

Nové aspekty v řízení kanalizací a ČOV – kanalizační dispečink Břeclavsko

Ing. Jiří Kašparec

VAE CONTROLS, s.r.o.

Ing. Zdeněk Adámek

Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s.

Anotace

Cílem této přednášky je seznámit čtenáře s moderními postupy používanými v ČR při automatizaci v oblasti odvádění a čištění odpadních vod. Tyto postupy byly v minulosti dostatečně teoreticky popsány například v pracích [1], [2] a [3]. Stávají se tyto postupy součástí běžné praxe provozovatelských společností v ČR? A pokud ano, tak jakým způsobem? Odpověď na tyto otázky je zde dokumentována na konkrétním příkladu instalace centrálního kanalizačního dispečinku na Břeclavsku.

Projekt „Břeclavsko“

Asi nikdo není na pochybách, že v posledních letech prochází obor čištění odpadních vod nevídaným rozvojem. Pro tuto oblast v ČR téměř magický rok 2010 se nezadržitelně blíží a ti, kdo se včas rozhodli pro aktivní přístup ke splnění závazků naší země vůči EU již nyní mají dokončeny, nebo právě dokončují své projekty. Nejinak je tomu i na Břeclavsku, kde bylo za poslední léta vybudováno množství čistíren odpadních vod a nemalé prostředky byly investovány i do modernizace stokové sítě a jejich technologických objektů.

Zcela zásadním pro tento region je projekt „Břeclavsko – rekonstrukce a výstavba vodohospodářské infrastruktury v povodí řeky Dyje“. Tento projekt je zaměřen na vybudování a rekonstrukci stokových sítí a ČOV v Břeclavi, Podivíně, Mikulově, Valticích, Lednici, Hustopečích, Velkých Pavlovicích, Kobyli a Pohořelicích a dále modernizace úpravny vody v Lednici. Jeho prvořadým cílem je zajistit, aby způsob odvádění a čištění odpadních vod byl v souladu s příslušnými předpisy ČR a EU a aby do konce roku 2010 byla naplněna Směrnice o čištění městských odpadních vod č. 91/271/EHK.

V rámci tohoto projektu bylo vybudováno cca 18,5 tis. km nových gravitačních stok, 5370 km tlakových stok a bylo rekonstruováno 21,8 tis. km stok. Celkové investiční náklady převyšují 1,6 mld. Kč. Z toho činily 69% dotace z Fondu soudržnosti a Státního fondu životního prostředí, zbytek byl financován ze zdrojů VaK Břeclav a zúčastněných obcí.

Rozhodnutí o vybudování centrálního kanalizačního dispečinku (CKD)

V době přípravy tohoto projektu byly již ve společnosti VaK Břeclav provozovány 3 vodárenské dispečinky. Vzhledem ke zkušenostem s jejich provozováním bylo tedy rozhodnuto, že princip centrálního dispečinku bude použit i u stokových sítí a ČOV. Nezbytnou podmínkou byla pochopitelně instalace respektive modernizace prostředků místní automatizace na jednotlivých objektech (čerpací stanice a ČOV, nové i stávající) a zajištění datových přenosů z objektů na ČOV a následně na centrální kanalizační dispečink.

Hlavním důvodem pro vybudování CKD byla potřeba zkvalitnění řízení provozu ČOV a kanalizační sítě na území bývalého okresu Břeclav. Slovem „zkvalitnění“ je míněno zejména zvýšení spolehlivosti funkce jednotlivých technologií, zkrácení reakčních dob v případě poruch na technologických zařízeních a v neposlední řadě také snížení provozních nákladů.

Z provozního hlediska se prozatím jeví nejdůležitější požadavek na zkrácení reakčních dob v případě závady na technologických zařízeních. Na většině ČOV je obsluha přítomná 8 hodin denně nebo méně. Pokud dříve na technologickém zařízení vznikla porucha v nepřítomnosti obsluhy, byla zjištěna až při následující kontrole. To mohlo znamenat v lepším případě (pokud se zde vůbec o „lepším“ případě dá hovořit) zhoršení čistícího efektu ČOV nebo vznik škody na majetku provozovatele. V horším případě vznikaly škody na cizím majetku. U čerpacích stanic bylo toto nebezpečí ještě znásobeno rizikem přetečení akumulčních nádrží a zaplavením odpadními vodami nejen běžných sklepů domů, ale v této oblasti i sklepů vinných. S ohledem na efektivitu a smysluplnost provozu jsou totiž čerpací stanice budovány přímo v oblasti občanské zástavby v obcích.

Současný stav kanalizačního dispečinku

Břeclavský centrální kanalizační dispečink je v současné době krátce před dokončením. Většina objektů je již osazena prostředky místní automatizace i dálkového přenosu dat. Dokončují se datové přenosy na CKD, který bude umístěn na ČOV v Břeclavi.

Na jednotlivých ČOV jsou umístěny podružné dispečinky, které slouží k monitorování stavu příslušných čerpacích stanic a samozřejmě i technologie dané ČOV. Operátor je běžně informován o provozu čistírny a stokové sítě pomocí mimik s technologickými schémata zobrazenými na monitoru. Jednotlivé obrazovky zpravidla zobrazují provozní soubory čistírny, jedna z nich je určena pro zobrazení celé čistírny a dále je přiřazena jedna obrazovka každé čerpací stanici. Pro vyhodnocování provozních dat lze použít grafy s průběhy průměrného hodinového průtoku v týdnu, okamžitého denního, týdenního a měsíčního průtoku a další, podle požadavků provozovatele. Samozřejmě součástí je systém logování důležitých událostí a alarmování podle přednastavených parametrů.

Obr. 1 – Schéma vodárenského a kanalizačního řídicího systému Břeclavsko



Z jednotlivých ČOV se na CKD budou přenášet jen vybrané informace. Toto řešení má několik výhod, které vedou k investičním i provozním úsporám a lze jej doporučit i dalším provozovatelům, kteří plánují realizaci obdobných akcí:

- Je možné využít rádiovou datovou síť s nižší přenosovou kapacitou. Tato nižší kapacita ovšem nemá vliv na spolehlivost přenosů, která je naopak velmi vysoká. Stejně jako samotný dispečerský systém je navíc tato síť modulární a umožňuje tak změnu konfigurace nebo rozšíření o další objekty v budoucnu.
- Není nutné na CKD pořizovat licence na velký počet signálů.

- Operátor na CKD se nezabývá přímo řešením případných problémů vzniklých na jednotlivých ČOV. Za ně je zodpovědná obsluha ČOV, která také zná dobře místní technologie a může včas adekvátně reagovat na případné mimořádné události. V případě krizové situace se ovšem operátor CKD o problému dozví (například pomocí alarmů) a může na ni také reagovat.

Pro lepší představu o rozsahu díla je zde uvedeno několik statistických údajů:

Dispečink bude pokrývat celkem 12 ČOV a 38 na ně napojených čerpacích stanic (ČS). Největší počet čerpacích stanic je napojen na ČOV Pohořelice (celkem 11 ČS) a Břeclav (7 ČS). V regionu, který bude pokryt dispečinkem žije přibližně 125 tis. obyvatel, z nichž je 51% napojených na stokovou síť. Její celková délka dosahuje 230 km. Největší ČOV jsou v Břeclavi (50 000 EO), Mikulově (25 000 EO) a v Lednici (12 000 EO). Ostatní ČOV jsou velikosti do 10 000 EO.

Specifika CKD Břeclavsko

Pro některé čtenáře může být překvapující, že každý vodohospodářský dispečerský systém je do značné míry unikátní dílo. To má pozitivní i negativní důsledky. Mezi nejdůležitější důvody tohoto stavu patří především:

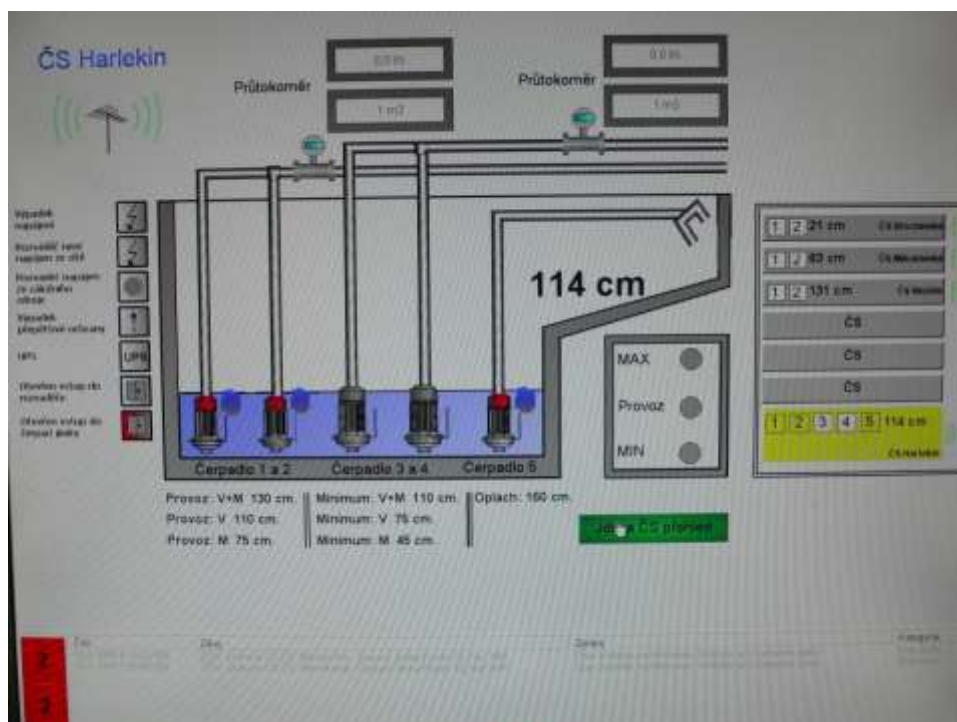
- Různá úroveň technických znalostí angažovaných pracovníků provozovatele. Tento fakt způsobuje vysokou odlišnost požadavků provozovatele na funkčnost systému a to již od stádia zpracování zadávací dokumentace.
- Existence nebo absence původního řídicího systému a případné požadavky provozovatele na jeho integraci do nového dispečerského systému.
- Řetězení dodavatelů a subdodavatelů. Je nutné si přiznat, že tento jev způsobuje často nemalé potíže při komunikaci mezi jednotlivými subdodavateli a provozovatelem i mezi subdodavateli vzájemně. Při celkem pochopitelné strategii, kdy si každý hájí své zájmy může mít tento jev velmi negativní vliv na výslednou kvalitu díla.
- Existence různých technologií, především v úpravnách a ČOV. U různých typů technologií mohou provozovatele zajímat různé druhy dat. Tato data pak může být velmi obtížné porovnávat nebo sjednocovat a to ne z důvodu funkčnosti samotného systému, ale z hlediska vlastní podstaty dat.

Kombinace těchto faktorů je téměř pokaždé jiná a to tedy činí každý dispečerský systém unikátem. Výhodou je, že takové podmínky na trhu s dispečerskými systémy do značné míry vylučují existenci amatérsky zpracovaných systémů, které by neměly požadovanou úroveň anebo je alespoň snadné v relativně krátké době tento amatérismus odhalit. Nevýhodou ovšem je fakt, že čím je systém unikátnější, tím je vyšší jeho cena. Zde opravdu nezbývá, než se s tímto faktem smířit.

Budeme-li posuzovat výše uvedené faktory na případu CKD Břeclavsko, můžeme vytvořit jeho následující charakteristiku:

- Instalaci řídicích systémů předcházela zásadní modernizace technologií na ČOV a příslušných čerpacích stanicích.
- Došlo k vytvoření řetězce dodavatelů. Generálním dodavatelem je stavební firma, jeho subdodavatel pokrývá komplet elektro práce včetně místního řídicího systému a další subdodavatel řeší datové přenosy a dodávku dispečerského systému.
- Na jednotlivých ČOV je nahrazován starší dispečerský systém. To má výhodu v tom, že obsluha má představu, která data a funkce požaduje a které ne. Je také ale zřejmé, že přeškolení z jednoho systému na druhý může být obtížnější než zaškolení nezkušeného uživatele.
- Centrální kanalizační dispečink je budován zcela nově, bez historické návaznosti.
- CKD nemá žádnou vazbu na centrální vodárenský dispečink. Vybraná data z obou systémů budou ovšem dostupná přes stávající informační systém provozovatele. Zde se střetávají 2 různé přístupy k centrálnímu řízení vodohospodářských sítí – oddělený vodárenský a kanalizační dispečink a naopak jejich plná integrace do jednoho dispečinku. Výhodou stávajícího řešení je, že oba dispečinky jsou postaveny na stejném systému SCADA SCX a není tedy do budoucna vyloučena jejich integrace při relativně nízkých investičních nákladech.
- Obsluhu CKD Břeclavsko bude tvořit v normální pracovní době jeden dispečer a v jeho nepřítomnosti bude za tuto činnost zodpovědná nepřetržitá obsluha ČOV Břeclav. Díky systému alarmů a možnosti jejich uživatelského nastavování se dá předpokládat, že tento způsob práce bude pro potřeby provozovatele dostačující.

Obr. 2 – Příklad mimiky čerpací stanice odpadních vod



Možnosti využití do budoucna

Dispečink ve vodohospodářské společnosti je dynamický systém, který se rozvíjí v čase a prostoru dle potřeb provozovatele a uživatelů. Musí reagovat na změny jak ve vodárenském, tak i kanalizačním sektoru. Jako dynamický proces však musí být pod kontrolou uživatele, který si dokáže sám, jako vodohospodářský odborník, provádět příslušné změny, doplňky a rozšiřování systému. Proto je důležité, aby systém dispečinku byl plně uživatelsky přístupný, aby umožňoval práci a příslušné změny v reálném čase dle potřeb provozovatele. Tento faktor je jeden z klíčových momentů efektivního využívání systému řízení ve vodohospodářských společnostech. Lze jen dodat, že systém CKD Břeclavsko tyto uvedené požadavky splňuje a má tak předpoklad stát se klíčovým a nepostradatelným pracovním nástrojem nebo zdrojem informací v rámci celé provozovatelské společnosti.

Dá se předpokládat, že v blízké budoucnosti vzniknou požadavky na další funkce systému, které přímo nesouvisí s dispečerským řízením. Tyto funkce nejsou momentálně požadovány, vzhledem k rozpracovanosti projektu. Příslušní uživatelé odpovědní pracovníci tak ještě neměli možnost seznámit se detailně s možnostmi systému. Následující body tedy mohou pro ně sloužit jako inspirace, či jako vodítko k co nejefektivnějšímu využívání CKD.

Evidence provozních údajů

Požadavky na ni vyplývají ze zákona č.274/2001 Sb. a týkají se:

- výkresové dokumentace;
- plánu kontrol míry znečištění odpadních vod;
- provozního deníku;
- provozního řádu.

Požadované dokumenty specifikují podrobně vyhlášky k vodnímu zákonu a jejich přílohy. Uvedený zákon ani prováděcí vyhláška neukládá však podobu a formát provozního deníku, pouze předepisuje obsah a formu. Zde se tedy nabízejí možnosti sladění požadavků a vlastních evidenčních potřeb. Kromě kontrolních a reportovacích funkcí tak může provozní deník k sloužit i jako zdroj informací pro přípravu dalšího rozvoje provozu ČOV.

Možnosti technických prostředků používaných pro řízení ČOV dovolují výkresovou dokumentaci a plán kontrol míry znečištění odpadních vod zpřístupnit v potřebné elektronické podobě k užívání také na dozorň (velínu) čistírny odpadních vod.

V provozním deníku pro ČOV by měly být zaznamenávány denní provozní údaje, jejich seznam je možné nalézt např. v literatuře [3]. Většina těchto údajů se dá (při instalaci příslušných snímačů) získat automaticky z řídicího systému v reálném čase bez nutnosti zásahu obsluhy. Ostatní údaje se vkládají do systému ručně na základě předcházejícího zjištění. K takto získávaným údajům je potřebné přiřadit dobu jejich zjištění nebo dodatečného stanovení (např. v případě chemického rozboru).

V poslední době nabývá na důležitosti zejména spotřeba elektrické energie. Jako inspiraci lze uvést také využití technologických datových souborů pro průběžné zjišťování

opotřebením strojních částí (podle provozních hodin) nebo určování spolehlivosti zaměřené na vodohospodářská díla. Podmínkou je ovšem instalace příslušných snímačů požadovaných veličin na technologické součásti, jejich konfigurace v systému a také umožnění přístupu k technologickým a datovým souborům dalším zainteresovaným uživatelům a jejich seznámení s těmito možnostmi.

Automatizovaná distribuce vybraných dat subjektům mimo společnost

Příkladem může být vodoprávní úřad, jemuž jsou předávány vybrané údaje z provozní evidence pomocí předepsaného formuláře (viz. vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb).

Z vybraných údajů jsou zde uvedeny ty, které mají původ v řídicím systému ČOV a stokové sítě:

- vypouštění odpadní vody do stokové sítě (tis.m³);
- odpadní vody vypouštěné stokovou sítí přímo do vodního recipientu (tis.m³);
- odpadní vody odvedené stokovou sítí na ČOV (tis.m³);
- množství vypouštěných odpadních vod do vodního recipientu (tis.m³);
- spotřeba elektrické energie (MWh).

Další ekonomické a technické údaje jsou uloženy v podnikovém informačním systému:

- celkové poplatky za vypouštění odpadních vod (tis.Kč);
- náklady na 1 m³ odvedených odpadních vod (Kč/m³);
- stočné celkem (tis.Kč);
- počet obyvatel bydlících v katastrálních územích odkanalizovaných na ČOV (tis.);
- počet obyvatel připojených na ČOV (tis.);
- celkové poplatky za vypouštění odpadních vod z ČOV (tis.m³);
- využití a zneškodnění kalu (t sušiny/rok).

Sloučením údajů z řídicího systému a podnikového informačního systému mohou být elektronicky, převážně zcela automaticky sestavovány formuláře podle vyhlášky č.428/2001 Sb. Údaje v nich obsažené jsou určeny dalším útvarům vodárenské společnosti. Mechanismus tvorby takových formulářů včetně náležitě verifikace vstupních a výstupních údajů je obvykle zpracován dispečerského systému ve spolupráci s provozovatelem.

Veškeré uvedené údaje by měly být intenzivně vyhodnocovány i uvnitř provozovatelské organizace.

Všechny výše uvedené požadavky jsou zakotveny v normě ČSN EN 12255, část 12: Automatizovaný systém řízení. S touto normou byli účastníci čistírenských konferencí a seminářů v minulosti již seznámeni, např. v práci [3].

Závěr

Systém centrálního kanalizačního dispečinku Břeclavsko je v současné době v závěrečné fázi budování a dosavadních zkušenosti byly tedy shrnuty v této práci. Není ještě ovšem možné přesně postihnout všechny charakteristiky systému, jako jsou funkčnost, rentabilita, rychlost reakce na neočekávané události, přizpůsobení požadavkům uživatelů a hlavně

splnění základního požadavku – zkvalitnění a zefektivnění řízení provozu ČOV a kanalizačních sítí na území bývalého okresu Břeclav.

Autoři věří, že budou moci v budoucnu seznámit odbornou veřejnost i s praktickými zkušenostmi získanými minimálně ročním provozem popisovaného systému.

Literatura

1. Hladký O.: ASŘ v provozu ČOV (2003), NOEL 2000, Brno, str.181-184, ISBN 80-86020-41-X
2. Mičín J., Hlavínek P.: Moderní způsoby navrhování, provozu a rekonstrukcí stokových sítí a čistíren odpadních vod (1996), Technický týdeník 39/1996
3. Kašparec J., Hladký O.: Systém řízení stokové sítě a jeho integrace do řízení ČOV, konference Městské vody, Břeclav 2007