

Automatizácia v Stredoslovenskej vodárenskej spoločnosti

Automatizácia riadenia technologických procesov Stredoslovenskej vodárenskej spoločnosti nie je neznáma. Prvky automatizačnej techniky sa začali zavádzať už v čase jej vzniku pred viac ako 30 rokmi, vtedy ešte v štátnom podniku Stredoslovenské vodárne a kanalizácie.

Účelom zavádzania automatizácie bolo najmä sledovanie a dodržiavanie technologických postupov a prác v nepretržitej prevádzke, akou je aj výroba pitnej vody a prevádzka čistiarní odpadových vôd. Súčasťou automatizácie bolo aj zriadenie vodárenských dispečingov, ktorých cieľom bolo zabezpečiť plynulosť dodávky pitnej vody a reguláciu vodovodnej siete.

Stredoslovenská vodárenská spoločnosť v súčasnosti obhospodaruje 4 680 km vodovodnej siete a 800 km stokovej siete. Nosným prvkom spoločnosti je Stredoslovenská vodárenská sústava, pozostávajúca z oblastných a skupinových vodovodov, ktorá tvorí hlavnú distribučnú sieť pitnej vody v banskobystrickom kraji. Stredoslovenská vodárenská sústava (SVS) zásobuje celkom 645-tis. obyvateľov v 14 okresov. Okrem celého banskobystrického kraja spoločnosť zásobuje aj okres Prievidza v trencianskom kraji.

Voda sa upravuje v 22 úpravniach vody. Spoločnosť sa stará o 520 vodojemov, ktorých celkový objem predstavuje 304 550 m³ vody, 223 čerpacích staníc, ktoré čerpajú vodu z vrtovej vodných zdrojov a pri prekonávaní výškových rozdielov distribučnej siete. Okrem zásobovania obyvateľov pitnou vodou sa spoločnosť stará aj o odvádzanie a čistenie odpadových vôd v 35 ČOV.

Množstvo vodárnskych objektov a rozsiahlosť distribučnej vodovodnej a zbernej siete odpadových vôd nemožno spravovať

bez použitia automatizačných a regulačných prvkov a výpočtovej techniky. Okrem pôvodného cieľa zavádzania automatizácie technologických procesov spracovania a výroby vody a čistenia odpadových vôd sa v poslednej dobe do popredia dostáva potreba zberu a archivácia prevádzkových údajov z týchto technologických celkov a z riadenia distribučnej vodovodnej siete. Na to sa využíva moderná výpočtová technika dispečingov jednotlivých pracovísk.

Prax ukazuje jednoznačne na prínos zavedenia automatizácie do vodárstva. Zavedenie ASRTP sleduje dodržiavanie technologickej disciplíny a predpísaných technologických postupov, zvyšuje bezpečnosť práce, prináša humanizáciu práce a šetrí pracovné sily. Okrem štandardného spôsobu riadenia technologických procesov je nesporný prínos automatizácie aj v distribučnej vodovodnej sieti. Vyregulovanie vodovodnej sústavy znižuje dynamické tlakové rozdiely, čo pozitívne vplyva na životnosť celej siete a prejavuje sa menším výskytom porúch z dôvodu tlakových zmien. Zavedenie systému prietokových meradiel do distribučnej siete a porovnávanie dopravovaného množstva vody s vodou faktúrovanou pomáha odhaľovať čiernych odberateľov. Náhle zmeny prietokového množstva signalizujú vznik úniku dopravovanej vody a možnú poruchu potrubia. Zvýšené nároky na reguláciu sústavy prináša aj neustály pokles odberu vody. Vodovody boli pôvodne dimenzované na väčšie prietoky a väčšie dopravované množstvá oproti súčasným. V dôsledku toho klesá prietoková rýchlosť, čo sa negatívne odráža na životnosti regulačných prvkov a samotnej vodovodnej siete, čím sa skraca čas obmeny jednotlivých prvkov.

Vo vyspelých krajinách Európy vodárenské spoločnosti investujú každoročne približne 10 % rozpočtových nákladov do rozvoja



automatizačnej a riadiacej techniky. V porovnaní s týmito krajinami Slovensko zaostáva. Citeľný nedostatok finančných prostriedkov sa prejavuje v samotnom zabezpečení chodu výroby a prevádzky vodovodnej siete a na zabezpečenie a investovanie do automatizačných prvkov zostáva len skromná časť rozpočtových nákladov.



Riadiaci pult filtračnej jednotky ÚV v Hriňovej

Význam automatizácie však nemožno podceňovať, pretože priamo súvisí s celkovou optimalizáciou riadenia spoločnosti a v konečnom dôsledku pozitívne vplýva na znižovanie prevádzkových nákladov spoločnosti.

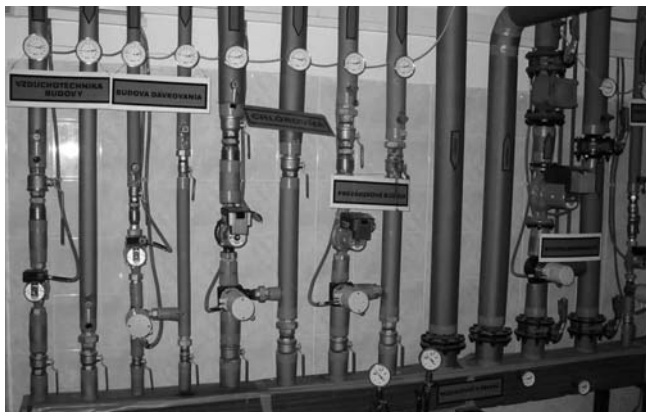
V investičných akciách, ktoré v súčasnosti StVS realizuje, je podiel automatizácie zohľadnený vo väčšej miere. Je to najmä v investičných akciách realizovaných s pomocou grantov Európskej únie ISPA, týkajúcich sa rekonštrukcie a rozšírenia ČOV Zvolen, rekonštrukcie ČOV Banská Bystrica a zabezpečenia zásobovania južnej časti okresu Veľký Krtíš pitnou vodou a v pripravovaných akciách na zabezpečenie dodávky pitnej vody do obce Brusno.

Technologické procesy vo vodárenstve z hľadiska automatizácie

Nasadenie prvkov automatizácie, meranie a reguláciu možno rozdeliť do dvoch základných oblastí, a to na oblasť riadenia technologických procesov pri výrobe vody a pri spracovaní odpadovej vody a na oblasť merania a regulovania distribučnej vodovodnej siete, resp. monitoring odľahčovacích komôr stokovej siete odpadových vôd.

Typickým príkladom použitia automatizačných prvkov vo vodárskom priemysle sú úpravne vôd. Dnes sa už nedá ani predstaviť úpravňa vody bez použitých automatizačných prvkov. Použitie automatizačných prvkov je dané konkrétnou technológiou spracovania vody. Počas úpravy voda prechádza filtrami, zachytávajúcimi mechanické čistočky, chemickými úpravami, ktoré znižujú tvrdosť vody, prípadne fyzikálno-chemickými úpravami, ktoré odstraňujú z vody nežiaduce prvky. Pred organickými zložkami je voda chránená fyzikálnymi, ale aj chemickými procesmi. Tieto jednotlivé spôsoby a úpravy vyžadujú priebežné spracovanie s presným dávkovaním. Jednotlivé technologické postupy sú hliadkované programovateľným automatom, ktorého výstupy spracúva centrálny počítač úpravne. Ten zároveň reguluje množstvo upravovanej vody v závislosti od požadovaného odberu. Z hľadiska použitých chemických prípravkov upravujúcich vodu na automatizačné prvky, sa kladie vyšší dôraz na mechanické vyhotovenie ako v iných druhoch prevádzky.

Druhým typickým príkladom použitia prvkov automatizačnej techniky sú čistiarne odpadových vôd, ktoré sú v poslednom čase



Riadenie tepelného hospodárstva ÚV

stredobodom pozornosti nielen u nás, ale aj vo svete. Stále sa sprísňujúce normy ochrany životného prostredia zvyšujú nároky aj na technologické spracovanie odpadových vôd a s tým súvisiaci systém riadenia ČOV. Technologické procesy spracovania odpadových vôd sú časovo náročnejšie a technologicky komplikovanejšie, pretože počas spracovania dochádza k vzniku plynov, koncentrujú sa zdravie škodlivé látky a odpadové vody okrem chemicko-bakteriálnych nečistôt obsahujú aj množstvo mechanických prímiesí. Odpadová voda prechádza v čistiarni niekoľkými stupňami čistenia. Tieto stupne sa líšia podľa charakteru čistiarne. Každý stupeň čistenia je hliadkovaný vlastným programovateľným automatom, ktorého výstupy sú vedené do centrálného počítača, kontrolujúceho dodržiavanie predpísaných technologických dób a parametrov. Sledované údaje sú zaznamenávané v prevádzkovej databáze a archivované pre neskoršie analytické použitie.



Riadenie tepelného hospodárstva ÚV

Z hľadiska automatizácie je zaujímavou oblasťou meranie a regulácia distribučnej vodovodnej siete. Distribučná sieť je tvorená vodovodnou sieťou s vodárskymi objektmi. Tými sú v tomto prípade úseky potrubia, prietokomery a regulačné ventily, čerpacie stanice a distribučné vodojemy. Úpravňa vody vystupuje v tomto systéme ako autonómny celok a na riadenie v sieti poskytuje základný parameter – vyrobené množstvo vody.

Na zabezpečenie správnej funkcie sú objekty pospájané rádiovou sieťou. Prenos snímaných údajov z prietokomerov a vodojemov je monitorovaný v pravidelných intervaloch. Snímaný údaj sa prenáša na riadiaci dispečing, v ktorom sa transformuje do vizualizačnej podoby, aby mal dispečer obraz o skutočnom stave hladiny vo vodojeme, prípadne o prietokovom množstve na sledovanom úseku potrubia. Sledované údaje sú na dispečingu zaznamenávané do prevádzkovej databázy.

Systém riadenia dispečingov pracuje v automatickom režime, výnimočné situácie rieši obsluha v ručnom režime. Dôležitou súčasťou celého systému riadenia sú rádiové prenosy, zabezpečujúce telemetrický zber snímaných údajov a prenos povelov na akčné členy.

StVS má v súčasnosti 9 dispečingov, ktoré riadia 207 objektov. Nie je zatiaľ vytvorený centrálny dispečing. Dispečingy pracujú v rámci odšepťných závodov, jeden dispečing riadi Stredoslovenskú vodárskú sústavu.

Trendy vývoja automatizácie a použitia prostriedkov výpočtovej techniky vo vodárenskej spoločnosti

Automatizácia a regulácia je oblasť, ktorej vývoj dynamicky napreduje. Svetoví odborníci v AS RTP odporúčajú meniť prvky automatizácie každých 7 až 10 rokov aj napriek tomu, že zariadenie na prvý pohľad nevykazuje žiadne poškodenie alebo porucho-



Riadenie dávkovania síranu železitého v ÚV



Riadenie dávkovania chemikálií v ÚV Hriňová

vošť. Počas tohto obdobia totiž dochádza k vývoju a uvedeniu na trh nových generácií automatizačných prvkov. Modernizáciou ASRTP za novú generáciu sa zvyšuje spoľahlivosť celého riadeného systému.

V podmienkach Stredoslovenskej vodárenskej spoločnosti sa tento trend obnovy pre nedostatok finančných prostriedkov nedá dodržať. Zníženie priemernej vekovej hranice použitých automatizačných prvkov sa darí vďaka prebiehajúcim a pripravovaným



Riadenie prietokového množstva v chlórovní ÚV

investičným akciami. K postupnej inovácii dochádza aj v rámci plánovanej údržby, prípadne pri realizácii opráv a menších rekonštrukcií vodárenských objektov.

Najstarším článkom v systéme je využívanie ešte niekoľkých systémov telemetrie rádiových prenosov, ktoré boli nasadzované pred viac ako dvadsiatimi rokmi. Ich inovácia je plánovaná pri zmene frekvenčných pásiem telemetrie určených Európskou úniou.

V súlade s celosvetovým trendom využívania internetu pripravuje spoločnosť zber informácií z prevádzkových databáz vodárenských objektov prostredníctvom internetu. Príkladom je súčasne rekonštruovaná čistiareň odpadových vôd v Banskej Bystrici, ktorej bude možné riadiaci systém monitorovať prostredníctvom internetu zo závodu a sledované ukazovatele ČOV zaznamenávané v prevádzkovej databáze prenášať do systému riadenia výroby priamo v závode.

Súčasná sprísnené požiadavky na kvalitu odpadových vôd kladú zvýšené nároky na meranie stokovej siete a riadenie technologického procesu ČOV. Z technologického hľadiska je nepriaznivým javom ČOV veľké množstvo pritekajúcej odpadovej vody, ktoré vzniká pri nadmerných zrážkach. Zvýšené množstvo pritekajúcej vody riedi usadzovaný kal, čo nepriaznivo vplyva na kvalitu vypúšťanej čistej vody. Aby sa zabránilo tejto skutočnosti, pridávajú sa do stokovej siete tzv. odľahčovacie komory, ktorých úlohou je nadbytočné množstvo prívalovej vody v stoke odvieť mimo ČOV. Podľa nových noriem treba sledovať množstvo pretečenej vody odľahčovacími komorami. Preto spoločnosť pripravu-



Riadenie dávkovania síranu železitého v ÚV

je projekt zberu údajov z odľahčovacích komôr v Banskej Bystrici na dispečing ČOV. Súčasťou projektu je aj zavedenie čerpacích staníc a ich diaľkové riadenie z dispečingu ČOV.

Dispečerské diaľkové riadenie sa v súčasnosti nezaobíde bez výpočtovej techniky a príslušných softvérových prostriedkov. Dispečingy sú riadené špeciálnym softvérom na riadenie technologických procesov, sledované ukazovatele sú zaznamenávané do prevádzkovej databázy dispečingu, ktorá predstavuje automatizovaný dispečerský denník.

Prevádzkové databázy dispečingov tvoria jedinečné informačné zdroje, s ktorých využitím sa uvažuje pri komplexnej optimalizácii riadenia výroby. Súčasťou zavedenia komplexnej optimalizácie riadenia výroby je aj zavedenie geografických informačných systémov ako vizualizačnej a databázovej platformy. Riadenie a údržba sieťových odvetví a odstraňovanie porúch sa totiž nezaobíde bez kvalitných mapových podkladov a polohopisných údajov vodárenských objektov. Spoločnosť začala so zavádzaním geografických informačných systémov (GIS) pred desiatimi rokmi v rámci združení riešiteľov miest a obcí. Po zániku týchto združení pre nedostatok finančných prostriedkov spoločnosť prestala so zavádzaním týchto systémov.

V súčasnosti už existujú vo svete výkonné špecializované modely GIS pre vodárenské spoločnosti, ktoré obsahujú programové nadstavby na optimalizáciu riadenia výroby a distribúciu vody a na modelovanie konkrétnych prevádzkových podmienok. Na túto činnosť potrebujú práve množstvo prevádzkových údajov, ktoré sa zhromažďujú na príslušných dispečingoch. Zavedenie GIS je finančne náročné. Okrem príslušného softvéru treba zakúpiť a udržiavať aktuálne mapové podklady, treba vykonať zameranie vodárenských objektov a príslušnými údajmi naplniť programové nadstavby GIS. Finančne najnáročnejšou oblasťou je zakúpenie mapových podkladov, polohopisné zameranie a zakreslenie objektov. Časovo najnáročnejšou oblasťou je zber prevádzkových údajov pre programové nadstavby. Preto spoločnosť kladie dôraz na tvorbu už spomínaných databáz s postupným nakupovaním príslušných mapových podkladov a zakresľovaním zameraných objektov v závislosti od dostupnosti finančných prostriedkov.



Riadenie dávkovania vápna v ÚV

Cieľovým riešením zavedenia automatizácie je optimalizácia riadenia výroby a distribúcie vody a zberu a čistenia odpadových vôd, ktorých konečným dôsledkom má byť splnenie predpísaných noriem kvality pri najnižších možných nákladoch jednotkovej ceny vodného a stočného.

Ing. Milan Černák
ASRTP a GIS

13