

# Stále nevyužívate prevádzkové meracie prístroje naplno?



Pravdepodobne neexistuje ani jedna výrobná prevádzka, kde by nebolo realizované meranie procesných fyzikálnych veličín. Meracie prístroje predstavujú zmyslové orgány automatizačného riešenia. Ich správny výber, inštalácia, prevádzka či údržba do značnej miery ovplyvňujú celkovú efektívnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť výroby. S Milošom Pinkom, vedúcim oddelenia inžinieringu, a Ivanom Baloghom, vedúcim oddelenia servisu v spoločnosti ProCS, s. r. o., ktorá sa prezentuje pod značkou Actemium, sme sa porozprávali o prevádzkových meracích prístrojoch a ich skúsenostiach z praktických aplikácií v tejto oblasti.

**Tlak patrí spolu s teplotou, výškou hladiny a prietokom k štyrom najčastejším veličinám, ktoré sa v rámci technologických procesov merajú.**

**M. Pinka:** Áno, je to tak. Meranie tlaku je jedno z najčastejšie sa vyskytujúcich meraní v rámci výrobných a spracovateľských spojitých technologických procesov. Napriek tomu, že ide na prvý pohľad o relatívne jednoduchú úlohu, často je to kriticky dôležité meranie, na ktorom stojí a padá prevádzkyschopnosť. Výstupy z meračov tlaku sa najčastejšie využívajú na riadenie, blokovanie alebo monitorovanie samotnej technológie.

**Na ktoré parametre sa treba zamerať pri výbere správneho prístroja?**

**M. Pinka:** Nie každý tlakomer je vhodný na každé meranie, resp. pre merané médium. Do výberu vstupuje veľmi veľa faktorov, pričom v tejto fáze je mimoriadne dôležité čo najlepšie poznať danú technológiu a proces, kde bude prístroj inštalovaný. Je totiž rozdiel, či ide o čisté médium, kvapalinu, plyn, či sa vytvárajú v médiu sedimenty, či je korozívne a pod. To všetko vplýva napr. na voľbu materiálu, z ktorého sú vyrobené jednotlivé časti tlakomera. Bude sa prístroj pripájať k potrubiu alebo nejakej nádrži cez impulzné potrubie, alebo bude potrebná oddeľovacia membrána, ktorá bude napr. z teflónu a ochráni prístroj pred agresívnymi chemikáliami alebo z tantalu, pozlátená a pod.

Nesmieme zabudnúť ani na okolité podmienky, v ktorých bude prístroj inštalovaný, ani na účel, na ktorý má byť prístroj určený. Vyskytujú sa na mieste merania vibrácie, pôsobí na prístroj nejaké sálavé teplo, alebo môže na prístroj pršať, snežiť? Ak napríklad potrebujeme meranie tlaku na korekciu merania zemného plynu tak, aby sme toto meranie mohli previesť na unifikovanú veličinu a pritom meriame veľké objemy plynu, potrebujeme prístroj s vysokou presnosťou, napr. 0,04 %. To je samozrejme presnosť, ktorú udáva

výrobca prístroja pri laboratórnych podmienkach. Avšak presnosť v reálnej prevádzke je iná. Snahou prevádzkovateľa technológie by malo byť zaručiť okolité podmienky veľmi blízke tým laboratórnym alebo minimálne konštantné, aby sme sa čo najviac priblížili k deklarovanej presnosti od výrobcu. Pri miliónoch kubíkov pretečeného plynu je totiž rozdiel, či toto množstvo meriame s presnosťou 0,04 % alebo 0,1 %. Preto sa samotný prístroj umiestňuje napr. do ochrannej skrinky, resp. celé meranie sa uzavrie do ochranného domčeka. Dôležité je definovať účel – či ide napr. o informatívne meranie alebo fakturačné. Pri výbere vhodného meracieho prístroja preto treba zohľadniť čo najviac vstupných informácií, ktoré určujú finálny výber.

**Závisí teda správny výber prístroja od čo najpresnejšieho zadania zákazníka?**

**M. Pinka:** Ak je zadaním informácia, že potrebujeme na danom mieste technológie merať tlak, tak to nie je postačujúce. Projektant, resp. inžinierska organizácia si musí od zákazníka vyžiadať podrobnejšie informácie o procese, mieste inštalácie, použití, pretože často naozaj nie sú súčasťou prvotného zadania a výrazne ovplyvňujú návrh výsledného riešenia.

**Stretávate sa s tým, že by návrh, inštaláciu a oživenie nového meracieho miesta realizovali výrobné podniky prostredníctvom vlastných zamestnancov, alebo je skôr trend zveriť túto úlohu tretej strane, napr. inžinierskej spoločnosti?**

**M. Pinka:** Ak si takéto činnosti realizuje podnik sám, zvyčajne ide o výmenu prístrojov kus za kus, pričom často sa ani podrobnejšie neanalyzujú príčiny poruchy meracieho prístroja. Ak sa však podnik obráti napr. na našu inžiniersku spoločnosť, snažíme sa zistiť príčinu zlyhania prístroja. Pretože chyba nemusí byť v samotnom prístroji, ale často sú príčinou procesné podmienky na mieste merania, napr. upchaté impulzné potrubia. Následne potom v novom návrhu



Miloš Pinka



Ivan Balogh

ideme napr. cestou priamych pripojení cez oddeľovacie membrány alebo inštalácie s využitím preplachov. Čiže snažíme sa nielen vymeniť poškodený prístroj za nový, ale aj po prvé navrhnúť optimálne riešenie daného merania a po druhé tam, kde to rozpočet a prístup zákazníka umožňujú, inštalovať aj moderné technológie. Tie v priebehu času a prevádzky môžu zákazníkovi priniesť zaujímavú pridanú hodnotu. Snažíme sa pozerať na problém zo širšej perspektívy a zákazníkom prinášať nielen kvalitné riešenia, ale aj poradenstvo, ako vyťažiť z ich investícií maximum.

**I. Balogh:** My by sme boli radi, keby podniky mali interných pracovníkov, ktorí by nám boli pri realizácii takýchto riešení partnermi. Problém je však v tom, že vo väčšine podnikov takýto odborne zdatný pracovník nie je k dispozícii, preto sú tieto podniky odkázané na spoluprácu s inžinierskymi spoločnosťami. Interní odborní pracovníci dostávajú často do svojej kompetencie niekoľko spolu súvisiacich technických oblastí, čo im neumožňuje zahĺbiť sa do nejakej vybranej problematiky, napr. prevádzkových meracích prístrojov, podrobnejšie. To nám následne sťažuje presadzovanie niektorých pokročilejších riešení v danom podniku, ktoré by v konečnom dôsledku znamenali neprehliadnuteľný prínos pre bezpečnosť, efektivitu a spoľahlivosť prevádzok.

**Stalo sa už takmer folklórom, že najnižšia cena berie. Stretávate sa s tým aj pri návrhu prevádzkových meracích systémov? Čo to znamená z hľadiska výsledného riešenia, príp. prínosov pre zákazníka?**

**M. Pinka:** Diskusia o cene je prítomná stále, obzvlášť v časoch rôznych hospodárskych kríz. Zákazníci radi akceptujú aj technologické novinky, ak sa zmestia do naplánovaného rozpočtu. Často sa však do toho nezestia veci súvisiace s diagnostikou, servisovaním a pod., ktoré by zákazník ocenil práve vo fáze samotnej produktívnej prevádzky, napr. z hľadiska identifikácie chýb či porúch. Žiaľ, rozpočty sú tlačenej tak dole, že zostáva často naozaj len na inštaláciu

základného merania bez pridanej inteligencie. So zákazníkmi sa hlavne snažíme diskutovať o ich celkovej vízii a koncepcii, ako chcú prevádzkové meracie prístroje spravovať, či plánujú do budúcnosti aj s nejakými nadstavbovými systémami, napr. v oblasti údržby a to všetko na jednotnej platforme a pod.

**Presnosť a spoľahlivosť merania závisia do veľkej miery aj od správneho umiestnenia a samotnej inštalácie prístroja. S tým súvisí nielen správny výber prístroja, ale aj ďalších podporných procesov.**

**M. Pinka:** Ako som už spomenul, to, čo každý prevádzkovateľ potrebuje, je, aby inštalované prístroje merali spoľahlivo a s požadovanou presnosťou a opakovateľnosťou. V praxi sme sa stretli s prípadmi, keď nejaké meranie potrebovalo vzhľadom na okolité podmienky ohrev, ale prevádzkovateľ zabudol na dostatočnú izoláciu. Tým sa účinnosť ohrevu znížila a presnosť merania nedosahovala požadované parametre. Alebo niektoré merania si vzhľadom na vznik sedimentácie z meraného média vyžadujú trvalé preplachy alebo prefuky. Aby sa napr. pri technológiách spracúvajúcich močovinu zabezpečilo presné meranie tlaku, využíva sa napr. kombinácia preplachu a oddeľovacích membrán. V súčasnosti sa všade šetrí, zákazník si často povie, že nepotrebuje na meracie prístroje ochrannú skrinku, nedáme ohrev, veď prístroj má sám o sebe dostatočné krytie. Prístroj sa voľne umiestni do vonkajšieho prostredia a potom sa mnohí čudujú, prečo meranie tlaku napr. kolíše so zmenou vonkajšej teploty.

**Má význam investovať do meracích prístrojov so zabudovanou inteligenciou?**

**M. Pinka:** Inteligentný prevádzkový merací prístroj môže zlepšiť spoľahlivosť, presnosť či opakovateľnosť merania. Napríklad ak sú v prevádzke nainštalované tlakomery s komunikáciou HART a na nadradenej úrovni je riadiaci systém, ktorý dokáže takéto údaje spracovať, tak o procese a samotnom meracom prístroji máme



k dispozícii podstatne viac informácií. Okrem tlaku dokážeme takto merať napr. okolitú teplotu, ktorej je tlakomer vystavený, či pri meraní tlakovej diferencie aj statický tlak, čo v podstate nahrádza ďalšie samostatné meranie. Inteligentný merací prístroj dokáže napríklad identifikovať upchaté impulzné potrubie. Realita v podnikoch a ich argumentácia je však často taká, že inteligentné meracie prístroje nepotrebujú, lebo nemajú na to školený personál, doteraz im to fungovalo aj bez toho a pod. No prínosy často tieto argumenty prevažujú a je len na odvahe a, samozrejme, množstve investícií, ako cestou chce ten-ktorý podnik kráčať v budúcnosti.

**I. Balogh:** Aby sa takéto riešenia udomácnili aj na Slovensku, bude potrebné, aby sa v tomto smere udiala nejaká generačná výmena, keď sa do prevádzky dostanú technici ochotní učiť sa nové veci, ktoré prinesú benefity celému podniku. Pri modernizácii sa treba na technológiu a riešenia merania a regulácie pozeráť komplexne. Asi nebude mať veľký efekt, keď riadiaci systém zmodernizujeme na najnovšie technológie a v prevádzke ponecháme staršie analógové meracie prístroje, ktoré nebudú okrem signálov 4 – 20 mA vedieť nič iné do moderného digitálneho riadiaceho systému poslať. Problém je, že mnohí majitelia podnikov a ich ekonomické oddelenia sa pozerajú iba na investičné náklady, málokto sa zaoberá celkovými prevádzkovými nákladmi, t. j. čo nás bude stáť prevádzka tohto konkrétneho zariadenia napr. počas nasledujúcich desiatich rokov.

**Aký je teda ten základný rozdiel medzi klasickým a inteligentným meracím prístrojom?**

**M. Pinka:** Zoberme si ako príklad jednoduchý tlakomer so štandardným výstupom 4 – 20 mA, ktorý je určený na meranie tlaku do 10 bar. Z neho sme schopní dostať len informáciu o tlaku, ktorý je priamo úmerný analógovému výstupnému signálu. Reálne tento prístroj v prevádzke meria napr. 3 – 4 bar, čiže využívame ani nie

polovicu meracieho rozsahu a tomu zodpovedá aj presnosť merania. A v tomto prípade s tým nič nespravíte, lebo pri takomto vyhotovení prístroja sa merací rozsah nedá meniť. Výhodou inteligentného prístroja je to, že keď zakúpite 10-barový prístroj, nastavením rozsahu merania do, povedzme, 5 bar sa hneď zlepšiť presnosť a citlivosť prístroja. Zároveň máme k dispozícii ďalšie praktické veci, ako je diagnostika či ochrana proti preťaženiu. Opäť pridám jednu skúsenosť z praxe. V rámci jednej technológie sme riešili parovod, kde v istom momente vznikli tzv. vodné rázy („kladivá“) a inštalované analógové tlakomery boli kompletne poškodené a museli byť vymenené. Inteligentné zariadenia zaznamenali uvedené preťaženie a pomocou diagnostiky pomohli identifikovať správanie procesu.

**Nehovoriac o tom, že inteligentné prevádzkové prístroje dokážu sledovať nielen dianie v technológii, ale aj svoj vlastný stav...**

**M. Pinka:** To je presne dôležité, keď sa budeme baviť o funkčnej bezpečnosti, SIL. Informácie o svojom stave dokáže merací prístroj poslať nadradenému systému, ktorý však musí byť vybavený a nakonfigurovaný aj na prijímanie a dekódovanie takýchto správ. Takýto systém potom vie rozlíšiť, že v procese nie je žiadna chyba, ale problém má merací prístroj. Interná diagnostika slúži teda na potvrdenie vierohodnosti nameraných údajov.

**Ešte sa vráťme k nástrojom, ktoré by mali byť inštalované na nadradenej úrovni. Veľa výrobcov riadiacich systém či prevádzkových meracích prístrojov má svoje vlastné nástroje na správu inteligentných zariadení. Na čo sú určené?**

**M. Pinka:** Ako inžinierska spoločnosť často tieto nástroje zaradujeme do našich riešení. Ide vlastne o softvérové aplikácie, ktoré sú schopné plnohodnotne komunikovať s inteligentnými prevádzkovými meracími prístrojmi a vyhodnocovať aj od nich prijaté údaje. Ako sme už spomenuli vyššie, často je investícia do týchto nástrojov braná ako niečo navyše a mnohé podniky sa touto cestou



nevydajú. Dôvody sú rôzne – od kapitálových nákladov cez nutnosť zaškolenia ľudí, neznalosť prostredia danej aplikácie a pod. Máme aj opačné skúsenosti – ak podnik do toho ide, vyčlení prostriedky, čas na inštaláciu a zaškolí ľudí, tak sa už vďaka získaným prínosom nechcú vrátiť späť. Nielen kvantita, ale aj rozmanitosť informácií v digitálnej forme často pomôžu pri hľadaní optimálneho nastavenia riadenia prevádzky alebo pri identifikácii neštandardných stavov či porúch, a to všetko na jednom mieste. Veľmi prínosné sú tiež informácie o nutnosti rekalibrácie, upozornenia na servisné zásahy a pod. S redukováním stavu pracovníkov merania a regulácie takýto systém umožňuje získať prehľad o stave zariadení z miestnosti riadenia bez nutnosti priamo navštíviť prevádzku. Človek znály technológia je takto schopný veľa vecí sám diagnostikovať, nepotrebuje k tomu operátora prevádzky. Samozrejme, investovať do takéhoto systému nemá zmysel, ak ponecháme na úrovni prevádzky staré analogové meracie prístroje.

**I. Balogh:** Hlavný prínos systému na správu inteligentných prevádzkových meracích prístrojov nie je ani tak v úvode životného cyklu daného prístroja, ale práve v procese jeho prevádzky a údržby, kde dokáže významným spôsobom ovplyvniť celkové náklady na jeho vlastníctvo. A tu sme opäť pri otázke, či sa budeme pozerať na obstarávacíe náklady na danú aplikáciu, alebo na jej prínos z hľadiska celého životného cyklu zariadenia. A práve podniky, ktoré nemajú dostatok interných pracovníkov v oblasti merania a regulácie by mali byť tie, ktoré sa budú inštalácie takéhoto systému na správu zariadení dožadovať najviac. Vďaka dostupnosti množstva informácií na jednom mieste nie je potom podnik až taký závislý od výkonu tretej strany a viaceré problémy dokáže riešiť internými kapacitami. Navyše systémy na správu inteligentných prevádzkových prístrojov majú svoje lokalizácie aj u tzv. tenkých klientov, na mobilných zariadeniach, t. j. telefónoch či tabletoch, čo opäť dáva možnosť aj nešpecialistom v oblasti merania, regulácie či údržby ľahšie sa v tomto prostredí a v týchto informáciách orientovať.

**Ako vnímate stav na pracovnom trhu z hľadiska dostupnosti odborníkov pre oblasť merania a regulácie?**

**M. Pinka:** Problematike merania, regulácie a samotných prevádzkových meracích prístrojov sa v rámci stredného a vysokoškolského vzdelávania venuje len minimálny priestor a pozornosť. Ak sa aj podarí nájsť na začiatok nejakého nadšenca, zvyčajne dlho na svojom mieste nevydrží. A prečo? Táto pozícia vyžaduje multidisciplinárny prístup, treba poznať vlastnosti a zákonitosti technológií, možnosti mechanických pripojení, správanie médií v potrubí a v neposlednom rade sú potrebné aj znalosti z merania, elektrotechniky a IT, keďže ide o zariadenia napr. s rôznymi typmi digitálnej komunikácie. Fluktuácia či nedostatok nových kvalifikovaných pracovníkov je potom aj problémom pri modernizácii prevádzok, keď nejakú časť pred rokmi robil jeden odborník, po ňom nastúpil ďalší, ktorý zavedie iný systém a preferuje odlišný koncept od iných výrobcov. To vedie k strate kompatibility s existujúcimi riešeniami, čo nie je žiadateľný stav v žiadnom podniku, ktorý potrebuje mať svoje prevádzky optimálne nastavené a pracujúce s čo najvyššou efektívnosťou.

**Priemysel 4.0, digitalizácia – pojmy, ktoré zatiaľ rezonujú hlavne v automobilovom priemysle, strojárskych spoločnostiach a pod. Budeme sa s tým stretávať aj v spojitých technologických procesoch. Čo to priniesie?**

**I. Balogh:** Prevádzkové meracie prístroje sa stanú generátorom čoraz väčšieho množstva presnejších údajov so štandardizovanými komunikačnými rozhraniami nezávislými od výrobcu, čo bude tvoriť údajovú základňu pre koncepcie Priemyslu 4.0 aj v spojitých technologických procesoch.

Ďakujeme za rozhovor.

**Anton Gérec**