

MONITORING VODOVODNÍ SÍTĚ POMOCÍ TELEMETRIE GSM - SOUČÁST PROCESU ŘÍZENÍ ZTRÁT

Ing. Josef Fojtů¹⁾, Ing. Roman Bouda²⁾

¹⁾ QLine a.s.

²⁾ SmVaK Ostrava a.s.

Cílem příspěvku je seznámení s praktickými poznatky při definování koncepce řešení, zavedení a provozování procesu řízení ztrát, založeného na využití dálkového monitoringu vodovodní sítě. Přiblížení hlavních organizačních a technických parametrů řešení a dosažených výsledků na základě 5-ti leté zkušenosti.

O provozovateli

Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s. jsou největší vodárenskou společností v Moravskoslezském kraji a dlouhodobě se řadí mezi přední firmy na vodárenském trhu ČR. Hlavní výrobní činností je výroba a dodávka pitné vody spolu s odváděním a čištěním odpadních vod.

Do oblasti působnosti Společnosti patří okresy Frýdek-Místek, Karviná, Nový Jičín a Opava, na základě smluvních vztahů je voda dodávána městům Ostrava, Hlučín, Studénka a některým dalším menším obcím, pitnou vodou je zásobována rovněž příhraniční oblast Polska a Přerovsko.

Od 1. července 2006 je majoritním vlastníkem španělská vodárenská společnost aqualia gestión integral del agua, S.A. (100% dceřiná společnost koncernu FCC specializujícího se na stavebnictví a provoz komunálních služeb).

SmVaK Ostrava a.s. zásobuje pitnou vodou z veřejných vodovodů více než 1.mil. osob, provozuje přes 4.740 km vodovodních sítí se 119 tisíci vodovodními přípojkami, 43 úpravěn vod a 388 vodojemů o celkovém objemu 392 tisíc m³.

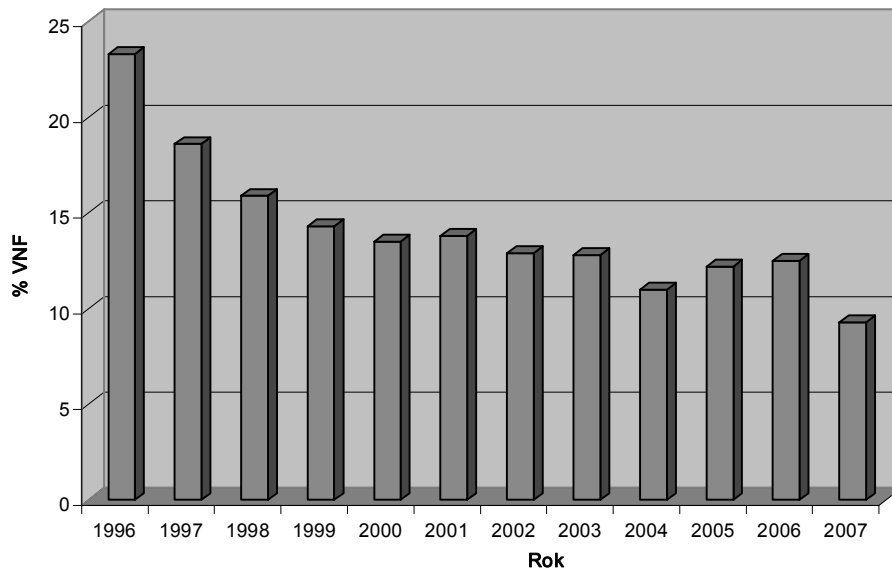
Rozhodující podíl (více než 90 %) vyrobené pitné vody připadá na vodu z centrálních zdrojů upravovanou a rozváděnou v rámci jedné z nejrozsáhlejších vodárenských soustav v ČR - Ostravského oblastního vodovodu. Společnost provozuje 126 veřejných vodovodů, z toho 55 vodovodů skupinových.

Dodavatelem systémů ASŘTP pro společnost SmVaK Ostrava a.s. je firma QLine a.s.

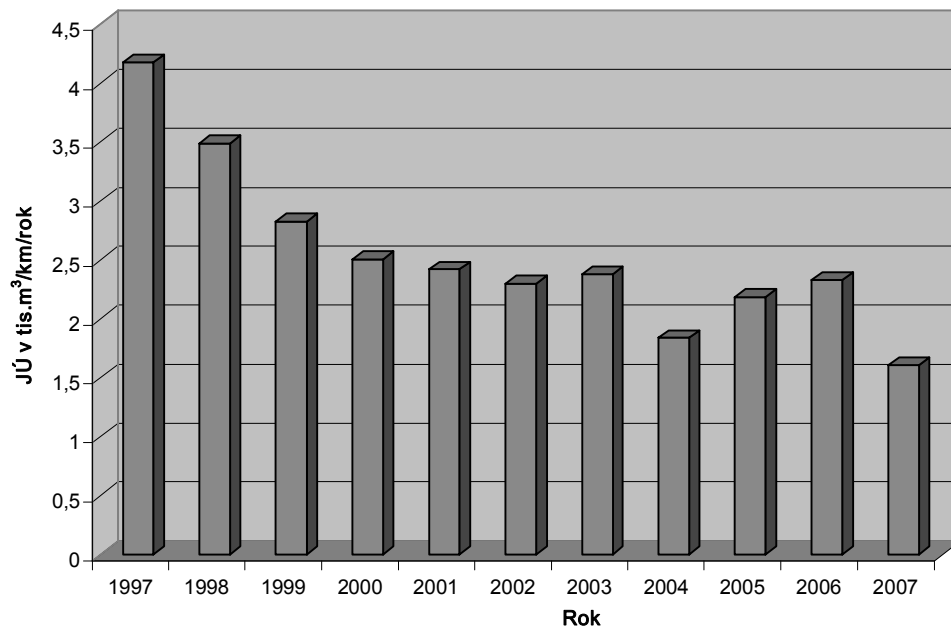
Řízení ztrát ve vodovodní síti

Jedním z nejvíce sledovaných provozních ukazatelů s dopadem do hospodaření vodárenských firem je ukazatel ztrát vody ať už vyjádřený standardně procentem vody nefakturované nebo objektivněji ukazatelem jednotkového úniku. V rámci SmVaK Ostrava a.s. se těmito ukazatelům věnuje dlouhodobě pozornost a systematicky se pracuje v rámci provozních a finančních možností na snižování těchto ukazatelů. Úspěšnost tohoto procesu je dokumentována na následujících dvou grafech, na kterých je zachycen vývoj ukazatele VNF a JÚ v období let 1996 - 2007.

Vývoj ztrát vody v ukazateli % VNF



Vývoj ukazatele jednotkový únik



Metody vyhodnocování

Základním článkem v procesu snižování ztrát vody je pravidelné vyhodnocování průtoků ve vodovodní síti měřením odběrů jednotlivých lokalit a podrobněji hydraulicky oddělených distriktů. V současné době je u SmVaK Ostrava vytvořeno cca 330 hlavních distriktů, které jsou postupně děleny na menší výstavbou vodoměrných šachet. Pro získávání údajů o průtocích ve vodovodní síti se v rámci SmVaK Ostrava a.s. využívají 2 způsoby měření :

1. Jednorázové měření se záznamem měřených údajů pomocí tzv. dataloggerů, případně pomocí vodárenského měřicího vozu.
2. Kontinuální měření průtokových poměrů a přenos údajů z rozhodujících objektů na vodovodní síti, kterými jsou vodojemy, čerpací stanice a důležité vodoměrné šachty.

System vyhodnocování stavu vodovodní sítě – monitoring průtoků a tlaků

Pro sběr dat automatického sledování provozu vodovodních sítí je používána zejména infrastruktura dispečerského systému. Provozní data z většiny objektů jsou automaticky získávána prostředky telemetrie a ukládána dle interních pravidel do centrálního datového úložiště dispečinku. Nad provozní databází pak pracuje několik aplikací, které slouží dispečerům i řídicím pracovníkům PVS pro vedení denní agendy organizační jednotky včetně vyhodnocování ztrát v síti. Bilanční sestavy s vyhodnocením jsou k dispozici na intranetovém portálu dispečinku. Kromě bilančních sestav jsou aktuální data zpracovávány standardními postupy v dispečerském systému, který reaguje na alarmy dané oblasti PVS a zobrazuje aktuální stav formou provozních schémat a grafů.

V rámci SmVaK Ostrava a.s. jsou pro sledování a dálkový přenos údajů využívány systémy rádiového přenosu a dále pomocí telemetrie GSM, které jsou součástí monitoringu – viz kapitola techniky sběru dat ..

Přenos pomocí telemetrie GSM byl pro potřeby SmVaK vyvinut a aplikován firmou QLine.

K dnešnímu dni je v systému telemetrie GSM napojeno 219 objektů. Ve většině případů, se jedná o vodoměrné šachty, v menším měřítku i o vodojemy bez přívodu nn.

Typickými parametry sledovanými v rámci telemetrie GSM jsou provozní veličiny průtoky, tlaky a pomocné stavové veličiny - hlídání vstupů do objektu a signalizace zaplavení pro ochranu instalovaného zařízení.

Techniky sběru dat

Provozní veličiny (průtoky, tlaky, hladiny) jsou automaticky dálkově měřeny stanicemi **radiové telemetrie a telemetrie GSM**. Provozní data jsou dále dle potřeby doplňována soubory naměřených dat ze záznamníků – **dataloggerů** a rovněž pravidelně prováděnými **fyzickými odečty** fakturačních vodoměrů. Četnost odečtů je dána možnostmi jednotlivých zařízení a metod měření.

Radiová telemetrie dodává data prakticky kdykoliv na vyžádání, s maximálním technickým komfortem. Její použití je ale limitováno pořizovacími náklady a vyplatí se hlavně u hlavních objektů vodovodní sítě, kde telemetrie zabezpečuje systém dálkového řízení distribuce vody.

Telemetrii GSM používáme zpravidla tam, kde nasazení radiové telemetrie již není investičně efektivní ať už z důvodu neexistence přípojky nn či provozním významem objektu. Telemetrii GSM je možné instalovat velmi rychle, protože klade minimální požadavky na stavební a technologickou připravenost objektů. Tento druh telemetrického zařízení má velmi často i svůj vlastní energetický zdroj což je spolu s pořizovací cenou jeho největší výhodou. Typickým vodárenským objektem, kde je tato technologie nasazována jsou vodovodní šachty bez přípojky nn. Tím jsou také bohužel dány nepříznivé provozní podmínky – vysoká vlhkost, nízké teploty, což se projevuje na provozní spolehlivosti této techniky. Zvýšená servisní náročnost proti radiové telemetrii je hlavním provozním negativem bateriových zařízení GSM. Přenos dat je organizován zpravidla jednou denně v menších dávkách, případně kdykoliv při překročení monitorovaných provozních limitů.

Dataloger/záznamník je dobrým příkladem dočasné telemetrie. Kdy tato zařízení mají opět svůj vlastní energetický zdroj. Na objektech jsou instalována spolu s čidly tlaku a průtoku na přechodnou dobu pro podrobné zjištění provozní charakteristiky lokality. Přenos dat do dispečinku je v případě dostupnosti GPRS možno provádět automaticky přenosovou sítí sběru dat. S ohledem na poměrně častou lokalizaci těchto objektů mimo zástavbu je přístup k přenosové síti problematický a tak se vyčtení dat ze zařízení a následný import do dispečinku provádí ručně.

Intranetový portál – efektivní přístup k provozním informacím

K provozním informacím v bilančních sestavách je takto možné přistupovat, pouze pomocí prohlížeče webových stránek, kdekoliv z intranetu SmVaK Ostrava a.s. Autentizace uživatele a s tím související řízení přístupu k portálu je prováděno dle identity uživatele, registrovaného v informační síti. Podstatné je, že počítačovou identitou uživatele jsou obsahově předurčeny sestavy spojené s příslušnou organizační jednotkou. Přístup k informacím je tím rychlý a efektivní. Sestavy jsou zobrazovány formou tabulek zobrazující historii i sumární pohledy na sledovaná data. Tabulky jsou členěny dle jednotlivých organizačních útvarů. Je možné tedy rozborovat data sumárně pro danou organizační jednotku nebo podrobný pohled na danou lokalitu.

Milníky budování systému monitoringu vodovodních sítí.

- Nasazování radiové telemetrie na hlavní provozní objekty v 90-tých letech
- Nasazování telemetrie GSM na pomocné provozní objekty po roce 2002
- Použití elektroniky pro vyhodnocování měření ve vodoměrech (datové hlavice)

Základním momentem pro efektivní využívání monitoringu se stalo masivní nasazení dispečerské techniky od poloviny 90 let. Začátkem nového milénia přišla druhá etapa, charakteristická nasazením telemetrie GSM na vedlejší objekty jako jsou vodoměrné a redukční šachtice. Podstatnou skutečností, která ovlivnila úspěch nasazování monitoringu do každodenní praxe, je vytvoření databáze historie časových snímků průtočných a tlakových poměrů v hlavních bodech celé sítě, což výrazně zvýšilo přesnost prováděných vyhodnocení. Kromě procesu zahušťování sítě automatického měření je v posledních letech důležitým faktorem i zlepšení techniky měření průtoku ve vodoměrech. Přechod na plně elektronické vyhodnocení s datovým rozhraním v hlavici, zabezpečuje absolutní soulad mezi hodnotou odečtenou dálkově i místně.

Provozní poznatky a zkušenosti

Každodenní vyhodnocování průtokových poměrů začíná činností dispečera, který před zahájením běžné směny připravuje přehledné tabulky s uvedením denních průtoků a pro odhalování úniků na síti důležitým parametrem minimálních nočních průtoků. Pro každou sledovanou lokalitu je na základě dlouhodobého sledování a znalosti lokality stanoven nejvýše přípustný minimální noční průtok. V tomto ukazateli jsou zahrnuty i náhodné noční odběry.

V případě, že dojde k přiblížení, případně překročení dlouhodobého minima, je lokalita označena jako lokalita s možným problémem. Tato informace je předána k dalšímu řízení vedoucímu střediska a technikovi, který má předmětnou oblast na starost.

Další užitečnou funkcionalitou monitoringu prostřednictvím telemetrie GSM je dálkové zadávání nočních a denních mezí přímo v telemetrické jednotce. V případě, že monitorovací systém kdykoliv zjistí překročení nastavených mezních hodnot, je vyslána alarmová SMS zpráva s informací o lokalitě, důvodu alarmu a hodnotě, která byla překročena včetně její hodnoty. Tato informace je neprodleně předávána dispečerem příslušnému technikovi, případně hotovostnímu technikovi v mimopracovní době k prověření události.

V minulosti se objevovalo velké množství alarmových hlášení, po jejichž prověření se ukázalo, že zvýšený průtok byl důsledkem náhodného odběru. Aby nebylo nutno upravovat nastavené hranice minimálních průtoků, byl dodavatelem systému firmou Qline a.s. navržen a následně zavedena úprava ve způsobu zaslání alarmových hlášení. Podstatou změny je, že pokud systém zjistí překročení nastavené hranice, nevyšle ihned alarmové hlášení, ale uvede se do pohotovostního režimu a pokud do volitelně nastaveného časového intervalu nedojde k poklesu zaznamenaného zvýšeného průtoků, teprve nyní dojde k odeslání alarmové SMS zprávy. Dle našich zkušeností u většiny lokalit máme nastavený interval prodlevy na 10 minut.

V průběhu let prošlo technickými změnami i vlastní telemetrické zařízení. Proti počátečnímu konstrukčnímu řešení, bylo potřeba zvýšit odolnost elektroniky před vlhkem. Provozní poznatky ukázaly, jak agresivní je vlhko v kombinaci s nízkou teplotou a režimem činnosti zařízení s nízkou spotřebou energie. Propojovací síť bateriového zařízení prochází proud jen ve velmi krátkých intervalech a po většinu doby jsou propoje vystaveny přímému vlivu vlhka bez kompenzace vlastním tepelným vyzařováním.

Díky pružné koncepci řešení a odborné erudici pracovníků QLine a SmVaK se povedlo všechny zjištěné problémy odstranit.

Závěrečné shrnutí

Přestože metodické postupy pro vyhodnocování ztrát ve vodovodních sítích byly propracovány již před léty. Díky rostoucímu podílu automatizace na sběru dat a nasazení informačních technologií pro vyhodnocování se daří tuto důležitou řídicí činnost stále vylepšovat.