

Systemy MES: Od internetu věcí až po cloud

Systemy MES: Od internetu věcí až po cloud

Chytré výrobní technologie se neobejdou bez MES a internet věcí umocňuje jejich výhody. Nastupují cloudové verze těchto systémů.

V sedmdesátých až osmdesátých letech minulého století se na trhu úspěšně prosadilo několik aplikací ERP, které byly podniky stále více přijímány. Souběžně s tím zaznamenala obrovský pokrok průmyslová automatizace a stále běžnějšími se stávaly programovatelné logické automaty PLC (Programmable Logic Controller).

Mezi nimi však chyběl spojovací článek. Když se zrodily systémy MES, ze systémového hlediska v podstatě umožňovaly komunikaci dvou různých vrstev organizace – obchodní vrstvy a řídicích a výrobních procesů.

V průběhu let, kdy automatizace pronikala téměř do všech výrobních procesů, se operativní systémy zdokonalovaly a obecně všechny technologie postupovaly rychle vpřed. Koncepce MES se vyvíjela tak, aby do výrobních procesů integrovala více funkcí.

Pro podporu a sdílení informací o systémech MES byla vytvořena nezisková organizace MESA (Manufacturing Enterprise Solutions Association), jejímž cílem bylo vzdělávat a propojovat lidi vyvíjející a provozující systémy MES a sdílet doporučené postupy. Ta v roce 1997 vydala model MESA-11, který popisuje MES jako systém s jedenácti základními funkcemi: provoz a detailní sekvencování, dispečink výrobních jednotek, sledování a genealogie výrobků, řízení práce, řízení kvality, přidělování zdrojů a jejich stav, řízení dokumentů, analýza výkonnosti, řízení procesů, řízení údržby a sběr a získávání dat.

ODBOŘNÍK Z FIREMNÍ PRAXE



VLADIMÍR BARTOŠ
ředitel pro strategii,
Minerva CR

V roce 2004 pak MESA zveřejnila nový model s názvem Collaborative MES neboli c-MES. Tento model byl oproti předchozímu typu MESA-11 dále rozšířen a zahrnoval oblasti související s integrací systémů MES s dalšími podnikovými procesy.

V roce 2008 vydala MESA v současnosti platný model MES, který se rozšířil o další podnikové oblasti a jasně ukázal propojení mezi výrobou, výrobními operacemi, obchodními operacemi a strategickými iniciativami. V tomto modelu jsou vztahy mezi jednotlivými vrstvami charakterizovány jako cíle a výsledky.

„Modely MESA jako první uceleně popsaly, co vše z oblasti informatiky potřebuje výrobní podnik, aby se mohl zařadit mezi ty nejúspěšnější,“ uvádí Vladimír Bartoš, ředitel pro strategii společnosti Minerva Česká republika. „Již MESA-11 pojal definici velmi široce, když začíná potřebou rozvrhovat výrobní operace podrobně na výrobní zdroje, řídit tyto zdroje, sbírat z nich všechny informace o provedené práci a dosažené kvalitě, zajistit dohledatelnost šarží atd. C-MES k tomu přidal optimalizaci dodavatelského řetězce a pak přibýly i strategické záležitosti jako třeba štihlá výroba, obchod nebo řízení životního cyklu výrobku.“

Tyto modely zůstávají podle Bartoše v platnosti, pouze se zvyšuje míra integrace a vazba na zdroje informací. Zatímco dříve byly informace distribuovány a sbírány přes prostředníky pomocí tištěných dokumentů, dnes je systémy předávány operátorům, nebo dokonce technologiím přímo a z nich si také informace přímo načítají. Tím se ze řetězce vytrácí člověk, který vždy dokázal informace čistit a doplňovat o své zkušenosti.

„Bez toho by však systémy byly jen hloupé mechanické hračky, které každá porucha rozhodí. Proto se objevuje v posledních letech nová komponenta nahrazující člověka – Robotic Process Automation. Až dokáže z nasbíraných informací vytvořit zkušenosti a podle nich efektivně zasahovat do řídicích systémů, firmy bez lidí budou skutečně reálné,“ dodává Bartoš.

LZE POUŽÍVAT ERP A MES SPOLEČNĚ?

Odpověď zní jednoznačně ano a mnoho moderních, vysoce automatizovaných výrobních řešení počítá s využitím obou systémů.

Hlavním důvodem je stále větší množství dat generovaných řídicími systémy a potřeba mít k těmto datům přístup téměř v reálném čase. Většina hlavních dodavatelů MES na trhu se specializuje na komunikaci se systémy řízenými PLC. Při návrhu výrobního systému s touto úrovní řízení a automatizace je ERP považován za systém nejvyšší úrovně a MES je aplikací o vrstvu níže.



V oboru se objevuje zajímavý nový trend, kdy někteří z hlavních dodavatelů ERP i některé známé společnosti zabývající se PLC a automatizací vyvíjejí a nabízejí vlastní proprietární řešení MES. Na první pohled to vypadá poněkud neintuitivně, ale ve skutečnosti je to reakce na rostoucí význam MES ve výrobě.

„Pokud rozumíme pod pojmem ERP systém jenom účetnictví, nákup, prodej a sklady, pak nás čeká obrovský problém s implementací rozsáhlého MES systému a hlavně velmi obtížná integrace,“ podotýká Bartoš z Minervy a dodává: „Kvalitní ERP systém obsahuje naprostou většinu prvků popsaných modelem MESA a má všechny procesy perfektně integrované. Výrobní firma pak může podle svých priorit rozfázovat implementaci tak, aby byla levná a bezpečná.“

V první fázi vždy doporučuji implementovat všechny hlavní procesy, tedy prodej,

nákup, sklad, TPV, plánování a řízení výroby a finance, pokračuje Bartoš. Rozdíl jsou v hloubce aplikovaných funkcí.

„V odvětví automotive vždy do první fáze řadíme i EDI komunikaci s partnery a rozvrhy a odvolávky, šaržování kvůli dohledatelnosti a jakostní kontroly. Pokud má firma potíže s efektivitou výroby, zařazujeme i pokročilé rozvrhování operací APS. Tomu musí odpovídat detail sbíraných informací o rozpracovanosti výroby. Je-li to možné, integrujeme do ERP i klíčové stroje pro monitoring jejich práce. V dalších fázích pak rozšiřujeme implementaci o další funkce a připojujeme jiné výrobní technologie.“

Cílem je podle Bartoše maximalizace přínosů a minimalizace nákladů nebo jejich rozložení v čase. Nejhorší jsou projekty, v nichž klient požaduje pokrytí stovek požadavků bez priorit a vědomí o jejich faktických přínosech pro podnik,

nebo naopak projekty, při kterých firma vybírá systém bez jakéhokoli zohlednění budoucích potřeb, tvrdí Bartoš.

CHYTRÉ VÝROBNÍ TECHNOLOGIE

V čele digitální transformace výroby stojí některé nové inteligentní výrobní technologie včetně průmyslového internetu věcí. Při implementaci systémů, které zvyšují „chytrost“ zařízení, však musejí být podniky opatrné.

Chytrá výroba se vyznačuje propojenými prostředky a zajištěním toho, aby byly propojené všechny senzory, vstupně-výstupní zařízení, programovatelné logické automaty, ostatní systémy (jako například systémy údržby) a také všechny provozní systémy včetně ERP.

Po propojení systémů s inteligentními výrobními technologiemi musejí společnosti propojit všechny informace a rozhodovací procesy a poté i veškeré cho-

PŘEHLED DODAVATELŮ VÝROBNÍCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

Firma	Web	Název řešení	Referenční zákazník			
			Název	Rok implementace	Délka implementace v měsících	Počet uživatelů
Abra Software	www.abra.eu	Abra Gen	Spel	2006	6	100
Aimtec	www.aimtecglobal.com	SappyMES	Pricol	2015	6	-
Algotech	www.algotech.cz	Oracle JD Edwards EnterpriseOne	Krkonošské papírny	2020	12	240
Asseco Solutions	www.assecosolutions.eu	Helios Nephrite	Brano	2011	12	350
Atos IT Solutions and Services	atos.net	SAP	Carrier	2016	12	500
Berghof Systems	www.berghof-systems.cz	PSipenta	AVL Moravia	2005	7	90
Byznys software	www.byznys.eu	Byznys B6	Alfa výroba jednocelových strojů	2014	6	43
Compas automatizace	www.compas.cz	Comes	KPZ	2020	12	200
Control	www.control.cz	Dialog 3000Skylia	Baumruk & Baumruk	2011	2	30
Flores Software	www.floresps.cz	IS Flores	Brema	2013	18	50
ICZ	www.i.cz	MES Hydra	Synventive Molding Solutions	2003	6	-
InfoConsulting Czech	www.infoconsulting.eu/cs/	IFS Applications	Armatury Group	2005	15	390
Infor (Česká republika)	cz.infor.com	CloudSuite Industrial	-	-	-	-
ITeuro	www.iteuro.cz	Infor SyteLine (CloudSuite Industrial)	Alliance Laundry CE	2006	10	305
K2 atmitec	www.k2.cz	Informační systém K2	Amirro	2009	5	-
Karat Software	www.karatsoftware.com	Karat	Beneš a Lát	2004	7	125
KTK Software	www.ktksoftware.cz	KTKw	Agrio moderní zemědělské služby	2008	9	-
Minerva Česká republika	www.minerva-is.eu	QAD Enterprise Applications	Korado	1999	7	-
OR-CZ	www.orcz.cz	OR-System	Sapeli	1998	12	160
Prodirect	prodirect.cz	Prodirect	Solpap	2000	8	30
QI Group	www.qi.cz	QI	SOR Libchavy	2003	5	103
S&T CZ	www.sntcz.cz	Systém Gal	ESAB Vamberk	2007	4	100
TD-IS	www.td-is.cz	EasyTechnology	Todex Auto	2014	8	40
T-Mobile Czech Republic	www.t-mobile.cz	remFIS/SQS/Andon/IMIS	Skoda Auto	2014	12	-
Unis	www.unis.cz	MES Pharis	Robert Bosch	2011	6	-

• ano * ne - firma neuvádí

vání, činnosti a lidi. Infrastruktura IIoT pak umožní sbírat data v reálném čase, takže lze lépe sledovat, jak zařízení funguje. Tak se dají odstranit zbytečné náklady na údržbu a zároveň lze zlepšit efektivitu a kvalitu výroby. Tyto jednotlivé dílky celé skládačky společně pomohou dosáhnout vyššího výkonu, zlepšit propustnost výrobních linek a omezit problémy s kvalitou.

„Menší výrobní podniky mají stejné potřeby a řeší tytéž procesy jako společnosti velké,“ říká Bartoš z Minervy. „Rozdíl je pouze v tom, že do určitého množství zpracovávaných informací si s nimi poradí lidé s Excely a dílčími systémy. Jakmile počet údajů překročí určitou hranici, lidé i Excely se hrouť

a jediným řešením je více lidí, nebo integrovaný informační systém.“

Chytré výrobní technologie umožňují podle Bartoše snazší reakce systému na změny prostředí a procesů v čase. Protože změn je stále více, budou ERP systémy podporující smart manufacturing určitě výhodou.

„Pokud firma chce nové uživatelské rozhraní, další verzi modulu prodeje nebo výroby, chce připojit stroj a načítat z něj vyrobené kusy, časy a naměřené kvalitativní parametry výrobků a chce nasbíraná data přetavit na informace pro podporu rozhodování, to vše může získat s minimálními investicemi za pár hodin práce, pokud má ERP systém s chytrými výrobními technologiemi. Největší

objem práce čeká firmu pouze při jeho implementaci. V první fázi je potřeba zaměřit se na klíčové procesy a podstatu fungování firmy. To ostatní lze ladit později,“ soudí Bartoš.

MES A INTERNET VĚCÍ

Chytrá a připojená zařízení IIoT nejsou ve světě MES žádnou novinkou. MES byl vždy velmi závislý na chytrých zařízeních, která sbírají data v závodě a sdělují je do systému, a také na řídicích jednotkách, jež naopak přijímají pokyny z MES. Novinkou je jejich obrovské množství, které se dnes instaluje (do značné míry kvůli mnohem nižším nákladům), a snadná dostupnost široké škály fyzicky malých a velmi schopných

Další reference	Počet konzultantů určených pro oblast výrobních informačních systémů v ČR	Počet zakazníků v oblasti výrobních informačních systémů v ČR	Nasazení v podnicích do 50 zaměstnanců	Nasazení v podnicích do 500 zaměstnanců	Nasazení v podnicích nad 500 zaměstnanců
Elko EP, Petrof, Technicoat	30	300	●	●	✘
Amphenol, KBA Grafitec	25	6	✘	●	●
Toyoda Gosei, Silon, Gumotex	25	12	✘	●	●
Brisk Tabor, ZVV, BloVendor	16	70	●	●	●
-	5	20	●	●	●
Mahr, Schwarzmüller, Krob Scanners	5	17	●	●	●
Ravak, Agor Tech, Strojirny Kohout	10	70	●	●	●
Mondelez, Oncomed, HBM Pharma	30	150	✘	●	●
Tůma Aerospace, Nema, Nordic Steel	20	182	●	●	●
Hobra Skolnik, Aspera Technology, České filtry	15	45	●	●	●
Aican, Playmobil, TE connectivity	4	18	●	●	●
Spojené kartáčovny, Toshulin, Spur	61	52	●	●	●
-	100	70	✘	●	●
Isan Radiatory, Česká zbrojovka, Kovolis Hedvikov	16	34	●	●	●
Lach-Ner, S&K Label, Svitap J.H.J.	40	185	●	●	●
TVD-Technická výroba, ČKD Blansko Holding, VF	0	0	●	●	●
Gastro Production, MFC Morfiko, Kooperativa	4	20	●	●	✘
United Bakeries, Coloriak, Unex	40	108	✘	●	●
Družstevní závody Dražice-strojirna, TOS Znojmo, STROS - Sedláčské strojirny	25	80	●	●	●
Sapril, ZVU Kovárna, ASV v.d. Solnice	5	35	●	●	✘
Krahlík - Masozávod Krahlíci, Magneton, Tokoz	30	192	●	●	●
Buzuluk, Magna Exteriors & Interiors (Bohemia), Faurecia Interior Systems Bohemia	6	40	●	●	●
Mood International, Stoffig Chotěšov, Solarco Machinery	10	53	●	●	✘
VW	30	1	✘	✘	●
Lukov Plast, Kasko, Continental Automotive	0	40	●	●	●

ZDROJ: INTERNET INFO DG 2021
S POUŽITÍM ÚDAJŮ OD DODAVATELŮ - BEZ ZÁRUKY

senzorů, jež lze instalovat na místech, kde to dříve mohlo být nepraktické nebo cenově nedostupné.

Prvním požadavkem na systém MES, který by měl být připravený na IIoT, je schopnost se vůbec k těmto zařízením připojit. Možnosti připojení a výměny dat u starších architektur MES mohou být omezené na proprietární protokoly programovatelných logických automatů a systémů pro dohledové řízení a sběr dat SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) a nemusejí být otevřené standardnímu připojení k internetu.

Technologie MES se vyvinula z rigidních, pevně zakódovaných a omezených funkcí k flexibilnějším modulárním konstrukcím, které lze přizpůsobit různým

potřebám a konfiguracím. Vzhledem k tomu, že IIoT zapojí do sítě větší část závodu, vzroste potřeba takové flexibility a možnosti konfigurovat řešení bez změny programového kódu.

Budou také zapotřebí nové aplikace pro využití těchto nových dat spolu s větším propojením s podnikovými aplikacemi, jako jsou ERP a CRM. Kromě schopnosti zvládnout obrovský objem a rozmanitost, které jsou nyní k dispozici, potřebuje systém MES i další aplikace pro interpretaci a využití dat a pro generování zpráv, řídicích signálů a mezisystémových zpráv, jež přemění surová data na akci a inteligenci.

„Průmyslový internet věcí nabízí zcela nové komunikační rozhraní mezi stro-

ji a podnikovými informačními systémy,“ uvádí Bartoš z Minervy a pokračuje: „Dosud jsme napojovali výrobní technologie do MES a ERP systémů různými technologiemi přímo. IIoT poskytuje internetové prostředí, v němž si můžeme přečíst informace o fungování stroje nebo jeho funkce jednoduše ovlivnit. MES a ERP systémy pak mohou toto prostředí využít pomocí webových služeb. Přínosem je interaktivita a nižší náklady na nastavení komunikace.“

VÝHODY CLOUDOVÝCH MES

Přechod na cloudový systém MES může znamenat posun na vyšší úroveň výrobních procesů. Takový krok může splnit tři významné požadavky. Prvním z nich je potřeba neustálého zlepšování z hlediska rychlosti, kvality a celkového výkonu. Druhým je flexibilita, která by umožnila rychlé úpravy systému. Třetím jsou náklady: nižší výrobní náklady by umožnily zákazníkům společnosti díky nižším cenám zůstat konkurenceschopnými na svých trzích.

„U cloudových MES systémů je potřeba zohlednit jednu specifickou vlastnost: načítají ze strojů informace každou vteřinu a často i přímo ovlivňují chod strojů,“ upozorňuje Bartoš z Minervy. „To v realu představuje miliony přenášených transakcí a vysoké nároky na dostupnost.“

Proto umožňují i ERP systémy s plně integrovanými moduly MES distribuované instalace těchto modulů, tak aby ERP systém mohl být v cloudu a MES modul on-premise instalovaný u zákazníka,“ říká Bartoš.

„Důležitá je možnost variant. Je-li k dispozici spolehlivý a levný cloudový poskytovatel, může být výhodná kompletní instalace ERP a MES v cloudu. Potřebší zejména jednotné číselníky, on-line informace a odbourání replikací dat. V opačném případě musí být MES instalován u zákazníka a ERP musí tuto možnost podporovat,“ uzavírá Bartoš. ■

VÍT PETRIJANOS

Autor je spolupracovník CIO BW