



ÚDRŽBA A DIGITÁLNY PODNIK MAINTENANCE AND DIGITAL FACTORY

Miroslav FUSKO – Miroslav RAKYTA – Jozef HNÁT

Abstract: Digital technologies are rapidly changing the way companies run their operations, innovate and communicate with customers. This article describes information about the transformation to a digital factory and a vision for the digital factory. In the current global environment has traditionally factories begin to slowly lose its value. On traditionally begins to prevail innovation, mass customization, and not least the rapid, modern and sophisticated solutions to meet customer needs.

Abstrakt: Digitálne technológie rýchlo menia spôsob, akým spoločnosti prevádzkujú svoje operácie, inovujú a komunikujú so zákazníkmi. Tento článok popisuje informácie o transformácii na digitálny podnik a určitú víziu pre digitálny podnik. V súčasnom globálnom prostredí už tradície podnikov začínajú pomaly strácať svoju hodnotu. Nad tradíciami začínajú prevažovať inovácie, masová customizácia a v neposlednom rade rýchle, moderné a sofistikované riešenia pre uspokojovanie potrieb zákazníkov.

Keywords: digitalization, digital factory, Industry 4.0, knowledge, reconfigurability.

Kľúčové slová: digitalizácia, digitálny podnik, Industry 4.0, znalosti, rekonfigurabilita.

Úvod

S príchodom Industry 4.0 sa viac a viac skloňuje aj pojem digitálny. Stať sa digitálnym podnikom – niekedy sa uvádza aj pojem digitalizácia, je čím ďalej dôležitejším hľadiskom pre prežitie podniku, avšak cesta vpred nie je vždy zreteľná a jednoduchá. Pod digitalizáciou v priemysle a technike si musíme predstaviť nasledovné základné oblasti: [5]

- Snímanie a premenu grafických tvarov do číslcových tvarov. To sa deje najčastejšie za pomoci skenera,
- Snímanie a premena písma do číslcového tvaru. Táto oblasť sa deje spravidla za pomoci skenera a softvéru,
- Zaznamenávanie a prevod zvukových signálov do číselných tvarov. Sem môžeme zaradiť vzorkovanie, rozlišovanie vzorky,
- Snímanie a prenos rozmerov trojrozmerných predmetov do číslcového tvaru. Táto oblasť sa najčastejšie vykonáva za pomoci 3D skenerov.

Čo ale znamená v skutočnosti transformácia na digitálny podnik?

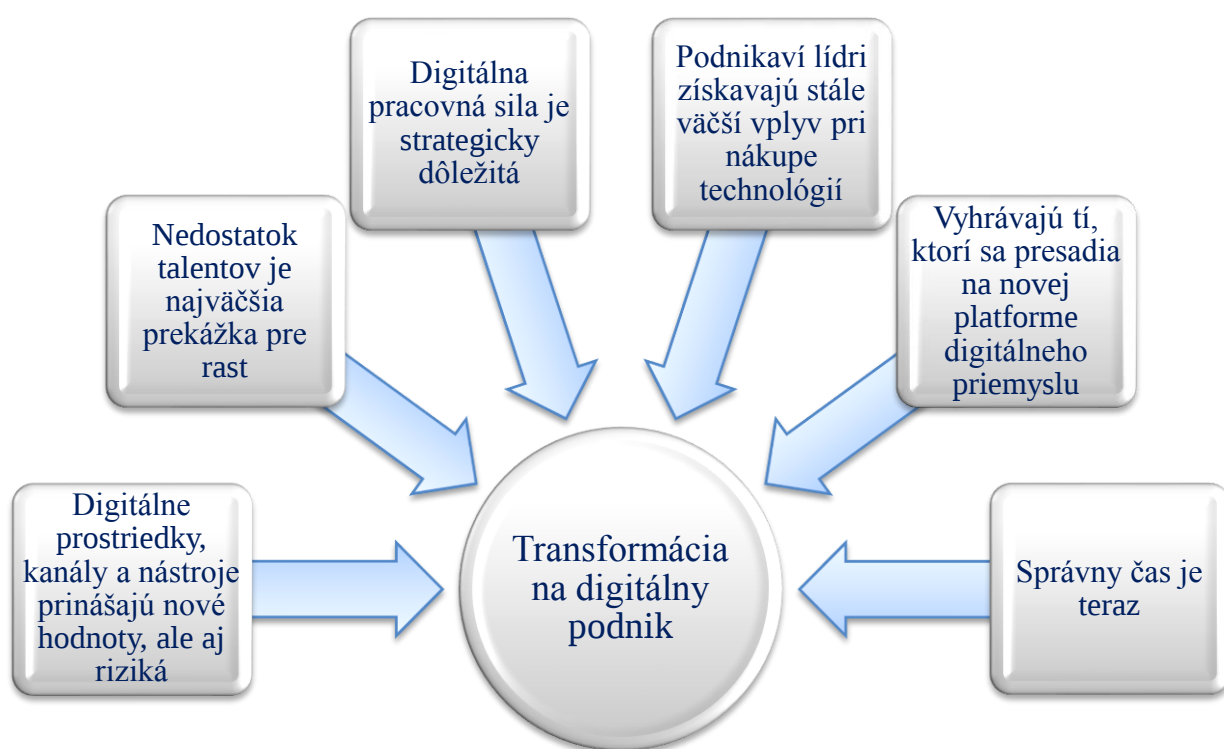
Pravdepodobne prvým a najdôležitejším hľadiskom, je, že cesta do digitálneho sveta nie je len o konverzii existujúcich analógových procesov na digitálne, ako je uvedené vyššie v základných oblastiach. Nie je to ani o pridávaní jednej vrstvy digitálnych procesov do bežných pracovných postupov. Je to skôr o tom, skutočne zmeniť pohľad nato, ako sa spájajú podniky so svojimi zákazníkmi a dodávateľm, ako prevádzkujú svoje podnikanie a ako dodávajú svoje produkty a služby zákazníkovi. [2]

Digitálny podnik musí spájať ľudí a veci prostredníctvom prepojení, ktoré umožňuje digitálny svet, t.j. od prenikania mobilných zariadení a prepojených vecí, cez sociálne siete spájajúce ľudí, až po množiny údajov, ktoré sú dostupné a ich množstvo exponenciálne rastie, ale i bohaté služby a možnosti spojenia, ktoré ponúka cloud. Keď podnik skutočne využíva všetko,



čo ponúka technológia, vznikajú obrovské príležitosti pre nepretržitú a rýchlu inováciu a diferenciáciu. Vstup do rozvíjajúcich sa oblastí digitálneho podnikania t.j. od internetu vecí, cez masové prispôbenie až po 3D tlač, stavia podniky do pozície, z ktorej môžu získavať obrovské hodnoty. Podnik však musí brať do úvahy pri transformácii na digitálny podnik niekoľko skutočností, ktoré sú zobrazené na Obrázku 1.

Samozrejme, každá veľká príležitosť so sebou prináša aj veľké riziko. Jedným z príkladov je rýchly rast kybernetickej kriminality. Napokon však digitálne technológie zvládajú väčšie riziko, než aké postihuje každé odvetvie priemyslu po celom svete. Pokiaľ sa vrátíme o pár rokov do minulosti, do roku 2000. V tomto roku začali byť počítače už bežnou súčasťou vo viacerých rodinách na Slovensku. Už o niečo horšie to bolo s poskytovateľmi internetu a jeho rýchlosťou. S komercializáciou internetu sa objavovalo aj mnoho škodlivého softvéru, ktorým je napr. počítačový vírus. Avšak hneď začali vznikať spoločnosti, ktoré poskytovali svoje produkty, antivírusové programy, bežným užívateľom, domácnostiam či podnikom, aby ochránili svoje údaje. Dá sa očakávať, že takéto spoločnosti vzniknú aj v súčasnom období, resp. niektoré súčasné firmy zaoberajúce sa kybernetickou bezpečnosťou rozšíria svoje portfólio služieb. [7]



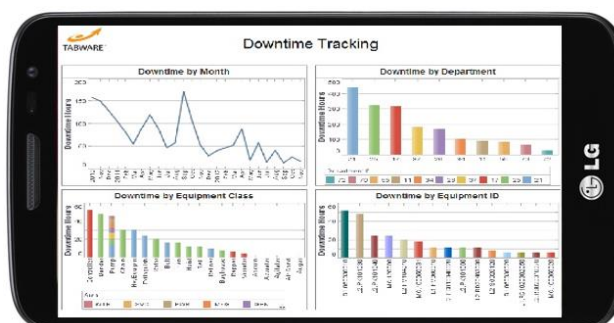
Obr. 1 Vplyvajúce prvky pre transformáciu na digitálny podnik

Takáto obrovská transformácia podniku závisí predovšetkým aby podniky mali k dispozícii správnych ľudí so správnou víziou a zručnosťami na jej dosiahnutie. Jeden z rozvíjajúcich sa trendov pri získavaní pracovníkov sa týka hľadania talentov. Talent resp. jeho nedostatok, sa ukazuje ako najväčšia prekážka pri digitálnom raste podnikov. Nedávny prieskum spoločnosti Gartner odhalil, že „takmer polovica IT riaditeľov si myslí, že ich organizácia nemá správne



zručnosti a kapacity do budúcnosti“ a tiež, že IT riaditelia „predpokladajú, že len jeden zo štyroch zamestnancov spĺňa nároky digitálneho podnikania.“ [17]

Samozrejme, že pre transformáciu na digitálny podnik, nestačí len tzv. talent. Taktiež je strategicky dôležité aj vlastníctvo digitálnych pracovných síl. Môžeme tvrdiť, že človek súčasnosti žije v tzv. digitálnom životnom štýle. Tento životný štýl má vplyv nato, akým spôsobom ľudia radi komunikujú, pracujú a spolupracujú. Väčšina súčasných zamestnancov využíva technológie jednak na prácu (Obrázok 2) a následne aj pre svoj osobný digitálny život. Dnešný digitálny človek vlastní smartphone, internet v mobile, neobmedzený počet dát a pod. S tým sa rozširuje mobilná konektivita, online sociálny kontakt a prístup k stále rastúcemu objemu dát a analytických nástrojov. Tie dávajú väčšie možnosti zamestnancom naprieč celým podnikom a zároveň zvyšujú očakávania zamestnancov týkajúce sa pracovného prostredia. Čím úspešnejšie podnik buduje digitálne pracovné sily, tým pravdepodobnejšie tiež pritiahne talenty, ktoré potrebuje, a tak vytvorí novú kultúru podniku, tzv. digitálne mysliacu kultúru, ktorá bude transformáciu podnikania podporovať. [2]



Obr. 2 Personálny smartphone využívaný aj pre pracovné aktivity (sledovanie porúch v údržbe počas pracovnej zmeny)

Prieskum spoločnosti Partner ukázal, že investovanie do digitálneho marketingu sa v roku 2013 zvýšilo o 20 % na hodnotu 3,1 % ročných tržieb. [18] Keďže úspech alebo neúspech iniciatív digitálneho podniku závisí na podnikových lídroch, tí pochopiteľne očakávajú, že budú môcť podporiť digitálne technológie, ktoré naopak podporia ich stratégie. A čo možno počuť od podnikových lídrov je to, že sa úspešne podnik prispôbi digitálnej transformácii, čo bude priamo súvisieť s jeho konkurencieschopnosťou a konečným prežitím v budúcnosti. [1] Toto je v súčasnosti trend mnohých veľkých hráčov na trhu, pretože, žiadny podnik a dokonca ani odvetvie nebudú voči týmto zmenám imúnne. Každý produkt či služba, resp. každá entita každého odvetvia budú ovplyvnené. A správny čas je už teraz, nie o mesiac, či polroka alebo rok. Podniky, ktoré sa neotvorili digitálnej revolúcii už dnes, riskujú svoj osud, tak ako to bolo pri podnikoch, ktoré váhali s osvojením si využívania internetu. [6]

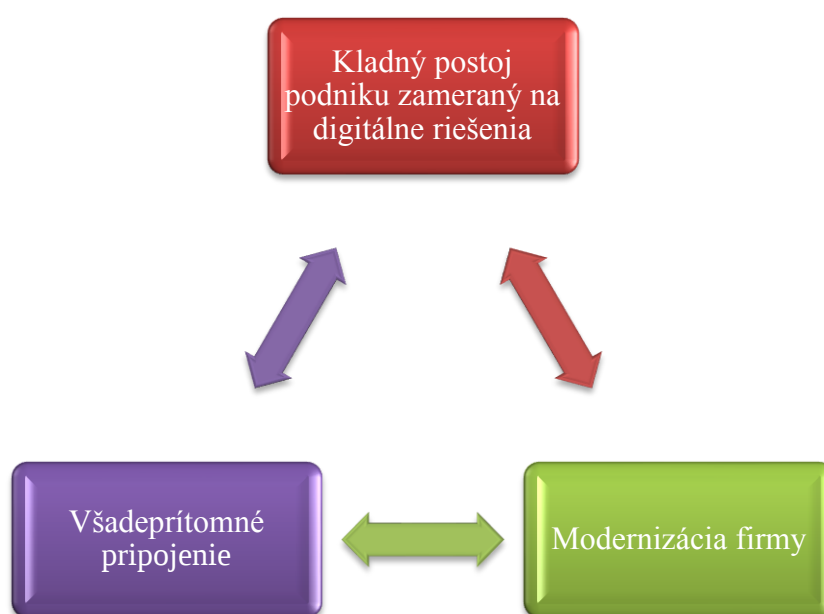
Podľa spoločnosti Gartner [15] Digitálny podnik predstavuje vytvorenie nových obchodných dizajnov zmazaním hraníc digitálneho a fyzického sveta. Digitálny podnik má mať v sebe prísľub uviesť do nevídaného súbežného fungovania ľudí, firmy i veci, čo kompletne zmení existujúce obchodné modely, dokonca aj tie, ktoré sa zrodili v ére internetu a elektronického obchodu. [16] Keď si tieto tvrdenia spojíme s trendom budúcnosti Industry 4.0, otvárajú sa nám nové možnosti, ktoré budú doslova bez hraníc. Sú to napr. inteligentné prístroje, ktoré dokážu spoľahlivo predvídať výsledky, potreby zákazníkov, ktoré možno predvídať s väčšou istotou, fyzické skúsenosti, ktoré sú významne obohatené digitálnymi skúsenosťami, prevádzkové operácie, ktoré budú pružnejšie a dynamickejšie vzhľadom na situáciu na trhu,



a inovácie produktov, ktoré môžu zahŕňať zákazníkov a partnerov v rámci celého hodnotového reťazca. [3]

Digitalizácia nesmie byť len taktika, predovšetkým musí ísť o stratégiu.

Ak sa pozrieme na veľké nadnárodné firmy, ktoré sú predovšetkým lídrami vo svojich oblastiach, môžeme vidieť, že už roky používajú digitálne technológie. No v prípade digitálnej firmy nejde len o používanie technológií, predovšetkým ide o postoj resp. prístup k riešeniu obchodných problémov. Podniková digitálna stratégia musí predstavovať obchodnú stratégiu podniku. Čo však treba spraviť, aby sa organizácia mohla stať digitálnou spoločnosťou? Každá spoločnosť, ktorá chce byť digitálnou by mala urobiť nasledujúce 3 veci: [13]



Obr. 3 Základné kroky k digitalizácii

- Kladný postoj podniku zameraný na digitálne riešenia.

Prvým krokom k tomu aby sa spoločnosť mohla stať digitálnou je osvojenie si kladného prístupu k digitálnym riešeniam. Podniky by mali dbať nato, aby všetci zamestnanci v spoločnosti využívali potenciál súčasných digitálnych riešení. Spoločnosť, tak dokáže reagovať rýchlejšie a poskytnúť úžasné, osobné skúsenosti, ktoré zákazníci očakávajú. Presun k postoju zameranému na digitálne riešenia postaví všetkých zamestnancov do prvej línie digitálnej inovácie. Hoci IT sú neoddeliteľnou súčasťou tohto procesu, avšak sú to práve ostatné obchodné jednotky ako údržba, výroba, marketing či predaj, ktoré v čoraz väčšej miere uskutočňujú transformáciu z klasickej spoločnosti na digitálnu. Napr. v procese údržby, výroby, či logistiky sa vo veľkom využíva RFID technológia, QR kódy, čiarové kódy, smartphony, tablety, diagnostika a pod. V skutočnosti sa očakávalo, že technológie budú v rozpočtoch firiem tvoriť až 55 percent celkových výdavkov na IT v roku 2014 (International Data Corporation, 2014). Čím úspešnejšie spoločnosť buduje digitálne pracovisko, tým pravdepodobnejšie tiež pritiahne talenty, ktoré sú spomenuté vyššie a ktoré potrebuje. Takto si spoločnosť vytvorí digitálne mysliacu kultúru, ktorá bude transformáciu firmy podporovať.



Staré prístupy k monitorovaniu strojov a zariadení buď neboli, alebo boli len čisto vizuálne či dotykom ruky (kontrola teploty resp. vibrácií). Odvtedy sa mnohé zmenilo. Dnešné technické prostriedky pre monitorovanie (Obr. 4):

- Ručný snímač, tu zaradíme napr. tužkový detektor stavu ložísk a strojov,
- Ručný snímač s pamäťou, tu zaradíme napr. vreckový prístroj na meranie a diagnostiku strojov.



Obr. 4 Hardvérové prostriedky pre diagnostiku strojov

- Všadeprítomné pripojenie.

Základom Industry 4.0 resp. aj digitálneho podniku, je prepojiť procesy, ľudí, veci a údaje v rámci spoločnosti. Toto prepojenie pomôže podniku dostať nový obraz o sebe samých a môže pomáhať odhaľovať napr. úzke miesta v procese a následne ich odstrániť. V podstate sa jedná o všadeprítomnú spoluprácu. Keď je všetko prepojené od výskumu a vývoja cez prevádzkové operácie, marketing a predaj až po koncového zákazníka, firmy sú nielen pružnejšie a lepšie informované, ale dokážu tiež transformovať samé seba a svoje vzťahy so zákazníkmi.

- Modernizácia firmy.

Digitálna transformácia nie je len jednoduchá digitalizácia analógových procesov. Táto transformácia si vyžaduje omnoho viac. Od firiem sa požaduje, aby komplexne prehľadali svoje prevádzkové operácie v modernom svete. To zahŕňa predovšetkým modernizáciu napredovania zákazníka. Cieľom tejto modernizácie je zmena vnímania ľudí o podniku v celom jeho životnom cykle. Firmy musia prehľadnúť svoje procesy predovšetkým z dôvodu rýchlejšieho uvedenia svojich produktov na trh a odlíšenia sa od konkurencie, no nesmú zabúdať aj na zlepšenie účinnosti a úsporu nákladov. To privádza veľa podnikov k vývoju vlastných obchodných modelov, k využitiu nových príležitostí na trhu a k zmene pohľadu na svoje odvetvie.

Digitálna transformácia pomocou internetu vecí

Teraz sa možno bude zdať, že transformácia na digitálnu firmu je veľmi zložitá záležitosť. Avšak opak je pravdou. Podniky v súčasnosti môžu začať len pomaly s niekoľkými zmenami, ktoré dokážu priniesť veľký vplyv. Na začiatku by mali podniky stavať na existujúcej infraštruktúre, teda využívať veci, ktoré majú vo svojom podniku len iným spôsobom a následne ich môžu optimalizovať a inovovať. Výsledkom takejto optimalizácie resp. inovácie bude lepšie fungovanie vecí navzájom. Teraz priblížime niekoľko ukážok ako to asi môže vyzeráť.



- Pre maloobchod to môže znamenať využívať inteligentnejšie terminály pokladničných systémov na podporu ponúk predaja ďalších produktov a vyšších verzií na základe analýz,
- Priamo v obchodných reťazcoch sa môžu zaviesť kamery, ktoré budú napojené na špeciálny softvér, ktorý bude počítat ľudí. Výsledkom takéhoto systému bude analýza, v ktorej sa predávajúci dozvie, v akých časových intervaloch mu chodia zákazníci do obchodu. Keď príde okamžik, že má prísť viac ľudí, tak otvorí napr. dve pokladne na viac a naopak a pod., [3]
- V zdravotníckych zariadeniach to môže byť napr. zefektívnenie starostlivosti o pacientov prostredníctvom prepojených monitorovacích zariadení, či už formou tabletov alebo signalizácie. Vďaka takýmto zariadeniam bude možno pacientov liečiť rýchlejšie, [12]
- Vo výrobných podnikoch sa môže pomocou senzorov, ktoré budú umiestnené vo výrobní hali zvyšovať výkon inteligentných a prepojených operácií, ktoré sa dynamicky menia v závislosti od dopytu na trhu a potrieb zákazníkov, [14]
- Alebo si skúste predstaviť, že ste primátor svojho mesta. Digitálna transformácia spôsobí v najbližších rokoch doslova až prevrat v mestách po celom svete. Dotkne sa aj vodného hospodárstva, hasičov, polície, zdravotníctva, dopravy aj elektrického vedenia.

Senzory otvoria dvere neporovnateľnej pohotovosti spolu s prehľadom o obyvateľstve a infraštruktúre v reálnom čase. No na druhej strane môže hroziť aj bezpečnostné riziko s využívaním takýchto systémov. V súčasnosti sme ešte len na začiatku a neexistuje jednotný obraz o digitálnom podniku, pretože informácie v tejto oblasti sa rýchlo vyvíjajú, menia a dopĺňajú sa predošlé informácie. [8]

Digitalizácia mení spôsob podnikania

Digitálne technológie už dnes významne vplývajú na spôsob obchodovania. Spoločnosti uskutočňujú zásadné zmeny v tom, ako ich zamestnanci pracujú, ako sa spájajú so zákazníkmi či ako inovujú svoje procesy. Premieňajú sa na digitálne firmy. Tu je príklad niektorých vecí, ktoré uskutočňujú digitálne podniky.

- Využívanie znalostného manažmentu v organizáciách.

Budovanie znalostného manažmentu je možné v každej spoločnosti, bez ohľadu na podnikateľskú sféru. V súčasnosti je trendom tvorba znalostného manažmentu predovšetkým vo veľkých softvérových spoločnostiach a rôznych druhov nadnárodných korporáciách. U menších podnikov je to skôr výnimka. Avšak je pravda, že bez znalostného manažmentu sa v budúcnosti nezaobídeme, keďže sa bude stavať na historických údajoch s cieľom ich vylepšenia a lepšieho forecastingu. [10]

- Rekonfigurabilita výrobných systémov a údržby.

V dnešnej dobe musia podniky rýchlo uvádzať svoje nové výrobky na trh a ponúkať rôzny objem výrobných variácií inak neprežijú, pretože ich konkurencia to dokáže. Problémom však je súčasná nestabilná situácia na trhoch. Preto je potrebné sa zaoberať aj rekonfigurovateľnosťou výrobných systémov a údržby. Je to z toho dôvodu, že výroba ide ruka v ruku s údržbou či logistikou. Nekompatibilita jedného z týchto systémov s iným systémom, neumožní dostatočný progres toho druhého. Takéto výrobné systémy sa následne dokážu vysporiadať s fluktuáciami v dopyte a súčasne aj spoľahlivo realizovať všetky požadované funkcie pri vysokej výrobní kvalite a pri použití minimálnych nákladov. [4]



- Inovácie pomocou crowdsourcingu a údajov.

Organizácie menia spôsob inovácie a poskytovania nových produktov a služieb prostredníctvom integrácie pripomienok zákazníkov, zamestnancov a ostatných osôb zainteresovaných v obchodnom prostredí do procesu vývoja. Údaje sú najčastejšie získavané pomocou dotazníka, resp. sú realizované pomocou rôznych druhov prieskumov.

- Prispôbenie firmy prostredníctvom inteligentných operácií.

Firmy sú dnes pružnejšie a pohotovejšie, vďaka čomu môžu v prípade potreby rýchlo reagovať na dopyt na trhu manévrovaním svojimi operáciami a obchodnými aktivitami na malom mieste.

- Náskok vďaka predvídaní nadchádzajúcich situácií.

Strojové učenie a pokročilé analytické nástroje umožňujú organizáciám predvídať a predpovedať potreby zákazníkov a zmeny na trhu. Nutnosťou je využívanie rôznych softvérov na simuláciu a riešenie forecastingu. [11]

- Uspokojenie zákazníkov prostredníctvom bohatších zážitkov.

Aby mohli firmy priniesť zákazníkovi pútavé zážitky, využívajú dnes digitálne technológie, ako sú interaktívne displeje, stratégie využívania druhej obrazovky a lokálne ponuky mobilných služieb, využívanie virtuálnej reality na prezentovanie výsledkov zákazníkovi a pod. [8]

- Zvyšovanie pridanej hodnoty pomocou obslužných procesov.

Taktiež netreba zabúdať na pridanú hodnotu obslužných procesov pri riadení výroby, ktorá naberá v oblasti digitálneho podniku na dôležitosť. Nástroje digitálneho podniku poskytnú priestor na optimalizáciu pracovísk, procesov, systémov už v etape ich vývoja – v digitálnom prostredí bez nutnosti existencie reálneho systému alebo bez zásahu do reálneho systému. Momentálne sa ešte stále nevenuje dostatok pozornosti obslužným procesom. Ale predstavme si situáciu, že nebude existovať technický servis. Organizácie vydržia produkovať výrobky možno rok. No následne bude ochromený celý podnik, pretože si nedokáže nič opraviť, mazať stroje, vymeniť kvapaliny alebo distribuovať náhradné diely a materiál interou logistikou a pod. [14], [9] Problém nastáva však medzi plánovaním výroby a údržby v určitom časovom intervale. V tomto prípade nám opäť pomôže, digitalizácia podniku a monitoring a diagnostika strojov a zariadení v procese.

Záver

Mnohí si myslia, že transformácia na digitálny podnik je ešte len hudbou budúcnosti. To je však veľký omyl. O digitálnom podniku sa rozpráva už niekoľko rokov a transformácia viacerých podnikov na digitálny podnik sa už rozbehla, resp. sa deje práve teraz, či už vo väčších alebo menších organizáciách. 50 percent respondentov v prieskumoch spoločnosti Gartner uviedlo, že očakáva premenu svojej spoločnosti na digitálny podnik do konca roka 2016. Očakáva sa, že toto číslo stúpne do roka 2019 na 83 %. [16]

Dôležité na čo treba upozorniť a nezabudnúť je, že digitálna transformácia nepredstavuje tradičnú a jednorazovú transformáciu s vysokou škálovateľnosťou. Predovšetkým súvisí s postojom neustáleho zlepšovania a inovácií, cyklických aktualizácií a sústavného rastu. Tento typ zmeny sa neuskutoční za pár hodín či jednu noc. No každá cesta začína rozhodnutím a prvým krokom, urobiť zo svojho podniku lepšiu, výkonnejšiu a konkurencieschopnejšiu organizáciu. To, ako úspešne sa podnik prispôbí digitálnej transformácii, bude priamo súvisieť s jej konkurencieschopnosťou a konečným prežitím v budúcnosti. Musíme si uvedomiť a brať na zreteľ, že žiadna organizácia a dokonca ani



žiadne odvetvie priemyslu nebude voči týmto zmenám imúnne. Každý produkt či služba a v podstate aj každý aspekt každého odvetvia bude ovplyvnený.

Správny čas kedy konať, je už teraz. Firmy, ktoré sa neotvorili digitálnej revolúcii už dnes, riskujú osud tých firiem, ktoré váhali s osvojením si využívania internetu.

Zatiaľ čo produktivita môže podporiť každého jednotlivca a každú organizáciu, treba myslieť na produktivitu pre ľudí, tímy a produktivitu pracovných procesov celých organizácií ako jeden poprepájaný digitálny základ. Treba myslieť tiež na integrované platformy pre jednotlivcov, IT oddelenia a vývojárov. Tento komplexný pohľad následne umožní riešiť komplexnejšie, špecifickejšie a hlavne reálne problémy v stále sa rozrastajúcom digitálnom svete.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol vypracovaný na základe riešenia projektu: KEGA 065ŽU-4-2014 - Nový koncept on-line vzdelávania študentov pre oblasť digitálneho podniku.

Použitá literatúra

- [1] MIHOK, J. – KÁDÁROVÁ, J.: *Zvyšovanie konkurenčného potenciálu podnikov na báze synergických efektov*. In: Trendy a inovatívne prístupy v podnikových procesoch : 17. medzinárodná vedecká konferencia : zborník príspevkov : Košice, 19.12.2014. - Košice : TU, 2014 S. 1-5. - ISBN 978-80-553-1864-6
- [2] GREGOR, M – HERČKO, J. – GRZNÁR, P.: *The Factory of the Future Production System Research*. In: ICAC2015 – Proceedings of the 21st International Conference on Automation and Computing, 11.-12.9.2015, Glasgow, The Chinese Automation and Computer Society in the UK, ISBN: 978-0-9926801-0-7, str. 254-259
- [3] KHAJAVI, S.H. – HOMSTRÖM, J.: *Manufacturing Digitalization and Its Effects on Production Planning and Control Practices*. In: Advances in Production Management Systems: Innovative Production Management Towards Sustainable Growth. 2015, Volume 459 of the series IFIP Advances in Information and Communication Technology, pp 179 - 185, ISBN 978-3-319-22755-9, ISSN 1868-4238
- [4] HALUŠKA, M. – GREGOR, M. – GRZNÁR, P.: *Rekonfigurovateľné systémy ako nová výzva pre výrobné podniky*. In: Ai magazine 2015, číslo 5, ročník 8, s. 66-67, ISSN 1337 - 7612
- [5] POPOVIČ, R. – TREBUŇA, P. – KLIMENT, M.: *Basic overview about digital factory and virtual commissioning*. In: Acta Logistika. Roč. 2, č. 1 (2015), s. 1-4. - ISSN 1339-5629
- [6] SCHMITT, J. – MEIGE, A.: *Innovation Intelligence. Commoditization. Digitalization. Acceleration. Major pressure on Innovation Drivers*. Published by Absans publishing, 2015. s. 318. ISBN 978-1-326-12582-0
- [7] KLACKOVÁ, M. – GRZNÁR, P. – ŠTEFÁNIK, A.: *Digitálna fabrika - spolupráca bez bariér*. In: Digitálny podnik 2005 : medzinárodná vedecká konferencia, Žilina, november 2005 : zborník referátov. - V Žiline: Žilinská univerzita, 2005. - ISBN 80-8070-495-3. - S. 26-31.
- [8] ONOFREJOVÁ, D. – ŠIMŠÍK, D.: *Aktuálne trendy v automatizácii domácností a tvorbe inteligentného prostredia*. In: Automatizácia a riadenie v teórii a praxi : ARTEP 2015. - Košice : TU, 2015 S. 67-1-67-6. - ISBN 978-80-553-1968-1



- [9] KRAJČOVIČ, M. – FURMANN, R. – DUBEC, M.: *Logistický koncept zásob riadených dodávateľom*. In: InvEnt 2008 : Nové trendy v oblasti priemyselného inžinierstva : medzinárodná konferencia doktorandov, Belušké Slatiny, 21.-22.5.2008 : zborník referátov. - Žilina: Slovenské centrum produktivity, 2008. - ISBN 978-80-89333-02-8. - S. 148-153.
- [10] CUDRÁKOVÁ, M. – GREGOR, M. – GRZNÁR, P.: *Knowledge as an intangible asset of the company*. In: TRANSCOM 2015 [elektronický zdroj] : 11-th European conference of young researchers and scientists : Žilina, June 22-24, 2015, Slovak Republic. - Žilina: University of Žilina, 2015. - ISBN 978-80-554-1044-9. - CD-ROM, s. 68-71.
- [11] BUČKOVÁ, M. – KRAJČOVIČ, M – DARIUSZ, P.: *Recent trends in the field of simulation of manufacturing systems*. In: InvEnt 2015 : industrial engineering from integration to innovation : proceedings of the international conference : 17.6.-19.6.2015, Demänovská dolina. - Žilina: University of Žilina, 2015. - ISBN 978-80-554-1038-8. - S. 28-31.
- [12] KUBINEC, L – PEDAN, M.: *Modern monitoring technologies in Healthcare*. In: ScienFIST.org [elektronický zdroj] : international journal of information technologies, engineering and management science. - ISSN 1339-9470. - Vol. 1, č. 1 (2015), online, s. 1-3.
- [13] MIČIETA, B. – BIŇASOVÁ, V. – HALUŠKA, M.: *The approaches of advanced industrial engineering in next generation manufacturing systems* [Prístupy pokrokového priemyselného inžinierstva v budúcich generáciách výrobných systémov. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina. - ISSN 1335-4205. - Vol. 16, no. 3A (2014), s. 101-105.
- [14] SÁSIK, R. a kol.: *Development of the assembly set for the logistic transport solution*. In: ICMD 2014 : book of proceedings of the 55th international conference of machine design departments : the Best Western Hotel Grand, Beroun, Czech Republic September 9-12, 2014. - Praha: Technical University, 2014. - ISBN 978-80-01-05542-7. - S. 75-79.
- [15] Gartner: [Digitopia: Four Scenarios for Digital Business, and What to Do Now](#), Frank Buytendijk, Jorge Lopez, 3. september 2014.
- [16] Gartner: [Agenda Overview for Digital Business, 2015](#), Jorge Lopez a kol., 5. január 2015.
- [17] Mok, Lily, Diane Morello a Diane Berry. Top insights from Gartner research: the impact of digital business on the CIO workforce and organization. Gartner, Inc. 15. augusta 2014.
- [18] Swanton, Bill a Michael Smith. The four futures of IT when digital business makes every budget an IT budget. Gartner, Inc. 14. augusta 2014.

Kontakt

Ing. Miroslav Fusko

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



E-mail: miroslav.fusko@fstroj.uniza.sk Strana: 9

Strana: 9

Strana: 9

Strana: 9