

MES v průmyslových podnicích

Anketa o informačních systémech pro řízení výroby, MES (*Manufacturing Execution Systems*), byla vyvolána polemickým příspěvkem Radima Adama (strana 18). Otázky této ankety míří zejména na postavení MES v celé struktuře informačních systémů v podniku a na přístupy k jejich zavádění.

Jsou podle vašeho názoru systémy MES nutnou mezivrstvou mezi systémy pro řízení technologických procesů a systémy pro řízení podniků, nebo je možné efektivně propojit svět systémů pro řízení technologických procesů a svět systémů pro řízení podniků, aniž by byly použity systémy MES?

Vlastimil Raška (ATS aplikované technické systémy):

V dnešní době je pro propojení obou těchto světů nezbytné použít alespoň některé funkce MES. Které to budou, záleží na typu



Vlastimil Raška, ATS aplikované technické systémy s. r. o.

„Pro plné využití MES je nutná určitá úroveň automatizace technologického procesu. V částečně automatizovaných provozech často probíhá sběr některých výrobních dat manuálně a poté jsou data přepisována do elektronické podoby. Mnohdy jsou pak předávány velmi nepřesné parametry (KPI).“

výroby a odvětví. Vycházíme při tom z mezinárodně uznávaného standardu ISA S95, který byl vyvinut pro globální výrobce ve všech odvětvích.

Václav Zajtčec (konzultant DCIx ve společnosti Aimtec):

MES je systém na sledování výroby, na snadnou a rychlou komunikaci s výrobou, tedy s dělníkem. Je napojen na stroje, umí přehledně zobrazit stav výroby, poskytuje nástroje ke zpětné analýze průběhu výroby a další. Nenaazval bych tedy MES „nutnou mezivrstvou“. Samozřejmě lze najít kombinaci systémů, která bez použití MES pokryje požadavky konkrétního typu výroby. Ale přesně v duchu hesla „Na všechno nám třeba odborníků“ bych MES rozhodně doporučil jako správný krok ke zlepšení přehledu o výrobě a jako užitečný nástroj pro hledání a odstraňování rezerv ve výrobním procesu.

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Vize minimálního počtu informačních systémů v podniku je logická a pro manažery velmi lákavá. Z realizovaných systémů MES

však víme, že pro výrobní podnik střední a větší velikosti je úroveň MES výhodná jako doplnění celopodnikového informačního systému (ERP). Systémy ERP a integrátoři těch-



Vlastimil Braun, Compas automatizace, s. r. o.

„Vize minimálního počtu informačních systémů v podniku je logická a pro manažery velmi lákavá. Z realizovaných systémů MES však víme, že pro výrobní podnik střední a větší velikosti je úroveň MES výhodná jako doplnění celopodnikového informačního systému.“

to systémů totiž obvykle nemají vhodná řešení ani pro komunikaci s technologickými zařízeními, ani pro standardní funkce MES. Přitom systémy MES umožňují optimalizovat operativní řízení výroby, a jsou-li dobře implementované, je investice do nich velmi rychle návratná a po jejich zaplacení snižují v podniku náklady v mnoha směrech.

Ondřej Janík (Kolektor Indutek):

Z ryze praktického hlediska jsou systémy MES nutnou mezivrstvou. Mezi naše zákazníky patří i výrobní podniky, které se na začátku své cesty pokusily o přímé propojení existujících technologické úrovně (jednotlivé řídicí systémy) s úrovní ekonomickou (ERP), ale tento přístup se ukázal být slepou uličkou. Obě skupiny (technologická i ekonomická) totiž mluví značně odlišnými jazyky (nerozumějí si) a každá z nich má jiné potřeby a preference. Při dohadování mezi těmito skupinami se až příliš často zapomíná na potřeby lidí ve výrobě, se kterými stojí a padá výrobní výkon, tedy mistrů, vedoucích výroby, výrobních ředitelů, ale i technologů, kvalitářů nebo například plánovačů. Jestliže dáte těmto lidem do rukou systém MES postavený tak, aby splňoval všechny jejich potřeby, budou mít k dispozici všechny důležité podklady pro zlepšování své práce, a tím i výkonu společnosti.

Milan Rebec (Siemens):

Na základě dlouholetých praktických zkušeností získaných u zákazníků ve výrobních závodech jsem i já přesvědčen o tom, že systémy MES jsou stále nezbytnější pro konkurenceschopnost výrobních firem. Jsou

nutné už proto, že technický management nadnárodních firem je mnohdy sestaven ze specialistů různých národností a zkušeností. Tito lidé s krátkými pracovními kontrakty se pomocí MES mohou rychle zorientovat ve svěřených výrobních celcích i schopnostech pracovních kolektivů a také s požadavky na servisní a popřípadě investiční činnosti apod.

Vít Jurásek (Pantek):

Bariéra mezi systémy pro řízení technologických procesů a systémy pro řízení podniku je podle našich zkušeností příliš velká, aby tyto dva světy mohly být propojeny bez přítomnosti mezivrstvy MES. Proto je nutností přítomnost mezivrstvy nebo alespoň MIS (*Manufacturing Information Systems*).

Jozef Čvirik (Ipesoft):

MES je velmi vhodnou vrstvou mezi svetom systémov pre riadenie technológie a svetom systémov pre riadenie podniku. Súvisí to s časovým rozlíšením. MES je schopný spracovávať údaje zo sveta reálneho času a vytvárať informácie, ktoré popisujú stav vo výrobe s rozlíšením na minúty, hodiny, smeny. Systémy riadenia podnikov obyčajne pracu-



Jozef Čvirik, Ipesoft, spol. s r. o.

„Vo výrobných podnikoch je dnes pomerne veľa rôznych informačných systémov, ktoré sú často navzájom údajovo nekompatibilné, izolované, existuje v nich množstvo duplicitných údajov a iné zase chýbajú. MES by mal tieto systémy informaticky integrovať, využívať existujúce údaje (ak je to možné), spájať ich a v konzistentnej podobe ich poskytnúť používateľovi.“

jú s časom na úrovni dní, týždňov, mesiacov, sú určené pre inú úroveň pracovníkov a majú iné funkcie a „žijú“ vo svete, v ktorom platia rigorózne pravidlá, často legislatívne dané, ktoré sú relatívne statické. Oblasť výroby je naopak veľmi dynamická a MES sa vie pružnejšie prispôbiť zmenám v technológii aj očakávaniam používateľov. Rozhodnutie, či pre riešenie konkrétnej situácie použiť MES, alebo podnikový systém, nie je vždy jednoznačné. Hranica medzi systémami nie je presne vyznačená a systémy sa často do istej miery prekrývajú.

Systémy MES plní různé funkce – od sběru dat, přes plánování výroby a její sledo-

vání až po řízení kvality, údržby a analýzu výkonnosti. Jaké jsou požadavky zákazníků – mají zájem o implementaci všech funkcí najednou, nebo jen některých s postupným doplňováním?

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Z praxe vyplývá, že podniky obvykle začínají jednou či několika funkcemi MES a rozšiřují systém podle potřeby. Tuto strategii umožňují i některé MES, především jestliže nabízejí měřítkování nebo i modulární strukturu, jako nevhodné vidíme funkce „psané na míru“, snad dobré pro malé podniky. Při postupném zavádění ale doporučujeme ověřit, zda má zvolený MES funkce, které můžeme v budoucnu potřebovat. Setkáváme se ale i se zákazníky, kteří chtějí vyřešit celý systém v jednom kroku – takto řešený úspěšný projekt může posunout podnik značně dopředu.

Milan Rebec (Siemens):

Já se domnívám, že je výhodné implementovat naprosto komplexní systémy MES. V současnosti je však úroveň vybavení firem systémy MES různá a v převážné většině se k ideálu přibližuje postupnými dílčími kro-



Milan Rebec, Siemens, s. r. o.

„Technický management nadnárodních firem je mnohdy sestaven ze specialistů různých národností a zkušeností. Tito lidé s krátkými pracovními kontrakty se pomocí MES mohou rychle zorientovat ve svěřených výrobních celcích i schopnostech pracovních kolektivů a také s požadavky na servisní a popřípadě investiční činnosti apod.“

ky. Zákazníci jsou z různých důvodů nuceni investovat do dílčích systémů, takže nesměřují ke komplexnímu MES systematicky, ale nahodile. Požadavky zákazníků na přípravu a tvorbu MES jsou často nekonzistentní a u velkých zákazníků silně závisejí na mnoha subjektivních vlivech různých zájmových skupin uvnitř firmy.

Václav Zajíček (konzultant DCIX ve společnosti Aimtec):

Zákazník většinou přichází s požadavkem na jednu či dvě konkrétní funkce, které od MES očekává. V průběhu přípravy implementace se pak ještě doplní nutné části pro správný chod systému MES. Velmi často se po zaběhnutí a zažití systému jeho funkce rozšiřují o další možnosti. Zákazník díky MES odhalí problémy výroby a může je řešit právě pomocí další funkce systému MES.

Vlastimil Raška (ATS aplikované technické systémy):

Setkáváme se s požadavky na implementaci vybraných klíčových funkcí, které jsou nezbytné a kritické pro soulad s legislativou v daném odvětví (obecně výrobní procesy a kvalita, životní prostředí, hygiena apod.). Neméně podstatnou fází je integrace se systémem ERP a se systémy pro řízení a SCADA. Samozřejmě že architektura MES by měla být natolik otevřená, aby bylo možné dodatečně implementovat další funkce.

Vít Jurásek (Pantek):

I z našich zkušeností vyplývá jako vhodnější spíše postupná realizace MES. Zákazník typicky začíná pilotním zavedením některé z hlavních částí sledování výroby či sledování prostojů a postupně MES rozšiřuje o další potřebné funkce.

Jozef Čvirik (Ipesoft):

Zákazníci obvykle potřebují vyřešit nejaký problém. Podľa našich skúseností sa častejšie implementujú jednotlivé funkcie MES, ktoré bezprostredne súvisia s riešením konkrétneho problému, než obecný, komplexný systém. Má to zmysel aj z pohľadu finančnej náročnosti riešenia a dĺžky implementácie. Ak je riešenie úspešné, zvyčajne vedie k postupnému rozširovaniu implementovaných funkcií.

Ondřej Janík (Kolektor Indutec):

Až příliš mnoho firem se při zavádění MES nechá lapit do pastí megalomanských řešení, která bohužel přizívuje Evropská unie svou dotační politikou. Rozhodování se přesunuje do iracionální roviny: „Čím dražší MES si koupíme, tím více dotací od EU dostaneme.“ Navštívil jsem již podniky, ve kterých tato nenasytost po dotacích vedla k tomu, že se déle než rok věnovaly implementaci obudně složitých systémů, často bez jakéhokoliv okamžitého přínosu pro ekonomiku podniku. Vždy a za všech okolností je rozumné zavádět MES postupně po malých krůčcích: začít se sběrem dat z několika strojů nebo částí technologie a ověřit správnost dat a naučit s nimi pracovat zaměstnance. Až poté přidat první grafické přehledy a začlenit další stroje nebo technologické úseky a opět počkat, až se lidé naučí s přehledy pracovat. Poté lze přidat propojení se zakázkami (ERP), opět nechat lidi zapracovat a přistoupit k implementaci plánování výroby atd. Výhodou postupné implementace je rozložení investic v čase, ale hlavně čas na změnu způsobu práce a myšlení všech zaměstnanců.

Jaké kroky by měly předcházet zavedení MES ve výrobním provozu? S jakými přístupy k budování informačních systémů pro výrobu se setkáváte?

Milan Rebec (Siemens):

Před zavedením MES musí vedení firmy zpracovat analýzu potřeb trhu a jasnou dlouhodobou koncepci směrů rozvoje výroby. Na základě této analýzy může firma efektiv-

ně investovat do MES u těch výrobních celků, kde je zaručena návratnost vložených prostředků. Často je nutné zavést do výrobních procesů nákladné systémy měření a jiná technická opatření tak, aby měl systém MES dostatečnou bázi informací pro vytvoření dlouhodobě srovnatelných opakovaných výstupů pro vedení firmy.

Vít Jurásek (Pantek):

Prvním nutným krokem je určitě detailní analýza potřeb zákazníka a současného stavu



Vít Jurásek, Pantek (CS) s. r. o.

„Koncoví zákazníci mají představu o požadovaném výsledném chování dodaného systému MES. Tyto představy je však často nutné protnout s reálnými možnostmi softwarového řešení a určit hranice funkcí jednotlivých potřebných modulů, které se často částečně prolínají.“

technologie, systému pro řízení technologických celků a stavu systémů pro řízení podniku. Tato analýza přinese korektní pohled a připravenost k budoucí implementaci MES ve výrobním provozu.

Jozef Čvirik (Ipesoft):

Vo výrobných podnikoch je dnes pomerne veľa rôznych informačných systémov, ktoré sú často navzájom údajovo nekompatibilné, izolované, existuje v nich množstvo duplicitných údajov a iné zase chýbajú. MES by mal tieto systémy informaticky integrovať, využívať existujúce údaje (ak je to možné), spájať ich a v konzistentnej podobe ich poskytnúť používateľovi. Dôležitá je analýza existujúceho informačného prostredia v podniku s výstupmi vo vecnej, finančnej a časovej rovine. Na tomto základe sa dohodneme so zákazníkom, koľko ho to bude stáť a ako sa investícia zaplatí a ako dlho to celé bude trvať. Veľmi dôležité je určiť spôsob merania prínosov z implementácie riešenia MES (KPI), ktoré pomôžu vyhodnotiť úspešnosť alebo neúspešnosť projektu. Toto súvisí s jasným určením očakávaní zákazníka od implementácie MES.

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Při zavádění informačních systémů je obecně důležitá příprava projektu. Podniky často nemají odborníky na MES nebo jeho funkce. Proto kvalitní dodavatel nabízí analýzu požadavků či úvodní studii jako součást kompletních služeb. Setkali jsme se i s neúspěšnými realizacemi MES, jejichž příčinou byla právě nedostatečná příprava, nevyjasněné cíle projektu nebo nejasná strategie zavádění potřebných funkcí MES. Příčinou neúspěchu bývá i nesprávný výběr typu MES, který pak musí uživatelé vyměňovat.

Ondřej Janík (Kolektor Indutec):

Před zavedením MES vždy ověřujeme, jestli je výroba dobře organizována, zda jsou zásoby materiálu na svém místě, jestli jsou stroje a pracovní prostředí čisté, jak kvalitní je technická příprava výroby, normy pracovních úkonů nebo třeba v jakých podmínkách pracuje údržba. MES sám o sobě firmu nespasí a je velká chyba ho zavádět „od zeleného stolu“. Má-li zákazník problémy s organizací výroby nebo jiné „do očí bijící“ rezervy ve výrobě, vždy doporučuji se zavedením MES počkat a zaměřit se raději na tyto nedostatky. Není-li výroba dobře organizována, MES jí příliš nepomůže a zákazník je nespo-



**Ondřej Janík,
Kolektor Indutec**

„Systém MES je nástroj pro každodenní použití, který pomůže během několika sekund najít úzká místa ve výrobě, a byla by velká chyba z něj dělat složitý, univerzálně-analytický nástroj pro celou výrobu, který jako deus ex machina vstoupí do děje výroby a vše potřebné sám vyřeší.“

kojen a frustrován. Při implementaci MES je klíčová znalost výrobního procesu spojená se širokými znalostmi z oblasti zpracování výrobních dat.

Václav Zajíček (konzultant DCIx ve společnosti Aimtec):

Za nejdůležitější krok před zavedením MES je vytvořit ve firmě atmosféru přesvědčení, že potřebuje MES, aby jí pomohl. Úspěch nebude mít přístup typu: „Ředitel nařídil, že budeme mít MES“, ale spíše „My chceme najít rezervy a MES nám pomůže.“ Tím se do projektu zahrne více lidí na různých pozicích, vždyť MES se většinou dotýká největšího počtu zaměstnanců – budou se s ním setkávat také všichni dělníci, jichž mohou být i stovky. Proto je dobré vést je k názoru, že MES není bič, ale pomocník.

Vlastimil Raška (ATS aplikované technické systémy):

Zcela určitě je třeba začít analýzou projektu, ve které si se zákazníkem ujasníme, co vlastně od MES očekává. Dále se pokračuje jeho návrhem, první funkční a technickou specifikací, konfigurací a (je-li to nutné) vývojem softwaru, následuje instalace, zprovoznění a testování, vše je třeba rovněž řádně zdokumentovat a proškolení uživatele. Samozřejmě je nezbytné nutné uzpůsobit hardware a software, sítě a jiné komponenty systému. Rovněž je velmi důležité, aby se sám zákazník angažoval během specifikace a dořadování projektu – takto lze odhalit spousty detailů,

na které by ve fázi zavádění již bylo pozdě. Vzhledem ke své rozsáhlosti vyžadují tyto projekty kvalitní řízení projektu a řízenou komunikaci směrem k zaměstnancům – operátorům, kteří přijdou do styku se systémem MES. Pro plné využití MES je nutná určitá úroveň automatizace technologického procesu. V částečně automatizovaných provozech často probíhá sběr některých výrobních dat manuálně a poté jsou data přepisována do elektronické podoby. Mnohdy jsou pak předávány velmi nepřesné parametry (KPI).

Mají zákazníci vždy jasno v tom, jaké funkce má MES provádět, jaké informace budou přenášeny a kam apod.?

Ondřej Janík (Kolektor Indutec):

Na počátku zavádění MES je vždy mnoho nejasností i utopických představ. Častým nešvarem bývá také mylný přístup: „Seberme všechna data, co můžeme, a pak už si s nimi nějak poradíme.“ Další častou počáteční chybou je přehnané lpění na dosavadním způsobu získávání dat z výroby a jejich zpracování, kdy zákazník není otevřený jednodušším řešením a požaduje jen jakési elektronické kopie postupů, na které byl zvyklý v „dobách papírových“. Vždy je třeba sbírat a přenášet jen ta nejpotřebnější data, abychom udrželi MES velmi jednoduchý a přehledný. MES je nástroj pro každodenní použití, který pomůže během několika sekund najít úzká místa ve výrobě, a byla by velká chyba z něj dělat složitý, univerzálně-analytický nástroj pro celou výrobu, který jako deus ex machina vstoupí do děje výroby a vše potřebné sám vyřeší.

Vlastimil Braun (Compas automatizace):

Systémy MES a jejich možnosti nejsou v podnicích běžně známé. Problém vidíme i v multioborovém charakteru projektu, jeho technické i organizační provázanosti s různými částmi podniku. MES jsou informační systémy pro výrobu, které komunikují s dalšími systémy. Uživatelé jsou ale především výrobní týmy od dělníků ve výrobě až po pracovníky a manažery, včetně dalších oddělení jako např. jakost, technologie, technický úsek či údržba. Z toho plyne, že sestavit zadání pro MES není jednoduchá činnost ani z hlediska požadavků na funkčnost, ani ze strategického např. střednědobého pohledu.

Milan Rebec (Siemens):

Zákazníci mají rozsáhlé provozní zkušenosti a pod tlakem konkurence i potřebu zefektivnit své výrobní procesy a vědí, že jim k tomu MES může poměrně rychle a efektivně pomoci. Z toho vyplývá i přesné určení funkcí, které by měl systém MES provádět. Složitější je správně nastavit spolupráci mezi tvůrcem funkcí MES a zákazníkem jako nositelem technologických

znalostí tak, aby vznikl výsledek, který zákazník očekává a tvůrce systému MES je schopen vytvořit.

Václav Zajíček (konzultant DCIx ve společnosti Aimtec):

Zákazníci mají samozřejmě různé úrovně znalosti MES. Někteří je načerpali z článků a seminářů, jiní se již se systémem MES setkali. Důležité je vybrat si kvalitního partne-



**Václav Zajíček,
konzultant DCIx ve
společnosti Aimtec a. s.**

„Před zavedením MES je potřeba vytvořit mezi zaměstnanci atmosféru přesvědčení, že potřebují MES, aby jim pomohl. Úspěch nebude mít přístup typu: „Ředitel nařídil, že budeme mít MES“, ale spíše „My chceme najít rezervy a MES nám pomůže.“

ra pro implementaci. Právě on musí porozumět výrobě na straně zákazníka a postupně vytvořit správně fungující MES na základě svých zkušeností a znalostí aktuálního stavu.

Vlastimil Raška (ATS aplikované technické systémy):

Podle našich zkušeností má management u většiny zákazníků velmi dobré znalosti o MES a jejich fungování. Pracovníky na nižších stupních řízení podniku je třeba před implementací a během ní školit a zapojit do implementace tak, abychom naplno využili potenciál systému MES v daném provozu. Většina znalostí o výrobním procesu, které jsou zásadní pro úspěšné zavedení MES, se ukrývá mezi pracovníky ve výrobě, technologii atd.

Vít Jurásek (Pantek):

Podle praktických zkušeností mají často koncoví zákazníci představu o fungování celku, tedy představu o požadovaném „výsledném chování“ dodaného systému MES. Tyto představy je však často nutné protnout s reálnými možnostmi softwarového řešení a určit hranice funkcí potřebných modulů, které se často částečně prolínají.

Jozef Čvirik (Ipesoft):

Súhlasím, zákazník presne vie, čo potrebuje, ale väčšinou nevie, ako to urobiť. Tu je priestor pre dodávateľa MES, aby ponúkol svoje know-how, skúsenosti a kompetencie. Ideálnou fázou je na to príprava štúdie realizovateľnosti, na základe ktorej sa pripraví návrh implementácie a v spolupráci so zákazníkom sa vyberie najvhodnejší postup pri jej realizácii.

Anketu vedľa Eva Vaculíková.