

Ztráty vody a vodárenský dispečink II

Oldřich Hladký, Beata Bálintová

Klíčová slova

Vodárenský dispečink - opatření k jeho využití - nejpoužívanější způsoby využití pro snižování ztrát ve vodovodní síti - další využití dat vodárenského dispečinku - význam propojení vodárenského dispečinku a informační sítě - vodárenský dispečink a legislativa

Souhrn

Příspěvek navazuje na článek ve Vodním hospodářství 9/2003, který se zabýval využitím vodárenského dispečinku (VD) při snižování ztrát ve vodovodní síti regulací tlaku. V tomto příspěvku jsou popsány další způsoby využití VD.

VD jsou dosud převážně využívány pro dispečerský způsob řízení provozu vodárenských objektů. Tato úloha je v posledních letech postupně rozšiřována o využití informací VD také v dalších útvarech vodárenských společností. Jedním z nich je útvár zabývající se ztrátami vody ve vodovodních sítích.

Základem všech v článku popisovaných způsobů je využití technologických dat uložených v databázi VD, pracujícího pod stejným systémem. Velicíny tlaku, okamžitých a celkových průtočných množství mají pro stanovení úniků vody ve vodovodní síti zásadní význam.

Rychlost a spolehlivost přenosu uvedených veličin z databáze VD k jejich zpracovateli je podmíněna úrovní použitých technických prostředků v oblasti propojování řídicích a informačních systémů.

Propojení systémů podporuje přenos informací a dat nejen mezi vnitřními útvary společnosti, ale umožňuje také zjednodušení zpracování vybraných údajů majetkové a provozní evidence vodovodů a kanalizací určených pro vodopravní úřad.

Vodárenský dispečink

Souhrn technických prostředků a způsobů řízení vodárenských objektů tvoří podstatu VD. Tato úloha VD vyplývá z přetrvávající dělby práce ve vodárenských společnostech. Od úlohy VD v dosavadním pojetí se u rozvíjejících se vodárenských společností postupně ustupuje. Vedle ještě převažujícího operativního dispečerského řízení a automatického řízení vodárenských objektů přibývá požadavků

Shromažďují se zde jak informace použitelné pro vlastní dispečerské řízení, tak pro použití v ostatních útvarech vodárenské společnosti.

Dosavadní funkce vodárenského dispečinku se převážně omezují na řízení objektů vodárenských provozů (ČS, VDJ) automaticky nebo dispečerem a operativní činnosti dispečera při likvidaci poruch. Dispečerské řízení v současném pojetí je souhrnem stanovených postupů pro sledování a řízení provozu vodárenských objektů prostřednictvím technických a programových prostředků s cílem zajištění spolehlivého a bezpečného provozování objektů vodárenské soustavy.

S rozvojem těchto prostředků a s přicházejícími požadavky z vnějšku dochází postupně i ke změnám v obsahové náplni dispečerského řízení. Řízení vodárenské soustavy postupně přebírají technické prostředky a na dispečerech zůstávají více řešené spojená s likvidací poruch.

VD a snižování ztrát ve vodovodní síti

Snižování ztrát ve vodovodní síti prostřednictvím VD se nejvíce provádí třemi způsoby:

- průběžným sledováním úniků ve vodovodní síti a jejich vyhodnocováním
- automatickým řízením tlaku ve vodovodní síti
- kombinací obou předcházejících

V prvním případě je těžiště přípravných prací soustředěno převážně do oblasti využití programů k tomu účelu vytvořených, v druhém případě do prostředků měření a regulace (MAR). Na několika příkladech bude ukázáno, že jeden typ VD s dodaným operačním systémem (SCX SCADA) vyhoví pro všechny způsoby snižování ztrát ve vodovodní síti.

K významným vlastnostem SCX SCADA patří:

- přehledný systém hlášení alarmů a událostí
- možnost ručního a automatického řízení
- práce s daty, grafy, trendy a archivace dat
- vytváření zákaznických sestav a výpočtů ručně nebo automaticky
- vytváření dynamických mimik
- provádění změn za chodu bez nutnosti vypínání řídicího systému
- provádění všech potřebných změn samotným zákazníkem
- možnost přímého propojení s informačními systémy
- konfigurace systému řízení na vodárenských objektech přímo z VD i přes Internet
- možnost propojení s dříve nainstalovanými technickými prostředky jiných výrobců
- detekce úniků vody podle podmínek vodárenské společnosti

Opatření k využití vodárenského dispečinku

Využití VD pro snižování ztrát ve vodovodní síti průběžným sledováním úniků a jejich vyhodnocováním specializovaným útvarem vodárenské společnosti je podmíněno:

- vybudováním měrných šachet pro měření okamžitých nebo celkových průtoků vody, případně tlaku. Tyto objekty jsou také vybaveny prostředky dálkového přenosu informací (data, vstupy do objektů).
- propojením systému SCX SCADA v řídicím počítači VD s informačním systémem (IS). Jeho propojení s IS je možné dvěma způsoby.

V prvním případě SCX SCADA umožní přímo číst data externím aplikacím ze své databáze. IS se připojí k databázi SCX SCADA a dotazuje se na požadovaná data pomocí strukturovaného dotazovacího jazyka (SQL). V druhém případě SCX vytváří (replikuje) data v jiné databázi, např. v IS, na určeném místě. IS má tedy k dispozici všechna potřebná data ve své vlastní databázi a může je poskytnout koncovým uživatelům. Využití VD v případě automatického řízení tlaku ve vodovodní síti vyžaduje výstavbu nebo rekonstrukci objektů měrných a regulačních šachet. Tomu předchází analýza vodovodní sítě (např. prostředky WADN, Odula), zpracování projektu řízení, následná výstavba nových nebo rekonstruovaných objektů řízení tlaku a jejich začlenění do VD.

Příklady snižování ztrát ve vodovodní síti

V této části příspěvku jsou uvedeny příklady snižování ztrát ve vodovodní síti včetně popisu a dosažených výsledků. Jednotlivé způsoby jsou výsledkem práce pracovníků zabývajících se ve vodárenských společnostech toto problematikou. Z příkladů je patrný specifický přístup odrážející odlišné provozní a organizační podmínky v jednotlivých vodárenských společnostech

Podstatou způsobu snižování ztrát vody v Ostravských vodárnách a kanalizacích (OVAK a.s.) je nastavení optimálních tlaků redukčními ventily v 54 tlakových pásmech. Způsob monitorování se vyznačuje rozdělením vodovodní sítě do 4 uzavřených sektorů se základními monitorovacími zónami s průběžným dálkovým přenosem dat a dále zónami s periodickým monitorováním.

V současnosti se provádí monitorování 43 zón s několika desítkami měřidel a dálkovým přenosem. Zóny s periodickým monitorováním představují minimální pořizovací náklady. Nejsou však schopny detekovat poruchu měření mimo periodu měření.

Do popisovaného systému patří také podlokalita monitorovacích zón, které nejsou strategickou částí systému. Jsou však důležité pro rozhodovací proces a analýzu informací. Mobilní monitorovací zóny mají mimořádný význam pro vyhledávání skrytých poruch, zvláště na plastových řadecích.

Optimální délka monitorovací zóny byla stanovena na 15 km. Měření průtoků jsou zpracovávána do protokolu. Vedle snižování ztrát ve vodovodní síti je mimo jiné monitorována spotřeba elektrické energie na čerpacích stanicích.

Obecná problematika získávání hydraulických parametrů z distribučních systémů je ve společnosti OVAK a.s. zvládnuta dostatečně, rovněž jsou známy analytické a statistické metody snižování ztrát vody, ale pro úspěšnost reálných výsledků komplikovaných vodohospodářských systémů rozvodů pitné vody

je nutno zřídit speciální tým pracovníků(středisko monitoring), pokud možno nezávislých na plnění denních rutinních činností, kteří se mohou zabývat pouze snižováním ztrát vody.

Docilení určitých parametrů, především u starších distribučních systémů, vede jen k dočasnému úspěchu. Ve společnosti OVAK a.s. aktuální snížení ztrát vody v zóně trvá poměrně krátkou dobu s tendencí přirozeného opětovného zvyšování. A právě zde jen stálý tým specialistů má naději situaci vyřešit.

Ve společnosti OVAK a.s. se bez tohoto organizačního uspořádání v minulosti nedařilo situaci úspěšně a především trvale řešit. Teprve od roku 1996, po zřízení samostatného střediska, se za 8 let ztráty trvale snižují, a to od původní hodnoty 20 mil.m³/rok na současných cca 6 100 tis. m³/rok.

Potvrdilo se tak, že jen provázáním vodárenského dispečinku a monitoringu lze efektivně a dlouhodobě docílit očekávaných technicko-ekonomických parametrů.

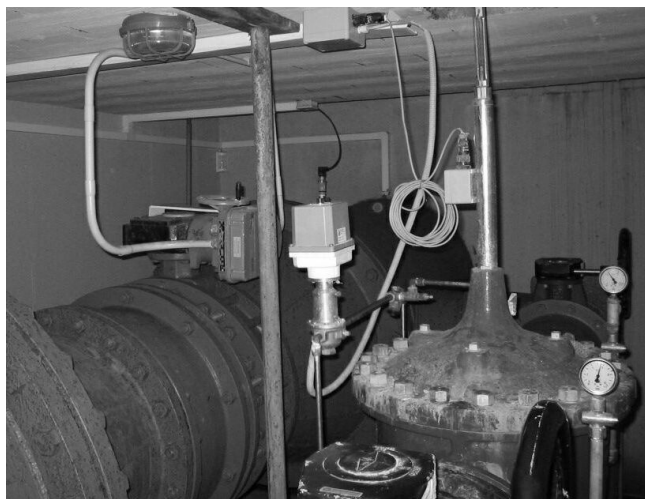
Způsob snižování ztrát vody ve vodovodní síti společnosti VAK Prostějov je příkladem pozoruhodného výsledku dosaženého realizací dlouhodobých opatření. Jsou to: analýza stávající vodovodní sítě, rekonstrukce sítě zahrnující zvětšení profilů a výměnu částí poškozeného potrubí, určení exponovaných míst vodovodní sítě z hlediska tlaků a odběrů, stanovení způsobu měření a regulace tlaku plynule říditelným ventilem, vypracování řídicího systému, zpracování projektu řízení, výstavba řídicích a řízených objektů a jejich začlenění do již existujícího systému dispečerského řízení.

Z těchto podmínek vycházelo vypracování zadání . Obsahovalo tyto cíle:

- získání přehledu o stavu vodovodní sítě včetně velikostí průtoků v určených částech vodovodní sítě
- snížení ztrát snížením tlaku plynule řízeným ventilem

V síti byla analýzou a postupným zjednodušováním určena 2 řízená místa s plynulou regulací tlaků a 2 řídicí místa. Vodárenský dispečink slouží k vzájemnému automatickému řízení řízených míst.

Pohled do řídicí šachty(řízené místo) s částí regulačního ventilu je na obr.1. V popředí vpravo je horní část regulačního ventilu s příslušenstvím. Uzavírací ventily ručně ovládané jsou před a za regulačním ventilem.U jeho svislého táhla je vlevo umístěn jeden ze snímačů tlaku.



Obr.1. Řízené místo s regulačním ventilem

Umístění měřicích přístrojů v měřicí šachtě je na obr.2. Na potrubí jsou umístěny za sebou standardní vodoměr se snímačem impulsů protékajícího množství vody a elektrický snímač tlaku.

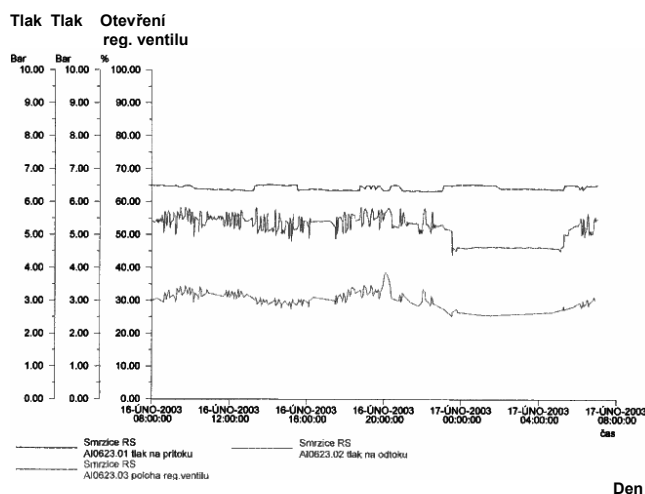
Šachta řízeného místa, je ještě vybavena infračerveným snímačem pohybu, který je nainstalován u stropu šachty.Jeho aktivování je okamžitě přenášeno na VD.

Popisované objekty řízení tlaku jsou ještě vybaveny rozvaděči umístěnými ve zděných pilířích na úrovni terénu.Rozvaděč obsahuje řídicí systém s prostředky dálkového přenosu dat je kabelovým kanálem spojen se šachtou. Sestava je doplněna typizovaným stožárem s anténou, jejíž dostatečná výška nad zemí ji spolehlivě chrání před poškozením.



Obr.2. Řídicí místo s měřením

Na obr.3 jsou průběhy veličin v řídicí šachtě. Zcela nahoře v grafu je průběh tlaku na vstupu do regulačního ventilu. Pod ním je tlak ve vodovodní síti. Nejspodnější průběh představuje otevření regulačního ventilu. Korelace všech průběhů je v celém časovém úseku z grafu zřejmá.



Obr.3. Průběhy veličin na regulačním ventilu

Dosažení dobrých výsledků ve snižování ztrát ve vodovodní síti je podmíněno postupným uskutečňováním komplexních opatření.

Ve společnosti VAK JČ A.S. Divize Tábor se snižováním ztrát vody zabývá vyhledávací skupina. Její činnost se dělí na:

- koncepční práce
- práce v terénu

Koncepční práce zahrnovaly zpracování metodiky pro stanovení ztrát vody a vyhledávání jednotlivých lokalit, příprava plánu prevence, řízení měřicích kampaní zaměřených na vyhledávání úniků, stanovení nových měřicích míst a přípravu dat z GIS. Práce v terénu se zaměřuje na vytyčování zjevných poruch, preventivní odposlechy a vyhledávání skrytých úniků.

Na vodárenském dispečinku jsou informace o minimálních nočních odtocích do spotřebišť(okamžitý průtok, celkové množství vody protéká za 24 hod. a min.průtok za 24 hod.). Snahou je sledovat kontinuálně více zásobních pásem, zde nazývaných distrikty, a přenášet údaje na dispečink. Evidence poruch v elektronické podobě s možností následného (statistického) zpracování je od roku 2001 umožněna VD pracujícím pod systémem SCX.

Možnost kontroly celého řešení poruchy umožňuje uvedení evidenčního čísla hlášení, jména přebírajícího pracovníka, čísla zásahu (poruchy) , jména pracovníka provádějící zápis hlášení, řešitele poruchy, lokalitu, příčiny poruchy a data ukončení zásahu.

Tvorba matematického modelu zahrnuje optimalizaci tlakových pásem ve vodovodní síti. Dalším cílem je možnost kapacitního posouzení vodovodní sítě umožňující řešení nevyhovujících úseků sítě. V práci [3] je uveden podrobný výklad.

Ve vodárenské společnosti VHOS Mor.Třebová je vodovodní síť rozdělena na 4 tlaková pásma. Ta jsou vzájemně oddělena tak, že se nemohou při zjišťování úniků ovlivňovat. Výsledek je jednoznačný a snadněji dosažitelný. Zmenšování délky prověřovaných úseků vodovodní sítě (zásobní pásma) vede k rychlejšímu vyhledávání úniků. To je základní strategie provozu vodovodní sítě, ve které je i nadále pokračováno.

Sledování úniků ve vodovodních sítích (Mor.Třebová a Jevíčko) se provádí pomocí přesných vodoměrů z denních bilancí množství vody. Na mimice přehledového schéma jsou pro všechna tlaková pásma znázorněny následující hodnoty:

- aktuální průtok – l/s
- průtok od 7.hodiny ranní – m³, tato veličina je znázorněna graficky
- průtok do 7.hodiny ranní – m³
- celkový průtok – m³

V době zjišťování úniků jsou z důvodu objektivního měření vytvářeny podmínky plánovaným a s dostatečným předstihem hlášeným omezením velkých odběratelů. Omezení dodávky vody trvá asi 20 min.

Přidruženou funkcí při sledování úniků v síti je dočerpávání vody do vodojemů v době sníženého tarifu elektrické energie. Je to další významná úloha VD, jejímž cílem je sledování spotřeby elektrické energie.

Uvedené příklady mohou posloužit pro představu o možnostech a způsobech použití VD pracujícím pod jedním operačním systémem při respektování místních podmínek.

Vodárenský dispečink a legislativa

V přílohách vyhlášky 428 provádějící zákon č.274/2001 Sb. jsou vybrané údaje o množstvích vody vyrobené určené k realizaci, vody fakturované pitné celkem a vody nefakturované postupovány příslušnému vodoprávnímu úřadu. Odvozenou veličinou, která je rovněž sledována, jsou ztráty vody na 1 km vodovodního řadu.

Daný legislativní rámec dostatečně vymezuje pojmy související se stanovením jednotlivých ztrát pro použití na VD, který může ze své databáze poskytovat technologická data (m³ vody) také pro tyto účely. Vyžaduje to vybavení systému měření a regulace (MAR) na vodárenských objektech ověřenými prostředky měření s dálkovým přenosem dat do řídicího systému VD.

Závěr

Vodárenské dispečinky přecházejí od poskytování informací převážně pro dispečerský způsob řízení vodárenských objektů do nové role, kterou je řízení vodárenské společnosti na úrovni uživatelů informačního systému.

Základním předpokladem takové změny je zajištění spolehlivého a přítom rychlého přenosu dat z vodárenského dispečinku. Ten je pro tuto úlohu svým operačním systémem předurčen.

Stále významnější úlohu bude vodárenský dispečink mít ve snižování ztrát ve vodovodních sítích. O některých konkrétních způsobech pojednává tento příspěvek. Komplexní soubor opatření se jeví jako neúčinnější k dosažení minimálních ztrát.

Přenos informací a dat mezi vnitřními útvary vodárenských společností v dohledné budoucnosti může přispět ke zjednodušení zpracování vybraných údajů majetkové a provozní evidence vodovodů a kanalizací určených pro vodoprávní úřad i v oblasti vykazování ztrát ve vodovodních sítích.

**Ing. Oldřich Hladký
Ing. Beata Bálintová
VAE CONTROLS, s.r.o.
nám. Jurije Gagarina 1, 710 00 Ostrava 10
e-mail:info@vaecontrols.cz**

Literatura

- [1] Hladký O.: *Ztráty vody a vodárenský dispečink* (2003), *Vodní hospodářství* 2003, číslo 9, pp. 241-242
- [2] Kročová Š.: *Metody snižování ztrát vody v OVAK a.s.* (2003), sborník konference SOVAK BRNO 2003, pp.41 - 46
- [3] Míka M.: *Snižování ztrát ve VAK JČ A.S.DIVIZE TÁBOR*, sborník konference SOVAK BRNO 2003, pp.61 - 66

Keywords

water dispatching – moves to system utilization – the most frequent ways to reduce loss in water supply networks – water dispatching data exploitation - importance of interconnection between water dispatching and information network – water dispatching and legislative

Water losses and a waterworks dispatching (O.Hladký)

This article follows article published in „Vodní hospodářství“ 09/2003, describing one of the possible ways how to reduce loss in water supply networks. Today's article talks about another ways and shows concrete examples.

Water dispatchings are mainly used only for controlling of operations on water supply objects. This role is being extended in a last couple of years. Water dispatching also starts to provide the informations for another divisions of water company. One of them is division solving loss in water supply networks. Couple of concrete examples in this article show the most frequent ways to reduce this loss.

Basic principle of all these ways is using technology data saved in database of the water dispatching. Pressure, instant or total flow are general for determination of the loss in water supply networks. Reliability of the measured values and their transfer speed depends on the technical level of interconnection between information systems and control systems.

System interconnection helps to transfer data between internal divisions of the company, but also simplifies transfer of data between company and other establishments.