

Správna voľba prevádzkových prístrojov závisí od typu aplikácie

Sú prvými, ktoré prichádzajú do kontaktu s rôznymi technologickými médiami, ktorými sú kvapaliny, plyny, rôzne zmesi, granuláty a pod. v širokých medziach tlakov a teplôt. Prevádzkové meracie prístroje (prietokomery, tlakomery, teplomery, hladinomery) sú zdrojom prvotnej informácie o procesoch, a preto sú mimoriadne dôležité. Dôležité je nielen vybrať spoľahlivé a presné meracie prístroje, ale oveľa dôležitejšie je zvoliť správny merací prístroj pre konkrétnu aplikáciu. Dlhoročné skúsenosti môžu byť v takomto prípade veľkou pomocou. O tie svoje sa s nami na tému prevádzkových meracích prístrojov podelil Ing. Karel Kovář, špecialista na meranie a reguláciu spoločnosti ProCS, s. r. o.

Počas dlhoročného pôsobenie v spoločnosti Duslo Šala ste mali možnosť sledovať vývoj v oblasti aplikácií automatizačnej techniky. Vašou špecializáciou boli najmä prevádzkové prístroje. Akú dôležitosť majú podľa Vás tieto zariadenia v hierarchii ostatných prvkov a systémov automatizačnej techniky?

Domnievam sa, že význam prevádzkových prístrojov v rámci systémov automatizačnej techniky narastá. Pamätám si prvé zariadenia automatizačnej techniky pre chemický priemysel z polovice 60-tych rokov minulého storočia, ktoré neboli na najvyššej úrovni. Dôvodom bola spoločenská situácia, keď bol svet rozdelený na dva súperiace tábory a tieto si vzájomne kládli rôzne obmedzenia a embargá na dovoz techniky na svoje vlastné trhy. Z tohto dôvodu nebolo možné do podnikov vtedajšieho Československa získať špičkové zariadenia. Na druhej strane ani samotný vývoj v oblasti prevádzkových prístrojov neponúkal riešenia, ktoré sú dnes už samozrejmosťou. V tom čase bolo jedným z takýchto neriešiteľných problémov zaobstaranie vysielača tlakovej diferencie pre plynný chlóróvodík, pretože jediný materiál, ktorý sa pre tento druh merania dá použiť, je tantal. Navyše nie je jedno, v akej polotovarovej forme sa tantal určený na výrobu membrány dodal, či ako výkovok alebo ako vyvalcovaný materiál. Prvou generáciou prevádzkových prístrojov boli väčšinou kvapalinové U-manometre naplnené ortuťou. Pri každom nábehu sa prejavovali ich slabiny, keď pracovníci údržby museli zasahovať, aby pri veľkej tlakovej diferencii nedošlo k pretlačeniu ortuti do prevádzkového potrubia. Uvedený stav súvisel s veľkou prácnosťou údržby, pri-

čom úroveň získavania výsledkov bola nízka. Ďalšou etapou, ktorú by som v tejto súvislosti spomenul, bolo nasadenie prvých generácií elektronických vysielačov. V polovici 70-tych rokov minulého storočia sa veľa diskutovalo o unifikovanom signále, ktorý by mohol byť pendantom k vtedy zavedenému tlakovému pneumatickému signálu 20 – 100 kPa. Nakoniec zvíťazila koncepcia unifikovaného signálu 4 – 20 mA, ktorá je funkčná až do dnes, kde tento systém s tzv. živou nulou prináša ďalšie informácie, ktoré sú pre riadenie prevádzkových procesov nevyhnutné. Paradoxne tým, že chemické podniky v tom čase nemali prioritu, boli, takpovediac, ušetrené od týchto technických „experimentov“. Postupne sa podarilo dosiahnuť to, že v chemickom priemysle sa začala presadzovať koncepcia, keď sa nové projekty pripravovali so zohľadnením skúseností a pripomienok pracovníkov z údržby, a tak sa začali presadzovať určité štandardné prístupy, z ktorých mnohé si udržali svoje postavenie až dodnes. V rámci prevádzkových prístrojov možno za takýto osvedčený prístup spomenúť typickú konfiguráciu meracieho obvodu v zložení dvojvodičový vysielač v iskrovo-bezpečnom vyhotovení (aby bolo možné s vysielačom pracovať aj pod napätím), tienový kábel a galvanický oddeľovač, ktorý súčasne slúži ako napájac pre dvojvodičový prevodník. Pri inštalácii vo veľkých výškach, resp. pod úrovňou terénu k tomu pristupuje aj ochrana vysielača proti prepätiam, ktoré sú viazané na atmosférické výboje. Neskôr sa v chemickom priemysle udomácnila aj zásada, že ak sa už má do prevádzky nasadiť nejaký prístroj, tak by to mal byť prístroj najvyššej svetovej kvality. Táto zásada bola reálna vtedy, keď sa podarilo dosiahnuť, že špecialisti z údržby meracej techniky boli prizývaní k tvorbe investičnej politiky už od začiatkových fáz. Ekonómovia zistili, že sa zvyšuje spoľahlivosť prevádzkových prístrojov a otvára sa tak priestor na úsporu pracovníkov a znižovanie nákladov. Po zmene spoločenských pomerov v bývalom Československu začali špecialisti s dlhoročnými skúsenosťami z údržby v oblasti chemického priemyslu (dá sa predpokladať, že to platí tiež o iných oblastiach priemyslu) odchádzať a zakladali si vlastné firmy. Tým došlo k presilovke zastúpení výrobcov a začali sa objavovať rôzne dobrodružné koncepcie, ktoré do náročných podmienok chemického priemyslu nepatria a dokonca môžu vytvárať nebezpečné konzekvencie. Posledné obdobie v oblasti prevádzkových prístrojov je charakterizované určitou konsolidáciou, ktorá súvisí s objavením noriem, týkajúcich sa ich funkčnej bezpečnosti. Funkčná bezpečnosť vyžaduje určitú pravidelnú, dokladovateľnú kontrolu. Požiadavky funkčnej bezpečnosti už teda nie sú len akousi chimérou ľudí, ktorým nie je osud chemického podniku ľahostajný, ale je to už povinnosť.

Ako hodnotíte skutočnosť, že mnohé, tzv. kontaktné metódy merania začínajú ustupovať do pozadia a presadzovať sa začínajú bezkontaktné metódy – infračervené, ultrazvuk, elektromagnetické, vírivé a pod?

Každý prvok, ktorý vytvára kontakt s meraným prostredím, resp. médium narušuje istým spôsobom samotné médium. Typickým príkladom je meranie teploty. Vďaka odvodu tepla z meraného mies-



Ing. Karel Kovář

ta, ktoré spôsobuje merací prvok, nameria teplomer inú hodnotu, ako je skutočná teplota v inom, nenarušenom mieste napr. chemického reaktora. Napriek tomu kontaktné metódy majú historicky najširšiu databázu znalostí o postupoch merania a pod. Bezkontaktné metódy sa k takejto databáze ešte len dostávajú. Nedá sa v tomto prípade čierno-bielo rozhodnúť, ktoré prístupy majú navrch, ktoré majú budúcnosť a ktoré sú na úplnom ústupe. Samozrejme, keď sa objavia nové prístroje, tak užívatelia majú tendenciu vyriešiť s nimi všetky staré bolesti. Potom sa stáva, že sa začnú skúšať neadekvátne aplikácie a až neskôr sa potichu prizná, že to nebolo vhodné riešenie zodpovedajúce potrebám. Na druhej strane treba povedať, že kontaktné technológie majú k dispozícii stále dokonalejšie materiály. Keď sa vrátíme k príkladu merania teploty, v súčasnosti už nie je problém dodať merací člen s tantalovým puzdrom, čo bolo v minulosti nemysliteľné. Osobne si teda myslím, že obidva prístupy, či už kontaktný alebo bezkontaktný, budú vedľa seba ešte istý čas koexistovať. Bezkontaktné metódy merania sú síce lákavé, ale existuje zatiaľ len veľmi málo vedomostí o úskaliach, ktoré sú s nimi spojené. Ako príklad môžem uviesť meranie hladiny radarom, prednedávnom ultrazvukom. Vďaka pokroku vo vývoji elektronických súčiastok nie je z hľadiska veľkosti investícií nákladné postaviť radarový snímač hladiny. Komplikácia však prichádza pri vyhodnocovaní interferenčných kmitočtov, ktoré vznikajú odrazmi od vnútorných stien nádoby. Tu sa môžeme dožiť rôznych sklamaní a prekvapení, ako to aj prax ukazuje.

Je teda správne aj konštatovanie, že výber toho-ktorého meracieho princípu je vhodné zvážiť aj podľa konkrétneho typu aplikácie?

Máte pravdu. Ak by sme sa opäť zamerali na radar, iné sú nároky v otvorených nádržiach, iné v uzavretých nádržiach, tam, kde je miešadlo a pod. V literatúre, ktorú poskytujú výrobcovia prístrojov, je to pre väčšinu prípadov ošetrované, ale nie vždy je šanca dodržať to. Ako som už spomenul v predchádzajúcej odpovedi, splniť podmienky, ktoré bezkontaktný prístroj potrebuje pre svoju správnu funkciu, sa dá jedine intenzívnou spolupracou s konštruktérom samotnej technológie (napr. chemického reaktora), príp. s ďalšími pracovníkmi, ktoré vytvárajú konkrétny technologický celok.

Viacerí výrobcovia prišli na trh s prevádzkovými prístrojmi, ktoré majú priamo v sebe zabudované napr. riadiace štruktúry vo forme PID algoritmu. Má presun riadiacich algoritmov až na úroveň meracieho člena svoje opodstatnenie a budúcnosť?

Opäť by som povedal, že svet nie je čierno-biely. Existuje pravdepodobne dôvod, prečo sa niektorí výrobcovia snažia implementovať PID algoritmy do pozicionéra alebo vysielača tlaku. Smeruje to, pravdepodobne, k zabezpečeniu rýchlejšej reakcie daného regulačného obvodu bez zdržania, ktoré je potrebné na komunikáciu s centrálnym riadiacim systémom a naspäť. Druhá vec je, či je to to najdôležitejšie, čo treba riešiť. Osobne by som dal vyššiu prioritu zlepšeniu samodiagnostických schopností prístrojov, kde mohutná inteligencia dostupná v súčasných mikroprocesorových obvodoch sľubuje v tejto oblasti razantné zlepšenia. Uprednostnil by som teda získanie informácií, ktoré sú, resp. budú dostupné z meracích prístrojov. Napr. vysielače tlakovej diferencie, patriace medzi najviac zastúpené meracie prístroje v chemickom priemysle, sú schopné poskytnúť okrem informácie týkajúcej sa tlakovej diferencie aj informáciu o absolútnom tlaku či o teplote. V meranej veličine sú však skryté aj ďalšie informácie, napr. šum. Jeho analýzou sa dá identifikovať, či nie je napr. upchaté impulzné potrubie. Zhustenie informácií tohto typu má význam a zdá sa mi, že má vyššiu prioritu ako presun PID algoritmu do meracieho prístroja. U kolegov, ktorí v našej spoločnosti konfigurujú riadiace systémy, som sa zatiaľ nestrelal s požiadavkou na presun riadiacich algoritmov na úroveň prevádzkových prístrojov preto, že

by na vyššej úrovni riadenia, takpovediac, nestíhali. Opäť tu možno skonštatovať, že nasadenie takéhoto prístupu bude závisieť od konkrétneho typu aplikácie.

Prevádzkové prístroje patria medzi tzv. aktíva podniku, ktoré si vyžadujú istý systém starostlivosti a údržby. Napriek tomu, že vďaka vhodnému systému údržby aktív možno dosiahnuť výrazné úspory nákladov, len málo podnikov prevádzkuje pokročilé systémy tohto typu. Čo podľa vás brzdí prevádzkovateľov využívať moderné a pokročilé systémy a nástroje na správu a údržbu napr. prevádzkových prístrojov?

V tomto prípade zohráva význam niekoľko faktorov. Jednak dochádza celosvetovo k zmene vzťahov medzi ľuďmi, ktorí prevádzkujú napr. chemickú technológiu, a ľuďmi, ktorí zodpovedajú za jej stav. Je to nielen obraz slovenského trhu, ale to isté sa deje napr. aj v Nemecku. Tam tiež dochádza k odlučovaniu všetkých, takpovediac, nechemických aktivít, ktoré nesúvisia so základným zameraním spoločnosti. Znalosti, ktoré boli skryté v ľudoch, sa začali strácať. Preto sa dostáva do popredia otázka automatizovaného zberu historických údajov o jednotlivých prevádzkových prístrojoch. A to už hovoríme o systémoch na správu podnikových aktív, ktoré budú postavené na podložených údajoch a budú relevantným podkladom pre budúce rozhodnutia. Viacerí výrobcovia sa v tomto smere aktivizovali a keď uvedené systémy ešte za nejaký čas dospejú, budú vhodnou náhradou za špecialistov, ktorí z rôznych dôvodov už pre podniky nepracujú.

Možno teda povedať, že medzi dôvody patrí aj to, že samotní prevádzkovatelia technológií často nedokážu odhadnúť prínosy zavedenia systémov správy podnikových aktív? Alebo je dôvodom nízkeho rozšírenia týchto systémov ich cena?

Jedno aj druhé. Ako som už spomenul skôr, narušila sa postupnosť prípravy investície už od samého začiatku. Ľudia, ktorí disponujú s kapitálom určeným na investovanie, majú vďaka nízkej osвете málo informácií o tom, čo im prinesie aplikácia spomenutých systémov. Je dosť možné, že bude potrebné ešte nejaké obdobie, napr. päť rokov, keď sa ich význam zvýrazní práve vďaka už spomenutým novým normám z oblasti funkčnej bezpečnosti, normám z oblasti sledovania kvality a pod. Mnohé z týchto úkonov sa realizujú ešte stále v ručnej podobe, čo by sa do budúcnosti malo zmeniť a údaje by sa mali získavať z databázových systémov. Otázka je, či sa podarí aj na strane výrobcov dospieť k istému jednotnému riešeniu. V súčasnosti sa každý výrobca snaží voči konkurencii získať marketingovú výhodu, pričom nevidieť snahu o vzájomnú koordináciu medzi výrobcami.

V súčasnosti sa začína diskutovať o tom, ktoré technické riešenie sa najlepšie hodí na začlenenie inteligentných prevádzkových prístrojov do systémov na správu prostriedkov a riadiacich systémov. V hre sú dva prístupy – nový s označením FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) a starší, časom preverený prístup EDD (Electronic Device Description). Má aj v tomto prípade význam hovoriť o boji medzi firmami či združeniami, ktorý by mohol trvať niekoľko rokov podobne ako v prípade prevádzkových zberníč? Aký to môže mať dosah na koncového zákazníka?

Domnievam sa, že je to dané oblasťami aplikácie. Napríklad jednotlivé typy prevádzkových zberníč majú svoje parametre, ktoré sú typické pre určitú oblasť nasadenia. Z toho vyplýva, že postupne ako sa zblíži procesná a výrobná automatizácia, bude postupne dochádzať aj k zjednocovaniu predstáv jednotlivých záujmových združení. Jedno z nich, s názvom FDT/JIG, ktoré sa prezentovalo aj na tohtoročnom veľtrhu INTERKAMA+ v Hannoveri presadzuje prístup, aby človek zodpovedný za starostlivosť o prevádzkové prístroje nemusel používať niekoľko desiatok komunikátorov, aby dokázal udržať prevádzku v bezpečnom stave, ale aby prostredníctvom jedného nástroja dokázal komunikovať

s prevádzkovými prístrojmi od rôznych dodávateľov. A koncový zákazník? Tu treba rozlíšiť, o akú veľkú investíciu z jeho strany pôjde. Ak ide len o drobnú investíciu do inovácie výroby, bude ho možné len ťažko presvedčiť, že tam má zaviesť systém, ktorý nebude kompatibilný ani s jednou časťou pôvodnej, starej prevádzky. Očakávania nového prístupu sa skôr obracajú na projekty väčšieho rozsahu.

Z viacerých strán sa možno stretnúť s názorom, že po vstupe SR do EÚ sa objavilo toľko nových noriem, že je problém v takom krátkom časovom úseku sa v nich zorientovať. Čo nové v oblasti noriem týkajúcich sa prevádzkových prístrojov treba najmä v súčasnosti pripomenúť?

Ucelený súbor noriem na ochranu pred nebezpečenstvom výbuchu, tzv. ATEX sa v EÚ pripravoval a zavádzal desať rokov. Podobne ani u nás nemožno očakávať, že sa všetko naučíme od 1. mája 2004. Primárne normy na meranie prietoku boli napr. novelizované tak, že česká verzia z roku 1999 bola nahradená anglickým znením, čo je podľa mňa krok dozadu. Medzi nové normy patrí už spomenutá funkčná bezpečnosť, ktorá bude vyžadovať čas na jej zažitie či už v rámci zaradenia do učebných osnov vysokoškolského štúdia alebo aj medzi samotnou odbornou komunitou z praxe. Čo sa týka oblasti nových noriem, tu možno registrovať vznik nielen európskych noriem, ale aj noriem rôznych záujmových združení, ktoré sa venujú problematike aplikácií jednotlivých prístrojov, napr. špeciálne na indukčné alebo ultrazvukové prietokomery vyšli normy, ktoré predtým u nás zavedené neboli. V nich sa často vyskytujú veľmi praktické upozornenia napr. na rôzne limity či obmedzenia, ktoré daná meracia metóda môže v sebe skrývať. Aj keď niektoré z nich sa vyskytujú len v tvare odporúčaní, časom sa však v technickej obci natoľko akceptujú, že sa stanú normou. Tak je to napríklad v prípade mnohých odporúčaní združenia NAMUR.

V ktorej oblasti by sa podľa vás mohli výrobcovia prevádzkových prístrojov v budúcnosti ešte zlepšiť tak, aby si potenciálny zákazník povedal, tak toto je výborné riešenie a oplatí sa mi do toho investovať?

Úspech toho-ktorého riešenia bude, ako som už spomenul, závisieť od typu aplikácií, kde sa budú prevádzkové prístroje aplikovať. Otázka však je, ako sa nám podarí získať informácie z týchto úspešných aplikácií alebo, a to bude ešte dôležitejšie, z neúspešných aplikácií, ktoré by pomohli doplniť spomínanú databázu znalostí o konkrétnom spôsobe merania. Mali by sme v každom prípade zostať v kontakte s realitou. V tomto smere sa snažím nabádať vedenie našej spoločnosti, aby sme sa čo najviac zúčastňovali takých podujatí, ako je napr. konferencia o aplikáciách prevádzkových prístrojov v chemickom a petrochemickom priemysle, ktorá sa minulý rok presťahovala z USA do Švajčiarska, ako sú výstavy AICHEM a INTERKAMA+ v Nemecku a pod. To je moja predstava o tom, ako získať hodnotné informácie o problémoch, ktoré sa vyskytujú v praxi. Ďalším priestorom na zlepšovanie miery využitia prevádzkových prístrojov je možnosť projektantov automatizačného riešenia zasahovať už v začiatkovej fáze do kreovania celej technológie – v konštrukcii jednotlivých zariadení, príp. tam, kde to bude potrebné aj v stavebnej časti projektu - treba rešpektovať požiadavky, ktoré vyplývajú z princípov jednotlivých meracích prístrojov s cieľom, aby celá investícia bola úspešná. Politika celkových nákladov je v našich podnikoch málo rešpektovaná. Prax z chemických podnikov v Nemecku ukazuje, že investičný náklad na kúpu samotného prístroja predstavuje približne len 20 % z celých nákladov, 10 % predstavuje zaškolenie (čo je dôvod orientovať sa na známejšie riešenia) a zvyšok tvoria náklady na údržbu, zber údajov a pod. Čiastočným riešením tejto situácie sú už spomínané systémy na správu podnikových aktív, ktoré môžu priniesť úsporu z celkových nákladov v rozsahu približne 15 %. Napriek tomu existuje

niekoľko problémov, ktoré samotný výrobca prevádzkového prístroja nevie vyriešiť. Tu vidím priestor na spoluprácu s inžinierskymi firmami, kde sa pre jednotlivé typy aplikácií bude hľadať to najlepšie riešenie. Radi by sme sa aj v našej spoločnosti podieľali na prevádzkových testoch prístrojov, ktoré sú novovyvíjané. Ako som už spomenul, je tu tendencia všetky staré hriechy zamiesť novými technológiami. Avšak v prípade neúspechu je to zlá reklama pre výrobcu a nie je nič horšie, ako keď sa zákazník vyjadrí na margo výrobcu, že táto firma nie je dobrá. Čo nemusí byť vo väčšine prípadov pravda. Pravdou je, že bola vybraná zlá aplikácia pre konkrétne prevádzkové prístroje.

Ako pracovník inžinierskej spoločnosti sa každý deň stretávate s projektmi z praxe. Možno spomenúť niektoré problémy dneška z oblasti prevádzkových prístrojov?

Takým evergreenom ešte aj v súčasnosti je presnosť bilancovania. Zjednodušene povedané, to, čo nameriam na jednom konci, by malo byť totožné s výsledkom merania na druhom konci. Za celú svoju profesionálnu kariéru sa mi darí k tomuto ideálu len pomaly približovať. V oblasti prietokov sa mi ako veľká nádej rysuje už spomínaná samodiagnostika. Napr. v každom manuáli, či predpise nájdete konštatovanie, že prúdenie musí byť jednofázové. V prírode však také nie je. V každom plyne je totiž nejaká kvapalina a v každej kvapaline je nejaký plyn. A tu prichádzajú na pomoc práve spomínané diagnostické systémy a analýza napr. už spomínaného šumu v prípade tlakových diferencií. Podobne sa robí Fourierova analýza spektra, ktoré sa vyskytuje vo vírových prietokomeroch, pričom tá eliminuje frekvencie, ktoré spôsobujú tzv. strhávajú. Pri indukčných prietokomeroch sa analyzuje vnútorný odpor vnútorných elektród a identifikuje sa stav, keď došlo k zníženiu vodivosti kvapaliny. Veľké nádeje sa dávali aj Coriolisovým prietokomerom, od ktorých sa očakávalo, že budú merať hmotnosť. Tie však nedokážu merať zmes plynu a kvapaliny. Za posledné dva roky sa objavujú riešenia, kde sa jednotliví výrobcovia s touto skutočnosťou snažia vysporiadať. No oveľa pragmatickejší prístup by bol umiestniť merací prístroj na také miesto, kde sa plyn nebude vyskytovať.

Existuje ešte niečo, čoho by ste sa v oblasti prevádzkových meracích prístrojov radi dočkali?

Potešilo by ma, keby na Slovensku vzniklo podobné záujmové združenie ako NAMUR. Kedysi sa totiž organizovali pravidelné stretávky pracovníkov zodpovedných za oblasť merania v rámci generálneho riaditeľstva Slovchemie v Bratislave, ktoré neskôr prerástli do spolupráce aj s Českou chémiou. Dnes by nemal byť problém rozvinúť takéto aktivity aj v medzinárodnom meradle, ale to už budem musieť asi inšpirovať mladších kolegov.

Čomu by podľa Vás napomohlo vytvorenie takého združenia v rámci napr. Česko-Slovenska?

Podľa mňa by to pomohlo vytvoriť prostredie, v ktorom vzniknú účinné spätnoväzobné impulzy pre výrobcov prístrojov. Na niektorých mám ťažké srdce práve vzhľadom na už spomínané nešváry, ktoré sa objavili v chemickom priemysle v nedávnej minulosti ako nevítaný dôsledok konkurenčného súperenia. Vzniklo tu síce konkurenčné prostredie, vo svojej podstate veľmi podobné ako v Nemecku alebo v USA, no tam si napriek tomu odborníci vzájomne pomáhajú. Peniaze by teda nemali byť všemocné. Do popredia by sa mala dostať práve ľudská tvorivosť, ktorá je nám všetkým vrodená. A práve záujmové združenie by mohlo vytvoriť priestor a podmienky, kde sa bude naša tvorivosť provokovať a inšpirovať.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géger