**ICT ve výrobě**

PhDr. Blanka Markovičová, CSc., SST

*Dne 5. dubna 2018 se na půdě RCMT konal seminář na téma* ***ICT ve výrobě*** *–* ***Management životního cyklu výrobku a využití Big Data pro zvyšování produktivity a snižování nákladů****. Cílem semináře bylo ukázat, jak je možno dosáhnout zvyšování produktivity a snižování nákladů v moderních výrobních systémech nasazením pokročilých softwarových řešení pro zpracování procesních dat. Seminář byl organizován v rámci projektu NUCLEI, jehož cílem je přispět k iniciaci mezinárodní spolupráce i k větší otevřenosti vůči výzkumu a vývoji v rámci konceptu Open Innovation. Cílem projektu je posílení konkurenceschopnosti firem.*

**V úvodu semináře představil Ing. Jan Smolík, Ph.D. (RCMT, FS ČVUT v Praze) projekt NUCLEI.** **Ten si klade za cíl posílit spolupráci ve výzkumu a vývoji v regionu střední Evropy mezi partnery různých velikostí, typů a zaměření (univerzity, výrobci výrobní techniky, uživatelé výrobní techniky aj.)** V běžné praxi probíhá spolupráce ve výzkumu a vývoji zpravidla v rámci jednoho regionu mezi dvěma partnery. Jedna firma spolupracuje s jednou univerzitou nebo jinou výzkumnou organizací na konkrétním projektu nebo tématu. To je sice výhodné komunikačně, nabídka výzkumné podpory firmám však může být v tomto formátu výrazně limitována. Projekt NUCLEI chce pomoci překročit toto paradigma a podpořit intenzivnější inovace v těchto dvou oblastech:

* rozšíření schématu spolupráce na přeshraniční spolupráci v rámci střední Evropy (např. německá firma řeší projekt VaV s českou výzkumnou organizací nebo naopak);
* rozšíření zájmu o spolupráci přímo mezi komerčními firmami na společných VaV projektech a uplatňování myšlenky konceptu "Open Innovations" (tj. firmy synergicky sdílejí spolupráci na inovacích pro zlepšení svých produktů, např. spolupráce výrobce obráběcích strojů s uživatelem obráběcího stroje při zlepšování jeho konkrétní technologie).

**Nástrojem pro podporu a urychlení přístupu ke stávajícím výsledkům výzkumu a vývoje a existujícím výrobkům je tzv. digitální periskop, který tato data systematizuje do přehledného vyhledávacího prostředí**. Prostřednictvím internetových stránek ([www.transfertech.eu](http://www.transfertech.eu)) jsou shromažďovány výsledky z oblasti pokročilého zpracovatelského průmyslu. Výsledky zahrnují technologie, jako jsou roboty, výrobní procesy, ICT, elektronika a modelování a vizualizace. Každý záznam v databázi obsahuje popis, krátký abstrakt a kontakty. Pomocí vyhledávače lze mezi výsledky nacházet relevantní témata a následně i výzkumného partnera, se kterým může firma navázat spolupráci.

**Na úvodní příspěvek navázal Ing. Petr Kolář, Ph.D. (vedoucí RCMT, FS ČVUT v Praze) s kratší prezentací, která ukázala ICT jako nástroj zlepšování užitných vlastností strojů.** Digitalizace, která je v průmyslu součástí přirozené evoluce, vede ke zlepšování užitných vlastností strojů a tím ke zvyšování konkurenceschopnosti jejich výrobců. Cílem praktického využití digitalizace je propojit data v celém výrobním řetězci, následně je shromažďovat, analyzovat a na základě toho adekvátně reagovat. Toto propojení vede ve svém důsledku k vyšší přesnosti, jakosti, produktivitě, spolehlivosti, efektivnosti a menší zátěži pro životní prostředí. Inteligentní stroje současnosti mají proto rozšířenou senzoriku a schopnost komunikace s dalšími zařízeními, což umožňuje detekci dalších dat a informací. Do budoucna se u výrobních strojů předpokládá růst podílu senzoriky a na to vázaný rozvoj inteligence ve smyslu schopnosti reagovat autonomně na neočekávané situace.

**Zkušenosti s využitím Big Data v německém průmyslu přednesl Dr. Tilman Becker (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz - Německé výzkumné centrum umělé inteligence**). Ukázal jejich využití v řadě oblastí, od prodeje potravin po aplikace ve výrobě. Představil též některé výsledky využití velkých dat a umělé inteligence v robotice. Podle jeho slov jsou ICT nástroje připraveny pro plné využití průmyslovými firmami. V současné době jsme tak v období očekávání, kdy se této příležitosti chopí v oblasti výroby nějaký světový gigant a začne nastavovat nové standardy a požadavky na své dodavatele.

**První blok prezentací uzavřela přednáška Mgr. Václava Jirkovského (CIIRC ČVUT v Praze), která vrhla analytický pohled na Big Data.** Mgr. Jirkovský se pokusil definovat, co jsou a co nejsou Big Data, a dále se věnoval možnostem jejich zpracování. Jednalo se o zhuštěný průřez celou problematikou zpracování a využití velkých dat. Na závěr přednášky zaznělo i několik konkrétních příkladů z průmyslové praxe.

Druhý blok semináře se nesl v duchu příkladů z firemní praxe. **Nástroje na podporu životního cyklu výrobku (PLM – Product Life Management) prezentoval Ing. Pavel Burget, Ph.D. (Factorio Solutions)**. U každého výrobku dochází k vzájemnému průniku tří významných řetězců: řetězec produktu (od návrhu, přes výrobu a používání až po recyklaci), řetězec výroby (od návrhu výrobní linky, přes její optimalizaci, provozování a konečnou likvidaci nebo přestavbu) a řetězec vztahu se zákazníkem (poptávka, nabídka, dodání a po skončení technického života produktu zpětný odběr a likvidace). V prezentaci byly ukázány konkrétní SW nástroje, které zajišťují podporu v rámci jednotlivých řetězců i to, jak lze s výhodou mezi nimi sdílet data pro rychlejší a efektivnější práci na každém dílčím úkolu.

**Ing. Jan Fibír, CSc. (SIDAT) se ve svém příspěvku podělil o zkušenosti s dopady realizace nadřazených systémů (MOM – Manufacturing Operation Management / MES - Manufacturing Execution System) na systémy řízení strojů a linek, digitalizací a problematikou sběru a zpracování dat.** I on potvrdil názory předřečníků týkající se skutečnosti, že výrobní data musí být navzájem propojena, aby bylo možné po jejich vyhodnocení účinně modifikovat řídicí algoritmy. Zároveň ale upozornil na to, že i přes současný postup digitalizace stojí sběru dat a jejich analýze v cestě datová „uzavřenost“ některých stávajících řídicích systémů, které nemají odpovídající rozhraní. Řešením je nabízet systémy s otevřenou možností komunikace s nadřazenými systémy. Ve své přednášce shrnul hlavní požadavky, které by měl dodržovat výrobce strojů, který chce uživateli umožnit připojení zařízení na nadřazený SW systém. Problematika byla nahlédnuta i optikou uživatele, pro které byly shrnuty zásady obecných požadavků na moderní automatický výrobní systém.

**Na závěr semináře promluvil David Řehoř, MBA (ABB) o Manufacturing Operation Managementu (MOM) jako prostředku datové analýzy pro úspory nákladů ve výrobě.** Ukázal, jak tento nástroj může pomoci propojit „svět peněz“ sledovaný v podnikových ERP systémech a „svět strojů“ řízený PLC systémy. Zajímavým doplněním vlastní odborné prezentace byla živá on-line ukázka virtuální továrny, použitá pro sledování aktuálního stavu výroby v konkrétní firmě, která MOM od ABB nasadila. Mezi hlavní efekty zavedení MOM patří zlepšení využití výrobních zařízení (větší disponibilní čas), snížení spotřeby materiálu, zvýšení kvality a snížení odchylek výroby, snížení administrativní zátěže, snadnější zavádění nových produktů a procesů a zajištění procesu kontinuálního zlepšování.

Závěrečná diskuse se týkala především problematiky efektivního řízení výroby a konkurenční výhody prostřednictvím digitální továrny, sběru a analýzy dat, jejich následného zpracování a vyhodnocení. Všichni účastníci ocenili volbu řečníků i průřezové nastavení témat, a to jak řadou dotazů během živých diskusí, tak i při závěrečném hodnocení celé akce. Toto jsou vybrané reakce účastníků, které jsme po po semináři zaznamenali:

Petr Stříteský, TOSHULIN: „*Informace prezentované na semináři jsou pro nás velmi cenné. Průmysl 4.0 nemá z pohledu technické specifikace jasně definovaný formát a konkrétní obsah. Je to velmi široké téma, a proto každá dílčí část, každá data, kterým rozumíme a kterým se věnujeme, mají smysl, protože tím se hledá konkrétní užití pro výrobce i uživatele stroje, jeho obsluhu a údržbu. Ucelených a konkrétních informací k problematice je málo, a navíc má každý odborník a každá firma poněkud odlišný názor. Proto je každá další konkrétní informace dobrá, protože skládáním jednotlivých řešení a různých pohledů se hledá cesta k finálnímu řešení. Skladba přednášejících byla určitě zajímavá, ocenili jsme také prezentovaný pohled ze zahraničí. Je vidět, že v Německu se toto téma řeší na trochu jiné úrovni. Osobně jsem byl v poslední době na několika seminářích v této oblasti a je dobře patrné, jak se téma intenzivně mění a vyvíjí. Uskutečněný seminář byl velmi dobrým doplněním našich znalostí o této problematice. Zejména jsme ocenili jeho rozsah - od teoretických přednášek po ukázky konkrétních příkladů.“*

Mgr. Jiří Vávra, VAPI: *„Naše firma není výrobcem obráběcích strojů, ale jejich uživatelem. Vyrábíme formy pro vstřikování plastů a obráběcí stroje jsou jedním z našich výrobních prostředků. Aktuálně připravujeme realizaci automatické výrobní linky komponent forem, takže průřez prezentovaných témat byl pro nás velmi přínosný. První část byla zajímavá jako celkový pohled na problematiku s větším nadhledem, ze kterého je možno abstrahovat dílčí části pro řešení konkrétních úloh v praxi. Druhá část byla přínosná konkrétními příklady. Osobně mě nejvíce zaujala reálná ukázka digitálního dvojčete výroby prezentovaná firmou ABB. Tento nástroj pro simulaci celých linek je velmi užitečný, avšak ne každý ho umí nasadit a používat. Seminář poskytl přehled o provázanosti jednotlivých témat. Lze říci, že v každé dotčené oblasti by bylo možné návazně uspořádat samostatný jednodenní seminář.“*

Seminář ICT ve výrobě byl prvním ze série odborných seminářů, které pořádá RCMT ve spolupráci s TPSVT, SpOS a ČMSA v rámci projektu NUCLEI. Následovat budou dále semináře na téma Ecodesign: Nákladově efektivní výroba (3. května 2018) a Roboty pro oblast obráběcích strojů (7. června 2018).

**Popisy obrázků:**

01 Dr. Tilman Becker, DFKI - Německý výzkumný ústav umělé inteligence, představil využití velkých dat a umělé inteligence v robotice

02 David Řehoř, MBA, ABB,  představil uživatelské rozhraní pro sledování aktuálního stavu výroby v konkrétní firmě, která nasadila integrovaný systém MOM od ABB