

ERP - MES - IoT: končí tlustá čára?

V posledních několika letech byli všichni zahlceni mnoha novými, někdy zcela protichůdnými informacemi, většinou obsahujícími zaklínadla jako „průmysl 4.0“ nebo „digitalizace“. Informace zahrnovaly řady klíčových slov, která měla odrážet zcela nové postupy, technologie nebo možnosti. Mnohdy mohl vzniknout dojem, že už je vše vyřešeno, jen je třeba to nové aplikovat v praxi. A právě při aplikacích na „živém organismu“ průmyslových podniků se objevovala a objevují mnohá překvapivá zjištění, problémy a situace.

Pokrok a změna nelze zastavit, ale stále platí, že po předprojektovém nadšení přichází projektové vystřízlivění, hledání reálných řešení a tvorba aplikací, popř. přehodnocení celkového přístupu ke kompletnímu řešení. Při ztotožnění se s názorem, že vše už tady v určité formě bylo, že vzniká nová kvalita, vývoj postupuje po spirále a nastávají změny v přístupech, je možné diskutovat o spoustě témat a zamyslet se nad úskalími digitalizace průmyslu.

V předchozích obdobích byla velmi zřetelná dělící rovina mezi podnikovými informačními a výrobními řídicími systémy. Obvykle pod hesly, že technologie se nesmí řídit od zeleného stolu, že technologické systémy musí být od podnikových systémů tvrdě odděleny z důvodu bezpečnosti a že data jsou interní bohatství a nesmějí být uložena „za plotem“ společnosti. Dnešní komunikační systémy umožňují efektivní komunikaci mezi jednotlivými zdroji, bezpečné ukládání dat a přípravu dat na efektivní analýzy. Jenže vždy je nějaké ale: v podstatě každý informační nebo řídicí systém, ať na podnikové úrovni, nebo ve výrobě, má nějakou formu vlastní databáze. Ve většině případů databáze komunikují mezi sebou, popř. některá zařízení ukládají data do centrální databáze, která ovšem neshromažďuje data ze všech zdrojů. Data mnohdy nemají stejný formát, nejsou jednotně validovaná a chybí celkový datový model. Právě zpracování přehledového modelu pro tvorbu informačního systému bylo jednou ze základních myšlenek normy ANSI/ISA-95¹⁾. Digitalizací rozříznutého procesu totiž vzniká pouze roztržitý digitalizovaný proces.

Jednotlivým prvkem by mohla být komunikační infrastruktura. Již časová značka všech dat by mohla být sjednocena komunikační sítí, zabezpečení všech systémů by mohla být řešena na úrovni sítě. Ale stačí si připo-

menout množství dosud používaných komunikačních protokolů. A s vývojem technických prostředků se stále objevují nové. Zde je standardizace obrovským úkolem. Je tu ještě jiný aspekt. Komunikační síť v průmyslovém podniku se stává dalším systémem, který je třeba monitorovat, řídit, vyhledávat v něm incidenty a stále zvyšovat jeho zabezpečení. To je obrovský rozdíl od období tzv. ostrovních řešení.

Velká část podnikových informačních systémů má prazáklad v účetnictví, využívá relační databáze a mnohdy zpracovává data v dávkách. To už je opravdu historie, ale kolik podniků používá podnikové informační systémy na těchto principech? Hodně. Přitom jsou na podnikové informační systémy kladeny nové požadavky: zpracování dat v reálném čase, okamžité vyhodnocování trendů, propracovaná analýza a syntéza, podpora rozhodování vyšších a středních manažerů a rovněž pracovníků přímo ve výrobním procesu. Požadavky na vlastnosti těchto podnikových systémů se velmi podobají požadavkům na vlastnosti výrobních informačních systémů třídy MES. Možná by stálo za to přepsat ekonomický, účetní, plánovací a správní systém (a mnoho dalších) na systém využívající databáze časových řad. Možná by to byla cesta k logickému propojení světa podnikových a výrobních informačních systémů.

S tím souvisí další téma. Lze se setkat s názorem, že výrobek si má sám určovat, jakým způsobem, kdy a za jakých podmínek má být zpracován a vyráběn. Je to jedná z forem distribuce výroby. Ale jak se produkt dozví, jak má vypadat, kdy má být vyroben a jaké má mít vlastnosti? K tomu je dosud využíván výrobní plán jako centrum informací o objednávkách, kapacitách a požadavcích na vlastnosti produkce, ale také o nákladech a cenách. Je myšlenka, že agenty jednotlivých informačních systémů budou mezi sebou vyjednávat podrobnosti obchodního případu a posléze ho správně zavedou do plánu. Asi mnoho odborníků je v této otázce skeptických. Vždyť množství obchodních případů je věcí osobního kontaktu, důvěry, znalostí o dodavateli i o zákazníkovi. Je možné pochybovat o tom, že zmíněnou úlohu plně převzou informační systémy. Snad u čistých obchodníků, ale v průmyslové výrobě to bude určitě velmi obtížné.

S již uvedeným souvisejí i další rozpory. Jde o znalosti, zkušenosti a dovednosti. Snaha vše nahradit umělou inteligencí je sice namístě, ale ne všude. Nejčastěji se uvádějí možnosti využití umělé inteligence u opakovaných, mnohdy stereotypních postupů, především ve strojírenství, automobilovém průmyslu, potravinářství a farmacii. Jenže je tady mnoho dalších oborů, které jsou obtížně popsatelné, kde trénování neuronové sítě na velkém souboru dat vede pouze k nefunkčnímu modelu. Jsou to hlavně obory energetiky, hutnictví, těžká i kvalifikovaná chemie, dobývání surovin, výroba stavebních hmot a mnoho dalších. Zde hraje velkou úlohu např. počasí, popř. znalost historie provozu výrobních agregátů. Znalosti a zkušenosti místních odborníků jsou neocenitelné při definování jednotlivých modelů. A je jedno, zda jde o modely vytvářené pomocí neuronových sítí, genetických algoritmů, nebo pravidel.

Ale znalosti se získávají studiem a zkušenosti je možné získat od zkušenějších spolupracovníků, mnohdy též trnitou cestou pokusů a omylů. Tady přichází na pomoc 3D modelování, rozšířená a virtuální realita. Ale opět pouze u dobře definovatelných případů.

Existuje mnoho názorů, které se věnují souvislostem v procesech v průmyslovém podniku, jak v oblastech podnikového řízení, byznysu, výroby, tak i inovací. Jde o problémy technického i organizačního nebo lidského rázu. Tlustá čára mezi jednotlivými systémy a oblastmi může zmizet. Technicky a technologicky je to dnes možné. Zůstává otázka, jak rychle se podaří tyto nové technologie, postupy, procesy a možnosti prosadit v myšlení a přístupech jednotlivých lidí, kteří se na rozhodovacím procesu podílejí.

Protože digitalizace průmyslu, ale také dalších oborů, představuje trend, který již není možné zvrátit a který bude nutné akceptovat ve všech oblastech života, je možné si položit otázku, jak rychle se tímto procesem užce souvisejí. Proto jsme požádali o názor odborníky z několika společností, jež se těmto problémům věnují. Své příspěvky do diskuse poskytli (setříděno abecedně podle společností):

- Ing. Radek Cabejšek, Sales and Marketing Manager, ABB s. r. o.,
- Ing. Lukáš Ontl, vedoucí oddělení inovací a rozvoje produktů, Asseco Solutions, a. s.,

1) Norma ANSI/ISA-95, častěji označovaná jen jako ISA-95, je mezinárodní standard vytvořený společností ISA, International Society of Automation, pro vývoj rozhraní mezi podnikovými informačními a řídicími systémy. Standard byl vyvinut s ohledem na potřeby globálně působících výrobců ve všech průmyslových odvětvích a ve všech druzích výrobních procesů, jako jsou dávkové procesy, kontinuální procesy a opakující se procesy (dávková, procesní i strojní výroba). Cílem ISA-95 je vytvořit konzistentní terminologii, která je základem pro komunikaci mezi dodavateli a výrobcí, konzistentní informační modely a konzistentní provozní modely, které jsou základem pro objasnění funkce aplikací a způsobu použití informací.

(Zdroj: Wikipedia. *Seriál článků Machine Industry.*)

- Vlastimil Braun, jednatel, Compas automatizace, spol. s r. o., a Compas robotika, s. r. o.,
- Ing. Zdeněk Zadák, Managing Director, Business Development Manager – CEE, ICONICS Europe B. V. – o. z.,
- Ing. et Ing. Hana Špačková, Ph.D., konzultant a projektový manažer, ITEuro, a. s.,
- Miroslav Hampel, generální ředitel, KVA-DOS, a. s.,
- Ing. et Ing. Jakub Myška, majitel, hlavní konzultant, Lean Industry s. r. o.,
- Ivo Procházka, Senior Local Sales Representative, Ness Czech,
- Robert Opletal, Business Development Manager, Eastern Europe and Russia, PTC,
- Ing. Tomáš Smutný, QI GROUP a. s.,
- Radim Novotný, Ph.D., MBA, jednatel společnosti, SIDAT spol. s r. o., Praha,
- Ing. Jaroslav Hrdinka, vedoucí odborné skupiny vývoj zakázkového softwaru, ZAT a. s.

Považujete za možnou cestu ke sjednocení různých informačních systémů v podniku ukládání všech dat do jedné databáze, která by respektovala požadavky na zpracování dat v reálném čase, na analýzy a trendování?

Radek Cabejšek (ABB): Určitě ano, jednotná databáze je vždy mnohem efektivnější a kvalitnější. Ovšem i zde je třeba dodržet jistá pravidla, a to zejména správné zabezpečení dat jak z hlediska kybernetické bezpečnosti, tak z hlediska správného zálohování dat nebo použití redundantních systémů. Nejdůležitější hledisko je určitě zajištění maximální provozuschopnosti. „Jednotná databáze“ poskytuje uživatelům velké zjednodušení a komfort ze všech hledisek, v konečném důsledku i úspory na nákladech nejen na provoz, ale i na údržbu „jednoho“ systému od „jednoho“ výrobce.

Lukáš Ontl (Asseco Solutions): Sjednocování informačních systémů může mít (a bude mít) mnoho podob. Osobně jsem přesvědčen, že budoucnost je právě v jedné databázi, avšak za splnění určitých podmínek. Naopak u frontendu lze do budoucna očekávat rozdílné přístupy jak na úrovni prezentační, tak aplikační vrstvy v závislosti na byznysových procesech či rolích pracovníků, kteří je budou obsluhovat. V souvislosti s tímto trendem budou na významu nabývat pojmy jako *business intelligence*, *data mining* a také *artificial intelligence*. Právě schopnost využití umělé inteligence pro efektivní zpracování velkých souborů dat (*big data*) bude klíčová.

Vlastimil Braun (Compas): V principu je reálné tento jednotný koncept informačních systémů podniku s jednotnou databází realizovat již nyní. Nejčastější a nejefektivnější model informačního systému průmyslového podniku je podle mého názoru v současnosti model propojení dvou vysoce specializovaných a nejvíce vyvinutých systémů, ERP

a MES či dnes spíše MOM (podle nové terminologie ISA 95, část 4). Systém MOM však musí být kompletním řešením digitalizace procesů výroby, to jest musí nejen sbírat a vyhodnocovat data, ale především flexibilně řídit výrobu v částech řízení lidských zdrojů



Radek Cabejšek, ABB: Na základě mých dlouholetých zkušeností v podnikatelském procesu, v obchodě, marketingu i servisu má lidský faktor největší podíl na úspěšnosti. Klíčov

vým činitelem pro rozhodování v těchto oblastech je zejména osobní jednání, dobré mezilidské vztahy a znalosti v oboru. To vám žádný „automatický vyjednávací agent“ nemůže nahradit.

ve výrobě, detailního rozvrhování výroby, řízení výrobních operací a jejich jakosti, řízení interní logistiky a vytváření dokumentace výroby a její dokladovatelnosti, *traceability*, s integrovaným systémem řízení údržby pro minimalizaci výrobních ztrát.

Databáze systémů MOM ukládá mnoho detailních dat o výrobních operacích, cyklech, kusech, sériích či šaržích v reálném čase, kde jsou k dispozici příslušným uživatelům. Pro management jsou potřebná data přetvořená do informací, které je možné posílat do databáze ERP, kde mohou být využity pro řízení podniku. To je, domnívám se, současný nejproduktivnější koncept architektury informačních systémů podniku a v podstatě realizuje jednotnou manažerskou databázi v úrovni ERP.

Zdeněk Zadák (Iconics): Ano i ne. Trend směrem ke zpracování požadavků směřovaných do informačních systémů v reálném čase je stále častější. Doba, kdy se vytvářely databázové fronty a nechávaly se zpracovávat a integrovat přes noc, již dávno není standardem. Zákazníci stále více požadují škálovatelný a přizpůsobitelný software, který dokáže téměř v reálném čase přemístit data mezi SCADA, MES a ERP. Ukládání dat do centrálního úložiště, takzvaného datového skladu, ovšem už také není aktuální. To bylo poplatné době, kdy nebyly standardizované protokoly výměny dat mezi jednotlivými úrovněmi podniku. Dnes je požadavek spíše na zachování jednotlivých podsystémů a zajištění interaktivních dotazů a na korelaci dat z nich pomocí nástrojů *Business Intelligence*.

Hana Špačková (ITEuro): Pro nás je tento koncept už realitou, kterou ve světě i v Česku využívá stále více firem. Bylo by samozřejmě ideální mít na vše jeden systém a jednu databázi, ale to v současné praxi není dosažitelné. Právě proto například náš dodava-

tel, firma Infor, přišel už před více než deseti lety s inteligentní platformou Infor OS, která umožňuje nejen ukládání dat do jedné databáze a vyhodnocování dat, ale navíc i sdílení těchto dat v jednotném uživatelském prostředí a zapojení umělé inteligence do zpracování nebo vyhodnocení těchto dat. To vše bez nutnosti přihlašování se do primárních systémů.

Miroslav Hampel (Kvados): Pro větší podniky je jednoznačně cesta vybudování centrálního datového skladu s využitím výkonné databáze a souvisejících nástrojů pro BI a *data mining*, do kterých se ukládají data z různých systémů a vzájemně se integrují přes vazební indexy. Data pro řízení v reálném čase asi více přísluší jednotlivým aplikacím, jako jsou WMS, MES a podobně. Naopak pro analýzy a trendování jsou vhodné datové sklady a BI.

Jakub Myška (Lean Industry): Myslím, že by to bylo naprosto super, kdyby byla všechna data na jednom místě. Rozhodně by takový systém dat byl pro danou společnost obrovským pokrokem. Mít informace dostupné a dobře přístupné ve smysluplných reportech je obrovské usnadnění práce při zlepšování



Lukáš Ontl, Asseco Solutions: Ač výroba reprezentuje jeden z technologicky, logisticky i personálně nejnáročnějších procesů, přesouvá se spíše do role „podpůrného“ procesu. Nejen „doba covidová“ nám připomněla, že i když výrobu lze kooperovat, automatizovat či robotizovat, lidský faktor je pro mnoho procesů klíčový a nenahraditelný.

procesů klíčový a nenahraditelný.

a řízení nejen výrobních procesů firmy. Již dnes je mnoho firem, i na českém trhu, které takovými „data warehouse“ mají nebo se o něj snaží. Zde je třeba si uvědomit, že takovéto řešení má mnoho úskalí. Je zapotřebí velice dobře zvážit, jaká data vůbec sbírat. Neplatí tu úměra: čím víc dat, tím líp. Spíše naopak, je důležité sbírat opravdu jen taková data, která dávají smysl a o nichž víme, co znamenají. Jinak se v tom totiž nikdo nevyzná a nakonec jsou data k ničemu. Lidé je přestanou používat a vyhodnocovat. Takže, ano, je to cesta. Je na ní třeba být opatrný, a pokud si nejsem jistý, proč to mám chtít a jaké výstupy mít, tak si nechat poradit od nezávislého odborníka, který doporučí nejvhodnější cestu.

Ivo Procházka (Ness Czech): Ukládání dat do jedné databáze je jediná možná cesta, jinak podniky začnou budovat izolovaná datová síla a ztratí tak možnost s daty jednoduše a rychle pracovat. Podnikový informační systém ERP se svojí databází by se měl stát cen-

trálním úložištěm všech dat, protože on jediný je schopen spojit data s firemními procesy. Podnik tak dosáhne holistického pohledu na stav svého podnikání a bude se moci rychle a dobře rozhodovat.

Robert Opletal (PTC): Ne, to je přežitý koncept.

Tomáš Smutný (QI Group): Systémy ERP by měly být vždy středem celé firmy, proto ukládání dat do jediné databáze považují za samozřejmost. Společnosti takto získávají nesporné výhody spočívající zejména v práci s jednotnými daty i jediným uživatelským rozhraním – a to i v případě integrace s dalšími softwary. Domnívám se, že všechny informační systémy včetně našeho jdou a v budoucnu rozhodně dále půjdou cestou propoje-



Vlastimil Braun, Compas: Nahradit know-how koncentrované v hlavách výrobních odborníků umělou inteligencí si neumím představit.

ní s různými dalšími softwarovými produkty s cílem centralizovat data. Napadá mě hezká ukázka reálné výhody takového řešení: náš systém mimo jiné obsahuje moduly pro zpracování mezd, docházky a informací z přístupového systému. V praxi pak zmíněné moduly spolupracují s externě dodávanými terminály pro sběr dat. Uživatelé, v tomto případě mzdové účetní, personalisté a vedoucí, ani nepoznají, že jde o jiný systém. Pracují totiž s výslednými daty přímo v rozhraní našeho systému, které funguje obousměrně – informace pro terminály zároveň distribuují. Příkladem je zadávání informací o nových zaměstnancích a jejich identifikačních prvků či sald odpracované doby. Z toho vyplývá, že pokud je takováto integrace rovnou součástí daného ERP, stává se nejen platformou, kde jsou data ukládána, ale zároveň řídicí jednotkou celého řešení, a z toho plynou obrovské výhody i úspory času. V případě, že systém ERP obsahuje například nástroje pro *Business Intelligence*, které zajišťují pohled takřka na cokoli, stává se bezkonkurenčním nástrojem demonstrujícím v plné míře přínosy ukládání dat do jediné databáze.

Radim Novotný (SIDAT): V této otázce mám já i kolegové z naší společnosti poměrně jasný názor. V našich realizacích se snažíme vždy oddělovat databáze, které jsou určeny pro údaje „tabulkového typu“ z relačních databází, a data charakteru „real-time data z procesu“ v databázích reálného času (RTDB). Tím hlavním důvodem je skutečnost, že databázové produkty renomovaných firem označované jako *real-time database*

(RTDB) umožní takovéto hodnoty optimalizovaně archivovat a uživatel se vyhne nutnosti řešit algoritmus ukládání hodnot do databáze, hledání optimální periody ukládání a tím i dimenzování databáze. Současné tyto produkty často nabízejí i nativní prohlížeč těchto hodnot. Výsledný pohled na data je potom možné realizovat aplikací, která se „dívá“ na data z relační i real-time databáze současně a provádí výslednou analýzu.

Jaroslav Hrdinka (ZAT): Jednou z cest skutečně může být, a v ZAT o ní také uvažujeme, ukládání dat z různých systémů do jedné nerelační databáze. Musí však jít o data stejného typu, například s vývojem v čase. Databáze pro hromadné uložení dat bude stejně jako dnes sloužit výhradně pro pokročilou práci s daty. Na běžné uživatelské úrovni si informační systémy stále uchovávají svou vlastní databázi (vznikne tím chtěná redundance dat mimo jiné z důvodu bezpečnosti a výkonnosti) a s ostatními systémy budou komunikovat pomocí rozhraní REST API (či jeho alternativ). Osobně si však myslím, že není cílem skloubit vše v jedné databázi, ale dobře propojit systémy pomocí API, což platí v současné době a stejně tak bude platit i za pět let.

Představují metody umělé inteligence, především použití neuronových sítí, jedinou cestu k modelování podnikových a technologických procesů ve všech průmyslových oborech?

Radek Cabejšek (ABB): Použití umělé inteligence, i například použití neuronových sítí, jsou v poslední době v mnoha průmyslových oborech velkým hitem. Tady je důležité rozlišit, ve kterém průmyslovém oboru a na jaké úrovni je využití těchto metod vhodné. Nemyslím, že lze mluvit o paušálním použití ve všech oborech. Z mých zkušeností jsou tyto aplikace v současné době nejčastěji využívány zejména ve vyšších úrovních řízení.

Lukáš Onlí (Asseco Solutions): Nemyslím si, že představují jedinou vhodnou metodu, ale bezesporu jsou jednou z klíčových metod. Neuronové sítě reprezentují jeden z přístupů ke strojovému učení, ale nikoliv jediný. Ač se dnes s AI můžeme potkat v mnoha konkrétních situacích (kdy si to často ani neuvědomujeme), oblast podnikových systémů reprezentuje stále ještě velkou výzvu. Dnes existuje řada velmi efektivních způsobů pro modelování a simulaci procesů, nejen pro výrobní oblast.

Vlastimil Braun (Compas): Umělá inteligence je možná budoucí cesta k „inteligentní“ výrobě. Uvidíme, co v praxi její využití v podnicích přinese a jak se osvědčí. V současnosti se domnívám, že širší využití AI pro řízení podniků (nikoliv jen dílčích funkcí, jako například nyní úspěšné aplikace pokročilého rozpoznávání vad výrobků) zatím není reálné ve všech výrobních procesech. Ty

jsou v podnicích velmi rozmanité a specifické a nahradit know-how koncentrované v hlavách výrobních odborníků umělou inteligencí si neumím představit, například pro případy stále častější flexibilní výroby zákaznický specifických výrobků, malých výrobních sérií a dávek a podobně.

Kromě využití AI je možná i druhá cesta. V německé *Industrie 4.0 Plattform* je v procesu standardizace digitálních dvojčat AAS (*Asset Administration Shell*) všech prvků výroby (výrobek, stroj, linka a tak dále), které mají na rozdíl od proprietárních digitálních dvojčat různých dodavatelů digitalizace a automatizace univerzální specifikaci. AAS umožňují spolupráci různých prvků (prostředků, *assets*), například výrobků, strojů, technologií a podobně, prostřednictvím normované komunikace, což umožňuje podnikům budovat svoje továrny s vybavením technologickými a automatizačními zařízeními vhodných výrobců, kteří budou ve svých výrobních implementovat AAS. Pomocí standardů I4.0 a AAS lze budovat inteligentní systémy řízení výroby a dosahovat cílů I4.0, jako jsou *plug and produce*, samo-optimalizace výroby, samonastavení zařízení v reálném čase pro příští výrobní operaci a další efekty. Pro případné vysvětlení a ukázky inteligentní výroby s využitím AAS mě může případný zájemce kontaktovat.



Zdeněk Zadák, Iconics: Doba, kdy se vytvářely databázové fronty a nechávaly se zpracovávat a integrovat přes noc, již dávno není standardem. Zákazníci stále více požadují škálovatelný a přizpůsobitelný software, který dokáže téměř v reálném čase přemístit data mezi SCADA, MES a ERP.

Zdeněk Zadák (Iconics): To si nemyslím. Algoritmy umělé inteligence, jako jsou neuronové sítě, se hodí do procesů, které nelze jednoduše identifikovat a predikovat jejich chování s cílem detekce událostí, alarmů a závad na zařízení. Na druhé straně jsou dnes již modely chování určitých zařízení velice dobře popsány pomocí logických funkcí sledujících aktuální a minulé chování. To je pak na rozdíl od neuronových sítí velice přesné a exaktní a umožňuje dát uživateli, například údržbě, podrobnou diagnostiku s nejpravděpodobnějšími příčinami poruch.

Hana Špačková (ITEuro): Metody umělé inteligence nabízejí širokou škálu uplatnění, a tím pádem se každá z metod hodí pro jinou oblast užití v jiné míře. V současné době je dostupných mnoho typů neuronových sítí a jejich modifikací, které dokážou pokrýt ši-

rokové spektrum problémů při řešení modelování podnikových a technologických procesů například obory.

Nezbytnou podmínkou pro kvalitní učení neuronové sítě je mít dostatek dat, která popisují všechny důležité vztahy zkoumaného problému, což nevyklučuje i uplatnění například v hutnictví a metalurgii. Známé případy, kdy byla umělá inteligence použita při míchání směsí vstupních surovin pro výrobu oceli.



Hana Špačková, ITeuro: *Současným trendem jsou i kombinované přístupy metod, ve kterých se využívá klasických matematických metod v kombinaci s metodami umělé inteligence. Metody umělé inteligence je vhodné použít všude tam, kde je potřeba zohlednit složité vzájemné vztahy mezi různými procesními daty.*

Kromě neuronových sítí je možné využít fuzzy logiku a genetické algoritmy či jejich kombinaci, například fuzzy neuronové sítě. Současným trendem jsou i kombinované přístupy metod, ve kterých se využívá klasických matematických metod v kombinaci s metodami umělé inteligence. Metody umělé inteligence je vhodné použít všude tam, kde je potřeba zohlednit složité vzájemné vztahy mezi různými procesními daty.

Miroslav Hampel (Kvados): Umělá inteligence a využití neuronových sítí určitě nejsou jedinou cestou. Dnes je mnohokrát pojem umělé inteligence zaměňován za strojové učení, což je podstatný rozdíl. Strojové učení je snadnější úloha a má mnoho využití. Skutečná umělá inteligence pro modelování podnikových a technologických procesů je, myslím si, hudba budoucnosti. Avšak je mnoho věcí, kdy strojové učení a využití neuronových sítí mohou již dnes pomoci v reálném efektivním plánování zásobování výroby, jejím řízení, predikci, prevenci poruch a podobně.

Jakub Myška (Lean Industry): Neumím si představit, že by to byla jediná cesta. Spíše se přikláním k názoru, že je to přinejmenším hodně vzdálená budoucnost. Proč? Více než dvacet let se denně pohybuji v různých průmyslových odvětvích. Zatím jsem neviděl výrobní proces, který jede 100% bez výkyvů, poruch, prostojů a tak dále. Podle mého názoru to představuje hlavní překážku toho, aby nějaké sítě, i když učící se, mohly zcela převzít plánování a simulace. Zde musíme být realisté: aby mohly tyto nástroje fungovat a poskytovat výsledky hodně blízké se reálnému světu, musíme jim dodat velké množ-

ství informací, správných a v reálném čase. Umíme to? Spíše se k tomu blížíme a je to dost náročné. Navíc jsou zde Murphyho zákony a okolní svět s mnoha nástrahami, kde přichází nutnost udělat rozhodnutí intuitivně, pocitově. Takže neuronové sítě a podobně ano, ale jen jako podpora pro rozhodování, nikoliv řízení celých procesů.

Ivo Procházka (Ness Czech): Spolu s analýzou velkých dat jsou metody strojového učení a umělé inteligence v současné době velmi perspektivní a do jejich vývoje se investují velké peníze. Pokud začne podnik ukládat všechna data na jedno místo, bude mít při jejich analýze velkou výhodu. Podnik by měl rovněž budovat své vlastní kompetence v oblasti analýzy dat, aby se mohl lépe rozhodnout, která metoda modelování podnikových procesů je pro něj vhodná.

Robert Opletal (PTC): Ne, určitě ne jedinou.

Jaroslav Hrdinka (ZAT): Vyhnul bych se vyhraněným formulacím typu „jedinou cestu“ a „všechny průmyslové obory“. Nicméně v jiných oblastech lidského působení můžeme už dnes spatřovat velké pokroky při využití strojového učení. A nejde jen o „marketingové“ obory, ale zejména ve spojení s analýzou obrazu o kontrolu stavu distribučních sítí, zemědělských ploch, počtu zákazníků v obchodech a tak dále. Výhody tohoto přístupu by mohly být přeneseny i do průmyslové oblasti. Záleží však především na kvalitě a množství dostupných dat pro učení neuronových sítí a rozhodně nejde o jedinou možnost modelování procesů.

Změní se v budoucnu situace, kdy plán výroby představuje v podniku ústřední bod, kde se na jednom místě sbíhají informace z byznysu, výroby i správy podniku s cílem co nejefektivněji zajistit výrobu a expedici produktů k odběrateli?

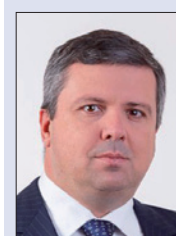
Radek Cabejšek (ABB): Na základě námi realizovaných projektů není tato situace budoucností, ale stává se každodenní realitou. Společně s našimi zákazníky již dnes realizujeme takové digitální projekty. Jedním z příkladů může být obchodování na trhu s elektrickou energií, včetně optimalizace provozu energetických zdrojů a úložišť.

Lukáš Ontl (Asseco Solutions): Nepovažuji se za specialistu na výrobní společnosti, ale osobně se domnívám, že výroba již tento status „ústředního bodu“ ztrácí a ve většině společností již ztratila. Ač výroba reprezentuje jeden z technologicky, logisticky i personálně nejnáročnějších procesů, přesouvá se spíše do role „podpůrného“. Nejen „doba covidová“ nám připomněla, že ač výrobu lze kooperovat, automatizovat či robotizovat, lidský faktor je pro řadu procesů klíčový a nenahraditelný.

Vlastimil Braun (COMPAS): Pokud se tím myslí nějaký centrální „mozek“ podniku s do značné míry automatizovanými funkcemi pro podporu řízení podniku, pak jeho vytvoření je možné a v současnosti vhodné pro případ podniku s relativně stabilními dodavatelskými vztahy, ale je obtížné ho vybudovat pro jakýkoliv podnik. Situace podniku se v praxi obvykle velmi rychle mění (příkladem je situace podniků v současné covidové krizi). Proto se domnívám, že je nyní vhodnější stávající model operativního rozhodování manažerů s podporou informací z informačních systémů s možností flexibilního řízení podniku jako celku manažery a jejich výrobními týmy.

Hana Špačková (ITeuro): Plán výroby již nyní není středem podnikového řízení, ke kterému by směřovaly všechny informace. Jde o řetězec různých činností na různých úrovních a odděleních, od hrubých plánů a výhledů přes dlouhodobé smluvní vztahy až po konkrétní objednávky komponent nebo kooperací a v neposlední řadě detailní rozvrh dílny. A každá z těchto fází může potřebovat jiná data, respektive jiný detail, v závislosti na úrovni rozhodování.

V poslední době jsme svědky tržního dění, které plán výroby výrazně ovlivňuje. Dosud se v určitých oborech tvořil plán na základě poptávky. Dnešní problém s dodavatelskými řetězci začíná tento trend měnit, a firma tak musí často nejprve zjistit, co je schopna vůbec vyrobit při stávající dostupnosti vstupů – a to následně může spotřebiteli nabídnout. Příkladem je trh aut nebo jízdních kol.



Miroslav Hampel, Kvados: *Sledují standardizaci v oblasti zpráv EDI pro výměnu dat o sortimentu, objednávkách, dodacích listech a fakturách. Jakou dobu to trvá, jak to jednotlivá oborová specifika komplikují. Umím si standardizaci představit jen pro omezenou část komunikačních protokolů, ale co se týče obecného propojení informačních systémů a databází, jsem skutečně skeptický. Ale možná mne vývoj překvapí.*

Miroslav Hampel (Kvados): Čím je výroba daného výrobku složitější a náročnější na čas, suroviny a materiály a také čím větší má výkyvy, tím důležitější je plánování a výkonné nástroje na jejich aktualizaci. To jsou už situace, kde je potřeba výkonné APS, a pro něj jsou důležité vstupy nejen už ze zakázek, ale také predikce, předpovědi a podobně, se kterými je možné simulovat dopad na výrobu, jak kapacitně, tak především materiálově. A to se ukazuje především v této době, kdy kolabují dodavatelské řetězce a dochází k prudkým změnám v cenách, dostupnosti

materiálu, problémech v dopravě a podobně. Pokud jednotlivá oddělení nesdílejí strukturovaná data, je jakékoliv řízení obtížné, ne-li nemožné.

Jakub Myška (Lean Industry): Vyznámám princip tahu od zákazníka, který znamená, že se vše rozběhne na základě odebrání produktu zákazníkem. Funkce je jednoduchá, zákazník odebere z expedice produkt, ta předá informaci o prodeji na výrobní operaci, ti doplní a vygenerují signál pro předchozí operaci k doplnění vstupních komponent. Takto se protáh-



Jakub Myška, Lean Industry: Zatím jsem neviděl výrobní proces, který jede stoprocentně bez výkyvů, poruch, prostojů a tak dále. Podle mého názoru to představuje hlavní překážku toho,

aby nějaké sítě, i když učící se, mohly zcela převzít plánování a simulace.

ne požadavek na doplnění až k dodavatelům. Takovýto systém nepotřebuje plánování, lépe řečeno je zde plánování ve zcela jiném stupni než to operativní, které známe z mnoha firem, snažící se protlačit objednávku zákazníka skrz proces. V tahovém systému spočívá plánování ve zpracovávání výhledů a přenastavení spouštěčů reakce na poptávku interního nebo externího zákazníka. Takovýto tahový systém je již dnes realitou a za určitých předpokladů ho umíme realizovat. Takže říkám, ano, je reálné, aby plán nebyl tím ústředním řídicím prvkem byznysu. Musím se i zde vrátit k mé k předchozí odpovědi. Dokud nebude vše jak na drátkách a předvídatelné, tak plán a jeho neustálá aktualizace budou nutné.

Ivo Procházka (Ness Czech): Já osobně bych raději mluvil o procesu plánování potřeby materiálu (MRP – Material Requirements Planning), který detailně řídí výrobu a vše, co pro výrobu podniky potřebují (například nákup materiálu). Moderní podnikové informační systémy podporují proces MRP včetně návazných procesů, jako na například zmiňovaný plán výroby, plán nákupu materiálu a další.

Robert Opletal (PTC): Obecně řečeno, tento ústřední bod, jedno místo, by v podniku měl existovat. Jestliže tím místem bude plán výroby nebo jiná struktura, je v podstatě jedno. Důležité je, aby bylo.

Tomáš Smutný (QI Group): Výroba není jen o výrobě jako takové. Toto si uvědomuje čím dál tím více firem. Plán výroby tedy je a vždy zůstane ústředním bodem – současně by ale bez předcházejících i návazných procesů nebyl ničím. Ve firmě totiž nestojí samo-

statně, před ním je proces prodeje (například příjem objednávek a příslib reálných termínů na základě odhadu kapacit). Zároveň výroba není možné správně naplánovat, pokud nejsou zajištěny potřebné zdroje (materiál – oddělení nákupu, kapacity lidí – personalistika, stroje – technický úsek a nákup). Plán výroby by měl dále zahrnovat i finální bilanci, kontrolu a expedici.

Jaroslav Hrdinka (ZAT): Plán výroby bude i nadále ústředním bodem. Otázkou je, do jaké míry bude jeho tvorba záležitostí lidské činnosti. Myslím, že ve jménu zvýšení (či jen udržení) konkurenceschopnosti nezbyde výrobním společnostem nic jiného než zrychlovat a zefektivňovat proces tvorby výrobního plánu s cílem co možná nejrychlejšího dodání koncového produktu zákazníkovi. A to se neobejde bez nahrazování vybraných lidských činností těmi strojovými.

Považujete za reálné, aby v budoucnu byli nahrazení odborníci v podnikatelském procesu, především v obchodě, marketingu, servisu a v dalších oborech, automatickými vyjednávacími agenty?

Radek Cabejšek (ABB): Nemyslím, že by to bylo pro naši společnost přínosné. Na základě mých dlouholetých zkušeností v podnikatelském procesu, v obchodě, marketingu i servisu má lidský faktor největší podíl na úspěšnosti. Klíčovým faktorem pro rozhodování v těchto oblastech je zejména osobní jednání, dobré mezilidské vztahy a znalosti v oboru. To vám žádný „automatický vyjednávací agent“ nemůže nahradit.

Lukáš Ontl (Asseco Solutions): Ač patřím mezi příznivce AI, a u nás ve společnosti Asseco Solutions se již snažíme toto téma aplikovat v praxi (zatím v podobě strojového učení), jsem do určité míry skeptický v otázce



Ivo Procházka, Ness Czech: Pokud začne podnik ukládat všechna data na jedno místo, bude mít při jejich analýze velkou výhodu. Podnik by měl rovněž budovat své vlastní kompetence v oblasti analýzy dat, aby se mohl lépe rozhodnout, která metoda modelování podnikových procesů je pro podnik vhodná.

nahrazení lidského faktoru, takzvané člověčiny. Jistě existují procesy, kde je rozhodování založeno na velmi exaktních datech. Reakce může být zcela logickým důsledkem předcházející akce. Zde se bavíme právě o procesech výrobních, servisních, odběratelsko-dodavatelských, reklamačních a podobně. Ale upřímně, o čem je zmíněný obchod či mar-

keting. Ano, i zde jistě půjde najít využití pro AI, pokud jediným atributem bude například cena. Ale klíčové jsou většinou emoce, pocity, nálady, potřeby, preference či očekávání. A právě v těchto uvedených oblastech není často rozhodnutí podloženo racionálním přístupem, který by bylo možné algoritmovat.

Vlastimil Braun (Compas): Jako částečnou náhradu si umím vyjednávací agenty představit s tím, že v některých případech se to již děje. Ale automaty by měly sloužit spíše v roli přípravy procesů a pro poradenství manažerů, kteří by vlastní rozhodnutí dělali sami, po kontrole návrhů automatických agentů.

Zdeněk Zadák (Iconics): Do určité míry ano. Ve střednědobém horizontu se bude spíše jednat o podpůrné agenty, kteří podle doporučených informací a definovaného korelačního modelu budou poskytovat odborníkům ak-



Robert Opletal, PTC: V konceptu chybí PLM, což je nejen pro firmy s vlastním výrobkem třetí pilíř, na kterém stavějí. Integrate PLM-MES-ERP je dnes obecně uznávaný přístup ke vzniku kvalitní informační báze a IoT je pouze jedním ze zdrojů jeho dat.

tuální náhledy pro rozhodovací proces. Tyto agenty budou samozřejmě pracovat stále více s daty v reálném čase a budou je konfrontovat s plánovacími a ekonomickými systémy.

Hana Špačková (ITeuro): Určitě ne ve všech oborech a komunikačních kanálech je možné člověka zcela nahradit automatickými vyjednávacími agenty. Význam člověka v budoucnu bude jistě přesunut více do roviny rozhodování. Některé činnosti mohou být nahrazeny agenty vytvářejícími podpůrné prostředí pro člověka, který se informacemi agentu může řídit, optimalizovat systémy a činit tak důležitá rozhodnutí.

Miroslav Hampel (Kvados): Je jistě řada ručních procesů, které dnes vykonávají odborníci pracně a složitě, ať již proto, že nemají k dispozici data nebo odpovídající nástroje, které lze nahradit automatickými, a to včetně vyhledávacích agentů. Určitě se blíží doba, kdy cenotvorbu budou řídit automaty, jako se to děje již v mnoha velkých e-shopech, kdy roboty stahují obrovské objemy dat a z nich vytvářejí cenovou politiku. Ale jsou jiné procesy, které bude obtížné nahradit automatem, protože člověk využívá více zdrojů, kterými automat nedisponuje, a má více vazeb, které do speciální ceny pro obchodního partnera promítne. Například telefonát o ne-

kvalitě minulé dodávky nebo zpoždění, tlaku konkurence a podobně.

Jakub Myška (Lean Industry): Upřímně nevim, spíše ne. Moc si to nedokážu představit, jak by to mohlo fungovat. Mám za to, že v obchodě a marketingu je to o vytváření dojmů, pocitů a „chemii“. Na tomto základě se strany rozhodují, jestli byznys udělají nebo ne. Automatický agent toto asi neudělá. Tak trochu mi tato myšlenka nahání strach. Abychom nedopadli jako v Matrixu, kde všechno řídily stroje a kde lidé byli jen nutná přítěž. Navíc myslím, že něco podobného se na nás už zkoušelo v období 1948 až 1989. Vše dohodli agenti na základě čísel a předpokladů, naplánovali na pětiletky a výsledek byl nedostatek toaletního papíru a dalších věcí.

Ivo Procházka (Ness Czech): V blízké budoucnosti odborníci nahrazení nebudou, ale rutinní úlohy budou ve všech oblastech lidské činnosti automatizovány a nahrazovány agenty nebo jinou technologií.

Robert Opletal (PTC): Ne. Zejména ne v náročných oborech a u komplexních produktů.

Tomáš Smutný (QI Group): To je z mého pohledu věštění z křišťálové koule. Automatizace všeho, co jde, je jedna věc, ale lidský faktor musí, a doufám, že to tak i na věky zůstane, hrát také v budoucnu nezastupitelnou roli. Stačí si položit jednoduchou otázku: Je



Tomáš Smutný, QI Group: *Komunikačních protokolů je velké množství a neexistuje pouze jeden jediný. K jejich sjednocení nikdy ani z principu dojít nemůže. Vše se vyvíjí a objevují se nové*

a novější protokoly – a tak jako na světě neexistuje jen jediný lidský jazyk, nikdy nebude existovat výhradně jediný protokol ke komunikaci v rámci softwarů.

vám bližší online komunikace s lidmi, nebo ta nezprostředkovaná? U mě naprosto jednoznačně vítězí přímá varianta, protože online forma je neosobní. Při představě komunikačního protějšku zprostředkovaného softwarem mi trochu běhá mráz po zádech. Ale kdo ví...

Jaroslav Hrdinka (ZAT): Z mého pohledu není v dohledné budoucnosti reálné ani žádoucí nahrazovat odborníky v jakémkoliv oboru automatizovanými agenty. Z umělé inteligence tak, jak ji známe dnes, se může stát výborný „poradní orgán“, který zlepší kvalitu a rychlost finálních rozhodnutí. Nicméně ten ještě nějakou dobu zůstane v rukou reálných odborníků.

Zkratky:

AI	Artificial Intelligence, umělá inteligence
AMQP	Advanced Message Queuing Protocol (komunikační protokol pub-sub)
API	Application Programming Interface, rozhraní pro programování aplikací
APS	Advanced Planning and Scheduling, pokročilé plánování
BI	Business Intelligence, inteligence pro podnikání
EDI	Electronic Data Interchange, elektronická výměna dat
ERP	Enterprise Resource Planning, plánování podnikových zdrojů
IIoT	Industrial Internet of Things, průmyslový internet věcí
IoT	Internet of Things, internet věcí
MES	Manufacturing Execution System, výrobní informační systém
MOM	Manufacturing Operations Management, správa výrobních operací
MQTT	pův. Message Queue Telemetry Transport (komunikační protokol pub-sub)
MRP	Material Requirements Planning, plánování potřeby materiálů
OPC UA	Open Platform Communications – Unified Architecture (otevřený komunikační protokol)
OPC	Open Platform Communications (dříve OLE for Process Control; soubor komunikačních protokolů)
PLC	Programmable Logic Controller, programovatelný automat
PLM	Product Lifecycle Management, řízení výrobního cyklu
REST	Representational State Transfer (rozhraní pro návrh distribuované architektury)
RTDB	Real-Time Database, databáze reálného času
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition, dispečerské řízení a sběr dat
SOAP	pův. Simple Object Access Protocol (protokol pro výměnu zpráv založených na XML)
WMS	Warehouse Management System, systém řízení skladu
XML	Extensible Markup Language (druh značkovacího jazyka)

Komunikační prostředky se neustále vyvíjejí. Předpokládáte, že by mohlo dojít k celosvětové standardizaci komunikačních protokolů, která umožní jednoduché propojování strojů, řídicích a informačních systémů a databází a která bude všude akceptována?

Radek Cabejšek (ABB): Tato aktivita je dlouhodobě podporována jak uživateli, tak výrobci řídicích, informačních a databázových systémů. Jedním z příkladů je komunikační rozhraní OPC, původně OLE for Process Control. Členem a jedním z lídrů organizace OPC Foundation je i naše společnost. Samozřejmě je to běh na dlouhou trať. Já osobně věřím, že tato snaha bude v budoucnu úspěšnější než v současnosti.

Lukáš Ontl (Asseco Solutions): Velmi pěkná otázka, ale těžká odpověď. Odpovím však tak, že bych si to přál a v podstatě to i považuji za logický předpoklad fenoménu digitalizace. Netroufám si ale odhadnout časový rámec ani autoritu, která by to dokázala prosadit. Stačí se podívat na iniciativy spojené se standardizací elektronické fakturace. Existují iniciativy na národní úrovni (například ISDOC, XRechnung, ZUGFeRD či Factur-X), iniciativa EU v podobě standardu EN 16931 na platformě Peppol, mezinárodní standard EDIFACT a další.

Vlastimil Braun (Compas): Ano, jedna z možností jednotné komunikace je nyní standardizována v Industrie 4.0 Plattform na základě komunikačních protokolů OPC UA. Tento komunikační systém je široce akceptován průmyslovými výrobci automatizační techniky a představuje funkčně rozsáhlý sys-

tém umožňující nejen komunikovat potřebná data mezi partnery a prvky sítě, ale i konfigurovat datové struktury a tak budovat velmi efektivní komunikační systémy. Vlastní zkušeností s OPC UA jsme si udělali ve firmě Compas při vývoji našich řešení inteligentního řízení výroby a jejího ověření ve virtuálních výrobních procesech.

Zdeněk Zadák (Iconics): Tento trend je zřejmý a probíhá v podstatě už desetiletí. Poslední průmyslová evoluce průmysl 4.0 a s ní spojená digitalizace procesů navíc tento trend velice urychlily. Většina zákazníků už dnes využívá výhod například komunikačního standardu OPC UA. Ten velice přispěl



Radim Novotný, SIDAT: *Domnívám se tedy, že k celkovému stoprocentnímu sjednocení komunikačních protokolů nedojde, neboť obecnost protokolu ubírá na jeho specifitě, kterou často někteří výrobci a jejich produkty vyžadují nebo chtějí prezentovat, nehledě na komerční zájem, který samozřejmě vlastní proprietární protokol přináší.*

tem ke standardizaci výměny informací a nachází se ve všech úrovních PLC, SCADA, MES a ERP. Další změnu, kterou je možné vidět pro určité typy procesů, je potřeba integrace dat ze vzdálených objektů. Tyto objekty jsou většinou technologicky menší a na druhou stranu je jejich počet veliký. V takových

Lean Industry s. r. o.

Společnost Lean Industry (<https://www.leanindustry.cz/>) pomáhá firmám zavádět štitlou výrobu a průmysl 4.0. Snižuje firmám náklady, pracuje s týmy na všech úrovních řízení a zavádí štitlou výrobu



i štitlou firemní kulturu do jejich provozů. Zlepšuje jejich interní procesy a učí lidi na všech úrovních firmy pracovat se změnami. Hledá oblasti plýtvání ve všech firemních procesech a razantně tak snižuje náklady svých zákazníků. Propojuje metody štitlé výroby a průmyslu 4.0.

Přináší dvacet let zkušeností na různých manažerských pozicích v průmyslu, z toho více než pět let formou konzultačních služeb svým zákazníkům, kterým tak pomáhá se zlepšovat. Má za sebou na 70 různých projektů se zákazníky z různých segmentů.

Hlavní zaměření firmy je:

- **Management.** Jakub Myška, jednatel firmy, k tomu říká: „Začněte od vedení své firmy. Jedině tak efektivně vyrostete a udržíte se na vrcholu. Sami jsme manažeři a víme, jak na to.“
- **Štitlá výroba.** Dejme opět slovo Jakubu Myškoví: „Odlíste se od konkurence a zvyšte své zisky. Naučíme vás ty správné postupy a metody. Lean je náš životní styl.“
- **Průmysl 4.0.** „Zvyšte svou konkurenceschopnost a držte krok s průmyslovým světem. Nabízíme jedinečné propojení Lean a Industry 4.0.“
- **Vzdělávání.** „Informujte se v oblasti štitlé výroby a průmyslu 4.0. Školíme na míru vašim potřebám.“

Neváhejte firmu Lean Industry kontaktovat na info@leanindustry.cz nebo na telefonním čísle +420 731 144 859.

situací se stále více zákazníků orientuje na IIoT a zabezpečené a léty prověřené protokoly přenosu dat MQTT a AMQP. Data jsou pak v reálném čase integrována do cloudového prostředí, které přináší další výhody, jako jsou vysoká míra zabezpečení přímo od poskytovatele cloudu nebo možnost přechodu na operativní financování.

Hana Špačková (ITEURO): Celosvětová standardizace komunikačních protokolů je vize, kterou bychom si všichni přáli. Ovšem v praxi si její realizaci prozatím neumím představit. Aktuálně tato standardizace není možná například z důvodu obchodních strategií firem a uživatelských preferencí.

Miroslav Hampel (Kvados): K tomu jsem zatím velmi skeptický. Sleduji standardizaci v oblasti EDI zpráv pro výměnu dat o sorti-

mentu, objednávkách, dodacích listech a fakturách. Jakou dobu to trvá, jak to jednotlivá oborová specifika komplikují. Umím si to představit jen pro omezenou část komunikačních protokolů, ale co se týče obecného propojení informačních systémů a databází, jsem skutečně skeptický. Ale možná mne vývoj překvapí.

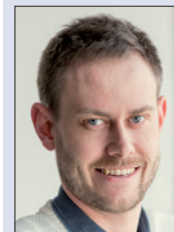
Jakub Myška (Lean Industry): Trend posledních dob ukazuje, že to tak musí být. OPC UA je tímto řešením. Již dnes je hodně výrobců, kteří tento jednotný standard používají, aby usnadnili sdílení dat ze strojů nebo jejich řízení. Snad se to podaří a všichni ho nakonec budou mít. Spíše se ptáme, jak dlouho tento trend vydrží. Je to totiž otázka času, kdy nějaký výrobce přijde s něčím novým, „lepší“ z důvodu svého marketingu, udržení klienta, aby nemohl ke konkurenci a tak dále. Je to naše volba. Pokud budete po dodavatelích nových technologických celků vyžadovat dodávky s tímto jednotným protokolem OPC UA a když tomuto požadavku nevyhoví, tak koupíte jinde, má jednotný komunikační protokol šanci se rozšířit a dlouhodobě vydržet.

Ivo Procházka (Ness Czech): Standardní protokoly již existují a používají se. Nepředpokládám, že budou dostatečně univerzální, aby dokázaly jednoduše propojit jakýkoliv stroj s jakýmkoliv podnikovým informačním systémem a databází. Očekávám i nadále velký prostor pro integrační služby, které propojí stroje s informačními systémy a databázemi. Jistá míra standardizace vzniká v ekosystémech komplexních podnikových informačních systémů, které zahrnují jak databázi, tak i řadu nadstavbových aplikací mimo jiné pro napojení strojů a IoT zařízení.

Robert Opletal (PTC): Již dnes jsou k dispozici nástroje, které toto umožňují. Otázkou je, zda tyto standardy budou akceptovány dodavateli – stroji, systémy, sítí, služeb a podobně. A zda budou následně data k dispozici ve formě a formátu použitelném pro jejich příjemce. Kdokoliv a cokoliv jejich příjemcem bude.

Tomáš Smutný (QI Group): Podle mého názoru protokoly obvykle podléhají celosvětové standardizaci, minimálně ty zásadní. Pak už je to jen o technologii samotné komunikace a o tom, co umožňuje. Příkladem takového univerzálního prostředí je online komunikace formou webových služeb prostřednictvím standardů SOAP a XML. Těchto standardů hojně využíváme i my, například při integraci našeho ERP s různými cizími softwary nebo při distribuci hotfixů i nových funkcí do databází zákazníků. Konečnou příkladem v jedné z mých výše uvedených odpovědí stran terminálů docházkového systému je toho reálným důkazem.

Pokud je otázka mířena tak, že komunikačních protokolů je velké množství a neexistuje pouze jeden jediný, tak to se z mého pohledu nikdy ani z principu stát nemůže. Vše se vyvíjí a objevují se nové a novější technologie – a tak jako na světě neexistuje jen jediný lidský jazyk, nikdy nebude existovat výhradně jediný protokol ke komunikaci v rámci softwarů.



Jaroslav Hrdinka, ZAT: Osobně si však myslím, že není cílem skloubit vše v jedné databázi, ale dobře propojit systémy pomocí API, což platí v současné době a stejně tak bude platit i za pět let.

Radim Novotný (SIDAT): Snaha o standardizaci komunikačních protokolů je, myslím si, stejně stará jako vlastní řídicí systémy. Osobně jsem zažil aktivity 90. let, kdy se definovaly různé komunikační standardy pro sítě Profibus, Ethernet, CAN a další, vedené jak vlastními výrobci, tak i nezávislými skupinami výrobců. I když k tomu technické prostředky již v této době byly, nakonec k žádnému opravdu masivnímu sjednocení nedošlo. Vznikly a existují spíše nezávis-

COMPAS automatizace, spol. s r. o.

Firma Compas je přední česká inženýrsko-dodavatelská společnost pro automatizaci továren. Řídí stroje, linky i výrobní procesy jak v sériové strojní výrobě (automobilový průmysl, strojírenství, plastikářství, gumárenství), tak v dávkových výrobcích (potravinářství, farmacie, zdravotní pomůcky). Dodává unikátní řešení „Digi-



talní továrna“ pro sériové i dávkové výroby, pro kompletní a jednotnou digitalizaci výroby, řízení jakosti, logistiky i údržby továren s cíli shodnými s vizí Industry 4.0. Compas významně rozšířil svoje aktivity o projektování a dodávky investičních celků, výrobních linek a logistiky. Spolupracuje s předními výrobci robotů, jejichž produkty implementuje do výrobních procesů svých zákazníků. Realizuje i modernizace strojů, zařízení i výrobních linek, včetně modernizace elektroinstalace a řídicích systémů strojů. Další informace zájemci najdou na webových stránkách www.compas.cz, www.comes.eu, www.compas-robotika.cz. V případě dotazů i zájmu o schůzku můžete firmu kontaktovat: tel.: +420 567 567 230, info@compas.cz.

lé skupiny výrobců, které společně jednotné protokoly podporovaly a podporují. Domnívám se tedy, že k celkovému stoprocentnímu sjednocení komunikačních protokolů nedojde, neboť obecnost protokolu ubírá na jeho specifčnosti, kterou často někteří výrobci a jejich produkty vyžadují nebo chtějí prezentovat, nehledě na komerční zájem, který samozřejmě vlastní proprietární protokol přináší. Kloním se spíše k názoru, že budou existovat jako doposud skupiny výrobců, kteří budou podporovat svoje skupiny protokolů, ať již ze svých zájmů technických, nebo regionálních, a uživatelé budou nuceni na tuto skutečnost ve svých aplikacích odpovídajícím způsobem reagovat.

Jaroslav Hrdinka (ZAT): Už samo slovo standardizace znamená určité ustrnutí a ome-

zení. Proto se domnívám, že může dojít k jisté míře celosvětové standardizace pro jednotlivé vrstvy komunikačních systémů a jejich propojování umožňující dosáhnout základní funkčnosti, ale zároveň budou zařízení a systémy podporovat mnoho protokolů specializovaných (a tedy výkonnějších) pro danou oblast použití. Tyto protokoly budou vždy o několik kroků napřed před standardizací a celosvětovým rozšířením. V současné době naráží standardizace na úrovni řídicích systémů na životní cyklus hardwarových zařízení, která jsou již používána a nějaký protokol využívají. V oblasti podnikových informačních systémů zase máme zcela jiné požadavky na komunikační protokoly. Takže, alespoň v nejbližší době, nedává podle mého názoru smysl sjednocovat je napříč celým spektrem systémů.

Závěrem

Jsmo velmi rádi, že diskuse přinesla mnoho názorů, i zcela protichůdných. Vždyť to byl její smysl. Budoucnost není v oblasti informačních systémů průmyslového podniku jednoznačná a tato situace nabádá k opatrnosti a používání pragmatického „selského rozumu“ při rozhodování o budoucnosti informačních systémů v konkrétním podniku za konkrétních podmínek. Názory respondentů určitě mohou přispět k orientaci v představách o budoucnosti digitalizace a mnoha dalších aktivit, které můžeme očekávat.

Děkujeme účastníkům diskuse za jejich odpovědi a vážíme si i odvahy je veřejně představit.

(redakčně upraveno)
Radim Adam

► Soutěž Siemens Sinumerik Cup v CNC programování vyhráli studenti ze střední průmyslové školy v Jeseníku

Vítězem osmého ročníku soutěže Sinumerik Cup, jehož finále proběhlo 25. října 2021 v pražském sídle společnosti Siemens, se stal dvoučlenný tým studentů ze Střední průmyslové školy v Jeseníku. Studenti Miroslav Juhaňák a Viktor Pecina zvíťazili pod vedením Jaroslava Koldy.

V soutěži se utkalo dvanáct soutěžních týmů ze středních technických, strojíren-

ských a průmyslových škol a odborných učilišť. Na druhém místě se umístil tým ze Středního odborného učiliště v Domažlicích a na místě třetím tým ze Sigmundovy střední školy strojírenské v Lutíně.

Střední průmyslová škola v Jeseníku se soutěže účastnila poprvé. Člen vítězného týmu Miroslav Juhaňák se obráběním plánuje zabývat i v budoucnosti. „Je to obor, ve kterém je možné uplatnit tvořivost a fantazii,“ vysvětluje. Viktora Pecinu na soutěži zaujala především možnost vyzkoušet, jak výrobky v praxi vznikají. „Navíc jsme chtěli našim mladším spolužákům proslápnout v soutěži cestu,“ uzavírá.

V letošním, osmém ročníku soutěže programovali studenti výrobu stupačky pro enduro motocykl. „Zadání pro Sinumerik Cup 2021 – programování výroby stupačky pro enduro motorku – nebylo pro soutěžní týmy snadné. V prvním i druhém hodnoceném kole byly posuzovány všechny odevzdané práce. Tři nejlepší týmy svá řešení představily formou online prezentací,“ uvedl Aleš Polzer, autor zadání, odborný garant soutěže a tvůrce soutěžního zadání z Ústavu strojírenské technologie Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně.

[Tisková zpráva společnosti Siemens, 25. 10. 2021.] *(ed)*

Silnoprout? To umíme!

LPE s.r.o. – vzdělávací a organizační agentura zaměřená na oblast silnoprouté elektrotechniky

Prezenční i
online akce!

LI L.P. Elektro®

Pro projektanty, elektrikáře, revizní techniky a další pracovníky v elektrotechnice:

- odborné semináře
- vyhláška 50/1978 Sb.
- příprava revizních techniků EZ
- školení na míru
- odborné publikace
- online školení

LPE s.r.o. Nad Přehradou 2, 635 00 Brno
775 933 893 / 515 535 900 / objednavky@lpe.cz

Pro firmy působící v elektrotechnice:

- oslovení zákazníků z oboru
- organizace odbor. akcí
- prezentace výrobků
- školení na míru
- inzerce v publikacích
- pronájem školicích prostor

www.lpe.cz