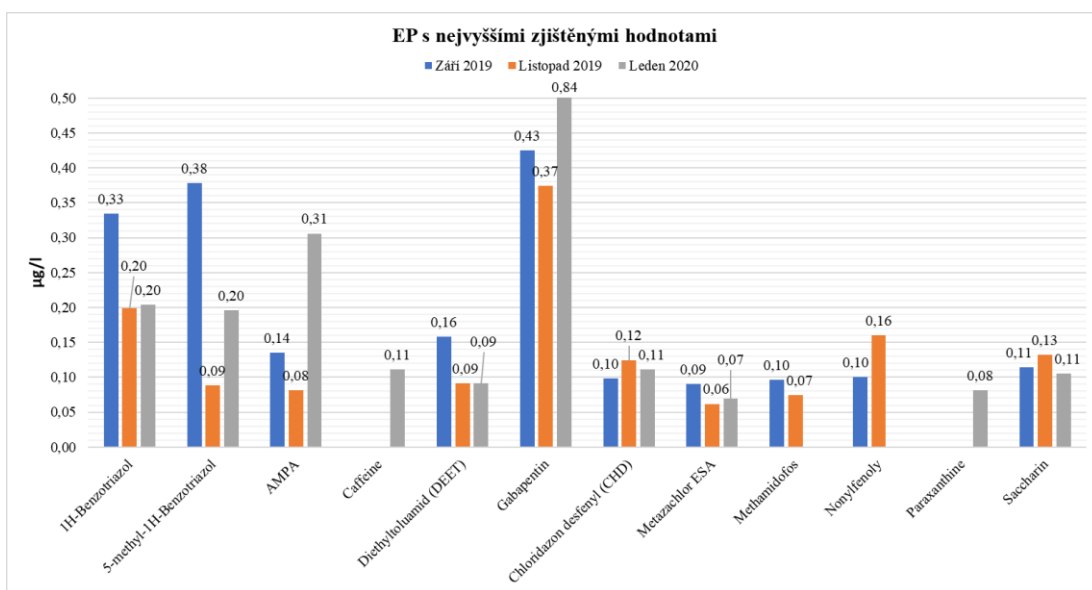
Obrázek 90- Obsah ostatních prvků ve vodě- Hamerský rybník



Obrázek 91- Obsah ostatních prvků v sedimentu- Hamerský rybník



Obrázek 92- Obsah PAU v sedimentu- Hamerský rybník



Obrázek 93- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - Hamerský rybník



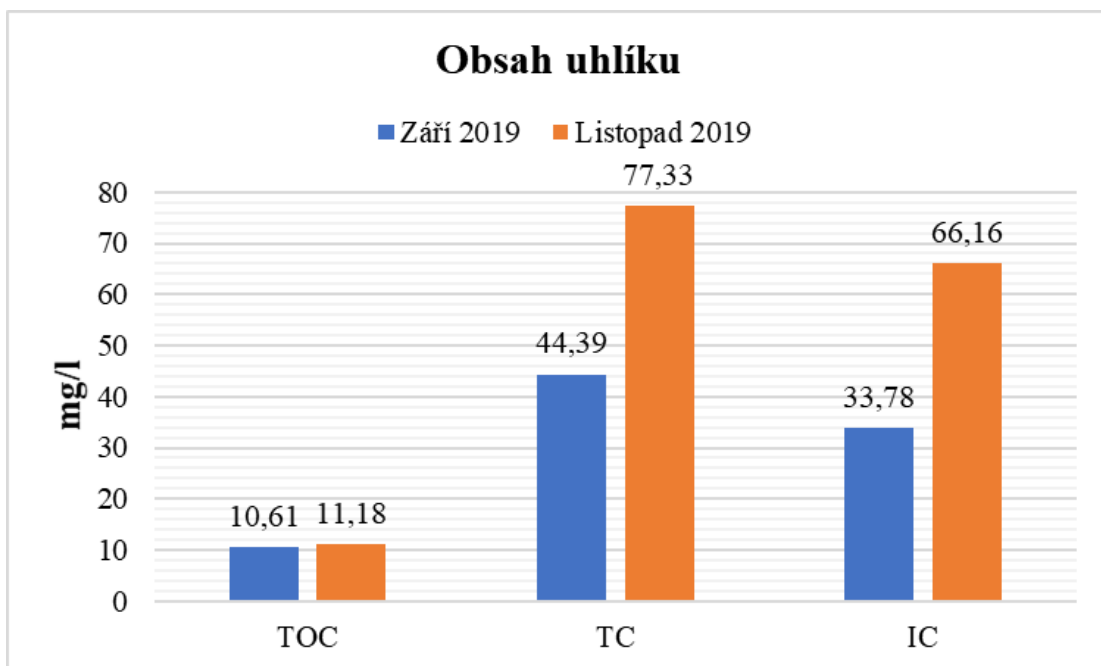
Obrázek 94- Poloha autoservisů u Hamerského rybníku (zdroj Mapy.cz)

## 5.10 Zátíšský rybník

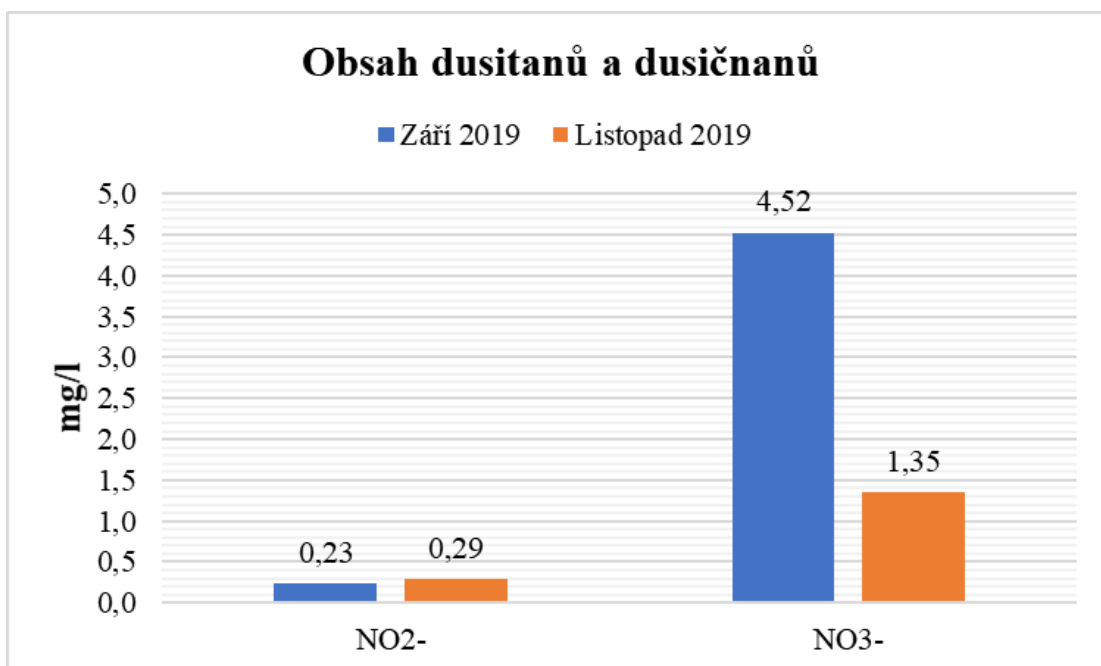
Na první pohled romantický rybník vykazoval jedny z nejvyšších hodnot EP, toxických kovů, ostatních prvků a uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. Důvodem je zřejmě fakt, že do Zátíšského potoka, který pramení v poměrně hustě obydlené oblasti poblíž panelového sídliště, je svedena dešťová voda ze sídlišť Novodvorská, Lhotka a Modřany a dalším přítokem je Dvorecký potok, který vytéká z Dvoreckého rybníku, který se nachází blízko frekventované komunikace a sídliště. Pravděpodobně zde také dochází k průsaku splaškových vod nebo nelegálnímu napojení do dešťové kanalizace. Podle bodového hodnocení se svými ZFCHU řadí ke třetí nejhorší nádrži (tabulka č. 17). Nejhorší koncentrace ze sledovaných nádrží byly zjištěny u anorganického uhlíku (33,78-66,16 mg/l), celkového uhlíku (44,39-77,33 mg/l) a fosforu (0,15-1,03 mg/l) (obrázek č. 95 a 100). Druhá nejvyšší koncentrace byla naměřena u síranů (119,07-141,20 mg/l) (obrázek č. 98). Pouze koncentrace dusitanů a dusičnanů se pohybovaly v průměrných hodnotách (obrázek č. 96). Ve vzorcích vody byly zjištěny koncentrace stroncia (0,29-0,39 mg/l) a stopy barya (0,02 mg/l) (obrázek č. 99). Z ostatních prvků byly zjištěny nejvyšší koncentrace ze sledovaných nádrží u hořčíku (19,30-27,10 mg/l) (obrázek č. 100). V sedimentech byl zjištěn nejvyšší obsah železa ze sledovaných nádrží (17,3 mg/kg), manganu (3,81-7,84 mg/kg) a třetí nejvyšší koncentrace vápníku (231-251 mg/kg) (obrázek č.101 a 102). Obsah uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve vodě byl nejvyšší ze sledovaných nádrží a to průměrně 0,94 mg/l (obrázek č 110), naopak v sedimentech (obrázek č. 111) byl jejich obsah nejnižší (průměrně 119,5 mg/kg). Místní zdroj C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> nebyl nejnižší.

Mohlo by se jednat o emise z lokálních topenišť, popř. splach z již zmiňovaných blízkých komunikací kolem přítoků.

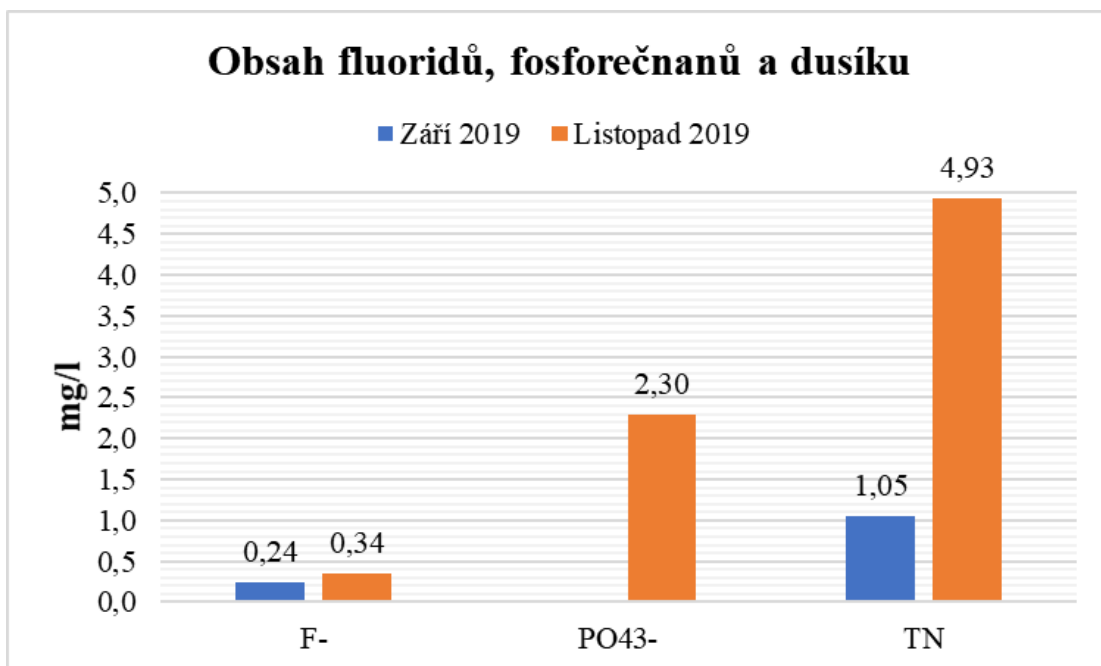
Ve vzorcích vody bylo detekováno nejvíce druhů PAU (obrázek č. 10). Některé z nich byly detekovány pouze v této nádrži, jednalo se o benzo(b)fluoranthen (26,3 ng/l) a benzo(k)fluoranthen (14,2 ng/l). Fluoranthen se v této nádrži vyskytoval v nejvyšší koncentraci ve vodě ze všech sledovaných vzorků a to 86,3 ng/l. Tedy více jak 2,5násobek druhé nejvyšší koncentrace ve vodě Počernického rybníku (příloha č. 13). Rovněž tak v sedimentech se nacházely nejvyšší koncentrace PAU, např. fluoranthen (9,01 mg/kg), pyren (8,08 mg/kg), benzo(a)anthracen (4,02 mg/kg), benzo(a)pyren (3,56 mg/kg) a další (obrázek č. 104 a příloha č. 14 a 15). Obsahy EP byly celkově nejvyšší ze sledovaných nádrží (obrázek č. 105). Nejvyšší hodnoty vykazovaly: 5-methyl-1H-Benzotriazol (0,63-3,02  $\mu\text{g/l}$ ), Diethyltoluamid (DEET) (0,32  $\mu\text{g/l}$ ), glyfosát (0,21-0,58  $\mu\text{g/l}$ ), saccharin (0,46-8,10  $\mu\text{g/l}$ ), caffeine (1,40  $\mu\text{g/l}$ ), Gabapentin (0,49-2,98  $\mu\text{g/l}$ ), Iopromide (3,85  $\mu\text{g/l}$ ) a Paraxanthine (3,42  $\mu\text{g/l}$ ). Hodnota HQ poukazuje na středně silné zatížení lokality fosforem, benzo(ghi)perylene, uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> (v září r.2019 jako u jediné z nádrží dokonce vysoké zatížení). HQ v sedimentech ukázal vysoké zatížení fluoranthenem a benzo(a)pyrenem (přílohy č. 17-28). Distribuční koeficient pro prvky a toxické kovy v září je opět shodný s nádržemi Hostivař, Košíkovská a Hamerský rybník. Toxické kovy preferují pevnou fázi, ostatní prvky naopak kapalnou. Preference uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> je v obou sledovaných obdobích na kapalnou fázi (log K<sub>d</sub> 2). Velmi rozdílných výsledků dosáhly detekované PAU, zatímco v září 2019 se oproti ostatním nádržím pohybovaly v hodnotách log K<sub>d</sub> 3 (tedy preferování kapalně fáze s mírným přechodem do pevné), v listopadu 2019 naopak jasně preferovaly pevnou fázi (log K<sub>d</sub> 6-7).



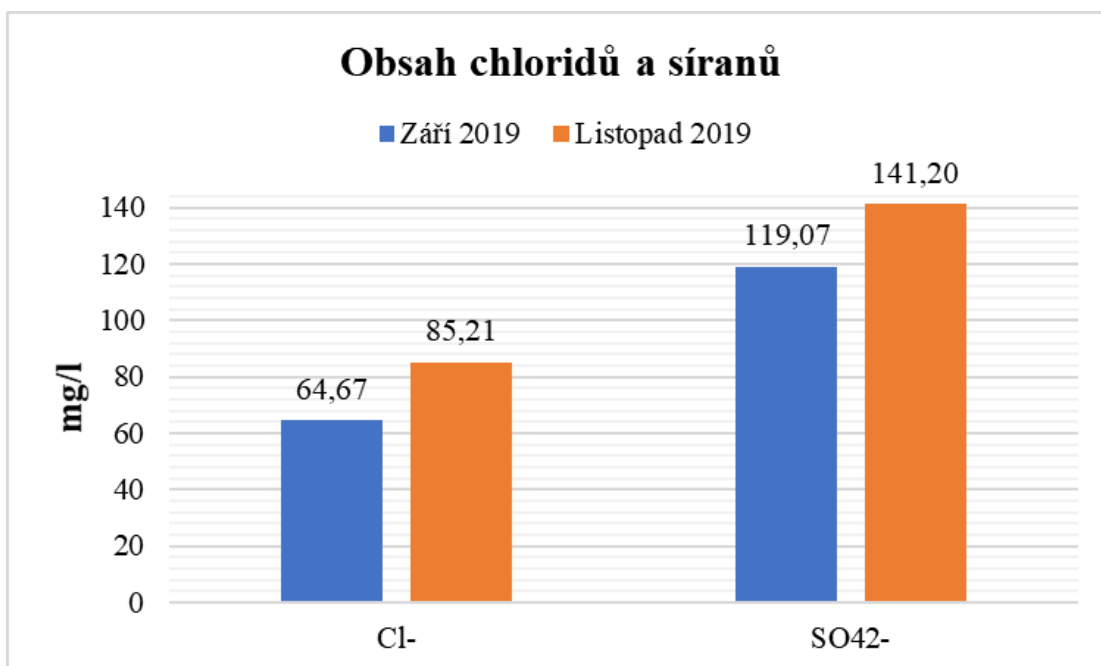
Obrázek 95- Obsah uhlíku - Zátěšský rybník



Obrázek 96- Obsah dusitanů a dusičnanů - Zátěšský rybník

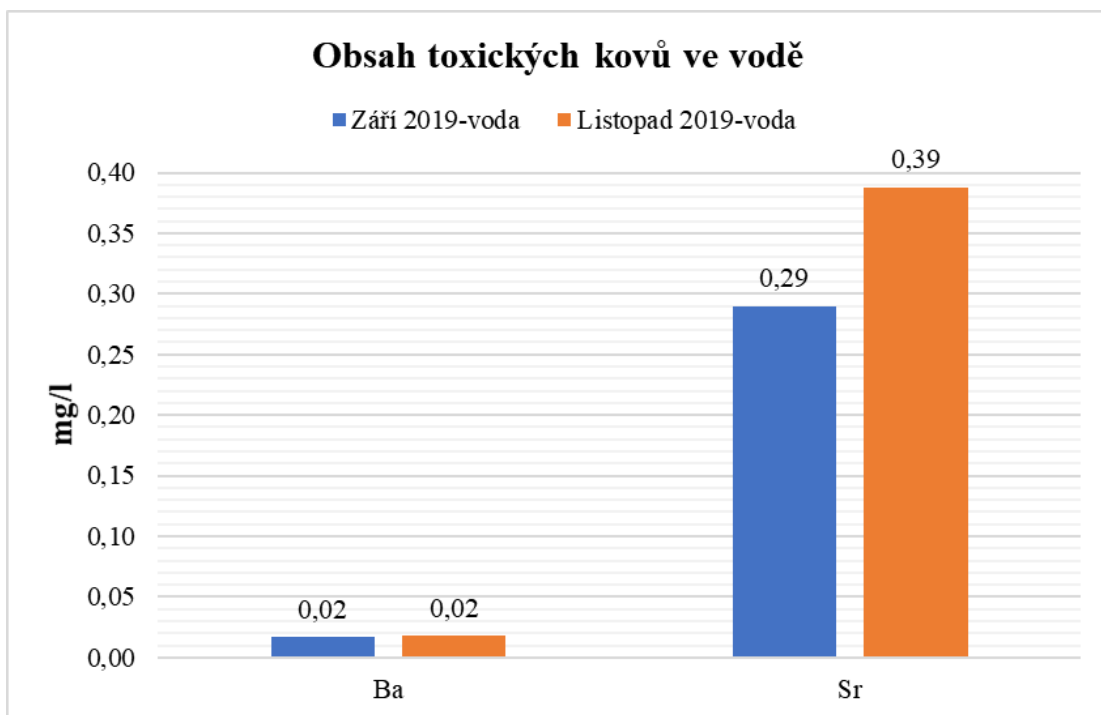


Obrázek 97- Obsah fluoridů, fosforečnanů a celkového dusíku - Zátíšský rybník

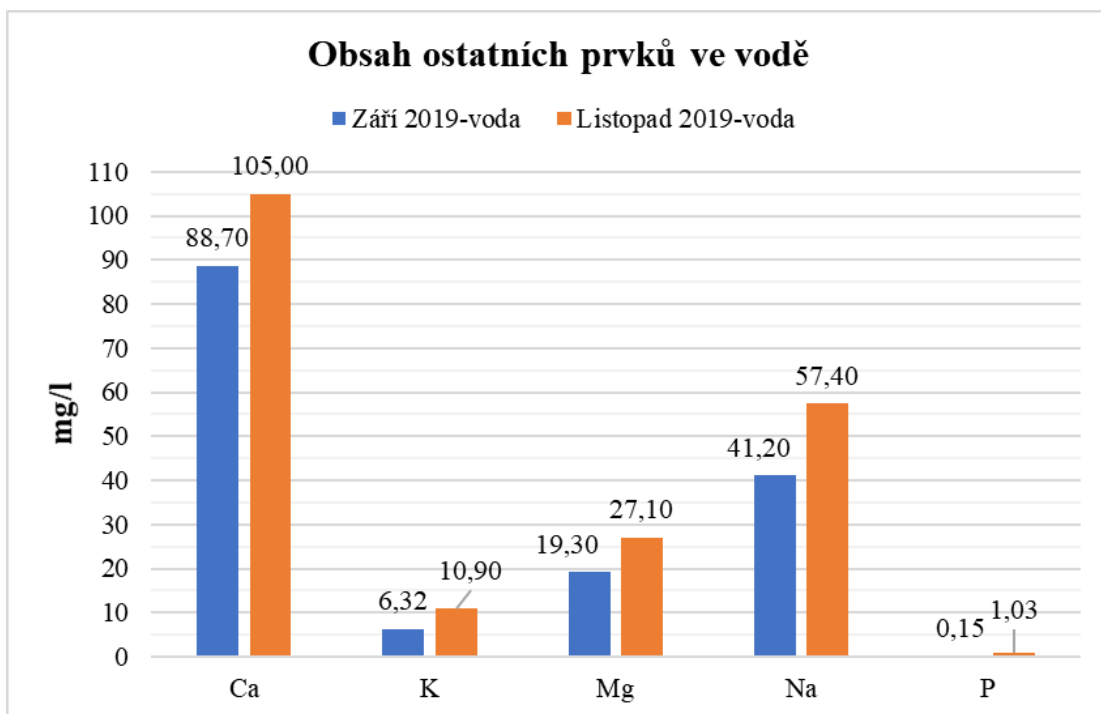


Obrázek 98- Obsah chloridů a síranů - Zátíšský rybník

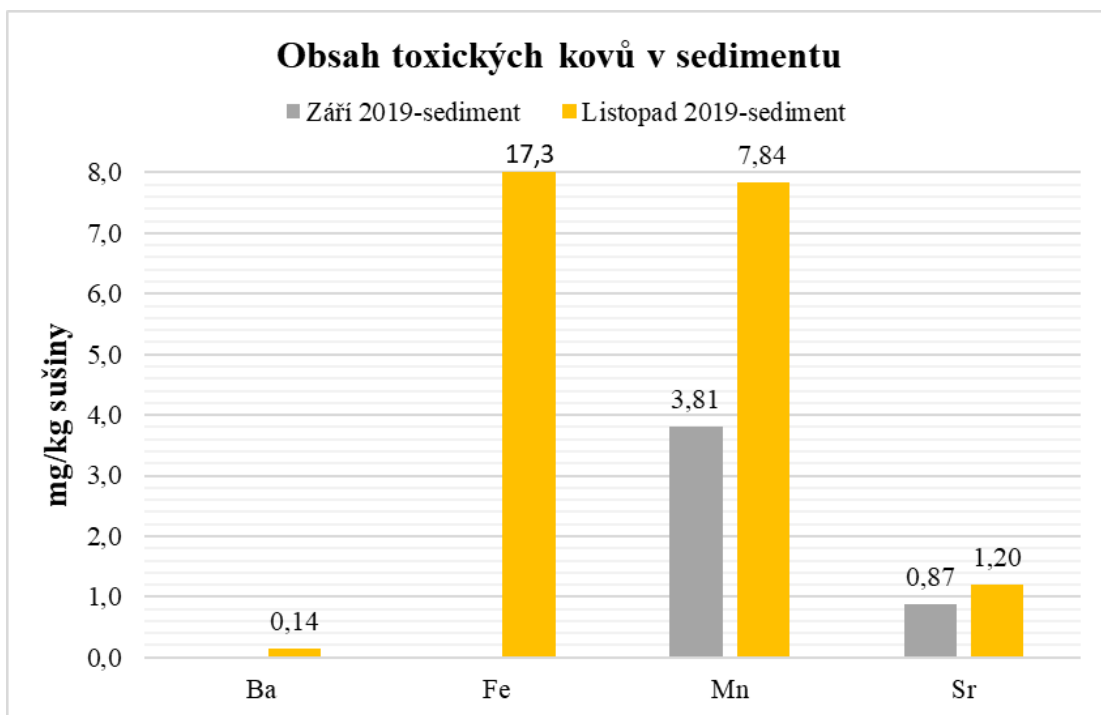




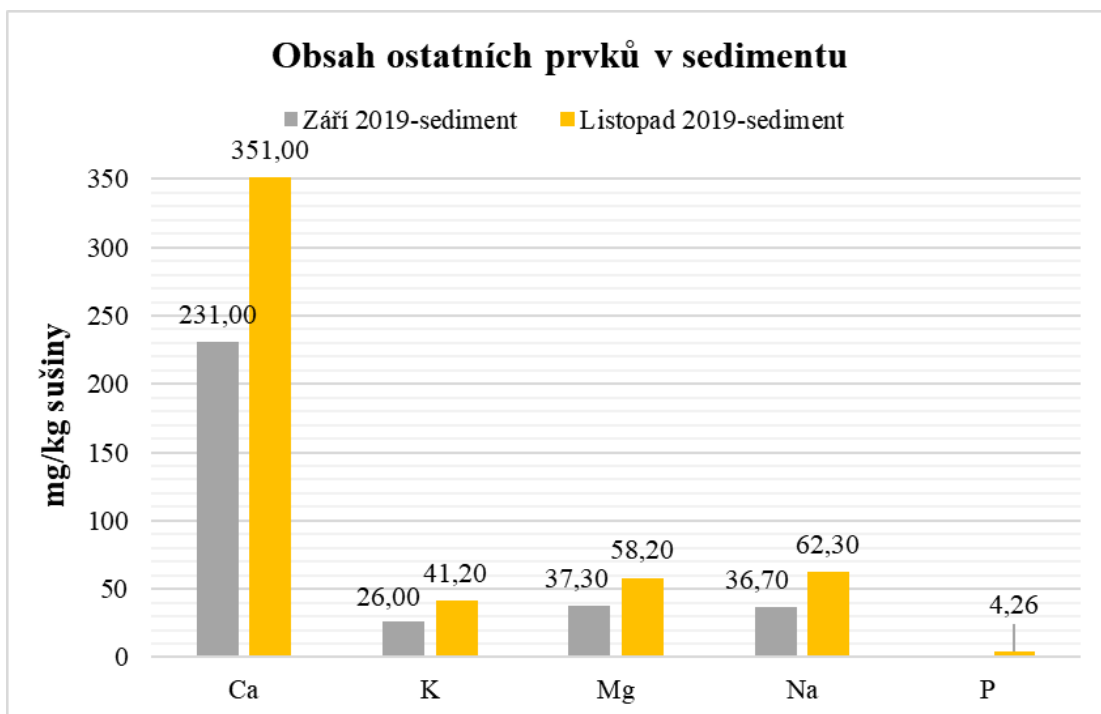
Obrázek 99- Obsah toxických kovů ve vodě- Zátěšský rybník



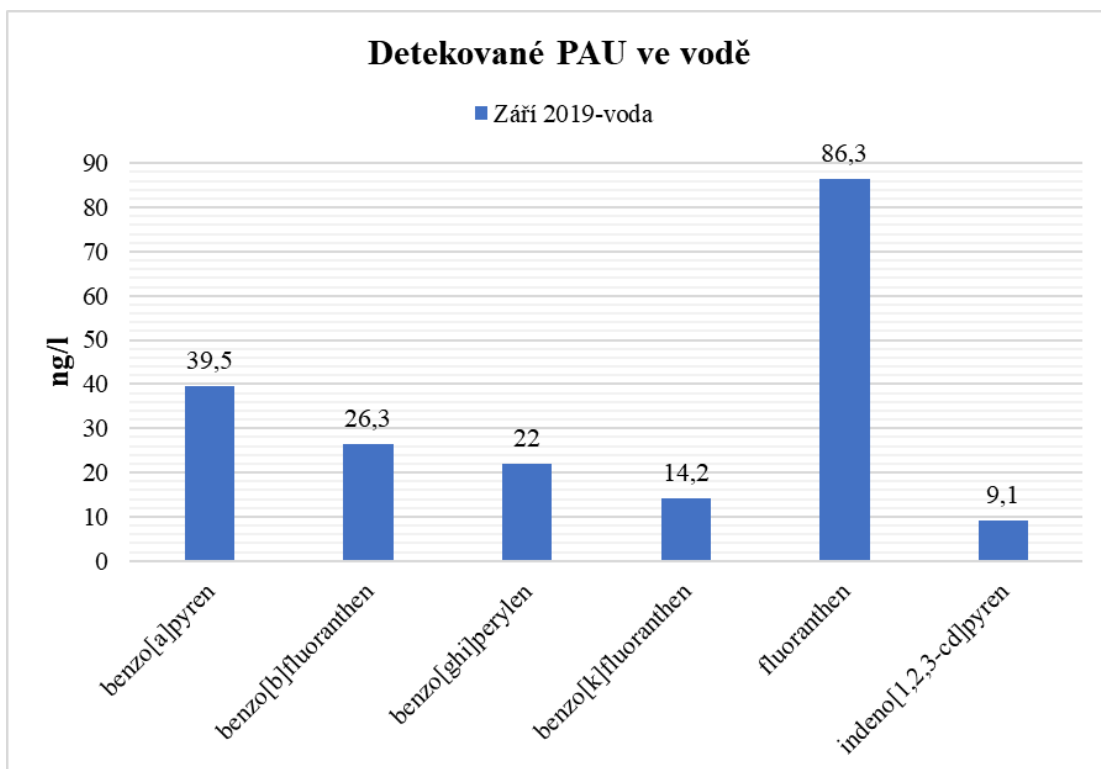
Obrázek 100- Obsah ostatních prvků ve vodě- Zátěšský rybník



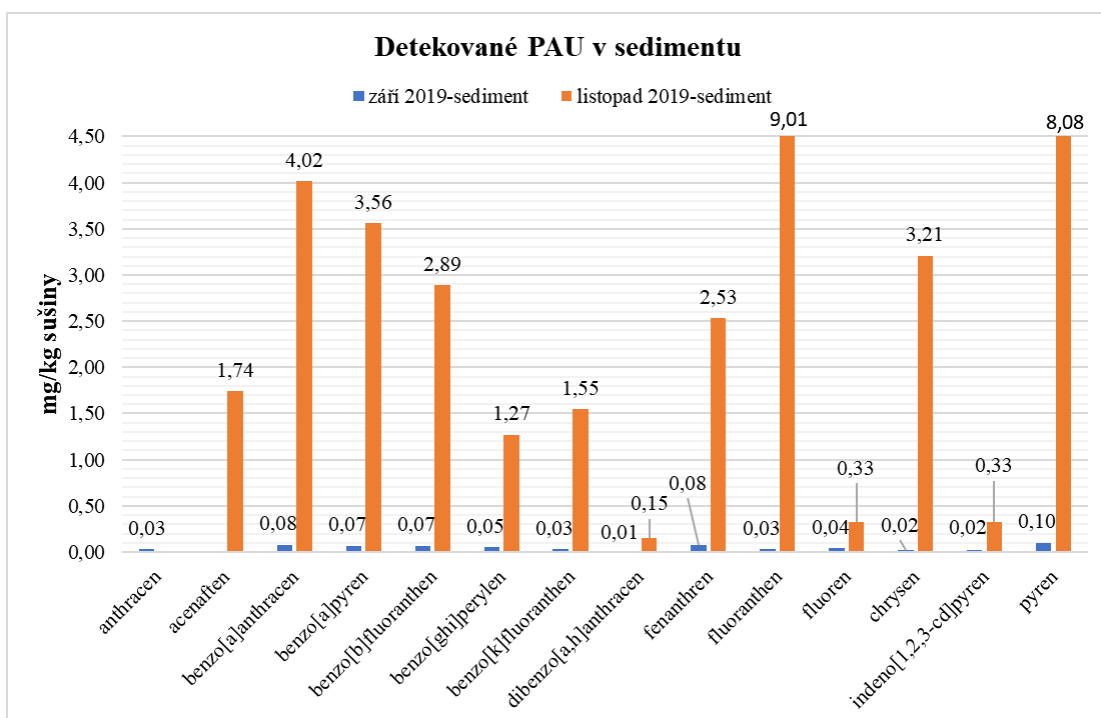
Obrázek 101- Obsah toxických kovů v sedimentu- Zátěšský rybník



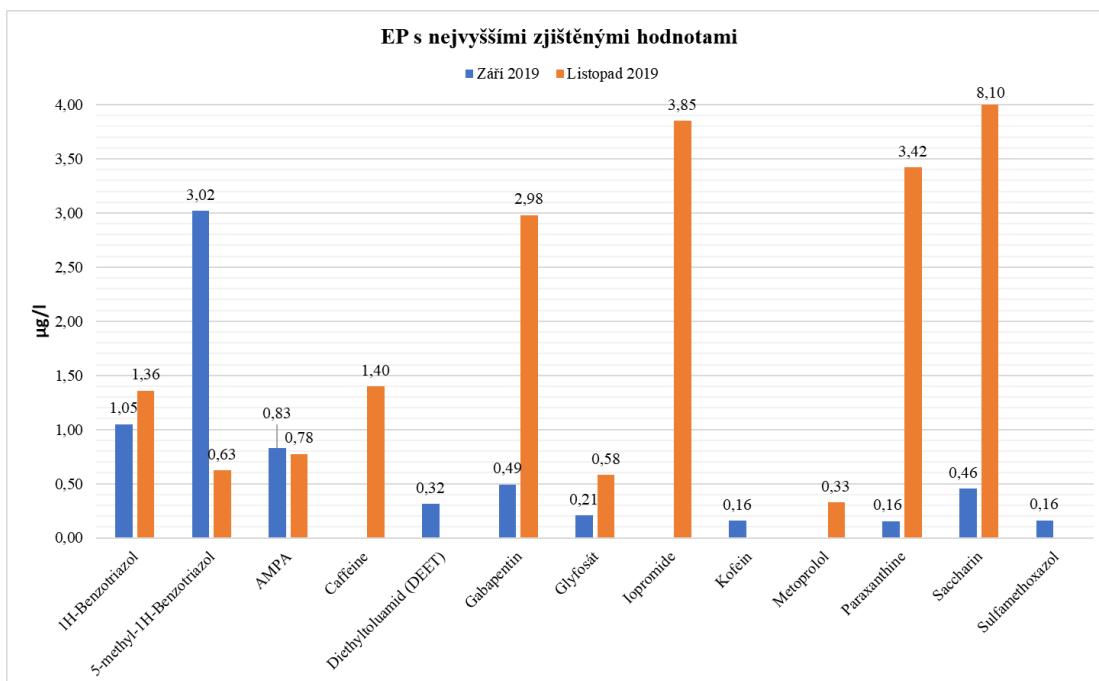
Obrázek 102- Obsah ostatních prvků v sedimentu- Zátěšský rybník



Obrázek 103- Obsah PAU ve vodě- Zátiský rybník



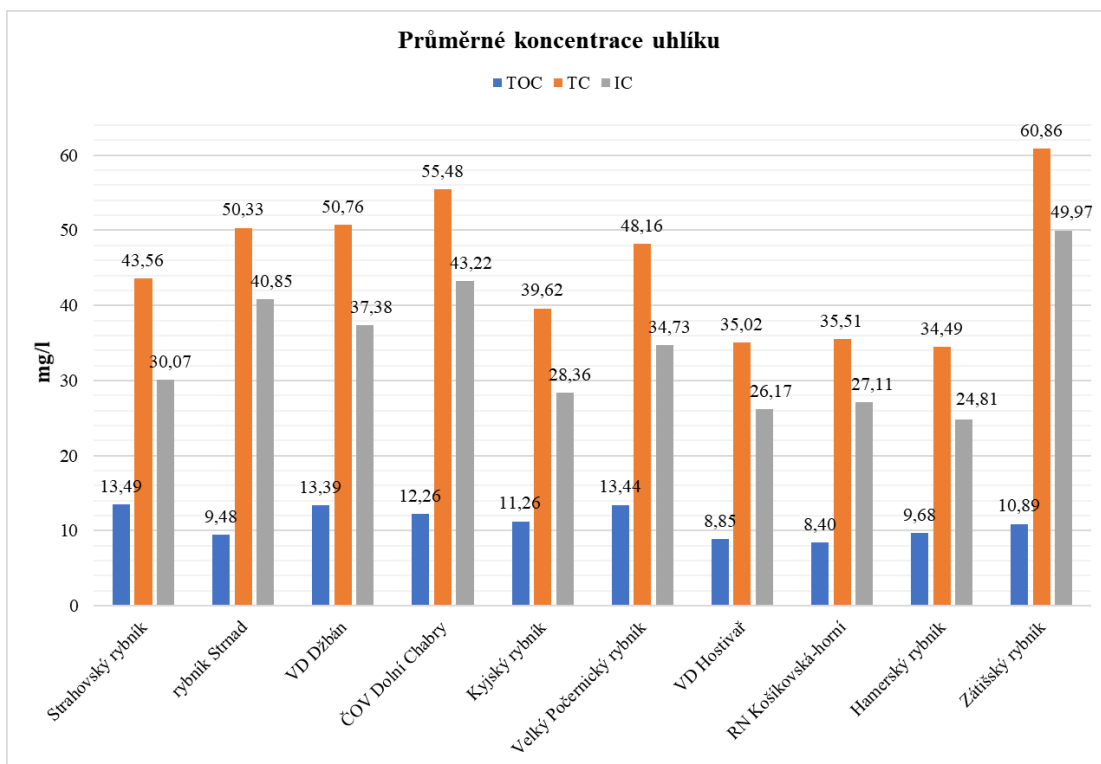
Obrázek 104- Obsah PAU v sedimentu- Zátiský rybník



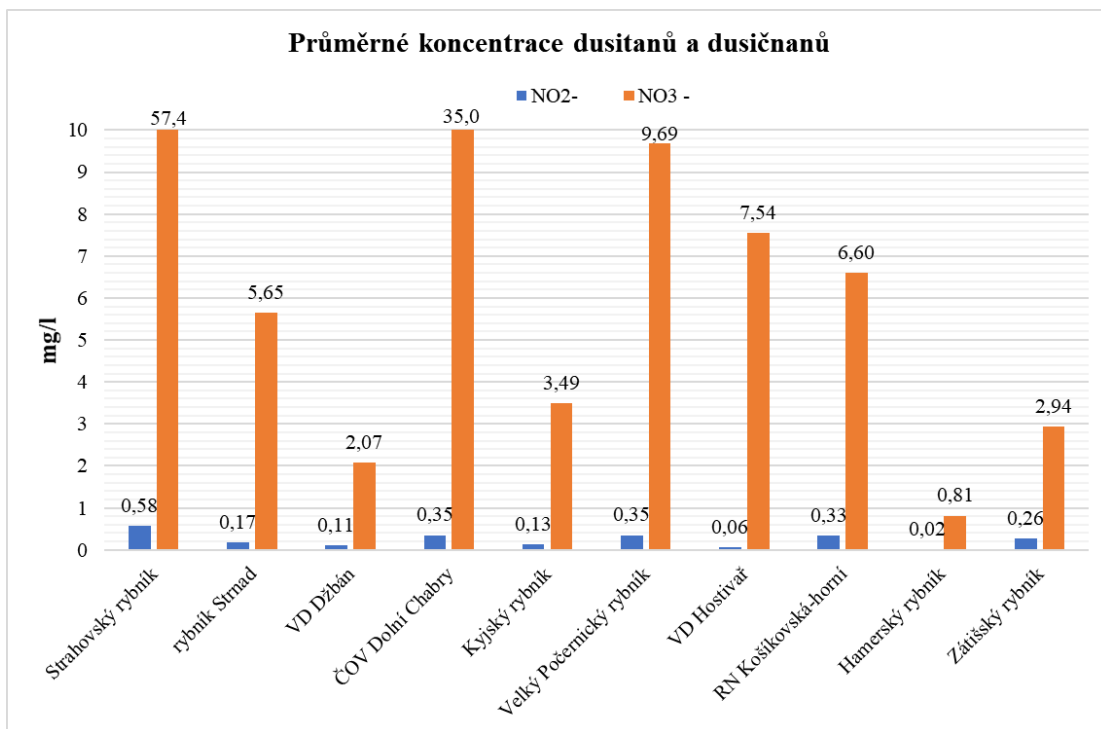
Obrázek 105- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - Zátiský rybník

## 5.11 Organické a anorganické znečištění všech nádrží

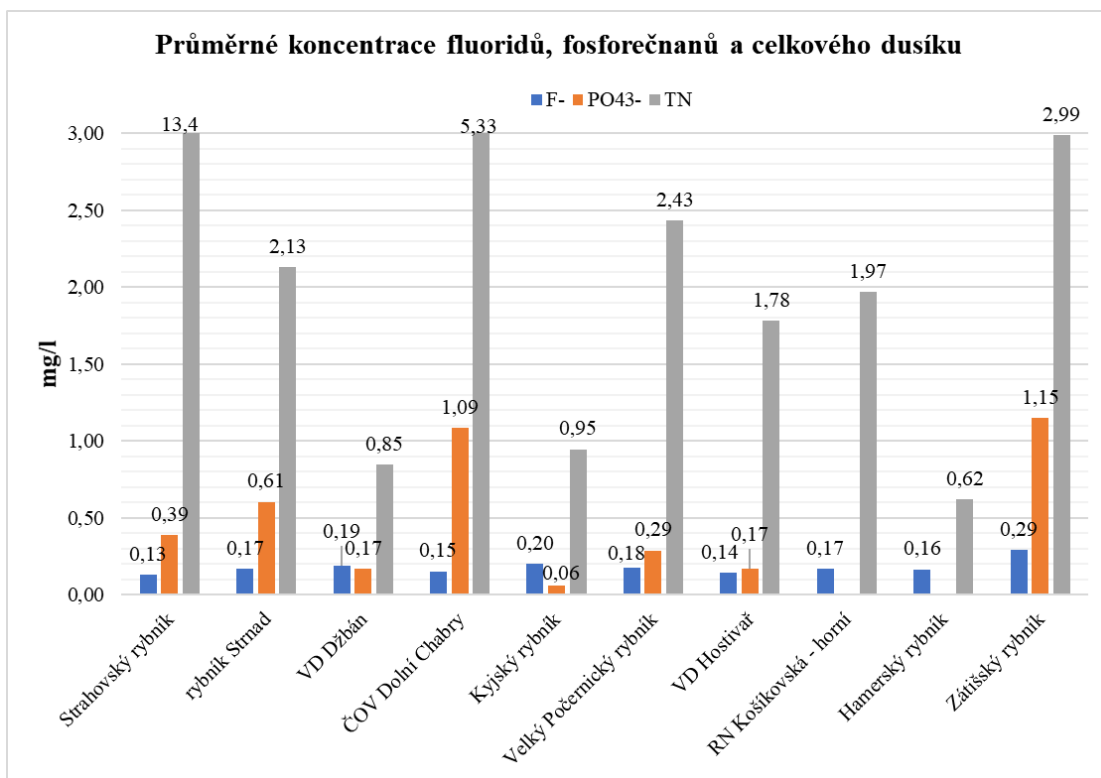
Jak je patrné z grafů (obrázek č. 106-111), organické i anorganické znečištění bylo zaznamenáno ve všech nádržích, které byly zkoumány. Ať už se jedná o nádrže přímo uprostřed zástavby, tak i těch v okrajových lokalitách. Problém organického a anorganického znečištění tedy můžeme generalizovat jako ohrožení všech urbanizovaných nádrží, což potvrzuje i vypočtený koeficient rizika HQ zejména u fosforu, boru a uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>. V těchto případech indikoval HQ středně zatížené lokality danými polutanty. Obsahy výše uvedených polutantů ve většině případů snížily hodnocení jakosti vody až o dva stupně (viz příloha č. 17).



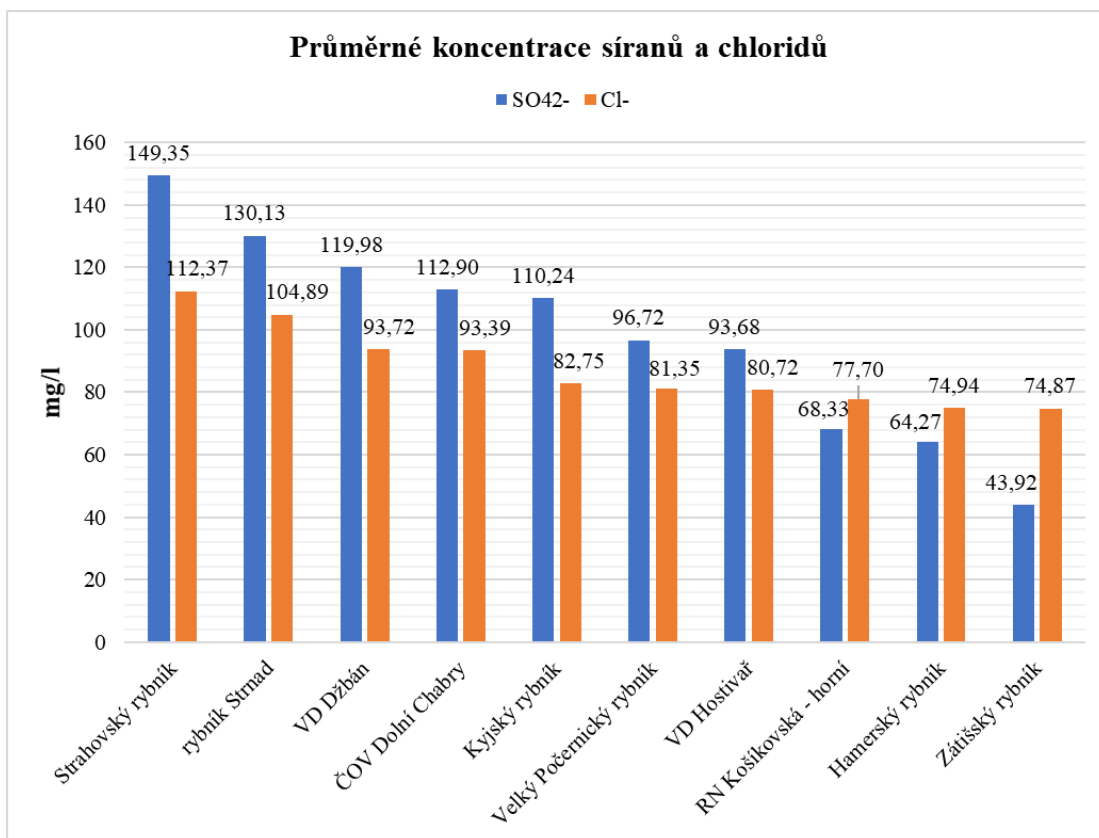
Obrázek 106- Průměrné koncentrace uhlíků ve sledovaných nádržích-září, listopad 2019, leden 2020



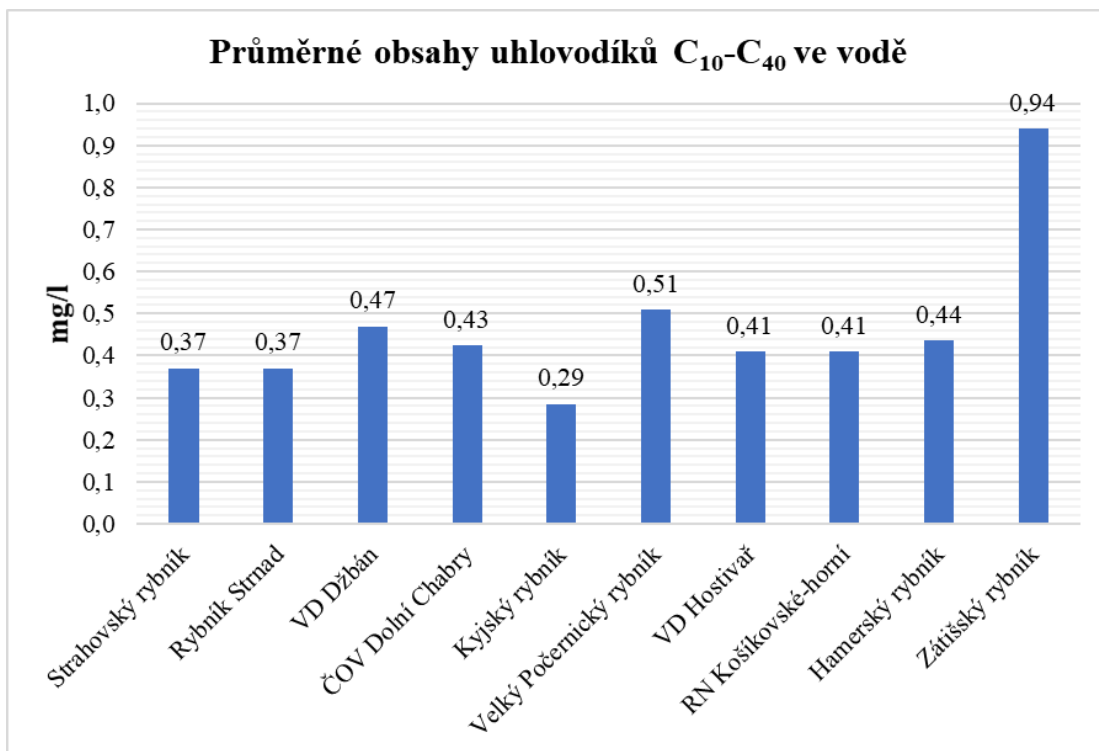
Obrázek 107- Průměrné koncentrace dusitanů a dusičnanů ve sledovaných nádržích-září, listopad 2019, leden 2020



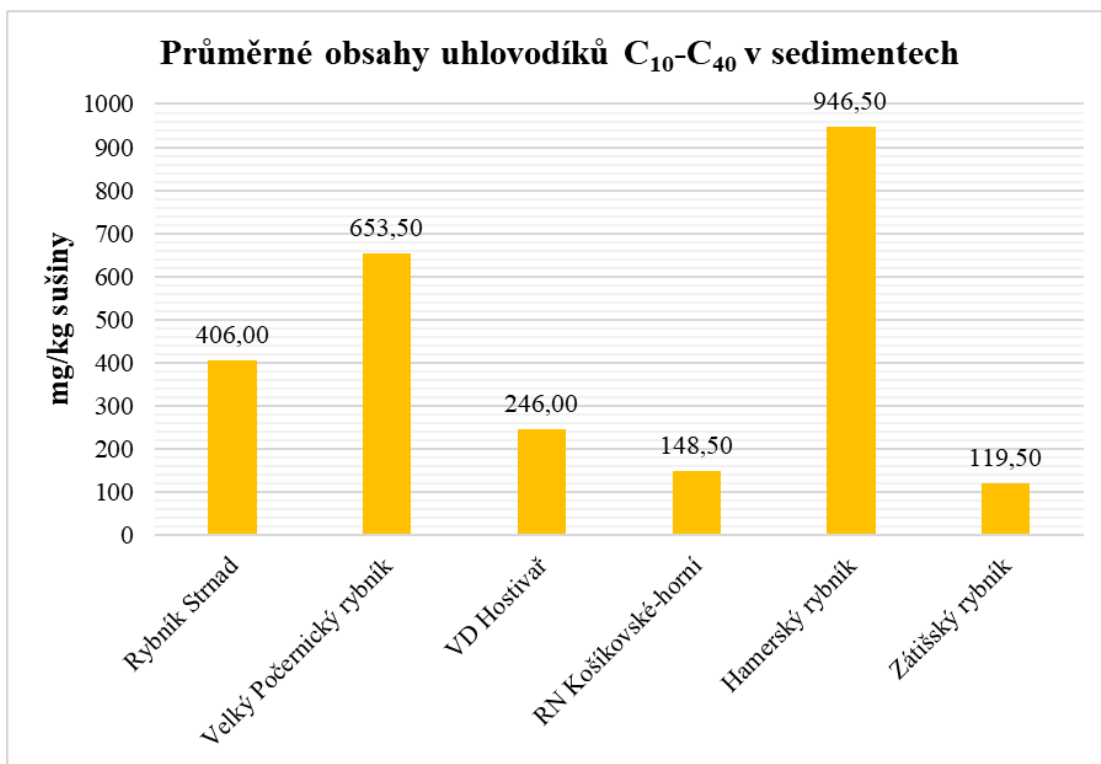
Obrázek 108- Průměrné koncentrace fluoridů, fosforečnanů a celkového dusíku ve sledovaných nádržích--září, listopad 2019, leden 2020



Obrázek 109- Průměrné koncentrace síranů a chloridů ve sledovaných nádržích--září, listopad 2019, leden 2020

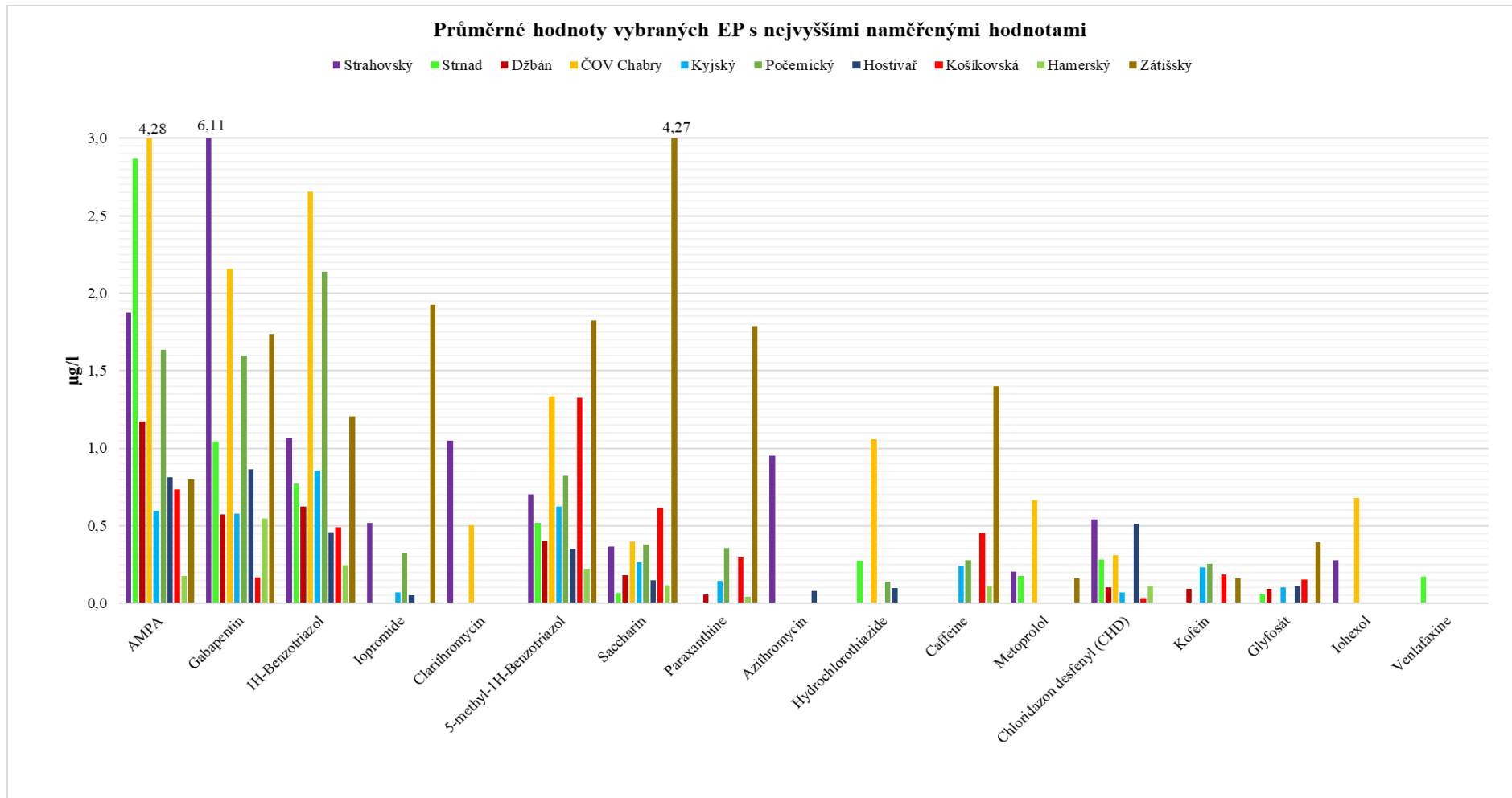


Obrázek 110- Průměrné obsahy uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve vodě sledovaných nádrží-září, listopad 2019



Obrázek 111- Průměrné obsahy uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v sedimentech sledovaných nádrží-září, listopad 2019





Obrázek 112- Průměrné obsahy EP s nejvyššími naměřenými hodnotami (září 2019, listopad 2019, leden 2020)

## 6 Diskuze

U všech sledovaných nádrží bylo patrné (obrázek č. 105-110) jejich zatížení organickými a částečně i anorganickými látkami, které je typické pro urbanizované nádrže (Naselli-Flores 2007). Ať už se jednalo o nádrže nacházejících se přímo uprostřed zástavby, tak i těch v okrajových lokalitách. Většina nádrží vykazovala vyšší hodnoty síranů, pravděpodobně se jedná o expozici v důsledku oxidace antropogenně emitovaného oxidu siřičitého (Eyring & et al. 2010) a chloridů. Přítomnost chloridů zase indikuje zřejmé napojení odpadních vod z domácností, které obsahují regenerátory změkčovačů vody a další přípravky, možný je i splach z pozemních komunikací při používání solení a v neposlední řadě je zdrojem chloridů spalování fosilních paliv. Ve všech nádržích byl indikován 1H-benzotriazol a jeho deriváty, jehož zdrojem je letecká doprava (protinámrazové postřiky) a odpadní vody z domácností. V těch se rovněž nachází větší obsahy sacharinu, což je pravděpodobně v důsledku spotřeby množství potravin a nápojů, které jsou dochucované a doslazované sacharinem (Ellwein & Cohen 2008).

V nádržích, které se nacházejí v blízkosti frekventovaných komunikací nebo obytných zón tvořených spíše rodinnými domy je pak znatelný nárůst hodnot uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, které prioritně pocházejí z ropných produktů, spalování fosilních paliv, splachu z komunikací apod. (Muniz & et al. 2004).

Bohužel, v polovině případů tvořily břehy a přístupy k nádržím zpevněné betonové nebo kamenné záhozy nebo bylo dosažitelné dno tvořeno podobným pevným materiálem, který neumožnil odebrání sedimentu pro stanovení polutantů. Ačkoliv se provedená studie zabývala poměrně malým vzorkem urbanizovaných nádrží na nevelkém území, lze se domnívat, že předložené výsledky potvrzují teorie i praktické výstupy z ostatních studií v Evropě a dalších státech (tabulka č. 18).

V urbanizovaném prostředí žije stále větší procento obyvatel a vodní nádrže, které se v něm nachází, jsou velmi ohroženou skupinou vodních děl co do obsahu polutantů. Hodnoty polutantů a jejich jednotlivé zastoupení také celkem přesně odráží vyspělost země a jejich průmyslu. Například Evropa a USA vykazují vysoké hodnoty reziduí léčiv a látek z chemického průmyslu, kofeinu a nikotinu, tedy látek LSC. Naopak Brazílie, Čína, Rusko vykazují spíše vyšší hodnoty polutantů pocházejících ze zemědělství. Společné pro všechny země je ale zjištění, že povrchové vody nejsou dostatečně chráněny před vnikáním znečišťujících odpadních vod z průmyslu a domácností a emisemi z půdy a ovzduší.

Pokud srovnáme Evropu se zbytkem světa, můžeme dle dostupných výsledků konstatovat, že Evropa je co do komplexnosti přístupu k ochraně životního prostředí jednoznačně lídrem ve světě, ovšem je zároveň největším znečišťovatelem povrchových a podzemních vod látkami typu LSC (tabulka č. 18). Ať už se jedná o látky z provozu silniční nebo letecké dopravy, tak i potravinářského, chemického, farmaceutického a řady dalších průmyslových odvětví, které nám na jedné straně ulehčují a zpříjemňují život, na druhé straně mohou být pro živé organismy hrozbou.

K diskuzi jsou samozřejmě polutanty, které některé země z důvodů předběžné opatrnosti zařazují do seznamu EP. Příkladem může být hned první látka na seznamu - Acesulfam. Jeho zjištěné množství na litr vzorku je vysoké, na druhou stranu se zatím nepodařilo studii prokázat, že by měl deklarované vlastnosti jako možný prokarcinom (National toxicology program & et al. 2005). Proto není v EU ani v USA zařazen mezi nebezpečné látky. Hned druhým polutantem s největším výskytem co do obsahu je 1H-benzotriazol. Tato látka se využívá hlavně v letecké dopravě jako součást odmrazovacích a protinámrazových náplní letadel, jako součást detergentů v myčkách nádobí na ochranu stříbra a v dalších průmyslových odvětvích jako inhibitor koroze (Seeland & et al. 2012). V současné době však není dostatečné množství studií o účincích 1H-benzotriazolu a jeho metabolitů na živé organismy, a to především z pohledu jeho dlouhodobé expozice a zda se hromadí v potravním řetězci nebo jím prochází bez kumulace. Pouze Seeland (2012) ve své studii potvrdila, že 1H-benzotriazol je toxický pro vodní rostliny a bezobratlé tím, že inhiboval růst a reprodukci testovaných organismů. Dalším zjištěným polutantem s vysokými koncentracemi je tris(2-butoxyethyl)fosfát (TBEP). Tato látka je používána jako inhibitor hoření. Potenciálně toxické účinky TBEP a jeho základní molekulární mechanismy nebyly ještě zcela objasněny. Studie (Han & et al. 2014) však dostatečně prokázala, že TBEP svým působením inhibuje rozklad a využití živin, jako je exprese proteinů a transport lipidů. Tím také urychluje apoptózu (řízené odumírání buněk). Při studii byly použity daleko větší koncentrace, než které se běžně vyskytují v životním prostředí, avšak se stále zvyšující produkcí mohou do budoucna představovat vyšší koncentrace TBEP reálné nebezpečí poškození DNA (Han & et al. 2014).

Tabulka 18 - Výběr 20 EP s nejvyššími naměřenými koncentracemi ve vybraných zemích světa (z každé studie bylo vybráno 20 EP s nejvyššími hodnotami)

Evropa <sup>1</sup>	ng/l	Španělsko <sup>2</sup>	ng/l
Acesulfame	76000,00	Dimethoate	1908,60
1H-Benzotriazole	6300,00	Paracetamol	979,60
Methylbenzotriazole	2900,00	Theobromine	260,30
Iopromide	2700,00	Theophylline	164,10
Sucralose	2600,00	Diphenylamine	148,90
TBEP, Tris(2-butoxyethyl)phosphate	2220,00	Terbutylazine	102,20
TCPP, Tris(2-chloroisopropyl)-phosphate	1231,00	Caffeine	91,90
Carbamazepine	832,00	Fluomethuron	79,90
DEET, N,N0-Diethyltoluamide	678,00	Diazinon	61,50
Amidotrizoic acid	619,00	Simazine	56,30
Irbesartan	480,00	Desethyl terbutylazine	54,30
Iomeprol	376,00	Cotinine	44,80
Telmisartan	368,00	Codeine	40,40
PFHxA	304,00	Phenylephrine	27,90
Sulfamethoxazole (VITO)	280,00	Fenhexamid	27,70
TBP, Tributylphosphate	260,00	Nicotine	24,40
Tramadol	256,00	Hexachlorobenzene	20,10
PFOA, Perfluorooctanoic acid	255,00	Acenaphthylene	16,40
Trimethoprim	229,00	1,2,4, TCB	1,00
Eprosartan	227,00	Metoxychlor	1,00

USA 2014 <sup>3</sup>	ng/l	USA 2015 <sup>3</sup>	ng/l
Gabapentin	682,00	Tri (2-butoxyethyl) Phosphate	978,00
17b-Estradiol	612,00	Butylated hydroxyanisole	475,00
Tri (2-butoxyethyl) Phosphate	564,00	Gabapentin	440,00
17a-Ethinylestradiol	431,00	17b-Estradiol	393,00
Metformin	343,00	Metformin	366,00
Galaxolide	275,00	Lamotrigine	318,00
Lamotrigine	258,00	Galaxolide	270,00
Tri (dichloroisopropyl) Phosphate	216,00	17a-Ethinylestradiol	228,00
Triethyl citrate	194,00	Triethyl citrate	185,00
1,4-Dichlorobenzene	192,00	Tri (dichloroisopropyl) Phosphate	162,00
Tributyl phosphate	178,00	Desmethyl-venlafaxine	148,00
Triclosan	165,00	Bisphenol A	139,00
Estrone	164,00	Hydroxycarbamazepine	132,00
Desmethyl-venlafaxine	159,00	Tri (2-chloroethyl) Phosphate	113,00
Bisphenol A	150,00	Metolachlor ESA	113,00
Tonalide	125,00	Estrone	112,00
Sulfamethoxazole	119,00	Hydrochlorothiazide	112,00

USA 2014 <sup>3</sup>	ng/l	USA 2015 <sup>3</sup>	ng/l
2,4-D	114,00	Tributyl phosphate	109,00
Tri (2-chloroethyl) Phosphate	113,00	1,4-Dichlorobenzene	104,00
Hydrochlorothiazide	112,00	Triclosan	92,40

Brazílie <sup>4</sup>	ng/l	ČR Pražské nádrže <sup>5</sup>	ng/l
Caffeine	238,60	Gabapentin	1709,00
Cocaine	110,20	AMPA	1455,00
Pyraclostrobin	34,00	1H-Benzotriazole	960,00
Estrone	8,98	Iopromide	786,00
Benzoylcegonine	3,00	Clarithromycin	777,00
Fipronil	1,43	5-methyl-1H-Benzotriazole	723,00
Difenoconazole	1,30	Saccharin	695,00
17 $\beta$ -estradiol	1,20	Paraxanthine	566,00
Progesterone	1,10	Azithromycin	553,00
17 $\alpha$ -ethinylestradiol	1,00	Hydrochlorothiazide	499,00
Diclofenac	0,00	Caffeine	489,00
Triclosan	0,00	Iohexol	478,00
Bisphenol A	0,00	Metoprolol	431,00
Atrazine	0,00	Sulfamethoxazol	424,00
Simazine	0,00	Paracetamol	396,00
Bromacil	0,00	Diclofenac	366,00
Tebuconazole	0,00	Chloridazon desfenyl (CHD)	338,00
Imidacloprid	0,00	Atrazin	311,00
Estriol	0,00	Tramadol	295,00
Testosterone	0,00	MCPA	231,00

Jižní Afrika <sup>6</sup>	ng/l	Jižní Afrika <sup>6</sup>	ng/l
Efavirenz	77,74	p-Chloroaniline	5,00
Nevirapine	31,92	Venlafaxine HCL	4,07
Carbamazepine	31,52	Tenofovir disoproxil	0,20
Methocarbamol	23,68	Lamivudine	0,10
Emtricitabine	7,67	Etilefrine HCL	0,01
Bromacil	6,00	Další EP nebyly detekovány	

Zdroje: 1) Loos & et al. 2013, 2) Robles-Molina & et al. 2014, 3) Bai & et al. 2018, 4) López-Doval & et al. 2016, 5) Šustáček 2020, 6) Rimayi & et al. 2018

Z výsledků analýz je zřejmé, že urbanizované nádrže jsou náchylnější na znečištění vzhledem ke své poloze a fyzickým parametrům (přítomnost průmyslu, obytných zón, menší hloubka a menší celková rozloha). Což dokládá i tabulka č. 19 (podrobně příloha č. 16).

*Tabulka 19- Jakost vody sledovaných nádrží určené podle zjištěných parametrů a jejich porovnání s NEK (podle ČSN 75 7221)*

<b>Nádrž</b>	<b>Třída znečištění (jakost)</b>
Strahovský rybník	5
Rybník Strnad	4
VD Džbán	4
ČOV Dolní Chabry	5
Kyjský rybník	3
Velký Počernický rybník	4
VD Hostivař	3
RN Košíkovská-horní	4
Hamerský rybník	3
Zátišský rybník	4

Zatížení nádrží sledovanými látkami je patrné také podle vypočteného koeficientu rizika (HQ) (přílohy č. 17-28).

## 7 Závěr

Téměř každá antropogenní činnost vytváří emise různých látek. Může se jednat o látky přírodního původu, ale také v mnoha případech syntetické. Provedená studie několika pražských vodních nádrží ukázala, že životní prostředí je neustále vystavováno expozici těchto látek. Ve všech sledovaných nádržích, v některých i přes blízkou přítomnost čistíren odpadních vod, které by měly vypouštěné odpadní vody předčistit, se stále nacházelo poměrně velké množství polutantů, i když některých v nízkých koncentracích. Nádrže rovněž vykazují vysoký obsah organického znečištění. Je zřejmé, že jen budováním ČOV nelze vyřešit znečišťování povrchových i podzemních vod těmito polutanty, které jsou převážně antropogenního původu. K vnášení polutantů do vodního prostředí totiž dochází i díky nelegálnímu napojení splaškových vod, konstrukci kanalizačních sítí, kdy dochází v době silnějších a prudkých dešťů k vnášení polutantů z přepadů jednotné kanalizace. V urbanizovaném prostředí je více ploch zpevněných, ze kterých pak dochází k splachu (pozemní komunikace, parkoviště, chodníky, střechy domů atd.) Dále je to díky některým dosud používaným neekologickým způsobům hospodaření na zemědělských plochách. Zdrojem znečištění je samozřejmě i stále hustší osobní a nákladní doprava a s ní spojená infrastruktura. Vysoké hodnoty některých látek, např. Gabapentinu, Clarithromycinu, Paracetamolu, Diclofenacu a jiných, zase ukazují na nadměrnou spotřebu léků. Zřejmě dochází nejen k jejich přímé konzumaci populací, ale i k likvidaci nespotřebovaných léků prostým spláchnutím do toalety, aniž by si uživatel uvědomoval, že tím dochází k zbytečnému zatěžování životního prostředí.

Hodnocení kvality vody je velmi náročný obor, který vyžaduje široké znalosti z mnoha jiných, i zdánlivě nesouvisejících oborů. Například při hodnocení pH vody by mělo být bráno v potaz i minerální složení podloží, tvořící dno nádrže, kdy dochází k postupnému uvolňování prvků z mateřských hornin do vody. Rovněž tak zavádějícím indikátorem kvality vody je její teplota. Ta samozřejmě závisí na ročním období při provádění odběrů a měření. K použití hodnoty teploty vody jako jednoho z ukazatelů kvality je pak zapotřebí dlouhodobějších pravidelných odečtů v různých denních i ročních obdobích. Cílem diplomové práce byla snaha o zviditelnění zajímavého vědního oboru a připomenutí problémů životního prostředí v bezprostřední blízkosti lidských sídlišť, se kterými se potýká lidská společnost a v budoucnosti zřejmě stále častěji potýkat bude.

## 8 Seznam použité literatury

Bábek O., Hilscherová K., Nehyba S., Zenam J., Famera M., Francu J., Holoubek I., Machát J., Klánová J., 2008. Contamination history of suspended river sediments accumulated in oxbow lakes over the last 25 years. *Journal of Soils and Sediments* 8:165-176.

Bábek O., Faměra M., Hylscherová K., Kalvoda J., Dobrovolný P., Sedláček J., Machát J., Holoubek I., 2011. Geochemical traces of flood layers in the fluvial sedimentary archive, implications for contamination history analyses. *Catena* 87:281-290.

Babel S., Kurniawan T.A., 2003. Low-cost adsorbents for heavy metals uptake from contaminated water: a review. *Journal of hazardous materials* 97:219-243.

Bai X., Lutz A., Carroll R., Keteles K., Dahlin K., Murphy M., Nguyen D., 2018. Occurrence, distribution, and seasonality of emerging contaminants in urban watersheds. *Chemosphere* 200:133-142. Elsevier, London.

Barakat M.A., 2011. New trends in removing heavy metals from industrial wastewater. *Arabian journal of chemistry* 4:361-377.

Barhoumi S., Messaoudi I., Deli T., Said K., Kerkeni A., 2009. Cadmium bioaccumulation in three benthic fish species, *Salaria basilisca*, *Zosterisessor ophiocephalus* and *Solea vulgaris* collected from the Gulf of Gabes in Tunisia. *Journal of Environmental Sciences* 21:980-984.

Béland P., DeGuise S., Girard Ch., Lagacé A., Martineau D., Michaud R., Muir D.C.G., Norstrom R.J., Pelletier É., Ray S., Zhugart L.R., 1993. Toxic Compounds and Health and Reproductive Effects in St. Lawrence Beluga Whales. *Journal of Great Lakes Research* 19:766-775.

Benotti M.J., Brownawell B.J., 2007. Distributions of pharmaceuticals in an urban estuary during both dry-and wet-weather conditions. *Environmental science & technology* 41:5795-5802.

Bernhoft R.A., 2012. Mercury toxicity and treatment: a review of the literature. *Journal of environmental and public health* 2012:1-10.

Bosveld A.T.C., Van den Berg M., 1994. Effects of polychlorinated biphenyls, dibenzo- p -dioxins, and dibenzofurans on fish-eating birds. *Environmental Reviews* 2:147-166.



Boxall A.B.A., Rudd M.A., Brooks B.W., Caldwell D.J., Choi K., Hickmann S., Innes E., Ostapyk K., Staveley J.P., Verslycke T., Ankley G.T., Beazley K.F., Belanger S.E., Berninger J.P., et al., 2012. Pharmaceuticals and personal care products in the environment: what are the big questions? *Environmental health perspectives* 120:1221-1229. Durham NC, USA

Brenner N., 2013. Theses on Urbanization. *Public Culture* 25:85-114.

Broža V., et al., 2005. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska*, 1. vydání, Knihy 555, Liberec.

Buchberger W.W., 2007. Novel analytical procedures for screening of drug residues in water, waste water, sediment and sludge. *Analytica Chimica Acta* 593:129-139. Elsevier, London.

Burt T., Allison J., 2010. *Sediment Cascades: An Integrated Approach*, 1st. John Wiley, Chichester (UK).

Carson R., 2002. *Silent spring: The classic that launched the environmental movement*. Dotisk. Houghton Mifflin Harcourt, New York (1st ed. 1962, Houghton Mifflin Harcourt, Boston).

COE, et al., 2011. *EUR-OPA Major Hazards Agreement: a tool for international co-operation*. Council of Europe, Strasbourg. Available at <https://rm.coe.int/09000016808c4a7a> (accessed March 20, 2020).

Costa M., 2003. Potential hazards of hexavalent chromate in our drinking water. *Toxicology and applied pharmacology* 188:1-5.

Cunningham V.L., Perino Ch., D'Aco V.J., Hartmann A., Bechter R., 2010. Human health risk assessment of carbamazepine in surface waters of North America and Europe. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 56:343-351. Elsevier, London.

Davis-Carter J.G., Shuman L.M., 1993. Influence of texture and pH of baolinitic soils on zinc fractions and zinc uptake by peanuts. *Soil Science* 155:376-384.

Dvorak V., Hladny J., Kasperek L., 1997. *Climate Change Hydrology And Water Resources impact And Adaptation For Selected River Basins In The Czech Republic*. *Climatic Change* 36:93-106. Kluwer Academic Publishers.

Eastmond D.A., MacGregor J.T., Slesinski R.S., 2008. Trivalent chromium: assessing the genotoxic risk of an essential trace element and widely used human and animal nutritional supplement. *Critical reviews in toxicology* 38:173-190.

Eccles H., 1999. Treatment of metal-contaminated wastes: why select a biological process? *Trend in biotechnology* 17:462-465.

EEA Report No 7/2018. 2018.. EU, Copenhagen. Available at <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water> (accessed March 10, 2020).

- Ellwein L.B., Cohen S.M., 2008. The Health Risks of Saccharin Revisited. *Critical Reviews in Toxicology* 20:311-326. Taylor & Francis Group, Abingdon (UK).
- Eyring V., Isaksen I.S.A., Berntesen T., Collins W.J., Corbett J.J., Endresen O., Grainger R.G., Moldanova J., Schlager H., Stevenson D.S., 2010. Transport impacts on atmosphere and climate: Shipping. *Atmospheric Environment* 44:4735-4771. Elsevier, London
- Farhan B., Damluji S.F., Amin-Zaki L., Murthadha M., Khalidi A., Ai-Rawi N.Y., Clarkson T.W., Smith J.C., Doherty R.A., 1973. Methylmercury poisoning in Iraq: an interuniversity report. *Science* 181:230-241.
- Fatta-Kassinos D., MERIC S., Nikolaou A., 2011. Pharmaceutical residues in environmental waters and wastewater: current state of knowledge and future research. *Analytical and bioanalytical chemistry* 399:251-275.
- Fent K., Weston A.A., Caminada D., 2006. Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquatic toxicology* 76:122-159.
- Fernandes C., Fontainhas-Fernandes A., Cabral D., Salgado M.A., 2008. Heavy metals in water, sediment and tissues of *Liza saliens* from Esmoriz–Paramos lagoon, Portugal. *Environmental monitoring and assessment* 136:267-275.
- Flora G., Deepesh D., Tiwari A., 2012. Toxicity of lead: A review with recent updates. *Interdisciplinary toxicology* 5:47-58.
- Flora S.J., Flora G., Saxena G., Mishra M., 2007. Arsenic and lead induced free radical generation and their reversibility following chelation.. *Cell Mol Biol* 53:26-47.
- Focazio M.J., Kolpin D.W., Barnes K.K., Furlong E.T., Meyer M.T., Zaugg S.D., Barber L.B., Thurman M.E., 2008. A national reconnaissance for pharmaceuticals and other organic wastewater contaminants in the United States — II) Untreated drinking water sources. *Science of The Total Environment* 402:201-216.
- Garg U.K., Kaur M.P., Garg V.K., Sud D., 2007. Removal of hexavalent chromium from aqueous solution by agricultural waste biomass. *Journal of Hazardous Materials* 140:60-68.
- Gibbs R.J., 1973. Mechanisms of trace metal transport in rivers. *Science* 180:71-73.
- Goel S., 2015. Antibiotics in the Environment: A Review. p19-42 in *Emerging Micro-Pollutants in the Environment: Occurrence, Fate, and Distribution*, 1st. American Chemical Society, Washington.
- Goodman B.P., Bosch E.P., Ross M.A., Hoffman-Snyder C., Dodick D.D., Smith B.E., 2009. Clinical and electrodiagnostic findings in copper deficiency myeloneuropathy. *Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 80:524-527.

Gordon R., 1994. *The Alarming History of Medicine: Amusing Anecdotes from Hippocrates to Heart Transplants*, 1st. St. Martin's Press, New York.

Graf W.L., 1999. Dam nation: A geographic census of American dams and their large-scale hydrologic impacts. *Water Resources research* 35:1333-1337.

Greenwood N.N., Earnshaw A., 1993. *Chemie prvků*, 1st. Informatorium, Praha.

Grygar T., Světlík I., Lisá L., Koptíková L., Bajer A., Wray D.S., Ettlet V., Mihaljevič M., Nováková T., Koubová M., Novák J., Máčka Z., Smetana M., 2010. Geochemical tools for the stratigraphic correlation of floodplain deposits of the Morava River in Strážnické Pomoraví, Czech Republic from the last millennium. *Catena* 80:106-121.

Guyton K.Z., Loomis D., Grosse Y., Ghissassi F.E., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Scoccianti C.H., Mattock H., Straif K., 2015. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology* 16:490-491. International Agency for Research on Cancer, Lyon.

Han Z., Wang Q., Fu J., Chen H., Shao Y., Shou B., Gong Z., Wei S., Li J., Liu H., Shang X., Liu Ch., 2014. Multiple bio-analytical methods to reveal possible molecular mechanisms of developmental toxicity in zebrafish embryos/larvae exposed to tris(2-butoxyethyl) phosphate. *Aquatic Toxicology* 150:175-181. Elsevier.

Harrison R.M., Smith D.J.T., Piou C.A., Castro L.M., 1997. Comparative receptor modelling study of airborne particulate pollutants in Birmingham (United Kingdom), Coimbra (Portugal) and Lahore (Pakistan). *Atmospheric Environment* 31:3309-3321. Elsevier, London.

Holoubek I., 1996. *Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs) v prostředí*, 1st. Český ekologický ústav, Praha.

Hopenhayn-Rich C., Biggs M.L., Smith A.H., Kalman D.A., Moore L.E., 1996. Methylation study of a population environmentally exposed to arsenic in drinking water. *Environmental health perspectives* 104:620-628.

Howard P.H., Muir D.C.G., 2011. Identifying new persistent and bioaccumulative organics among chemicals in commerce II: pharmaceuticals. *Environmental science & technology* 45:6938-6946.

Chung J.Y., Yu S-D., Hong Y.S., 2014. Environmental source of arsenic exposure. *Journal of preventive medicine and public health* 47:253.

Janský B., Šobr M., 2003. *Jezera České republiky*, 1st. Přírodovědecká fakulta UK Praha, Katedra fyzické geografie a geoekologie, Praha.

Kale R.R., Prasad V., Mohapatra P.P., Tiwari V., 2010. Recent developments in benzotriazole methodology for construction of pharmacologically important heterocyclic skeletons. *Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly* 141:1159-1182. Springer, Berlin.

- Kalia K., Flora S.J.S., 2005. Strategies for safe and effective therapeutic measures for chronic arsenic and lead poisoning. *Journal of occupational health* 47:1-21.
- Kasprzak K.S., Sunderman J.F.W., Salnikow K., 2003. Nickel carcinogenesis. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* 533:67-97.
- Kawasaki T., Kono K., Dote T., 2004. Markers of cadmium exposure in workers in a cadmium pigment factory after changes in the exposure conditions. *Toxicology and industrial health* 20:51-56.
- Kaymaz I., 2013. *Urban Landscapes and Identity*, 1st. IntechOpen, London. Available at <https://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/urban-landscapes-and-identity> (accessed March 09, 2020).
- Kemper N., 2008. Veterinary antibiotics in the aquatic and terrestrial environment. *Ecological indicators* 8:1-13.
- Kim H.S., Kim Y.J., Seo Y.R., 2015. An Overview of Carcinogenic Heavy Metal: Molecular Toxicity Mechanism and Prevention. *Journal of cancer prevention* 20:232.
- Kolektiv autorů, 2013. 10 let: Projekty realizované v letech 2003-2013: Obnova a revitalizace pražských nádrží, 1st. Hlavní město Praha, Praha.
- Kolpin D.W., Furlong E.T., Meyer M.T., Thurman E.M., Zaugg S.D., Barber L.B., Buxton H.T., 2002. Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in U.S. Streams, 1999–2000: A National Reconnaissance. *Environmental Science & Technology* 36:1202-1211.
- Kotaś J., Stasicka Z., 2000. Chromium occurrence in the environment and methods of its speciation. *Environmental pollution* 107:263-283.
- Krajč R., 2019. Středověké vodní dílo v Táboře: archeologický výzkum Jordánu. *Archaeologia historica* 44:1001-1027.
- Kumar N., Elliott M.A., Hoyer J.D., Harper C.H.M., 2005. “Myelodysplasia,” myeloneuropathy, and copper deficiency. *Mayo Clinic Proceedings* 80:943-946.
- Kümmerer K., 2009. Antibiotics in the aquatic environment: a review. *Chemosphere* 75:417-434.
- Kümmerer K., 2009. The presence of pharmaceuticals in the environment due to human use-present knowledge and future challenges. *Journal of environmental management* 90:2354-2366.
- Küpper M., Weinbruch S., Skaug V., Skogstad A., Thornér E.E., 2015. Electron microscopy of particles deposited in the lungs of nickel refinery workers. *Analytical and bioanalytical chemistry* 407:6435-6445.

- Kurniawan T.A., Lo W.H., 2009. Removal of refractory compounds from stabilized landfill leachate using an integrated H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oxidation and granular activated carbon (GAC) adsorption treatment. *Water research* 43:4079-4091.
- Kurniawan T.A., Chan G.Y.S., Lo W.H., Babel S., 2006. Physicochemical treatment techniques for wastewater laden with heavy metals. *Chem. Eng. J.* 118:83–98.
- Langård S., Vigander T., 1983. Occurrence of lung cancer in workers producing chromium pigments. *Environmental Medicine* 40:71-74.
- Lara-Martín P.A., Gonzáles-Mazo E., Petrovic M., Barceló D., Brownawell B.J., 2014. Occurrence, distribution and partitioning of nonionic surfactants and pharmaceuticals in the urbanized Long Island Sound Estuary (NY). *Marine pollution bulletin* 85:710-719.
- Lofrano G., Brown J., 2010. Wastewater management through the ages: A history of mankind. *Science of The Total Environment* 408:5254-5264. Elsevier, London.
- Loomis D., Guyton K., Grosse Y., Ghissasi F.E., Bouvard V., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Mattock H., Straif K., 2015. Carcinogenicity of lindane, DDT, and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. *The Lancet Oncology* 16:891-892. The Lancet, London, New York.
- Loos R., Carvalho R., António D.C., Comero S., Locoro G., Tavazzi S., Paracchini B., Ghiani M., Lettieri T., Blaha L., Jarosova B., Voorspoels S., Servaes K., Haglund P., Fick J., Lindberg R.H., Schwesig D., Gawlik B.M., 2013. EU-wide monitoring survey on emerging polar organic contaminants in wastewater treatment plant effluents. *Water Research* 47:6475-6487. Elsevier, London.
- López-Doval J.C., Montagner C.C., Fernandes de Albuquerque A., Moschini-Carlos V., Umbuzeiro G., Pompeo M., 2017. Nutrients, emerging pollutants and pesticides in a tropical urban reservoir: Spatial distributions and risk assessment. *Science of The Total Environment* 575:1307-1324. Elsevier, London.
- Lorenz S.E., Hamon R.E., McGrath S.P., Holm P.E., Christensen T.H., 1994. Applications of fertilizer cations affect cadmium and zinc concentrations in soil solutions and uptake by plants. *European Journal of Soil Science* 45:159-165.
- Luippold R.S., Mundt K.A., Austin R.P., Liebig E., Crump C., Crump K., Proctor D., 2003. Lung cancer mortality among chromate production workers. *Occupational and environmental medicine* 60:451-457.
- Mackay D., Shiu W.Y., Ma K.C., Lee S.C., 2006. Handbook of physical-chemical properties and environmental fate for organic chemicals, 2nd. CRC Press, Boca Raton.
- Mahurpawar M., 2015. Effects of Heavy Metals on Human Health. *International Journal of Research-Granthaalayah* 53:1-7.

Malik A., Verma P., Singh A.K., Singh K.P., 2011. Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in water and bed sediments of the Gomti River, India. *Environmental Monitoring and Assessment* 172:529-545. Springer, Maine.

Maliszewska-Kordybach B., 1996. Polycyclic aromatic hydrocarbons in agricultural soils in Poland: preliminary proposals for criteria to evaluate the level of soil contamination. *Applied Geochemistry* 11:121-127. Elsevier, London.

Mao X., Kuang C., Gu J., Kolditz O., Chen K., Shang J., Shang W., Shang Y., 2017. Analysis of Chlorophyll-a Correlation to Determine Nutrient Limitations in the Coastal Waters of the Bohai Sea, China. *Journal of Coastal Research* 33:396-407.

Margni M., Rossier D., Crettaz P., Jolliet O., 2002. Life cycle impact assessment of pesticides on human health and ecosystems. *Agriculture, ecosystems & environment* 93:379-392. Elsevier, London.

Menzie C.A., Potocki B.B., Santodonato J., 1992. Exposure to carcinogenic PAHs in the environment. *Environmental Science & Technology* 26:1278-1284. ACS, Washington.

Mikulová V., (ed.) 2005. Staré ekologické zátěže. *Planeta* 2005 12:5-21. MŽP, Praha.

Millier H.K.G.R., Hooda P.S., 2011. Phosphorus species and fractionation—Why sewage derived phosphorus is a problem. *Journal of environmental management* 92:1210-1214.

Monteverde M., 2013. The origin and quality of water for human consumption: the health of the population residing in the Matanza-Riachuelo river basin area in Greater Buenos Aires. *Salud colectiva* 9:53-63.

Muniz P., Danulat E., Yannicelli B., Garci-Alonso J., Medina G., 2004. Assessment of contamination by heavy metals and petroleum hydrocarbons in sediments of Montevideo Harbour (Uruguay). *Environment International* 29:1019-1028. Elsevier, London.

Nabelkova J., Kominkova D., 2012. Trace Metals in the Bed Sediment of Small Urban Streams. *The Open Environmental & Biological Monitoring Journal* 5:48-55. Bentham Open, Prague.

Naselli-Flores L., 2007. Urban Lakes: Ecosystems at Risk, Worthy of the Best Care. *Materials of the 12th World Lake Conference, Taal* 2007:1333-1337.

National toxicology program et al., 2005. Toxicity Studies Of Acesulfame Potassium, Hemizygous Mice And Carcinogenicity Studies Of Acesulfame Potassium Haploinsufficient Mice. NTP Report 06:1-116. NIH, Severní Karolína.

- Nielson A.H., 2013. PAH's and Related Compounds: Chemistry: The Handbook of Environmental Chemistry, 1st. Springer, Berlin.
- NLA - National Lakes Assessment 2012, Results. 2012. US Government, Washington, D.C. Available at <https://www.epa.gov/national-aquatic-resource-surveys/national-lakes-assessment-2012-results> (accessed March 10, 2020).
- NMEMC (The national marine environmental monitoring center), 2014. Source Diagnosis of Main Pollutant in Qinhuangdao Costal Water, Dalian, China:140.
- Nogawa K., Kobayashi E., Okubo Y., Suwazono Y., 2004. Environmental cadmium exposure, adverse effects and preventive measures in Japan. *Biometals* 17:581-587.
- Novák M., Emmanuel S., Vile M.A., Erel Y., Véron A., Pačes T., Wieder R.K., Vaněček M., Štěpánová M., Břízová E., Hovorka J., 2003. Origin of lead in eight Central European peat bogs determined from isotope ratios, strengths, and operation times of regional pollution sources. *Environmental science & technology* 37:437-445.
- Ohura T., Amagai T., Fusaya M., Mtsushita H., 2004. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Indoor and Outdoor Environments and Factors Affecting Their Concentrations. *Environmental Science & Technology* 38:77-83. ACS, Washington.
- Oldfield F., Richardson N., 1990. Lake sediment magnetism and atmospheric deposition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 327:325-330.
- OSN - World Urbanization Prospects 2018., 2018. UN, France. Available at <https://population.un.org/wup/> (accessed March 10, 2020).
- Pai P.H., Chien Y.W., Tsai Y.H., Hu Y.M., Yeh S.L., 2008. Glutamine reduces the expression of leukocyte integrins leukocyte function-associated antigen-1 and macrophage antigen-1 in mice exposed to arsenic. *Nutrition research* 28:544-549.
- Patera A., 2003. Nádrže a vodohospodářské soustavy 20: Malá antologie environmentálních textů ve vodním hospodářství, 1st. ČVUT, Praha.
- Pathak R.K., Dikshit A.K., 2011. Atrazine and Human Health. *International Journal of Ecosystem* 1:14-23. Scientific & Academic Publishing, Rosemead (USA).
- Pazdro K., Borecka M., Siedlewicz G., Biak-Bieliska A., Stepnowski P., 2016. Analysis of the Residues of Pharmaceuticals in Marine Environment: State-of the Art, Analytical Problems and Challenges. *Current Analytical Chemistry* 12:202-226.
- Peng X., Ou W., Wang C.H., Wang Z., Huang Q., Jin J., Tan J., 2014. Occurrence and ecological potential of pharmaceuticals and personal care products in groundwater and reservoirs in the vicinity of municipal landfills in China. *Science of the Total Environment* 490:889-898.

- Petrovic M., Radjenovic J., Postigo C., Kuster M., Farre M., López de Alda M., Barceló D., 2008. Emerging contaminants in waste waters: sources and occurrence. *Emerging contaminants from industrial and municipal waste* 5:1-35. Springer, Berlin.
- Poldoski J.E., 1979. Cadmium bioaccumulation assays. Their relationship to various ionic equilibria in lake superior water. *Environmental Science & Technology* 13:701-706.
- Pražská příroda: PP 2013., Hlavní město Praha, Praha. Available at <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-abecedne/> (accessed March 11, 2020).
- PubChem., 1988. NCBI, Bethesda (USA). Available at <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> (accessed March 24, 2020).
- Punčochář P., 2012. Současný pohled na úlohy vodních nádrží. *Konference Vodní nádrže 2012: Sborník konference* 1:4-7. Brno.
- PVS - Kanalizační řád: kanalizace pro veřejnou potřebu na území městské části Praha – Dolní Chabry v povodí čistírny odpadních vod Dolní Chabry. 2016. PVS, Praha.
- Rădoane M., Radoane N., 2005. Dams, sediment sources and reservoir silting in Romania. *Geomorphology* 71:112-125.
- Rahman M.A., Hasegawa H., Rahman M.M., Mazid Miah M.A., Tasmin A., 2008. Arsenic accumulation in rice (*Oryza sativa* L.): human exposure through food chain. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 69.
- Raj A., Singh N., 2015. Phytoremediation of arsenic contaminated soil by arsenic accumulators: a three year study. *Bulletin of environmental contamination and toxicology* 94:308-313.
- Rickson R.J., 2014. Can control of soil erosion mitigate water pollution by sediments? *Science of the Total Environment* 468:1187-1197.
- Richardson S.D., Ternes T.A., 2011. Water analysis: emerging contaminants and current issues. *Analytical chemistry* 83:4614-4648.
- Rimayi C., Odusanya D., Weiss J.M., DeBoer J., Chimuka L., 2018. Contaminants of emerging concern in the Hartbeespoort Dam catchment and the uMngeni River estuary 2016 pollution incident, South Africa. *Science of The Total Environment* 627:1008-1017. Elsevier, London.
- Robles-Molina J., Gilbert-López B., García-Reies J.F., Molina-Díaz A., 2014. Monitoring of selected priority and emerging contaminants in the Guadalquivir River and other related surface waters in the province of Jaén, South East Spain. *Science of The Total Environment* 479-480:247-257. Elsevier, London.



Rosenberg D.M., McCully P., Pringle C.M., 2000. Global-scale environmental effects of hydrological alterations: introduction. *BioScience* 50:746-751.

Rule K., Ebbett V.R., Vikesland P.J., 2005. Formation of chloroform and chlorinated organics by free-chlorine-mediated oxidation of triclosan. *Environmental Science & Technology* 39:3176-3185.

Safe S., 2008. Polychlorinated Biphenyls (PCBs), Dibenzo-p-Dioxins (PCDDs), Dibenzofurans (PCDFs), and Related Compounds: Environmental and Mechanistic Considerations Which Support the Development of Toxic Equivalency Factors (TEFs). *Critical Reviews in Toxicology* 21:51-88.

Saravanan V.S., Mollinga P.P., Bogardi J.J., 2011. Global change, wastewater and health in fast growing economies. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3:461-466.

Sedláček J., Bábek O., Grygar T.M., 2012. Trends and evolution of contamination in a well-dated water reservoir sedimentary archive: the Brno Dam, Moravia, Czech Republic. *Environmental earth sciences* 69:2581-2593.

Schmutz S., Moog O., 2018. Dams: Ecological Impacts and Management: Riverine Ecosystem Management, 1st. Springer, Cham (Germany).

Schwarzenbach R.P., Eglí T., Hofstetter T.B., VonGunten U., Wehrli B., 2010. Global Water Pollution and Human Health. *Annual Review of Environment and Resources* 35:109-136.

Simcik M.F., Eisenreich S.J., Liroy P.J., 1999. Source apportionment and source/sink relationships of PAHs in the coastal atmosphere of Chicago and Lake Michigan. *Atmospheric Environment* 33:5071-5079. Elsevier, London.

Součková M., 2019. Strahovský rybník, o.p.s., Praha.

Steger-Hartmann T., Länge R., Schweinfurth H., 1999. Environmental Risk Assessment for the Widely Used Iodinated X-Ray Contrast Agent Iopromide (Ultravist). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 42:274-281. Elsevier, London.

Stern B.R., 2010. Essentiality and Toxicity in Copper Health Risk Assessment: Overview, Update and Regulatory Considerations. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 73:114-127

Trumbo P., Yates A.A., Schlicker S., Poos M., 2001. Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 101:294.

U.S. Environmental Protection Agency, Understanding Variation in Partition Coefficient,  $K_d$ , values: The  $K_d$  Model, Methods of Measurement, and Application of Chemical Reaction Codes. 1999., 1st. US Government, Washington.

U.S. Environmental Protection Agency Report an environmental violation: An official website of the United States government. c1932-2020. US Government, Washington, D.C. Available at <https://www.epa.gov/> (accessed March 13, 2020).

Universum: všeobecná encyklopedie. 2001., 1st. Odeon, Praha.

Van Boeckel T.P., Gandra S., Ashok A., Caudron Q., Grenfell B.T., Levin S.A., Laxminarayan R., 2014. Global antibiotic consumption 2000 to 2010: an analysis of national pharmaceutical sales data. *The Lancet infectious diseases* 14:742-750. Elsevier. London

Váňa M., 2017. Archeologie krajiny ovlivněné výstavbou vodních nádrží. *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Archaeologica* 32:309-324.

Vogel R.M., 2011. Hydromorphology. *Journal of Water Resources Planning and Management* 137:147-149.

Votruba L., Broža V., 1989. Water management in Reservoirs, 1st. Elsevier, New York.

WHO, et al., 2000. Air quality guidelines for Europe. 2nd ed. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Polycyclic aromatic hydrocarbons. No. 91.

WHO, et al., 2010. Selected pollutants: WHO guidelines for indoor air quality, 1st. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Young C.C., 2005. *The Environment and Science: Social Impact and Interaction*, 1st. ABC-Clio, Santa Barbara (California).299p

Zakaria M.P., Takada H., Tsutsumi S., Ohno K., Yamada J., Kouno E., Kumata H., 2002. Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Rivers and Estuaries in Malaysia: A Widespread Input of Petrogenic PAHs. *Environmental Science & Technology* 36:1907-1918. ACS, Washington

## 9 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 - Chemický stav povrchových vodních útvarů podle zemí v letech 2012-2013 podle druhého plánování povodí (EEA 2018, [cit. 12.3.2020], dostupné z <a href="https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-quality-and-water-assessment/water-assessments/chemical-status-of-surface-water-bodies">https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-quality-and-water-assessment/water-assessments/chemical-status-of-surface-water-bodies</a>)</i>	12
<i>Obrázek 2 - Jakost vody v ČR v letech 2017-2018 (VÚV TGM 2018, v.v.i., [cit. 12.3.2020], dostupné z <a href="https://heis.vuv.cz/data/webmap/wms.dll">https://heis.vuv.cz/data/webmap/wms.dll</a>)</i>	13
<i>Obrázek 3 - Dostupnost disponibilních vodních zdrojů ve státech EU v m<sup>3</sup> na 1 obyvatele (zdroj EEA 2001, aktualizováno 9.2.2005, [cit. 2.1.2020], dostupné z <a href="https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/annual-water-availability-per-capita-by-country-2001">https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/annual-water-availability-per-capita-by-country-2001</a>)</i>	17
<i>Obrázek 4 - Kvalita vody v přírodních a umělých vodních útvarech v EU (EEA 2018, [cit. 12.3.2020], dostupné z <a href="https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-quality-and-water-assessment/water-assessments/ecological-status-of-surface-water-bodies">https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-quality-and-water-assessment/water-assessments/ecological-status-of-surface-water-bodies</a>)</i>	18
<i>Obrázek 5 - Lokality odběru povrchových a podzemních vod v USA (USGS 2001, [cit. 2.1.2020], dostupné z <a href="https://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/8AEA144C31C2F880852574A500665308/\$File/Comments+Focazio+et+al+USGS+DWC+8-13-08+Meeting.pdf">https://yosemite.epa.gov/sab/sabproduct.nsf/8AEA144C31C2F880852574A500665308/\$File/Comments+Focazio+et+al+USGS+DWC+8-13-08+Meeting.pdf</a>)</i>	29
<i>Obrázek 6 - Strahovský rybník (Obec Chýně – 2019, [cit. 8.12.2019], dostupné z <a href="https://www.chyne.cz/ochyni/ochyni-clanek">https://www.chyne.cz/ochyni/ochyni-clanek</a>)</i>	56
<i>Obrázek 7 - Rybník Strnad (LHMP 2018, [cit. 10.12.2019], dostupné z <a href="http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/hostivice/strnad/">http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/hostivice/strnad/</a>)</i>	57
<i>Obrázek 8 – vodní dílo Džbán-pohled od hráze</i>	58
<i>Obrázek 9 - Biologický rybník ČOV Dolní Chabry</i>	59
<i>Obrázek 10 - Kyjský rybník - odběry vzorků listopad 2019</i>	60
<i>Obrázek 11 - Velký Počernický rybník foto dne 10.11.2019</i>	61
<i>Obrázek 12 - Vodní dílo Hostivař – foto dne 21.9.2019</i>	62
<i>Obrázek 13 - Vodní dílo Hostivař po zimním snížení hladiny dne 10.11.2019</i>	63
<i>Obrázek 14 - Košíkovská retenční nádrž-horní</i>	64
<i>Obrázek 15 - Košíkovská retenční nádrž-horní po zimním snížení hladiny dne 10.11.2019</i>	64
<i>Obrázek 16 - Hamerský rybník – pohled na odtok</i>	65
<i>Obrázek 17 - Zátěšský rybník – v popředí vybavení pro odběr vzorků</i>	66
<i>Obrázek 18 - Obsah uhlíku a celkového dusíku ve Strahovském rybníku</i>	76
<i>Obrázek 19-Obsah dusitanů a dusičnanů ve Strahovském rybníku</i>	77
<i>Obrázek 20- Obsah fluoridů, bromidů a fosforečnanů ve Strahovském rybníku</i>	77

<i>Obrázek 21- Obsah chloridů a síranů ve Strahovském rybníku .....</i>	<i>78</i>
<i>Obrázek 22- Obsah toxických kovů ve Strahovském rybníku .....</i>	<i>78</i>
<i>Obrázek 23- Ostatní zjištěné prvky ve Strahovském rybníku .....</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 24- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami ve Strahovském rybníku .....</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 25- Obsah uhlíku a celkového dusíku v rybníku Strnad .....</i>	<i>81</i>
<i>Obrázek 26- Obsah dusitanů a dusičnanů v rybníku Strnad .....</i>	<i>81</i>
<i>Obrázek 27- Obsah fluoridů a fosforečnanů v rybníku Strnad.....</i>	<i>82</i>
<i>Obrázek 28- Obsah chloridů a síranů v rybníku Strnad.....</i>	<i>82</i>
<i>Obrázek 29- Obsah toxických kovů ve vodě v rybníku Strnad.....</i>	<i>83</i>
<i>Obrázek 30- Obsah ostatních prvků ve vodě v rybníku Strnad.....</i>	<i>83</i>
<i>Obrázek 31- Obsah toxických kovů v sedimentech rybníku Strnad .....</i>	<i>84</i>
<i>Obrázek 32- Obsah ostatních prvků v sedimentech rybníku Strnad .....</i>	<i>84</i>
<i>Obrázek 33- Obsahy PAU v sedimentech rybníku Strnad .....</i>	<i>85</i>
<i>Obrázek 34- EP s nejvyššími naměřenými hodnotami v rybníku Strnad .....</i>	<i>85</i>
<i>Obrázek 35- Obsah uhlíku VD Džbán.....</i>	<i>86</i>
<i>Obrázek 36- Obsah dusitanů a dusičnanů -VD Džbán .....</i>	<i>87</i>
<i>Obrázek 37- Obsah fluoridů, fosforečnanů a celkového dusíku -VD Džbán .....</i>	<i>87</i>
<i>Obrázek 38- Obsah chloridů a síranů -VD Džbán.....</i>	<i>88</i>
<i>Obrázek 39- Obsah toxických kovů -VD Džbán.....</i>	<i>88</i>
<i>Obrázek 40- Obsah ostatních prvků ve VD Džbán .....</i>	<i>89</i>
<i>Obrázek 41- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami ve VD Džbán .....</i>	<i>89</i>
<i>Obrázek 42- Obsah uhlíku a dusíku v nádrži ČOV Dolní Chabry.....</i>	<i>90</i>
<i>Obrázek 43- Obsah dusitanů a dusičnanů v nádrži ČOV Dolní Chabry .....</i>	<i>91</i>
<i>Obrázek 44- Obsah fluoridů a fosforečnanů v nádrži ČOV Dolní Chabry.....</i>	<i>91</i>
<i>Obrázek 45- Obsah chloridů a síranů v nádrži ČOV Dolní Chabry.....</i>	<i>92</i>
<i>Obrázek 46- Obsah toxických kovů v nádrži ČOV Dolní Chabry.....</i>	<i>92</i>
<i>Obrázek 47- Obsah ostatních prvků v nádrži ČOV Dolní Chabry .....</i>	<i>93</i>
<i>Obrázek 48- Obsah PAU v nádrži ČOV Dolní Chabry .....</i>	<i>93</i>
<i>Obrázek 49- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami v nádrži ČOV Dolní Chabry ...</i>	<i>94</i>
<i>Obrázek 50- Obsah uhlíku a dusíku v Kyjském rybníku .....</i>	<i>95</i>
<i>Obrázek 51- Obsah dusitanů a dusičnanů v Kyjském rybníku.....</i>	<i>95</i>
<i>Obrázek 52- Obsah fluoridů a fosforečnanů v Kyjském rybníku .....</i>	<i>96</i>
<i>Obrázek 53- Obsah chloridů a síranů v Kyjském rybníku .....</i>	<i>96</i>
<i>Obrázek 54- Obsah toxických kovů v Kyjském rybníku .....</i>	<i>97</i>
<i>Obrázek 55- Obsah ostatních prvků v Kyjském rybníku .....</i>	<i>97</i>
<i>Obrázek 56- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami v Kyjském rybníku .....</i>	<i>98</i>
<i>Obrázek 57- Obsah uhlíku a dusíku -Velký Počernický rybník.....</i>	<i>99</i>
<i>Obrázek 58- Obsah dusitanů a dusičnanů -Velký Počernický rybník.....</i>	<i>100</i>
<i>Obrázek 59 – Obsah fluoridů a fosforečnanů - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>100</i>
<i>Obrázek 60- Obsah chloridů a síranů - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>101</i>
<i>Obrázek 61- Obsah toxických kovů - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>101</i>

<i>Obrázek 62- Obsah ostatních prvků - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>102</i>
<i>Obrázek 63- Obsah toxických kovů v sedimentu - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>102</i>
<i>Obrázek 64- Obsah ostatních prvků v sedimentu - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>103</i>
<i>Obrázek 65- Obsah PAU v sedimentech- Velký Počernický rybník.....</i>	<i>103</i>
<i>Obrázek 66- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - Velký Počernický rybník .....</i>	<i>104</i>
<i>Obrázek 67- Obsah uhlíku a dusíku - VD Hostivař .....</i>	<i>105</i>
<i>Obrázek 68- Obsah dusitanů a dusičnanů - VD Hostivař .....</i>	<i>106</i>
<i>Obrázek 69- Obsah fluoridů a fosforečnanů – VD Hostivař .....</i>	<i>106</i>
<i>Obrázek 70- Obsah chloridů a síranů - VD Hostivař.....</i>	<i>107</i>
<i>Obrázek 71- Obsah toxických kovů ve vodě - VD Hostivař.....</i>	<i>107</i>
<i>Obrázek 72- Obsah ostatních prvků ve vodě - VD Hostivař.....</i>	<i>108</i>
<i>Obrázek 73- Obsah ostatních prvků v sedimentu - VD Hostivař.....</i>	<i>108</i>
<i>Obrázek 74- Obsah PAU v sedimentu - VD Hostivař.....</i>	<i>109</i>
<i>Obrázek 75- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - VD Hostivař.....</i>	<i>109</i>
<i>Obrázek 76- Obsah uhlíku a dusíku v RN Košíkovská-horní.....</i>	<i>111</i>
<i>Obrázek 77- Obsah fluoridů, dusitanů a dusičnanů v RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>111</i>
<i>Obrázek 78- Obsah chloridů a síranů v RN Košíkovská-horní.....</i>	<i>112</i>
<i>Obrázek 79- Obsah toxických kovů ve vodě RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>112</i>
<i>Obrázek 80- Obsah ostatních prvků ve vodě RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>113</i>
<i>Obrázek 81- Obsah toxických kovů v sedimentu RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>113</i>
<i>Obrázek 82- Obsah ostatních prvků v sedimentu RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>114</i>
<i>Obrázek 83- Obsah PAU v sedimentu RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>114</i>
<i>Obrázek 84- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami v RN Košíkovská-horní .....</i>	<i>115</i>
<i>Obrázek 85- Obsah uhlíku - Hamerský rybník.....</i>	<i>116</i>
<i>Obrázek 86- Obsah dusitanů a dusičnanů - Hamerský rybník .....</i>	<i>117</i>
<i>Obrázek 87- Obsah chloridů a síranů - Hamerský rybník.....</i>	<i>117</i>
<i>Obrázek 88- Obsah fluoridů a celkového dusíku - Hamerský rybník .....</i>	<i>118</i>
<i>Obrázek 89- Obsah toxických kovů ve vodě- Hamerský rybník.....</i>	<i>118</i>
<i>Obrázek 90- Obsah ostatních prvků ve vodě- Hamerský rybník.....</i>	<i>119</i>
<i>Obrázek 91- Obsah ostatních prvků v sedimentu- Hamerský rybník.....</i>	<i>119</i>
<i>Obrázek 92- Obsah PAU v sedimentu- Hamerský rybník.....</i>	<i>120</i>
<i>Obrázek 93- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - Hamerský rybník.....</i>	<i>120</i>
<i>Obrázek 94- Poloha autoservisů u Hamerského rybníku (zdroj Mapy.cz) .....</i>	<i>121</i>
<i>Obrázek 95- Obsah uhlíku - Zátíšský rybník.....</i>	<i>123</i>
<i>Obrázek 96- Obsah dusitanů a dusičnanů - Zátíšský rybník.....</i>	<i>123</i>
<i>Obrázek 97- Obsah fluoridů, fosforečnanů a celkového dusíku - Zátíšský rybník... </i>	<i>124</i>
<i>Obrázek 98- Obsah chloridů a síranů - Zátíšský rybník.....</i>	<i>124</i>
<i>Obrázek 99- Obsah toxických kovů ve vodě- Zátíšský rybník.....</i>	<i>125</i>
<i>Obrázek 100- Obsah ostatních prvků ve vodě- Zátíšský rybník.....</i>	<i>125</i>
<i>Obrázek 101- Obsah toxických kovů v sedimentu- Zátíšský rybník.....</i>	<i>126</i>
<i>Obrázek 102- Obsah ostatních prvků v sedimentu- Zátíšský rybník.....</i>	<i>126</i>

<i>Obrázek 103- Obsah PAU ve vodě- Zátíšský rybník.....</i>	<i>127</i>
<i>Obrázek 104- Obsah PAU v sedimentu- Zátíšský rybník.....</i>	<i>127</i>
<i>Obrázek 105- EP s nejvyššími zjištěnými hodnotami - Zátíšský rybník.....</i>	<i>128</i>
<i>Obrázek 106- Průměrné koncentrace uhlíků ve sledovaných nádržích-září, listopad 2019, leden 2020.....</i>	<i>129</i>
<i>Obrázek 107- Průměrné koncentrace dusitanů a dusičnanů ve sledovaných nádržích-září, listopad 2019, leden 2020.....</i>	<i>129</i>
<i>Obrázek 108- Průměrné koncentrace fluoridů, fosforečnanů a celkového dusíku ve sledovaných nádržích--září, listopad 2019, leden 2020.....</i>	<i>130</i>
<i>Obrázek 109- Průměrné koncentrace síranů a chloridů ve sledovaných nádržích--září, listopad 2019, leden 2020.....</i>	<i>131</i>
<i>Obrázek 110- Průměrné obsahy uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve vodě sledovaných nádrží-září, listopad 2019.....</i>	<i>131</i>
<i>Obrázek 111- Průměrné obsahy uhlovodíků C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v sedimentech sledovaných nádrží-září, listopad 2019.....</i>	<i>132</i>
<i>Obrázek 112- Průměrné obsahy EP s nejvyššími naměřenými hodnotami (září 2019, listopad 2019. leden 2020).....</i>	<i>133</i>

## **10 Seznam tabulek**

<i>Tabulka 1- Porovnání koncentrací vybraných EP v povrchových vodách oblasti Guangzhou s ostatními regiony světa (Peng &amp; et al. 2014).....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 2- Přehled podílu ročního znečištění jednotlivých oblastí ve správním území Qinhuangdao v roce 2011 (Mao &amp; et. al. 2017).....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 3- Přehled podílu ročního znečištění jednotlivých řek na celkovém objemu polutantů v oblasti Qinhuangdao v roce 2011 (Mao &amp; et. al. 2017).....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 4 - Porovnání obsahu těžkých kovů v deltě řeky Volhy s průměrem obsahu zjištěným v jiných světových řekách (Lychagin &amp; et al. 2015).....</i>	<i>31</i>
<i>Tabulka 5- Hlavní zdroje těžkých kovů v průmyslových odpadních vodách (Mahurpawar 2015).....</i>	<i>33</i>
<i>Tabulka 6- Cílové orgány a klinické projevy chronické expozice iontů těžkých kovů a jejich hlavní zdroje (Mahurpawar 2015).....</i>	<i>34</i>
<i>Tabulka 7- Obsah hlavních organochlorových polutantů v tuku běluh z kanadských vod (Béland 1993).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 8 - Průměrné koncentrace PAU v závislosti na spalovaném materiálu (Skupinska &amp; et al. 2004).....</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 9 - Koncentrace benzo(a)pyrenu v zeminách (Menzie &amp; et al. 1992; Harrison &amp; et al. 1997; Maliszewska-Kordybach 1996).....</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 10 – Hodnoty PAU v letním období (Malik &amp; et al. 2011).....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 11 - Hodnoty PAU v zimním období (Malik &amp; et al. 2011).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 12- Hodnoty PAU v období monzunů (Malik &amp; et al. 2011).....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 13 - Základní údaje nádrží (LHMP 2019; SR o.p.s. 2018).....</i>	<i>53</i>

<i>Tabulka 14 - Základní parametry vody - září 2019 .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabulka 15- Základní parametry vody - listopad 2019.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka 16 - Základní parametry vody - leden 2020.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabulka 17 - Bodové ohodnocení nádrží podle výsledků ZFCHU (nižší naměřená hodnota=vyšší počet bodů) .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabulka 18 - Výběr 20 EP s nejvyššími naměřenými koncentracemi ve vybraných zemích světa (z každé studie bylo vybráno 20 EP s nejvyššími hodnotami) ....</i>	<i>136</i>
<i>Tabulka 19- Jakost vody sledovaných nádrží určené podle zjištěných parametrů a jejich porovnání s NEK (podle ČSN 75 7221) .....</i>	<i>138</i>

## **11 Seznam příloh**

<i>Příloha 1- Základní fyzikálně-chemické ukazatele vody změřené na místě odběru přístrojem Hach HQ30d.....</i>	<i>158</i>
<i>Příloha 2- Bodové vyhodnocení nádrží podle organického a anorganického znečištění- ZFCHU (nižší koncentrace=více bodů).....</i>	<i>160</i>
<i>Příloha 3- Tabulka všech polutantů s hodnotami, zjišťovaných laboratorii ČZU....</i>	<i>161</i>
<i>Příloha 4- 10 nejvyšších koncentrací emergentních polutantů (EP) zjištěných v jednotlivých nádržích-září 2019 (laboratoř Aquatest).....</i>	<i>163</i>
<i>Příloha 5- 10 nejvyšších koncentrací emergentních polutantů (EP) zjištěných v jednotlivých nádržích-listopad 2019 (laboratoř Aquatest) .....</i>	<i>166</i>
<i>Příloha 6- 10 nejvyšších koncentrací emergentních polutantů (EP) zjištěných v jednotlivých nádržích-leden 2020 (laboratoř Aquatest) .....</i>	<i>169</i>
<i>Příloha 7- Průměrné obsahy toxických kovů a ostatních prvků ve vzorku vody-září 2019, listopad 2019 (laboratoř Unicre).....</i>	<i>171</i>
<i>Příloha 8- Průměrné obsahy toxických kovů a ostatních prvků ve vzorku sedimentu-září 2019, listopad 2019 (laboratoř Unicre) .....</i>	<i>172</i>
<i>Příloha 9- Grafické znázornění průměrných obsahů toxických kovů ve vzorcích vody (září, listopad 2019).....</i>	<i>173</i>
<i>Příloha 10- Grafické znázornění průměrných obsahů ostatních prvků ve vzorcích vody (září, listopad 2019) .....</i>	<i>174</i>
<i>Příloha 11- Grafické znázornění průměrných obsahů toxických kovů ve vzorcích sedimentu (září, listopad 2019).....</i>	<i>175</i>
<i>Příloha 12- Grafické znázornění průměrných obsahů ostatních prvků ve vzorcích sedimentu (září, listopad 2019).....</i>	<i>176</i>
<i>Příloha 13- Zjištěné koncentrace PAU detekované ve vzorcích vody-září 2019 (laboratoř Unicre).....</i>	<i>177</i>
<i>Příloha 14- Zjištěné koncentrace PAU detekované ve vzorcích sedimentu-září 2019 (laboratoř Unicre).....</i>	<i>178</i>

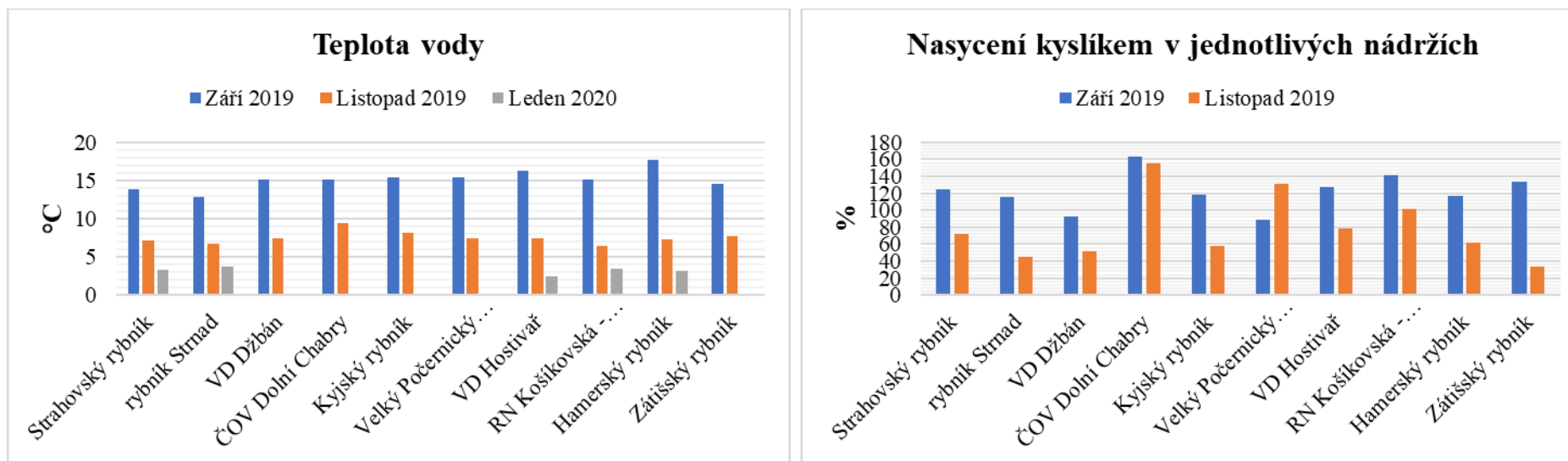
<i>Příloha 15- Zjištěné koncentrace PAU detekované ve vzorcích sedimentu-listopad 2019 (laboratoř Unicre).....</i>	<i>179</i>
<i>Příloha 16- Tabulka vyhodnocení třídy jakosti vody pomocí všech zjištěných ukazatelů (podle ČSN 75 7221) - zprůměrované hodnoty .....</i>	<i>180</i>
<i>Příloha 17- Koeficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky ve vodě-září 2019 .....</i>	<i>183</i>
<i>Příloha 18- Koeficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky ve vodě-listopad 2019.....</i>	<i>184</i>
<i>Příloha 19- Koeficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky v sedimentech-září 2019.....</i>	<i>184</i>
<i>Příloha 20- Koeficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky v sedimentech-listopad 2019.....</i>	<i>185</i>
<i>Příloha 21- Koeficient rizika HQ pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve vodě.....</i>	<i>185</i>
<i>Příloha 22- Koeficient rizika HQ pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v sedimentech .....</i>	<i>186</i>
<i>Příloha 23- Koeficient rizika HQ pro emergentní polutanty- září 2019.....</i>	<i>186</i>
<i>Příloha 24- Koeficient rizika HQ pro emergentní polutanty- listopad 2019.....</i>	<i>187</i>
<i>Příloha 25- Koeficient rizika HQ pro emergentní polutanty- leden 2019 .....</i>	<i>188</i>
<i>Příloha 26- Koeficient rizika HQ pro normou dané PAU ve vodě- září 2019.....</i>	<i>188</i>
<i>Příloha 27- Koeficient rizika HQ pro normou dané PAU v sedimentech- září 2019 .....</i>	<i>189</i>
<i>Příloha 28- Koeficient rizika HQ pro normou dané PAU v sedimentech- listopad 2019.....</i>	<i>189</i>
<i>Příloha 29- Distribuční koeficient K<sub>d</sub> pro zjišťované toxické kovy a ostatní prvky- září 2019 .....</i>	<i>190</i>
<i>Příloha 30- Distribuční koeficient K<sub>d</sub> pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>- září 2019.....</i>	<i>191</i>
<i>Příloha 31- Distribuční koeficient K<sub>d</sub> pro detekované PAU- září 2019 .....</i>	<i>191</i>
<i>Příloha 32- Distribuční koeficient K<sub>d</sub> pro zjišťované toxické kovy a ostatní prvky- listopad 2019.....</i>	<i>192</i>
<i>Příloha 33- Distribuční koeficient K<sub>d</sub> pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>- listopad 2019 .....</i>	<i>192</i>
<i>Příloha 34- Distribuční koeficient K<sub>d</sub> pro detekované PAU- listopad 2019.....</i>	<i>193</i>
<i>Příloha 35- Tabulka všech polutantů s hodnotami zjišťovaných laboratoří Aquatest- září 2019 (μg/l).....</i>	<i>194</i>
<i>Příloha 36- Tabulka všech polutantů s hodnotami zjišťovaných laboratoří Aquatest - listopad 2019 (μg/l).....</i>	<i>206</i>
<i>Příloha 37- Tabulka naměřených hodnot všech polutantů zjišťovaných laboratoří Aquatest -leden 2020 (μg/l).....</i>	<i>216</i>
<i>Příloha 38- Tabulka všech parametrů zjišťovaných v sedimentech laboratořemi UniCre- září 2019 .....</i>	<i>226</i>
<i>Příloha 39- Tabulka všech parametrů zjišťovaných v sedimentech laboratořemi UniCre- listopad 2019 .....</i>	<i>228</i>

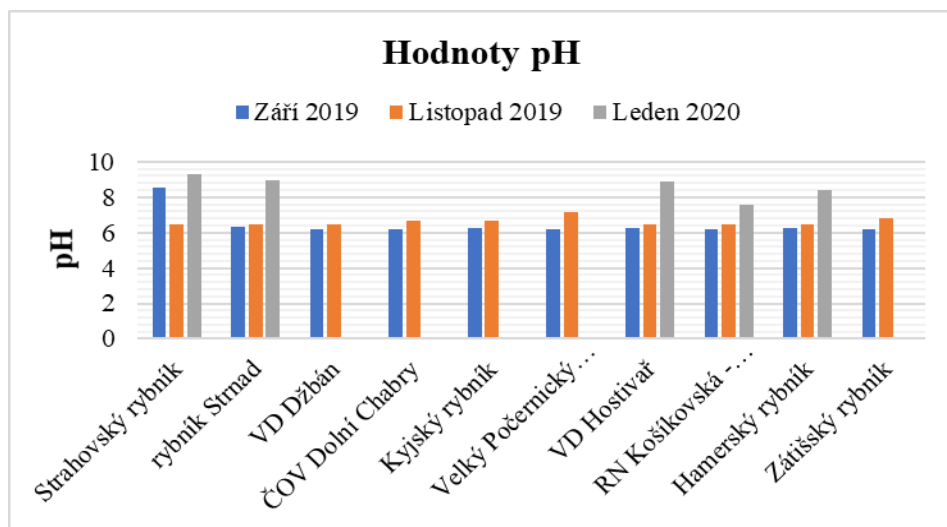
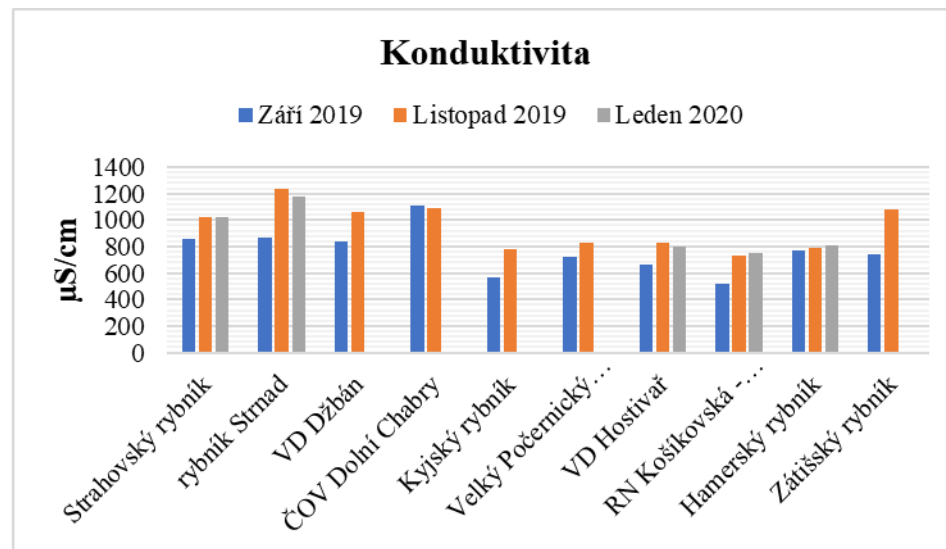
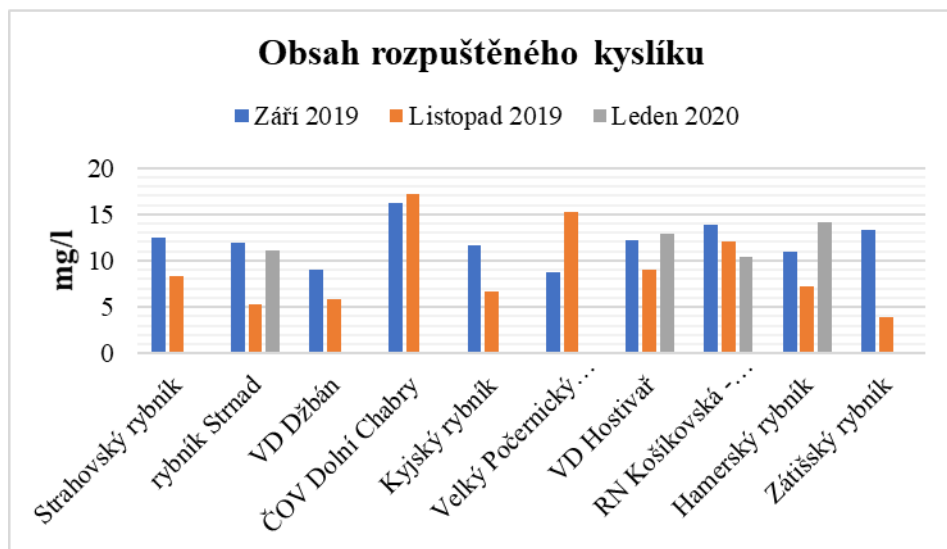


<i>Příloha 40- Tabulka všech parametrů zjišťovaných ve vodě laboratořemi UniCre- září 2019 .....</i>	<i>231</i>
<i>Příloha 41- Tabulka všech parametrů zjišťovaných ve vodě laboratořemi UniCre- listopad 2019.....</i>	<i>233</i>

## 12 Přílohy

Příloha 1- Základní fyzikálně-chemické ukazatele vody změřené na místě odběru přístrojem Hach HQ30d





*Příloha 2- Bodové vyhodnocení nádrží podle organického a anorganického znečištění- ZFCHU (nižší koncentrace=více bodů)*



ZFCHU	Nádrž									
	Strahovský rybník	rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
TN	1	5	9	2	8	4	7	6	10	3
IC	6	3	4	2	7	5	9	8	10	1
TC	6	4	3	2	7	5	9	8	10	1
TOC	1	8	3	4	5	2	9	10	7	6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1	5	4	3	7	6	8	9	10	2
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	4	3	7	2	8	5	6	9	10	1
TP	4	3	7	2	8	5	6	9	10	1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1	6	9	2	7	3	4	5	10	8
Br <sup>-</sup>	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1	6	8	2	7	3	9	4	10	5
Cl <sup>-</sup>	6	3	2	1	10	5	7	8	4	9
F <sup>-</sup>	10	6	3	8	2	4	9	5	7	1
<b>Průměrné bodové hodnocení</b>	<b>3,5</b>	<b>5,2</b>	<b>5,8</b>	<b>3,3</b>	<b>7,2</b>	<b>4,8</b>	<b>7,8</b>	<b>7,6</b>	<b>9,0</b>	<b>4,0</b>

*Příloha 3- Tabulka všech polutantů s hodnotami, zjišťovaných laboratoří ČZU*

Září 2019

Název vzorku	Ukazatel											
	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	TOC	TC	IC	TN	Jedn.
<b>Strahovský rybník</b>	0,11	70,47	0,15	0,15	25,55	0,23	147,94	14,90	38,87	23,97	3,84	mg/l
<b>rybník Strnad</b>	0,15	90,44	0,15	0,00	3,07	0,20	100,69	10,39	40,48	30,09	0,58	mg/l
<b>VD Džbán</b>	0,17	97,53	0,07	0,00	1,62	0,17	92,27	14,17	38,41	24,25	0,62	mg/l
<b>ČOV Dolní Chabry</b>	0,15	112,58	0,23	0,00	39,13	1,01	122,74	12,88	50,37	37,49	5,72	mg/l
<b>Kyjský rybník</b>	0,16	70,16	0,07	0,00	2,43	0,12	82,98	12,33	33,39	21,06	0,59	mg/l
<b>Velký Počernický rybník</b>	0,18	80,71	0,17	0,00	3,77	0,58	94,51	14,63	48,12	33,49	2,08	mg/l
<b>VD Hostivař</b>	0,14	96,08	0,06	0,00	0,70	0,16	72,38	13,62	33,35	19,73	1,00	mg/l
<b>RN Košíkovská-horní</b>	0,12	64,11	0,21	0,00	2,75	0,00	52,74	9,25	29,87	20,61	0,69	mg/l
<b>Hamerský rybník</b>	0,17	108,75	0,00	0,00	0,17	0,00	0,24	12,53	33,75	21,22	0,61	mg/l
<b>Zátišský rybník</b>	0,24	64,67	0,23	0,00	4,52	0,00	119,07	10,61	44,39	33,78	1,05	mg/l

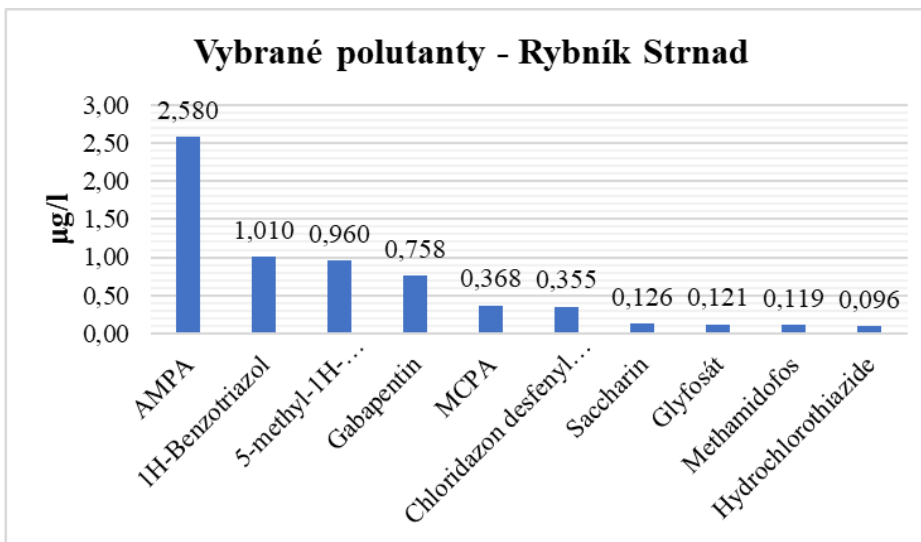
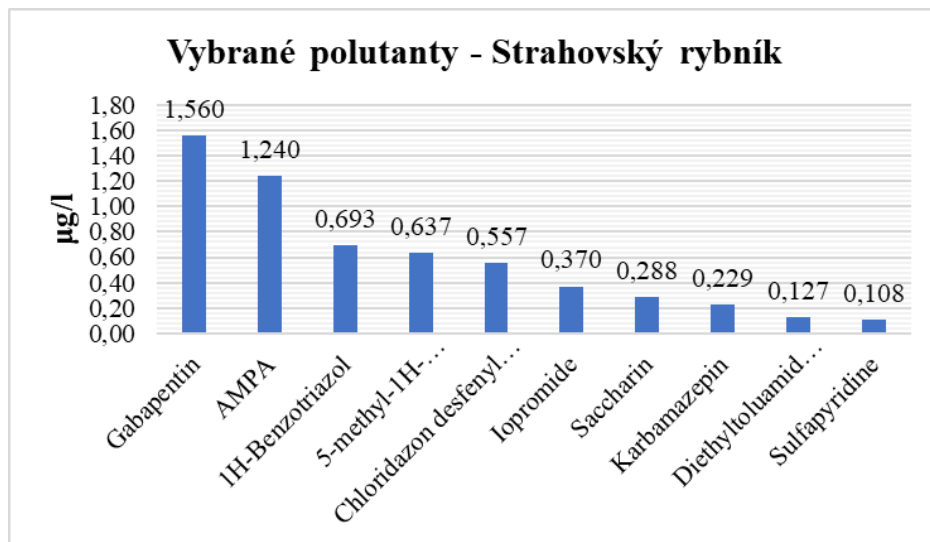
Listopad 2019

Název vzorku	Ukazatel											
	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	TOC	TC	IC	TN	Jedn.
<b>Strahovský rybník</b>	0,15	76,63	0,88	0,00	43,04	0,64	155,19	10,13	60,99	50,86	6,36	mg/l
<b>rybník Strnad</b>	0,21	119,42	0,29	0,00	6,88	1,12	141,93	12,42	74,88	62,46	2,33	mg/l
<b>VD Džbán</b>	0,21	112,25	0,15	0,00	2,53	0,17	133,53	12,61	63,11	50,50	1,07	mg/l
<b>ČOV Dolní Chabry</b>	0,16	112,16	0,47	0,00	30,84	1,16	117,23	11,64	60,60	48,96	4,93	mg/l
<b>Kyjský rybník</b>	0,25	79,58	0,20	0,00	4,54	0,00	104,38	10,18	45,85	35,67	1,30	mg/l
<b>Velký Počernický rybník</b>	0,17	84,79	0,53	0,00	15,62	0,00	98,92	12,24	48,20	35,96	2,79	mg/l
<b>VD Hostivař</b>	0,17	95,22	0,07	0,00	17,88	0,35	90,75	6,77	46,75	39,98	2,34	mg/l
<b>RN Košíkovská-horní</b>	0,21	88,63	0,58	0,00	8,47	0,00	74,58	9,48	44,09	34,61	1,77	mg/l
<b>Hamerský rybník</b>	0,19	103,83	0,02	0,00	0,43	0,00	76,34	10,01	42,51	32,51	0,34	mg/l
<b>Zátišský rybník</b>	0,34	85,21	0,29	0,00	1,35	2,30	141,20	11,18	77,33	66,16	4,93	mg/l

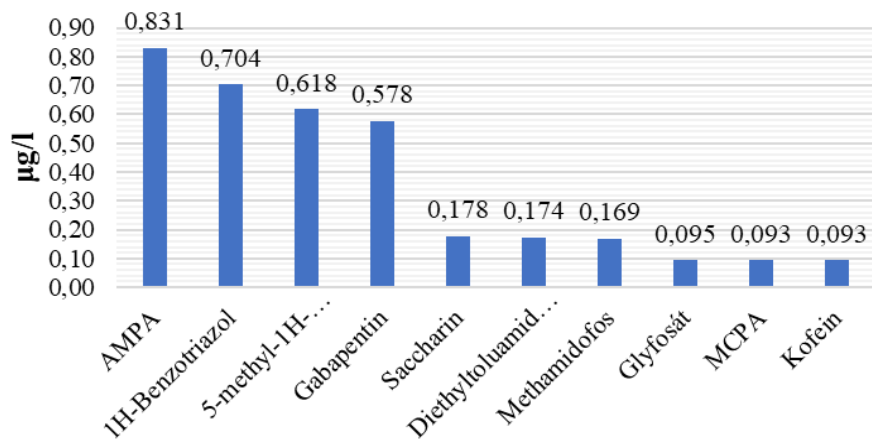
Leden 2020

Název vzorku	Ukazatel											
	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	TOC	TC	IC	TN	Jedn.
<b>RN Košíkovská-horní</b>	0,12	96,96	0,70	0,00	103,60	0,29	144,93	15,43	30,82	15,39	30,26	mg/l
<b>VD Hostivař</b>	0,15	71,31	0,08	0,00	6,99	0,50	88,09	5,64	35,63	29,99	3,49	mg/l
<b>Hamerský rybník</b>	0,18	80,36	0,21	0,00	8,57	0,00	65,50	6,47	32,57	26,10	3,44	mg/l
<b>Rybník Strnad</b>	0,12	50,85	0,05	0,00	4,06	0,00	41,88	6,14	24,96	18,82	2,00	mg/l
<b>Strahovský rybník</b>	0,14	67,59	0,03	0,00	1,84	0,00	55,18	6,50	27,20	20,69	0,90	mg/l

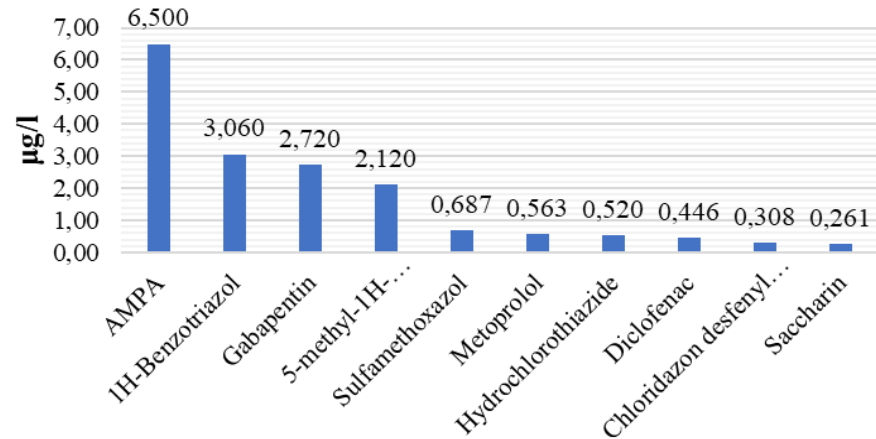
**Příloha 4- 10 nejvyšších koncentrací emergentních polutantů (EP) zjištěných v jednotlivých nádržích-září 2019 (laboratoř Aquatest)**



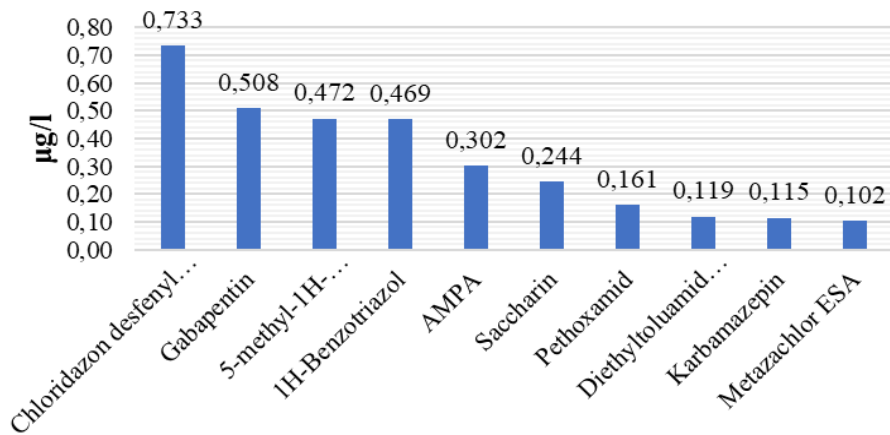
**Vybrané polutanty - VD Džbán**



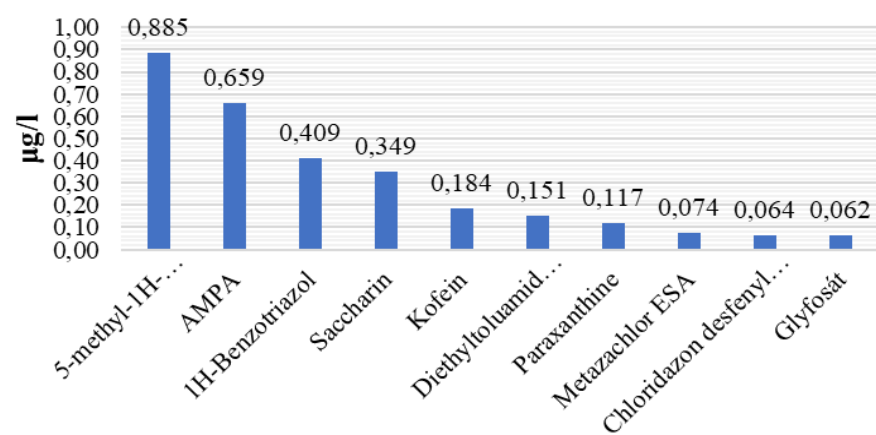
**Vybrané polutanty - ČOV Dolní Chabry**



**Vybrané polutanty - VD Hostivař**

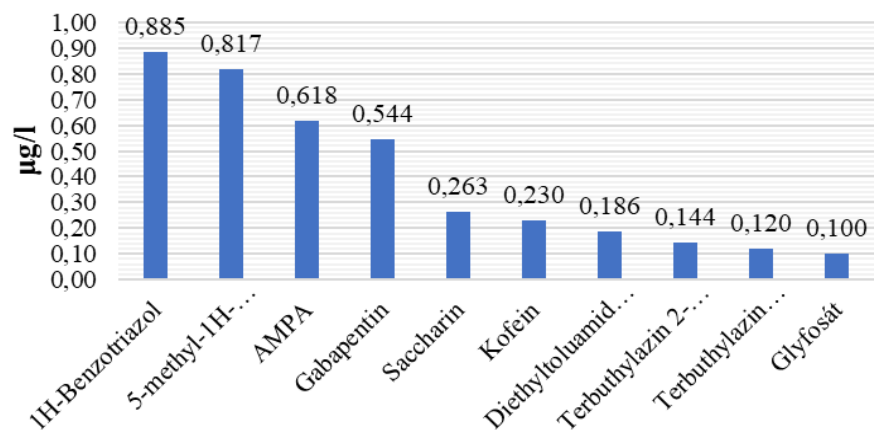


**Vybrané polutanty - RN Košíkovská-horní**

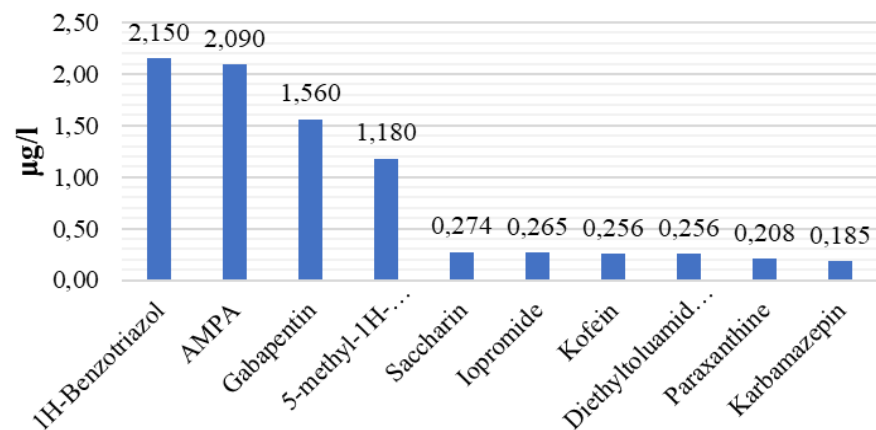




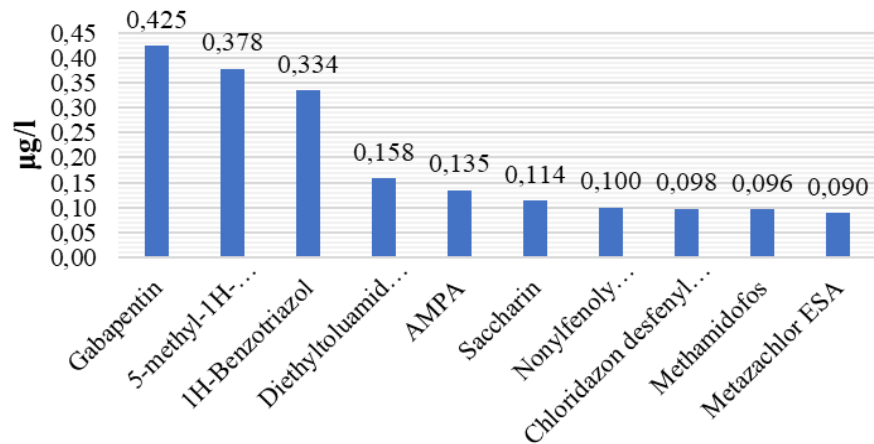
**Vybrané polutanty - Kyjský rybník**



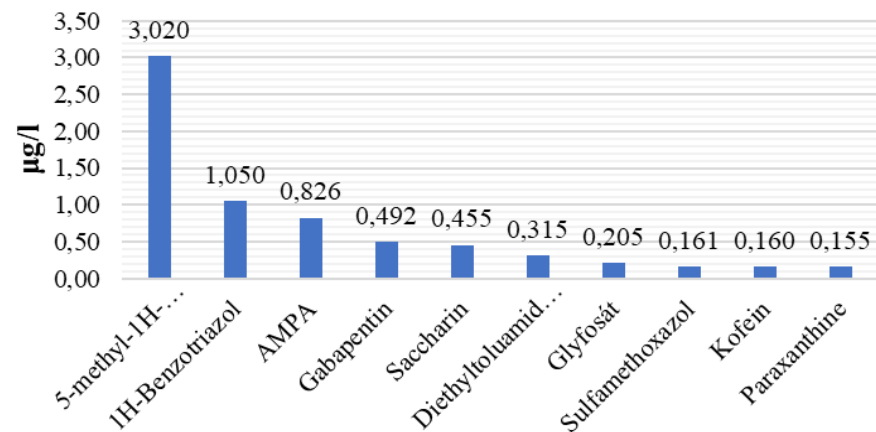
**Vybrané polutanty - Velký Počernický rybník**



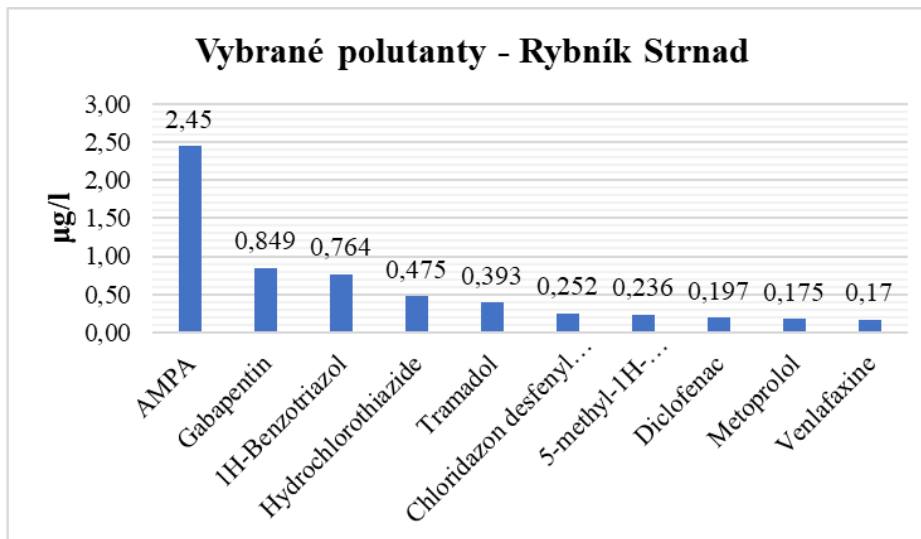
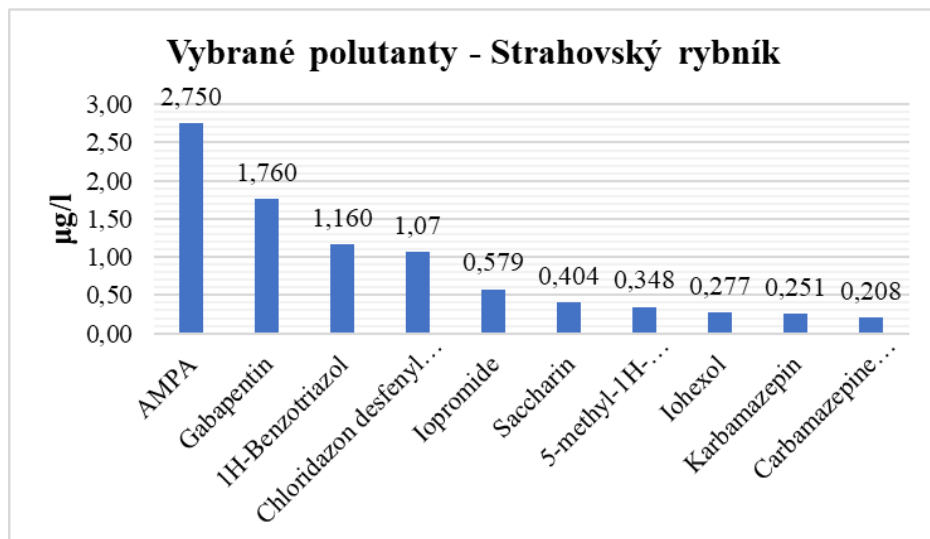
**Vybrané polutanty - Hamerský rybník**



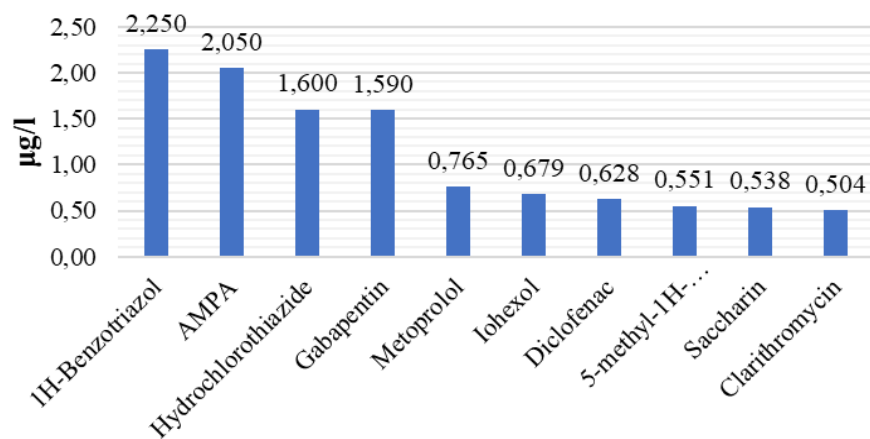
**Vybrané polutanty - Zátěšský rybník**



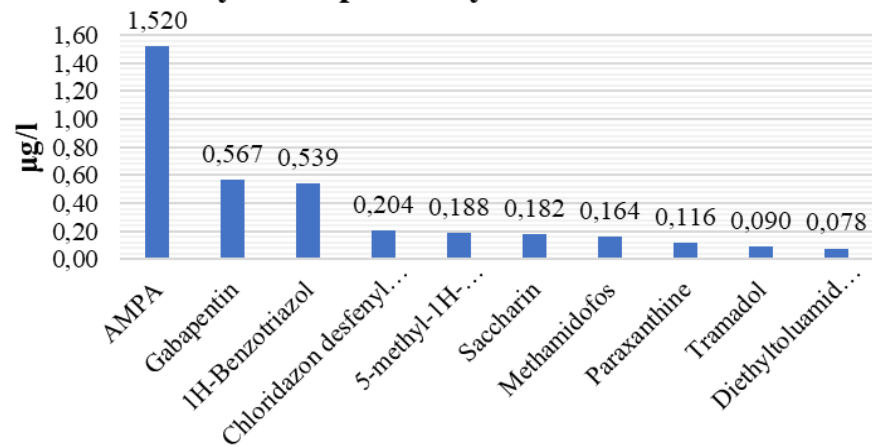
*Příloha 5- 10 nejvyšších koncentrací emergentních polutantů (EP) zjištěných v jednotlivých nádržích-listopad 2019 (laboratoř Aquatest)*



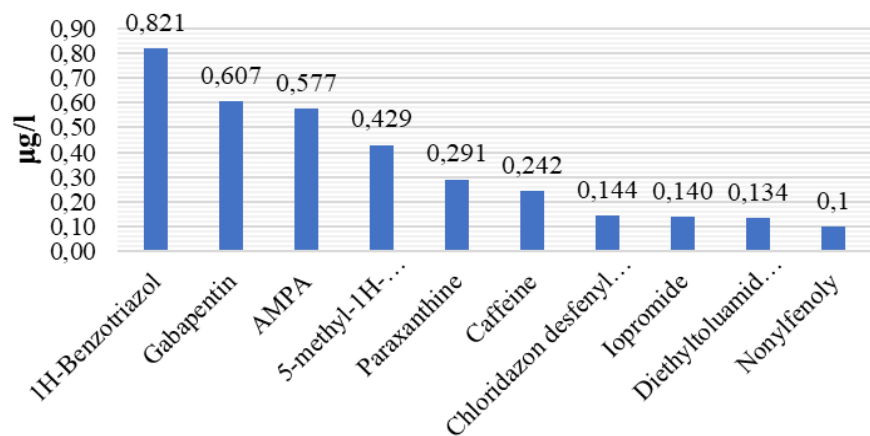
**Vybrané polutanty - ČOV Dolní Chabry**



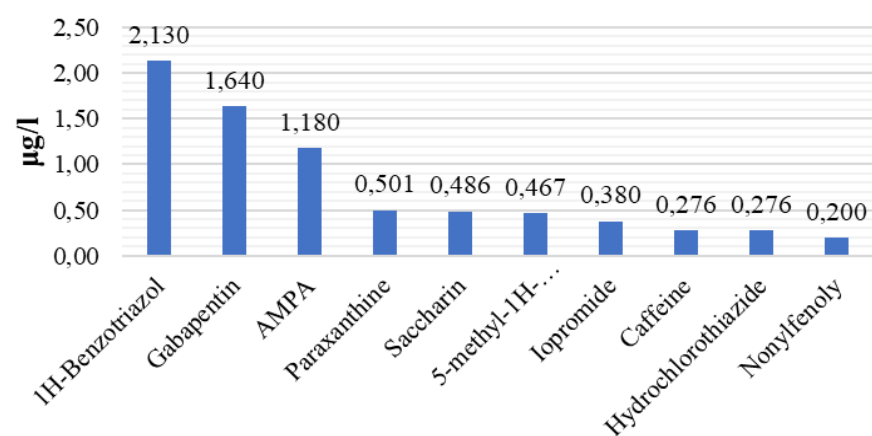
**Vybrané polutanty - VD Džbán**



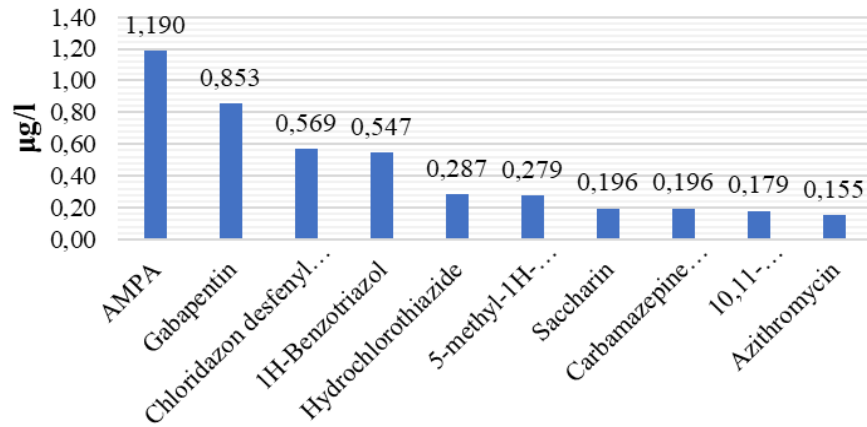
**Vybrané polutanty - Kyjský rybník**



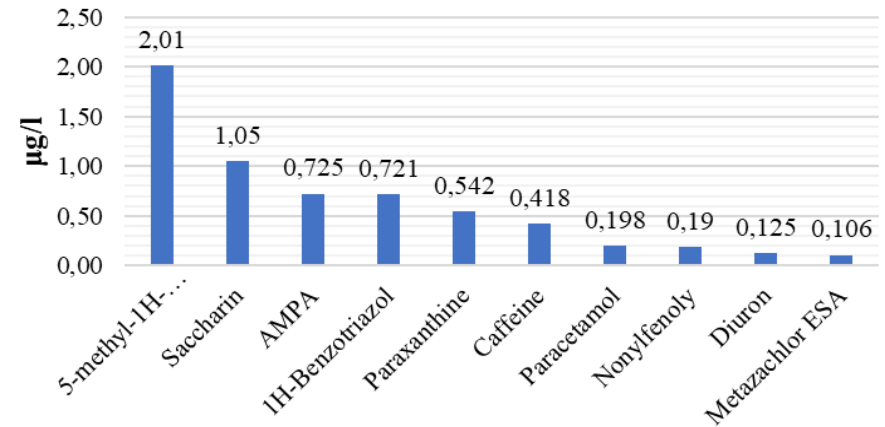
**Vybrané polutanty - Velký Počernický rybník**



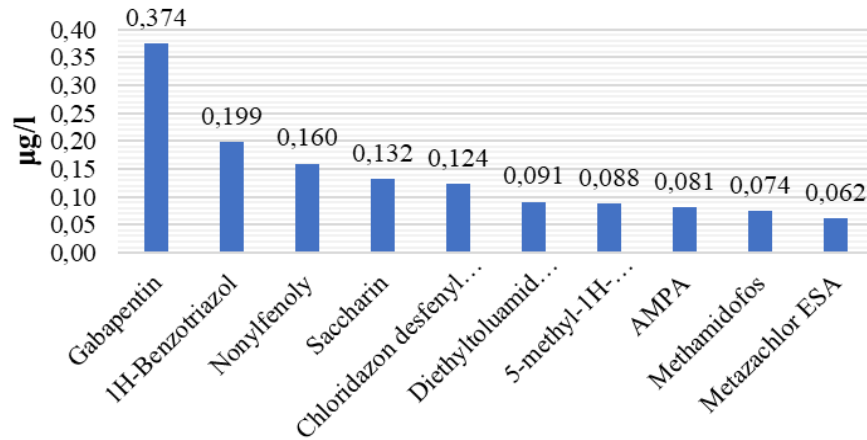
**Vybrané polutanty - VD Hostivař**



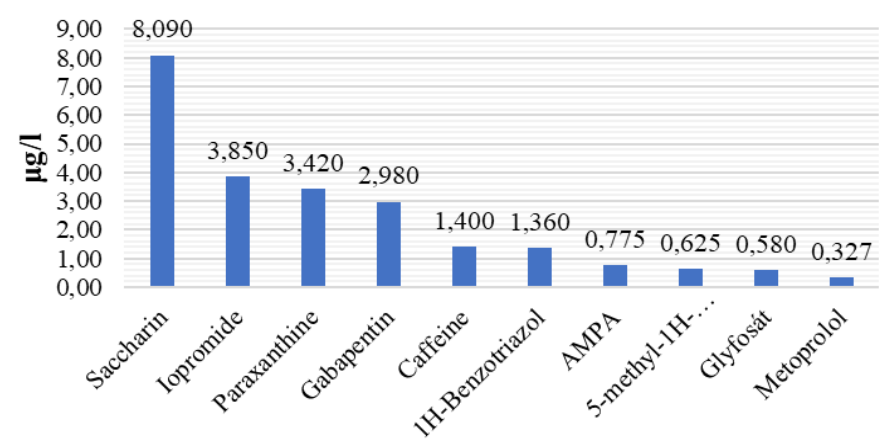
**Vybrané polutanty - RN Košíkovská-horní**



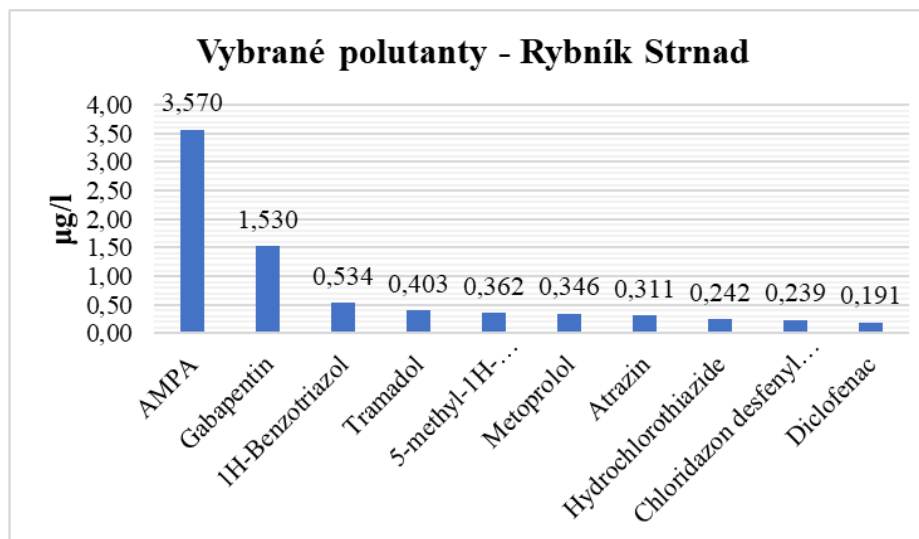
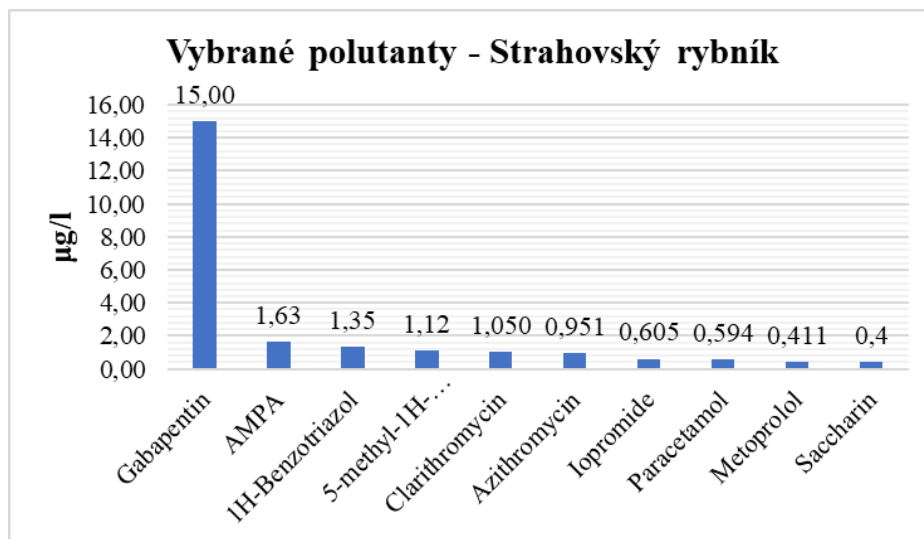
**Vybrané polutanty - Hamerský rybník**



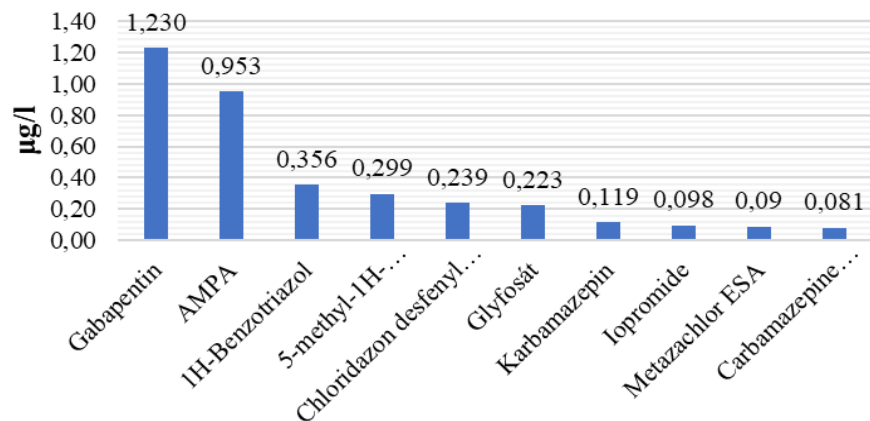
**Vybrané polutanty - Zátěšský rybník**



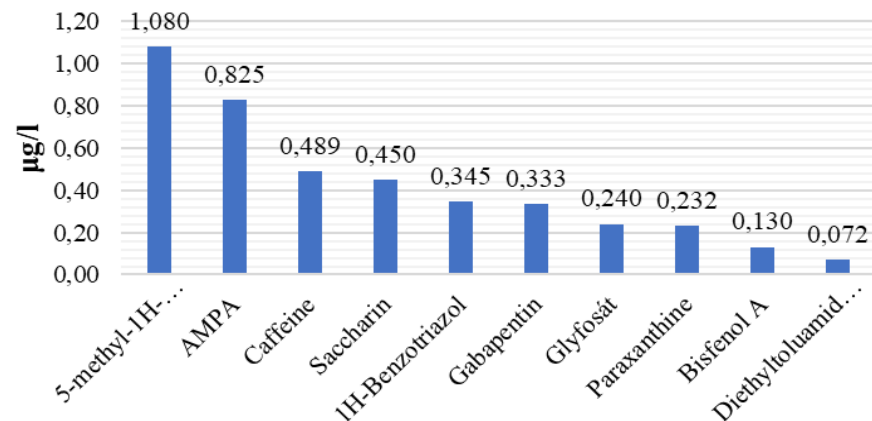
Příloha 6- 10 nejvyšších koncentrací emergentních polutantů (EP) zjištěných v jednotlivých nádržích-leden 2020 (laboratoř Aquatest)



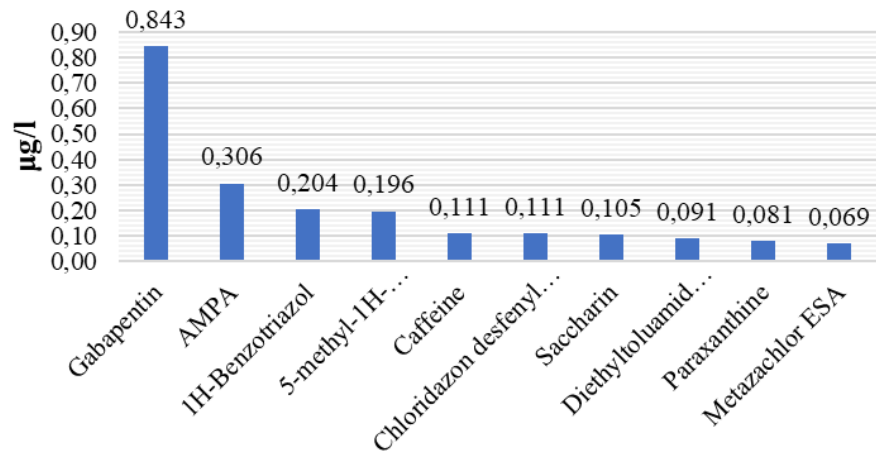
**Vybrané polutanty - VD Hostivař**



**Vybrané polutanty - RN Košíkovská-horní**



**Vybrané polutanty - Hamerský rybník**



Příloha 7- Průměrné obsahy toxických kovů a ostatních prvků ve vzorku vody-září 2019, listopad 2019 (laboratoř Unicre)



Toxický kov	Nádrž										Jednotka
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
Ba	0,10	0,05	0,04	0,00	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,02	mg/l
Sr	0,16	0,15	0,14	0,23	0,10	0,12	0,10	0,09	0,11	0,15	mg/l

Prvek	Nádrž										Jednotka
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
Ca	123,00	121,00	98,50	101,60	64,20	69,65	66,40	63,85	63,55	96,85	mg/l
K	14,10	13,00	10,95	22,90	8,99	15,55	10,82	6,72	9,76	8,61	mg/l
Mg	9,30	20,50	18,85	19,15	15,40	8,11	15,30	13,10	15,30	23,20	mg/l
Na	39,15	52,65	51,40	74,85	41,65	53,55	52,25	34,90	58,05	49,30	mg/l
P	0,29	0,42	0,17	0,70	0,00	0,25	0,20	0,00	0,06	0,59	mg/l
B	0,00	0,10	0,05	0,13	0,12	0,17	0,26	0,00	0,18	0,00	mg/l

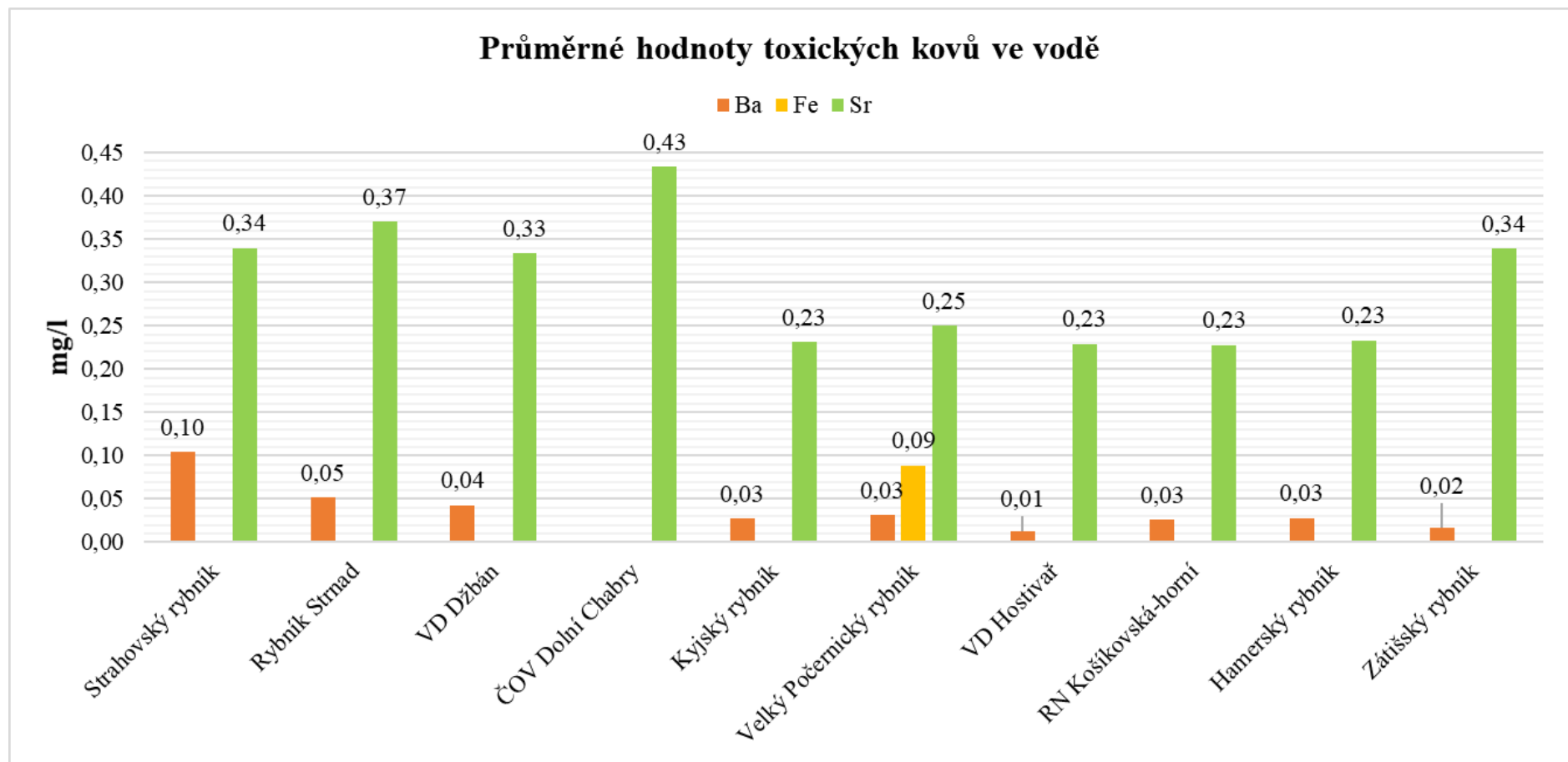
*Příloha 8- Průměrné obsahy toxických kovů a ostatních prvků ve vzorku sedimentu-září 2019, listopad 2019 (laboratoř Unicre)*

Toxický kov	Nádrž						Jednotka
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
As	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/kg
Ba	0,26	0,18	0,00	0,00	0,00	0,07	mg/kg
Fe	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	8,65	mg/kg
Mn	2,62	2,37	0,00	0,00	0,00	5,83	mg/kg
Sr	1,34	1,38	0,62	0,26	0,44	1,04	mg/kg

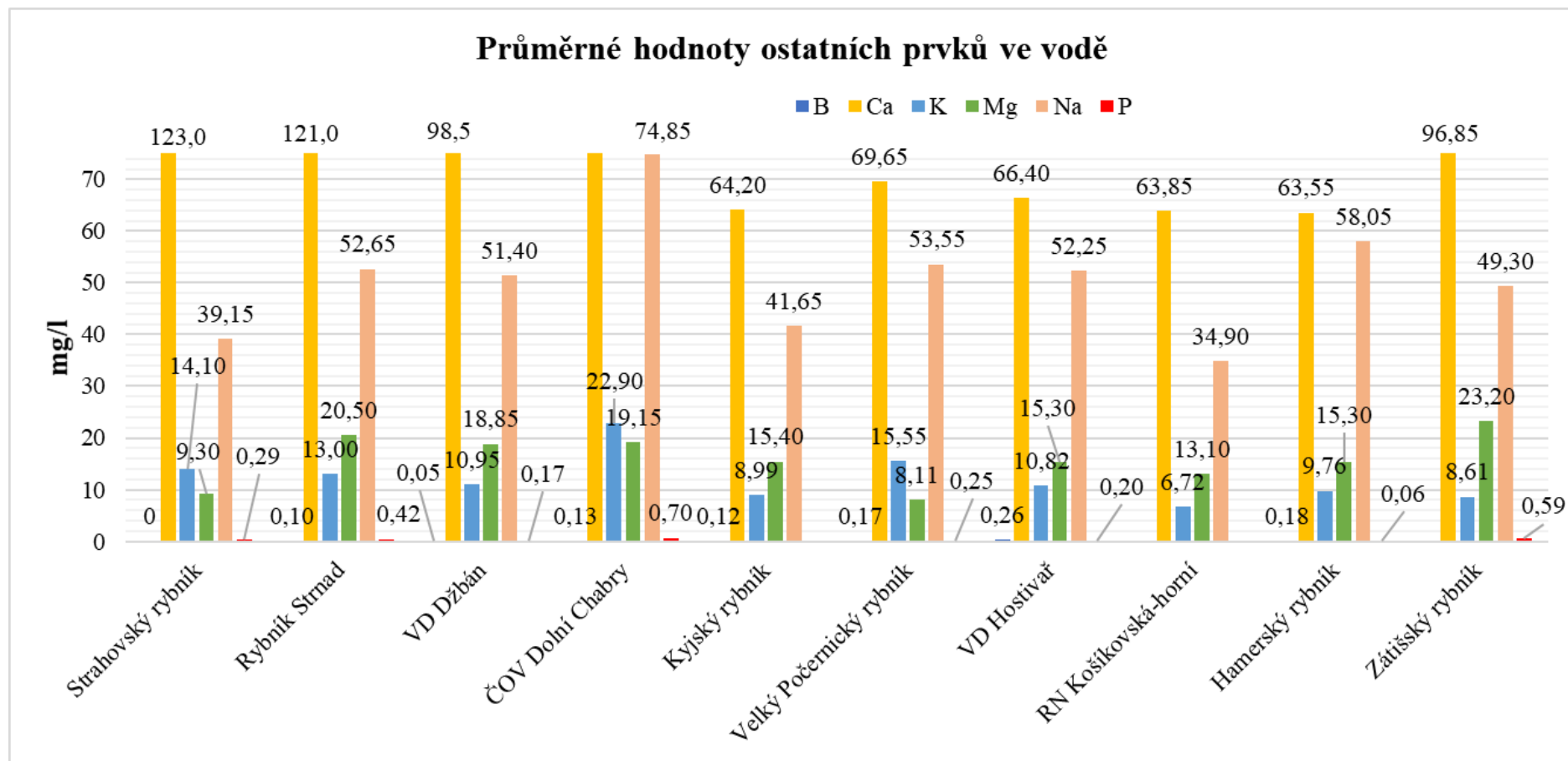
Prvek	Nádrž						Jednotka
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
Ca	391,00	379,00	143,00	82,85	145,05	291,00	mg/kg
K	71,20	90,15	31,90	21,50	28,80	33,60	mg/kg
Mg	53,40	64,25	40,80	11,65	20,95	47,75	mg/kg
Na	87,15	87,05	90,80	23,05	35,70	49,50	mg/kg
P	9,40	2,35	0,00	0,00	0,00	2,13	mg/kg
B	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mg/kg



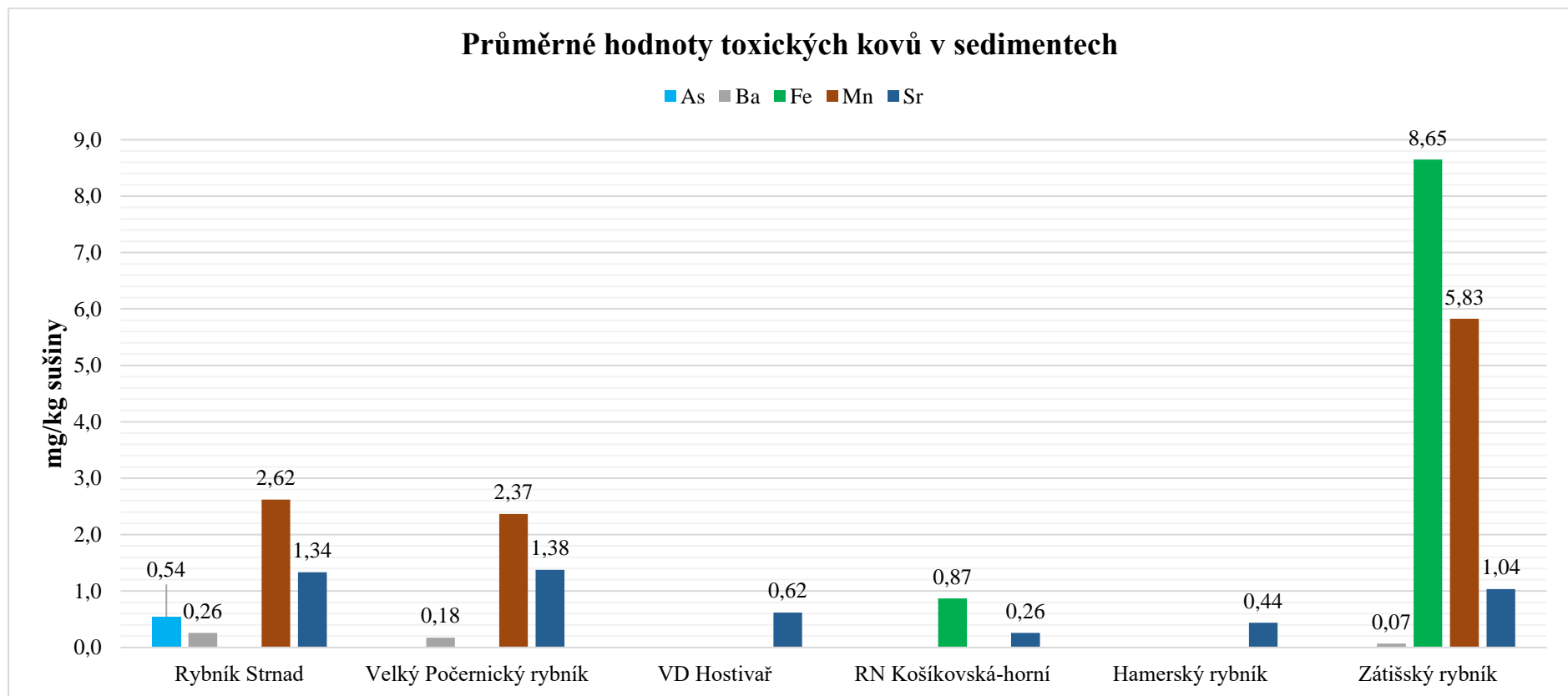
Příloha 9- Grafické znázornění průměrných obsahů toxických kovů ve vzorcích vody (září, listopad 2019)



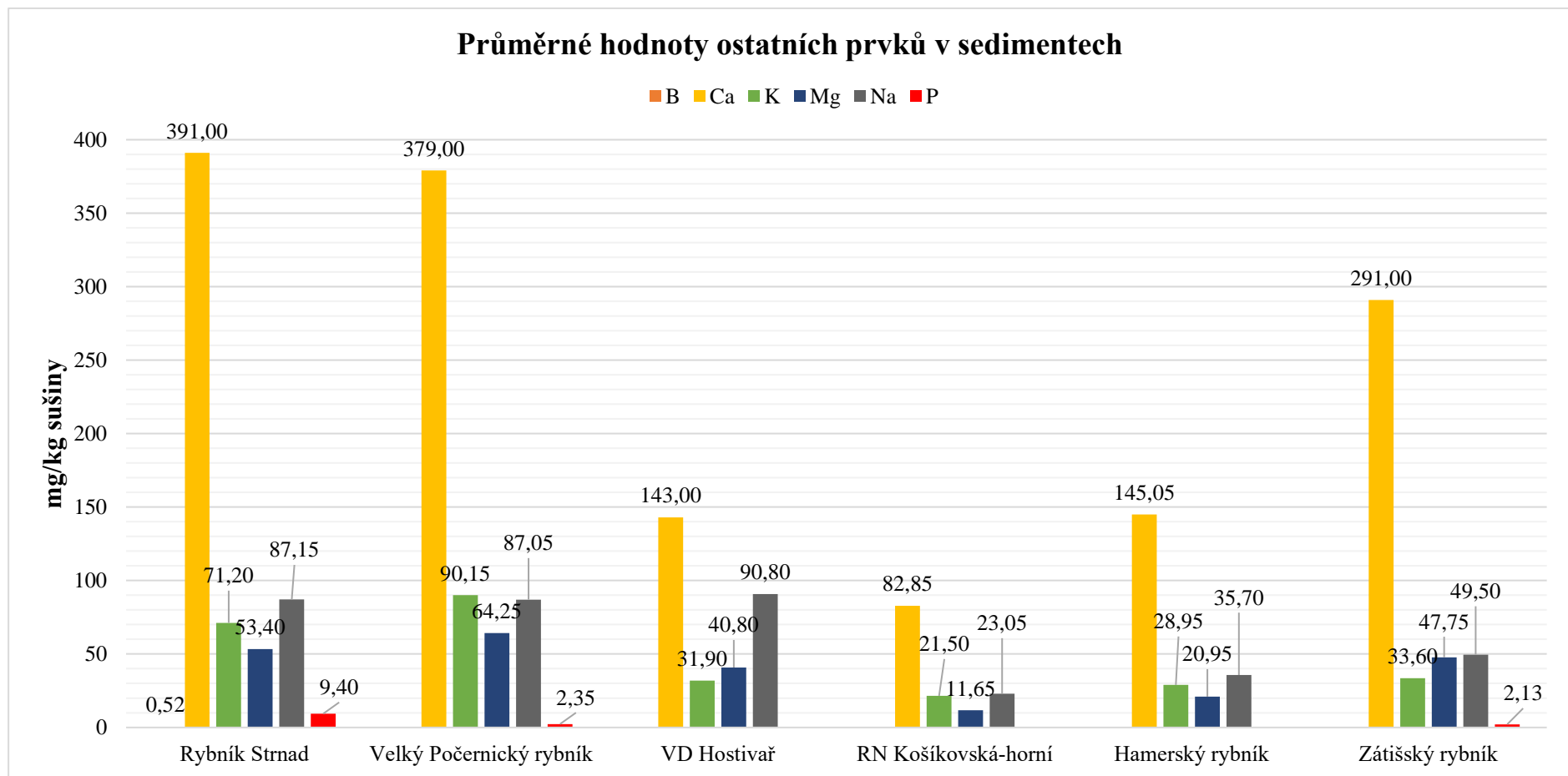
Příloha 10- Grafické znázornění průměrných obsahů ostatních prvků ve vzorcích vody (září, listopad 2019)



*Příloha 11- Grafické znázornění průměrných obsahů toxických kovů ve vzorcích sedimentu (září, listopad 2019)*



*Příloha 12- Grafické znázornění průměrných obsahů ostatních prvků ve vzorcích sedimentu (září, listopad 2019)*



*Příloha 13- Zjištěné koncentrace PAU detekované ve vzorcích vody-září 2019 (laboratoř Unicre)*

PAU	Nádrž					Jednotka
	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	Zátišský rybník	
<b>benzo(a)pyren</b>	10,1	PMD	PMD	PMD	39,5	ng/l
<b>benzo(b)fluoranthen</b>	PMD	PMD	PMD	PMD	26,3	ng/l
<b>benzo(ghi)perylene</b>	12,4	PMD	PMD	6,5	22	ng/l
<b>benzo(k)fluoranthen</b>	PMD	PMD	PMD	PMD	14,2	ng/l
<b>fluoranthen</b>	20,4	16,9	32,2	20,5	86,3	ng/l
<b>indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	8,4	PMD	PMD	PMD	9,1	ng/l

PMD- pod mezí detekce

*Příloha 14- Zjištěné koncentrace PAU detekované ve vzorcích sedimentu-září 2019 (laboratoř Unicre)*

PAU	Nádrž						Jednotka
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská - horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
acenaften	0,01	0,01	0,02	0,01	PMD	0,03	mg/kg suš.
anthracen	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02	0,08	mg/kg suš.
benzo(a)anthracen	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,07	mg/kg suš.
benzo(a)pyren	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,07	mg/kg suš.
benzo(b)fluoranthen	0,03	0,04	0,01	0,02	0,01	0,05	mg/kg suš.
benzo(ghi)perylene	0,02	0,01	0,01	0,01	PMD	0,03	mg/kg suš.
benzo(k)fluoranthen	PMD	PMD	PMD	PMD	PMD	0,01	mg/kg suš.
dibenzo(a,h)anthracen	0,12	0,22	0,23	0,05	0,07	0,08	mg/kg suš.
fenanthren	0,02	0,04	0,05	PMD	0,03	0,03	mg/kg suš.
fluoranthen	0,03	0,06	0,06	PMD	0,04	0,04	mg/kg suš.
fluoren	0,06	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	mg/kg suš.
chrysen	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	mg/kg suš.
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,08	0,08	0,30	PMD	PMD	PMD	mg/kg suš.
pyren	0,07	0,10	0,11	0,07	0,02	0,10	mg/kg suš.

*Příloha 15- Zjištěné koncentrace PAU detekované ve vzorcích sedimentu-listopad 2019 (laboratoř Unicre)*

PAU	Listopad 2019 - sediment					Jednotka
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
acenaften	PMD	0,75	PMD	PMD	PMD	mg/kg suš.
anthracen	0,02	0,51	0,01	0,05	1,74	mg/kg suš.
benzo(a)anthracen	0,07	0,56	PMD	0,30	4,02	mg/kg suš.
benzo(a)pyren	0,07	0,05	0,01	0,06	3,56	mg/kg suš.
benzo(b)fluoranthen	0,08	0,08	0,01	0,54	2,89	mg/kg suš.
benzo(ghi)perylene	0,07	0,07	0,01	0,51	1,27	mg/kg suš.
benzo(k)fluoranthen	0,04	0,03	PMD	0,14	1,55	mg/kg suš.
dibenzo(a,h)anthracen	0,01	0,01	0,00	0,01	0,15	mg/kg suš.
fenanthren	0,08	2,88	0,08	0,12	2,53	mg/kg suš.
fluoranthen	0,10	5,03	0,15	0,08	9,01	mg/kg suš.
fluoren	0,04	2,69	0,05	0,05	0,33	mg/kg suš.
chrysen	0,08	1,69	0,04	0,25	3,21	mg/kg suš.
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	0,03	0,00	0,24	0,33	mg/kg suš.
pyren	0,15	0,26	0,02	0,44	8,08	mg/kg suš.

*Příloha 16- Tabulka vyhodnocení třídy jakosti vody pomocí všech zjištěných ukazatelů (podle ČSN 75 7221) - zprůměrované hodnoty*

Ukazatel	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>F-</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Cl-</b>	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
<b>NO2-</b>	5	3	2	4	2	4	2	4	1	4
<b>NO3-</b>	5	3	1	5	2	4	3	3	1	2
<b>SO42-</b>	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2
<b>TOC</b>	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3
<b>TN</b>	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1
<b>As</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>B</b>	1	2	1	2	2	2	3	1	2	1
<b>Ba</b>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Fe</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Mn</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>P</b>	4	4	4	4	2	4	3	2	3	3
<b>PAU</b>	1	1	1	3	3	3	2	1	1	4
<b>Konduktivita</b>	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3



Ukazatel	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
Rozp. kyslík	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
bisfenol A	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
dimethachlor a jeho metabolity	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
glyfosát	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
hexazinon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
chlorotoluron	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
isoproturon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MCPA	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1
metabolity alachloru	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1
metazachlor	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
metolachlor a jeho metabolity	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ukazatel	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
oktylfenoly (4-(1,1',3,3',-tetramethylbutyl)-fenol)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
polycyklické aromatické uhlovodíky	1	1	1	3	3	3	2	1	1	4
terbuthylazin a jeho metabolity	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
terbutryn	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Třída jakosti	5	4	4	5	3	4	3	4	3	4

**Příloha 17- Koefficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky ve vodě-září 2019**

Neznečištěná lokalita	Nízké zatížení lokality	Střední zatížení	Vysoká zátěž
-----------------------	-------------------------	------------------	--------------

Prvek	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV D. Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>B</b>	0,00	0,33	0,00	0,42	0,38	0,63	0,60	0,00	0,57	0,00
<b>Ba</b>	0,16	0,16	0,00	0,09	0,17	0,00	0,09	0,12	0,09	1,00
<b>Ca</b>	0,61	0,55	0,43	0,58	0,29	0,35	0,29	0,29	0,33	0,47
<b>Fe</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Mg</b>	0,00	0,14	0,13	0,17	0,11	0,00	0,12	0,09	0,13	0,16
<b>P</b>	1,75	2,02	1,53	5,20	0,00	3,30	1,23	0,00	0,81	0,99

Pozn. K výpočtu HQ v sedimentech byly použity hodnoty NEK podle Metodického pokynu MŽP č. 1/2014 „Indikátory znečištění zemin, půdního vzduchu a podzemní vody“ pro říční sedimenty k využití na zemědělských a ostatních plochách. Pokud byla norma NEK uvedena v nařízení vlády č. 401/2015 Sb. u bioty, byla použita tato.

*Příloha 18- Koefficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky ve vodě-listopad 2019*

Prvek	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV D. Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>B</b>	0,00	0,58	0,34	0,73	0,43	0,82	1,12	0,00	0,61	0,00
<b>Ba</b>	0,66	0,42	0,32	0,00	0,21	0,17	0,14	0,19	0,19	0,10
<b>Ca</b>	0,69	0,72	0,61	0,49	0,39	0,38	0,41	0,38	0,34	0,55
<b>Mg</b>	0,16	0,21	0,18	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	0,23
<b>P</b>	2,16	3,63	0,75	4,11	0,00	0,00	1,38	0,00	0,00	6,87
<b>V</b>	0,00	0,61	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*Příloha 19- Koefficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky v sedimentech-září 2019*

Prvek	Nádrž					
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>As</b>	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>B</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Ba</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Mn</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*Příloha 20- Koefficient rizika HQ pro toxické kovy a ostatní prvky v sedimentech-listopad 2019*

Prvek	Nádrž				
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
As	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Ba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

*Příloha 21- Koefficient rizika HQ pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> ve vodě*

Období	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
Září	3,00	3,70	4,20	3,50	2,80	4,80	4,30	3,10	3,30	14,90
Listopad	4,40	3,70	5,20	5,00	2,90	5,40	3,90	5,10	5,40	3,90

Příloha 22- Koefficient rizika HQ pro uhlovodíky C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> v sedimentech

Období	Nádrž					
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
Září	0,60	1,95	0,49	0,28	0,23	0,25
Listopad	1,03	0,66	neodebrán	0,31	3,56	0,23

Příloha 23- Koefficient rizika HQ pro emergentní polutanty- září 2019

Parametr	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
AMPA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metazachlor	0,15	0,10	ND	ND	0,03	0,04	0,09	0,04	0,04	0,05
Atrazin	0,00	0,00	ND	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
MCPA	ND	3,70	0,90	0,80	ND	ND	0,50	0,20	ND	ND
Glyfosát	ND	0,00	0,00	ND	0,00	ND	0,00	0,00	ND	0,00
Bentazon	ND	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Diuron	ND	ND	ND	0,20	ND	ND	ND	ND	ND	0,10
Terbutryn	ND	ND	ND	0,10	0,20	0,10	ND	ND	ND	0,50

ND – nebyl detekován

*Příloha 24- Koefficient rizika HQ pro emergentní polutanty- listopad 2019*

Parametr	Nádrž									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
AMPA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Atrazin	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
MCPA	0,20	ND	0,50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Glyfosát	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00
Bentazon	ND	0,00	0,00	ND	ND	ND	0,00	ND	ND	ND
Diuron	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,60	ND	ND
Terbutryn	ND	ND	ND	0,20	0,30	ND	ND	ND	ND	0,40
Isoproturon	ND	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	ND	ND
Bisfenol A	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,6	ND	ND

ND – nebyl detekován

*Příloha 25- Koeficient rizika HQ pro emergentní polutanty- leden 2019*

Parametr	Nádrž				
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník
AMPA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bisfenol A	6,30	ND	ND	3,70	ND
Diuron	ND	ND	ND	0,20	ND
Glyfosát	ND	ND	0,00	0,00	ND
Metazachlor	ND	ND	0,00	ND	ND
Atenolol	ND	0,00	ND	ND	ND
Bentazon	ND	0,00	ND	ND	ND

ND – nebyl detekován

*Příloha 26- Koeficient rizika HQ pro normou dané PAU ve vodě- září 2019*

Normou dané PAU	Nádrž					
	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	Zátišský rybník	Hamerský rybník-listopad*
fluoranthen	0,17	0,14	0,27	0,17	0,72	ND
benzo(b)fluoranthen	ND	ND	ND	ND	0,15	ND
benzo(k)fluoranthen	ND	ND	ND	ND	0,08	ND
benzo(a)pyren	0,04	ND	ND	ND	0,15	ND
benzo(ghi)perylen	1,51	ND	ND	0,79	2,68	0,79
indeno(1,2,3-cd)pyren	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Vysvětlivky: ND – nebyl detekován, \* v listopadu 2019 byl zaznamenán výskyt PAU jen v Hamerském rybníku, nebyla vytvářena samostatná tabulka



*Příloha 27- Koefficient rizika HQ pro normou dané PAU v sedimentech- září 2019*

PAU	Nádrž					
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská - horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
fluoranthen	0,67	1,33	1,67	0,00	1,00	1,00
benzo(a)pyren	6,00	4,00	2,00	4,00	2,00	14,00

*Příloha 28- Koefficient rizika HQ pro normou dané PAU v sedimentech- listopad 2019*

PAU	Nádrž				
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
fluoranthen	3,33	167,67	5,00	2,67	300,33
benzo(a)pyren	14,00	10,00	2,00	12,00	712,00

**Příloha 29- Distribuční koeficient  $K_d$  pro zjišťované toxické kovy a ostatní prvky- září 2019**

**logKd< 3** **logKd< 4** **logKd> 5**

Vysvětlivky: Je-li  $K_d < 3$ , preferuje sledovaný prvek kapalnou fází, je-li  $K_d < 4$  snadněji se uvolňuje z pevné fáze, ale převyšuje vazbu na pevnou fází,  $K_d > 5$ , sledovaná látka preferuje vazbu na pevné fáze

Prvek	Nádrž					
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
As	6	6	6	6	6	6
B	1	6	6	6	6	6
Ba	1	1	6	6	6	6
Ca	1	1	0	0	0	0
Fe	6	6	6	6	6	6
K	1	1	1	0	0	1
Mg	0	2	0	0	0	0
Mn	6	6	6	6	6	6
Na	0	0	0	0	0	0
P	2	1	6	6	6	6
Sr	1	1	0	0	0	0

*Příloha 30- Distribuční koeficient  $K_d$  pro uhlovodíky  $C_{10}$ - $C_{40}$ - září 2019*

AOX	Nádrž					
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b>	3	3	3	3	3	2

*Příloha 31- Distribuční koeficient  $K_d$  pro detekované PAU- září 2019*

Detekované PAU	Nádrž					
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>fluoranthen</b>	6	3	3	6	6	3
<b>benzo(b)fluoranthen</b>	6	6	6	6	6	3
<b>benzo(k)fluoranthen</b>	6	6	6	6	6	3
<b>benzo(a)pyren</b>	6	6	6	6	6	3
<b>benzo(ghi)perylene</b>	6	6	3	6	6	3
<b>indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	6	6	6	6	6	3

**Příloha 32- Distribuční koeficient  $K_d$  pro zjišťované toxické kovy a ostatní prvky- listopad 2019**

Prvek	Nádrž				
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
Ba	3	2	0	0	2
Ca	2	2	3	3	2
K	2	2	2	2	2
Mg	3	2	3	3	3
Na	3	3	3	3	3
P	2	0	0	0	2
Sr	2	2	3	3	3

**Příloha 33- Distribuční koeficient  $K_d$  pro uhlovodíky  $C_{10}$ - $C_{40}$ - listopad 2019**

AOX	Nádrž				
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
$C_{10}$ - $C_{40}$	3	3	2	4	2

*Příloha 34- Distribuční koeficient  $K_d$  pro detekované PAU- listopad 2019*

Detekované PAU	Nádrž				
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
fluoranthen	5	7	5	5	7
benzo(b)fluoranthen	5	5	4	6	6
benzo(k)fluoranthen	5	4	4	5	6
benzo(a)pyren	5	5	4	5	7
benzo(ghi)perylene	5	5	4	5	6
indeno(1,2,3-cd)pyren	4	4	4	5	6

Následují tabulky všech polutantů s hodnotami, které byly v rámci studie zjišťovány (surová data)

*Příloha 35- Tabulka všech polutantů s hodnotami zjišťovanými laboratoří Aquatest- září 2019 (µg/l)*

Ukazatel	Název vzorku									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
Erythromycin	<0,010	<0,010	<0,010	0,038	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Karbamazepin	0,229	0,080	0,043	0,123	0,066	0,185	0,115	<0,010	0,071	0,036
Sulfamethoxazol	0,062	0,080	<0,010	0,687	0,021	0,049	0,020	0,018	<0,010	0,161
10,11-Dihydroxycarbamazepine	0,078	0,069	0,044	0,166	0,048	0,138	0,071	<0,010	0,052	0,010
2-Hydroxy Carbamazepine	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
4'-Hydroxy Diclofenac	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Atenolol	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Azithromycin	0,025	<0,010	<0,010	0,062	<0,010	<0,010	<0,010	0,026	<0,010	0,019
Bezafibrate	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Kofein	0,097	0,025	0,093	0,017	0,230	0,256	0,049	0,184	0,014	0,160
Carboxybuprofen	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Ciprofloxacin	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Clarithromycin	0,026	<0,010	<0,010	0,067	<0,010	0,010	<0,010	0,027	<0,010	0,019
Diclofenac	0,024	0,057	<0,010	0,446	<0,010	0,028	<0,010	<0,010	<0,010	0,011

<b>10,11-Dihydro-10-hydroxy (Carbamazepine)</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,026	<0,010	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diltiazem</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fluoxetine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Furosemide</b>	<0,020	<0,020	<0,020	0,037	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Gabapentin</b>	1,56	0,758	0,578	2,72	0,544	1,56	0,508	0,054	0,425	0,492
<b>Gemfibrozil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Hydrochlorothiazide</b>	0,035	0,096	<0,020	0,520	<0,020	0,034	<0,020	<0,020	<0,020	0,029
<b>Chloramphenicol</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Iohexol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	0,108	<0,030	0,045	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Iopromide</b>	0,370	<0,030	<0,030	0,115	0,064	0,265	0,097	<0,030	0,032	<0,030
<b>Jopamidol</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Ketoprofen</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Lincomycin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metoprolol</b>	<0,020	0,043	<0,020	0,563	<0,020	0,098	<0,020	0,020	<0,020	0,040
<b>Naproxen</b>	0,061	0,061	<0,030	0,175	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Nifedipine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>O-Desmethylnaproxen</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Oxcarbazepine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Paracetamol</b>	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	0,062	0,025	<0,010	0,042	<0,010	0,034
<b>Paraxanthine</b>	0,056	0,032	0,062	0,066	0,094	0,208	0,038	0,117	0,013	0,155
<b>Penicillin G</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Ranitidine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Roxithromycin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Saccharin</b>	0,288	0,126	0,178	0,261	0,263	0,274	0,244	0,349	0,114	0,455
<b>Sertraline</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfamerazine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfamethazine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfanilamide</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Sulfapyridine</b>	0,108	0,021	<0,010	0,133	<0,010	0,020	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Tramadol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triclocarban</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Triclosan</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Trimethoprim</b>	0,015	<0,010	<0,010	0,142	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Venlafaxine</b>	0,029	0,050	<0,010	0,203	<0,010	0,027	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Warfarin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Carbamazepine 10,11-Epoxide</b>	0,081	0,073	0,049	0,174	0,054	0,149	0,077	0,010	0,055	0,011
<b>Estrone</b>	0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,003	<0,001	0,008
<b>17-beta-Estradiol</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
<b>17-alfa-Ethynylestradiol</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Estriol</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,855
<b>2,4-DP (Dichlorprop)</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>2,4,5-Trichlorfenoxyoctová kys.</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020



<b>Acetochlor</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Acetochlor ESA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Acetochlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Alachlor</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Alachlor ESA</b>	0,052	0,038	<0,030	0,065	0,031	0,078	0,086	0,042	0,076	0,035
<b>2,4-Dichlorfenoxyoctová kys.</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Alachlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Ametryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin</b>	0,015	0,011	<0,010	0,013	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desethyl</b>	0,022	0,015	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desisopropyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin 2-hydroxy</b>	0,022	0,024	0,029	<0,010	0,017	0,027	0,022	<0,010	0,033	<0,010
<b>Azoxystrobin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Bentazon</b>	<0,010	0,025	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bromacil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bromoxynil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Karbendazim</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,020	0,013	<0,010	<0,010	0,033	<0,010	0,047
<b>Karbofuran</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Klomazon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Kyanazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Cyprokonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Desmetryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Atrazin desethyl desisopropyl</b>	0,029	0,024	0,033	0,043	<0,020	0,030	0,021	<0,020	0,022	0,030
<b>Diazinon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dichlormid</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Dimethachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethoát</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethomorf</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,042	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,019
<b>Epoxykonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Ethofumesát</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Fenarimol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fenhexamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Florasulam</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fluazifop-P-butyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Flusilazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Foramsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Hexazinon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorbromuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorfenvinphos</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chloridazon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlortoluron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazamethabenz methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Imazamox</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazethapyr</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imidacloprid</b>	0,014	0,013	<0,010	0,054	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,046
<b>Isoproturon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Kresoxim methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Lenacil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Linuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>MCPA</b>	<0,020	0,368	0,093	0,083	<0,020	<0,020	0,048	0,024	<0,020	<0,020
<b>MCPB</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>MCPP (Mecoprop)</b>	<0,020	<0,020	0,021	<0,020	0,082	<0,020	<0,020	0,047	<0,020	0,039
<b>Metalaxyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metamitron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metazachlor</b>	0,059	0,039	<0,010	<0,010	0,013	0,017	0,037	0,016	0,016	0,019
<b>Metkonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methabenzthiazuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methamidofos</b>	0,096	0,119	0,169	0,116	0,072	0,180	0,087	0,040	0,096	0,058
<b>Methidathion</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methoprotryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methoxyfenozid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metobromuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metolachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metolachlor ESA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	0,041	<0,030	0,037	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metolachlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metoxuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Metribuzin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin desamino diketo</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metribuzin desamino</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin-diketo</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metsulfuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Monolinuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Napropamide</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Nicosulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fosalon</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fosfamidon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Picloram</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pirimikarb</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prometon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prometryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propikonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,050	<0,010	<0,010
<b>Propoxykarbazonnatrium</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propyzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Pyridate</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pyrimethanil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Rimsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Sebutylazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simazin 2-hydroxy</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simetryn</b>	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfosulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Tebukonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010
<b>Terbutryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,028	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,063
<b>Terbuthylazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbuthylazin desethyl</b>	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	<0,010	0,012	0,016	<0,010	0,020	<0,010
<b>Terbuthylazin 2-hydroxy</b>	0,050	0,020	0,032	0,027	0,144	0,049	0,042	0,053	0,050	0,146
<b>Thiamethoxam</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thifensulfuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thiofanátmethyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triadimefon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triadimenol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Triasulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triforin</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Tribenuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Tritikonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>2,6-Dichlorobenzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Iprodion</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>2-Chlor-2,6-diethylacetanilid</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030

<b>2-Amino-N-(isopropyl)benzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>3,4-Dichlorfenyl močovina (DCPU)</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>3-Hydroxykarbofuran</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>3-Chlor-4-methylanilin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Atraton</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fluazifop-P</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Chlorantraniliprol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Isoproturon monodesmethyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Isoproturon desmethyl</b>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
<b>Metazachlor ESA</b>	0,066	0,082	0,033	0,102	0,054	0,135	0,102	0,074	0,090	0,060
<b>Metazachlor OA</b>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
<b>p-Isopropylanilin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Propachlor OA</b>	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080
<b>Propachlor ESA</b>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
<b>Chlortoluron desmethyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Terbutylazin desethyl 2-hydroxy</b>	0,027	<0,020	0,020	<0,020	0,120	0,022	<0,020	0,046	<0,020	0,090
<b>Aminopyralid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chloridazon desfenyl (CHD)</b>	0,557	0,355	0,058	0,308	0,092	0,140	0,733	0,064	0,098	0,055

<b>Chloridazon methyl desfenyl (CHMD)</b>	0,025	<0,020	<0,020	0,040	<0,020	<0,020	0,027	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Diuron desmethyl (DCPMU)</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Chlorpyrifos</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Pendimethalin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fenpropimorph</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fluroxypyr</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Prochloraz</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fenpropidin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethenamide</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Desmedipham</b>	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
<b>Spiroxamine</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Boscalid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diflufenican</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Difenoconazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quinmerac</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	0,015	<0,010	0,011	<0,010
<b>Prothioconazole</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Pethoxamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,161	<0,010	0,015	<0,010
<b>Thiacloprid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethachlor OA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethachlor ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Isoxaflutole</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>RPA 202248</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

<b>Thiencarbazon-methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>AE 1277106</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fenuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Malathion</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Aldikarb</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Dinoseb</b>	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
<b>Parathion</b>	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
<b>Bisphenol S</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bentazon methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triallat</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diethyltoluamid (DEET)</b>	0,127	0,093	0,174	0,094	0,186	0,256	0,119	0,151	0,158	0,315
<b>1H-Benzotriazol</b>	0,693	1,01	0,704	3,06	0,885	2,15	0,469	0,409	0,334	1,05
<b>1-methyl-1H-Benzotriazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,028	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>5-methyl-1H-Benzotriazol</b>	0,637	0,960	0,618	2,12	0,817	1,18	0,472	0,885	0,378	3,02
<b>Dimethenamid ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>6-Chloroquinoxaline-2,3-diol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethenamid OA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pethoxamid ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propaquizafop</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quizalofop</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



<b>RPA 203328</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>AMPA</b>	1,24	2,58	0,831	6,50	0,618	2,09	0,302	0,659	0,135	0,826
<b>Glufosinát amonný</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Glyfosát</b>	<0,050	0,121	0,095	<0,050	0,100	<0,050	0,060	0,062	<0,050	0,205
<b>Cyprodinil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Haloxyfop-methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quinoxifen</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dichlobenil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Forát</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethipin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dicamba</b>	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<b>Klopyralid</b>	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<b>Molinate</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Terbufos</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Carboxin</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Diclofop methyl</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Pyriproxyfen</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Nonylfenoly (rozvětvené)</b>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	0,10	<0,10
<b>Oktylfenoly</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<b>4-nonylfenol diethoxylát</b>	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
<b>Bisfenol A</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

<b>4-oktylfenol monoethoxylát</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

*Příloha 36- Tabulka všech polutantů s hodnotami zjišťovaných laboratoří Aquatest -listopad 2019 (µg/l)*

Ukazatel	Název vzorku									
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník
<b>Erythromycin</b>	0,016	0,014	<0,010	0,173	0,011	0,019	0,015	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Karbamazepin</b>	0,251	0,072	0,044	0,106	0,061	0,133	0,143	<0,010	0,042	0,02
<b>Sulfamethoxazol</b>	0,077	0,031	0,019	0,346	0,038	0,104	0,066	0,046	<0,010	0,274
<b>10,11-Dihydroxycarbamazepine</b>	0,19	0,115	0,07	0,223	0,072	0,177	0,179	0,02	0,048	0,017
<b>2-Hydroxy Carbamazepine</b>	0,011	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>4'-Hydroxy Diclofenac</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atenolol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Azithromycin</b>	0,189	0,141	0,02	0,431	<0,010	0,133	0,155	0,017	<0,010	0,064
<b>Bezafibrate</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Caffeine</b>	0,083	0,019	0,067	0,019	0,242	0,276	0,036	0,418	0,029	1,4
<b>Carboxyibuprofen</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Ciprofloxacin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Clarithromycin</b>	0,184	0,136	0,012	0,504	0,014	0,131	0,148	0,014	<0,010	0,068
<b>Diclofenac</b>	0,141	0,197	0,015	0,628	0,011	0,099	0,12	<0,010	<0,010	0,173
<b>10,11-Dihydro-10-hydroxy Carbamazepine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diltiazem</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fluoxetine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Furosemide</b>	<0,020	0,091	<0,020	0,138	<0,020	0,021	0,027	<0,020	<0,020	0,131
<b>Gabapentin</b>	1,76	0,849	0,567	1,59	0,607	1,64	0,853	0,104	0,374	2,98
<b>Gemfibrozil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Hydrochlorothiazide</b>	0,125	0,475	0,036	1,6	0,024	0,276	0,287	0,021	<0,020	0,271
<b>Chloramphenicol</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Iohexol</b>	0,277	<0,030	<0,030	0,679	0,032	0,151	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Iopromide</b>	0,579	0,077	0,035	0,487	0,14	0,38	0,038	<0,030	0,039	3,85
<b>Jopamidol</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Ketoprofen</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Lincomycin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metoprolol</b>	0,138	0,175	0,022	0,765	<0,020	0,149	0,151	0,084	<0,020	0,327
<b>Naproxen</b>	0,058	<0,030	<0,030	0,133	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Nifedipine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>O-Desmethylnaproxen</b>	<0,020	<0,020	<0,020	0,025	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Oxcarbazepine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Paracetamol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,073	<0,010	0,198	0,01	0,01
<b>Paraxanthine</b>	<0,010	0,109	0,116	0,149	0,291	0,501	0,068	0,542	0,05	3,42
<b>Penicillin G</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Ranitidine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Roxithromycin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,032
<b>Saccharin</b>	0,404	0,129	0,182	0,538	0,037	0,486	0,196	1,05	0,132	8,09
<b>Sertraline</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,033	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfamerazine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfamethazine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfanilamide</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Sulfapyridine</b>	0,145	0,021	<0,010	0,167	0,011	0,097	0,07	<0,010	<0,010	0,153
<b>Tramadol</b>	0,157	0,393	0,09	0,44	0,052	0,169	0,111	0,018	0,012	0,064

<b>Triclocarban</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Triclosan</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Trimethoprim</b>	0,022	<0,010	<0,010	0,152	<0,010	0,01	<0,010	0,016	<0,010	0,025
<b>Venlafaxine</b>	0,115	0,17	0,013	0,388	0,011	0,099	0,106	0,018	<0,010	0,063
<b>Warfarin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Carbamazepine 10,11-Epoxide</b>	0,208	0,122	0,075	0,241	0,078	0,19	0,196	0,021	0,051	0,018
<b>Estrone</b>	0,004	0,003	0,003	0,001	0,003	0,002	0,001	0,007	0,002	0,011
<b>17-beta-Estradiol</b>	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,002
<b>17-alfa-Ethynylestradiol</b>	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Estriol</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,025
<b>2,4-DP (Dichlorprop)</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>2,4,5-Trichlorfenoxyoctová kys.</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Acetochlor</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Acetochlor ESA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Acetochlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Alachlor</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Alachlor ESA</b>	0,091	0,042	0,03	0,065	0,033	0,07	0,112	0,061	0,053	0,047
<b>2,4-Dichlorfenoxyoctová kys.</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Alachlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Ametryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin</b>	0,016	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desethyl</b>	0,022	0,012	0,011	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desisopropyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin 2-hydroxy</b>	0,022	0,043	0,037	<0,010	0,015	0,02	0,015	<0,010	0,023	<0,010
<b>Azoxystrobin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

<b>Bentazon</b>	<0,010	0,018	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bromacil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bromoxynil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Karbendazim</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,034	<0,010	0,012
<b>Karbofuran</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Klomazon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Kyanazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Cyprokonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Desmetryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desethyl desisopropyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Diazinon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dichlormid</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Dimethachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethoát</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethomorf</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,125	<0,010	<0,010
<b>Epoxykonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Ethofumesát</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Fenarimol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fenhexamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Florasulam</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fluazifop-P-butyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Flusilazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Foramsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Hexazinon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorbromuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Chlorfenvinphos</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chloridazon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlortoluron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazamethabenz methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazamox</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazethapyr</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imidacloprid</b>	0,015	<0,010	<0,010	0,038	<0,010	0,01	0,01	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Isoproturon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,022	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Kresoxim methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Lenacil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Linuron</b>	0,017	<0,010	<0,010	0,04	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>MCPA</b>	0,024	<0,020	0,048	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>MCPB</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>MCPP (Mecoprop)</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,067	<0,020	<0,020	0,024	<0,020	<0,020
<b>Metalaxyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metamitron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metazachlor</b>	0,024	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metkonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methabenzthiazuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methamidofos</b>	0,107	0,118	0,164	0,083	0,066	0,128	0,051	0,019	0,074	0,059
<b>Methidathion</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methoprotryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methoxyfenozid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metobromuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metolachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metolachlor ESA</b>	0,031	<0,030	<0,030	0,036	<0,030	0,035	0,042	<0,030	<0,030	<0,030

<b>Metolachlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metoxuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin desamino diketo</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metribuzin desamino</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin-diketo</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metsulfuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Monolinuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Napropamide</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Nicosulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fosalon</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fosfamidon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Picloram</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pirimikarb</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prometon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prometryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propikonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propoxykarbazonnatrium</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propyzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Pyridate</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pyrimethanil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Rimsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sebutylazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Simazin 2-hydroxy</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simetryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfosulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Tebukonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbutryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,021	0,044	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,058
<b>Terbutylazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbutylazin desethyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbutylazin 2-hydroxy</b>	0,026	0,016	0,02	0,022	0,056	0,024	0,021	0,023	0,031	0,058
<b>Thiamethoxam</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thifensulfuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thiofanátmethyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triadimefon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triadimenol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Triasulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triforin</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Tribenuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Tritikonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>2,6-Dichlorobenzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Iprodion</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>2-Chlor-2,6-diethylacetanilid</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>2-Amino-N-(isopropyl)benzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>3,4-Dichlorfenyl močovina (DCPU)</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>3-Hydroxykarbofuran</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>3-Chlor-4-methylanilin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Atraton</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020



<b>Fluazifop-P</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Chlorantraniliprol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Isoproturon monodesmethyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Isoproturon desmethyl</b>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
<b>Metazachlor ESA</b>	0,118	0,066	0,04	0,102	0,051	0,129	0,146	0,106	0,062	0,076
<b>Metazachlor OA</b>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
<b>p-Isopropylanilin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Propachlor OA</b>	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080
<b>Propachlor ESA</b>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
<b>Chlortoluron desmethyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Terbuthylazin desethyl 2-hydroxy</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,029	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,035
<b>Aminopyralid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chloridazon desfenyl (CHD)</b>	1,07	0,252	0,204	0,275	0,144	0,187	0,569	<0,050	0,124	<0,050
<b>Chloridazon methyl desfenyl (CHMD)</b>	0,041	<0,020	<0,020	0,031	<0,020	<0,020	0,06	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Diuron desmethyl (DCPMU)</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Chlorpyrifos</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Pendimethalin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fenpropimorph</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fluroxypyr</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Prochloraz</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fenpropidin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethenamide</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Desmedipham</b>	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
<b>Spiroxamine</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

<b>Boscalid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diflufenican</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Difenoconazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quinmerac</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prothioconazole</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Pethoxamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thiacloprid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethachlor OA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethachlor ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Isoxaflutole</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>RPA 202248</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Thiencarbazon-methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>AE 1277106</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fenuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dinoseb</b>	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
<b>Malathion</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Aldikarb</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Parathion</b>	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
<b>Bisphenol S</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bentazon methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triallat</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diethyltoluamid (DEET)</b>	0,066	0,036	0,078	0,064	0,134	0,109	0,032	0,092	0,091	0,273
<b>1H-Benzotriazol</b>	1,16	0,764	0,539	2,25	0,821	2,13	0,547	0,721	0,199	1,36
<b>1-methyl-1H-Benzotriazol</b>	0,031	0,013	<0,010	0,021	0,016	0,023	0,011	0,032	<0,010	0,018
<b>5-methyl-1H-Benzotriazol</b>	0,348	0,236	0,188	0,551	0,429	0,467	0,279	2,01	0,088	0,625
<b>6-Chloroquinoxaline-2,3-diol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Dimethenamid ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethenamid OA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pethoxamid ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propaquizafop</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quizalofop</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>RPA 203328</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Glufosinát amonný</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>AMPA</b>	2,75	2,45	1,52	2,05	0,577	1,18	1,19	0,725	0,081	0,775
<b>Glyfosát</b>	<0,050	0,104	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,58
<b>Cyprodinil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Haloxifop-methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quinoxifen</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dichlobenil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Phorate</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethipin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dicamba</b>	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<b>Clopyralid</b>	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<b>Molinate</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Terbufos</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Carboxin</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Diclofop methyl</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Pyriproxifen</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Nonylfenoly</b>	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	0,1	0,2	<0,10	0,19	0,16	0,16
<b>Oktylfenoly</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<b>4-nonylfenol diethoxylát</b>	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
<b>Bisfenol A</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,057	<0,020	<0,020

<b>4-oktylfenol monoethoxylát</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

*Příloha 37- Tabulka naměřených hodnot všech polutantů zjišťovaných laboratoří Aquatest -leden 2020 (µg/l)*

Ukazatel	Název vzorku				
	Strahov	Strnad	RN Košíkovská-horní	VD Hostivař-výpust	Hamerský
Erythromycin	0,021	0,011	<0,010	<0,010	<0,010
Karbamazepin	0,376	0,094	<0,010	0,119	0,063
Sulfamethoxazol	0,062	0,042	0,018	0,025	0,016
10,11-Dihydroxycarbamazepine	0,261	0,112	<0,010	0,071	0,046
2-Hydroxy Carbamazepine	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
4'-Hydroxy Diclofenac	0,054	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Atenolol	0,029	0,013	<0,010	<0,010	<0,010
Azithromycin	0,951	0,151	<0,010	<0,010	<0,010
Bezafibrate	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Caffeine	0,138	0,059	0,489	0,056	0,111
Carboxyibuprofen	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Ciprofloxacin	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Clarithromycin	1,050	0,158	0,021	0,029	<0,010
Diclofenac	0,151	0,191	<0,010	0,028	<0,010
10,11-Dihydro-10-hydroxy Carbamazepine	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Diltiazem	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoxetine	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Furosemide</b>	0,055	0,063	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Gabapentin</b>	15,000	1,530	0,333	1,230	0,843
<b>Gemfibrozil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Hydrochlorothiazide</b>	0,210	0,242	<0,020	0,038	<0,020
<b>Chloramphenicol</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Iohexol</b>	0,064	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Iopromide</b>	0,605	0,077	<0,030	0,098	0,053
<b>Jopamidol</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Ketoprofen</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Lincomycin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metoprolol</b>	0,411	0,346	0,047	0,021	<0,020
<b>Naproxen</b>	0,032	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Nifedipine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>O-Desmethylnaproxen</b>	0,103	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Oxcarbazepine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Paracetamol</b>	0,594	0,037	0,016	<0,010	0,015
<b>Paraxanthine</b>	0,103	0,123	0,232	0,046	0,081
<b>Penicillin G</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Ranitidine</b>	0,073	0,017	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Roxithromycin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Saccharin</b>	0,400	0,104	0,450	0,077	0,105
<b>Sertraline</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfamerazine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfamethazine</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfanilamide</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Sulfapyridine</b>	0,274	0,050	<0,010	0,023	<0,010
<b>Tramadol</b>	0,353	0,403	0,013	0,055	0,025

<b>Triclocarban</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Triclosan</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>Trimethoprim</b>	0,282	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Venlafaxine</b>	0,347	0,183	0,016	0,034	0,019
<b>Warfarin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Carbamazepine 10,11-Epoxyde</b>	0,295	0,135	0,010	0,081	0,054
<b>Estrone</b>	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001
<b>17-beta-Estradiol</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>17-alfa-Ethynylestradiol</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Estriol</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>2,4-DP (Dichlorprop)</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>2,4,5-Trichlorfenoxyoctová kys.</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Acetochlor</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Acetochlor ESA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Acetochlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Alachlor</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Alachlor ESA</b>	0,037	0,034	<0,030	0,071	0,051
<b>2,4-Dichlorfenoxyoctová kys.</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Alachlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Ametryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin</b>	<0,010	0,311	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desethyl</b>	0,020	0,018	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desisopropyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin 2-hydroxy</b>	<0,010	0,034	<0,010	0,022	0,030
<b>Azoxystrobin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Bentazon</b>	<0,010	0,028	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Bromacil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bromoxynil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Karbendazim</b>	<0,010	<0,010	0,013	<0,010	<0,010
<b>Karbofuran</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Klomazon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Kyanazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Cyprokonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Desmetryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Atrazin desethyl desisopropyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Diazinon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dichlormid</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Dimethachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethoát</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethomorf</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diuron</b>	<0,010	<0,010	0,041	<0,010	<0,010
<b>Epoxykonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Ethofumesát</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Fenarimol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fenhexamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Florasulam</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fluazifop-P-butyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Flusilazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Foramsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Hexazinon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorbromuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorfenvinphos</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chloridazon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Chlortoluron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chlorsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazamethabenz methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazamox</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imazethapyr</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Imidacloprid</b>	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Isoproturon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Kresoxim methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Lenacil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Linuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>MCPA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>MCPB</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>MCPB (Mecoprop)</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Metalaxyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metamitron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metazachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	0,010	<0,010
<b>Metkonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methabenzthiazuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methamidofos</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methidathion</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methoprotryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Methoxyfenozid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metobromuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metolachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metolachlor ESA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metolachlor OA</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metoxuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010



<b>Metribuzin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin desamino diketo</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metribuzin desamino</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Metribuzin-diketo</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Metsulfuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Monolinuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Napropamide</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Nicosulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fosalon</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fosfamidon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Picloram</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pirimikarb</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prometon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Prometryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propachlor</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propikonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propoxykarbazonnatrium</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propyzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Pyridate</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pyrimethanil</b>	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Rimsulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sebutylazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simazin 2-hydroxy</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Simetryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Sulfosulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Tebukonazol</b>	<0,010	0,019	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbutryn</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbuthylazin</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbuthylazin desethyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Terbuthylazin 2-hydroxy</b>	0,017	0,014	0,016	0,034	0,040
<b>Thiamethoxam</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thifensulfuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thiofanátmethyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triadimefon</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triadimenol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Triasulfuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triforin</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Tribenuron methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Tritikonazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>2,6-Dichlorobenzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Iprodion</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>2-Chlor-2,6-diethylacetanilid</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>2-Amino-N-(isopropyl)benzamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>3,4-Dichlorfenyl močovina (DCPU)</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>3-Hydroxykarbofuran</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>3-Chlor-4-methylanilin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Atraton</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fluazifop-P</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Chlorantraniliprol</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Isoproturon monodesmethyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

<b>Isoproturon desmethyl</b>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
<b>Metazachlor ESA</b>	<0,030	0,050	0,052	0,090	0,069
<b>Metazachlor OA</b>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
<b>p-Isopropylanilin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Propachlor OA</b>	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080	<0,080
<b>Propachlor ESA</b>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
<b>Chlortoluron desmethyl</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Terbutylazin desethyl 2-hydroxy</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Aminopyralid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Chloridazon desfenyl (CHD)</b>	0,254	0,239	<0,050	0,239	0,111
<b>Chloridazon methyl desfenyl (CHMD)</b>	0,031	0,029	<0,020	0,044	0,022
<b>Diuron desmethyl (DCPMU)</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Chlorpyrifos</b>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Pendimethalin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fenpropimorph</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fluroxypyr</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Prochloraz</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Fenpropidin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethenamide</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Desmedipham</b>	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
<b>Spiroxamine</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Boscalid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diflufenican</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Difenoconazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quinmerac</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>Prothioconazole</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Pethoxamid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Thiacloprid</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethachlor OA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethachlor ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Isoxaflutole</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>RPA 202248</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Thiencarbazon-methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>AE 1277106</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Fenuron</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dinoseb</b>	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
<b>Malathion</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Aldikarb</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Parathion</b>	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
<b>Bisphenol S</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Bentazon methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Triallat</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Diethyltoluamid (DEET)</b>	0,055	0,030	0,072	0,049	0,091
<b>1H-Benzotriazol</b>	1,350	0,534	0,345	0,356	0,204
<b>1-methyl-1H-Benzotriazol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>5-methyl-1H-Benzotriazol</b>	1,120	0,362	1,080	0,299	0,196
<b>6-Chloroquinoxaline-2,3-diol</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethenamid ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dimethenamid OA</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Pethoxamid ESA</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Propaquizafop</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quizalofop</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

<b>RPA 203328</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Glufosinát amonný</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<b>AMPA</b>	1,630	3,570	0,825	0,953	0,306
<b>Glyfosát</b>	<0,050	<0,050	0,240	0,223	<0,050
<b>Cyprodinil</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Haloxifop-methyl</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Quinoxifen</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>Dichlobenil</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Phorate</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dimethipin</b>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<b>Dicamba</b>	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<b>Clopyralid</b>	0,026	0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<b>Molinate</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Terbufos</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Carboxin</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Diclofop methyl</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Pyriproxyfen</b>	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
<b>Nonylfenoly</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Oktylfenoly</b>	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<b>4-nonylfenol diethoxylát</b>	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
<b>Bisfenol A</b>	0,220	<0,02	0,130	<0,02	<0,02
<b>4-oktylfenol monoethoxylát</b>	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03

*Příloha 38- Tabulka všech parametrů zjišťovaných v sedimentech laboratořemi UniCre- září 2019*

Ukazatel	Název vzorku						Jednotka
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská - horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
ztráta žíháním při 950°C	39,32	46,86	44,29	9,82	17,48	29,76	%
sušina 105°C	68,2	59,5	60,9	80,4	73,8	74,6	%
C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	299,00	975,00	246,00	142,00	115,00	125,00	mg/kg sušiny
PAU							
naftalen	0,08	0,08	0,3	<0,04	<0,04	<0,04	mg/kg sušiny
acenaften	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	mg/kg sušiny
fluoren	0,03	0,06	0,06	<0,03	0,04	0,04	mg/kg sušiny
fluoranthen	0,02	0,04	0,05	<0,02	0,03	0,03	mg/kg sušiny
fenanthren	0,12	0,22	0,23	0,05	0,07	0,08	mg/kg sušiny
anthracen	0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01	0,03	mg/kg sušiny
pyren	0,07	0,1	0,11	0,07	0,02	0,1	mg/kg sušiny
benzo(a)anthracen	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02	0,08	mg/kg sušiny
chrysen	0,06	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	mg/kg sušiny
benzo(b)fluoranthen	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,07	mg/kg sušiny
benzo(k)fluoranthen	0,02	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,03	mg/kg sušiny
benzo(a)pyren	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,07	mg/kg sušiny
dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	mg/kg sušiny

<b>benzo(ghi)perylene</b>	0,03	0,04	0,01	0,02	0,01	0,05	mg/kg sušiny
<b>indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	mg/kg sušiny
<b>PCB</b>							
<b>PCB kongener 28</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB kongener 52</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB kongener 101</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB kongener 118</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB kongener 138</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB kongener 153</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB kongener 180</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
<b>PCB suma kongenerů</b>	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	mg/kg sušiny
<b>KOVY</b>							
<b>Al</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Ag</b>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	mg/kg sušiny
<b>As</b>	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>B</b>	1,03	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Ba</b>	0,31	0,18	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Be</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Ca</b>	343,00	349,00	143,00	84,30	98,10	231,00	mg/kg sušiny
<b>Cd</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Co</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>Cr</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Cu</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Fe</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>K</b>	85,40	88,20	31,90	15,70	20,60	26,00	mg/kg sušiny

<b>Mg</b>	39,30	65,60	40,80	9,19	16,10	37,30	mg/kg sušiny
<b>Mn</b>	3,27	4,73	<0,5	<0,5	<0,5	3,81	mg/kg sušiny
<b>Mo</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Na</b>	54,30	81,10	90,80	15,20	25,80	36,70	mg/kg sušiny
<b>Ni</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>P</b>	10,00	4,70	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Pb</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>Sb</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Se</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>Sr</b>	1,08	1,42	0,62	0,25	0,34	0,87	mg/kg sušiny
<b>Ti</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Tl</b>	<1	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>V</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Zn</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny

*Příloha 39- Tabulka všech parametrů zjišťovaných v sedimentech laboratořemi UniCre- listopad 2019*

Ukazatel	Název vzorku					Jednotka
	Rybník Strnad	Velký Počernický rybník	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
<b>ztráta žíháním při 950°C</b>	58,6	51,6	32,6	29,7	35	%
<b>sušina 105°C</b>	50,6	57,6	70,4	77,4	70,7	%
<b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b>	513	332	155	1778	114	mg/kg sušiny
<b>PAU</b>						



naftalen	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	mg/kg sušiny
acenaften	<0,04	0,75	<0,04	<0,04	<0,04	mg/kg sušiny
fluoren	0,04	2,69	0,05	0,05	0,33	mg/kg sušiny
fluoranthen	0,1	5,03	0,15	0,08	9,01	mg/kg sušiny
fenanthren	0,08	2,88	0,08	0,12	2,53	mg/kg sušiny
anthracen	0,02	0,51	0,01	0,05	1,74	mg/kg sušiny
pyren	0,15	0,26	0,02	0,44	8,08	mg/kg sušiny
benzo(a)anthracen	0,07	0,56	<0,01	0,3	4,02	mg/kg sušiny
chrysen	0,08	1,69	0,04	0,25	3,21	mg/kg sušiny
benzo(b)fluoranthen	0,08	0,08	0,01	0,54	2,89	mg/kg sušiny
benzo(k)fluoranthen	0,04	0,03	<0,01	0,14	1,55	mg/kg sušiny
benzo(a)pyren	0,07	0,05	0,01	0,06	3,56	mg/kg sušiny
dibenzo(a,h)anthracen	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,15	mg/kg sušiny
benzo(ghi)perylen	0,07	0,07	0,01	0,51	1,27	mg/kg sušiny
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,02	0,03	<0,01	0,24	0,33	mg/kg sušiny
PCB						
PCB kongener 28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB kongener 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB kongener 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB kongener 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB kongener 138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB kongener 153	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB kongener 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg sušiny
PCB suma kongenerů	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	mg/kg sušiny
KOVY						
Ag	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	mg/kg sušiny
Al	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny

<b>As</b>	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>B</b>	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Ba</b>	0,21	0,17	<0,1	<0,1	0,14	mg/kg sušiny
<b>Be</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Ca</b>	439	409	81,4	192	351	mg/kg sušiny
<b>Cd</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Co</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>Cr</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Cu</b>	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Fe</b>	<1	<1	1,74	<1	17,3	mg/kg sušiny
<b>K</b>	57	92,1	27,3	37,3	41,2	mg/kg sušiny
<b>Mg</b>	67,5	62,9	14,1	25,8	58,2	mg/kg sušiny
<b>Mn</b>	1,97	<0,5	<0,5	<0,5	7,84	mg/kg sušiny
<b>Mo</b>	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Na</b>	120	93	30,9	45,6	62,3	mg/kg sušiny
<b>Ni</b>	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>P</b>	8,79	<1	<1	<1	4,26	mg/kg sušiny
<b>Pb</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>Se</b>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	mg/kg sušiny
<b>Sr</b>	1,59	1,33	0,27	0,54	1,2	mg/kg sušiny
<b>Ti</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg sušiny
<b>Tl</b>	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>V</b>	<1	<1	<1	<1	<1	mg/kg sušiny
<b>Zn</b>	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	0,1	mg/kg sušiny

*Příloha 40- Tabulka všech parametrů zjišťovaných ve vodě laboratořemi UniCre- září 2019*

Ukazatel	Název vzorku										Jednotka
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
<b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b>	0,3	0,37	0,42	0,35	0,28	0,48	0,43	0,31	0,33	1,49	mg/l
<b>PAU</b>											
<b>fluoranthen</b>	<10,6	<10,6	<10,6	20,4	16,9	32,2	20,5	<10,6	<10,6	86,3	ng/l
<b>benzo(b)fluoranthen</b>	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	26,3	ng/l
<b>benzo(k)fluoranthen</b>	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	14,2	ng/l
<b>benzo(a)pyren</b>	<6	<6	<6	10,1	<6	<6	<6	<6	<6	39,5	ng/l
<b>benzo(ghi)perylene</b>	<6,3	<6,3	<6,3	12,4	<6,3	<6,3	6,5	<6,3	<6,3	22	ng/l
<b>indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	<6,3	<6,3	<6,3	8,4	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	9,1	ng/l
<b>PCB</b>											
<b>PCB kongener 28</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 52</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 101</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 118</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 138</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 153</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 180</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l

PCB suma kongenerů	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	µg/l
<b>KOVY</b>												
<b>Al</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Ag</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>As</b>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	mg/l
<b>B</b>	<0,1	0,1	<0,1	0,126	0,115	0,188	0,181	<0,1	0,171	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Ba</b>	0,09	0,029	0,028	<0,01	0,016	0,031	<0,01	0,017	0,021	0,017	0,017	mg/l
<b>Be</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Ca</b>	115	105	82	111	54,4	67,1	54,7	55,8	63,4	88,7	88,7	mg/l
<b>Cd</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Co</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Cr</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Cu</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Fe</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,178	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>K</b>	13,9	12,4	10,2	22,5	7,98	15,3	9,24	5,34	9,65	6,32	6,32	mg/l
<b>Mg</b>	<0,01	16,2	15,7	20,1	13,5	0,22	13,8	10,4	15,3	19,3	19,3	mg/l
<b>Mn</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Mo</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Na</b>	38,2	46	49,1	73,5	38,1	52,1	52,2	29,3	60,5	41,2	41,2	mg/l
<b>Ni</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>P</b>	0,263	0,303	0,23	0,78	<0,1	0,495	0,184	<0,1	0,122	0,149	0,149	mg/l
<b>Pb</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Sb</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Se</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Sr</b>	0,315	0,288	0,267	0,457	0,194	0,24	0,199	0,186	0,228	0,29	0,29	mg/l
<b>Ti</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l

<b>TI</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>V</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Zn</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l

*Příloha 41- Tabulka všech parametrů zjišťovaných ve vodě laboratořemi UniCre- listopad 2019*

Ukazatel	Název vzorku										Jednotka
	Strahovský rybník	Rybník Strnad	VD Džbán	ČOV Dolní Chabry	Kyjský rybník	Velký Počernický rybník	VD Hostivař	RN Košíkovská-horní	Hamerský rybník	Zátišský rybník	
<b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b>	0,44	0,37	0,52	0,5	0,29	0,54	0,39	0,51	0,54	0,39	mg/l
<b>PAU</b>											
<b>fluoranthen</b>	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	<10,6	ng/l
<b>benzo(b)fluoranthen</b>	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	ng/l
<b>benzo(k)fluoranthen</b>	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	ng/l
<b>benzo(a)pyren</b>	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	ng/l
<b>benzo(ghi)perylene</b>	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	6,5	<6,3	ng/l
<b>indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	ng/l
<b>PCB</b>											

<b>PCB kongener 28</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 52</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 101</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 118</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 138</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 153</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB kongener 180</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	µg/l
<b>PCB suma kongenerů</b>	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	µg/l
<b>KOVY</b>												
<b>Al</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Ag</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>As</b>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	mg/l
<b>B</b>	<0,1	0,104	0,102	0,132	0,13	0,147	0,335	<0,1	0,182	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Ba</b>	0,118	0,075	0,058	<0,01	0,038	0,031	0,026	0,035	0,035	0,018	0,018	mg/l

<b>Be</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Ca</b>	131	137	115	92,2	74	72,2	78,1	71,9	63,7	105		mg/l
<b>Cd</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Co</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Cr</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Cu</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Fe</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>K</b>	14,3	13,6	11,7	23,3	10	15,8	12,4	8,09	9,87	10,9		mg/l
<b>Mg</b>	18,6	24,8	22	18,2	17,3	16	16,8	15,8	15,3	27,1		mg/l
<b>Mn</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Mo</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Na</b>	40,1	59,3	53,7	76,2	45,2	55	52,3	40,5	55,6	57,4		mg/l
<b>Ni</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>P</b>	0,324	0,545	0,112	0,617	<0,1	<0,1	0,207	<0,1	<0,1	1,03		mg/l
<b>Pb</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Sb</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Se</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>Sr</b>	0,365	0,453	0,4	0,41	0,269	0,26	0,259	0,27	0,238	0,388		mg/l
<b>Ti</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Tl</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/l
<b>V</b>	<0,01	0,011	0,012	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l
<b>Zn</b>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/l