

Historické vize, vývoj realizační praxe a současné perspektivy automatizace a informatiky

Miroslav Dub, Radim Novotný

Článek se zabývá vybranými tématy průmyslové automatizace a informatiky, u nichž podle názoru autorů vznikl zjevný rozpor mezi vizemi jejich dalšího vývoje, tak jak byly před lety prezentovány, a současnou realizační praxí. Svoji pozornost autoři soustřeďují zejména na téma vlivu virtualizace na pojetí řídicích struktur, na koexistenci průmyslových a informačních sítí a na redukci systémů MIS/MES do systémů řešících pouze vybrané úlohy s velkou mírou návratnosti vložených prostředků.

This article is dealing with some topics from both industrial automation and informatics where according to the authors' meaning remarkable discrepancy between visions presented in early nineties and the today practice occurred. As main themes, the virtualisation and its influence on the control architecture concepts, coexistence of industrial and information networks and arrangements of the MIS/MES extent reduction which would cover only specific tasks with high ROI value, are being discussed.

1. Úvod

Současná běžná praxe využívání automatizační techniky vychází do značné míry z bouřlivého rozvoje tohoto oboru během 90. let minulého století. V té době doznaly značných změn veškeré prostředky průmyslové automatizace od čidel přes programovatelné automaty až po vizualizační a databázové stanice. Tato doba s sebou také přinášela určité vize toho, jakým směrem se budou jednotlivé komponenty automatizační techniky vyvíjet v budoucnosti a tím tedy i jaké budou v naší současné době. Následující text, který je upravenou a doplněnou verzí přednášky přednesené na konferenci ARaP 2015, není ani optimistickou vizí toho, jaká bude technika v roce 2050, ani kritikou myšlenek uplynulého období, ale spíše výčtem toho, jak neúspěšná matematika rentability realizace projektů a tlak na ekonomické ukazatele zásadně ovlivňují výsledná technická řešení automatizačních systémů.

Celé téma je rozděleno do následujících logických celků: problematika PLC, průmyslové komunikační sítě, systémy HMI/SCADA a distribuované versus centralizované řídicí struktury a obor průmyslové informatiky.

2. Historické vize a vývoj realizační praxe

2.1 PLC

2.1.1 PLC – nejrozšířenější automatizační zařízení

Řešení automatizační úlohy použitím standardního prostředku kategorie programovatelného automatu (*Programmable Logic Controller* – PLC) jakožto nejuniverzálnějšího automatizačního zařízení pro běžnou praxi

historicky představovalo a dodnes představuje nejčastější variantu.

Jak se však změnila řídicí struktura, technika a programátorský přístup v oboru PLC od 90. let minulého století a byla tato změna přínosná?

2.1.2 Historické vize

Z hlediska struktury bylo velmi diskutováno téma distribuovaných řídicích systémů a jejich uplatnění v automatizaci s využitím PLC při rozdělení řídicích algoritmů do jednotlivých řídicích stanic. Byly vytvořeny teoretické modely distribuovaných automatizačních systémů a týmy na univerzitách se předháněly v metodikách návrhu distribuce řídicích algoritmů mezi jednotlivými komponenty řídicích systémů s ohledem na rychlosti zpracování programu, rychlosti přenosu dat po sběrnici atd.

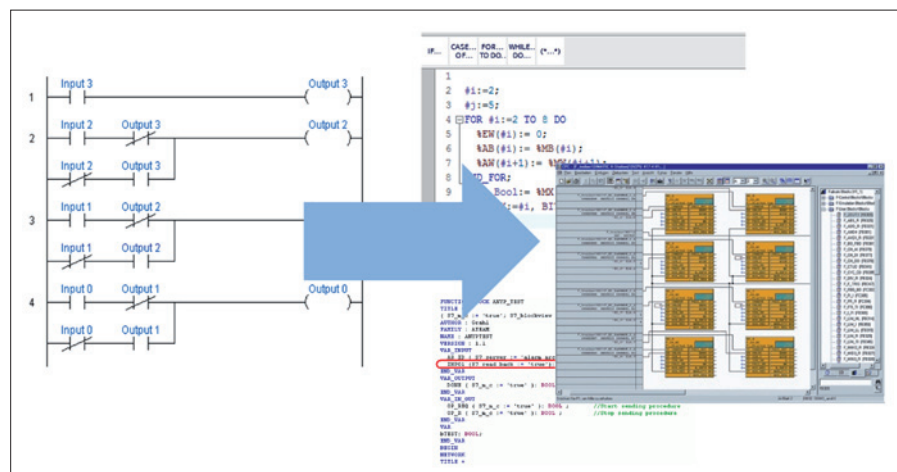
Z pohledu programování se klasická PLC z 90. let svým programovacím jazykem velmi blížila strojovému kódu. Zavést bylo možné veškeré potřebné algoritmy, ale za cenu velmi detailní znalosti jazyka a detailního „inženýrského přístupu“. Trendem byly snahy o vytvoření nadstaveb těchto strojových jazyků, které by zefektivnily tvorbu kódu, a především by ji zpřístupnily i méně kvalifikovaným odborníkům.

2.1.3 Vývoj realizační praxe

Vlastní vývoj realizační praxe však překvapivě nekopíroval teoretické závěry o rozdělení řízení do jednotlivých distribuovaných jednotek.

Díky možnostem připojení vzdálených jednotek vstupů a výstupů při použití spolehlivých a rychlých průmyslových komunikačních sběrnic se ukázalo, že není-li rozdělení z důvodů výpočetních algoritmů nezbytně nutné a jestliže je doba odezvy přes vzdálené jednotky vstupů a výstupů dostatečně krátká, distribuce úloh do jednotlivých samostatných stanic PLC však představuje pouze komplikace. Je nutné uchovávat více souborů pro PLC, je nutné se starat o konfiguraci komunikačních procesorů, správa na dálku vyžaduje větší počet připojení. Ač se to zdá paradoxní, ukazuje se, že čím méně je stanic PLC, tím jednodušší je provoz i údržba.

Požadavky na zefektivnění tvorby aplikačního softwaru vedly k tomu, že se většina výrobců automatizační techniky začala



Obr. 1. Programování PLC: od kontaktních schémat („příčkové logiky“) k vyšším grafickým jazykům (zdroj: programovací prostředí pro PLC značky Siemens)

orientovat na metody strukturovaného programování, objektových metod a grafického programování (obr. 1). Tyto metody byly ve větší nebo menší míře zavedeny do programovacích prostředí systémů PLC, popř. včetně integrace s prostředím pro vývoj programů pro operátorské panely. Na první pohled se tedy zdá, že efektivita tvorby kódu by měla, v důsledku uvedených zdokonalení, zásadně vzrůst a že by přechod od forem strojového programování k formám vyšších jazyků měl vést k zefektivnění, tj. ke zkrácení doby vývojových prací na straně dodavatelů a možné redukci lokálního personálu obsluhujícího takovouto automatizační techniku na straně uživatelů.

Ukázalo se však, že z pohledu praxe má takovýto přístup ke zvyšování efektivity jisté zásadní nedostatky. Prvním z nich jsou nepřiměřeně vysoké požadavky programovacích prostředí této nové generace na vlastnosti hardwaru. Požadavky na počítače (hlavně přenosné), které by umožňovaly slušný běh takovýchto softwarových nástrojů, nutí firmy do nových investic, přičemž mnohdy jde o částky tak velké, že si je nemohou dovolit vynaložit ani elektrotechnické útvary renomovaných výrobních podniků.

Dalším nepřehlédnutelným faktorem je značná abstrakce při tvorbě aplikačního kódu. Ta vyžaduje oddělení tvorby kódu od vlastního „elektrikářského světa“ a také přechod od interpretačního režimu k režimu kompilačnímu. Tato na první pohled snad „nepodstatná“ skutečnost ale představuje pro mnoho techniků, zvyklých již z 90. let pracovat s klasickými PLC, značnou znalostní komplikaci a nutnost absolvovat nové nákladné kurzy a školení. Tam, kde bylo zvykem pracovat s fyzickými adresami a označeními reálných vstupů a výstupů, najednou přistupují obecná pojmenování a potřeba „obrázky přeložit a nahrát“ namísto dosavadního přímého spojení s PLC a provedení úprav v kontaktním schématu. Absolventům vysokoškolského studia se mohou tyto problémy zdát triviální, ale je třeba si uvědomit, že značná část pracovníků v útvarech elektroúdržby jsou absolventi učebních oborů nebo ti, co se rekrutovali z jiných, a to i netechnických oborů.

2.2 Průmyslové komunikační sítě

2.2.1 Historické vize

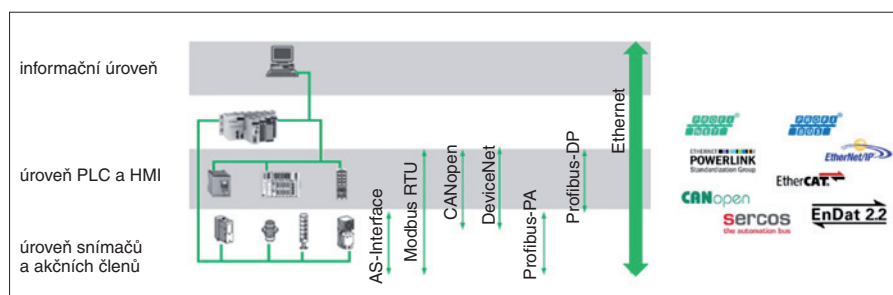
Průmyslové komunikační sítě, neopomenutelná součást struktury moderních automatizačních systémů, prožily svůj teoretický boom v průběhu 80. až 90. let minulého století.

Za asi rozhodující moment je třeba uvést snahu o definování univerzální objektové metody, na jejímž základě by spolu měly komunikovat průmyslová automatizační zařízení (PLC, NC), řídicí počítače (HMI/SCADA) a počítačové databáze.

Aktivita s názvem *Manufacturing Automation Protocol (MAP)* definovala systém

komunikačních objektů a zpráv pro obecný přenos dat mezi zařízeními. Snahy o „vědecké pojetí“ sítě pro komunikaci v průmyslu a o globální dohodu mezi výrobci nebyly ale příliš úspěšné. V průběhu doby si tak určitá uskupení výrobců vytvořila svoje standardy. Typickým představitelem byl protokol společnosti Siemens s názvem TF (*Technical Functions*) jako varianta MAP, vytvořená na základě sítě Ethernet, avšak s transportním protokolem ISO 8073, nebo zjednodušená varianta tohoto objektového přístupu s názvem FMS (*Fieldbus Message Specification*), zavedená nad sítí Profibus (často Profibus-FMS).

Potřebu společného obecného protokolu pro spojení mezi řídicími systémy různých výrobců nakonec paradoxně uspokojil protokol TCP/IP, který byl primárně určen pro obor IT. Nárůst přenosové rychlosti a hlavně zlevnění veškerých komponent sítě Ethernet přinesly zásadní změnu do hardwarové skladby současných automatizačních prostředků. Po síti Ethernet s použitím různých modifikací protokolu TCP/IP v současnosti komunikují stovky zařízení od PLC přes systémy HMI/SCADA až po poměrně jednoduché komponenty (obr. 2). Úloha propojit zařízení od různých výrobců, jejíž řešení bylo před-



Obr. 2. Rozšíření sítě Ethernet napříč úrovněmi řízení (zdroj: Profibus and Profinet International – PI)

2.2.2 Vývoj realizační praxe

Realita praxe však byla poněkud jiná. Komponenty sítě Ethernet byly velmi drahé a jejich použití v průmyslových podmínkách provázely mnohé problémy. Přenosová vrstva sítě Profibus byla velmi pomalá a při použití v praxi neumožňovala zavést relativně složitou strukturu objektů protokolu FMS. Rovněž zde byla i odrazující složitost konfiguračního prostředí pro tento typ sítě, která byla z důvodu zachování potřebné obecnosti parametrů tak velká, že nakonfigurování přenosu 10 bajtů mezi PLC řad Simatic S5 a Allen-Bradley SLC 500 znamenalo dva až tři dny práce dvou kvalifikovaných inženýrů, a to ještě bez záruky funkčního výsledku, a k tomu navíc náklady na komunikační karty.

Při podrobnější analýze potřeb se nakonec ukázalo, že požadavek zavést do praxe objektové metody přenosu není natolik důležitý a že většinou výrobci na úrovni PLC a HMI/SCADA, aby zachovali možnost rychlého a spolehlivého konfigurování, preferují používání vlastních proprietárních předkonfigurovaných protokolů pro přenos dat. Dále se prokázalo, že hlavní potřebou není komunikace mezi systémy PLC a HMI, ale především zajištění přenosů dat mezi PLC a vzdálenými periferiemi, popř. dalšími zařízeními. Opravdového rozmachu tedy nakonec doznaly sítě spojené s přenosem vstupních a výstupních údajů, popř. zajišťující komunikaci s jednoduchými inteligentními zařízeními (měniče frekvence, měřicí zařízení, ventilové terminály apod.), nebo v poslední době sítě zajišťující bezpečný přenos dat mezi komponentami určenými ke zvýšení bezpečnosti provozu zařízení.

mětem hledání v 90. letech, se v současnosti řeší využitím nikoliv speciálního automatizačního protokolu, ale naopak použitím nejobecnějšího protokolu TCP, zavedeného nyní již asi ve všech významnějších automatizačních zařízeních.

2.3 HMI/SCADA a distribuované versus centralizované řídicí struktury

2.3.1 Nástup stanic PC

Obdobně jako oblast komunikačních sítí doznala postupného vývoje i oblast operátorských rozhraní a dispečerských systémů souhrnně označovaná HMI/SCADA (*Human Machine InterfacelSupervisory Control and Data Acquisition*), spjatá zejména s oborem řízení spojených technologických procesů. Typickou konfigurací automatizačního systému je zde skupina PLC, která je z důvodu technologických nebo z důvodu zajištění větší bezpečnosti vizuálně sledována a ovládána současně z několika počítačových pracovišť. Centrální sálové počítače nebyly pro účely automatizace v širší míře nikdy zavedeny především z důvodu jejich ceny a problémů se zajištěním provozuschopnosti, a tak hlavní rozmach systémů HMI/SCADA nastal až s příchodem stanic kategorie PC, které také otevřely cestu k budování moderních řídicích systémů kategorie DCS (*Distributed Control System*).

2.3.2 Historické vize

V 90. letech 20. století a na přelomu tisíciletí se standardně instalovaly stanice PC, na nichž bylo možné paralelně vizuálně sledovat jednotlivá PLC a jimi řízené procesy. Později,

s příchodem dostupnějších serverových operačních systémů, začaly být instalovány konfigurace obsahující servery HMI/SCADA založené na serverových operačních systémech a klientské stanice s klientskými operačními systémy. Tato koncepce ve variantách neredundantního nebo redundantního provedení více méně vyhovovala i většině teoretických diskusí na téma optimálního řešení operační úrovně automatizačního systému. Problémy se však začaly objevovat v okamžiku „zastarání“ techniky (hardwaru, softwaru).

2.3.3 Vývoj realizační praxe

Praxe v oblasti HMI/SCADA byla motivována především snahou instalovat a provozovat řídicí systémy s minimálními náklady.

ný vážnější problém provázející přechod na tuto koncepci zpravidla spočívá v tom, že dále není možné používat starší verze rozšiřujících počítačových karet použitých pro specifické protokoly nebo jiné přenosové protokoly než typu TCP/IP. Uvedené problémy lze nyní popř. překonat modifikováním stanic PLC.

Koncepce virtualizace však do oblastí struktury velinů a sestav operačních stanic přinesla ještě další nový aspekt. Na jednom fyzickém stroji totiž lze spustit současně několik paralelně běžících „počítačů“, a to jak serverů, tak i klientů. Znamená to, že v případě vizualizačního systému HMI/SCADA (DCS) je na takovéto platformě možné současně spustit všechny servery a operační stanice zahrnuté v daném automatizačním systému a na tyto

těži objevovat požadavky na různé varianty zpracování výrobních výsledků, včetně jejich zobrazení v grafech, či tisk reportů o výrobě. Současně se s nástupem velkých informačních systémů pro zpracování ekonomických, kvalitativních a laboratorních agend objevily i další požadavky na poskytování údajů o výrobě a o pohybu materiálů, na spouštění výroby podle nastaveného plánu atd. Tyto požadavky se nakonec v obecném pojetí skryly pod „ všemocný“ pojem *Manufacturing Execution System* (MES), popř. česky informační systémy pro výrobu), k němuž byla vytvořena obecná teorie, která se stala předmětem mnoha publikací a konferencí.

2.4.2 Historické vize

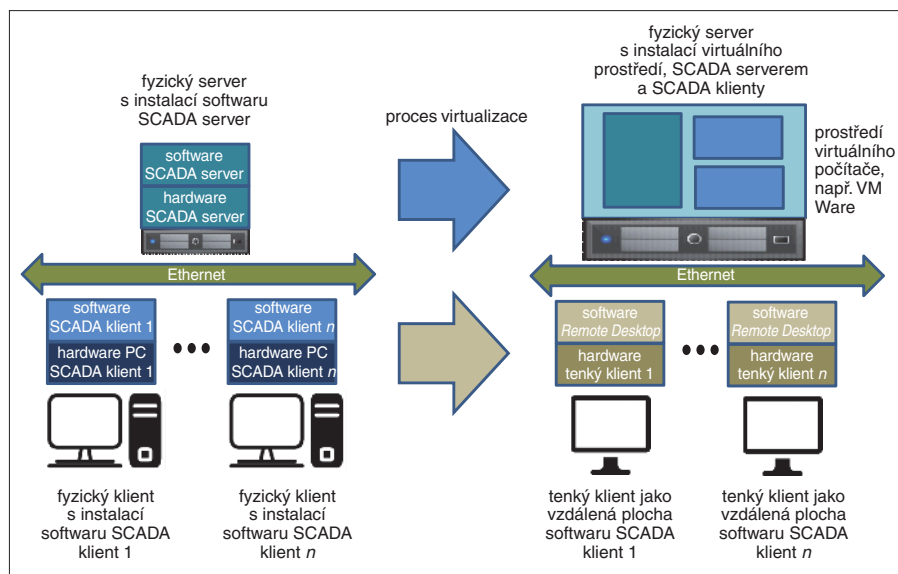
Průmyslové podniky začaly pod vlivem úvah o systémech MES poptávat různé produkty, které by v určité míře splňovaly tyto nové požadavky. Objevovaly se požadavky, které v rozsahu od několika stran až po rozsáhlé studie požadovaly zhmotnění vizí v oboru systémů MES, od čtení a archivace provozních údajů dat až po úplné zavedení modelu podle standardu ISA 95 s řízením výroby, pohybů materiálu, personálu atd. Na straně realizátorů se očekávalo, že vzhledem k jejich značným zkušenostem s řešením automatizačních projektů bude MES představovat něco jednoduchého, co se připojí k řídicím systémům a zobrazí požadované údaje, tedy řešení, které „jenom“ zobrazuje a na rozdíl od činnosti řízení nemůže „moc rozbít“.

2.4.3 Vývoj realizační praxe

Realita se však ukázala být úplně jiná. Téměř každý takovýto projekt končil v „červených“ číslech, přičemž požadované funkčnosti nebylo v rámci stanovených rozpočtů, až na výjimky, v celé její úplnosti dosaženo. Důvodů bylo a stále je několik.

Zásadním úskalím je jakási „nejasnost toho, jak by systém MES měl vypadat a fungovat“. Na rozdíl od automatizačních projektů, kde je vcelku zřejmé, jak má ve výsledku daná technika pracovat, u systémů kategorie MES tomu tak není. Požadavky, které jsou v souvislosti s úlohami systému MES formulovány, jsou většinou velmi obecné. Například pod požadavkem „report o výrobě s tabulkou a grafem“ si lze představit mnoho různých variant provedení. A vzhledem k tomu, že „co Čech, to programátor“, ani sepsání odsouhlasené specifikace při zahájení projektu často tuto situaci neřeší, protože v kritické situaci se objednatel většinou uchýlí k oblíbenému sloganu „vy jste odborná firma, tak by vám mělo být jasné, jak úlohu vyřešit k naší plné spokojenosti“.

Dalším důvodem jsou obtíže provázející integraci systému MES do prostředí již existujícího v podniku budoucího uživatele. Protože v praxi se již téměř nevyskytují stavby „na zelené louce“, je většinu systémů kategorie MES nutné integrovat do dosavadní struktury automatizačních prostředků.



Obr. 3. Nový směr – virtualizace systémů HMI/SCADA

Cyklus obnovy stanic PLC je přitom podstatně delší než cyklus příchodu nových a nových verzí operačních systémů PC a k nim upgradovaných verzí systémů HMI/SCADA (DCS). Častou situací je ponechání stanic PC v používání tak dlouho, že již nelze zakoupit hardware, na který by bylo možné instalovat stávající operační systém a aplikační programy, popř. již není možné použít stávající komunikační procesory či ovladače komunikačních sítí. Jediným standardním řešením pak je nakoupit nový hardware a nové operační systémy, povýšit licence systémů HMI/SCADA a často i zásadně upravit aplikační software, což, většinou k velkému překvapení managementu firem, vyžaduje, ať už z důvodů technických nebo z důvodu zajištění větší bezpečnosti, opravdu nemalé finanční prostředky.

Naprostě nový „vítr“ přinesla do této oblasti možnost virtualizace počítačů. Obecně to znamená, že nad vrstvou hardwaru (fyzická vrstva) je spuštěn další aplikační program, který emuluje běh jiného počítače s vlastním operačním systémem. Při použití koncepce virtualizace lze tedy na nový hardware instalovat starší verze operačních systémů. Jedi-

operátorské stanice nahlížet jako na vzdálenou plochu daného počítače (obr. 3).

Přestože koncepce virtualizace je vlastně odklonem od distribuované řídicí struktury, propagované v nabídce většiny renomovaných firem, přináší toto uspořádání do realizačního světa značná pozitiva. Jako operační stanice lze používat levné terminály v ceně několika tisíc korun, které jsou téměř bezcenné a není na nich možné provozovat žádné jiné činnosti. Každou takovou stanici je možné přepínat mezi jednotlivými virtuálními počítači a lze snadno použít operační rozhraní různých typů a velikosti od panelů přes počítače až po velkoplošná zobrazení. Ačkoliv tedy v 90. letech byla koncepce centrálních počítačů považována za přežitou a nepoužitelnou, současný trend směrem k virtualizaci více méně ukazuje spíše opak.

2.4 Průmyslová informatika

2.4.1 Zrod pojmu MES

S nástupem nového tisíciletí se při zadávání ní automatizačních úloh začaly čím dál čas-

Obvykle je tak nutné modifikovat původní řídicí systémy jak po stránce hardwaru, tak i softwaru. Tyto systémy jsou však mnohdy ještě v záruční lhůtě, podléhají autorské ochraně nebo naopak k nim neexistuje tzv. *as-built* dokumentace. Tuto skutečnost v počátcích projektu většinou jeho zhotovitel opomene. Často totiž jde o firmu inženýrského zaměření, které není prostředí řídicích systémů dostatečně důkladně známé a úlohu spojenou s řídicím systémem řeší pouhou šipkou se sdělením „to the control level“, aby zodpovědnost byla přenesena jinam. Následně si strana objednatelů neuvědomí rozsah úlohy, a tudíž ani náklady s ní spojené. V případě pouhého čtení údajů je úloha jednodušší, vyskytnou-li se však požadavky i na případné řídicí zásahy ze systému MES do technologického zařízení, nabývá úloha vzhledem k nutnosti řešit priority ovládnutí nečekaných rozměrů. Ze zkušeností realizační praxe je známo, že náročnost takové integrace je značná a vyžaduje jak odborníky na problematiku systému MES, tak zejména odborníky na jeden každý řídicí systém použitý v daném integrovaném výrobním provozu se schopností pochopit danou úlohu MES a provést správné úpravy aplikačního softwaru – při zachování původní funkčnosti, a to vše většinou za provozu technologického zařízení nebo během minimálních provozních odstávek.

Zdrojem potíží rovněž bývá kvalifikační nedostatečnost na straně objednatelů, kdy je úkolem mnohdy pověřen někdo, kdo systém MES vlastně vůbec nepotřebuje, nebo ho ani nechce, neboť se vskrytu obává, že by to ve výsledku mohl být jen další nástroj dohledu a kontroly nad jeho prací, a podle toho se k takovému projektu staví.

3. Současné perspektivy

3.1 Historie nabádá ke strážlivosti

S přihlédnutím ke kritickému pohledu na historické vize, které v oboru automatizační techniky existovaly před asi 25 lety, ve vztahu k tomu, jak vypadá současná realizační praxe, se autoři domnívají, že by bylo troufalé pokoušet se o hlubokomyslné a dlouhodobé prognózy vývoje v daném oboru. Zvláště v nastupujícím období tzv. 4. průmyslové revoluce (tzv. Průmysl 4.0), kdy se v důsledku masivní propagace tohoto pojmu poněkud ztrácí pragmatický pohled na přece jen konzervativnější problematiku průmyslové výroby. Všimněme si tedy v dalším jen takových aspektů, které se z krátkodobého až střednědobého hlediska s největší pravděpodobností mohou jevit jako nesporné.

3.2 PLC

Je otázkou, jakým směrem se vývoj techniky PLC, tj. konfigurace těchto systémů a metody jejich programování, vydá.

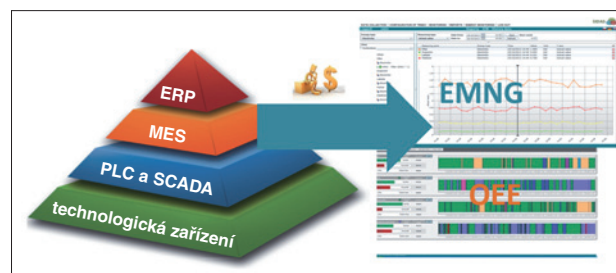
Podle zkušeností autorů však motorem vývoje bude i nadále snaha výrobců neustá-

le zkracovat periodu řídicího cyklu a zvětšovat kapacitu a rychlost paměti a počty vstupů a výstupů při současném snižování jednotkové ceny hardwaru.

Souběžně budou patrně zjednodušovány programovací techniky, a to dalším odklonem od tradičního pojetí programování v jazyku blízkém strojovému kódu směrem k formám grafickým.

3.3 Průmyslové komunikační sítě

Oblast komunikačních sítí bude ze zde diskutovaných oblastí patrně nejvíce ovlivněna závěry teoreticko-filozofických studií a aplikovaného výzkumu uskutečněných v rámci rozsáhlých již probíhajících i bu-



Obr. 4. Redukce systému MES na „ostrovní“ systémy EMNG a OEE (viz text)

doucích projektů realizovaných pod hlavičkou Průmysl 4.0.

Ponechme teď stranou, kdy, v jakých výrobcích a jak se v praxi použitelné výsledky začínou větší měrou uplatňovat v českém průmyslu, a zmiňme některé z vlastností, jimiž se budoucí automatizované systémy budou určitě muset z pohledu komunikačních sítí vyznačovat.

Jednou z hlavních očekávaných vlastností bude *interoperabilita*, tj. schopnost všech systémů a komponent (včetně lidí) v rámci průmyslového výrobního podniku spolu komunikovat. Snadno se to řekne, ale hůře provede. Každý prvek takové struktury bude muset být schopen o sobě poskytovat potřebné fyzikální, stavové a provozní údaje. Sběr, archivace, aktualizace a vyhodnocování údajů z prostředí inteligentních snímačů, jednoduchých manipulačních či dopravních soustav nebo technologických procesů nebudou asi větším problémem. Hlavní úskalí autoři spatřují v komunikaci se softwarovými modely složitých fyzikálních, technologických a výrobních procesů (přičemž věrohodné a pro řízení výroby použitelné modely ostatně dodnes neexistují) a ve využití takovýchto informačních zdrojů pro prediktivní rozhodování a obecně pro řešení nestandardních či havarijních situací.

3.4 HMI/SCADA a distribuované versus centralizované řídicí struktury

Autoři se domnívají, že praxe bude nadále a možná i intenzivněji než dosud vyžadovat uspořádání, která povedou ke snižování

nákladů na modernizaci, nákladů na zabezpečování provozuschopnosti automatizovaných výrobních systémů a nákladů na jednotku produkce.

V předchozím textu byla zmíněna virtualizace, kterou lze také použít jako prostředek k zálohování formou kompletního uložení celého virtuálního počítače se všemi vloženými počítači na externí médium. Virtualizace se tak kromě jiného stává perspektivní cestou nejen ke zvýšení spolehlivosti a k zásadnímu zkrácení doby potřebné na obnovu řídicího systému, ale i cestou ke zvýšení robustnosti systému proti zastarávání hardwarových platform. Výzvou ale zůstává otázka modularity virtualizovaných systémů a způsobu jejich optimální rekonfigurace.

3.5 Průmyslová informatika

Už nedávna léta ukázala, že v oblasti informačních systémů pro výrobu byly redukovány obecné požadavky kladené na tyto systémy. Od původně rozsáhlých záměrů spočívajících v realizaci všeobjímajících systémů kategorie MES

se spíše zavádějí menší systémy, které vyřeší sice jen lokální úlohu, ale díky reálné možnosti rozsah takového úkolu nějak uchopit mají podstatně větší šanci na úspěch. Takové systémy nejsou finančně tak náročné a v současné době „pokrizové“ době mají i větší šanci na úspěch.

K „ostrovním“ řešením uvedeného typu patří např. realizace samostatných systémů sledování kvality nebo údržby, systémů pro monitorování a správu spotřeby energie (*Energy Monitoring* – EMNG) nebo systémů pro měření a vyhodnocování efektivity výroby (*Overall Equipment Efficiency* – OEE). Právě poptávky po systémech těchto dvou kategorií přicházejí v poslední době z výrobního prostředí nejčastěji. Protože většinou bývají požadavky na realizaci takovýchto systémů generovány hlavními strůjci ekonomických výsledků (vedoucí výroby, energetik), je jimi jejich zavádění také dozorováno a realizované systémy poměrně rychle přinášejí hmatatelné výsledky s rychlou návratností vložených prostředků, v důsledku čehož bývají výsledné instalace na rozdíl od obecných systémů MES zásadně úspěšnější (obr. 4).

Prostor pro další vývoj se nabízí ve využití aplikačních programů uvedeného typu k plnohodnotnému řízení sledovaných procesů, a tedy zvládnutí jejich zpětnovazební integrace do výrobního prostředí, která by na bázi multikriteriálního rozhodování s prvky prediktivního charakteru umožňovala realizovat řídicí zásahy do výroby přímo. Autoři jsou toho názoru, že touto cestou se také budou projekty informačních systémů pro

Trendy v automatizaci a konference ARaP

Předkládaný článek autorů Miroslava Duba a Radima Novotného vznikl na základě jejich referátu předneseného na odborné konferenci ARaP, jež se konala v Praze 24. a 25. listopadu 2015.

Cílem konferencí ARaP je spojit možnosti a zájmy akademické a realizační sféry při uplatňování novinek v automatizaci. Náplní konference jsou přehledové přednášky specialistů z automatizační praxe zaměřené na vývojové trendy v oblastech jejich dlouholeté specializace, prezentace firem se zaměřením na inovace a s nimi spojené využití vlastních produktů nebo provozních zkušeností z nově nainstalované techniky s pokročilým řízením, prezentace z akademické sféry orientované na uplatnění výsledků výzkumu a vývoje v praxi.

Přípravný výbor v současné době začal pracovat na přípravě konference ARaP 2016, která se uskuteční v listopadu letošního roku. Jako mediální partner konference bude časopis Automa o jejích přípravách včas informovat. Zájemci o aktivní zapojení se do přípravy programu konference jsou vítáni. Abstrakty ostatních přednášek konference ARaP 2015 lze nalézt na stránkách www.arap.cz.

redakce časopisu Automa

průmyslovou výrobu v nejbližších letech nadále ubírat.

4. Závěr

V článku je poukázáno na některé podstatné rozdíly v současné průmyslové automatizační praxi oproti vizím, které byly formulovány před asi 25 lety. Podle názoru autorů je zřejmé, že stále ale jde o uplatňování postupů technické kybernetiky, jak jsou známy již z konce 40. let minulého století, v průmyslové praxi. Tak tomu zřejmě bude i nadále.

Považují proto za diskutabilní, zda lze mluvit o další průmyslové revoluci.

Stále je ale nutné mít na paměti, že automatizace není cíl. Je to jen nástroj k tomu, abychom vyráběli levněji, kvalitněji, abychom byli schopni pružněji reagovat na poptávku na trhu apod.

Jak ukazuje vývoj za posledních 25 let, produktivita a účinnost tohoto nástroje velmi výrazně vzrostly. Tento trend bude nepochybně, a nejspíš daleko strměji, než tomu bylo v minulosti, pokračovat. V této souvislosti je možné o revoluci mluvit zejména ve

vztahu k technickému vzdělávání a přípravě kvalifikovaných odborníků pro přípravu, realizaci a provozování moderních automatizovaných výrobních systémů.

Ať už se tedy zmiňované další perspektivy skrývají pod pojmem jako Průmysl 4.0, nebo pod jiným, možná evolučnějším názvem, je nezbytné být u toho. Jde o konkurenceschopnost nejen Evropy ale i českého průmyslu jako takového.

Ing. Miroslav Dub, CSc.
(miroslav.dub@sidat.cz),
Ing. Radim Novotný, Ph.D.,
(radim.novotny@sidat.cz)
SIDAT spol. s r. o., Praha

Ing. Miroslav Dub, CSc., prokurista a poradce společnosti SIDAT, působil více než dvacet let jako jednatel a ředitel této inženýrské firmy. Společnost SIDAT za tuto dobu realizovala dodávky několika stovek automatizačních systémů a systémů výrobní informatiky do mnoha výrobních podniků v tuzemsku i v zahraničí.

Ing. Radim Novotný, Ph.D., MBA, od roku 2012 jednatel společnosti SIDAT, působí v této společnosti od roku 1994. Postupně pracoval ve funkci vedoucího projektu, ředitele divize a ředitele obchodního úseku. Je autorem mnoha unikátních řešení zejména v oboru integrace systémů a průmyslových komunikačních sítí.

Nově vybavené učebny v SPŠS v Praze v Betlémské ulici

Dne 10. března 2016 se ve Střední průmyslové škole strojnické v Praze v Betlémské ulici uskutečnila malá slavnost – otevření nově vybavených učeben.

V první z nich bylo do provozu uvedeno robotizované pracoviště s profesionálním robotem firmy ABB. Je prvním a jediným školním pracovištěm tohoto typu v ČR. Pracoviště je vybaveno bohatým příslušenstvím pro typické úlohy průmyslového robotu. Studenti se na něm učí programovat dráhu jeho pohybu a ovládat jej při řešení různých manipulačních úloh.

Druhá představená učebna je plně vybavena pro výuku obrábění na NC (číslicově řízených) strojích. Nově je vybavena CNC (počítačově číslicově řízeným) soustruhem firmy EMCO Intos s řídicím systémem Sinumerik 828 D. Soustruh bude využíván k výuce programování CNC systémů a k obsluze číslicově řízených obráběcích strojů. Odborníci s touto kvalifikací jsou českými firmami žádaní a na trhu práce jich je znatelný ne-

dostatek. Proto bude učebna sloužit k výuce vlastních studentů a bude využívána i k výuce v rekvalifikačních kurzech, které škola již tradičně organizuje pro úřady práce – nejenom ze Středočeského kraje, ale i pro rekvalifikanty z celé ČR v rámci NSK (národní soustavy kvalifikací). SPŠS Betlémská je jediná škola v Praze, která má akreditaci MPO na tuto profesní kvalifikaci.

Jako třetí byla představena počítačová učebna vybavená programovým produktem pro ECDL (*European Computer Driving Licence*). Volbou sylabů ECDL se stanovuje vzdělávací obsah, který odráží potřeby trhu práce a života v současné informační společnosti, zejména v oboru přenositelných digitálních kompetencí. Současně nabízí mezinárodně uznávanou, standardizovanou a nezávislou metodu pro ověření výsledků vzdělávání v tomto oboru.

Na závěr byla představena nová posilovna. Je vybavena nejmodernějšími typy moderních „mučidel“. Pro studenty je oblíbené

místem výuky tělesné výchovy a sportovního vyžití, pro zaměstnance užitečným osvěžením.

Slavnostní otevření nově vybavených učeben zahájil ředitel školy Ing. Miroslav Žilka, CSc. Představil školu, která je svou téměř 180 let dlouhou tradicí patrně nejstarší strojnickou průmyslovou školou v Evropě. Uvedl, že české firmy kladně hodnotí dobrou úroveň jejich absolventů a mají o ně zájem. Mnoho absolventů ale pokračuje ve studiu na vysokých školách, zejména na ČVUT v Praze. Škola se úspěšně vyrovnala se všeobecným problémem nedostatku zájemců o studium na technických školách a je jednou z mála technických škol, které nestrádají nedostatkem studentů. Vděčí za to nejenom své dobré pověsti, ale i cílené spolupráci SPŠS Betlémská se základními školami. Akce se zúčastnili i oficiální hosté: Jan Mládek, ministr průmyslu ČR, Václav Pícl, náměstek ministra školství ČR, a další.

(šm)