



TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
www.tul.cz

The 10th International Conference
2017
MS
T&T
Manufacturing Systems
Today and Tomorrow

10th Annual International Scientific Conference 2017
Manufacturing Systems Today and Tomorrow

Annotations of proceedings

Liberec

9. 11. – 10. 11. 2017

TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
Department of Manufacturing Systems and Automation
Studentská 2, 461 17 LIBEREC 1
Czech Republic
Fax: +420 485 353 656
<http://www.ksa.tul.cz>

The 10th International Conference
2017
MS
T&T
Manufacturing Systems
Today and Tomorrow

10th Annual International Scientific Conference 2017
Manufacturing Systems Today and Tomorrow

Annotations of proceedings

Liberec

9. 11. – 10. 11. 2017

Programový výbor:

prof. Ing. Peter Trebuňa, PhD. - STU, SK
doc. Dr. Ing. Milan Edl, - ZCU, CZ,
doc. Ing. Peter Bubeník, Ph.D. – UNIZA, SK
doc. Ing. Miroslav Rakyta, PhD. – UNIZA, SK
doc. Dr. Ing Michał Sasiadek – ZGORA, PL
Ing. František Koblasa, Ph.D. – TUL, CZ
Ing. Jan Vavruška, Ph.D. – TUL, CZ
Ing. Pavel Raška, Ph.D - ZCU, CZ
Ing. Věra Pelantová, Ph.D. – TUL, CZ,
Ing. Radomír Mendřický, Ph.D. - TUL, CZ
Ing. Eva Šírová, Ph.D. – TUL, CZ

Organizační výbor:

Ing. Jan Vavruška, PhD - TU v Liberci
Ing. Petr Keller, Ph.D. - TU v Liberci
Ing. Petr Zelený, Ph.D. - TU v Liberci
Ing. Radek Votrubec, Ph.D.- TU v Liberci
Ing. František Koblasa, Ph.D., TU v Liberci
Ing. Jaroslava Dědková, Ph.D., TU v Liberci
Ing. Eva Šírová, Ph.D., TU v Liberci
Ing. Radek Havlík TU v Liberci
Ing. Natálie Pelloneová - TU v Liberci

Sekretariát:

Jana Aschenbrennerová
tel: +420 485 353 364
e-mail: jana.aschenbrennerova@tul.cz

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta strojní
Katedra výrobních systémů a automatizace
Studentská 2, 461 17 LIBEREC 1
Fax: +420 485 353 656
www.kvs.tul.cz



Předmluva

Konference „Výrobní systémy dnes a zítra“ tradičně poskytují prostor pro setkávání odborníků různých profesí a výměnu jejich zkušeností. Cílem těchto setkání je ukázat cesty k řešení firemních problémů, pomoci nalézt vhodné partnery k jejich řešení a podpořit holistický (celostní) pohled na podnikové procesy.

I letošní, jubilejní 10. ročník konference podporuje hlavní prvky výrobních systémů (lidské zdroje – technika/technologie – organizace) a zdůrazňuje nutnost jejich synergie.

Diskusní příspěvky vycházejí zejména z případových studií řešení konkrétních firemních problémů a tematicky jsou letos zaměřeny převážně na **Průmysl 4.0**.

Příspěvky účastníků konference jsou doplněny o vybrané články, které představují aktivity a možnosti pořádající katedry.

V Liberci, listopad 2017

Odborní garanti konference

Ing. František Koblasa, Ph.D
doc. Dr. Ing. František Manlig

Poděkování Františku Manligovi



17.5 1964 - 24.9 2017

Chtěli bychom na tomto místě vyslovit poděkování panu Františku Manligovi, který vzal pod svou záštitu pořádání konferencí „Výrobní systémy dnes a zítra“, a to již od jejich prvních ročníků.

Pan docent Manlig spojil svoji profesní a odbornou dráhu s Fakultou strojní Technické univerzity v Liberci. Jeho odbornou oblastí byla výrobní logistika a počítačová simulace výrobních systémů. Pracoval v oblasti výrobních systémů a výrobních procesů, zabýval se projektováním a komplexní optimalizací agilních, udržitelných systémů. Propagoval projektově orientovanou výuku na univerzitě. Byl garantem oboru Výrobní systémy a procesy, člen oborových rad doktorských studijních programů na Technické univerzitě v Liberci a Strojní fakultě Západočeské univerzity v Plzni, pracoval jako člen zkušebních komisí, byl členem České společnosti pro operační výzkum a členem řady programových a vědeckých výborů konferencí. V letech 1999 až 2008 se angažoval v Akademickém koordinačním centru Euroregionu Nisa v sekci strojírenství.

Byl školitelem doktorandů, úspěšně a bezpečně dovedl několik studentů k titulu PhD.

Především však to byl přátelský, spolehlivý kolega a přítel, na kterého nelze zapomenout.

Byl to člověk s vizí, kterou se snažíme dále naplňovat.

Čest jeho památce!

Partner konference



www.nadace.preciosa.cz

Společenská odpovědnost Preciosy

Preciosa jako významná firma v libereckém regionu nezapomíná ani na svou odpovědnost vůči společnosti. Nadace Preciosa byla založena jako projev firemní kultury a toho, co nazýváme firemním občanstvím. Po celou dobu své existence pomáhá především neziskovému sektoru a jednotlivcům v regionu. Na celostátní úrovni je známá také svou podporou vědy a výzkumu a svou péčí o odborné vzdělávání.

Ohlédnutí zpět

PRECIOSA a.s. založila vlastní podnikovou nadaci v roce 1993 jako jeden z prvních průmyslových podniků v České republice. Její prvotní hlavní náplní byla péče o zdraví obyvatel Jablonecka a okolí. Rozhodnutím představenstva firmy došlo koncem roku 1995 k ustavení podnikové nadace se široce pojatou činností a k vytvoření organizační struktury, která existuje do současné doby. Hlavní činnost se zaměřuje na 7 základních okruhů, kterým se věnují jednotlivé fondy a jejich správci.

Nadace je od roku 1998 zapsána v rejstříku nadací vedeném Krajským soudem v Ústí nad Labem. Je samostatným právním subjektem, který organizuje svoji činnost podle zákona o nadacích. Za dobu své existence podpořila Nadace již více než tisíc nejrůznějších občanských aktivit.


Grantová činnost

Nadace Preciosa se stala na základě úspěšné účasti ve výběrovém řízení příjemcem finančních příspěvků z prostředků Nadačního investičního fondu (NIF). Výnosy z tohoto jmění jsou určeny pro každoroční vyhlášení grantů v oblasti sociální a vzdělávací.

PŘIŠEL ČAS,
PANE ŘEDITELI.



Na změny.

 ČLEN VZK GROUP

www.everesta.cz

EVERESTA

MM

PRŮMYSLOVÉ SPEKTRUM

Odborný strojírenský měsíčník

...nové technologie a stroje v obrábění | Řezné nástroje a materiály v obrábění | Maziva, technické oleje a řezné kapaliny | CAD/CAM systémy | Technologie spojování a dělení materiálu | Povrchové úpravy pro průmysl | Měření ve strojírenství | Zabezpečení jakosti výroby | Technologie tváření | Pohony ve strojírenství | Automatizace výrobních systémů | Financování strojírenské výroby...



www.mmspektrum.com | www.digitovarna.cz
www.mm-science.eu | www.cnckonstrukce.cz

NAPIŠTE SI O UKÁZKOVÝ VÝTISK ZDARMA!

MM Průmyslové spektrum, MM publishing, s. r. o., Přípotoční 1519/10a, 101 00 Praha 10
tel.: +420 222 365 396, fax: +420 267 216 440, e-mail: info@mmspektrum.com



PRŮMYSLOVÉ SPEKTRUM

Odborný strojírenský měsíčník

- Vychází v ČR od roku 1997
- Cílená distribuce
- Aktuální webové zpravodajství
- Nyní k dostání i v digitální trafice Alza Media pro čtení v tabletech a smartphonech



www.mmspektrum.com



STROJÍRENSTVÍ NA DOSAH

Strojírenství je zábava!

- Interaktivní tabletová verze MM Průmyslového spektra zdarma
- Pro studenty a lidi, kteří mají rádi nové technologie a jejich možnosti



www.mmspektrum.com/tablet



SCIENCE JOURNAL

Vědecký recenzovaný časopis

- Indexovaný v citační databázi Scopus
- Publikování je hodnoceno RIV body
- Vychází od roku 2008 v angličtině
- Open access



www.mmscience.eu



Vydavatelství MM publishing, s. r. o., Přípotoční 1519/10A, 101 00 Praha 10
www.mmspektrum.com, info@mmspektrum.com

KATEDRA VÝROBNÍCH SYSTÉMU A AUTOMATIZACE

Oblast průmyslového inženýrství



EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního vzdělávacího systému "Výukový podnik"

CZ.1.07/2.2.00/15.0089



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



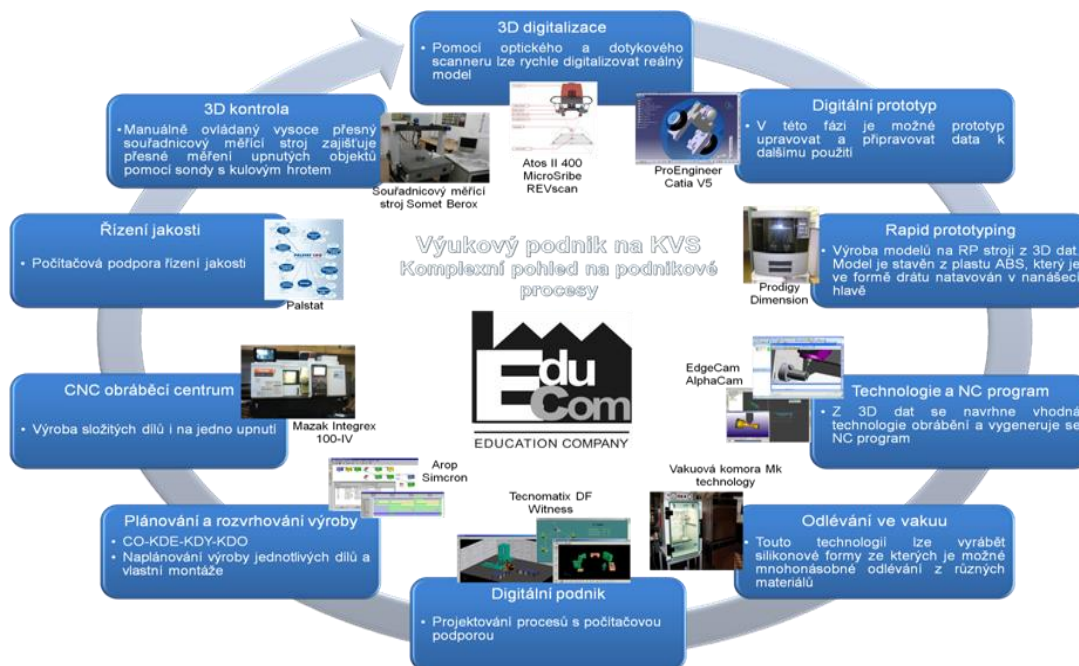
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Důležitým požadavkem průmyslové praxe je učit studenty myslet v souvislostech, tj. chápat vazby mezi jednotlivými procesy a přihlížet k nim při svém rozhodování.

Požadavky kladené na absolventy technických univerzit vyžadují zavádět i jiné formy výuky, které využívají praktické prvky a efektivně je propojují s teorií.

Vytvořené komplexní vzdělávací pracoviště „Výukového podniku“ vychází z nastíněných požadavků a doplňuje „tradiční“ výuku specializovaných předmětů oboru a výrazně ji obohacuje. Pracoviště propojuje jednotlivé počítačové systémy i strojní vybavení katedry do jednotného vzdělávacího systému:

- návrh prototypu v CAD systému (digitální prototyp) i jeho výroba (Rapid prototyping, vakuové lití, CAD/CAM a výroba na CNC strojích),
- projektování pracovišť i celého výrobního systému (virtuální dílna, Digitální podnik),
- plánování výroby,
- zabezpečování jakosti (včetně 3D kontroly).



Studenti si v rámci komplexního výukového projektu mohou „projít celý podnik“ i s jeho procesy - např. navrhnut prototyp i jeho výrobu v CAD/CAM systému, vytvořit potřebný layout dílny, zaplánovat díly do výroby pomocí informačního systému řízení podniku, fyzicky je vyrobit např. na CNC strojích a přesnost výroby ověřit pomocí 3D souřadnicového měřicího stroje. Studenti pracují týmově a využívají moderní metody řešení problémů.

Studenti oboru „Výrobní systémy a procesy“ tak získávají potřebné znalosti o jednotlivých firemních procesech a učí se chápat i vazby mezi nimi



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



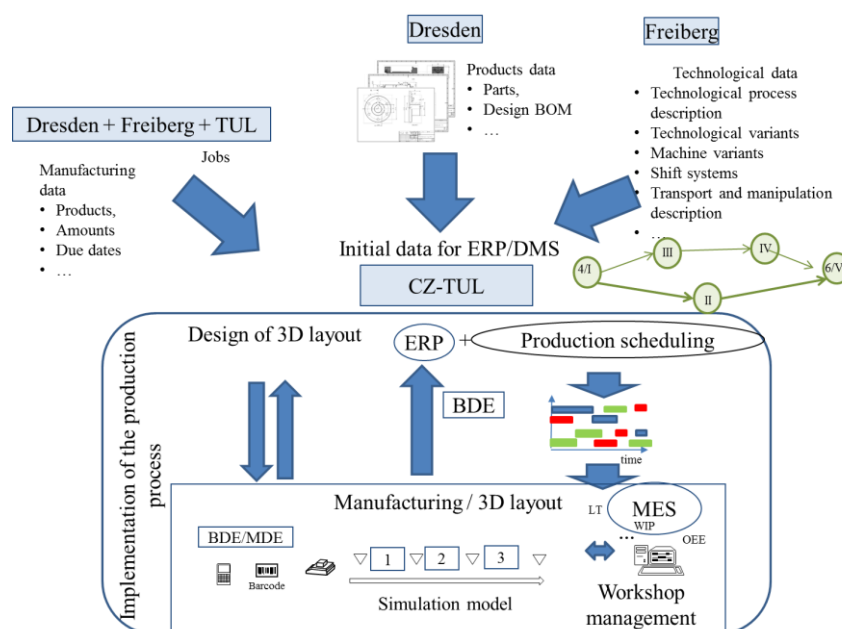
Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020

Název projektu: POKROK.digital - Prakticky orientovaný rozvoj kompetencí v produkční technice v regionech prostřednictvím kooperace.

Prakticky orientovaný rozvoj kompetencí v produkční technice v regionech prostřednictvím kooperace.digital

č: 100281976

Praxisorientierte Kompetenzentwicklung Produktionstechnik in den Regionen durch Kooperation.digital
Program spolupráce Česká republika – Svobodný stát Sasko
2014 – 2020



Technická univerzita v Drážďanech, Technická univerzita v Liberci, Technická univerzita - Báňská akademie ve Freibergu a Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem společně se Střední průmyslovou školou strojní a elektrotechnickou a Vyšší odbornou školou v Liberci v rámci projektu vytváří digitální platformu pro učení jako pilotní systém pro rozšíření studijních možností. Aplikací této platformy dojde ke zlepšení odborných a technických dovedností studentů, k posílení jejich praktických schopností a ke kvalifikaci dalších odborníků pro kovodělný průmysl.

Cílem projektu je společné vygenerování didakticky podložených koncepcí a pilotních řešení profesně technického vzdělávání na německých a českých středních a vysokých školách v oblasti výrobní techniky. Učni a studenti obou zemí mají rozvíjet prakticky orientované profesní a technické kompetence (s podporou digitálních médií, na základě internetu a ve vzájemné spolupráci). To má zvýšit schopnost profesního zařazení v podnicích obou zemí.

Projekt je podpořen z prostředků EU z Evropského fondu pro regionální rozvoj.

Doba řešení:

03/2017 – 12/2019

OBSAH

PRŮMYSL 4.0 A JEHO VLIV NA BUDOUCÍ ABSOLVENTY	17
Milan EDL ¹	17
POHLED NA STRATEGII ZAVÁDĚNÍ PRŮMYSLU 4.0 VE VÝROBNÍ FIRMĚ	18
Jan BURIAN ¹	18
EFEKTÍVNE PROCESY ÚDRŽBY A ICH DIGITALIZÁCIA V KONTEXTE 4.0	19
Miroslav RAKYTA ¹ , Patrik GRZNÁR ¹ , Miroslav FUSKO ¹	19
LEANDUSTRY 4.0.....	20
Marcel PAVELKA ¹	20
PRAKTICKE VYZVY DZD DRAZICE PRO IMPLEMENTACI INDUSTRY 4.0	21
Lukáš FORMÁNEK ¹	21
INDUSTRY 4.0 V REÁLNÝCH PODMÍNKÁCH VÝROBNÍHO ZÁVODU.....	22
Petr KOVÁŘ ¹	22
BOS & INDUSTRY 4.0	23
Vítězslav ERNEST ¹	23
VYCHOVEJTE SI DIGITÁLNÍ DVOJČE	24
Jan ŠLAJER ¹ , Petr JALŮVKA ²	24
DVA SMĚRY INDUSTRY 4.0.....	25
Bohumil LORENC ¹	25
SHOP FLOOR MANAGEMENT A INDUSTRY 4.0	26
Lucie HELIGAR SVOBODOVÁ ¹	26
PŘÍPRAVA KOMPONENT MODELU VÝROBNÍHO SYSTÉMU S PRINCIPY PRŮMYSLU 4.0.....	27
Radek VOTRUBEC ¹	27
VÝZKUM V OBLASTI 3D DIGITALIZACE A REVERZNÍHO INŽENÝRSTVÍ REALIZOVANÝ V RÁMCI ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ NA KATEDŘE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE	28
Radomír MENDŘICKÝ ¹	28
VÝBĚR ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ ŘEŠENÝCH NA KATEDŘE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE V ROCE 2017 NA TÉMA 3D TISK	29
Petr ZELENÝ ¹ , Jiří ŠAFKA ^{1,2} , Michal ACKERMANN ² , Petr KELLER ¹	29
VÝBĚR ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ ŘEŠENÝCH NA KATEDŘE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE V ROCE 2017 NA TÉMA KONSTRUKCE STROJŮ A ZAŘÍZENÍ.....	30
Petr ZELENÝ ¹ , Přemysl POKORNÝ ¹ , Petr KELLER ¹ , Radek VOTRUBEC ¹	30
AUTOMATICKY VÝROBNÍ SYSTÉM NANOVLÁKENNÝCH PŘÍZÍ.	31
A. SHYNKARENKO ¹ , A. K LAPSTOVÁ ² , A. KROTOV ¹ , M. MOUČKA ¹ and D. LUKÁŠ ²	31
GENERALIZED ALGORITHM FOR ESTIMATION OF OUTPUT FROM LINEAR DYNAMIC SYSTEMS WITH DERIVATIVES OF INPUT SIGNAL AND NON-ZERO INITIAL CONDITIONS	32
Maryna GARAN ¹ , Iaroslav KOVALENKO ¹	32

STAVBA 3D TISKÁRNY NA FOTOPOLYMERY S KONTROLOU PRŮBĚHU TISKU.....	33
Iaroslav KOVALENKO, Jakub TAICH, Maryna GARAN	33
SPECIFICS OF SPORT TIMING RFID SYSTEM, FIELD STUDY.....	34
Jan KOLAJA ¹ , Jana KOLAJA EHLEROVÁ ²	34
ADAPTIVNÍ VÝROBNÍ SYSTÉMY	35
František KOBLASA ¹ , Jan VAVRUŠKA ¹	35
MALÉ FIRMY A INDUSTRY 4.0	36
Jan VAVRUŠKA ¹ , František Koblasa ¹	36
JE IMPLEMENTACE POKROČILÉHO SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ SKUTEČNĚ VÝHODOU?	37
Petr MATĚJKA ¹ , Jan VÁLEK ²	37
PRŮMYSL 4.0: VYUŽITÍ 3D TISKU V PRŮMYSLOVÉ VÝROBĚ	38
Natalie PELLONEOVÁ ¹ , Eva ŠTICHHAUEROVÁ ¹	38
SITUACE V ICT V ČR VE SROVNÁNÍ S VYBRANÝMI ZEMĚMI EU	39
Martina KUNCOVÁ ¹	39

PRŮMYSL 4.0 A JEHO VLIV NA BUDOUCÍ ABSOLVENTY

MILAN EDL¹

¹Katedra průmyslového inženýrství a managementu, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, 301 00 Plzeň, Czech Republic,
edl@kpv.zcu.cz

ABSTRAKT

Vzdělávání je nejdůležitější pilířem znalostního rozvoje i v 21. století. V době, kterou lze nazvat dobou Společnosti 4.0 je velmi nutné dát důraz na změnu vzdělávacího systému, který bude reflektovat na dynamické změny současné společnosti.

Klíčová slova: Společnost 4.0, vzdělávání, vysoké školství.

ABSTRACT

Education is the most important pillar of knowledge development in the 21st century. At a time that can be called the time of Company 4.0, it is very necessary to emphasize the change of the education system, which will reflect on the dynamic changes of the current society.

Key words: Society 4.0, Education, Higher Education.

POHLED NA STRATEGII ZAVÁDĚNÍ PRŮMYSLU 4.0 VE VÝROBNÍ FIRMĚ

JAN BURIAN¹

¹Ernst and Young Česká republika, Na Florenci 2116/15, 110 00 Praha 1 - Nové Město,
jan.burian@cz.ey.com

ABSTRAKT

Příspěvek je zaměřený na problematiku praktického zavádění Průmyslu 4.0 ve výrobních firmách. Zejména přibližuje současnou situaci ve firmách z pohledu digitalizace a inovací, dále se zaměřuje na identifikaci překážek při implementaci Průmyslu 4.0 a rovněž na přístup k nastavení celkové strategie Průmyslu 4.0 jako prostředku pro podporu firemní strategie.

Klíčová slova: strategie, Průmysl 4.0, implementace, štíhlá výroba, digitalizace.

EFEKTÍVNE PROCESY ÚDRŽBY A ICH DIGITALIZÁCIA V KONTEXTE 4.0

MIROSLAV RAKYTA¹, PATRIK GRZNÁR¹, MIROSLAV FUSKO¹

1 Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného inžinierstva, Žilina, Slovenská republika

miroslav.rakyta@fstroj.uniza.sk

ABSTRAKT

Každá doba priemyselných revolúcií si vyžadovala nové progresívne prístupy i do oblasti starostlivosti technických systémov – údržby. V súčasnom období je ešte dôležitejšie venovať sa trendom a perspektívam ďalšieho vývoja údržby vzhľadom na nové technológie diagnostiky, rozvoj informačných technológií, znalostných systémov a dolovania údajov. Systém údržby musí slúžiť pracovníkom a nie pracovníci údržby systému“.

Kľúčová slova: plánovanie, riadenie, informačné technológie, náklady, dolovanie dát, webaplikácie

PODĚKOVÁNÍ

Článok je súčasťou riešenia projektu VEGA 1/0938/16.



LEANDUSTRY 4.0

MARCEL PAVELKA¹

*¹ API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., Železnice 5, 274 01 Slaný, Česká republika
marcel.pavelka@e-api.cz*

ABSTRAKT

Příspěvek se zabývá vlivem směru industry 4.0 v oblasti zlepšování procesů a průmyslového inženýrství a to jak ve změně práce a pozice pracovníků PI tak i pole jejich působnosti. Příspěvek zároveň prezentuje chytré řešení a aplikace z praxe.

Klíčová slova: zlepšování procesů, industry 4.0, chytré řešení, lean, průmyslové inženýrství.

PRAKTICKE VYZVY DZD DRAŽICE PRO IMPLEMENTACI INDUSTRY 4.0

LUKÁŠ FORMÁNEK¹

1 Družstevní závody Dražice-strojírna s.r.o., Dražice 69,, 294 71 Benátky nad Jizerou, Česká republika

lukas.formanek@dzd.cz

ABSTRAKT

Příspěvek obsahuje praktický pohled na celý životní cyklus výrobku z pohledu Družstevního závodu Dražice-strojírna s.r.o. Jedná se o celý řetězec našeho uvedení výrobku na trh od vývoje až k dodání zákazníkovi. V příspěvku jsou uvedeny konkrétní projekty a myšlenky z praxe.

Klíčová slova: Product Lifecycle Management, vývoj produktu, řízení výroby, inovace.



INDUSTRY 4.0 V REÁLNÝCH PODMÍNKÁCH VÝROBNÍHO ZÁVODU

PETR KOVÁŘ¹

*¹ ABB s.r.o., Elektro-Praga, Resslova 3, 466 02 Jablonec nad Nisou, Česká republika
petr.kovar@cz.abb.com*

ABSTRAKT

Příspěvek seznamuje účastníky konference " Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2017" s vizí Průmysl 4.0. Je zaměřen zejména prakticky, na zavádění této koncepce v reálných podmínkách výrobního závodu ABB s.r.o. Elektro-Praga, Jablonec nad Nisou.

Klíčová slova: Průmysl 4.0, inovace, procesy, výroba

BOS & INDUSTRY 4.0

VÍTĚZSLAV ERNEST¹

*1 BOS Automotive Products CZ, U Porcelánky 786, 43151 Klášterec nad Ohri, Česká republika
vernest@bos.de*

ABSTRAKT

Příspěvek seznamuje účastníky konference s chápáním a budováním firmy BOS ve smyslu Industry 4.0. Prezentuje některé významné prvky z výrobní praxe, propojení moderních výrobních strojů s jejími výrobci a současným napojením na vlastní Manufacturing Executive System BOS. Zdůrazňuje úspěšnost při řízení celých procesů od surovin až po konečného zákazníka, kterým je automobilka. Závěrem poukazuje na urgentní nutnost dalšího technického vzdělávání.

Klíčová slova: Manufacturing Executive System BOS, Industry 4.0, procesy

VYCHOVEJTE SI DIGITÁLNÍ DVOJČE

JAN ŠLAJER¹, PETR JALŮVKA²

¹ DYNAMIC FUTURE s.r.o., Stadická 1305, 413 01 Roudnice nad Labem, Česká republika
jan.slajer@dynfut.cz

² DYNAMIC FUTURE s.r.o., Občanská 1117/23, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava, Česká republika
petr.jaluvka@dynfut.cz

ABSTRAKT

Chcete být lídry v oblasti inovací a zlepšování? Umíte realizovat vaše projekty "na první dobrou"? Podívejte se společně s námi, jakým způsobem nám unikají ti nejlepší na světě. Jakým způsobem si sami "vychovávají" své digitální dvojče a jak jej v rámci zlepšování a optimalizace používají? V čem spočívá kouzlo 3D a virtuální reality při optimalizaci procesů? Uvidíte konkrétní řešení a využití Digital Twins v praxi.

Klíčová slova: Simulace, optimalizace, Digital Twins, virtuální realita

DVA SMĚRY INDUSTRY 4.0

BOHUMIL LORENC¹

¹ MAHLE Behr Mnichovo Hradiště s.r.o. (TEo₄O₂), Víta Nejedlého 1471, 29501 Mnichovo Hradiště, Czech Republic

bohupil.lorenc@cz.mahle.com

ABSTRAKT

Prezentace se zabývá porovnáním dvou konceptů chápání Industry 4.0. V úvodu se účastníci seznámí s hlavní filosofií a základními prvky konceptů smart factory a smart things.

Prezentace bude průběžně doplňována postřehy ze zavádění Industry 4.0 do praxe u nás i v zahraničí. Na závěr je představen koncept a vývoj studentského modelu výrobního systému dle filosofie Industry 4.0.

Klíčová slova: Smart factory, SMART things, Industry 4.0, modely

SHOP FLOOR MANAGEMENT A INDUSTRY 4.0

LUCIE HELIGAR SVOBODOVÁ¹

*¹ LUHE consulting s.r.o., Sasanková 851, 463 12 Liberec - Liberec XXV-Vesec, , Czech Republic
info@luhe.cz*

ABSTRAKT

Výrobní podniky řeší často téma motivace zaměstnanců, zapracování nováčků, reakci na problémy ve výrobě a s tím spojený stres a případnou frustraci zaměstnanců na dělnických pozicích. Shopfloor management je nástroj dílenského řízení, který vnáší právě do řízení dílny efektivní komunikaci, vizualizace indikátorů, přehled o každé výrobní směně a systematické řešení problémů.

Jako takový je tedy postupně implementován v automobilovém a jiném odvětví výrobních závodů. Jeho implementace však s sebou přináší řadu námitek či dotazů. Jedná se zejména o praktické použití, reakce. Shopfloor management často implementují zaměstnanci, kteří mají implementace nad rámec svých ostatních povinností a během implementace „naráží“ na řadu úkonů, které se mohou odlišovat od předepsaného standardu.

Proto se tento mini workshop zabývá procesem efektivního nastavení shopfloor managementu v úrovni dílenského řízení. V rámci úvodu se zaměříme na to, jak rozumět pojmu shopfloor management, vizualizaci, způsoby systematického řešení problémů a dále postupu zavedení a používání shopfloor managementu v praxi

Klíčová slova: Shopfloor management, dílenské řízení, data, ukazatele



PŘÍPRAVA KOMPONENT MODELU VÝROBNÍHO SYSTÉMU S PRINCIPY PRŮMYSLU 4.0

RADEK VOTRUBEC¹

¹Department of Manufacturing system, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec, Studentská 2, 461 17 Liberec, Czech Republic,
radek.votrubec@tul.cz

ABSTRACT

This paper introduces several master thesis of our students from the Department of Manufacturing Systems and Automation, which dealt with the components of the model of the production system with the concept of Industry 4.0. This model consists of several elements. Each element has its own control system and communicates with other elements. Manipulation robots move the product between the different manufacturing process stations. Whole system uses wifi communication. Site identification is done using RFID chips. Arduino microprocessor boards are used as the control system of all components.

Keywords: Industry 4.0, Arduino, line following robot, RFID

ABSTRAKT

V příspěvku je představeno několik letošních závěrečných prací studentů Katedry výrobních systémů a automatizace, které se zabývaly jednotlivými komponenty vznikajícího modelu výrobního systému s koncepcí Průmyslu 4.0. Tento model se skládá z několika prvků, z nichž každý má svůj vlastní řídicí systém a komunikuje s ostatními prvky systému. Mezi jednotlivými stanovišti výrobního procesu se pohybují manipulační roboty. Vzájemná komunikace probíhá prostřednictvím wifi. Identifikace stanovišť je provedena pomocí RFID čipů. Jako řídicího systému všech komponent je použito mikroprocesorových desek Arduino.

Klíčová slova: Průmysl 4.0, Arduino, sledování čáry, RFID

PODĚKOVÁNÍ

Tento článek je podpořen projektem SGS 21130 "Research and development in the field of 3D technology, manufacturing systems and automation".

VÝZKUM V OBLASTI 3D DIGITALIZACE A REVERZNÍHO INŽENÝRSTVÍ REALIZOVANÝ V RÁMCI ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ NA KATEDŘE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE

RADOMÍR MENDŘICKÝ¹

¹*Department of Manufacturing system, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec, Studentská 2, 461 17 Liberec, Czech Republic,*
radomir.mendricky@tul.cz

ABSTRAKT

Na katedře výrobních systémů a automatizace jsou v souladu s moderními trendy již mnoho let používány systémy pro bezkontaktní 3D digitalizaci, tzv. optické 3D skenery. Jejich uplatnění je široké, od kontroly kvality a přesnosti výroby, přes reverzní inženýrství, rapid prototyping, až po dokumentaci historických artefaktů, design v architektuře nebo aplikace v medicíně. S principy těchto systémů jsou studenti seznamováni již v rámci magisterského studia ve výuce, systémy jsou též často využívány při řešení závěrečných prací studentů. Nejčastěji se jedná o vědeckovýzkumná témata, která vycházejí z praxe nebo z aktuálních potřeb katedry. Jsou zkoumány např. nové možnosti využití systémů v oblasti reverzního inženýrství, vliv procesních parametrů na přesnost aditivní výroby nebo faktory ovlivňující kvalitu samotné 3D digitalizace. Přehled řešených závěrečných prací z oblasti 3D digitalizace a reverzního inženýrství na KSA v roce 2017 shrnuje tento příspěvek.

Klíčová slova: 3D digitalizace, optický 3D skener, reverzní inženýrství, přesnost, antireflexní nástřík.

PODĚKOVÁNÍ

Výzkum prezentovaný v tomto článku byl podpořen účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (Projekt 21130 - Výzkum a vývoj v oblasti 3D technologií, výrobních systémů a automatizace).

VÝBĚR ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ ŘEŠENÝCH NA KATEDŘE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE V ROCE 2017 NA TÉMA 3D TISK

PETR ZELENÝ¹, JIŘÍ ŠAFKA^{1,2}, MICHAL ACKERMANN², PETR KELLER¹

¹*Katedra výrobních systémů a automatizace, Fakulta strojní, Technická univerzita v Liberci, Liberec, Česká Republika*

²*Oddělení průmyslových technologií, Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Technická univerzita v Liberci, Liberec, Česká Republika*
petr.zeleny@tul.cz

ABSTRAKT

Tento článek si klade za cíl ukázat to nejzajímavější ze studentských závěrečných prací vedených pracovníky katedry výrobních systémů a automatizace v roce 2017 na téma 3D tisku či aditivní výroby. Téma 3D tisku / aditivní výroby / rapid prototyping je na katedře řešeno již mnoho let. Oblastí výzkumu jsou nejvhodnější parametry nastavované během 3D tisku pro dosažení nejlepších výsledků na tištěných modelech, nové aplikace 3D tisku, mechanické testy vytištěných dílů a testování netradičních materiálů pro 3D tisk. Poslední období se zaměřujeme na vývoj vlastních konstrukcí 3D tiskáren či částí 3D tiskáren, jako jsou např. tiskové hlavy. V některých případech na závěrečné práce navazují výzkumné projekty. Závěrečné práce fungují jako průzkum nových možností a cest.

Keywords

3D tisk, aditivní výroba, rapid prototyping, FDM, FFF, SLM, RepRap

PODĚKOVÁNÍ

Výzkumná činnost uvedená v tomto článku byla z části podpořena účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (Projekt 21130 – Výzkum a vývoj v oblasti 3D technologií, výrobních systémů a automatizace) a z části byla podpořena institucionální podporou na nespécifický vysokoškolský výzkum.

Některé závěrečné práce byly podpořeny projektem LO1201 za finančního přispění Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci účelové podpory programu "Národní program udržitelnosti I" a projektu OP VaVpI Centrum pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace CZ.1.05/2.1.00/01.0005.

VÝBĚR ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ ŘEŠENÝCH NA KATEDŘE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE V ROCE 2017 NA TÉMA KONSTRUKCE STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

PETR ZELENÝ¹, PŘEMYSL POKORNÝ¹, PETR KELLER¹, RADEK VOTRUBEC¹

¹Technická Univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů a automatizace,
Studentská 1402/2, 461 17 Liberec 1, Czech Republic
petr.zeleny@tul.cz

ABSTRAKT

Tento článek si klade za cíl ukázat to nejzajímavější ze studentských závěrečných prací vedených pracovníky katedry výrobních systémů a automatizace v roce 2017 na téma konstrukce strojů a zařízení. Téma konstrukce strojů a zařízení se zaměřením na oblast výrobních strojů je na katedře řešeno již po mnoho let. Oblastí výzkumu, či spíše vývoje, bývají různé konstrukční celky, jako např. upínací stoly, zakrytování strojů, odsávání u výrobních strojů a bezpečnostní prvky. Naprostá většina témat pochází z průmyslu a je řešena ve spolupráci s průmyslem. V řadě případů jsou výsledky závěrečných prací aplikovány u zadavatelů nebo závěrečné práce fungují jako průzkum nových možností.

Keywords

Řezání laserem, řezání plasmou, řezání kyslíkem, svařování, odsávání, bezpečnost provozu strojů

PODĚKOVÁNÍ

Výzkumná činnost uvedená v tomto článku byla z části podpořena účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (Projekt 21130 – Výzkum a vývoj v oblasti 3D technologií, výrobních systémů a automatizace) a z části byla podpořena institucionální podporou na nespécifický vysokoškolský výzkum.

AUTOMATICKY VÝROBNÍ SYSTÉM NANOVLÁKENNÝCH PŘÍZÍ.

A. SHYNKARENKO¹, A. KLAPSTOVÁ², A. KROTOV¹, M. MOUČKA¹ AND D. LUKÁŠ²

¹Technická Univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů a automatizace, Studentská 1402/2, 461 17 Liberec 1, Czech Republic

²Technická Univerzita v Liberci, Fakulta Textilní, Katedra netkaných textilií a nanovlákných materiálů, Studentská 1402/2, 461 17 Liberec 1, Czech Republic

andrii.shynkarenko@tul.cz

ABSTRAKT

Cílem této práce je vývoj a sestavení stroje, který umožní provedení různých experimentů pro výrobu přesných nanovlákných přízí, vícevrstvých přízí a také spojil dvě rozdílné technologie výroby nanovláken, kterými jsou electrospinning a výroba vláken metodou tažení. Aplikační sféra zamýšleného stroje je zdravotnictví. První etapou vývoje na konstruovaném stroji je výroba testovacích vzorků drenážního implantátu pro léčbu onemocnění takzvaného glaukomu. Další plánované využití je v oboru elektrotechniky, například pro vývoj miniaturních kondenzátorů. Hlavní částí této práce je přehled dosažených výsledků konstruování automatizované linky pro výrobu nanovlákných přízí a taky jsou představené výsledky testování zařízení.

Klíčová slova: nanovlákná, nanopříze, electrospinning, metoda tažení, vícevrstvá nanopříze, automatizace

PODĚKOVÁNÍ

Výzkum prezentovaný v tomto článku byl podpořen účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (SGS 21183 - Dávkovací zařízení polymerů pro výrobní systém nanovlákných přízí).

GENERALIZED ALGORITHM FOR ESTIMATION OF OUTPUT FROM LINEAR DYNAMIC SYSTEMS WITH DERIVATIVES OF INPUT SIGNAL AND NON-ZERO INITIAL CONDITIONS

MARYNA GARAN¹, IAROSLAV KOVALENKO¹

¹ Technical university of Liberec, fakulty of mechanical engineering, Depártment of manufacturing systems and automation, Liberec, Czech republic

maryna.garan@tul.cz

ABSTRACT

This paper deals with simulation of linear dynamic systems. Mostly, available sources provide simulation algorithms under the assumption of initial conditions being equal to zero. However, not every manufacturing process allows setting them to zero values.

This paper provides reader with the generalized algorithm that allows estimation of output from systems with non-zero initial conditions and with derivations of input signal of the higher order (up to the order of a system). The algorithm may be complemented with any numerical method for solving of differential equations. For verification of the algorithm's efficiency, the Runge-Kutta method of the fourth order is used.

Keywords:

Simulation, initial conditions, dynamic system, the fourth order Runge-Kutta method, state-space representation

ACKNOWLEDGEMENTS

The research reported in this paper was supported by targeted support for specific university research within the student grant competition TUL (Project 21071 – Development and prototype production of compact DLP 3D printer)

STAVBA 3D TISKÁRNY NA FOTOPOLYMERY S KONTROLOU PRŮBĚHU TISKU

IAROSLAV KOVALENKO, JAKUB TAICH, MARYNA GARAN

¹ *Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systému a automatizace, Liberec, Česká republika*

iaroslav.kovalenko@tul.cz

ABSTRAKT

Práce se zabývá vývojem a stavbou 3D tiskárny na zpracování fotopolymerních materiálů, která v reálném čase kontroluje stav 3D tisku. Tato tiskárna pracuje na principu technologie DLP. Ultrafialové záření ze zdroje světelné energie prochází DMD čipem a formuje obraz jedné vrstvy tištěného modelu. Obraz z projektoru se promítá na tenkou vrstvu fotopolymeru. V roztoku fotopolymeru se osvětlením UVA zářením s vlnovou délkou 365-405 nm aktivují fotoiniciátory. Platforma, na které se vytváří model se v každém kroku posouvá o jednu vrstvu modelu nahoru. Krok posuvu určuje přesnost modelu ve svislé ose Z. Rozlišení projektoru spolu s pracovním prostorem určuje přesnost tiskárny v osách X a Y. Platforma je zavěšena na konzoli, která je poháněna servopohonem s krokovým motorem se zpětnou vazbou a kuličkovým šroubem. Mezi konzolí a platformou je zabudovaný tenzometrický siloměr, který neustále měří sílu, která vznikne při odlepování vytvrzené vrstvy modelu ode dna nádrže s fotopolymerem. Při vzniku chyby tisku (pokud naměřená síla nebude odpovídat teoretické spočítané síle) systém přeruší tisk a tím sníží časové a materiálové náklady na tisk.

Klíčová slova: DLP, 3D tisk, kontrola poruch, stereolitografie, aditivní výroba

PODĚKOVÁNÍ

Výzkum prezentovaný v tomto článku byl podpořen účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (Projekt 21071 - Vývoj a výroba kompaktního prototypu DLP 3D tiskárny).

SPECIFICS OF SPORT TIMING RFID SYSTEM, FIELD STUDY

JAN KOLAJA¹, JANA KOLAJA EHLEROVÁ²

¹ *Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů a automatizace, Liberec, Česká republika*

jan.kolaja@tul.cz

² *Technická univerzita v Liberci, Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií, Ústav nových technologií a aplikované informatiky, Liberec, Česká republika*

jana.kolaja.ehlerova@tul.cz

ABSTRACT

UHF RFID technology is very powerful tool allowing to read hundreds of tags per second in laboratory conditions. However, real usage for sport timing shows limitations of this technology in various conditions. The aim of this work to show these limitations and recommended layouts based on ten years experience..

Klíčová slova: UHF RFID; sport tags; sport timing

ACKNOWLEDGEMENTS

This publication was written at the Technical University of Liberec as part of the project "Research and development in the field of 3D technology, manufacturing systems and automation" with the support of the Specific University Research Grant, as provided by the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic in the year 2017.

ADAPTIVNÍ VÝROBNÍ SYSTÉMY

FRANTIŠEK KOBLASA¹, JAN VAVRUŠKA¹

¹ *Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů a automatizace, Liberec, Česká republika*

frantisek.koblasa@tul.cz

ABSTRAKT

Dnešní vývoj informačních systémů a výpočetní techniky umožňuje implementaci adaptivních systémů výroby. Jejich hlavním rysem má být schopnost se přizpůsobovat a samo organizovat se vnějšímu prostředí v reálném čase. Se stále rostoucími požadavky na přizpůsobování se zákaznickovy vedoucí v extrémních případech až k personifikaci výrobku je stále složitější řídit výrobní procesy klasicky tzn. centralizovaně. Každý výrobek pak má vlastní projekt a jeho malá opakovatelnost znemožňuje ve většině případů standardizované řízení, tak jak je to v současné době zvykem.

Tento článek v krátkosti seznamuje se současným stavem a vizemi, které se zaměřují na adaptabilitu v třech základních rovinách umožňující řízení výroby v tomto prostředí. Adaptabilita řízení výrobního systému na makro úrovni (Holonické výrobní systémy), přes adaptabilní optimalizační algoritmy plánování a řízení výroby (Evoluční Algoritmy) na úrovni dílny, až na mikro úroveň samo organizace a adaptace regulovatelných parametrů těchto algoritmů.

Klíčová slova: Industry 4.0, Automatizace, Holonostické výrobní systémy, Evoluční algoritmy

PODĚKOVÁNÍ

Výzkum prezentovaný v tomto článku byl podpořen účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (Projekt 21010 - Komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů 2).

MALÉ FIRMY A INDUSTRY 4.0

JAN VAVRUŠKA¹, FRANTIŠEK KOBLASA¹

¹ *Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů a automatizace, Liberec, Česká republika*

jan.vavruska@tul.cz

ABSTRAKT

Tento článek poukazuje na potřebu nesutáleho zlepšování procesů, jako cestu k zajištění udržitelného rozvoje. Zabývá se současnou situací v malých českých firmách a konfrontuje ji s filosofií 4. průmyslové (r)evoluce. Upozorňuje na důležitost správného poznání současných procesů, dostupnost různých nástrojů např. z oblasti Lean. Upozorňuje na možnosti využití moderních nástrojů IT, ke zdokonalení efektivity a zlepšení přesnosti získávaných informací. Poukazuje také na potřebu decentralizovat práci s daty a využití agentního přístupu v řízení výrobních a logistických subsystémů.

Klíčová slova: Industry 4.0, Lean, projektování, řízení výroby, logistika

PODĚKOVÁNÍ

Výzkum prezentovaný v tomto článku byl podpořen účelovou podporou na specifický vysokoškolský výzkum v rámci studentské grantové soutěže TUL (Projekt 21010 - Komplexní optimalizace výrobních systémů a procesů 2).

JE IMPLEMENTACE POKROČILÉHO SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ SKUTEČNĚ VÝHODOU?

PETR MATĚJKA¹, JAN VÁLEK²

¹ Department of Manufacturing system, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Liberec, Studentská 2, 461 17 Liberec, Czech Republic

pmatejka85@gmail.com

² Department of Physics, Chemistry and Vocational education, Faculty of Education, Masaryk University, Poříčí 7, 603 00 Brno, Czech Republic

valek@ped.muni.cz

ABSTRAKT

Snad každý výrobní podnik se snaží být štíhlý. Mnoho firem vidí štíhlost pouze v tom, že zavede několik všeobecně známých metodik. Skutečná přidaná hodnota není v tom, že se můžeme ostatním pochlubit o zavedení, ale ve skutečném zlepšení procesů.

Jednou z nejproblematictějších oblastí výrobních firem jsou zásoby, a s tím související plánování výroby. Zdánlivě nejjednodušším způsobem optimalizace je implementace systému pokročilého plánování (APS) do vnitropodnikového informačního systému (ERP).

Tento příspěvek vyhodnocuje výhody a nevýhody možných přístupů při implementaci systému pokročilého plánování.

V závěrečné části je uvedeno doporučení z pohledu optimalizace řízení zásob.

Klíčová slova: system plánování, pokročilé plánování, řízení zásob, optimalizace

PRŮMYSL 4.0: VYUŽITÍ 3D TISKU V PRŮMYSLOVÉ VÝROBĚ

NATALIE PELLONEOVÁ¹, EVA ŠTICHHAUEROVÁ¹

¹ Technická univerzita v Liberci, Fakulta ekonomická, Katedra podnikové ekonomiky a managementu, Liberec, Česká republika

inatalie.pelloneova@tul.cz, eva.stichhauerova@tul.cz

ABSTRAKT

Tento příspěvek představuje přehled o koncepci a základních metodách průmyslu 4.0 se zaměřením na využití technologie 3D tisku ve výrobních podnicích. V současné době narůstá technologie 3D tisku na oblibě a umožňuje tak zcela zásadní proměnu fungování průmyslových závodů. Celá řada společností již nyní komerčně využívá 3D tiskárny zejména pak pro výrobu prototypů, malosériových a nestandardních výrobků. V současnosti nachází tato technologie největší využití ve strojírenství, v automobilovém, leteckém a kosmickém průmyslu a pro digitální výrobu lékařských, stavebních a spotřebních výrobků. Cílem tohoto příspěvku je zachytit vývojové trendy v oblasti technologie 3D tisku se zaměřením na její využití v českém průmyslu.

Klíčová slova: 3D tisk, průmysl 4.0, technologie, 3D tiskárna, využití 3D tisku

SITUACE V ICT V ČR VE SROVNÁNÍ S VYBRANÝMI ZEMĚMI EU

MARTINA KUNCOVÁ¹

¹ VŠE Praha, Katera ekonometrie, Praha, Česká republika
kuncovam@vse.cz

ABSTRAKT

Digitální ekonomika, rozšíření ICT či Průmysl 4.0 – to jsou pojmy, které se stále častěji objevují v souvislosti s aktuálním rozvojem firem, rozvojem společnosti či ekonomiky zemí. Nárůst škály technologických možností a rapidní rozvoj ICT vede k narůstajícím požadavkům na technické vybavení firme i domácností, ale i na vyšší úroveň znalostí spojených s takzvanou digitální agendou. Díky globalizaci se trend v jedné zemi dříve či později stává trendem i v jiných zemích. Cílem tohoto článku je srovnání situace v ICT v České republice a okolních zemích, konkrétně ve zbývajících zemích V4 (Slovensku, Polsku, Maďarsku) a dále v Německu a Rakousku. Srovnání je zaměřeno na využití dostupných dat týkajících se konkurenceschopnosti zemí v technologické připravenosti a postavení zemí v oblasti digitální ekonomiky a společnosti.

Klíčová slova: ICT, digitální ekonomika, technologická připravenost, využívání internet, srovnání zemí

Tento příspěvek vznikl za podpory grantu IGA 57/2017 Fakulty informatiky a statistiky VŠE v Praze.

POZNÁMKY

Název: 10th Annual International Scientific Conference
Manufacturing Systems Today and Tomorrow 2017
Autor: kolektiv autorů
Vydavatel: Technická univerzita v Liberci
Schváleno: čj.RE 49/17, schváleno rektorátem TUL dne 6.11.2017
Vyšlo: listopad 2017
Počet stran: 40
Vydání: první
Tisk: Vysokoškolský podnik Liberec, s.r.o., Studentská 1402/2, Liberec 1
Číslo publikace: 55-049-17

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-7494-369-0

