

# Dešťové vody z pohledu provozovatele kanalizace

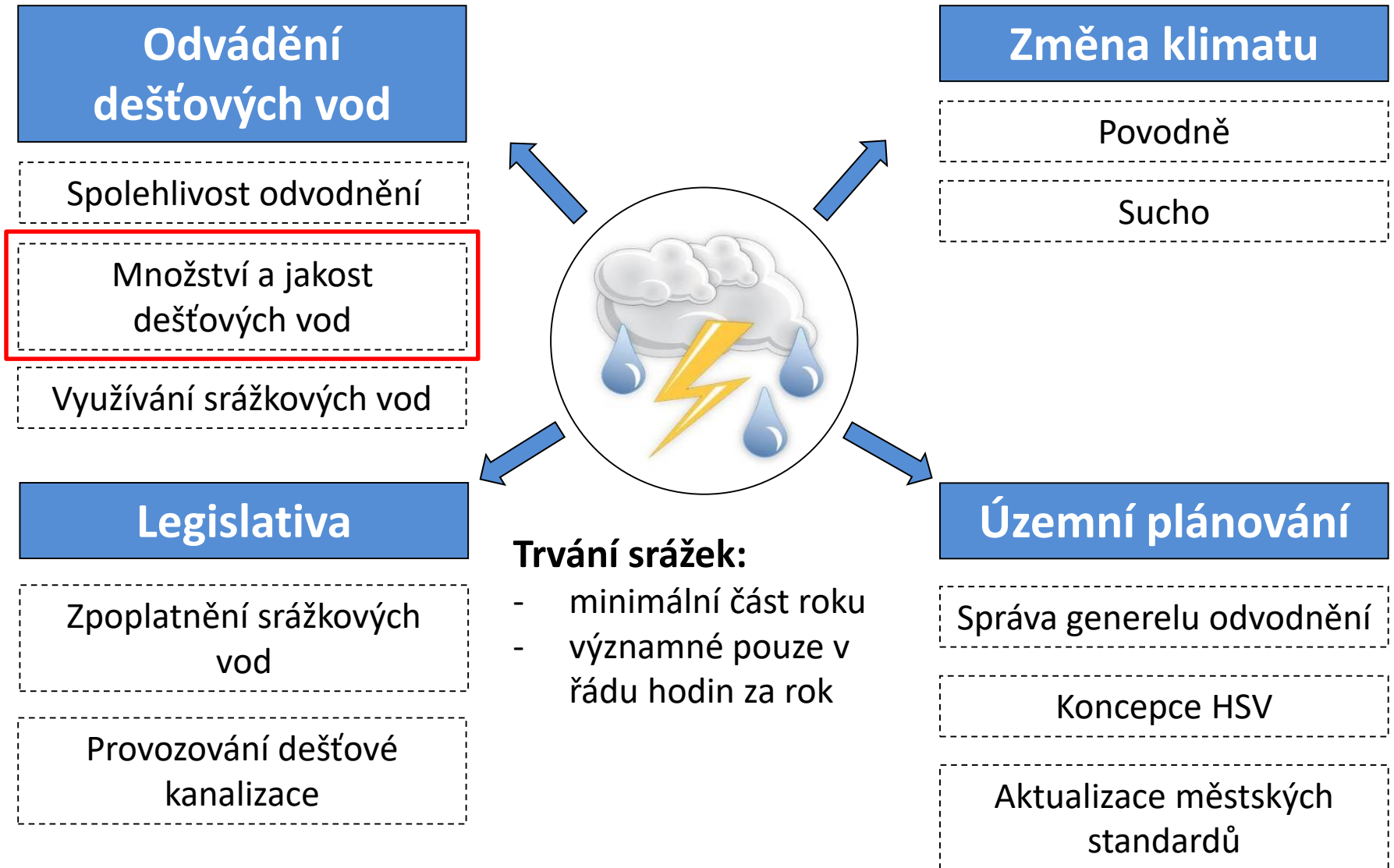
Vladimír Habr

Obchodní jméno: Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.

Sídlo společnosti: Pisárecká 555/1a, 603 00 Brno

- Dešťové vody a město Brno
- Odkanalizování města Brna
- Monitoring městského odvodnění
  - Monitoring srážek
  - Monitoring dešťových vod
- Výsledky
  - Bilance dešťových vod
  - Látkové toky
- Závěr

# DEŠŤOVÉ VODY A MĚSTO BRNO



## Brno:

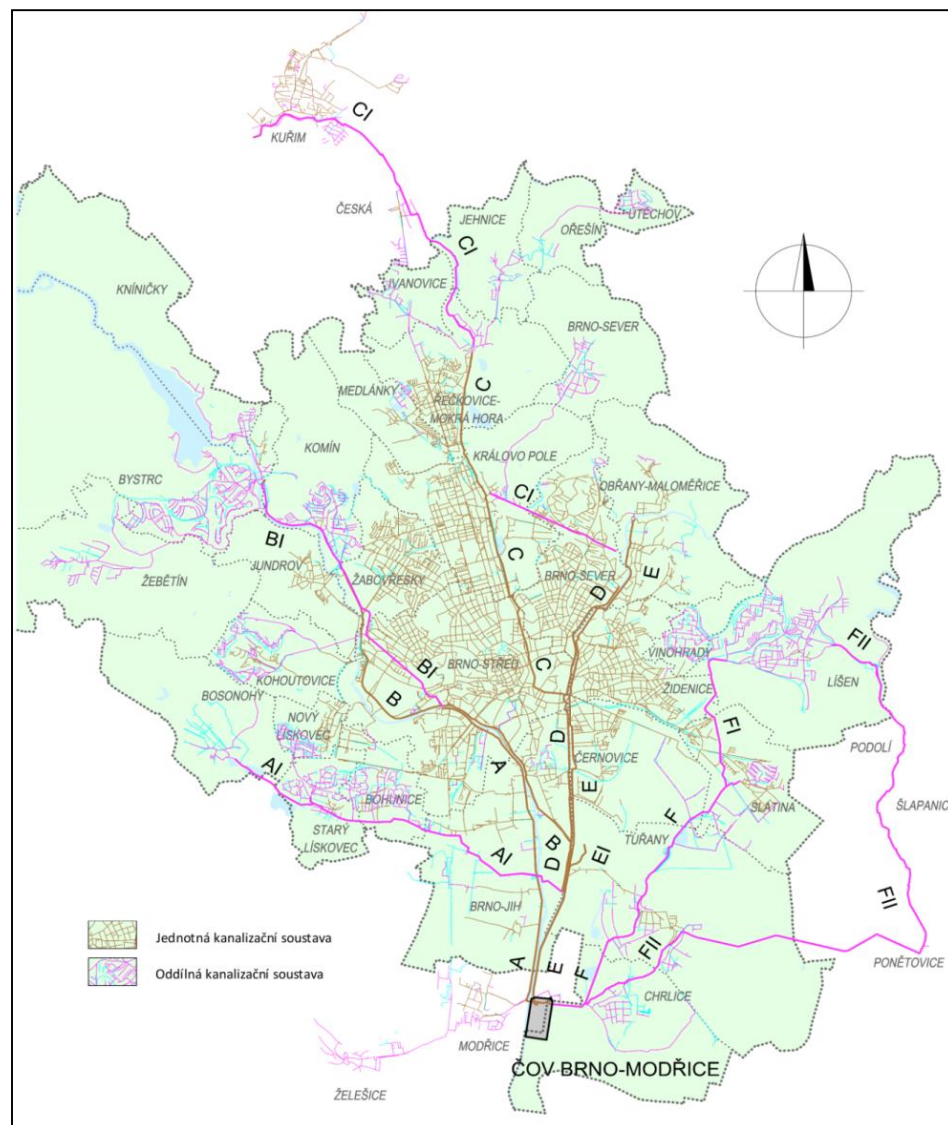
- katastr: 230 km<sup>2</sup>
- urbanizovaná část: 30 % (69 km<sup>2</sup>)
- cca 400 tis. obyvatel

## Provozovaná kanalizace:

- 1 145 km - délka kanalizace pro veřejnou potřebu
- 625 km oddílné soustavy
  - 283 km dešťové
  - 342 km splaškové
- 520 km jednotné soustavy

## Objekty:

|                     |         |
|---------------------|---------|
| kmenové stoky       | 99,2 km |
| odlehčovací komory: | 71 ks   |
| retenční nádrže:    | 20 ks   |
| čerpací stanice:    | 23 ks   |
| shybky:             | 25 ks   |

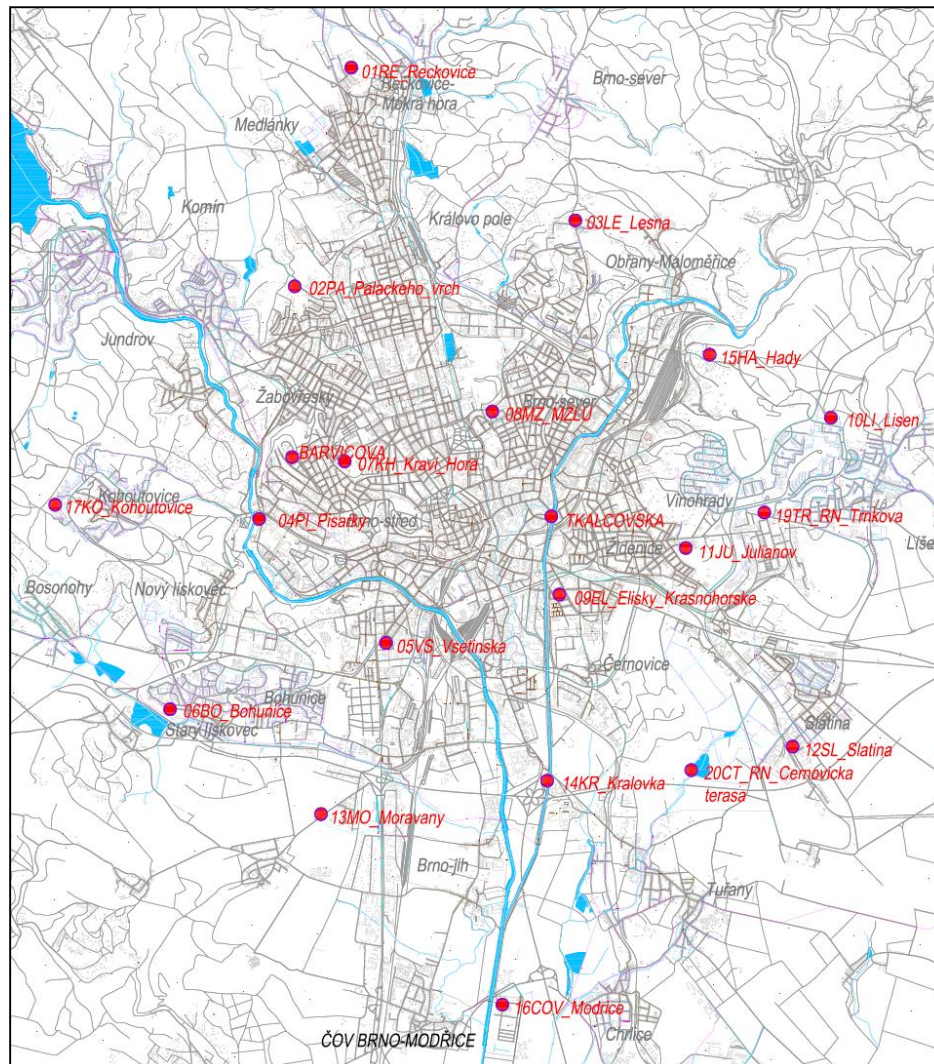


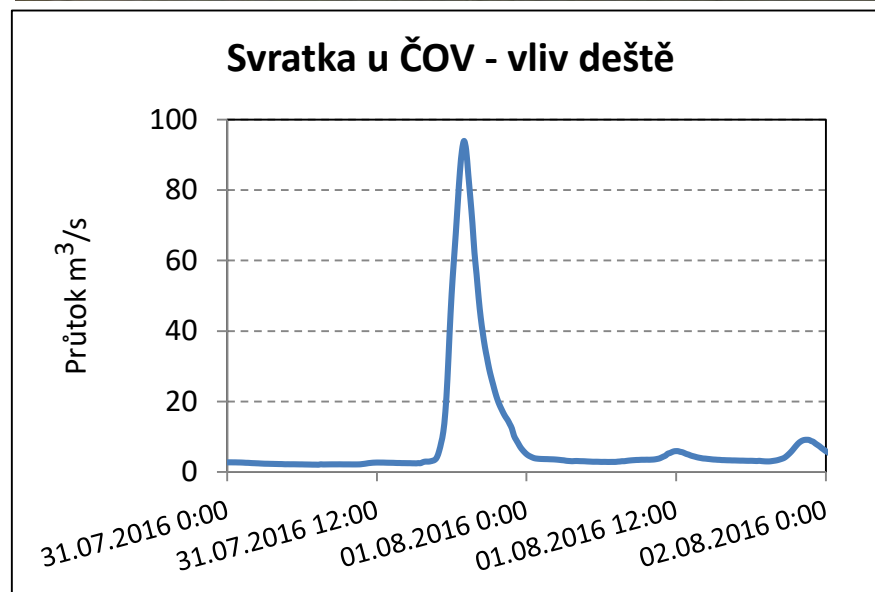
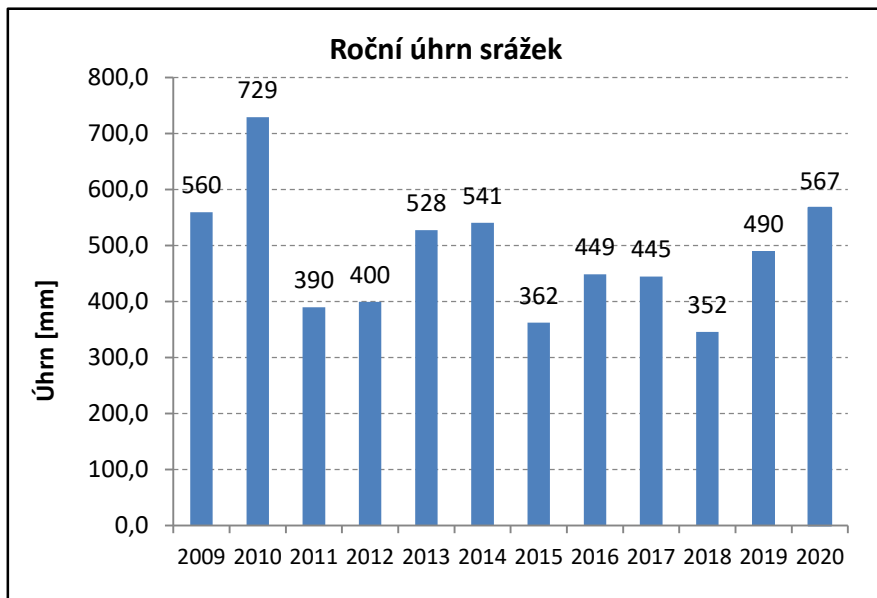
## Okruhy monitoringu:

- Vzorkování a analýzy odpadních vod
- Monitoring látkového zatížení ČOV
- Měření hladin a průtoků na významných objektech stokové sítě prostřednictvím 182 senzorů
- **Plošný monitoring srážek od roku 2003 (dnes v rozsahu 23 srážkoměrů)**
- Cílené měrné kampaně

## Cíl monitoringu:

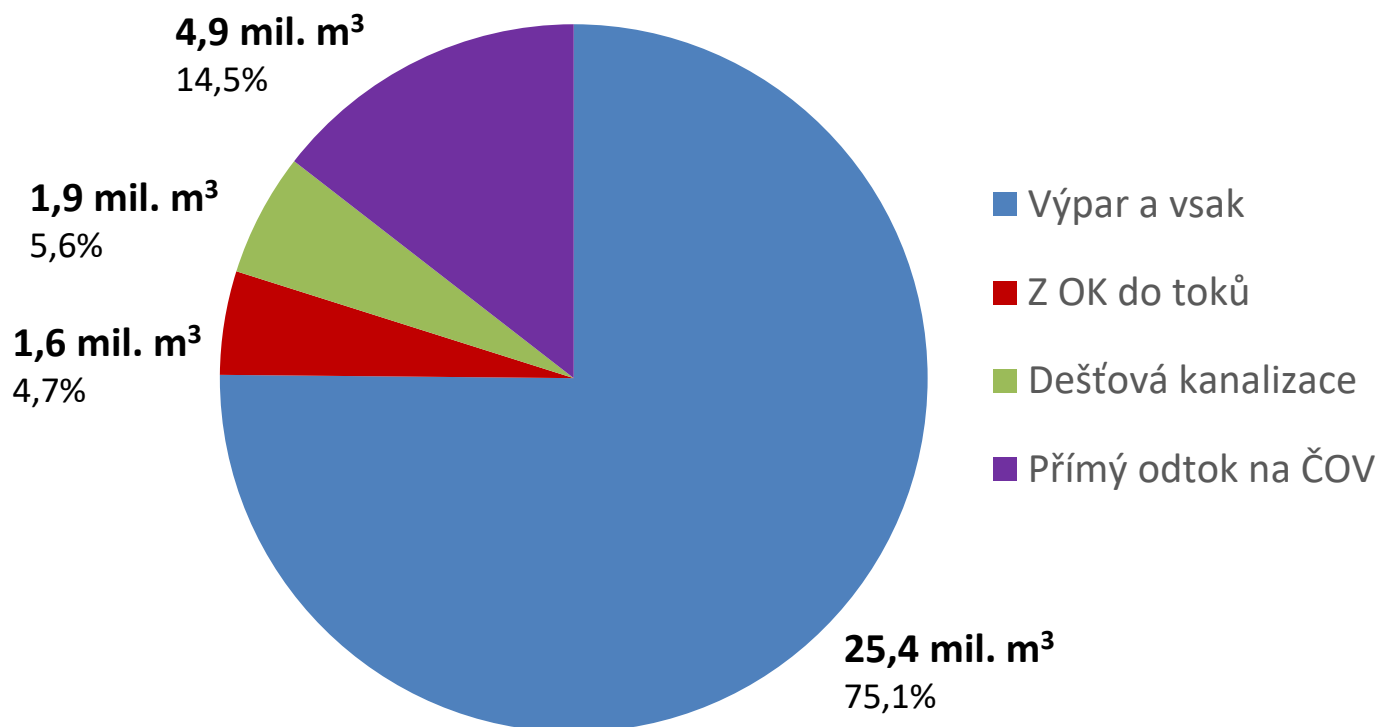
- Legislativní požadavky
- Podklady pro reporting, provozní analýzy a koncepční dokumenty
- Tvorba historické řady srážek - podklad pro matematické modelování





## Brno – základní hydrologická bilance pro 2019:

- Úhrn srážek: 490,2 mm/rok
- Objem srážek nad urbanizovaným Brnem: 33,8 mil. m<sup>3</sup>



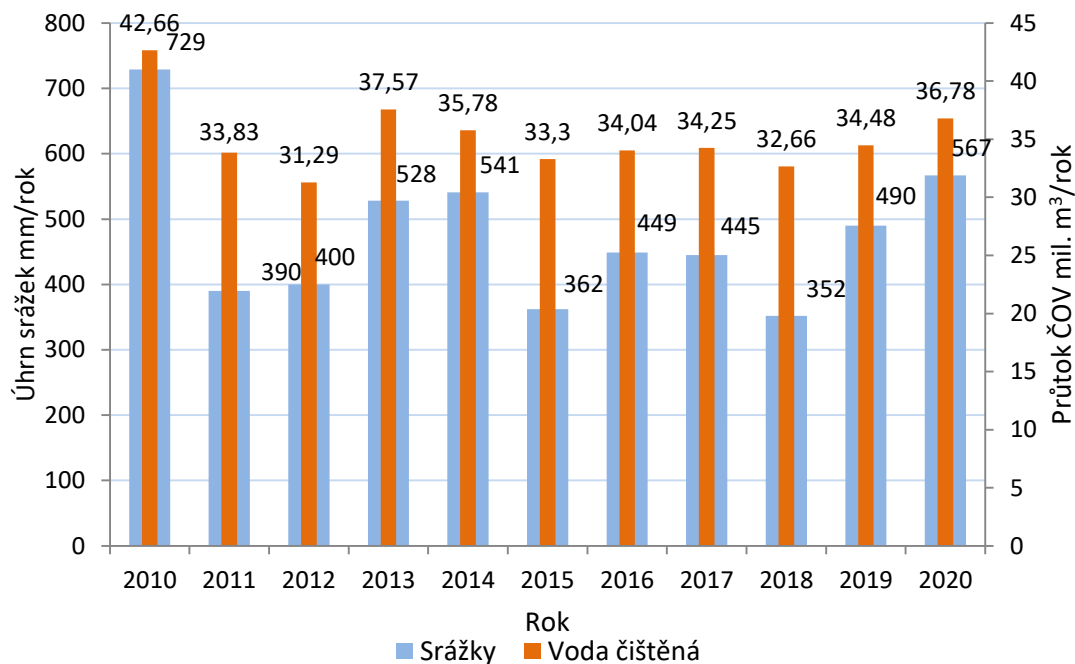
### Krajina:



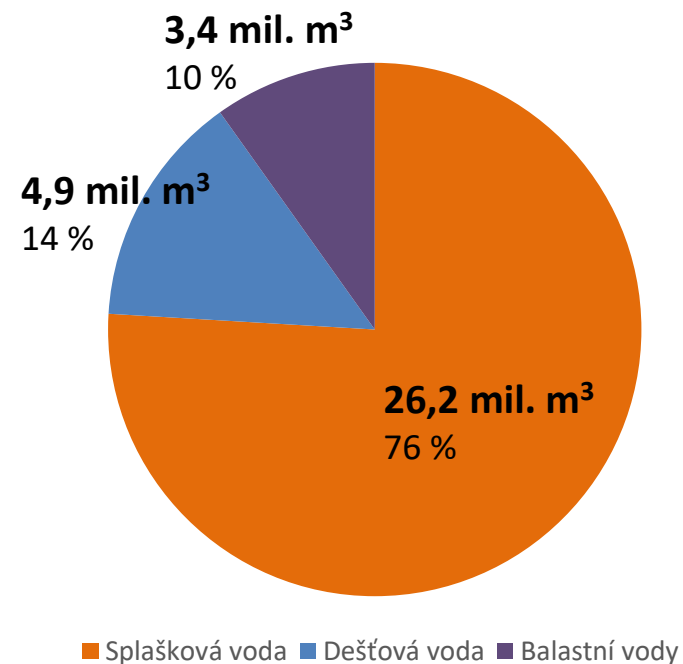
### Město:



## Závislost průtoku vody ČOV na ročním úhrnu srážek:



## Podíly vod pro rok 2019:



### Komentář:

¼ vod, které dotečou na ČOV nejsou vody splaškové a cílem by mělo být tento podíl snižovat (HSV + obnova sítě)



## ➤ **Probíhá pouze okrajově v rozsahu:**

- srážkové vody odváděné z komunikací (zima, tání sněhu)
- srážkové vody odváděné z komunikací
- srážkové vody odváděné z bytové a sídlištní zástavby

## ➤ **Metodika:**

- odběr a rozborů vzorků srážkových vod zajistila akreditovaná laboratoř BVK, a.s.
- data ze srážkoměrné sítě (23 srážkoměrů na území města Brna v provozování BVK, a.s.)
- data z měření průtoků, hladiny na kanalizační síti
- informace k odkanalizování území s vazbou ČOV, recipient
- dopravní informace k vytížení místní komunikace (zdroj: Brněnské komunikace, a.s.)

# Dešťová kanalizace – sídliště Vinohrady



BRNĚNSKÉ VODÁRNÝ  
A KANALIZACE, a.s.

| Datum     | Typ vzorku    | Místo odběru      | Celkový srážkový úhrn (mm) | Max. srážkový úhrn v 15 min. (mm) | Q (l/s)     |
|-----------|---------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------|
| 6.4.2019  | směsný vzorek | profil kanalizace | 2,8                        | 0,3                               | 5,2 – 7,6   |
| 27.5.2019 | směsný vzorek | profil kanalizace | 6,8                        | 1,1                               | 28,3 – 62,5 |
| 23.6.2019 | směsný vzorek | profil kanalizace | 32,7                       | 5,4                               | 108,7 - 463 |

| Datum            | Čas odběru  | BSK <sub>5</sub><br>(mg/l) | CHSK <sub>Cr</sub><br>(mg/l) | NL<br>(mg/l) | N <sub>celk</sub><br>(mg/l) | AOX<br>(mg/l) | Cu<br>(mg/l) | Zn<br>(mg/l) | C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub><br>(mg/l) |
|------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------|--------------|--------------|--|
| 6.4.19           | 4:35 - 4:50 | 27                         | 347                          | 348          | 8,31                        | 0,475         | 0,33         | 0,85         | 2,9  |
| 6.4.19           | 4:55 - 5:05 | 13                         | 191                          | 180          | 9,23                        | 0,348         | 0,17         | 0,47         | 1,9  |
| 6.4.19           | 5:10 - 5:20 | 14                         | 105                          | 90           | 8,22                        | 0,370         | 0,13         | 0,41         | 1,3  |
| 6.4.19           | 6:05 - 6:15 | 10                         | 76                           | 72           | 6,09                        | 0,248         | 0,12         | 0,26         | 0,84                                       |
| 6.4.19           | 6:20 - 6:30 | 9,5                        | 53                           | 24           | 4,50                        | 0,260         | 0,14         | 0,28         | 0,70                                       |
| 27.5.19          | 18:38-18:43 | 22                         | 90                           | 92           | 3,09                        | 0,293         | 0,05         | 0,10         | 0,62                                       |
| 27.5.19          | 18:48-18:53 | 15                         | 72                           | 84           | 2,16                        | 0,234         | 0,02         | 0,05         | 0,70                                       |
| 27.5.19          | 18:58-19:03 | 9,7                        | 37                           | 49           | 1,48                        | 0,140         | 0,02         | 0,05         | 0,38                                       |
| 27.5.19          | 19:08-19:13 | 8,7                        | 40                           | 52           | 1,28                        | 0,158         | 0,01         | 0,03         | 0,35                                       |
| 27.5.19          | 19:18-19:23 | 6,9                        | 14                           | 23,5         | 1,14                        | 0,098         | 0,01         | 0,03         | 0,25                                       |
| 27.5.19          | 19:28-19:33 | 6                          | 11                           | 16,8         | 1,02                        | 0,115         | 0,02         | 0,03         | 0,26                                       |
| 27.5.19          | 19:38-19:43 | 6,7                        | 7                            | 24           | 0,93                        | 0,121         | 0,02         | 0,03         | 0,24                                       |
| 27.5.19          | 19:48-19:53 | 6,8                        | 7                            | 16           | 1,25                        | 0,146         | 0,02         | 0,03         | 0,23                                       |
| 23.6.19          | 3:04-3:16   | 15,5                       | 67                           | 54           | 3,54                        | 0,114         | 0,02         | 0,13         | 0,50                                       |
| 23.6.19          | 3:21-3:31   | 7,7                        | 32                           | 29,5         | 1,98                        | 0,150         | 0,02         | 0,13         | 0,50                                       |
| 23.6.19          | 3:36-3:46   | 7,8                        | 25,4                         | 15,6         | 1,11                        | 0,095         | <0,01        | <0,02        | 0,41                                       |
| 23.6.19          | 3:51-4:01   | 3,4                        | 20,2                         | 8            | 0,75                        | 0,057         | <0,01        | 0,28         | 0,33                                       |
| <b>ČOV odtok</b> |             | <b>3,3</b>                 | <b>24,5</b>                  | <b>6,19</b>  | <b>8,2</b>                  | <b>0,045</b>  | <b>0,009</b> | <b>0,057</b> | <b>0,1</b>                                 |

| Lokalita | Dopravní<br>vytížení místa | Typ vzorku    | Místo odběru<br>vzorku | Srážkový úhrn<br>(mm) | Doba trvání<br>srážky (min) |
|----------|----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Křtinská | 2                          | prostý vzorek | profil kanalizace      | 5,0                   | 62                          |
| Rokytova | 3                          | prostý vzorek | nátok do UV            | 8,1                   | 68                          |
| Kulkova  | 1                          | prostý vzorek | nátok do UV            | 8,1                   | 68                          |

| Datum            | Lokalita | Čas   | BSK <sub>5</sub><br>(mg/l) | CHSK <sub>Cr</sub><br>(mg/l) | NL (mg/l)   | N <sub>celk</sub><br>(mg/l) | P <sub>celk</sub> (mg/l) | AOX<br>(mg/l) | C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub><br>(mg/l) |
|------------------|----------|-------|----------------------------|------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|--|
| 10.7.2018        | Křtinská | 14:25 | 28                         | 105                          | 116         | 3,67                        | 0,41                     | 0,152         | 0,42                                       |
| 10.7.2018        | Křtinská | 15:20 | 12                         | 33                           | 21          | 2,41                        | 0,24                     | 0,187         | 0,24                                       |
| 10.7.2018        | Rokytova | 14:15 | 31                         | 395                          | 299         | 8,19                        | 1,30                     | 0,182         | 4,9  |
| 10.7.2018        | Rokytova | 15:10 | 17                         | 175                          | 151         | 6,25                        | 0,56                     | 0,134         | 4,2  |
| 10.7.2018        | Kulkova  | 14:10 | 48                         | 1100                         | 2980        | 8,12                        | 3,52                     | 0,315         | 4,8  |
| 10.7.2018        | Kulkova  | 15.15 | 16                         | 250                          | 303         | 8,61                        | 0,86                     | 0,114         | 3,5  |
| <b>ČOV odtok</b> |          |       | <b>3,3</b>                 | <b>24,5</b>                  | <b>6,19</b> | <b>8,2</b>                  | <b>0,61</b>              | <b>0,045</b>  | <b>0,1</b>                                 |

| Datum            | Lokalita | Čas   | Cd (mg/l)     | Ni (mg/l)     | Cr (mg/l)    | Cu (mg/l)    | Zn (mg/l)    | Pb (mg/l)    |
|------------------|----------|-------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 10.7.2018        | Křtinská | 14:25 | <0,003        | <0,03         | <0,02        | 0,02         | 0,11         | <0,03        |
| 10.7.2018        | Křtinská | 15:20 | <0,003        | <0,03         | <0,02        | 0,01         | 0,07         | <0,03        |
| 10.7.2018        | Rokytova | 14:15 | <0,003        | <0,03         | 0,07         | 0,19         | 0,68         | <0,03        |
| 10.7.2018        | Rokytova | 15:10 | <0,003        | <0,03         | 0,06         | 0,13         | 0,26         | <0,03        |
| 10.7.2018        | Kulkova  | 14:10 | <0,003        | 0,07          | 0,11         | 0,23         | 1,63         | 0,06         |
| 10.7.2018        | Kulkova  | 15.15 | <0,003        | <0,03         | <0,02        | 0,05         | 0,20         | <0,03        |
| <b>ČOV odtok</b> |          |       | <b>0,0004</b> | <b>0,0077</b> | <b>0,003</b> | <b>0,009</b> | <b>0,057</b> | <b>0,001</b> |

| Lokalita                     | Dopravní<br>vytížení místa | Typ vzorku    | Místo odběru vzorku | Klimatické<br>podmínky |
|------------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|------------------------|
| Pionýrská x Drobného (1)     | 3                          | prostý vzorek | nátok do UV         |                        |
| Svatoplukova x Rokytova (2)  | 3                          | prostý vzorek | profil kanalizace   |                        |
| Ostravská (3)                | 3                          | prostý vzorek | profil kanalizace   | jasno +4° C            |
| Bystřický most (4)           | 1                          | prostý vzorek | profil kanalizace   |                        |
| Řípská – kmenová stoka F (5) | 2                          | prostý vzorek | výustní objekt      |                        |

|                    | Lokalita | NL<br>(mg/) | RL<br>(mg/l) | Cl <sup>-</sup><br>(mg/l) | C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub><br>(mg/l) | Cd<br>(mg/l)  | Ni<br>(mg/l)  | Cr<br>(mg/l) | Cu<br>(mg/l) | Zn<br>(mg/l) | Pb<br>(mg/)  |
|--------------------|----------|-------------|--------------|---------------------------|--|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 12.1.2017          | (1)      | 1720        | 27100        | 23100                     | 30   | <0,003        | 0,15          | 0,16         | 0,97         | 1,79         | 0,08         |
|                    | (2)      | 1180        | 16200        | 14000                     | 24   | <0,003        | 0,10          | 0,12         | 0,65         | 1,35         | 0,09         |
|                    | (3)      | 1100        | 9500         | 7700                      | 11   | <0,003        | 0,08          | 0,11         | 0,54         | 1,05         | 0,07         |
|                    | (4)      | 262         | 11500        | 10400                     | 3,5  | 0,004         | 0,05          | <0,02        | 0,28         | 0,42         | 0,04         |
|                    | (5)      | 172         | 13800        | 12200                     | 20   | 0,007         | 0,05          | <0,02        | 0,34         | 0,44         | 0,04         |
| 13.1.2017          | (1)      | 1360        | 27900        | 17600                     | 23   | <0,003        | 0,09          | 0,08         | 0,48         | 0,98         | <0,03        |
|                    | (2)      | 1420        | 24000        | 14600                     | 22   | 0,006         | 0,10          | 0,09         | 0,62         | 1,23         | <0,03        |
|                    | (3)      | 2000        | 14200        | 12800                     | 24   | <0,003        | 0,07          | 0,10         | 0,56         | 1,37         | <0,03        |
|                    | (4)      | 448         | 5980         | 4110                      | 9,2  | 0,006         | 0,03          | 0,04         | 0,27         | 0,61         | <0,03        |
|                    | (5)      | 444         | 9760         | 6130                      | 8,9  | 0,008         | 0,04          | 0,02         | 0,30         | 0,75         | <0,03        |
| <b>ČOV - odtok</b> |          | <b>6,19</b> | <b>664</b>   | <b>153</b>                | <b>0,1</b>                                 | <b>0,0004</b> | <b>0,0077</b> | <b>0,003</b> | <b>0,009</b> | <b>0,057</b> | <b>0,001</b> |

- Formální potvrzení zvýšených koncentrací látek na začátku deště
- Tání sněhu a zimní údržba komunikací je obecný problém (chloridy, inertní materiály, snížená teplota vody na ČOV)
- Některé koncentrace znepokojující
- Rizika dešťových kanalizací – přímá vazba na toky
- Dešťovou vodu zasakovat a využívat s ohledem na její potenciální úroveň znečištění



Děkuji za pozornost