



DIGITALIZÁCIA TECHNICKÉHO SERVISU S OHĽADOM NA GLOBÁLNE TRENDY

DIGITIZATION OF TECHNICAL SERVICE WITH REGARD TO THE GLOBAL TRENDS

Miroslav FUSKO – Miroslav RAKYTA

Abstract:

The aim goal of this paper is digitization of technical service and maintenance management. Long-term trends in technical service are efficient machinery and equipment management with minimal cost (resources) and use of troubleshooting devices. Into these well-established trends have also begun to enter new trends that help improve the technical service, for example sensors, ICT, artificial intelligence, machine learning, robots, digitization. These new trends for manufacturing factories must help workers. A methodology should be developed for the correct implementation of new trends.

Abstrakt: Článok sa zameriava na digitalizáciu technického servisu a údržby. a popisuje trendy, ktoré sa v podnikoch už rozvíjajú. Dlhodobými trendami v technickom servise je efektívny manažment strojov a zariadení s vynaložením minimálnych nákladov (zdrojov) a použitím diagnostických zariadení. Do týchto zaužívaných trendov začali vstupovať aj ďalšie a novšie trendy, ktoré pomáhajú lepšiemu fungovaniu technického servisu, napr. senzory, IKT, umelá inteligencia, strojové učenie, roboty, digitalizácia. Tieto nové trendy pre výrobné podniky, musia pracovníkom napomáhať. Pre správne zavedenie nových trendov by mala byť vypracovaná metodika.

Keywords: digitization, new trends, methodology, maintenance, transformation

Kľúčové slová: digitalizácia, nové trendy, metodológia, údržba, transformácia

Úvod

V súčasnom období všetky podniky v rámci meniacich sa podmienok trhu z hľadiska finančného, technického a personálneho hľadajú východiská v oblasti zvyšovania pridanej hodnoty, znižovania nákladov. Len kopírovanie prístupov a metód pri podnikových zmenách nemusí viesť k celkovému zachovaniu konkurencieschopnosti priemyselného výrobného systému. [2] Podniky si začínajú uvedomovať, že výrobné procesy sú ovplyvňované požiadavkami zákazníkov, informačnými technológiami, strojovým parkom a v prostredí, v ktorom sa priemyselný podnik nachádza. Z tohto dôvodu musia rekonfigurovať podnikové výrobné, pomocné a obslužné procesy a hľadajú podporu v informačných technológiách, expertných systémoch, či dokonca so spolupracou s umelou inteligenciou.

Podobne ako doterajšie priemyselné revolúcie ovplyvnili výrobu v priemyselných podnikoch aj digitálna transformácia je teraz zodpovedná za výraznú zmenu priemyselných podnikov. Priemyselní výrobcovia sa pripájajú k svojim partnerom a vyrazili do digitálneho sveta. Treba si spomenúť ako tzv. „pás Henryho Forda“ zmenil vtedajšiu dobu a výroba začala byť masovou. [4] V súčasnosti sa deje niečo obdobné, avšak presúvame sa z masovej výroby k rekonfigurovateľným výrobným systémom, kde nemalú úlohu zohráva aj digitalizácia.

Očakávania, vyššie nároky spotrebiteľov, tlak na konkurencieschopnosť podnikov a príchod pripojených zariadení a platforiem ešte viac podnietia digitalizáciu výroby. Dnes už mnoho

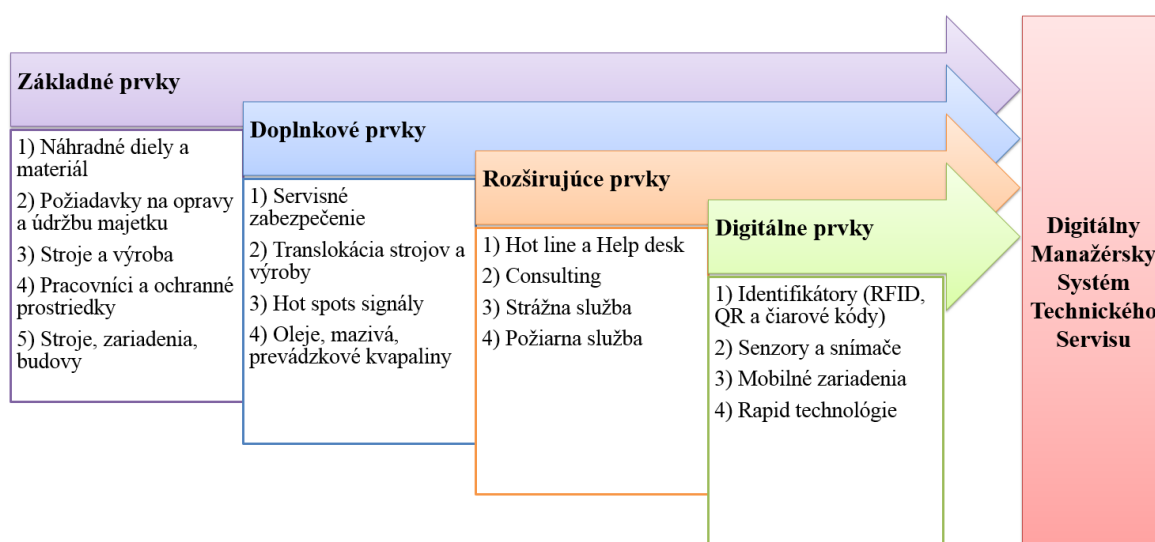


manažerov technického servisu, údržby či výroby uznáva dôležitosť tejto transformácie. Priemysel sa neustále vyvíja a prispôsobuje novým požiadavkám v reakcii na výzvu zabezpečiť, aby sa správne výrobky dodávali za správnu cenu, správnej osobe prostredníctvom sofistikovaného procesu spracovania. [13]

Prvky digitálneho manažérskeho systému technického servisu

Predtým než podniky začnú s budovaním digitálneho manažérskeho systému technického servisu, musia si navrhnuť samotné prvky takéhoto systému.

Na trhu je niekoľko podnikov, ktoré sa zaoberajú technickým servisom, či už záručným alebo pozáručným. Každý z týchto podnikov ponúka rôzne portfólio služieb z oblasti technického servisu. Na nasledujúcom obrázku (Obr. 1) je zobrazená možná kategorizácia prvkov technického servisu. Výrobné podniky a ich oddelenia technického servisu riešia prevažne len opravy a údržbu strojov a zariadení, premiestnenie strojov a zariadení, prípadne hľadajú možnosti automatizácie. Pre podniky budúcnosti (Factories of the Future) bude komplexný a systémový pohľad na technický servis nevyhnutný. [12]

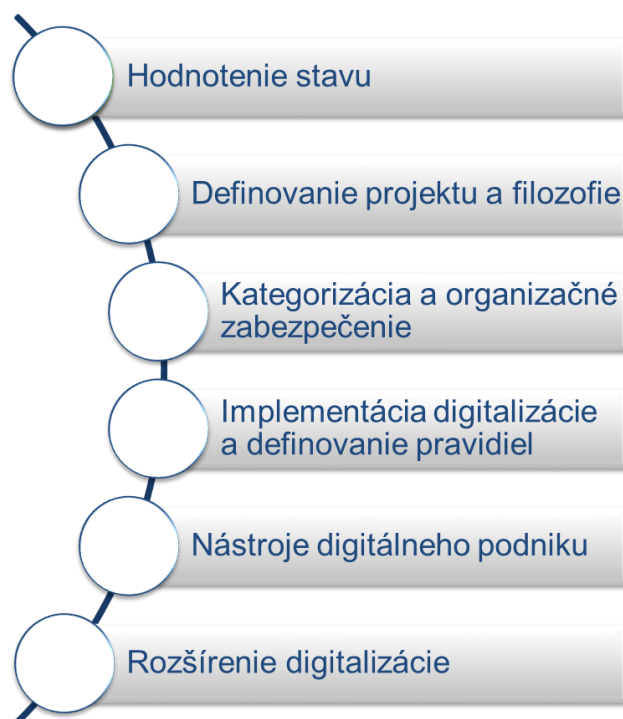


Obr. 1 Prvky digitálneho manažérskeho systému technického servisu

V súčasnej situácii, ktorá sa vytvorila na trhu, je veľmi dôležité pružne reagovať na požiadavky trhu. Avšak, nie všetky podniky na Slovensku sú zamerané na neustále zlepšovanie svojich procesov. Sú to predovšetkým malé podniky s malým počtom zamestnancov vo vlastníctve slovenských majiteľov. Tieto podniky nemôžu plnohodnotne konkurovať zahraničným podnikom. Z tohto stavu sú len dve možné cesty: buď sa prispôbia a osvoja si nové myšlienky alebo zaniknú. [6, 8, 9]

Metodika digitalizácie údržby a technického servisu

Na úvod je nevyhnutné povedať, že absolútne univerzálny postup pre zavedenie digitalizácie a cesty transformácie neexistuje, pretože všetko závisí od individuálnych potrieb jednotlivých podnikov, no a každý podnik je unikátny. Na nasledujúcom obrázku (Obr. 2), sú zobrazené kroky metodiky digitalizácie, cez ktoré si podniky musia prejsť, pretože pri experimentálnom overovaní navrhutej metodiky v priemyselných podnikoch sa zistilo, že nedostatky, ktoré ak by neboli vyriešené v tejto metodike, tak celý projekt digitalizácie môže byť neúspešný. [11]



Obr. 2 Kroky metodiky digitalizácie technického servisu a údržby

Popis krokov metodiky

- Prvá etapa metodiky digitalizácie manažérskeho systému technického servisu musí byť venovaná samotnému pojmu digitalizácia, informačnej osвете o vývoji priemyselných revolúcií, o Industry 4.0 v podniku a analýze súčasného stavu v podniku. V tejto etape je vhodné, aby zahájenie digitalizácie vychádzalo od vedenia podniku (TOP DOWN prístup), pretože pokiaľ vedenie podniku nebude podporovať túto novú zmenu, nasledovné etapy (kroky) metodiky budú neúspešné. Následne odporúčame, aby sa pokračovalo s informačnou osvetou o Priemysle 4.0 a vykonanie komplexného auditu technického servisu, jednak z pohľadu klasického vykonávania I z pohľadu pripravenosti na digitalizáciu.
- Druhá etapa metodiky digitalizácie manažérskeho systému technického servisu sa musí venovať návrhu projektového riadenia. Digitalizácia manažérskeho systému technického servisu je nový prístup a doteraz nie sú definované kroky ako sa má postupovať a nikto s tým nemá skúsenosti. Podobne ako pri koncepcii TPM aj oblasť digitalizácie je veľmi náročná a bez správneho projektového riadenia nemá zmysel ju zavádzať. V tejto etape navrhujeme aby bola popísaná základná definícia projektu, definovanie prvkov a definovanie novej filozofie pre digitálny technický servis. Základným predpokladom pre digitalizáciu technického servisu bude implementácia komplexu údržby (TPM, RCM, RBM, VDM). Ak podnik nebude mať záujem o implementáciu celého komplexu údržby, minimálna požiadavka bude na zavedenie aspoň TPM. Pri komplexe údržby sa pracovníci naučia disciplíne, starostlivosti o majetok podniku, čistote v podniku, šetreniu a pod.
- Tretia etapa metodiky digitalizácie manažérskeho systému technického servisu sa musí zaoberať návrhmi z oblastí: majetku podniku, jeho kategorizácii a organizačného zabezpečenia technického servisu. Môže nastať situácia, že pracovníci v podniku



skonštatujú, že už kategorizáciu majú vypracovanú a tento bod preskočia. Avšak opak je pravdou. Opätovné prehodnotenie kategorizácie odporúčame vziať do úvahy, pretože je nutná z toho dôvodu, aby mohli byť kritické časti strojov osadené snímačmi (Kategória majetku A – nutné osadiť senzory pre zber vybraných parametrov, kategória majetku B – možné osadiť senzory pre zber vybraných parametrov, kategória majetku C – ľubovoľné resp. nepovinné osadiť senzory pre zber vybraných parametrov). Doteraz sa takto na kategorizáciu majetku nikto nepozeral. Preto je kľúčové sa s tým zaoberať. Mnoho procesov bude musieť byť formou outsourcingu, budú riešené na diaľku prostredníctvom cloudov. Doteraz sa podniky s týmto vôbec nemuseli zaoberať. No v digitálnej ére to bude samozrejmosť. Tým budú narušené aj zaužívané vzorce medzi podnikmi, dodávateľmi a pod.

- Štvrtá etapa metodiky digitalizácie manažérskeho systému technického servisu je kľúčová a úplne nová pre podniky a ich oddelenia technického servisu. Pokiaľ má byť správne implementovaná, je nevyhnutné, aby boli správne vykonané predchádzajúce 3 etapy. V tejto etape by mali mať podniky spracované nasledovné oblasti: analýzu a výber prostriedkov technickej diagnostiky, implementáciu IKT a digitálnych prvkov, zber údajov a znalostí do databázy, správa a dolovanie znalostí v báze znalostí, generátor, ktorý bude predstavovať umelú inteligenciu a tá bude generovať napr. intervaly preventívno-prediktívnej údržby či notifikácie a pod. a nakoniec aktualizácia reálneho systému. Pokiaľ tieto nové návrhy nebudú vykonané, je veľký predpoklad, že celá digitalizácia manažérskeho systému technického servisu stroskotá.
- Piata etapa metodiky digitalizácie manažérskeho systému technického servisu by mala navrhnuté riešenia metodiky zohľadniť a implementovať do nástrojov digitálneho podniku. V súčasnosti nie sú v nástrojoch digitálneho podniku definované entity napr. pre tablety, smartphony a ich komunikáciu. Výhodou by bolo prispôbiť nástroje Digitálneho podniku aj pre malé a stredné podniky. Nevyhnutnosťou bude využívanie aj nových softvérových riešení pre riadenie digitálneho manažérskeho systému technického servisu.
- Posledná šiesta etapa digitalizácie manažérskeho systému technického servisu s názvom Odporúčanie pre rozšírenie digitalizácie do celého podniku bude obsahovať návrhové odporúčania pre zavedenie digitalizácie v celom podniku. Po implementácii digitalizácie na pilotnej linke, odporúčam, aby sa stanovili nové ciele pre rozšírenie digitalizácie v podniku.

Nové trendy podporujúce správne smerovanie navrhutej metodiky

Digitalizácia otvára dvere úžasným príležitostiam, no v budúcnosti bude mať ešte významnejšiu úlohu, než si v súčasnosti vieme predstaviť. Tu je len malý príklad: každú minútu sa v App Store spoločnosti Apple stiahne 48 000 aplikácií. Každú hodinu sa na internet pripojí 5 miliónov zariadení. A každý deň sa vytvorí také množstvo dát, ako v období od kolísky našej civilizácie po rok 2003. [14] Jednoducho povedané, digitalizácia urýchľuje vývoj spôsobu, akým podniky spolupracujú, rozvíjajú biznis a komunikujú. Tu je niekoľko oblastí, ktoré som musel zohľadniť pri návrhu metodiky: [5, 7, 10]

- **Internet vecí (IoT) a Priemysel 4.0:** v centre digitálnej transformácie stojí IoT, ktorý preukázal dôležitosť poskytovania konkurencieschopnosti zákazníkom už v minulom roku. Priemysel vedie v oblasti používania IoT pre jeho až revolučné spôsoby zefektívnenia a zjednodušenia výrobných procesov, napr. IoT prostredníctvom senzorov môže poskytovať v reálnom čase spätnú väzbu pracovníkom o nekvalite,



chybách, poškodených tovaroch a pod. Ďalšie smerovanie Priemyslu 4.0 hovorí o vízii prepojenej továrne, v ktorej sú zariadenia online. Mnohé výrobné zariadenia sú už v súčasnosti online a sú Smart, no neskôr budú inteligentné a budú schopné robiť vlastné rozhodnutia. [1]

- **Umelá inteligencia a učiace sa stroje:** schopnosť strojov a zariadení naučiť sa prijímať inteligentné ľudské správanie nie je novým pokrokom. Je to už desať rokov, kedy superpočítač spoločnosti IBM porazil najväčšieho šachového hráča na svete a navždy zmenil vzťah medzi človekom a strojom. V súčasnosti tieto moderné algoritmy transformujú spôsob, akým výrobný priemysel zhromažďuje informácie, vykonáva kvalifikovanú prácu a predpovedá správanie spotrebiteľov. Smart továrne s integrovanými informačnými systémami poskytujú ľahko, rýchlo a jednoducho relevantné údaje na oboch stranách dodávateľského reťazca a zvyšujú tak výrobnú kapacitu o 20%. Kvalita už nie je obetovaná kvôli efektívnosti, pretože algoritmy strojového učenia určujú, ktoré faktory ovplyvňujú kvalitu služieb a produkcie. Sensory dnes nahrádzajú ľudské ruky, čo vedie k menšiemu plytvaniu času a materiálov, ako aj k optimálnej presnosti a pracovnému toku. Digitalizácia priemyslu znamená nižšie výrobné náklady, rýchlejší obrat a efektívnejšie uspokojenie dopytu zákazníkov. To doteraz nebolo možné a rozvinulo sa to s rýchlym internetom, vyspelosťou podnikov, globalizáciou, konkurenčným prostredím a pod. [3]
- **Roboty:** Tradičné roboty boli použité na vykonávanie zdĺhavých, opakujúcich sa úloh na montážnej linke. Dnes však roboty dokážu napodobňovať viac ľudských znakov, ako je napr. zručnosť či pamäť. To ich robí dnes omnoho užitočnejšími. Spolupracujúce roboty dnes poskytujú bezpečnejšie pracovné prostredie pre zamestnancov tým, že sa s nimi napr. vymenia prácu v nebezpečných alebo nevhodných situáciách, resp. tieto roboty vykonávajú monotónnu činnosť. Okrem toho roboty vybavené senzormi poskytujú cennú spätnú väzbu a užitočné dáta v reálnom čase. Spojením umelej inteligencie je možné dosiahnuť, že potrebné optimalizácie budú rýchlejšie, presnejšie, efektívnejšie či ekonomickejšie, než predtým.
- **Zlepšenie rýchlosti a efektívnosti:** Roboty či iné automatizované technológie sú dnes neoddeliteľnou súčasťou zlepšovania rýchlosti a efektívnosti výrobných podnikov. To umožňuje výrobným spoločnostiam optimalizovať výrobné toky, inventár, prácu v procese a rozhodnutia o hodnotovom reťazci. Integráciou pomocou informačných systémov môžu výrobné či údržbárske tímy v rôznych geografických oblastiach pristupovať k relevantným údajom, čo uľahčuje rýchlejšiu, lepšiu spolupracujúcu a transparentnú komunikáciu a v konečnom dôsledku aj globálnu optimalizáciu procesov v koncernoch. Keďže cloud computing rastie stabilnejšie, výrobcovia začínajú implementovať svoj softvér s väčšou sebadôverou. Táto nová úroveň prediktívnej presnosti prináša zlepšenie v procesoch monitorovania stavu a poskytuje výrobcovi vyššiu mieru riadenia celkovej efektívnosti zariadenia (OEE) na úrovni samotného zariadenia, čím sa zvyšuje výkonnosť OEE od 65% na 85%. V konečnom dôsledku zlepšenie rýchlosti a efektívnosti vedie k nižším nákladom a lepšej kontrole kvality.
- **Údaje (dáta) a analytika:** Predpokladá sa, že do roku 2020 bude 50-násobok digitálneho obsahu v porovnaní s tým, čo dnes existuje. Analýza „veľkých dát – Big data“ sa stáva čoraz viac zložitejšou a časovo náročnejšou, keďže sa už digitalizovaný výrobcovia zápasia s riadením, aktualizáciou a analýzou informácií o výrobkoch a spotrebiteľoch. [14] Mnoho podnikov sa preto rozhodlo presunúť takýto obsah na cloud, kde ho môžu lepšie ukladať, riadiť, spravovať a je vždy dostupný. Častokrát



informácie o dodávateľoch, doručení, zákazníkoch, zákazníckej podpore bolo ťažké nájsť a pracovať s nimi. V digitálnej ére sú tieto údaje zjednodušené a využíva sa priateľský interface pre prácu s takýmito údajmi. Tým sa zvyšuje dostupnosť pre všetky zainteresované strany. Digitálna transformácia mení spôsob, akým podniky riadia a zdieľajú informácie o produktoch v rámci celého závodu či koncernu, zvyšujú produkciu a transparentnosť svojich procesov, znižujú náklady a prestoje.

Ako možno vidieť, je potrebné prispôbiť aj smer aktuálnej údržby a technického servisu, pretože „Smart Things – chytré veci“ nás obklopujú stále vo väčšej miere.

Záver

V článku sme sa zaoberali metodikou digitalizácie technického servisu a novými trendami spojených s digitalizáciou v spoločnosti a výrobných podnikoch. Nevyhnutnosťou v oblasti digitalizácie je aj riešenie jej udržateľnosti. Je nevyhnutné, aby sa vo väčšej miere prezentovali nové poznatky a dosiahnuté výsledky medzi podnikmi univerzitami a R&D inštitúciami vo väčšej miere ako je tomu teraz. Z pohľadu budúcnosti, digitálneho veku a strategicko-konkurenčných výhod musia byť aj pracovníci stotožnení s novým smerovaním podniku. Taktiež musí byť aj verejnosť informovaná o zmene, ktorú dnes začínajú továrne prekonávať a premeniť všeobecné vnímanie výroby a vytvoriť tak globálnu víziu pre sociálnu udržateľnosť vo výrobe.

Doteraz ešte nikdy neexistovala intenzívnejšia či viacej zameraná potreba vysokokvalifikovaných pracovníkov. Podniky ktoré si dnes najímajú talenty, a ktoré sa neboja technologického pokroku a jeho implementácie do svojich procesov, budú tie, ktoré zostanú konkurencieschopné a tzv. mainstream.

Použitá literatúra

- [1] BUBENÍKOVÁ, E. et al.: Internet vecí (IoT) = Internet of things (IoT). In: Technológ. - ISSN 1337-8996. - Roč. 9, č. 1 (2017), s. 131-134.
- [2] BUČKOVÁ, M. et al.: Warehouses of the future. In: InvEnt 2016 : industrial engineering - toward the smart industry : proceedings of the international conference : 15.6.-17.6.2016, Rožnov pod Radhoštěm, CZ. - Žilina: University of Žilina, 2016. - ISBN 978-80-554-1223-8. - S. 12-15.
- [3] ČAPEK, J. et al.: Systém riadenia znalostí = Knowledge management system. In: Technológ. - ISSN 1337-8996. - Roč. 9, č. 1 (2017), s. 71-74.
- [4] ČECHOVÁ, I. et al.: Ergonómia a BOZP ako súčasť produktívneho pracoviska = Ergonomics and occupation safety and health as a part of productive workplace. In: Aktuálne otázky bezpečnosti práce [elektronický zdroj] : XXIX. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie : 14.-16. novembra 2016, Štrbské Pleso. - Košice: TU v Košiciach, 2016. - ISBN 978-80-553-3006-8. - CD-ROM, [8] s.
- [5] HERČKO, J. et al.: Industry 4.0 as a factor of productivity increase. In: TRANSCOM 2015 [elektronický zdroj] : 11-th European conference of young researchers and scientists : Žilina, June 22-24, 2015, Slovak Republic. Section 2: Economics and management. - Žilina: University of Žilina, 2015. - ISBN 978-80-554-1044-9. - CD-ROM, s. 118-122.
- [6] KADÁROVÁ, J. et al.: Inovačná aktivita podnikov. In: Novus Scientia 2017. - Košice : TU, 2017. - ISBN 978-80-553-3080-8. - S. 80-84.



- [7] KOVÁČ, J. et al.: Comprehensive integration in smart factories of the future. In: Acta Mechanica Slovaca. - ISSN 1335-2393. - Roč. 21, č. 2 (2017), s. 20-27.
- [8] MEDVECKÁ, I. et al.: An approach to productivity appraisal in the enterprise [Prístup k hodnoteniu produktivity v podniku]. In: InvEnt 2017 : industrial engineering - invention for enterprise : proceedings of the international conference : 19.6. - 21.6. 2017, Szczyrk, PL. - [S.l.]: Wydawnictwo Fundacji Centrum Nowych Technologii, 2017. - ISBN 978-83-947909-0-5. - S. 88-91.
- [9] MIČIETA, B. et al.: Innovation performance of organization. In: Communications: scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 16, no. 3A (2014), s. 112-118.
- [10] ONOFREJOVÁ, D. et al.: Výskumné aktivity zamerané na budovanie platformy pre priemysel 4.0. In: ATP Journal. - ISSN 1335-2237. - Č. 4 (2017), s. 36-38.
- [11] RAKYTA, M. et al.: Priemysel 4.0 a jeho požiadavky na nové údržbové systémy. In: Bezpečnosť. Kvalita. Spoľahlivosť [elektronický zdroj]: 8. medzinárodná vedecká konferencia : Košice 2017. - Košice: Technická univerzita, 2017. - ISBN 978-80-553-3115-7. - CD-ROM, s. 214-220.
- [12] TREBUŇA, P. et al.: Using virtualization and digitalization process in the company's manufacturing process. In: Průmyslové inženýrství 2017. - Plzeň : ZU, 2017. - ISBN 978-80-261-0725-5. - P. 92-98.
- [13] VODÁK, J. et al.: Proposal of model for effective management of cooperation activities in Slovak companies. In: Communications: scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 17, no. 4 (2015), s. 53-59.
- [14] Danfoss internal journal for employees.

Kontakt

Ing. Miroslav Fusko, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného inžinierstva,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovensko

e-mail: miroslav.fusko@fstroj.uniza.sk)Strana: 7

Strana: 7

Strana: 7

Strana: 7