

Monitoring stokové sítě v praxi I.

Michaela Povýšilová

TECHNOAQUA s.r.o., U Parku 513, 252 41 Dolní Břežany, Česká Republika, www.technoaqua.cz, povytilova@technoaqua.cz, +420 724 971 161

Abstrakt

Existují různé důvody, proč osazovat přístroje sloužící pro monitoring stokové sítě. Může to být příprava generelu, zjišťování neoprávněných přítoků a infiltrací, neoprávněné vypouštění odpadních vod a porušování kanalizačního řádu anebo optimalizace ČOV v návaznosti na dění na stokové síti. Důvody mohou být různé. Nejdůležitější však je jasné zadání účelu, na jehož základu lze pak navrhnout způsob provedení. Od jasného zadání, přes správně zvolený způsob a techniku můžeme dosáhnout dobrých výsledků a následně zrealizovat potřebná opatření.

Klíčová slova

Monitoring stokové sítě, měření parametrů, měřící sondy, průtokoměry, průtok, odběr vzorků, čistírny odpadních vod (dále jen ČOV), stoková síť

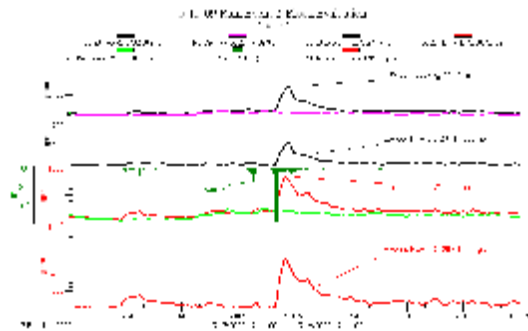
Úvod

Tato přednáška volně navazuje na přednášku z roku 2013. V současné době je situace již o něco „lepší“. Monitoriny se většinou plánují nejen pro data samotná, ale kvůli různým úpravám či řešení konkrétních problémů.

Nejčastější typy a účely monitoringu

Pokud bychom chtěli stručně shrnout nejběžnější účely monitoringů, souvisejících se stokovou sítí a vypouštěním odpadních vod (dále jen OV), byly by to následující aplikace:

- Měření průtoku případně hladin na stokách a na odlehčení, pro zjištění kapacity stokové sítě
- Měření průtoku a srážek za účelem zjišťování přítoků a infiltrací do stokové sítě
- On-line měření fyzikálně chemických parametrů s odběrem vzorků, pro zjištění kvality vypouštěných vyčištěných OV
- On-line měření fyzikálně chemických parametrů s odběrem vzorků a měření průtoku, pro zjištění ovlivnění vod recipientu vypouštěnými OV



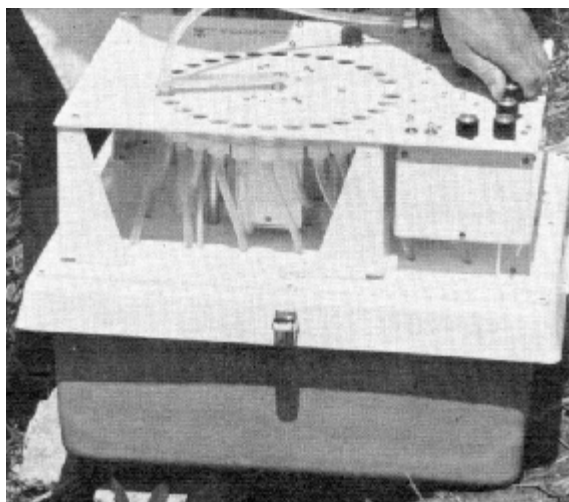
Příklad grafu z monitoringu infiltrací

- On-line měření fyzikálně chemických parametrů s odběrem vzorků případně měřením průtoku při hledání zdroje znečištění nebo zvýšených hodnot určitých parametrů

Dále jsou zde možnosti monitoringu za účelem *sledování rizikových ukazatelů. Úniky toxických látek, znečištěných vod z průmyslových podniků, špatně zneutralizovaných vod* a podobné případy. Tato sledování jsou většinou potřebná hlavně proto, že nám kanalizační sítě přitékají vody, které působí značné problémy na ČOV nebo v případě vod vypouštěných přímo do recipientu jsou to situace kdy je ohrožena rovnováha v recipientu a dochází k úhynům ryb a dalších vodních živočichů, ohrožení vodních zdrojů a zdraví obyvatel. Pravidelné vypouštění takových vod pak může způsobit kontaminaci i dnových sedimentů a břehů. Monitorovací stanice zbudované za účelem ochrany před těmito riziky jsou často i dobrým preventivním opatřením. Máme zkušenosti, že již pouhá informace, že stanice existuje a měřicí přístroje kontrolují danou lokalitu, způsobí, že k problémovým jevům přestane docházet nebo dochází v menším měřítku.

Odběry vzorků

Základem celého procesu kontroly vod a to nejen odpadních, je odběr vzorků. V minulosti se prováděl odběr jedinečně ručně, ale v 70. letech, díky vyšší systematickosti ve sledování kvality vody, vznikly automatické vzorkovače. První typy měly velmi jednoduché ovládání a možnost jen základního nastavení. Na obrázku můžete vidět první produkt americké firmy ISCO. V současné době vypadají automatické vzorkovače zcela odlišně. Jsou to zařízení z odolných materiálů, s výkonnými čerpadly ať už vakuovými nebo peristaltickými. Podle výrobce mohou být vybaveny i izolací, chlazením, vyhříváním, různými typy vzorkovnic, přídatnými periferiemi jako měřicí sondy, srážkoměry, průtokoměry, telemetrie a další.



Obrázek č. 1 – první model vzorkovače Isco

Přes veškerý pokrok v technickém vybavení stále zůstává neměnnou skutečností, že kvalita a reprezentativnost vzorku závisí na osobě vzorkaře. Vzorkař by měl být pravidelně školen a mít dostatek zkušeností z praxe. Bohužel mnoho řídicích pracovníků tuto činnost podceňuje, a tudíž nevěnují dostatek pozornosti ani financí na školení, nejlépe praktická. Odebrat vzorek tak, aby byl skutečně reprezentativní, je obzvláště na některých místech složité. Přitom právě odběr vzorku je základem každého monitoringu, a pokud je odebrán nesprávným způsobem nebo je s ním nesprávně manipulováno nedokáže to již žádná laboratoř napravit. Postupy pro odběr vzorků, jejich úpravu, uchování a převoz, rozbory vzorků a vyhodnocení výsledků jsou uvedeny v nařízení vlády 143/2012 Sb. Technické požadavky na úpravu vzorků před chemickou analýzou jsou uvedeny v příloze č. 1 k tomuto nařízení. Ukazatele znečištění a analytické metody k jejich stanovení jsou uvedeny v příloze č. 2 k nařízení. Kompletní postupy, jak správně nakládat se vzorky před chemickou analýzou

jsou stanoveny v ČSN 757315 Příloha A (normativní). Další zásadní normou pro odběr vzorků je ČSN 5667.

Přesto, že existuje pro tuto činnost legislativní rámec a firmy posílají své zaměstnance na různé semináře, setkáváme se v praxi s různým přístupem. Vzhledem k tomu, že lze nesprávný postup vidět i u kontrolních laboratoří, na základě jejichž výsledků pak jsou vypouštějící subjekty zpoplatňovány případně pokutovány, je velmi vhodné tyto odběry dozorovat a do protokolu, kde se musí zástupce kontrolovaného subjektu podepsat uvést výhrady. Pokud je protokol podepsán bez výhrad, je téměř nemožné pak způsob odběru připomínkovat. Nejčastěji se jedná o pochybení, která ovlivní množství nerozpuštěných látek ve vzorku, což při rozboru následně ovlivní hodnoty například fosforu, dusíku a CHSK.

Komplikovaná místa pro odběr vzorků

Každé odběrové místo má svá specifika a problémy. Například jiný postup je potřeba zvolit na stokové síti, kde je hlavním problémem velký podíl nerozpuštěných látek a různých mechanických nečistot, které mají tendenci se zachytávat na cokoliv, co do stoky umístíte. Proto, pokud chceme odebrat vzorek ze stokové sítě, je nutné zvolit správné umístění sacího koše a vhodnou konstrukci, případně úpravu, která zabrání zachytávání mechanických nečistot přímo na sacím koši. Koš by mohl být nečistotami zablokovaný a žádný vzorek by odebrán nebyl, i když některé automatické vzorkovače mají profuk před vzorkem i po vzorku a dále ještě možnost proplachu.



Obrázek č. 2 instalace zařízení ve stoce



Obrázek č. 3 - sací koš obalený hrubými nečistotami

Zcela jiný typ problému řešíme na průmyslových stokách, kde bývá znečištění spíše chemického charakteru, tudíž je nejdůležitější, aby všechny materiály byly chemicky odolné. Většinou používáme sací hadice s teflonovým povlakem a skleněné nádoby s teflonovým septem na víčku. Na některých provozech jsou používány zahradní hadice s opletem. Tato volba není zcela vhodná. Hadice je sice levnější, ale některé typy nejsou kvalitně zpracovány a drátěný opleť vyčnívá do vnitřní části hadice, kde na něm ulpívají nerozpuštěné látky, které opět mohou následně ovlivnit výsledky.

Další problematický jev je vzorkování malých stokových sítí v menších aglomeracích, kde může často docházet k tomu, že ve stoce neteče téměř žádná voda. I přes tento fakt je často, naprosto nesmyslně, vodoprávním orgánem vyžadován například vzorek v pravidelném časovém

intervalu i po dobu nepřítomnosti vzorku. V těchto případech je mnohem výhodnější vzorkovat na základě spínání přístroje hladinovým čidlem. Pro tyto účely může být použito buď měření hladiny, měření průtoku nebo zcela obyčejný limitní spínač, který zapne odběrové zařízení v momentě, kdy je ve stoce voda. Vzorkovač může být nastaven v pravidelných časových intervalech.



Obrázek č. 4 – kanalizační šachta – nízký průtok

Velice náročný na techniku je také odběr vod obsahující tuky. Máme například aplikace, kde je odebírán vzorek z koželužny. Jedná se o velmi znečištěné vody s velkým podílem chemických látek a tuků ze zpracování kůží. V tomto případě je naprosto nevhodné použití vzorkovače s vakuovým čerpadlem. U vzorkovačů s peristaltickým čerpadlem do styku se vzorkem přichází pouze hadice. U

vzorkovačů s vakuovým čerpadlem je problematický kontakt v odběrové baňce, dále kontakt s čidlem kapaliny a také s těsněním čerpacího systému. Na těchto částech mohou ulpívat tuky a ty pak znemožní odběr.

Při odběru vzorků pro kontrolu znečišťovatelů je mnohem výhodnější řídit vzorkovač na základě určitého chemického parametru nebo na základě průtoku případně měření hladiny. K tomu slouží různé periferie, které lze ke vzorkovačům připojit. To se již dostáváme k monitoringu vod.

Monitoring odpadních vod

Hlavním předpokladem pro dobrý návrh sestavy pro monitoring je stanovení cíle. Je to důležité i z ekonomického hlediska, jelikož pořízení vhodné techniky s sebou nese nemalé finanční náklady. Často se setkáváme s tím, že budoucí provozovatel má požadavky, které ne zcela odpovídají tomu, co chce zjišťovat. Na počátku je také nutné stanovit, zda půjde o monitoring dlouhodobý, který bude například pomáhat řídit procesy na ČOV a nebo o monitoring krátkodobý, například pro odhalení znečišťovatele, který nám vypouští do kanalizační sítě vody, které překračují povolené limity v některých ukazatelích a narušují tím funkčnost ČOV.

Základní body, které je nutné vyjasnit před návrhem:

1. Stanovení účelu a cíle monitoringu – vypracování případové studie
2. Zjištění konkrétních podmínek na místě – místní šetření
3. Bude potřeba krátkodobé či dlouhodobé sledování
4. Jaké parametry bude nutné sledovat

5. Jaké máme finanční prostředky na daný záměr
6. Zjištění, zda již máme nějaké materiální vybavení a co bude nutné nově pořídit



Obrázek č. 5 – schéma sestavy pro monitoring

Pokud si dobře promyslíme tyto body, dostaneme podklady pro naplánování monitoringu a také vyhodnocení jeho ekonomické návratnosti. Důležité také je, aby získané výsledky byly využity. Někdy se stává, že vše je dobře připraveno, ale následně data nejsou využita adekvátním způsobem.

Příklady z praxe

Monitoring vypouštění vody z neutralizace průmyslového podniku do „zatrubněného potoka“ – stoka zaústěná přímo do recipientu

Pro toto sledování byly původně požadovány analyzátory těžkých kovů a dalších komplikovaných parametrů. Analyzátory je možné použít, ale je nutná je instalovat do vhodných prostor a personál musí být schopen přístroje obsluhovat a udržovat v chodu. Z důvodu nedostatku místa pro stacionární stanici, nedostatečného personálního zabezpečení a finančních nákladů jsme navrhli levnější, ale účinnou sestavu.

Hlavním motivem tohoto monitoringu byl častý úhyn ryb v recipientu, do kterého vytékají pouze částečně předčištěné odpadní vody z městské aglomerace a místních podniků. Obecně lze říci, že v takových případech nemusí být hlavním problémem pouze velký průmyslový

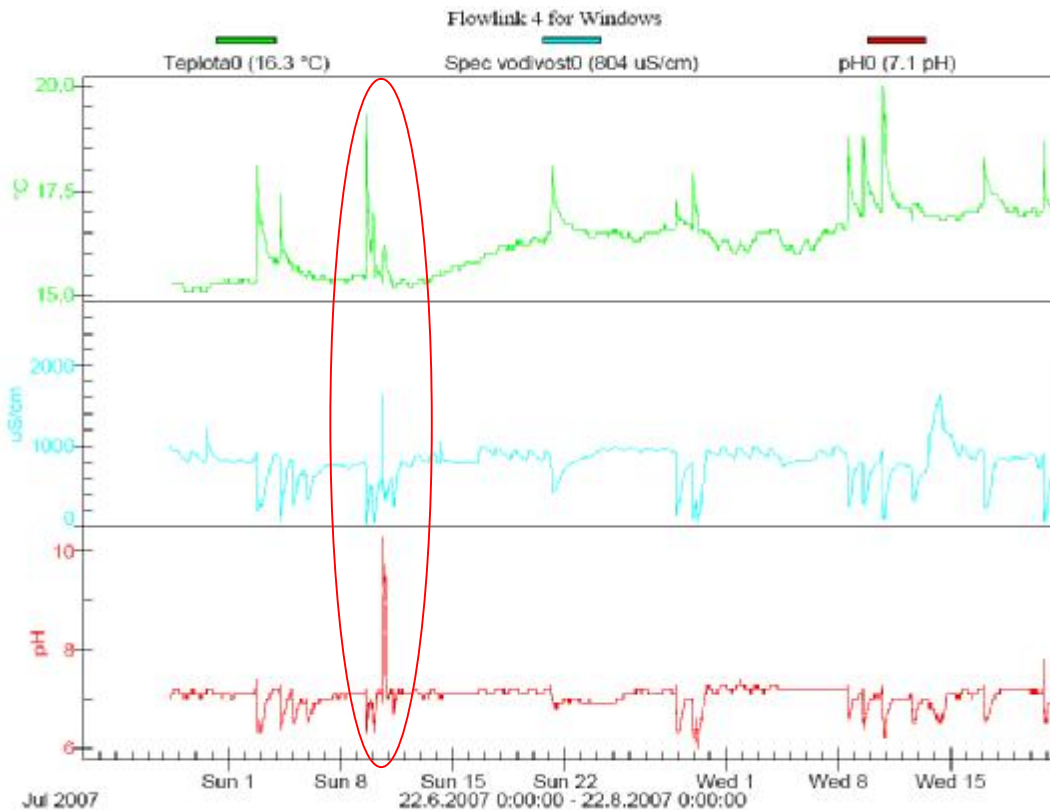
podnik. Často se setkáváme s tím, že vznikne malá domácí výroba, ze které jsou pak bez úpravy vypouštěny kontaminované odpadní vody například spolu s dešťovými vodami. Po laboratorních rozborech uhynulých ryb se ale ukázalo, že ryby obsahují těžké kovy, což nasvědčovalo problému vypouštění kontaminovaných špatně zneutralizovaných vod z místní galvanovny. Kovy byly nalezeny v rybách i dnových sedimentech. Byl tudíž předpoklad, že k tomuto jevu dochází dlouhodobě.

Jelikož by bylo velmi složité a finančně nákladné takové místo osadit on-line analyzátory, které jsou navíc ve většině případů závislé na elektrické energii ze sítě, bylo mnohem snazší vytipovat některý z parametrů, který lze snadno měřit sondami a souvisí s vyskytujícími se riziky. Bylo by možné i odebírat pravidelně vzorky a všechny je analyzovat, ale z pohledu laboratoře a celkového vyhodnocení je lepší odběr vzorků řídit určitým parametrem a tím minimalizovat jejich počet. Před konečným návrhem měření je dobré udělat místní šetření a určit, které prvky recipient ohrožují a jak tudíž může vypadat kvalita případně kvantita zájmových vod. Ve zmíněném případě bylo jasné, že vody, které způsobují problémy, mají kromě obsahu těžkých kovů také změněné hodnoty pH, případně vodivosti a teploty.



Obrázek č. 6 – použitá technika

Bylo nutné připravit kvalitní program vzorkování. Aby bylo možné při havárii zahájit opatření na ochranu recipientu, je nutné dozvědět se informace včas. Vzorky v takových případech odebíráme automatickými vzorkovači. Na základě všech skutečností, které byly vzaty v úvahu, bylo rozhodnuto o konfiguraci automatický vzorkovač Isco 6712 s připojenou multiparametrální sondou s měřením pH, vodivosti a teploty a dálkový přenos dat modemem a okamžitý alarm vyslaný k hasičům. Vzhledem k rozsáhlosti kanalizační sítě jsme zvolili dva sledované body. Na jednom z nich byl instalován řídicí vzorkovač se sondou a přenosem dat, který ovládá druhý vzorkovač umístěný na místě po toku níže. Druhý vzorkovač, také Isco 6712, je vybaven pouze příjmem alarmového stavu. Oba přístroje jsou osazeny konfigurací 24 vzorkovnic o objemu 1 litr. Program je nastaven jako závislý na jevech. Pokud bychom stav vyhodnotili jinak, bylo by možné nastavit i dvoudílný vzorkovací program, kdy by přístroj mohl brát pravidelné odběry a v případě havárie ještě odběry na základě události. Událost v tomto případě znamená překročení nebo podkročení pH a zvýšená vodivost média. Jak je však možné vidět z uvedeného grafu, vody mají při události i zvýšenou teplotu.



Obrázek č. 7 - dobře viditelné vypuštění závadných vod do recipientu, zvýšená teplota, pH i vodivost

Velice zajímavou zkušeností bylo, že po instalaci obou kompletů a zveřejnění základních informací v místním tisku, přestalo docházet nebo se velice zredukovalo množství havárií, které se zde dříve vyskytovaly celkem často.

Další praktické zkušenosti budou odpřednášeny v rámci konference.

Použitá literatura
 nařízení vlády 143/2012 Sb
 ČSN 757315
 Technoaqua archiv dat Flowlink
 Technoaqua archiv aplikací
 Technoaqua foto archiv