

Zaostřeno na automatizaci chemických procesů

Chemický a petrochemický průmysl si bez automatizace již ani nelze představit. Zeptali jsme se zástupců několika firem doávajících svá řešení do tohoto odvětví, jaké otázky dnes ve své práci řeší. Svými názory se připojil také ředitel mezinárodního sdružení výrobců a uživatelů automatizační techniky NAMUR.

Chemické a petrochemické provozy jsou již dnes do značné míry automatizovány. Co v tomto oboru zbývá ještě vyřešit v oblasti automatizace a řízení?

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Vysoká míra automatizace je především v oblasti kontinuálních procesů a velkokapacitních technologií. Víme, že daleko méně



Vlastimil Braun, ředitel společnosti Compas automatizace

Česká inženýrská a dodavatelská firma Compas automatizace ze zabývá automatizací výrobních technologií a výrobními informačními systémy.

jsou automatizovány menší technologické procesy a především šaržové výrobní postupy, např. v oblasti kvalifikované a speciální chemie, třeba výroba substancí pro farmaceutické účely.

Petr Horáček (Rockwell Automation):

Řízení chemických procesů je dnes skutečně na regulační úrovni distribuovaného řídicího systému zpravidla plně automatizováno. Na této úrovni nalezneme regulační smyčky s PID regulátory v jednoduchém, poměrovém či kaskádním zapojení, které jsou běžně implementovány na programovatelných automatech. Rezervy v nastavení parametrů regulátorů jistě existují, ale vylepšení kvality mnohdy již investice vynaložené do tohoto ladění nevyváží. Do jaké míry jsou však z pohledu zvoleného kritéria u typicky mnohorozměrových procesů správně voleny žádané hodnoty regulovaných veličin, je otázka. U řady procesů nalezneme rezervy právě zde.

Marian Malaska (Siemens):

Ve většině chemických procesů ještě stále zbývá dořešit vzájemnou integraci řídicího systému, elektrické části, sensoriky a akčních členů.

Peter Cox (Emerson Process Management):

Chemické a petrochemické závody jsou sice již zcela automatizovány, avšak stále ještě je v mnoha závodech od provozních pracovníků požadováno, aby obcházel provozy s for-



Peter Cox, konzultant pro chemický průmysl, Emerson Process Management

Společnost Emerson Process Management dodává výrobky a služby pro řízení procesů, přístrojovou techniku, motory a řešení pro průmyslovou automatizaci.

mulářem v ruce. Zčásti proto, že panuje přesvědčení, že jsou-li přítomni v provozu, mohou dříve odhalit různé závady (např. netěsnosti), a také proto, aby zapisovali údaje z ukazovacích přístrojů (teploty, tlaky). Názor, že pro řádnou údržbu se musí především pohybovat po závodě, bude v současné době sdílet i většina údržbářů. Samo o sobě to není nic špatného, ale mezitím, co obsluha zjistí problém a údržbáři ho odstraní, se může ztratit mnoho času. Nejnovější automatizační technika, jako např. sběrnice Foundation Fieldbus a bezdrátová zařízení, může podstatně usnadnit a zdokonalit obsluhu i údržbu zařízení v závodě, protože mění všechna místa, v nichž s ním přicházíte do styku (snímače a ventily) v „datové servery“, které mohou provozním pracovníkům i údržbářům poskytovat velké množství diagnostických údajů.

Wolfgang Morr (NAMUR):

Přes vysoký stupeň automatizace existuje ještě prostor pro zdokonalení a inovace. Uvedu tři příklady:

Dnes je převážná většina dat přenášena mezi komponentami systémů průmyslové automatizace a odtud pak prezentována operátorům. V budoucnosti je nezbytné poskytovat operátorům místo „pouhých dat“ zhuštěně hodnotné informace, které umožní řídit proces účinněji.

Řízení spojených procesů je založeno hlavně na nepřímých měřeních například teploty nebo v tlaku. Měření, která přímo charakterizují procesy a produkty, jsou předpokladem pro řízení procesů na základě kvality produktu. Příkladem přímého měření je zjišťování složení produktu on-line.

Z dat (a informací) získaných automatickým systémem mohou být odvozeny klíčo-

vé ukazatele výkonnosti, které lze použít k řízení procesu z dispečerského stanoviště.

Jan Kučera (Endress+Hauser):

Je pravda, že většina provozů je již automatizována, ale v současnosti se řízení soustřeďuje na postup přístroj-řídicí jednotka-vizualizace. Co na mnoha místech není vyřešeno, je systém prediktivní údržby a správy provozních přístrojů.

Petr Horáček (Rockwell Automation):

Přístrojové vybavení a jeho spolehlivost jsou v chemických provozech skutečně velkým problémem. Představme si, že signál některého ze snímačů poskytujících vstupní informaci pro řídicí systém není v daném okamžiku věrohodný. Zde by byl vhodný automatizovaný způsob monitorování funkce snímačů a akčních členů a software, který by operátorovi radil, jak překonfigurovat ří-



Petr Horáček, vedoucí oddělení Advanced Process Control, Rockwell Automation, s. r. o., Research Center Prague

Petr Horáček působí také v Centru aplikované kybernetiky,

Fakulta elektrotechnická, ČVUT.

dicí systém, aby špatný vstup negativně neovlivnil funkci řídicího systému. Jinou možností je nahradit v takovém případě měřenou veličinu hodnotou odvozenou od jiných měřených veličin nebo získat informaci o chování procesu z laboratorní analýzy vzorků, ovšem se značným zpožděním.

Pokud je k dispozici model procesu, můžeme funkci snímačů a analyzátorů přinejmenším zdvojit. Kromě reálného signálu bude k dispozici i signál virtuální a je na řídicím systému, který použije.

Velkými tématy dneška jsou úspory energie a ochrana životního prostředí. Vyžadují zákazníci řešení odpovídající těmto zásadám?

Peter Cox (Emerson Process Management):

Ano, jsem o tom přesvědčen. Požadavek na úsporu energie je stále častější též u velmi dobře známých a zvládnutých procesů, jako je např. krakování ethylenu, zejména ve světle současných vysokých cen ropy a zemního plynu jako důležitých surovin pro petroche-

mický a chemický průmysl. Velkou pozornost si zasluhuje také ochrana životního prostředí (tradiční velké téma pro veřejnost a zákonodárné orgány).

Marian Malaska (Siemens):

Podle mých zkušeností jsou nízké investiční náklady bohužel zatím pro většinu zákazníků důležitější než úspornější provoz. Ke snižování provozních nákladů obvykle dochá-



Marian Malaska,
account manager
společnosti Siemens,
s. r. o., Českoá republika pro biochemii
Siemens je dodavatelem produktů, systémů, komplexních řešení a služeb pro průmyslovou automatizaci, technologie budov a řízení silniční dopravy.

zí až dodatečně, v situaci, kdy někdo s údivem zjistí, že je problém například s vysokou spotřebou elektrické energie.

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Úspory energie a legislativa ochrany životního prostředí mají dopad na provozní náklady našich zákazníků. Moderní algoritmy již dnes vedou k optimálnímu řízení a zákazníci je stále více vyžadují. Mnohdy však investor podcení výběr a důležitost kvalifikace realizační firmy, vybere z různých důvodů firmu nemající dost zkušeností a výsledkem je špatná funkce celé výrobní technologie se ztrátami na výrobě. Optimalizace technologického procesu z hlediska velikosti či jakosti produkce nebo řízení s úsporami energií je pro nezkoušeného dodavatele s těžší zvládnutelná.

Jan Kučera (Endress+Hauser):

Jeden ze směrů, kterým se chemické a petrochemické provozy v souvislosti s ochranou životního prostředí a úsporami energií



Jan Kučera,
sales manager firmy
Endress+Hauser
Endress+Hauser dodává přístroje a systémy pro měření a řízení do všech průmyslových odvětví.

vydávají, je používání přístrojů s certifikací Safety Integrity Level pro zajištění vyšší bezpečnosti. Mnohé společnosti investují nemalé prostředky do sledování a měření spotřeby všech energií. Například na výrobu stlačeného vzduchu je třeba značné množ-

ství elektrické energie a jeho úspora je úsporou elektrické energie a v důsledku i menší spotřebou fosilních paliv v elektrárnách a menší zátěží pro životní prostředí. Další příležitosti přináší tzv. emisní povolenky, pro něž mnoho podniků investuje do zlepšení technologií a následně do měření vypouštěných spalin.

Wolfgang Morr (NAMUR):

Aby se dosáhlo energetické účinnosti, je nezbytné provozovat procesy v blízkosti jejich optima. Stav procesu může být nejprve posouzen s využitím modelů a sledování výkonu. V dalším kroku může být proces řízen tak, aby se přiblížil k optimu z hlediska energetické účinnosti. Energeticky účinné pohony a využívání odpadního tepla jsou dalšími příklady technických řešení, která mohou snižovat spotřebu energie procesu. Většina těchto přístupů představuje výzvu pro inženýry automatického řízení: dnes musí do hloubky porozumět nejen systémům automatického řízení, ale i řízenému procesu. Nestačí se tedy starat jen o technická řešení, stejně důležité je vzdělávání inženýrů.

Dalším diskutovaným tématem současných provozních řídicích a komunikačních systémů je zabezpečení informací proti úmyslným i náhodným nežádoucím změnám a zneužití. Uvědomují si firmy působící v chemickém a petrochemickém průmyslu důležitost této otázky a požadují takovou automatizační techniku, která respektuje principy informační bezpečnosti?

Marian Malaska (Siemens):

Nejlépe to vystihl jeden můj kolega, když prohlásil: „Informační bezpečnost v chemické nejčastěji spočívá v tom, že systémy nikdo nerozumí...“ Firmy si důležitost této otázky samozřejmě uvědomují, ale do realizace se jich – v porovnání se zahraničím – nakonec pouští stále málo. Důvodem je zvyšování investičních nákladů, a jak jsem již zmiňoval v předchozí odpovědi, ty jsou naopak vyžadovány co nejnižší. Snad se to v dohledné době zlepší.

Peter Cox (Emerson Process Management):

Otázka informační bezpečnosti nabývá na významu také v souvislosti s tím, jak další a další závody celopodnikově zavádějí nástroje dosud obvyklé v oblasti IT. Zdokonalit obchodní procesy na úrovni podniku nelze bez možnosti dostat provozní data bezpečně do podnikového, administrativního prostředí. Pozorujeme, že naši zákazníci jsou si tohoto problému stále více vědomi, ale současně vidíme, jak se všichni pokoušejí řešit jej svou vlastní cestou. Někdy je výsledkem značný počet různorodých systémů, které mají potíže se vzájemnou komunikací.

Wolfgang Morr (NAMUR):

Informační bezpečnost systémů průmyslové automatizace se stala problémem hlavně proto, že dnes tyto systémy využívají stejnou techniku, jaká se používá v podnikových informačních systémech. Navíc již není obtížné instalovat mezi různé systémy rozhraní a využít jejich schopnosti propojení. Systémy průmyslové automatizace mohou sdílet s podnikovými informačními systémy stejnou



Wolfgang Morr,
generální ředitel
NAMUR

NAMUR je mezinárodní sdružení výrobců a uživatelů automatizační techniky pro procesní výrobu. Wolfgang Morr pracuje také jako vedoucí kompetenčního centra divize procesní automatizace ve firmě Bayer Technology Services GmbH.

technickou platformu, ale nemohou používat i stejné prostředky informační bezpečnosti. Je třeba zvážit omezení, jako jsou požadavky na práci v reálném čase, chybějící schopnost nouzového vypnutí nebo speciální požadavky na ověření uživatelů. Tato omezení a vyplývající opatření pro zabezpečení informací v procesních odvětvích jsou popsány v doporučení NAMUR (NA115).

Systémy průmyslové automatizace mohou sdílet s podnikovými informačními systémy stejnou technickou platformu, ale nemohou používat i stejné prostředky informační bezpečnosti.

V Německu se v současnosti vývojem přístupu k informační bezpečnosti v systémech průmyslové automatizace zabývá skupina expertů z výrobních podniků (s hlavním příspěvním organizace NAMUR). Tento integrovaný přístup (VDI 2182) zahrnuje aspekty vývoje, integrace a provozu těchto systémů.

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Každý dobrý řídicí nebo výrobní informační systém obsahuje standardní zabezpečení proti neautorizovaným změnám nebo zneužití systémů. Ochrana informací je podporována i různými právy podle pracovní funkce konkrétního uživatele. Interní politika podniků obsahuje definici strategie zabezpečení dat a některá odvětví, jako např. výroba léčiv, dokonce mají státními úřady uzákoněnou povinnost ochrany proti zneu-

žití systémů, autorizace všech uživatelů, sledování jejich aktivit, archivace historie používaných systémů a jejich parametrů. Ve výrobě léčiv je dokonce vyžadována možnost zpětně dosledovat všechny provedené změny v konfiguraci, zadávané parametry a hodnoty do systému – tzv. *audit trail*, tedy všechny funkce, které mohou ovlivnit jakost výroby.

Můžete uvést konkrétní projekty, které v současnosti řešíte, a výrobky, které v chemických procesech uplatňujete?

Jan Kučera (Endress+Hauser):

Pro prediktivní údržbu dodává naše společnost balík softwarových nástrojů s obchodním označením W@M, který obsahuje software PAM Fieldcare pro centralizovanou správu diagnostiky přístrojů v režimu on-line. Dalším nástrojem je Compucal pro kalibrační management a v neposlední řadě Installed Base Assistant pro plánování údržby a zdroj informací o přístrojích. Uvedené nástroje jsou nezávislé na instalovaném řídicím systému a neovlivňují jeho chod. Data z přístrojů jsou centralizována pomocí zařízení Fieldgate a nijak nezasahují do řídicího systému. Zároveň je striktně dodržena hierarchie úrovní přístupů chráněných uživatelským jménem a heslem a je sledována historie všech operací.

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Naše firma se dlouhodobě specializuje na šaržově orientované výroby, jejich řízení a dokumentaci výrobních šarží. V současnosti řešíme několik takových projektů. Pro šaržově orientované výrobce jsme vyvinuli vlastní unikátní řešení jak pro pružné recepturové řízení automatizovaných technologií, tak i pro elektronickou organizaci výrob s vysokým podílem ruční práce, kde by byla plná automatizace příliš nákladná. Vzhledem k častým zakázkám pro podniky vyrábějící léčiva je standardní součástí dodávek naší firmy jak ochrana proti neautorizovaným změnám, tak také funkce *audit trail* jako součást řešení řídicích a výrobních informačních systémů (COMES).

Modelování a optimalizace procesů v chemickém průmyslu

Procesy chemických provozů jsou mnohohorizimové, mají zpravidla pomalou dynamiku a další charakteristickou vlastností je výrazné dopravní zpoždění v reakci procesu na akční zásahy. Bez dobré predikce odezvy takového procesu na změnu vstupů, ať manipulovaných nebo poruchových, se při výpočtu akčních zásahů neobejdeme. Potřebujeme prediktivní řízení s modelem a optimalizační algoritmy. Provozovatel dále vyžaduje pravidelné vyhodnocování funkce řídicího systému, takže jsou stále více využívány statistické nástroje aplikované na všech úrovních distribuovaného systému řízení.

Drahejší přístrojové analyzátoři a vzdálené laboratorní analýzy jsou stále častěji nahrazovány analyzátoři virtuálními, které mají dvě podstatné výhody: pracují v reálném čase a jsou levnější. Ne vždy je ovšem toto řešení možné, záleží na dostupnosti modelu využívajícího analytický popis modelovaných dějů nebo modelu postaveného na základě experimentálně zjištěných dat.

Marian Malaska (Siemens):

Vzájemnou integraci řídicího systému, elektrické části senzoriky a akčních členů řeší Siemens koncepcí plně integrované automatizace – TIA. Zdaleka ne všechny projektové firmy jsou schopny natolik komplexního pohledu. Proto se snažíme tento stav změnit, mimo jiné i pravidelnými bezplatnými školeními s názvem TIA na dosah, která jsou určena všem zájemcům o techniku značky Siemens. Společnost Siemens také neustále vyvíjí nová řešení, která splňují jak nejpřísnější normy na ochranu životního prostředí (tyto normy jsou samozřejmě dodržovány i při výrobě našich přístrojů), tak i požadavky na úsporu energie.

Petr Horáček (Rockwell Automation):

Spolupracujeme s našimi průmyslovými partnery v oblasti modelování a prediktivního řízení při výrobě polymerů, modelování a řízení biochemických reaktorů ve farma-

Když provozovatel hovoří o optimalizaci procesu, má především na mysli snížení výrobních nákladů za současného zvýšení výrobní kapacity, bez nutnosti investovat do rozšíření výrobní technologie samotné. Při optimalizaci se běžně zaměřujeme na identifikaci slabých článků výrobního procesu a snažíme se pro ně nalézt alternativní způsob řízení, který průchodnost takového úzkého hrdla zvýší. Odstraněním jednoho úzkého hrdla se ovšem mohou potíže přesunout do jiné části výrobního procesu. Proto je nutné řešit úlohu jako celek. V zavedení koordinovaného způsobu řízení jako mnohohorizimového řídicího systému, který by optimalizoval činnost nejen dílčí technologie, ale například celého výrobního závodu, jsou stále ještě rezervy. Pokud bych mohl použít anglický termín, tak se jedná o úlohu „*plant-wide optimization*“ či „*corporate-wide optimization*“ a její řešení, které se dnes zpravidla implementuje na supervizní úrovni distribuovaného systému řízení.

Petr Horáček

ceutickém průmyslu a chemických procesů používaných v úpravných rad.

Peter Cox (Emerson Process Management):

Naše společnost již úspěšně dokončila práce na mnohých projektech nových závodů stavěných „na zelené louce“ i na rekonstrukcích již existujících petrochemických závodů po celém světě a v těchto činnostech nadále pokračuje. Věnujeme velkou pozornost také informační bezpečnosti, což nám umožňuje dosahovat volného přenosu veškerých potřebných dat. Máme řešení pro naše automatizační systémy propojené kabely – např. DeltaV a Ovation – a současně používáme také několikvrstvý přístup k zajištění zabezpečeného a spolehlivého přenosu dat při použití našich bezdrátových provozních přístrojů a bezdrátových továrních sítí.

Polemiku vedli Eva Vaculíková a Petr Bartošík

► Finská firma Vacon v České republice

Výrobce pohonů na střídavý proud, společnost Vacon se sídlem ve Finsku, založila dceřinou společností v České republice. Její kancelář v Praze byla slavnostně otevřena 20. května 2008 a inaugurační řeč pronesl velvyslanec Finska v ČR Hannu Kyröläinen. Nově založená společnost Vacon s. r. o. bude poskytovat služby zákazníkům v Čes-

ké republice a na Slovensku. Její generální ředitel Roman Patzelt předpokládá největší zakázky v energetice, úpravnách vody a u výrobců zařízení (OEM). Vacon vstupuje do ČR a na Slovensko v době, kdy trh se střídavými pohony roste. Růst je způsoben zvyšujícími se cenami energií, stále většími požadavky na automatizaci a také klesajícími cenami elektronických zařízení. Pohony na střídavý proud značně šetří energii a návratnost nákladů na jejich pořízení může být i kratší než dvanáct měsíců. Proto si firma Vacon od otevření nové

pobočky slibuje rychlý vzestup na zdejším trhu, a to i přesto, že je zde v oboru střídavých pohonů velká konkurence. Vacon dodává pohony v rozsahu výkonu 0,25 kW až 5 MW a software pro četné aplikační obory. Vedle toho poskytuje i technickou podporu, údržbu a servis. Pohony Vacon byly již v ČR použity při renovaci dálkového vytápění v Táboře. Celkem 26 pohonů o výkonu 0,37 až 710 kW pohání různá čerpadla, ventilátory a dopravníky.

(ev)