

# Digitalizace pro efektivní a udržitelný provoz vodohospodářských zařízení

V České republice žijeme ve vodním blahobytu. Otevřeme kohoutek a z něj teče pitná voda. Špinavou vodu vylejeme do odpadu a jsme přesvědčeni, že odeče do kanalizace a poté do čistírny odpadních vod. Považujeme to za samozřejmé. Jenže změna klimatu a rostoucí znečištění životního prostředí představují velký celosvětový problém, který se nevyhne ani českým vodárenským společnostem. Společnost Siemens umožňuje vodárenskému průmyslu zajistit zásobování čistou vodou i likvidaci odpadních vod mimořádně efektivním, hospodárným a udržitelným způsobem. Hovořil jsme o tom s Oldřichem Kupou, který je Key Account Managerem pro obor Water & Waste Water společnosti Siemens.

## Pane Kupo, jak byste charakterizoval vodárenský průmysl, jeho význam a trendy?

Vodárenství je obor s obrovským dopadem na kvalitu života lidí. Je to obor, kde se spotřebovává velké množství energie, kde se hodně investuje a kde je stále co zlepšovat. Voda je strategická surovina a zásobování vodou je součástí kritické infrastruktury.

Hlavními budoucími trendy jsou podle mého názoru digitalizace, například postupná tvorba digitálních dvojčat infrastruktury a technologických procesů a jejich následné využití pro modelování a optimalizaci procesů, prediktivní údržbu nebo bezpapírový management. U větších společností je tématem například propojení těchto dvojčat se systémy BIM (*Building Information Modeling*).

Velkým tématem, a to nejen vzhledem k současnému razantnímu růstu cen energií, je snižování spotřeby energií při úpravě, čištění a čerpání vody a zvýšení transparentnosti spotřeby jednotlivých částí technologie.

Z důvodu velké decentralizace vodohospodářských objektů je dalším silným tématem kybernetická bezpečnost, a to jak z pohledu bezpečného přenosu dat, tak i z pohledu bezpečného přístupu k řídicím systémům ve vzdálených objektech.

## A co znamená vodárenství pro firmu Siemens?

Vodohospodářství je pro naši společnost jedním z hlavních odvětví, na které se zaměřujeme. Až na malé výjimky nabízí Siemens kompletní sortiment automatizační techniky. Od spínací techniky, procesní instrumentace, pohonů a jejich řízení, PLC, telemetrických stanic a IT prostředků až po SCADA systémy, DCS a systémy prediktivní údržby nebo cloudové aplikace.

Společnost Siemens dodává pro vodárenství v podstatě všechno, od snímačů a akčních členů až po technické informační systémy. Umíme nabídnout měřicí přístroje, spínací techniku, pohony a jejich řízení, řídicí systémy a ovládací panely a dále věci, které souvisejí s kybernetickou bezpečností, infrastrukturou informačních systémů a komunikačních sítí, softwarové nadstavby, dispečinky. V podstatě, až na drobné výjimky, umíme nabídnout vše, co je pro měření, řízení a automatizaci ve vodárenství třeba, včetně služeb a servisu.

Nechceme se ale profilovat pouze jako dodavatel jednotlivých komponent. Ve spolupráci s našimi partnery, působícími v tomto oboru, jsme schopni dodávat kompletní projekty, provádíme konzultační činnost a poskytujeme vysoce kvalitní technickou podporu.

V rámci Siemens Industry Suite jsme vytvořili soubor aplikací a digitálních služeb SIWA (Siemens Water), které slouží k optimalizaci provozu vodohospodářské infrastruktury zajišťující transparentnost provozu a správy vodárenských zařízení. Tyto aplikace pomáhají nalézt příležitosti pro optimalizaci a úspory v systémech dodávek vody.



Obr. 1. Zabezpečená aplikace SIWA Pump Guardian pomáhá zamezit ucpávání čerpadel a zvyšuje maximální transparentnost výkonu čerpadel a čerpacích stanic

Například již řadu let dodáváme systém pro řízení elektrických motorů Simocode. V něm je mnoho funkcí vhodných speciálně pro řízení čerpadel ve vodárenství. Pomocí systému Simocode je také možné detekovat ucpávání čerpadel a tím výrazně snížit spotřebu zvláště u čerpání odpadních vod. Simocode tedy dokáže čerpadlo řídit, chránit i monitorovat.

Ale nenabízíme jen samotný Simocode. Umíme data ze systému Simocode poskytnout do cloudu, kde je poté možné dát je do souvislosti s dalšími proměnnými. Takže můžete například vidět, jaký vliv mají na provoz čistírny odpadních vod srážky, a podle toho přijímat další rozhodnutí. U oddělené kanalizace by srážky průtok čistírnou neměly ovlivňovat. Jestliže se v době srážek v čistírně objeví nečekané objemy vody, znamená to, že je něco v nepořádku a je třeba to řešit.

## Jaké aplikace SIWA jsou již k dispozici?

Určitě je nutné zmínit SIWA LeakPlus, aplikaci, která využívá umělou inteligenci pro vyhledávání úniků pitné vody v sítích, dále například SIWA Pump Guardian, která slouží k optimalizaci provozu čerpacích stanic odpadních vod a k řízení, monitorování a ochraně čerpadel na těchto stanicích, nebo SIWA Blockage Predictor, aplikaci určenou k predikci problémů na kanalizačních sítích. Těsně před dokončením je aplikace pro optimalizaci provozu stokových sítí. Některé z těchto aplikací nabízíme jak v cloudové variantě, tak i ve variantě *on premise*, například SIWA LeakPlus.

Zjednodušeně řečeno, pohon je v tomto případě dovybaven měřicím transformátorem. Měří se napětí a proud a vyhodnocuje se účinek a další parametry. Na základě měření elektrických veličin dokážeme určit, že s čerpadlem je nějaký problém. Detekuje-li Simocode ucpávání čerpadla, může aktivovat krátkodobou reverzaci, a když to pomůže, čerpadlo může běžet dál, když ne, můžeme nastavit další akce, například nahlásit na dispečinku, že čerpadlo vyžaduje zásah obsluhy. Tato aplikace se jmenuje SIWA Pump Guardian (obr. 1).

## Mluvil jste o cloudu, máte asi na mysli Mindsphere, že ano? Jak se data z technologických zařízení dostanou do cloudu? Je k tomu třeba nějaká speciální infrastruktura?

Máte naprostou pravdu, aplikace SIWA jsou určené pro tuto platformu. Co se týče přenosu dat do Mindsphere, je možné využít například inteligentní komunikační brány Siemens IoT2040, ale přímou komunikaci s Mindsphere podporují i naše řídicí systémy Simatic, a dokonce i nová řada malých systémů LOGO. Obecně ale dokážeme připojit jakékoliv zařízení, které používá standardní komunikační protokoly. Úplnou novinkou je například možnost přenosu dat do Mindsphere z našeho systému Comos.

## Existují ještě další aplikace SEWA pro odpadní vody?

Kolegové v Británii vyvinuli aplikaci SEWA Blockage Predictor (obr. 2), která na základě měření hladin umí s využitím metod umělé inteligence detekovat přičpávání na stokových sítích a předpovídat hrozící problémy.

**U odpadních vod bývá často problém s ucpáváním čerpadel nebo stokových sítí. V rozvodech pitné vody zase bývají problémy s úniky. Jak umí Siemens pomoci s tímto problémem?**

Nejdříve bych zmínil pitné vody a aplikaci SEWA Leak Plus, kterou jsme vyvinuli společně s firmou BuntPlanet, jež je partnerem společnosti Siemens (obr. 3). Je to nová aplikace, ale už máme zajímavou referenci ve Švédsku. V Čechách zatím jednáme o několika pilotních projektech. Opět jde o aplikaci, která využívá umělou inteligenci pro vyhledávání úniků pitné vody ve vodovodních sítích. Nabízíme ji jako škálovatelnou v různých úrovních. V té nejvyšší úrovni vyžaduje, aby byl k dispozici hydraulický model sítě a pochopitelně historická data. Zásadní změnou v přístupu k problému je využití umělé inteligence pro predikci průtoků v síti. Běžně se pro zjišťování úniků na sítích používají noční průtoky. Obsluha v záznamech nočních průtoků vyhledává anomálie průtoků a na základě vlastní zkušenosti dokáže určit, čím jsou způsobeny. Aplikace SIWA LeakPlus však využívá současná i historická data predikované hodnoty. Vyhodnocením těchto dat pomocí správně vytrénované neuronové sítě pak dokážeme velmi přesně kvantifikovat úniky. V rámci referenčního projektu ve Švédsku jsme si ověřili, že dokážeme detekovat úniky už od 0,2 l/s. V nejvyšší verzi s využitím kalibrovaného hydraulického modelu dokážeme úniky i přibližně lokalizovat, což ve svém důsledku zrychlí a usnadní práci pátračů.

Hlavním přínosem je tak pro provozovatele vodohospodářské infrastruktury informace o nových, a to i malých únicích v síti v reálném čase.

**SIWA Leak Plus je asi vhodný pro velké vodárenské společnosti a rozsáhlé sítě, že ano?**

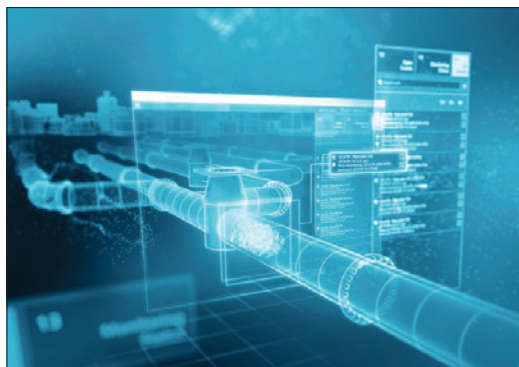
Ne, na velikosti až tak nezáleží. Ekonomický smysl má i použití nejmenší LITE verze pro menší obce. Výhodou systému je, že jej můžete neomezeně rozšiřovat nebo naopak zmenšovat.

Vrátil bych se však ještě k SIWA aplikacím určeným pro odpadní vody. SIWA Blockage Predictor, podobně jako SIWA LeakPlus, využívá umělou inteligenci a je určena pro predikci ucpávání stokových sítí. Vychozími daty pro aplikaci je měření hladin ve stokových sítích a pomocí takto získaných dat a dalších informací například ze srážkoměrů a meteoradarů dokáže aplikace včas upozornit na vznikající problém. Druhou aplikací, kterou bych rád zmínil, je SIWA Pump Guardian. Tato aplikace používá pro svou činnost data ze zařízení Siemens Simocode pro, a jak jsem již zmiňoval, slouží k optimalizaci provozu čerpacích stanic odpadních vod. Na základě zkušeností kolegů z Velké Británie můžeme uvést, že správně nainstalovaný systém dokáže uspořit až 60 % provozních nákladů na těchto stanicích. Hlavním přínosem je predikce možných poruch čerpadel, jejich ucpávání a ochrana před během na sucho.

Dalším benefitem je kompletní energetický monitoring.

**A je o tyto aplikace zájem?**

V České republice již máme první instalace cloudové aplikace Analýzy MyDrive pro monitorování frekvenčních měničů na velkých čerpadlech pitné vody, Mindsphere pro monitorování a prediktivní údržbu na armatu-

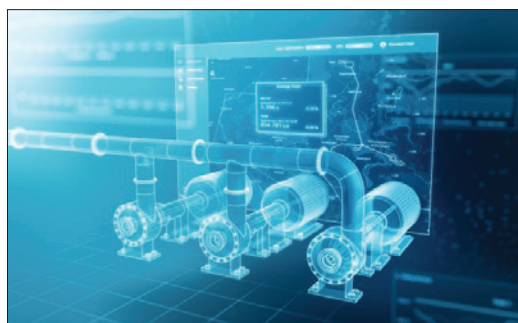


*Obr. 2. SIWA Blockage Predictor dokáže zjistit ucpání kanalizačních stok a jejich nesprávný provoz nebo hrozící provozní problém v odlehčovací komoře; součástí webové aplikace jsou analytické nástroje a funkce, které umožňují vzdálený přístup z mobilních zařízení nebo počítačů a včas informují uživatele o případných problémech*

rách řízených našimi pozicionéry Sipart PSII nebo cloudové aplikace pro vyhodnocení vibrodiagnostiky na čerpadlech. Hlavními zákaznickými jsou však zatím společnosti na západ od českých hranic, zajímavé projekty se systémem Comos realizují naši kolegové z Ra-



*Obr. 3. SIWA LeakPlus je aplikace určená k detekci úniků ve vodovodních rozvodech; umělá inteligence a hydraulické simulace umožňují snadnou a plně automatickou detekci úniků a jejich včasnou nápravu*



*Obr. 4. SIWA Optim umožňuje inteligentní, energeticky úsporné řízení čerpadel a ventilů na základě aktuálních dat ze systému, předpovídá poptávky a denně aktualizovaných cen energií*

kouska ve Vídeňských vodárnách, ale například i kolegové v Chorvatsku nedávno instalovali online monitorování kvality povrchových vod SIWA QualiWater na Mindsphere. Bohužel se setkáváme s tím, že vodárenství je velmi konzervativní obor, takže například přenos dat z vodárenské sítě do cloudu je pro mnohé manažery nepřekonatelnou překážkou. Pochopitelně je třeba dbát na kybernetickou bezpečnost, na druhou stranu data v cloudu je možné užitečně využít mnoha různými způsoby.

**Bavíme se tu jen o prediktivní údržbě, ale předpokládám, že cloudové aplikace, o nichž jsme tu hovořili, mají i jiné využití, že?**

Těžko si dokážu představit, že by cloudové aplikace byly určeny přímo k řízení infrastruktury, nicméně data zpracovaná v cloudu mohou velmi výrazně snížit papírování ve firmách. Určitě si dovedu představit online benchmarking, online porovnávání různých KPI, a to od úrovně jednotlivých objektů přes provozní oblasti až po vodárenské společnosti jako celky. Musíme si uvědomit, že vodohospodářská infrastruktura je značně decentralizovaná a některé vodárenské společnosti spravují i několik tisíc vzdálených objektů, jako jsou zdroje vody, vodojemy, čerpací stanice, čistírny, úpravný.

Další možností využití je snížení energetické náročnosti. V naší sadě je to například SIWA Optim (obr. 4), aplikace pro efektivní řízení distribučních systémů pitné vody na základě aktuálních dat ze systému, předpovědi poptávky a denně aktualizovaných cen energií. Díky tomuto řešení mohou provozovatelé zařízení s využitím umělé inteligence snížit spotřebu energie až o 15 % bez jakéhokoli nepříznivého vlivu na spolehlivost dodávek vody.

**Už jsme tu říkali, že vodárenství je součástí kritické infrastruktury. Když zákazníkům nabízáte ucelené řešení, patří k nim i zabezpečení dat a komunikačních sítí?**

Určitě. Zákazníkům dokážeme například nabídnout bezpečnostní sken průmyslových komunikačních sítí a na základě jeho výsledků dokážeme navrhnout vhodná opatření. Je výhodou, že zároveň i vyrábíme a dodáváme průmyslové síťové prvky Scalance a na to navazující systémy vzdálené správy Sinema Remote a systémy pro bezpečný přenos dat například na dispečinky Telecontrol (obr. 5). V rámci služeb zákazníkům potom nabízíme také specializovaná školení. Je však nutné si uvědomit, že úroveň kybernetické bezpečnosti je do značné míry závislá na zodpovědném chování lidí.

**Jsou nějaké novinky také v oblasti řídicích systémů, které se ve vodárenství používají?**

V současné době se snažíme více zviditelnit DCS systémy Simatic PCS neo (obr. 6). Simatic PCS je systém z kategorie DCS, které nejsou ve vodárenství příliš rozšířené, ale právě nový PCS neo je na využití ve vodárenství dobře připraven. Nyní již máme připravený funkční model úpravní vody, kterou řídí PCS neo s využitím simulační platformy Simit. Na tomto modelu můžeme demonstrovat výhody PCS neo ve vodárenství.

Velmi zajímavým trendem je bezesporu využití redundantních řídicích systémů.



Obr. 5. Využití systému Telecontrol – v tomto případě jde o řízení čerpacích stanic na místě pomocí PLC Simatic S7-1200, přičemž komunikační procesor CP 1243-8 připojuje PLC k řídicímu centru (více o systému Telecontrol: <https://new.siemens.com/cz/cs/products/automation/industrial-communication/industrial-remote-communication/telecontrol.html>)

#### A jaké jsou tedy výhody PCS neo?

Především velká míra standardizace celého projektu. V klasickém systému se zvlášť programují jednotlivá PLC, zvlášť SCADA a tak dále. V PCS neo se všechno programuje najednou v jednom projektu v inženýrské stanici, nemůže se tedy stát, že by například verze softwaru v PLC nesouhlasila s verzí vizualizace. To by mohl být problém zejména tehdy, když je třeba vrátit se k předchozí verzi projektu. PCS neo obsahuje i všechny předchozí verze v kompletní podobě a umožňuje vrátit se k nim bez toho, že by bylo nutné hlídat, zda odpovídají jednotlivé verze programů řídicích stanic. PCS neo je také možné snadno propojit se systémy Comos a Simit. Co je podle mého klíčová výhoda standardizace, je to, že na práci jednoho programátora může snadno navázat jiný, což významně usnadňuje všechny pozdější úpravy systému.

**Řídicí systém PCS neo je vhodný pro nové projekty, nebo jej lze použít i pro modernizaci těch starších? A je vhodný pro malé projekty, nebo jen pro ty velké?**

PCS neo je systém vhodný pro projekty ČOV o velikosti přibližně patnáct až dvacet tisíc EO a větší nebo jinak řečeno pro řídicí systém s 500 I/O a větší. U menších projektů je stále výhodnější využití klasických PLC. V Česku máme ve vodohospodářství v komunální sféře velký projekt s PCS 7 a to je Nová vodní linka Ústřední čistírny odpadních vod v Praze (pozn. red.: článek *Řídicí a informač-*

*ní systém v unikátním projektu čištění odpadní vody pro hlavní město Prahu* vyšel v roce 2021 v čísle 8-9; lze ho najít na [https://automa.cz/Aton/FileRepository/pdf\\_articles/13643.pdf](https://automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/13643.pdf)).

#### Jak se vlastně liší PCS 7 a PCS neo?

Hlavním rozdílem je, že v PCS neo se kompletně pracuje na platformě HTML5. To znamená, že uživatel není omezen instalací dalšího softwaru například do dispečerských pracovišť, stačí mít webový prohlížeč. Podobně je možné využít i mobilní zařízení.

PCS neo splňuje také přísné standardy kybernetické bezpečnosti.

#### Jaké řídicí systémy je možné používat pro menší projekty ve vodárenství?

Pro malé projekty se běžně používají naše Simatic S7 1200, pro rozsáhlejší pak Simatic S7 1500. Jak jsem již zmiňoval, v poslední době se začínají objevovat projekty s využitím redundantních S7 1500. Toto řešení přináší vyšší úroveň provozní bezpečnosti a paradoxně vychází často i levněji než konzervativní řešení s několika procesory řídicími jednotlivé technologické celky.

#### Jak se ve vodárenství využívá Comos?

Comos je velmi důležitou součástí digitalizace vodárenství. V jiných průmyslových odvětvích se již běžně používá, ale ve vodohospodářství jeho výhody zákazníci teprve objevují. Důležitým milníkem pro využití Comos v našem oboru bude implementace BIM v jednotlivých vodárenských společnostech.

#### Je o takové služby zájem?

Řekl bych, že opatrný. Zájem mají hlavně velké vodohospodářské společnosti s vlastní strategií digitalizace. Většina z nich už nějaký technický informační systém používá, ale Comos nabízí unikátní funkce, kvůli kterým stojí za to se o něj zajímat. Naši partneři k systému Comos vytvářejí speciální rozhraní podle požadavků koncových zákazníků, aby jej umožnili použít i pro modernizaci a doplnění stávajících systémů.

**Na začátku jste říkal, že Siemens chce do vodárenství dodávat ucelená řešení. Dodáváte je sami, nebo prostřednictvím partnerů?**

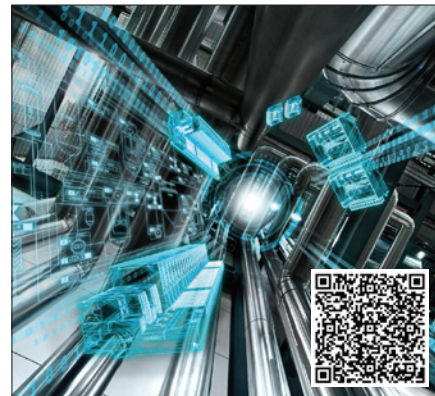
Spoléháme se na partnery, inženýrské firmy, firmy působící v oblasti digitalizace nebo na technologické firmy, které jsou často i generálními dodavateli vodárenských projektů a mají v této oblasti velké zkušenosti. My jim dokážeme poskytnout, kromě dodávek hardwaru a softwaru, rozsáhlé služby a konzultace. Můžeme jim například doporučit vhodná řešení z hlediska životního cyklu našich produktů a konzultační činnost v oblasti digitalizace nebo kybernetické bezpečnosti. Projektanti nás za to nemusí mít vždycky rádi, protože při konzultacích často navrhuje investiční řešení, která mohou být pro projektanty nová, a tudíž pracnější, ale ve výsledku jsou pak projekty moderní a technicky čistší.

Každopádně, musím projektanty našich partnerů pochválit: často vytvářejí precizní projekty a nadčasová řešení. Pochopitelně v rámci svých časových a rozpočtových omezení.

Co mě v tomto směru trápí, je, že se při projektování zatím málo myslí na detailní měření spotřeby energie a větší využití digitální komunikace u procesní instrumentace. Často se používají jen společné elektroměry na objektech, ale my můžeme nabídnout měření spotřeby až na úroveň jednotlivých vývodů. Energetická bilance je důležitá informace nejen o aktuální spotřebě, ale také o stavu celého zařízení.

#### Otázka potom je, jestli takovou bilanci provozovatel dokáže využívat.

Pokud zákazník má zájem snižovat energetickou náročnost, tak ano. Jsou tu dvě hlavní překážky: dodatečné měření něco stojí, ale co je horší, zákazník musí mít k dispozici odborníky, kteří jsou schopní a ochotní se takovým inovacím věnovat. A dobrých techniků a programátorů je nedostatek, nejen ve vodohospodářství.



Obr. 6. Simatic PCS neo je řídicí systém kategorie DCS s mnoha funkcemi vhodnými i pro vodárenství (více na <https://new.siemens.com/global/en/products/automation/process-control/simatic-pcs-neo.html>)

Technici ve vodárně nebo v čistírně odpadních vod potom často řeší hlavně aktuální provozní problémy a na hlubší analýzu nebo rozvoj technických systémů nemají čas. To je problém hlavně u malých firem. Na druhou stranu toto je jedna z příležitostí pro digitalizaci a například využití MindSphere pro tuto analytickou činnost může technologům výrazně ušetřit práci.

#### Působí Siemens také v oblasti vodního hospodářství v průmyslu?

Ano. Průmyslové podniky musí také hospodařit s vodou a čistit odpadní vody. Záleží potom na charakteru výroby, jestli mají jen malou čistírnu, nebo čistírnu o kapacitě většího města. V součinnosti s našimi partnery nabízíme audity vodního hospodářství podle metodiky MPO a připravujeme zákazníky na dotační pobídky, které se týkají hospodaření s vodou, úspor a recyklace.

*Děkuji Vám za rozhovor.*