



KVALITA SEDIMENTOV VYBRANÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ NA SLOVENSKU

**Pavel Hucko, Vladimír Roško,
Ladislav Babej**

Konferencia Vodní nádrže 2019, 23. – 24.10.2019, Brno



Obsah prezentácie

- Odbery vzoriek sedimentov z vodných nádrží
- Spracovanie vzoriek sedimentov
- Hodnotenie výskytu prioritných látok v sedimentoch



Odbery vzoriek sedimentov

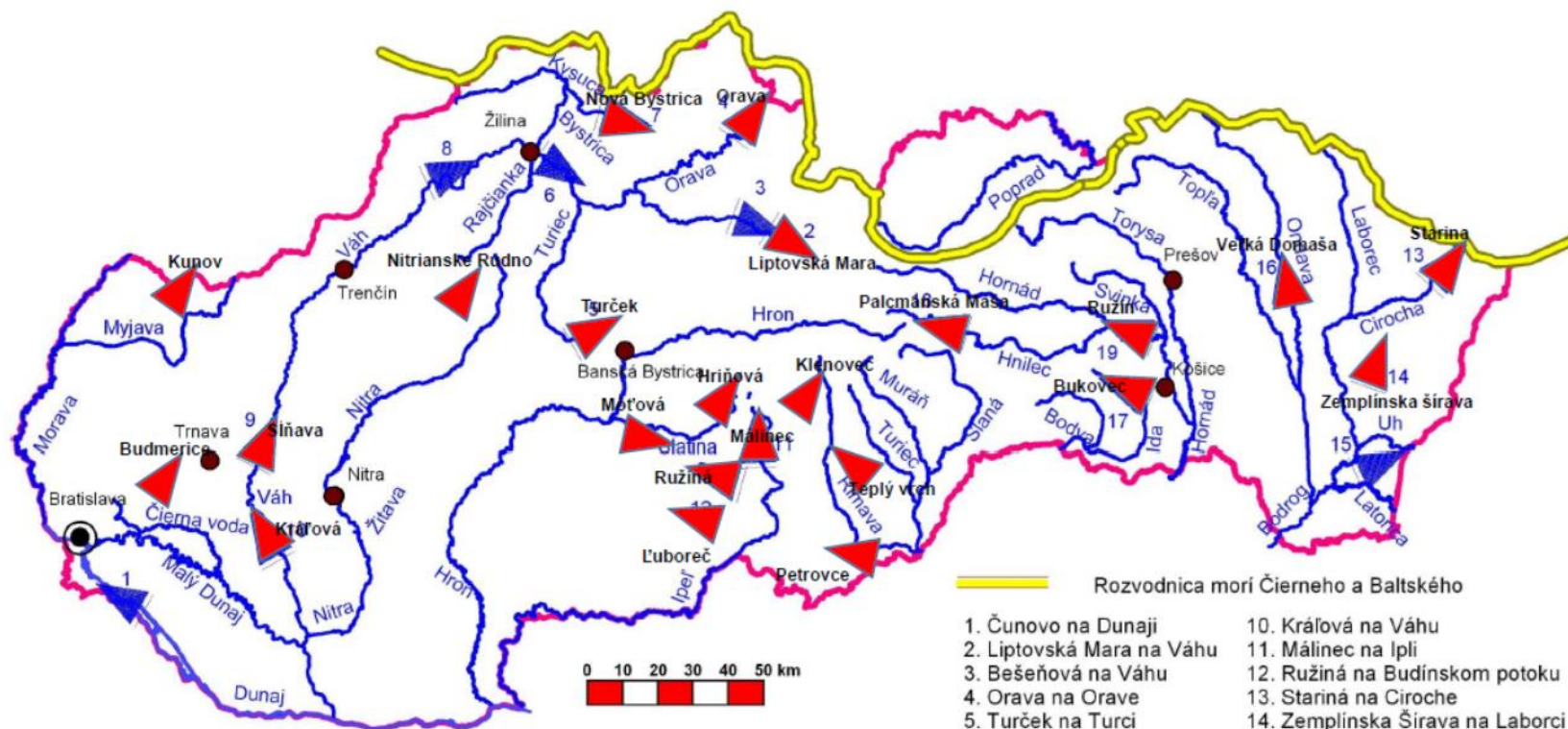
- Pre účely monitoringu sedimentov sa z vodných nádrží odoberala jedna zmiešaná vzorka z miesta lokalizovaného čo najbližšie k priehradnému múru.
- Zmiešaná vzorka sa vytvorila z 5-tich jednoduchých vzoriek z vrchných 10 cm vrstvy sedimentu.
- Pre odber sedimentov sme použili jadrový odoberák CORER 90 od firmy UWITEC, Rakúsko.



**Vodné nádrže zahrnuté do monitoringu v rokoch 2016 - 2021**

Por. číslo	Kód	Názov	Vc (tis. m³)	Plocha (km²)
1	SKA1001	VN Bukovec	23 400	1,02
2	SKB1001	VN Starina	59 900	3,11
3	SKB1002	VN Veľká Domaša	187 500	15,1
4	SKB1003	VN Zemplínska šírava	334 000	30,4
5	SKH1001	VN Ružín	59 000	3,91
6	SKH1002	VN Palcmanská Maša	11 050	0,86
7	SKI1001	VN Málinec	26 621	1,38
8	SKI1002	VN Ľuboreč	3 780	0,73
9	SKI1003	VN Ružiná	14 760	1,76
10	SKM1001	VN Kunov	3 140	0,63
11	SKN1001	VN Nitrianske Rudno	3 730	0,77
12	SKR1001	VN Hriňová	7 380	0,55
13	SKR1002	VN Môťová	3 598	0,7
14	SKS1001	VN Petrovce	2 490	0,625
15	SKS1002	VN Teplý Vrch	5 280	1,05
16	SKS1003	VN Klenovec	8 431	0,65
17	SKV1001	VN Liptovská Mara	360 500	21,6
18	SKV1002	VN Sĺňava	12 500	4,3
19	SKV1003	VN Kráľová	65 470	11,7
20	SKV1004	VN Orava	345 900	35,06
21	SKV1005	VN Turček	10 800	0,5
22	SKV1006	VN Nová Bystrica	32 800	1,88
23	SKV1007	VN Budmerice	2 200	0,720

Vodné nádrže zahrnuté do monitoringu v rokoch 2016 – 2021



— Rozvodnica morí Čierneho a Baltského

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1. Čunovo na Dunaji | 10. Kráľová na Váhu |
| 2. Liptovská Mara na Váhu | 11. Málinec na Iplí |
| 3. Bešeňová na Váhu | 12. Ružiná na Budínském potoku |
| 4. Orava na Orave | 13. Stariná na Ciroche |
| 5. Turček na Turci | 14. Zemplínska Šírava na Laborci |
| 6. Žilina na Váhu | 15. Beša na Laborci |
| 7. Nová Bystrica na Bystrici | 16. Veľká Domaša na Ondave |
| 8. Nosice na Váhu | 17. Bukovec na Ide |
| 9. Sĺňava na Váhu | 18. Palcmanská Maša na Hnilci |
| | 19. Ružín na Hornáde |

© VÚVH Bratislava

 **Monitorované nádrže**



Spracovanie vzoriek sedimentov

- Vzorky sme sitovali zamokra na site o veľkosti 63 μm . Presitovanú vzorku sme odstredovali pri otáčkach 6 000 RPM po dobu 30 minút.
- Po odstredení a vysušení pri laboratórnej teplote bola vzorka podrvená v trecej miske na veľmi jemný prášok a odovzdaná do laboratória na ďalšie spracovanie.
- Na analýzu sa použila iba frakcia sedimentu $\leq 63 \mu\text{m}$.
- Vo vzorkách sedimentov sa stanovili nasledovné stopové prvky: arzén (As), kadmium (Cd), celkový chróm (Cr_{celk}), meď (Cu), ortuť (Hg), nikel (Ni), olovo (Pb) a zinok (Zn).

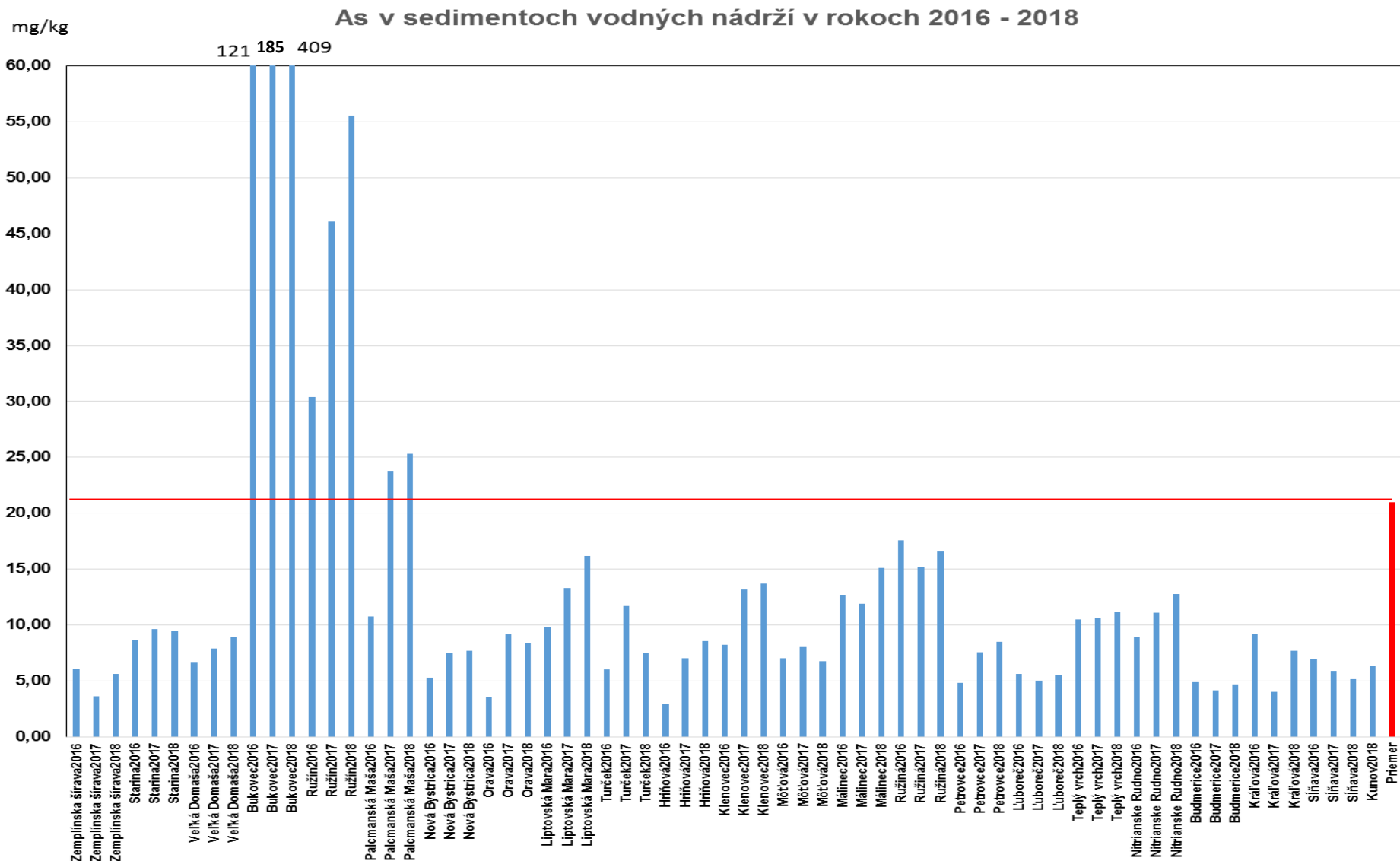


Spracovanie vzoriek sedimentov

- Vo vzorkách sedimentov sa stanovili nasledovné organické látky (polycyklické aromatické uhľovodíky, priemyselné polutanty a prípravky na ochranu rastlín): benzo(a)pyrén, fluorantén, polybrómované difenylétery (BDE_100, BDE_153, BDE_154, BDE_28, BDE_47, BDE_99), di-(2-etylhexyl)ftalát (DEHP), dikofol, hexabrómcyklododekán (HBCDD), hexachlórbenzén (HCB), heptachlór, heptachlór epoxid, lindan, hexachlórbutadién, polychlórované bifenyly (kongenéry PCB_101, PCB_118, PCB_138, PCB_153, PCB_180, PCB_203, PCB_28, PCB_52, PCB_8, suma PCB), pentachlórbenzén, kyselina perfluóroktán-1-sulfónová a jej deriváty (PFOS), tributylciničitý kation (TBT)



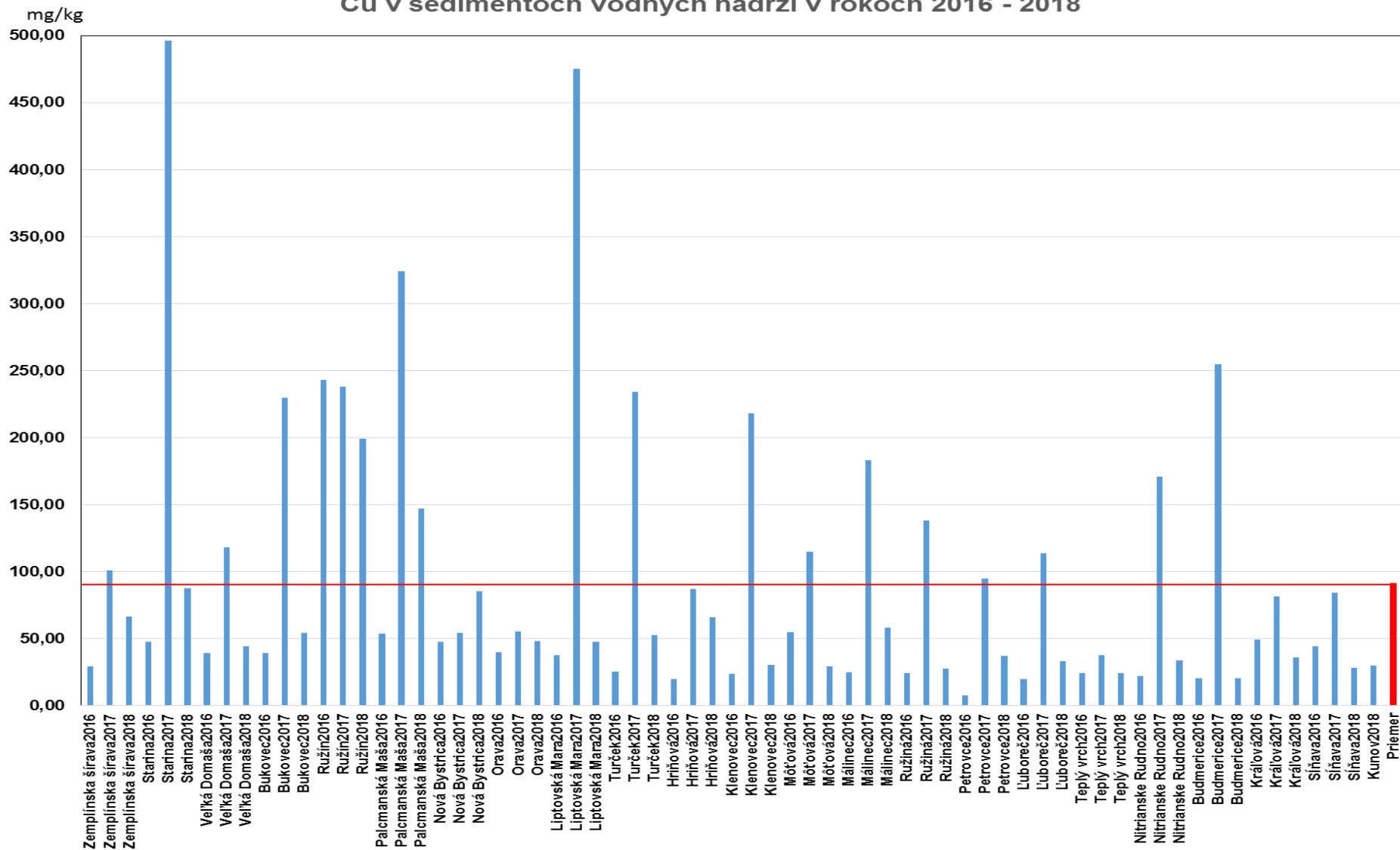
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží





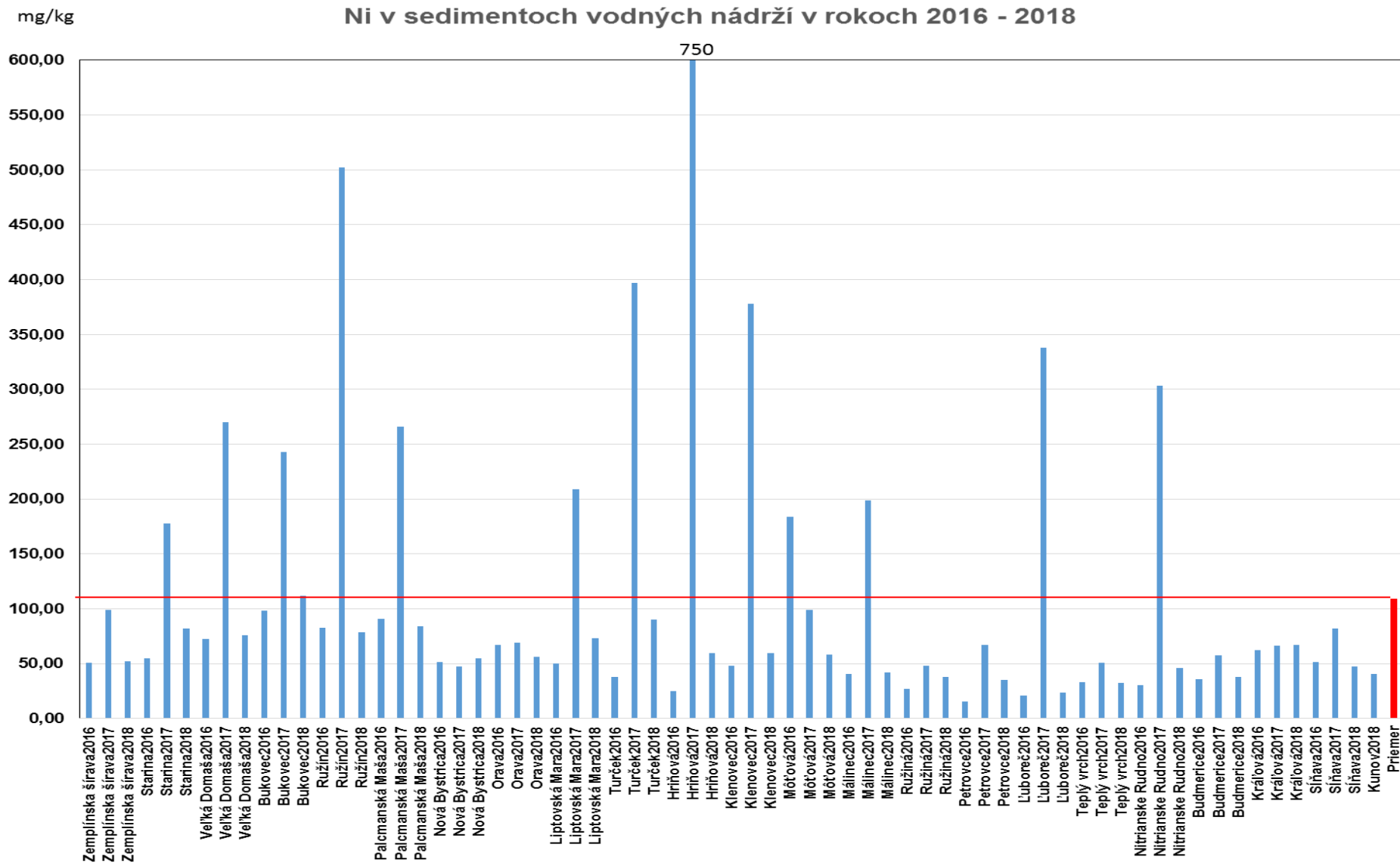
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží

Cu v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





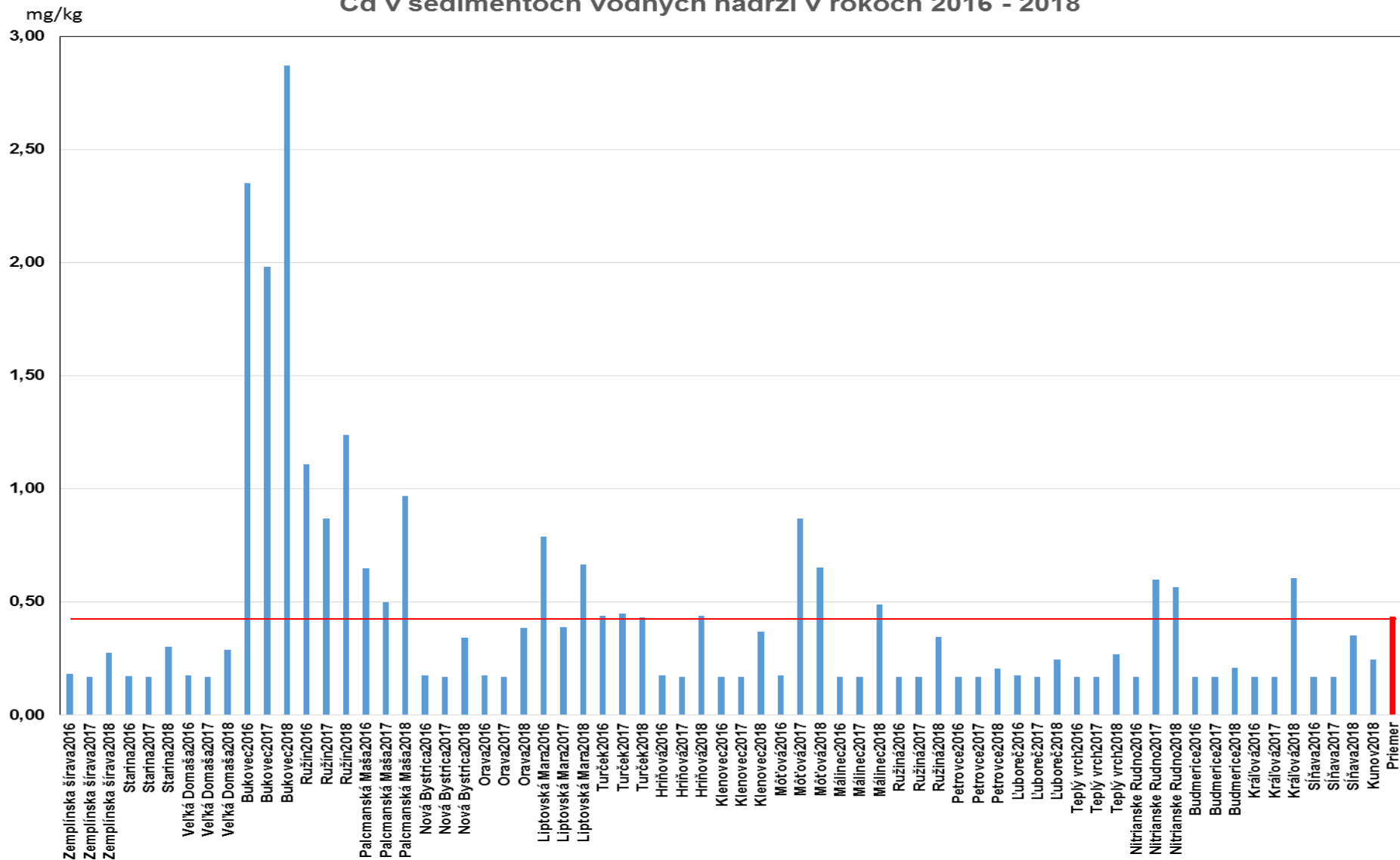
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží





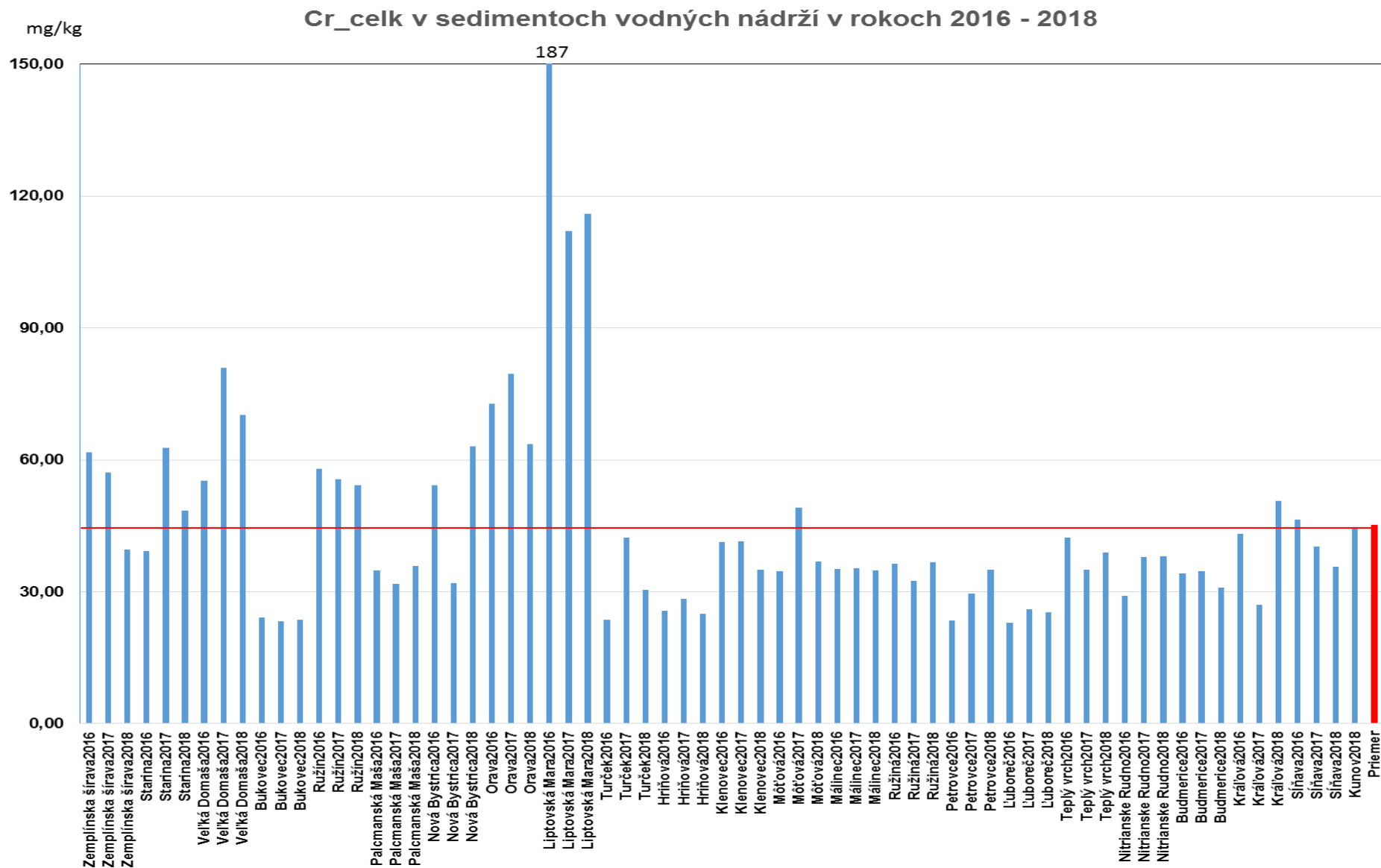
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží

Cd v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





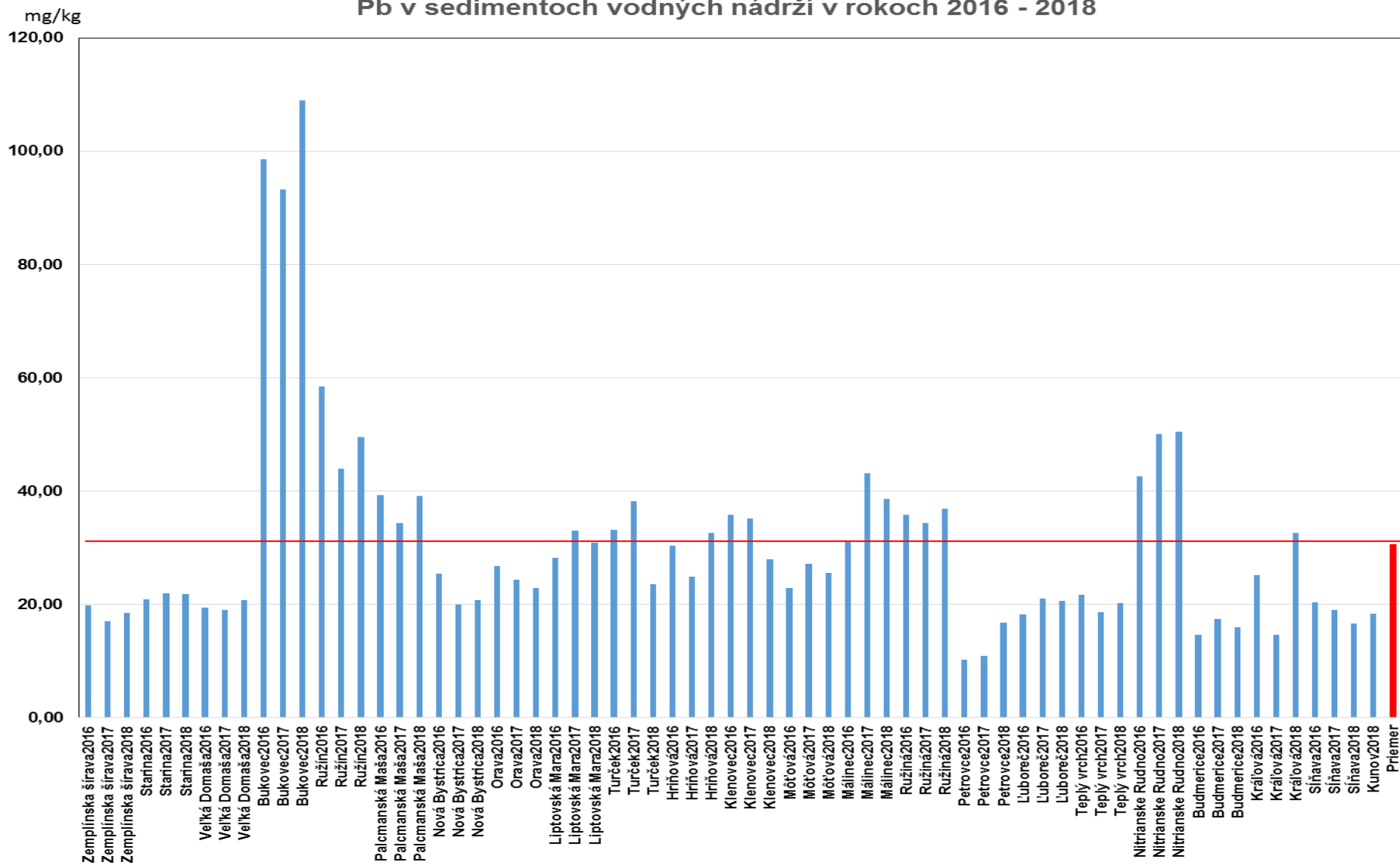
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží





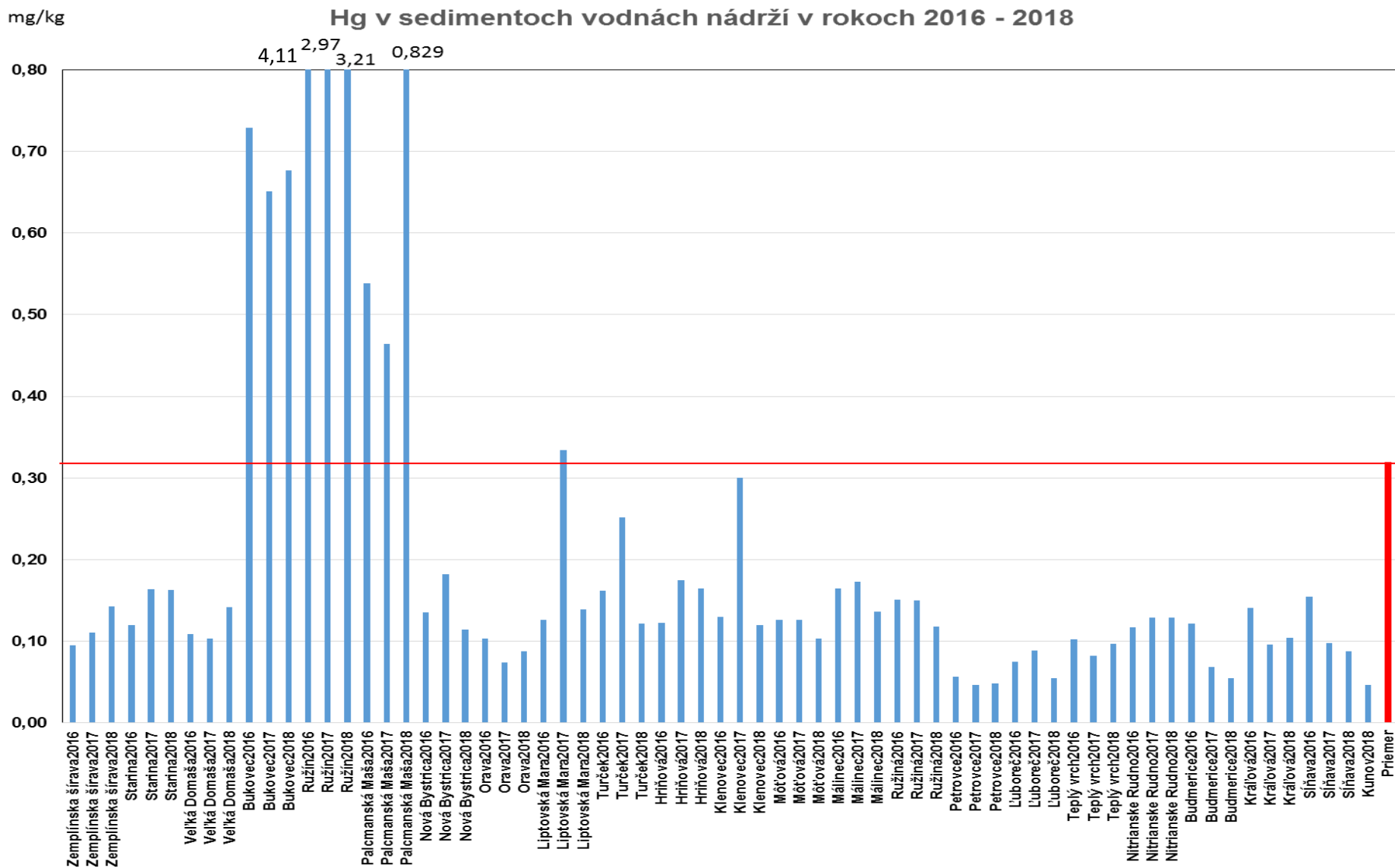
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží

Pb v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





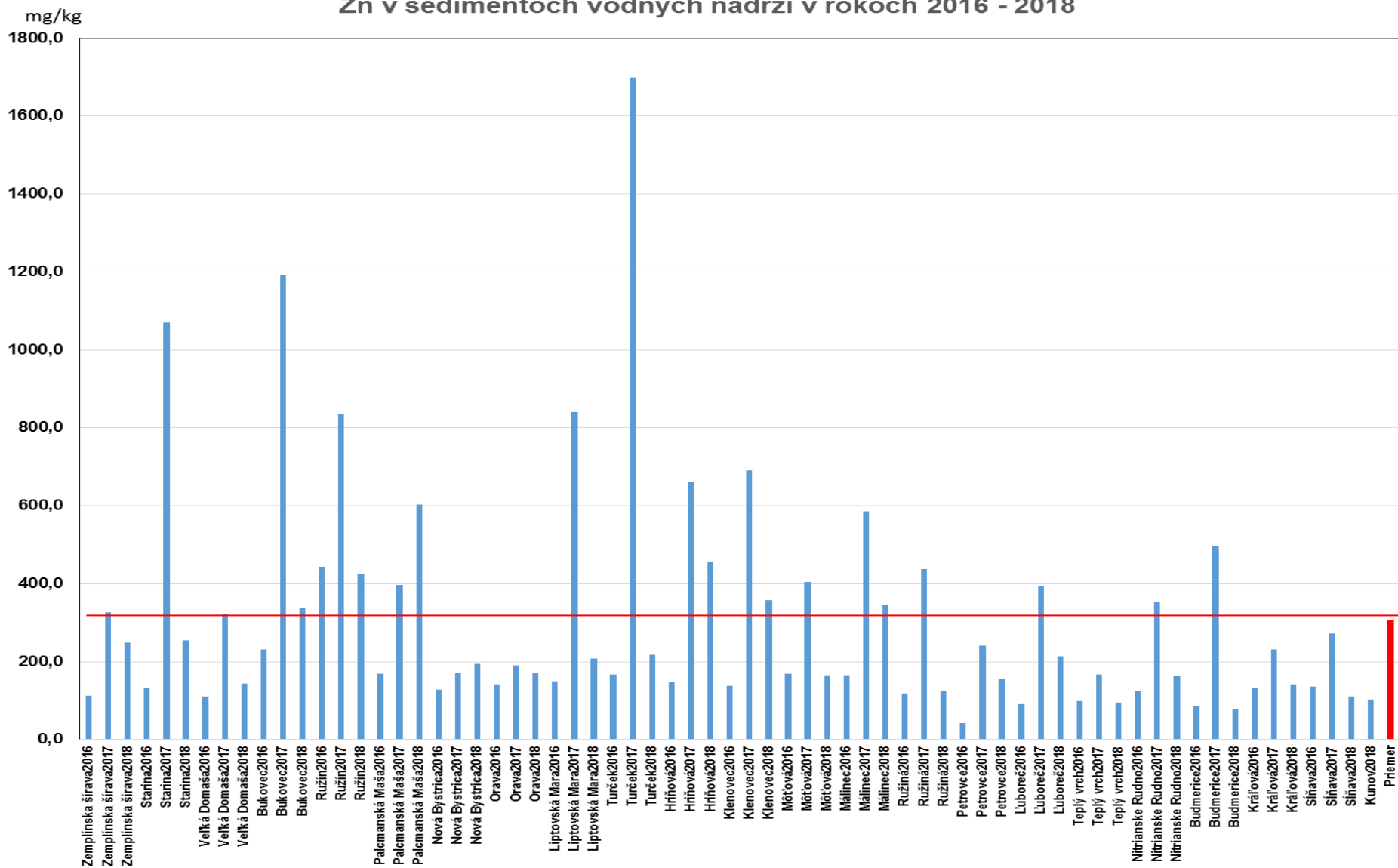
Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží





Výskyt stopových prvkov v sedimentoch vodných nádrží

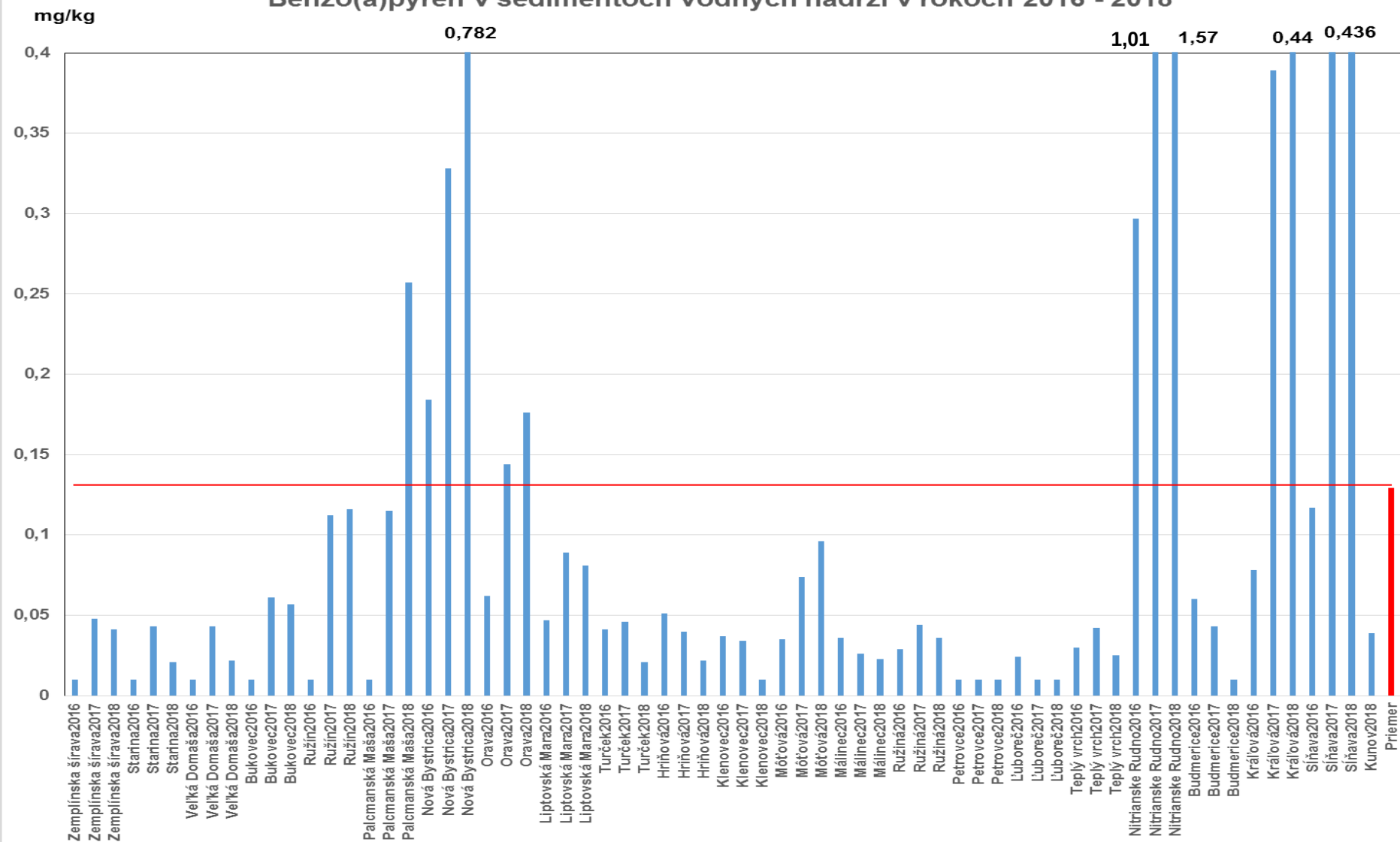
Zn v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží

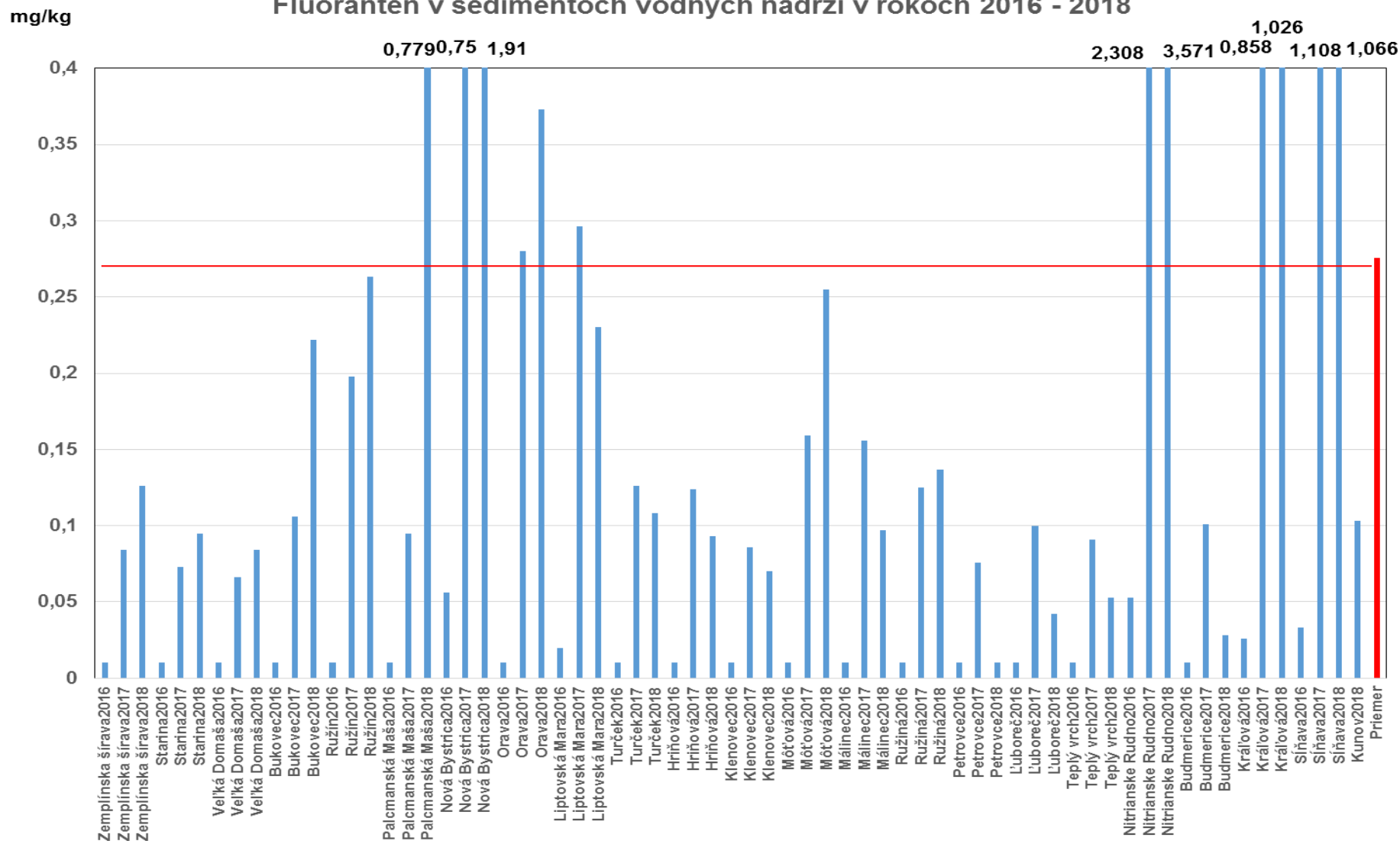
Benzo(a)pyrén v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





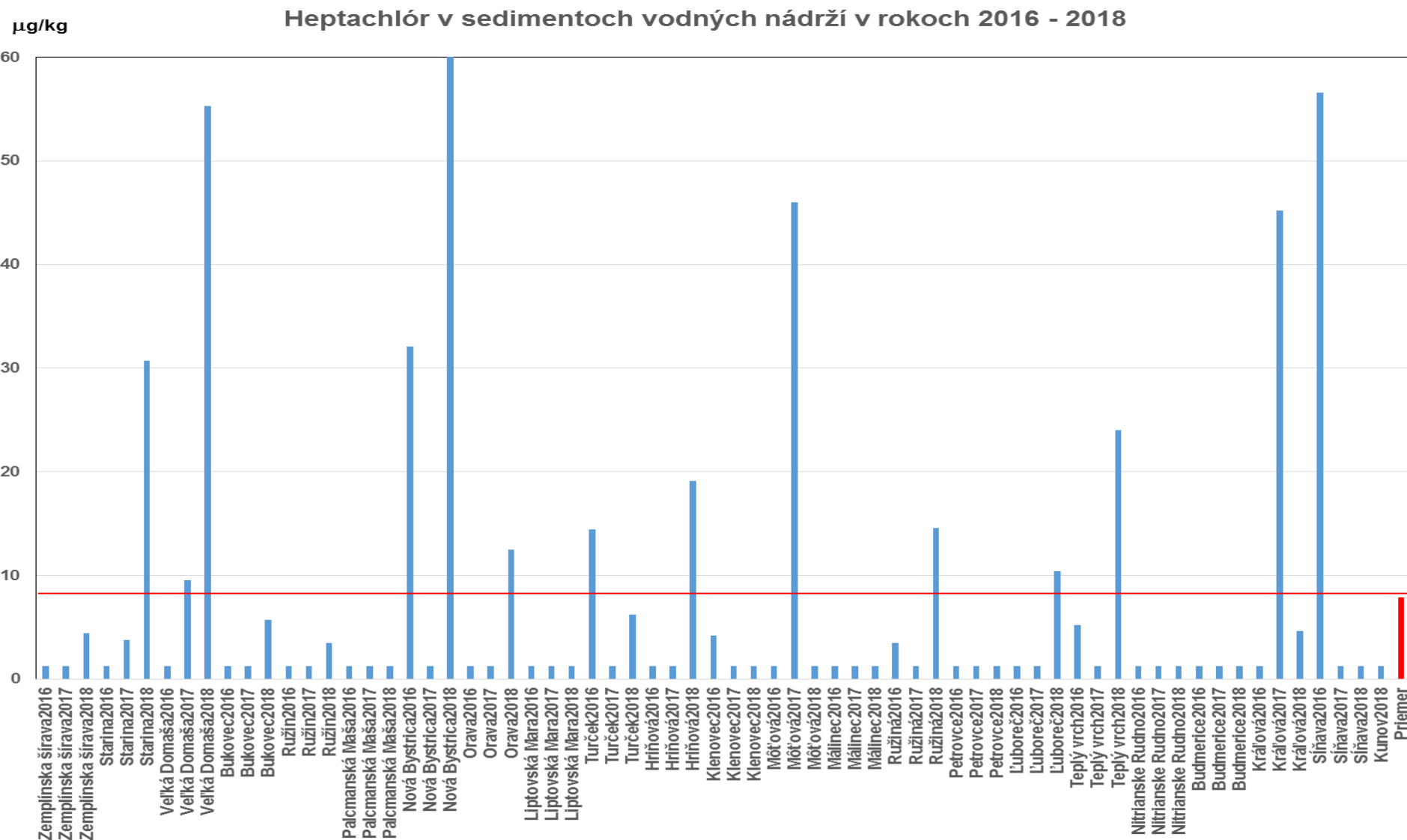
Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží

Fluorantén v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží





Lindan v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018

µg/kg

Location	2016	2017	2018
Zemplínska šírava	1.2	3.0	3.8
Starina	1.2	1.2	5.8
Veľká Domaša	1.2	6.2	6.2
Bukovec	1.2	1.2	7.2
Ružín	1.2	2.8	3.0
Palcmanová	1.2	1.2	1.2
Nová Bystrica	1.2	1.2	1.2
Nová Bystrica	1.2	1.2	1.2
Orava	1.2	1.2	1.2
Orava	1.2	1.2	1.2
Liptovská Mara	1.2	1.2	1.2
Liptovská Mara	1.2	1.2	1.2
Liptovská Mara	1.2	1.2	1.2
Turček	1.2	1.2	1.2
Turček	1.2	1.2	1.2
Hriňová	1.2	1.2	1.2
Hriňová	1.2	1.2	1.2
Klenovec	1.2	1.2	1.2
Klenovec	1.2	1.2	1.2
Klenovec	1.2	1.2	1.2
Môťová	1.2	1.2	1.2
Môťová	1.2	1.2	1.2
Môťová	1.2	1.2	1.2
Málinec	1.2	1.2	1.2
Málinec	1.2	1.2	1.2
Málinec	1.2	1.2	1.2
Ružiná	1.2	1.2	1.2
Ružiná	1.2	1.2	1.2
Ružiná	1.2	1.2	1.2
Petrovce	1.2	1.2	1.2
Petrovce	1.2	1.2	1.2
Petrovce	1.2	1.2	1.2
Luboreč	1.2	1.2	1.2
Luboreč	1.2	1.2	1.2
Luboreč	1.2	1.2	1.2
Teplý vrch	1.2	1.2	1.2
Teplý vrch	1.2	1.2	1.2
Teplý vrch	1.2	1.2	1.2
Nitrianske Rudno	1.2	1.2	1.2
Nitrianske Rudno	1.2	1.2	1.2
Nitrianske Rudno	1.2	1.2	1.2
Budmerice	1.2	1.2	1.2
Budmerice	1.2	1.2	1.2
Budmerice	1.2	1.2	1.2
Kráľová	1.2	1.2	1.2
Kráľová	1.2	1.2	1.2
Kráľová	1.2	1.2	1.2
Slnava	1.2	1.2	1.2
Slnava	1.2	1.2	1.2
Slnava	1.2	1.2	1.2
Kunov	1.2	1.2	1.2
Prieemer	51.2	51.2	51.2



Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží

DIKOFOL v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018

µg/kg

10

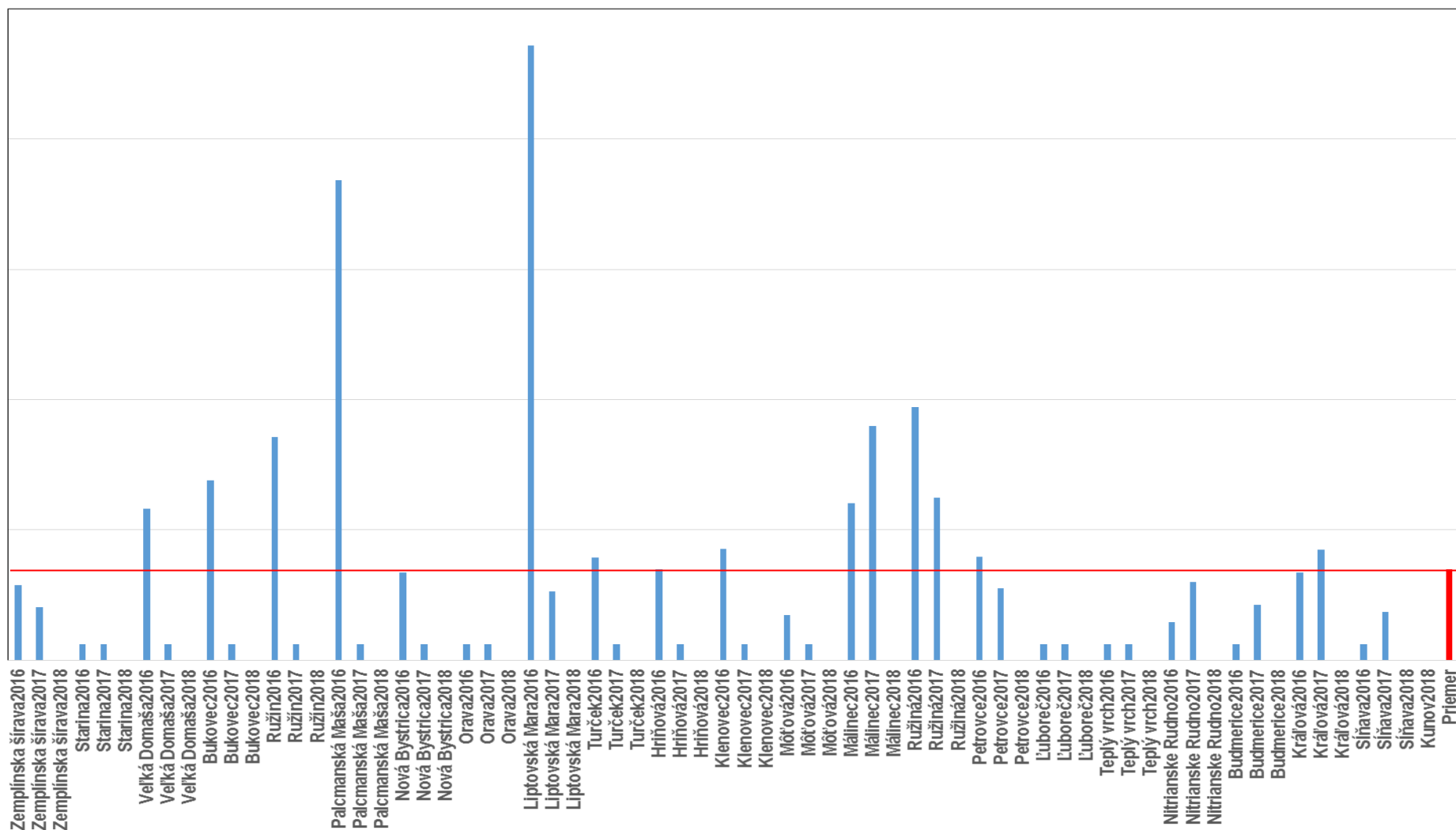
8

6

4

2

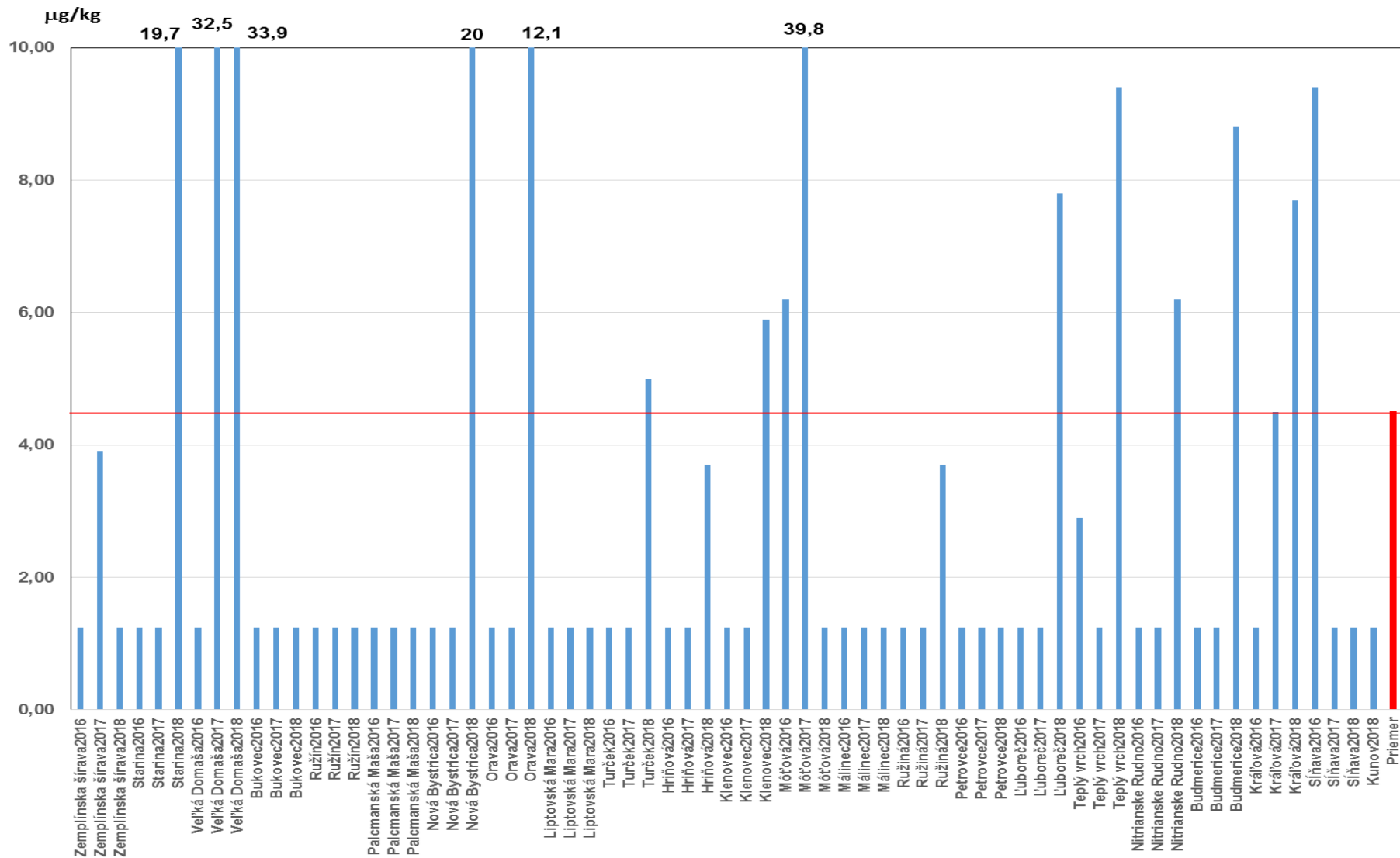
0





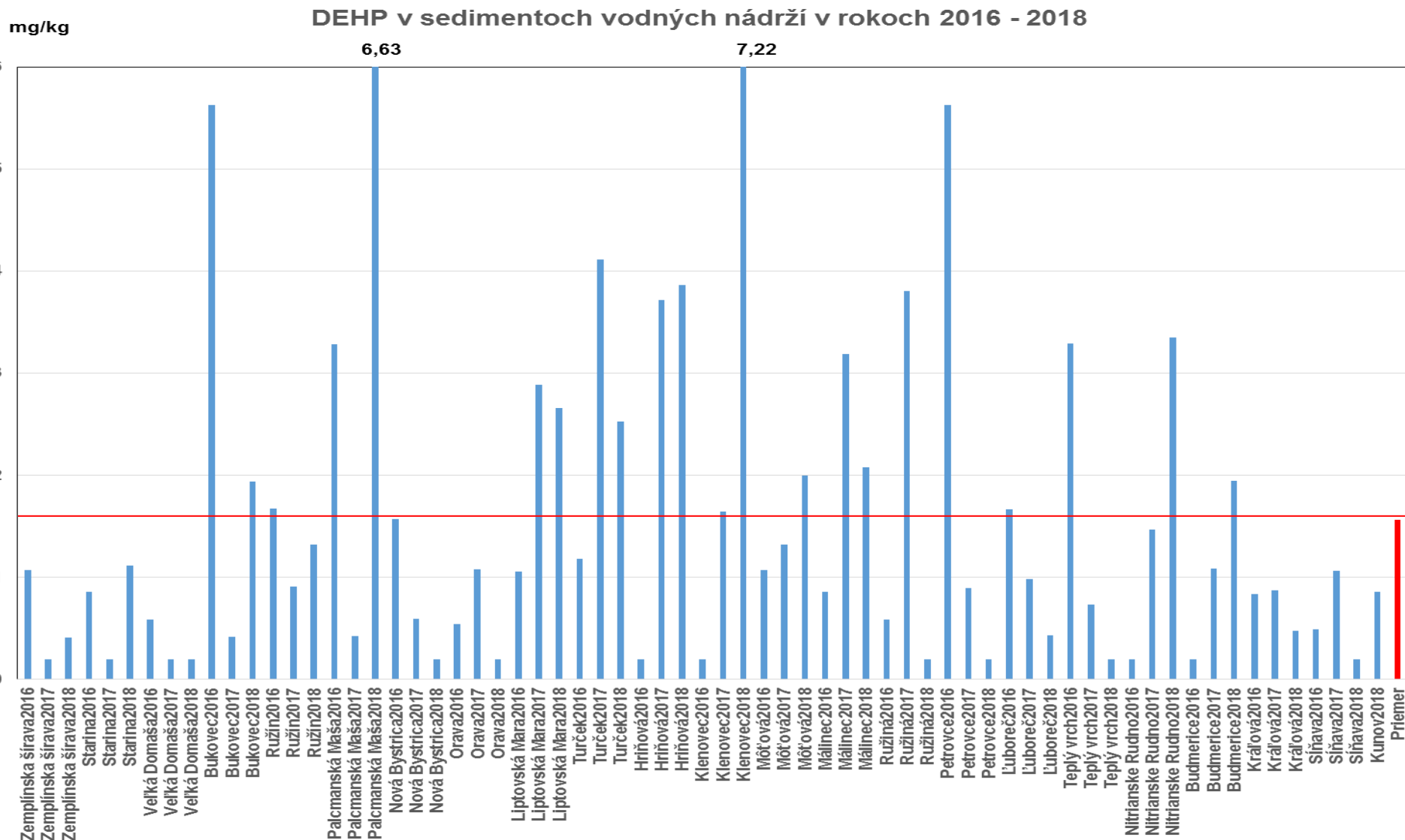
Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží

HCB v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





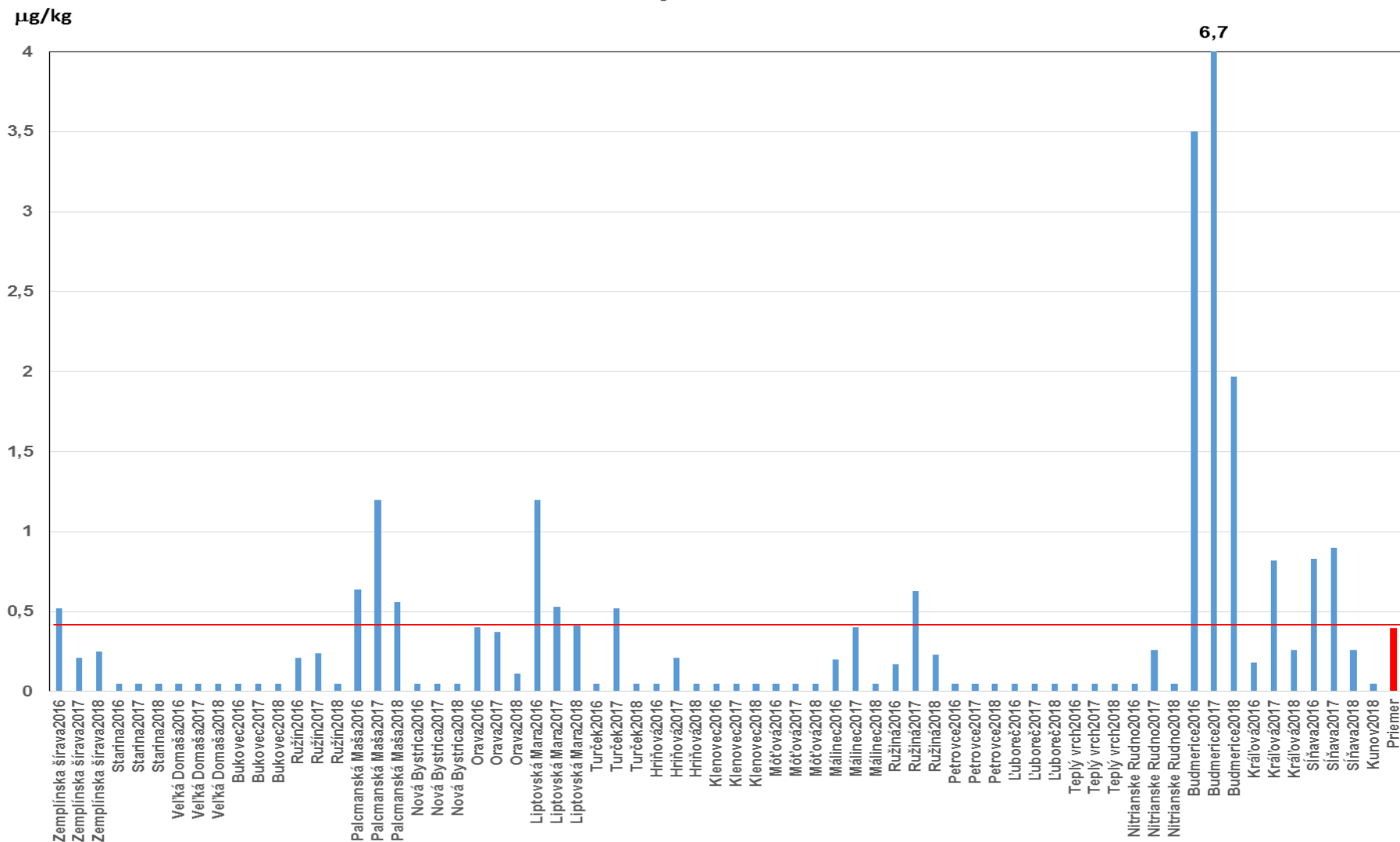
Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží





Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží

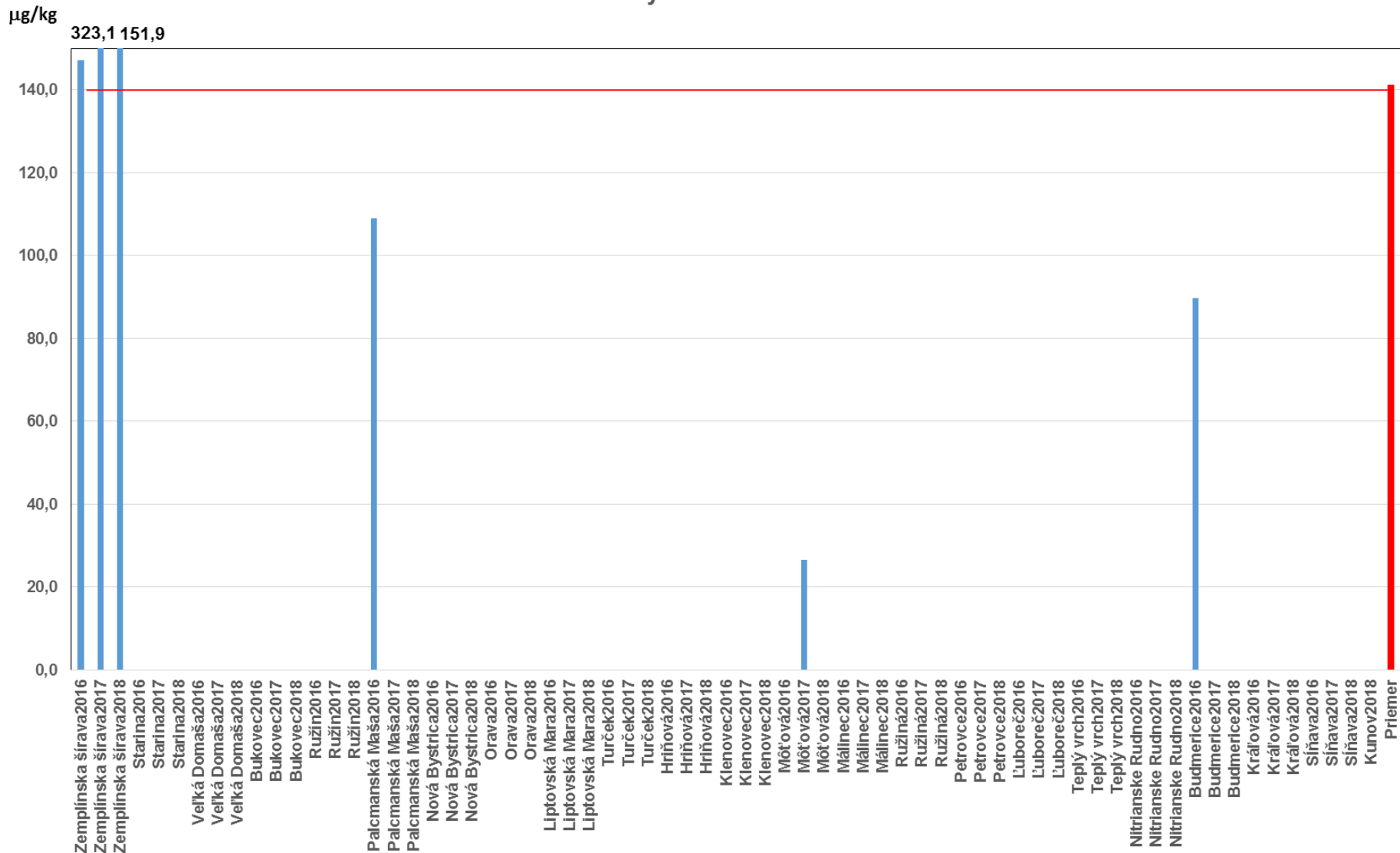
TBT v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





Výskyt organických látok v sedimentoch vodných nádrží

Suma PCB v sedimentoch vodných nádrží v rokoch 2016 - 2018





Zhrnutie

- V príspevku sú vyhodnotené výsledky monitoringu sedimentov uskutočneného v rokoch 2016 až 2018 v rámci „Rámcového programu monitorovania vôd Slovenska na obdobie rokov 2016 – 2021“, kde je zaradené aj hodnotenie trendov výskytu stopových prvkov a organických látok v sedimentoch vodných nádrží.
- Do programu je zaradených 23 vodných nádrží, VN Kunov sa začala sledovať až v roku 2018 (v predchádzajúcom období bola vypustená).



Zhrnutie

- Na základe výskytu maximálnych hodnôt jednotlivých stopových prvkov vo vzorkách sedimentov sledovaných VN sme zistili, že maximálne hodnoty sledovaných stopových prvkov boli dosiahnuté u šiestich nádrží, a to VN Starina, Bukovec, Ružín, Liptovská Mara, Turček a Hriňová.
- V prípade VN Bukovec tri ukazovatele dosiahli maximálnu hodnotu – jednalo sa o arzén, kadmium a olovo.
- V prípade VN Ružín sa jednalo o ortuť, u VN Starina o meď, u VN Ružín o ortuť, u VN Liptovská Mara celkový chróm, u VN Turček o zinok, u VN Hriňová o nikel.



Zhrnutie

- Na základe hodnotenia výskytu maximálnych hodnôt sledovaných organických látok vo vzorkách sedimentov sledovaných vodných nádrží sme zistili, že maximálne hodnoty boli dosiahnuté u ôsmich nádrží.
- Jednalo sa o VN Nová Bystrica (heptachlór), Liptovská Mara (dikofol), Klenovec (DEHP), Môťová (hexachlórbenzén), Nitrianske Rudno (benzo(a)pyrén a fluorantén), Budmerice (TBT), Sĺňava (lindan a pentachlór) a Zemplínska šírava (PCB).



Ďakujem za pozornosť