

Úvodník

Milé čtenářky, milí čtenáři,

vítám vás na stránkách prvního čísla elektronického bulletinu Národního centra Průmyslu 4.0 ([NCP4.0](#)). Ne náhodou jsem se rozhodl podělit se s Vámi o úvodní informace ve čtyřech (4.0) kapitolách.

1. Stručná historie

Koncept „Industrie 4.0“ odkazuje na čtvrtou průmyslovou revoluci a byl oficiálně představen v Německu, během veletrhu Hannover Messe v r. 2013. Hlavními autory [finální zprávy](#) vývojového týmu, která definuje Průmysl 4.0 jako nástroj pro zabezpečení budoucnosti německého průmyslu, jsou dr. Johannes Helbig, prof. Wolfgang Wahlster a prof. Henning Kagermann.

Do ČR se tento trend dostal v r. 2015, kdy byly zahájeny práce na „Národní iniciativě Průmysl 4.0“. Ta byla sepsána v r. 2016 a dnes je k dispozici v podobě knihy „[Průmysl 4.0 - Výzva pro Českou republiku](#)“. Na tomto místě je nutné poděkovat a vyjádřit poklonu prof. Vladimíru Maříkovi, který je nejen hlavním editorem a autorem této knihy, ale zejména „duchovním otcem“ myšlenky Průmyslu 4.0 v ČR a zakladatelem Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky na ČVUT v Praze (neboli CIIRC, jehož součástí je mj. NCP4.0).

Dne [4. září 2017](#) pak bylo slavnostním podpisem memoranda založeno Národní centrum Průmyslu 4.0, představen Testbed CIIRC pro Průmysl 4.0 a zahájen prestižní evropský projekt RICAIP ve spolupráci s VUT Brno a předními německými výzkumnými organizacemi DFKI a ZeMA.

2. Přivítání partnerů a členů

Na tomto místě bych rád předně poděkoval všem zakládajícím partnerům, kteří významně přispěli jak k založení NCP4.0, tak Testbedu CIIRC:

Akademičtí hlavní zakládající partneři:

- České vysoké učení technické v Praze
- Vysoké učení technické v Brně

Průmysloví hlavní zakládající partneři:

- Siemens, s.r.o.
- ŠKODA AUTO a.s.

Hlavní zakládající partneři z řad institucí a sdružení:

- Hospodářská komora České republiky
- JIC, zájmové sdružení právnických osob
- Středočeské inovační centrum
- Svaz průmyslu a dopravy České republiky

Zakládající partneři:

- ABRA Software a.s.
- DEL a.s.
- Festo, s.r.o.
- KUKA Roboter CEE GmbH, organizační složka
- SAP ČR, spol. s r.o.
- SIDAT spol. s r.o.
- Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Dále mám to potěšení, že mohu přivítat také další nové partnery a členy, kteří nám tímto rozhodnutím v samotném počátku fungování NCP4.0 projevíli důvěru, za což jim děkuji. Noví partneři:

- ZČU v Plzni
- Vysoká škola logistiky
- IBM Česká republika
- Factorio Solutions
- WE REFACTOR IT
- Česká spořitelna
- Economia

Noví členové:

- Aplis
- Pocket Virtuality
- mySCADA
- KNORR-BREMSE ČR

3. Vývoj ve světě a v ČR

Ze všech dostupných informací je zřejmé, že trh s technologiemi Průmyslu 4.0 v nejbližší budoucnosti rychle poroste. Otázkou zůstává jen to, jak moc rychle a které společnosti na tom vydělají, resp. budou na tento růst připraveny nebo k němu budou aktivně přispívat, což je právě jedním z cílů NCP4.0. Dle aktuálního článku našeho mediálního partnera – Hospodářských novin „[Inovace budou ve znamení digitálních dvojčat či 3D tisku](#)“ se musíme připravit především na následující trendy:

1. Roboti, kteří řeší nedostatek lidí ve výrobě
2. Virtuální realita pro navrhování výrobků
3. Digitální dvojčata urychlují vývoj
4. Analýza dat se z cloudu přesunuje "na okraj"
5. 3D tisk získá další rozměr

Zajímavá jsou také čísla, která se za těmito trendy skrývají – půjde až o dvacetinásobky růstu a stovky miliard dolarů celosvětově, tj. v ČR můžeme počítat s růstem minimálně v desítkách miliard korun. Samozřejmě, vzhledem k aktuální situaci v ČR – vysokému růstu ekonomiky i platů, minimální nezaměstnanosti a existenci relevantních dotačních programů (např. [Výzva OPPIK Technologie - Průmysl 4.0 nebo Pražské vouchery na inovační projekty](#)), je i u nás ideální doba k zavádění nejrůznějších řešení Průmyslu 4.0, které pomohou zvýšit efektivitu a produktivitu bez zvyšování počtu zaměstnanců.

4. Víze, úspěchy r. 2017 a plány na r. 2018

Vize NCP4.0 je jednoduchá: „**INSPIROVAT & TVORIT ČESKÝ PRŮMYSL 4.0**“

A jak se nám ji daří naplňovat? Kdybych měl parafrázovat populární rčení, tak „makáme, ale málo“, protože rozpočet NCP4.0 a Testbedu CIIRC na r. 2018 je sice již schválený, ale zatím, pochopitelně, nenaplněný, podobně jako naše personální kapacity. Nicméně již teď se můžeme pochlubit některými úspěchy a povedenými akcemi, např. (více informací k jednotlivým akcím na stránkách [www.ncp40.cz/aktuality](#)):

- Účast NCP4.0 na MSV v Brně
- ABRA Innovation Day
- SAP Leonardo Day
- Siemens & Deloitte & CIIRC – zákaznický den
- Noc vědců 2017 (v Testbedu CIIRC)
- Zapojení do projektu [RICAIP](#) - otevření centra Power4Production v DFKI / ZeMa
- Akce pro Škoda Auto CDO
- Účast na Symposiu RRI (Robot Revolution Initiative) a výstavě iREX2017 v Tokiu (viz dále)
- Úspěšná přihláška do programu EU Digital Innovation Hubs

A máme samozřejmě nemalé ambice i pro příští rok, ať už jsou to vlastní akce, vydávání bulletinu, pořádání odborných školení, odborné konzultace pro firmy, dny otevřených dveří v Testbedu CIIRC, účast na národních/mezinárodních výzkumných projektech, firemní projekty, podpora start-upů, [noví partneři a členové](#), podpora rozvoje všech testbedů (CIIRC, CEITEC, VSB-TUO, Intemac). Důležitý je pro nás i smluvní výzkum, publikační činnost, podpora mezinárodní spolupráce a v neposlední řadě i zajištění udržitelného financování. Držte nám prosím palce, ať se nám podaří tyto cíle naplnit a podpořit tak český průmysl.

Těším se na spolupráci s vámi v roce 2018 a přeji vám inspirativní čtení.

Roman Holý
pověřený vedením NCP4.0

Testbed na CIIRC ČVUT v Praze

Autor: Pavel Burget, vedoucí Testbedu pro Průmysl 4.0 CIIRC ČVUT

[Testbed pro Průmysl 4.0](#), který byl založen na CIIRC ČVUT, je prvním testbedem svého druhu v České republice. Je založen na myšlence propojení softwarových nástrojů pro správu životního cyklu výrobku (PLM) a výrobních zařízení (3D tiskárny, dopravníky, roboty a obráběcí stroje) do jednoho celku. Ten bude představovat menší výrobní linku včetně interoperační logistiky a umožní českým podnikům nasazovat a ověřovat postupy Průmyslu 4.0 před jejich zavedením do své reálné výroby nebo jiných podnikových činností. Testbed bude postupně vybavován moderními **technologiemi z robotiky, automatizace, obrábění a informačních technologií**, které se blíží hranici současných technologických možností průmyslové výroby a které skýtají velký potenciál pro budoucí výzkum.

Důležitost Testbedu pro český průmysl podtrhuje zájem významných firem, které se staly jeho partner a aktivně se podílejí na jeho směřování a realizaci. Hlavními partnery jsou kromě CIIRC ČVUT společnosti *Siemens, s.r.o.* a *Škoda Auto a.s.*, které jsou v oblasti digitalizace výroby a aplikaci konceptů Průmyslu 4.0 na světové špičce. Partnery jsou také společnosti *SIDAT*, *DEL* a *ABRA Software* jako představitelé českých firem s dlouhou tradicí v českém průmyslu a také nadnárodní firmy *KUKA*, *FESTO* a *SAP*.

Díky spolupráci těchto i dalších partnerů jako například společností *We Refactor IT* nebo *Factorio Solutions*, se podařilo realizovat první projekty, které představují základ systémové integrace díky propojení softwarových nástrojů Teamcenter a Tecnomatix z rodiny PLM společnosti Siemens, ABRA Gen jako představitel software pro řízení podnikových operací (ERP) a automatizovaného řízení založeného na prostředcích Simatic a technologiích Profinet, OPC UA a dalších. Praktická implementace rozšířené a virtuální reality umožňuje pohybovat se ve virtuálním prostředí ve výrobě a sledovat stroje z různých úhlů pohledu, zkoumat možné scénáře rozšíření výroby nebo pozorovat výrobu jednotlivých dílů v nejbližších detailech, aniž by takové scénáře byly fyzicky realizovány. Napojení virtuální reality na průmyslové simulační nástroje Tecnomatix přibližuje tyto technologie použití ve skutečných výrobních provozech.

Uvedené projekty byly realizovány v rámci první fáze zprovoznění Testbedu, která byla zakončena u příležitosti jeho slavnostního otevření 4. září 2017. Prostředky, které jsou nyní v provozu, zahrnují dopravníkový systém Montrac, roboty KUKA KR60 v běžném provedení i v provedení High Accuracy vhodném pro robotické obrábění, robota KUKA LBR iiwa s vysokou citlivostí pro úlohy vyžadující úzkou spolupráci s člověkem, 3D tiskárny pro tisk z kovu (TruPrint 1000) a z plastu (Fortus 450), řídicí systémy, periferie, operátorské panely a inženýrské nástroje Siemens Simatic, pneumatické komponenty Festo nebo bezpečnostní prvky Sick. Důležitou oblastí je robotické obrábění realizované prostřednictvím již výše uvedeného robota KUKA a řídicího systému Sinumerik. V dalších fázích se budou tyto prostředky dále rozšiřovat a jejich funkce a zapojení do celého konceptu Průmyslu 4.0 realizovaného v Testbedu demonstrovat na dalších projektech.

Důležitým aspektem vzniku Testbedu je jeho využití v rámci klíčové výzkumné infrastruktury CIIRC ČVUT, která se v budoucnu stane jedním ze stavebních kamenů distribuované evropské výzkumné infrastruktury pro Průmysl 4.0. Již nyní se v Testbedu řeší nebo začínají řešit výzkumné projekty, v nichž je CIIRC ČVUT klíčovým výzkumným partnerem, jako například DAMIAS, DIGICOR, KnowDrift a další. Jedním z důležitých témat výzkumu je tzv. „digitální dvojče“ neboli počítačový model produktu či výrobního systému, který umožní simulovat a plánovat nejen tvary a vlastnosti výrobků, ale také výrobní postupy a robotické operace tak, aby se zkrátil cyklus návrhu nového výrobku a jeho uvedení do výroby a následně na trh. S tím souvisí i téma flexibilní a chytré výroby, automatické konfigurace strojů podle vlastností vyráběného výrobku, spolupráce strojů a lidí, kombinace aditivní výroby a tradičního obrábění apod. Díky kombinaci výrobních strojů a simulačních nástrojů bude možné prostřednictvím virtualizace a rozšířené či virtuální reality budovat rozsáhlé výrobní linky, které umožní navrhovat, modelovat a optimalizovat výrobní postupy v různých průmyslových oblastech. Propojením na cloudové technologie a analytické systémy pro velké objemy dat se informace z reálné výroby budou moci dostat zpět do fázi návrhu a plánování výrobku i výroby, což povede k optimalizaci všech fází životního cyklu. Rovněž bude možné vytvářet diagnostické modely a pokročit v oblasti prediktivní údržby jednotlivých strojů i celých výrobních linek.

Testbed je na počátku své existence a projekty, které se v něm realizují, odrážejí schopnost jeho partnerů společně připravit a realizovat projekty demonstrující koncepty Průmyslu 4.0. Nejen malé a střední podniky mohou využít příležitosti se s těmito projekty seznámit a inspirovat se, jak může Testbed spolu se svými partnery přispět k zahrnutí konceptů Průmyslu 4.0 do jejich služeb, výrobků, výrobních postupů a prostředků.

Zážitky a poznatky z japonské „robotické revoluce“

Autor: Roman Holý, pověřený řízením Národního centra průmyslu 4.0

Na přelomu listopadu a prosince 2017 jsem se zúčastnil třetího ročníku mezinárodního symposia RRI (Robot Revolution Initiative) a zároveň navštívil výstavu International Robotics Exhibition ([iREX](#)) 2017 v Tokiu, v Japonsku. Obě akce se konaly v atraktivním prostředí moderního konferenčního komplexu Tokyo Big Sight, ikdyž, trochu mi to připomínalo „komunistický“ Palác kultury (viz obr.; pro mladší ročníky - dnešní Kongresové centrum Praha).



V rámci symposia se konaly přednášky „politické“ (náměstek ministerstva pro ekonomiku, obchod a průmysl (METI), p. Kosaburo Nishime), „světové“ („The Fourth Industrial Revolution and Society 5.0“, David Aikman, World Economic Forum), „předsednické“ (Hideaki Omiya, předseda Robot Revolution Initiative – RRI a předseda představenstva Mitsubishi Heavy Industries), „úřednické“ (Markus Heß, Federal Ministry for Economic Affairs and Energy z Německa; Johan Harvard, Ministry of Enterprise and Innovation ze Švédska), „odborné“ („IIC: An introduction to the consortium and overview of Industrial Analytics Work“, Wael William Diab, IIC; „ARENA2036 – A New World of Joint Research and Innovation“, Dr. Mirko Bordigno, Fraunhofer IPA) i „vizionářské“ („Made in China 2025“ (a 2049 - sic!), pí. Li Haihua, China Academy of Information and Communications Technology) a mnohé další. Nebudu dále unavovat laskavé čtenáře jejich výčtem, natož snahou o detailnější popis obsahu. Většina prezentací a informací je, resp. bude, pochopitelně přístupná na internetu ([JMFRI](#), [případně jinde](#)).



Vystupující v našem panelu s názvem Future image of Manufacturing and Service with IIoT. R. Holý na fotografii úplně vlevo.

Rád bych se podělil spíše o celkové trendy a hodnocení symposia. Důkazem upřímné japonské snahy o mezinárodní spolupráci se mi zdá fakt, že většina vystupujících byli cizinci (12/22), z toho velká část Němců (7) a největší zastoupení měl, pochopitelně, Siemens (2+). Naopak, osobně mne překvapilo malé zastoupení amerických účastníků, vlastně jediným byl W. W. Diab, který ovšem reprezentoval IIC - Industrial Internet Consortium, a navíc je ředitelem Huawei Technologies. Kompenzací může být to, že právě mezi IIC a RRI bylo podepsáno MoU o spolupráci.

Co může být důvodem pozvání řečníků ze zemí, jako je Česko nebo Švédsko? Domnívám se, že na prvním místě budou osobní kontakty (pověst profesora Mařika v Japonsku), ale neméně důležitý může být fakt, že japonské firmy mají sice skvělou tradici v robotice a hardware obecně, ale o dost slabší pozici v software a programování (viz např. článek z BBC „[What happened to Japan's electronic giants?](#)“)

pokračování textu na další straně

Kombinatorické algoritmy pro optimalizaci výroby / Použití metod operačního výzkumu pro decision-making

Autoři: István Módos, Zdeněk Hanzálek, Přemysl Šůcha z oddělení Průmyslové Informatiky, CIIRC ČVUT

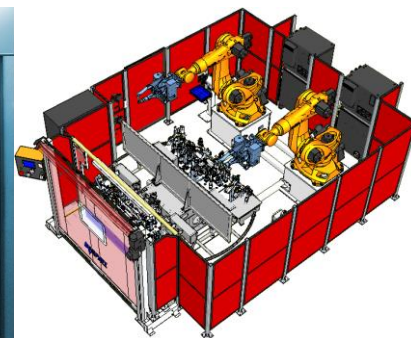
Efektivní využití dostupných zdrojů je základem úspěchu v řízení výroby. Se zvyšujícím se množstvím rozhodovacích procesů a jejich rostoucí složitostí však čím dál tím častěji přestává být možné tohoto úspěchu dosáhnout metodou „tužka a papír“. Vědečtí pracovníci Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) z oddělení Průmyslové informatiky v rámci projektu Centrum aplikované kybernetiky vyvíjejí algoritmy, které vybírají správná rozhodnutí při řešení výrobních problémů.

Operační výzkum je vědní obor, který se zabývá matematickým modelováním situací, procesů či úloh a jejich následnou optimalizací. S optimalizací, která hledá nejlepší možné řešení s ohledem na daná omezení, se setkáváme během našeho každodenního života. Příkladem může být doručování zásilek expresními dopravci. Objednávky jsou slučovány geograficky a zároveň dle časového okna dostupnosti zákazníků tak, aby byly náklady za najeté kilometry co nejmenší. Kde se však uplatní optimalizace v oblasti výroby? Důležitou roli hraje při návrhu výrobních plánů, v logistice, materiálovém hospodářství, ale i v řízení lidských zdrojů. Dříve byl za tato rozhodnutí zodpovědný plánovač s minimální podporou výpočetní techniky. Zatímco člověk je schopen vyhodnotit jedno řešení za několik sekund, počítač za stejný čas zmapuje tisíce až statisíce možných řešení.

Řešení pro moderní výrobu

Jedním z konkrétních příkladů je rozvrhování zakázkové výroby. Na základě poptávky je dnes běžné nabízet velkou variabilitu produktů, což je důsledkem snahy výrobců zvyšovat svou konkurenceschopnost. Počet zakázek obecně roste, jejich portfolio se dynamicky mění či rozšiřuje, ale velikost výrobní dávky se zmenšuje. V zakázkové výrobě se denně setkáváme s operativním zařazením urgentních objednávek do výroby, zpožděním dodávky materiálu, výpadky strojů, v delším časovém horizontu pak se změnami výrobního procesu nebo nákupem nových výrobních zdrojů. Díky všem těmto aspektům je tvorba výrobního plánu mnohem komplikovanější. Již není možné pouze jednoduše seřadit zakázky podle termínu dodání, protože je nutné uvažovat i další kritéria týkající se výroby, např. minimalizaci přípravných a přestavbových časů či minimalizaci meziskladů při zpracování zakázky. Výrobu navíc nelze vnímat izolovaně, ale jako součást složitějšího procesu (supply chain management), kde výraznou roli hrají logistika a materiálové hospodářství. V kombinaci s aktuálním trendem zeštíhlování výroby, kde je jedním z hlavních rysů eliminace skladových zásob na minimální množství, musí být výrobní plány aktualizovány operativně dle dostupnosti materiálu.

Naše optimalizační algoritmy pro návrh výrobních plánů výrazně pomohly eliminovat problémy zakázkové výroby vznikající v návaznosti na logistiku, kdy donedávna bylo nutné operativně a neefektivně řešit problémy s nedostupností materiálu. Dalším ukazatelem výkonnosti, který se nám podařilo výrazně navýšit, je tzv. uptime, tedy výrobní čas strojů. Je to čas, kdy se vyrábí a stroje nestojí, ať už z důvodu špatného seřazení zakázek na stroji, nebo nadbytečných příprav/přestaveb stroje. Výrobní plány sestavené s pomocí optimalizačních algoritmů vykazují uptime v dlouhodobém měřítku o 10–20 % vyšší, což přirozeně koresponduje se zvýšením obrátu a následně zisku výrobní společnosti.



Obrázek 1: zdroj Zapp2Photo/Shutterstock

Obrázek 2: robotická linka ze spolupráce s firmou Blumenbecker

What-if analýza výrobních linek

Naše skupina se zabývá nejenom zakázkovou, ale také sériovou výrobou. Sériovou linku je možné si představit jako sestavu strojů, do které vstupuje materiál a výstupem je výsledný produkt. Cílem je tyto stroje vyladit tak, aby linka měla co největší propustnost, tedy aby generovala co nejvíce produktu za daný čas. Z tohoto důvodu je velmi častým požadavkem tzv. what-if analýza sériové výrobní linky, kdy je vytvořen její matematický model a je zkoumán vliv parametrů (např. rychlost strojů mající vliv na jejich spolehlivost či délka dopravníků mezi jednotlivými stroji) na sledovaná kritéria (poruchovost strojů, energetická spotřeba, zmetkovitost výrobků apod.) bez fyzických zásahů do vlastní výrobní linky. What-if analýza je přínosná především při návrhu ještě nepostavené linky nebo optimalizaci parametrů již existujících. Zde je možné otestovat změnu topologie linky nebo ověřit, zda výměna staršího stroje za novější bude pro linku jako celek přínosem. Ve spolupráci s firmou Procter & Gamble jsme takový modelovací a simulační nástroj navrhli na základě Petriho sítí. Výraznou výhodou našeho řešení oproti testování skutečné linky je výše nákladů za provedení testu a jeho rychlost. Tento přístup je v souladu s novou koncepcí výroby Průmysl 4.0, kde je právě virtuální modelování a simulace jedním ze stěžejních pilířů.

Algoritmy jako nástroje k dosažení úspěchu

Cesty k úspěchu ve výrobě jsou různé. Jistotou však je, že jednou z nich je bezesporu aplikace optimalizačních algoritmů, které provádějí systematická rozhodnutí v krátkém čase. Jsou to však pouhé nástroje a za konečná schválení jsou stále zodpovědní lidé. Díky počítačům jim však odpadá zdoluhavá a často se opakující práce, mohou projevit svou kreativitu a operativně se soustředit na to, co je důležité. Nejde o nic jiného, než o jemnou úpravu známé zásady Tomáše Bati „Lidem myšlení, počítačům dřinu.“

Vybrané projekty:

- FOREST GACR - Algoritmy pro flexibilní rozvrhování
- Factory of Future - pro společnost EATON
- Technologies for integration of industrial robots in production systems up to Industry 4.0 - pro Blumenbecker
- What-if analýza při plánování výroby - pro Asseco Solutions
- Energeticky efektivní robotická linka - pro Škoda Auto

Pokračování z předchozí strany (Zážitky a poznatky z japonské „robotické revoluce“)

Symposium se konalo v rámci výstavy iREX, kde jsem navštívil stánky firem Mitsubishi a SMC a dále se setkal se zástupci mnoha dalších firem. Věřím, že cesta přispěla k dalšímu prohloubení spolupráce mezi představiteli japonské Robot Revolution Initiative a Národní iniciativy Průmysl 4.0 a pomůže k zapojení japonských firem v ČR do Národního centra Průmyslu 4.0.

Na závěr bych se chtěl podělit o „top 3“ cestovatelské zážitky z Tokia:

1. Velké davy lidí, zejména v MHD ve špičkách a během sobotního večera v populárních čtvrtích, obchodech a restauracích. Přesto vždy maximální slušnost, přesnost a (sebe-)organizace.
2. Vyhledka ze 45. patra mrakodrapu tokijského magistrátu ve čtvrti Shinjuku (vstup i výtah zdarma!), bohužel hora Fuji se ztrácela v mracích a oparu velkoměsta.
3. Ranní běhání v parku Arisugawa-no-miya Memorial, bohužel, v době mé návštěvy byly zrovna zavřeny jak východní císařské zahrady, tak velký Yoyogi park.

Doufám, že tato návštěva Japonska nebyla moje poslední a především, že se nám podaří navázat spolupráci s japonskými firmami v rámci Národního centra Průmyslu 4.0. První kandidáti jsou již na obzoru.

Lidské zdroje v době digitalizace a robotizace zůstávají nenahraditelné, ale mění se požadavky na kompetence.

Autor: Martin Frélich, Hospodářská komora ČR a Výzkumný ústav pro podnikání a inovace, z.ú.

Vyčerpají zaměstnavatelé lidské zdroje?

Zaměstnavatele čeká mohutná investice do zaměstnanců a jejich růstu. Dosažená kvalifikace už nemusí a nebude stačit. Bude třeba získávat další. Koupit nové technologie bude dostupnější. Kdo však je bude umět obsluhovat? A opravit? A co s pracovní silou, kterou nahradí stroje?

Z dostupných dat a analýz vyplývá, že v České republice bude v příštích dvaceti letech digitalizací ohroženo zhruba půl milionu pracovních míst. Zároveň získaná data sdělují, že šedesát procent pozic, které budou v budoucnu vykonávat dnešní žáci základních škol, ještě ani neexistuje.



Jaké zaměstnance budou zaměstnavatelé požadovat a potřebovat v rámci robotizované a digitalizované výroby?

Zaměstnavatele je třeba ještě více zapojit do vzdělávacího systému, a to už od základních škol. Jsou to právě zaměstnavatelé, kdo definují své potřeby a požadavky na kvalifikaci a odbornost zaměstnanců. Co vlastně mají zaměstnavatelé po školách vyžadovat?

Především v oblasti vzdělávání by se školy a vzdělávací instituce měly zaměřit na objevení a rozvoj talentů u dětí a žáků. Kromě získání všeobecného vzdělání by se měl žák věnovat své excelenci. Tu může také dále rozvíjet díky umění komunikovat a spolupracovat.

Povinná matematika je dobrý předpoklad pro osvojení si tolik důležité logiky, bez které se budou žáci těžko orientovat i v jiných předmětech a následně v životě. Zároveň je vhodné rozvíjet kreativní myšlení dětí. Vynalézavost a kreativita povedou k podnikavosti, tedy učení dětí nebát se podnikat.

Vzdělávání nekončí ukončením školní docházky.

Pro zaměstnavatele bude klíčové, jaké kompetence a kvalifikace bude mít zaměstnanec a jak flexibilně je bude schopen nově získávat v souvislosti s digitalizací a robotizací. Z našich průzkumů vyplývá, že právě segment malých a středních podnikatelů tuto problematiku začíná pocítovat, nicméně ji zatím aktivně neřeší.

Nápomocný pro podnikatele může být analytický tým Výzkumného ústavu pro podnikání a inovace spolu s Hospodářskou komorou ČR, který jim umožní získat nejenom základní povědomí o dopadu digitalizace a robotizace na lidské zdroje, ale také dlouhodobé řešení v oblasti lidských zdrojů vedoucí k udržení konkurenceschopnosti a rozvoji firmy.

Testbed platforma VŠB-TUO, realizovaná v rámci projektu „Platforma nových technologií FEI CPI TL3“

Autor: VŠB TUO, Fakulta elektrotechniky a informatiky

Výstavba budovy CPI TL3 a instalace technologií

- Zahájení výstavby 08/2018, dokončení stavby a spuštění provozu do 12/2020.
- Datum ukončení fyzické realizace projektu 6/2021.
- Celkové způsobilé výdaje projektu 164.5 mil Kč.

Základní informace a možnosti budovy

- Celá budova koncipována jako komplexní laboratoř/testbed s možnostmi řízení (sledování i řízení) energetických toků ve všech částech budovy a u významných elektrických zařízení a instalovaných technologií, včetně osvětlení (méně významné spotřebiče jsou monitorovány a řízeny jako společné celky, např. PC zásuvky atp.). Technologie pro sledování procesů, pohybu a potřeb osob.
- Integrace nadčasového Building Management Systému (BMS). Konkrétně integrace do jedné ovládací stanice s přístupem ke všem technickým systémům a funkcím v budově. Tento systém umožňuje dynamicky a s velkou energetickou účinností automatizovat chod budovy.
- Integrovaná specifická senzorická síť optických vláken (podlahy, zdi, nosná konstrukce, přístupová místa), vyhodnocení zatížení podlah, monitoring vibrací vlivem provozu technologií, teplot, plynů, identifikace osob a mnoho dalších.
- Fotovoltaická elektrárna s akumulací pro provoz části budovy v ostrovním režimu. Sekce budovy s označením „Home Care“ jako energeticky nezávislá část. V případě nutnosti možnost odběru z distribuční sítě.
- Energetické a datové propojení s budovou „Parking House“ (technologie pro nabíjení vozidel ve formě nabíjecích kontejnerů, automatizované řízení parkovacího systému s možností nabíjení vozidel).
- Budova je součástí soustavy budov propojených optickým kanálem 10 Gbit pro vysoko objemové datové přenosy (násobný optický kanál), tj. budova CPI TL3 – budova Parking House – Centrum informačních technologií VŠB-TUO – budova FEI. Dále bude 10 Gbit přenos i v rámci všech tří částí CPI TL3.

1) Smart Factory (výrobní linka s prvky Průmyslu 4.0)

- Testbed „Smart Factory“, Digital Factory s výrobní linkou s prvky Industry 4.0, kombinující fyzickou linku (mobilní roboti, částečně pásové dopravníky, 3D tisk, IoT prvky, technologie rozpoznání obrazu a identifikace 3D objektů atd.) a částečně výrobu v prostředí virtuální reality. Fabrika bude postupně koncipována jako Digital Twin. Momentálně je ve fázi architektonického návrhu a vývoje jednotlivých částí.
- V sekci je možnost řízení (sledování i řízení) energetických toků do každého jednotlivého zařízení výrobní linky.

2) Automotive

- Testbed „HPS“, HIL-PIL-SIL modelování, simulace a testování elektronických systémů v komponentní nebo integrační sestavě.
- Oddělení Functional Safety a Automotive Spice
- Oddělení pro testování vozidel s konvenčním, elektrickým nebo hybridním pohonem.
- Vnitřní i venkovní nabíjecí stanice pro elektrická vozidla a plug-in hybridní vozidla. Instalované stanice s možností řízení energetického toku, pracující až do režimu supercharging.
- V sekci je možnost řízení (sledování i řízení) energetických toků každého s významnou spotřebou elektrické energie (HIL systémy, aktivní dynamická zkušebna, řízená ventilace, hydraulické systémy a další technologie).

3) Home Care

- Sekce dvou plnohodnotných bytových jednotek (integrace senzorických systémů a akčních členů s přístupem skrze zdvojené zdi, sledování a řízení energetických toků do úrovně každé jednotlivé zásuvky a instalovaného elektrického spotřebiče). Jeden byt koncipován jako sledovací s reálným životem osob. Druhý byt koncipován jako zrcadlo reálného sledovacího bytu pro přístup pracovníků/studentů pracujících na realizovaných projektech.
- Oddělení pro vyhodnocování sledovaných veličin (velín).
- Provoz jako energeticky nezávislá ostrovní síť (fotovoltaická elektrárna s akumulací stanicí) s možností odběru energie z distribuční sítě.



ČVUT a středočeský AMCON vymyslely úsporu pro obce

Autor: Milan Hulínský, SIC

Když před dvěma lety Středočeský kraj s **dalšími partnery zakládal Středočeské inovační centrum (SIC)**, sledoval tím dva cíle. Vytvářet vhodné podmínky pro inovační podnikání a podporovat výzkum a vývoj na území kraje. Jedním z **nástrojů jsou inovační vouchery**. Prostřednictvím nich mohou především **malé a střední firmy získat až 150 tisíc korun na spolupráci s výzkumnými organizacemi při zkvalitňování svých produktů**. V prvním kole na ně kraj loni vyčlenil 5 milionů korun, které si rozdělilo osmatřicet firem. K těm úspěšným patří i AMCON Europe s.r.o. z Chráštan.

Výsledek jejího výzkumu výrazně ušetří peníze městům a obcím při čištění odpadních vod. „Zaměřujeme se na vývoj, výrobu a prodej systémů pro úpravu **odpadních vod**, separační technologie, hlavně pro odvodňování a zahušťování čistírenských kalů, včetně dodávek chemikálií pro kalové hospodářství,“ vysvětlil Roman Ther, šestatřicetiletý firemní konstruktér, který zde pracuje dva roky. Peníze ze Středočeského inovačního vouchery ve výši zhruba 79 000 Kč (cca 75 procent veškerých nákladů) využil AMCON na **spolupráci s Fakultou strojní ČVUT**. Spolu vyvinuli speciální kontejner, který obsahuje veškerou technologii ke kvalitnímu odkalování odpadní vody a jejímu zpětnému navrácení do přírody. „Doposud se musely instalovat různé podpůrné technologie, stavět nezbytné zázemí a podobně. To nyní odpadá. Městům a obcím to na spotřebě elektrické energie, chemikálií a údržbě ušetří až šedesát procent nákladů,“ upozornil Roman Ther.

Ve Středočeském kraji již toto nové řešení, které je vhodné například i pro průmyslové podniky, používají například v Rudné, v Kunicích, ve Škvorci nebov Rostoklatech. K nim se postupně přidávají i další obce a města v rámci celé České republiky. O kontejnery ale už projeví zájem také například ve Finsku, Švédsku a Norsku.

Podle Romana Thera měl pro AMCON inovační voucher ze SIC zcela zásadní význam. „**Díky němu jsme mohli navázat spolupráci s ČVUT a využít jeho výzkumný potenciál, který ve firmě nemáme. Určitě v tom budeme pokračovat a vyčleníme na to i vlastní peníze,**“ uvedl. „**To je přesně to, proč jsme inovační vouchery zavedli. Snažíme se tím podpořit rozvoj spolupráce mezi podnikatelským sektorem a vědeckovýzkumnou sférou, a to prostřednictvím poskytnutí jednorázové dotace podnikateli na spolupráci s poskytovatelem znalostí,**“ zdůraznila ředitelka SIC Rut Bízková. Inovační vouchery tak zvyšují motivaci podniků vstupovat do spolupráce s poskytovatelem znalostí, ke které by jinak nedošlo. Podnikatelské subjekty a výzkumné organizace si prostřednictvím uskutečnění menších společných projektů ověří schopnost vzájemně spolupracovat a vytvoří si základy pro dlouhodobější spolupráci.

Společnost AMCON Europe s.r.o. je dceřinou společností japonské firmy AMCONInc, **na evropský trh vstoupila v roce 2011. Česká pobočka v Chráštanech, která má cca 30 zaměstnanců, je zároveň i expanzním místem pro průnik do dalších států v Evropě, kde má svá zastoupení. Na starosti má ale například i arabské země. V tuzemsku používá její plně automatizované technologie již 31 subjektů.**

Testbed pro průmysl 4.0 hostil konferenci ABRA Innovation Day

Autor: ABRA Software

Prostor Testbedu pro Průmysl 4.0 se 19. října proměnil v dějiště **technologické** konference ABRA Innovation Day. Společnost ABRA Software představila téměř dvěma stovkám svých zákazníků novinky a nejčerstvější **inovace především v oblasti Internetu věcí, Business Intelligence, GDPR nebo automatizovaného propojování aplikací přes rozhraní API**. A proč Testbed? ERP ABRA Gen je páteřním informačním systémem, který zde integruje jednotlivá softwarová řešení.

Návštěvníci konference ABRA Innovation Day 2017 poznali Testbed jako příjemný a moderní prostor, kde si mohou ve virtuálním prostředí vyzkoušet automatizované procesy a ladit je podle svých požadavků. Velmi je zaujala virtuální výrobní linka, která je v **prostorách Testbedu umístěna, a v neposlední řadě návštěva suterénních prostor, které nabízí pohled do budoucnosti automatizované výroby na nejvyšší úrovni.**

Přiblížení výrobního procesu koncovým zákazníkům

Ukázkou pokročilé automatizace zde byl také Konfigurator výrobků – **webová aplikace, která ve spolupráci se systémem ABRA Gen názorně ukazuje nové možnosti automatizace a přizpůsobivosti výrobního procesu potřebám producentů i koncových zákazníků.**

Online aplikace umožňuje **simulovanou konfiguraci a objednávku virtuálního automobilu vyrobeného dle parametrů zadaných přímo zákazníkem, a to od nastavení zvolených vlastností výrobku až po doručení a fakturaci. Uživatel má možnost v reálném čase sledovat simulovaný postup výroby, dostává průběžné informace o dodacích lhůtách a na závěr obdrží vzorovou fakturu.**

Internet věcí v praxi

Prezentující společnost zde představila také svůj elektromobil **ABRA IoT in action, který jí slouží jako testovací a konfigurační rozhraní pro aplikaci procesů IoT u zákazníků. Přímo na místě bylo možné sledovat například stav nabíjení baterií, obsazenost sedadel a další hodnoty. Díky propojení s informačním softwarem ABRA Gen pak bylo možné následně simulovaně vystavit fakturu za využití vozidla a vzorově ji odeslat do knihy jízd.**

Za zmínku stojí i příjemná atmosféra oživlého prostoru Testbedu, který se na tento den oblékl do barev a firemní kultury ABRA Software. Hosté měli dostatek prostoru pro diskuzi s odborníky na implementaci informačního systému i vědeckými pracovníky CIIRC, užili si dobrou kávu i kvalitní catering a ochutnali také Innovation Cocktail, který pro zájemce umíchal robotický barman.

Potěšila nás hojná účast na celé akci, ať na dopolední přednáškové části nebo během odpoledne na **workshopech, které se konaly v učebnách CIIRC. Prostory navštívili zástupci společností, pro které jsou inovace a moderní přístup k podnikání samozřejmostí. Jsme tedy rádi, že viděli CIIRC v tom nejlepší světlo a jako pokrokové, moderní místo, které otevírá nové možnosti v podnikání.**

Podívejte se na nejvýznamnější momenty, které přinesl den plný inovací – ABRA Innovation Day 2017. youtu.be/wcmbqukh6Hg



Průmysl 4.0 a Logistika 4.0 součástí vzdělávacího procesu

Autoři: doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc. – rektor Vysoké školy logistiky o.p.s.
prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D. – prorektor pro vzdělávání Vysoké školy logistiky o.p.s.

Vysoká škola **logistiky o.p.s** je **soukromá technická vysoká škola** neuniverzitního typu, která jako jediná v ČR nabízí terciární vzdělání v jedinečném studijním programu Logistika. Hlavním cílem bakalářského **a magisterského studijního programu Logistika** je připravit odborníka pro řízení logistických procesů **v oblasti materiálových toků a fyzické distribuce s využitím všech módů dopravy**. Bakalářský studijní program v dalších specializacích připravuje odborníky pro oblast služeb, cestovního ruchu **a informačního managementu**.

Curriculum zahrnuje předměty základních teoretických znalostí z oblasti matematiky, fyziky, logistiky, operačního výzkumu a informatiky, aplikovatelných v různých částech logistických systémů a na ně navazují ekonomické a právní disciplíny v dopravě, managementu a službách.

Bakalářské studium je koncipováno tak, aby absolventi byli schopni se uplatnit především v manažerských funkcích logistických společností různého typu, ve společnostech zajišťujících průřezové činnosti logistických systémů (doprava a přeprava), v institucích poskytujících služby, a to jak v oblasti soukromé, tak i v oblasti veřejné.

Magisterské studium připravuje absolventy, kteří se uplatňují na pozicích středního a vyššího stupně řízení v podnikatelských subjektech zaměřených na skladování, distribuci, logistické činnosti a služby, v dopravních a zasilatelských firmách, ve výzkumných a vědeckých institucích se zaměřením na dopravu a logistiku, ale i ve státní správě a samosprávě. Jsou připraveni plánovat, navrhovat a optimálně řídit procesy materiálových toků a fyzické distribuce.

Na Vysoké škole logistiky, o.p.s. jsme připraveni podpořit Průmysl 4.0 zapojením nových předmětů, jako jsou **moderní a komunikační technika na úrovni Logistika 4.0**. **Blízká budoucnost bude** více požadovat inteligentní a digitálně propojené síťové systémy, které vzájemně propojí lidi, stroje, zařízení, logistiku a produkty. Funkční logistika podporuje optimalizaci materiálových toků do výroby a fyzickou distribuci produktů do míst spotřeby.

V současné době řeší firmy problémy se sdílením klíčových informací mezi interními a externími odděleními; nedokážou okamžitě reagovat a minimalizovat důsledky neúplných nebo opožděných dodávek; nemají přehled v reálném čase o stavu zásob; nemají přehled v reálném čase o objemech výroby **v jednotlivých výrobních provezech a nemají k dispozici potřebné informace pro kvalifikované operativní rozhodování při odchylce od plánu**. Tyto disproporce by měla Logistika 4.0 odstranit.

Podnikatelské subjekty v dopravě očekávají od nové platformy Logistika 4.0 přesnost v plánování přepravních výkonů, lepší využití vozidel, bezpečnost přepravovaných věcí a kratší manipulační časy na místech překládky. Online sledovatelnost a okamžitý přístup k informacím podpoří zefektivnění logistických procesů.

Nejen u transkontinentálních přepravních řetězců např. z Asie do Evropy je požadováno, aby přepravované věci dobou přepravy nezměnily svoji kvalitu. Proto jsou požadavky na vytvoření bezdrátové komunikační jednotky, která by v ložném prostoru vozidla nebo přepravní jednotce sledovala požadované veličiny. Pro kontrolu stavu přepravované věci se jedná např. o sledování teploty prostředí, vlhkosti prostředí, hodnoty vibrací, přetížení, naklopení, hodnoty osvitu apod. Další veličiny, které by mohla tato bezdrátová jednotka sledovat, jsou technické a provozní veličiny vozidla jako např. ujeté kilometry, jízda **v prázdném nebo loženém stavu, opotřebení brzdového obložení, stav jízdního obrysu železničního kola, spotřeba pohonných hmot** apod. Změřené parametry by jednotka bezdrátově přenesla na internet, kde budou na internetovém serveru následně archivovány a distribuovány uživatelům. Logistika 4.0 klade vysoké požadavky na dopravní infrastrukturu, jejíž součástí musí být dostatečně prostorné, technicky a technologicky vybavené parkovací plochy.

Vysoká škola logistiky o.p.s. úzce spolupracuje s řadou firem a pro tyto zpracovává odborně vědecké studie na témata s přesahem do platformy Logistika 4.0. **Jsme připraveni ve spolupráci s Národním Centrem Průmyslu 4.0 uveřejnit témata formou konferencí nebo výzkumných úloh prosazovat.**

MindSphere - brána do sféry internetu věcí a digitalizace

Autor: Siemens

Podle údajů Světového ekonomického fóra bylo v loňském roce k internetu připojeno 8 miliard nejrůznějších zařízení. Do roku 2030 by jich měl být až jeden bilion. Rodící se internet věcí (IoT) skýtá řadu příležitostí, které jsou v mnoha směrech zatím spíše jen tušené. Rýsují se například celé nové obchodní modely, které se některé firmy již dnes pokoušejí uvádět do praxe. Významnou součástí tohoto digitalizačního proudu je i platforma MindSphere, s níž v nedávné době přišel na trh Siemens. Jedná se o otevřenou cloudovou platformu, která je určena pro průmyslový IoT.

MindSphere je operační systém, který propojuje reálný a digitální svět. Díky této unikátní platformě lze rychle a efektivně propojit nejrůznější senzory, zařízení, řídicí systémy a technologické celky ve všech průmyslových odvětvích, ale i technologie použité při řízení chytrých měst, energetická zařízení, logistické systémy, dopravní prostředky, zdravotní techniku nebo chytré budovy.

Jedná se o otevřenou cloudovou platformu, která je nabízena jako služba (Platform as a Service – PaaS) na základně měsíčních paušálů. Siemens společně s vývojem MindSphere podporuje vznik bohatého ekosystému partnerů pro oblasti vývoje aplikací, konektivity zařízení, datové analytiky, systémové integrace, cloudových řešení atd.

Siemens vyvíjí pro MindSphere řadu aplikací pro různá průmyslová odvětví, ale zároveň umožňuje třetím stranám vývoj vlastních aplikací. Vlastní aplikace a inovativní modely tak mohou vyvíjet nebo vylepšovat přímo výrobci zařízení, provozovatelé, koncoví živatele či specializované softwarové nebo konzultační společnosti. Vyvinuté aplikace jsou také primárně nabízeny jako služba (Software as a Service – SaaS).

Aplikace běžící nad MindSphere mění data **v informace a informace v obchodní úspěch**. MindSphere tak výrazně podporuje digitální transformaci bez ohledu na to, o jaké odvětví se jedná. Dříve netušené možnosti se otevírají v oblastech jako prediktivní údržba, efektivní správa dat a životního cyklu výrobku, řízení kvality či optimalizace využití zdrojů a výrobních zařízení.

MindSphere je vyvíjen na základě rozsáhlých a dlouholetých zkušeností společnosti Siemens s vývojem a propojováním světa hardwaru a softwaru – ať již se jedná o průmyslovou výrobu, řízení železniční či silniční dopravy, petrochemii, chytrá města, velkou energetiku nebo decentralizované energetické systémy. To vše jsou značně komplexní systémy, které se skládají z prvků reálného a digitálního světa a často vytvářejí tzv. kritickou infrastrukturu. Jejich správa a schopnost předcházet kolizním situacím jsou tudíž pro dlouhodobý provoz klíčové.

Některé firmy, jako třeba výrobce výrobních zařízení Heller, již představily vlastní nové služby a obchodní modely vycházející z možností, které MindSphere skýtá. Jinou významnou referencí je také např. letiště Heathrow v Londýně, které využívá MindSphere k optimalizaci údržby zařízení pro přepravu zavazadel. Postupným přechodem z režimu plánové údržby do režimu údržby na základě automaticky měřeného a vyhodnocovaného stavu jednotlivých komponent bude dosaženo vyšší spolehlivosti a rychlosti přepravy zavazadel pasažérů letiště.

Na osvědčených základech

Infrastruktura MindSphere je založena na osvědčených cloudových platformách od společností jako SAP či Amazon Web Services, což přináší zákazníkům výhody snadné a prakticky neomezené rozšiřitelnosti úložné a výpočetní kapacity při velmi vysoké spolehlivosti a bezpečnosti dat.

Vzhledem k tomu, že MindSphere je systém otevřený různým komunikačním standardům (jako např. OPC UA), je možné do něj ukládat data ze zařízení různých výrobců. Pro jednoduché a bezpečné připojení k MindSphere je k dispozici široká škála prvků MindConnect. Tyto prvky jsou softwarová a/nebo hardwarová řešení, která umožňují plug-and-play konektivitu a sběr relevantních dat. Veškeré datové přenosy do MindSphere jsou zabezpečeny dle příslušných průmyslových standardů a vždy šifrovány na úrovni nejméně 256 bit SSL/TLS.

Například propojení a sběr dat z výrobních strojů s moderními řídicími jednotkami Simatic S7-1500 nebo Sinumerik 840d sl je možné nakonfigurovat i za méně než 30 minut bez významného omezení provozu, přičemž není potřeba žádný dodatečný hardware. To umožňuje firmám v krátké době a za přijatelných nákladů začít sbírat svá provozní data a na základě jejich analýzy optimalizovat výrobu. Navíc k tomu není zapotřebí žádných zvláštních programovacích dovedností. Uvedení Mindsphere do provozu a následná obsluha jsou jednoduché a nezaberou mnoho času.

Spektrum aplikací se rozrůstá

Uložená data je možné vizualizovat v některé ze standardních aplikací pro MindSphere, jako např. Fleet Manager nebo Visual Analyzer. Případně je možné využít některou z celé řady vyvíjených aplikací Siemens (tzv. MindApps) nebo třetích stran, které nabídnou rozšířenou funkcionalitu, pokročilé analytické nástroje či integraci do stávajících informačních systémů jako PLM, ERP či CRM. V brzké době bude do provozu uvedeno i globální tržiště s bohatou nabídkou aplikací.

Možnosti a přínosy MindSphere ve 4 klíčových oblastech:

- rychlé a snadné propojení reálných objektů s digitálním světem
- výhody silného ekosystému na základě otevřené platformy poskytované jako služba (PaaS)
- portfólio průmyslových aplikací a digitálních služeb od Siemens i třetích stran (SaaS)
- synergie s konceptem tzv. digitálních dvojčat v celém životním cyklu výrobku

Pro více informací navštivte: <https://siemens.mindsphere.io/>

