

ProIN

PRODUCTIVITY AND INNOVATION



2015
ročník 16
cena 3,30 €



Profesor Milan Gregor:
Výrobné systémy čakajú revolučné zmeny

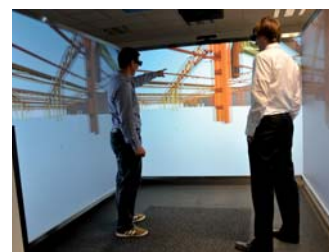
Konferencia Digitálny podnik 2015



Ergonómia v administratívnych priestoroch



Využitie nástrojov digitálneho podniku



Nové trendy v podnikovej logistike

Kľúčové kroky k úspešnej logistickej stratégii

Digitalizácia, budúce výrobné procesy a zamestnanosť

LEAN v zdravotníctve - spôsob, ako zlepšiť kvalitu a bezpečnosť zdravotnej starostlivosti



FLEXIBILNÝ LOGISTICKÝ SYSTÉM

CEIT technical innovation

Member of CEIT Group

Automatické logistické ťahače CEITruck

techinnovation@ceitgroup.eu
www.ceitechinnovation.eu
SK +421 41 513 7431
CZ +420 608 738 349

4D

- Pre automatizáciu logistiky
- Pre zvýšenie produktivity
- Pre zníženie firemných nákladov

Automatické monitorovanie
Automatické riadenie
Automatické nabíjanie
Automatické periférie

CE certifikát
Dodávka Just-in-Time
Modulárny systém
Bezobslužná prevádzka



CENA MINISTERSTVA HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

NÁRODNÁ CENA PRODUKTIVITY

4D



Organizátor súťaže, Slovenské centrum produktivity,
vyzýva podniky a spoločnosti, aby sa prihlásili do súťaže
o NÁRODNÚ CENU PRODUKTIVITY.

**STAŇTE SA AJ VY ČLENMI EXKLUZÍVNEHO
KLUBU OCENENÝCH PODNIKOV**

Prihláste sa do súťaže a staňte sa prestížnym podnikom slovenského priemyslu a držiteľom ocenenia.
V prípade záujmu nás kontaktujte e-mailom na adrese slcp@slcp.sk alebo telefonicky na čísle 041/513 7410.

- 2** Konferencia Digitálny podnik predstavila najnovšie trendy a budúcnosť vývoja priemyselných podnikov
- 4** Profesor Milan Gregor: Výrobné systémy čakajú revolučné zmeny
- 9** V závode Škoda Auto Mladá Boleslav pribudli ďalšie automatické logistické ťahače
- 11** Vzdelávací program pre lektorov má svojich prvých absolventov
- 13** Aktuality
- 14** Kaleidoskop
- 15** Adaptívne logistické systémy
- 18** Využitie nástrojov digitálneho podniku v projekte One Strong Facility – Danfoss Power Solutions a.s.
- 23** Nové trendy v podnikovej logistike
- 26** Základné princípy internetu výrobných vecí a jeho možné prínosy
- 28** Tlačová správa Gadget EXPO
- 29** Ergonómia v administratívnych priestoroch
- 32** Kľúčové kroky k úspešnej logistickej stratégii
- 35** Zlepšovanie na štyri písmená? PDCA
- 38** Digitalizácia, budúce výrobné procesy a zamestnanosť
- 42** LEAN v zdravotníctve – spôsob, ako zlepšiť kvalitu a bezpečnosť zdravotnej starostlivosti
- 48** Komponenty inteligentných rečových užívateľských rozhraní
- 53** Tipy na zaujímavé knihy
- 54** Recenzia knihy
- 55** Mladí ľudia na slovenskom trhu práce
- 57** Closing the Gap
- 59** Akým témam sa venovali čerství priemyselní inžinieri zo Žilinskej univerzity?

Manažér, ktorý zvláda riadenie a zlepšovanie procesov s nadhľadom, v relatívne krátkom čase a pri čo najlepšom využívaní zdrojov, ktoré má k dispozícii. Tak by sa dali zhrnúť kľúčové vlastnosti ideálneho manažéra, ktorý je v dnešnej dobe na trhu práce veľmi cenený. Často sa totiž stáva, že aj keď existuje ohromné množstvo moderných nástrojov, „manažér“ ich nie je schopný správne použiť a namiesto želaného prínosu sa dostaví skôr opačný, negatívny efekt.



Naše skúsenosti z praxe potvrdzujú, že je vhodné najprv doplniť nevyhnutné základy pre efektívnu prácu manažéra spojené s praktickými zručnosťami, a až následne poskytovať širokospektrálne a sofistikované nástroje.

V mnohých spoločnostiach sa nanovo štartujú programy zamerané na spôsoby efektívnej komunikácie, efektívne riešenie problémov, programy Lean Six Sigma, avšak často bez prepojenia na konkrétne aplikácie a používanie najnovších technológií. Niektoré nástroje, či už pri dimenzovaní výrobkov, výrobných procesov alebo postupov, pritom umožňujú takú mieru integrácie, že problémy, ktoré vznikali pred desiatimi rokmi, môžu byť eliminované omnoho jednoduchšie, napríklad simuláciou a následnou vizualizáciou riešenia pre celú spoločnosť.

Preto, keď hovoríme o základných vlastnostiach dobrého manažéra, je nutné do jeho slovníka vložiť nové pojmy ako Smart Factory, Shop Floor Manažment, DFX, 3D Scanning, Rapid prototyping a mnoho ďalších pojmov, ktoré vo výraznej miere môžu ovplyvniť predprodukčnú fázu a už v rámci nej usporiť obrovské množstvo zdrojov v ďalších fázach životného cyklu výrobku.

V aktuálnom čísle časopisu ProIN nájdete malú ukážku zo širokej palety nástrojov, ktoré sú priamo postavené na dimenzovanie alebo zlepšovanie procesov. Na príklade konkrétneho projektu sa dozviete, ako možno využiť nástroje digitálneho podniku pre konsolidáciu výrobných a logistických systémov silného, úspešného závodu, presne podľa jeho požiadaviek. Dočítate sa tiež o princípoch a fungovaní nástrojov na zvýšenie konkurencieschopnosti podnikov. Netreba zabúdať, že okrem zlepšovania výrobných procesov je nutné sústrediť sa aj na oblasť administratívnych a podporných procesov, kde je tiež obrovský potenciál.

Nasledujúce stránky popri množstve ďalších tém umožnia čitateľovi aj návrat na úspešnú konferenciu Digitálny podnik 2015, a to najmä prostredníctvom myšlienok jedného z „otcov“ CEIT-u, profesora Milana Gregora. Avizuje, že nás čakajú vskutku zásadné, ba až revolučné zmeny. Poslaním CEIT Group je v ich kontexte neustále a neúnavne prinášať nové, vysoko sofistikované riešenia, aby sme pre našich zákazníkov boli stabilným partnerom, vďaka ktorému budú naplňovať svoju misiu inovačného rozvoja, s cieľom trvalo udržateľného ekonomického rastu a rastu kvality života.

Ing. Miloš Bugar, PhD.
výkonný riaditeľ spoločnosti
CEIT Consulting, s.r.o.

Konferencia Digitálny podnik 2015 predstavila najnovšie trendy a budúcnosť vývoja priemyselných podnikov

Pred akými výzvami stoja priemyselné podniky a výrobné systémy, aké zmeny prinesú najmodernejšie technológie a ktorým smerom sa bude uberať priemysel. Úspešná dvojdná konferencia s názvom Digitálny podnik 2015 nastolila horúce otázky budúcnosti. Odpovede ponúkli odborné prednášky významných hostí, atraktívne workshopy a podnetné diskusie. Ôsmy ročník konferencie usporiadala skupina CEIT Group a Trend v dňoch 16. a 17. júna v hoteli Holiday Inn v Žiline, na unikátnom podujatí sa stretlo približne 180 účastníkov.

Nová generácia v priemyselnej automatizácii, co-workery, co-boty, inteligentná výroba, výskum a inovácie, cesta k Industry 4.0, pokrokové technológie a riešenia digitálneho podniku, to boli najčastejšie skloňované pojmy úspešného dvojdného podujatia, ktoré naplnili ústrednú myšlienku konferencie: Digitálni workoholici pre Industry 4.0.

"Trhové prostredie je maximálne turbulentné, prebiehajú v ňom náhle zmeny, niekedy až ťažko predvídateľné a práve digitálny podnik a jeho nástroje nám ponúkajú možnosti, ako aj v takomto prostredí optimalizovať vnútropodnikové procesy, ako optimalizovať celý životný cyklus či už výrobu ako takého alebo výrobného systému. Digitálny podnik nám ponúka silnú konkurenčnú výhodu," povedal vo svojom príhovore k otvorení konferencie predseda predstavenstva CEIT, a.s. Ing. Juraj Hromada, PhD.

Program prvého dňa konferencie pozostával až z devätnástich odborných prednášok. Úvodná nastolila tému budúcnosti digitálneho podniku, vrátane vizionárskych pohľadov, ktorými všetkých účastníkov zaujal profesor Milan Gregor z CEIT Group.

Prezident Zväzu automobilového priemyslu SR, profesor Juraj Sinay, vzápätí hovoril o automobilovom priemysle ako o motore digitalizácie pod-

nikových procesov, spomenul, že je to jeho existenčná nevyhnutnosť ako priemyslu pôsobiaceho v globálnom priestore. To nie je možné bez rýchlej aplikácie a komercializácie výsledkov výskumu do priemyselných inovácií.

Konferencie sa zúčastnili aj zahraniční hostia, Dominic Nguyen z americkej ambasády, ktorý prezentoval prístupy Spojených štátov k digitalizácii spoločností, najmä v priemysle, a Pentti Eklund z fínskeho Výskumného technického centra VTT, ktorý priblížil tamojšie iniciatívy a výskum súvisiaci s digitálnym podnikom.

Problematiku podpory výskumu a inovácií od štátu priblížil Martin Rybár zo spoločnosti Deloitte, účastníci konferencie sa vzápätí prostredníctvom prezentácie Martina Morháča, riaditeľa spoločnosti SOVA Digital, vydali na jedinečnú prechádzku digitálnym podnikom.

Kolekcia ďalších odborných prednášok bola populárne rozdelená paralelne do dvoch sekcií, v rámci ktorých predstavitelia a riadiaci manažéri významných slovenských ale aj zahraničných spoločností prezentovali konkrétne riešenia z praxe priemyselných podnikov ako Matador, IPM Solutions, Transcat, Škoda Auto Mladá Boleslav, Siemens, Mesnac, Spinea, Klaster AT+R, Danfoss Power Solutions, J. P. Plast, Eltek, Uavonic, Ipesoft a v neposlednom rade CEIT Group. Priblížili využitie nástrojov digi-

tálneho podniku, spôsob, ako vyťažiť z vízie Industry 4.0 už dnes, ako progresívne riešiť problémy a naplniť koncepciu digitálneho podniku. Fakt, že konferencia nastolila aktuálne témy a sprostredkovala množstvo cenných poznatkov, potvrdilo nielen množstvo otázok adresovaných prednášajúcim odborníkom, ale aj živé neformálne diskusie účastníkov podujatia.

„Predchádzajúce ročníky konferencie vytvárali priestor a tradíciu stretávania sa užšiemu okruhu špičkových odborníkov z oblasti priemyselného inžinierstva. Vysoká účasť na tohtoročnej konferencii a záujem o ponúknuté témy aj zo strany predstaviteľov domácich a zahraničných úspešných spoločností preukázali, že digitalizácia priemyselného podniku sa stáva kľúčom ich konkurencieschopnosti,“ zhodnotil člen predstavenstva a predseda Vedecko-technickej rady CEIT, a.s. Ing. Peter Magvaši, CSc.

Popri odborných príspevkoch a panelovej diskusii konferencia pravidelne ponúka aj priestor na praktické úlohy v podobe workshopov. Ani tento rok tomu nebolo inak, druhý deň konferencie bol vyhradený práve pre prezentáciu konkrétnych riešení. Početná skupina účastníkov sa zišla na workshope, organizovanom skupinou CEIT Group, ktorý bol zameraný na moderné nástroje pre projektovanie a optimalizovanie výrobných systémov. Operatívne plánovanie výroby ako kľúčová oblasť fungovania podniku bola témou druhého workshopu, na ktorom spoločnosť SOVA Digital demonštrovala prednosti a uplatnenie softvéru, ktorý je nástrojom pre optimalizáciu a zvyšovanie efektivity výroby. Na otázku, ako zrealizovať koncepciu digitálneho podniku, dal odpoveď tretí workshop, ktorého sa „chopila“ spoločnosť SCHUNK Intec, pričom účastníkom predstavila konkrétne produkty.

Konferencia Digitálny podnik 2015 sa uskutočnila pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR a Zväzu automobilového priemyslu SR.

Digitálny podnik je koncepcia budúcnosti. Ponúka prenikavé riešenia pre projektovanie a riadenie výrobných systémov i pre samotný vývoj produktov. Predstihuje súčasnosť a predstavuje trendy v novom myslení.

redakcia



Profesor Milan Gregor: Výrobné systémy čakajú revolučné zmeny

Technologický vizionár. Označenie, ktoré sa neraz spája s menom spoluzakladateľa CEIT, popredného slovenského vedca, profesora Milana Gregora. Na júňovej konferencii Digitálny podnik svojou úvodnou prednáškou sprostredkoval účastníkom jedinečnú exkurziu do budúcnosti výroby.

Ako tvrdí, čakajú ju revolučné a rýchle zmeny, ktoré nastolia úplne novú podstatu výrobných činností. Sme na ne pripravení? Ako budú vyzerat' výrobné systémy o päť či o desať rokov? Ako sa (z)mení samotný koncept digitálneho podniku? Kto ho na Slovensku využíva a kde je, naopak, jeho nevyužitý potenciál? Čo by sme mali spraviť, aby sme sa priblížili k trendom v západnej Európe? Znamená digitalizácia hrozbu? Vráťme sa aj zo stránok ProIN k otázkam, ktoré rezonovali na 8. ročníku konferencie, organizovanej pod hlavičkou CEIT a Trend. Pretože práve vďaka CEIT-u a Žilinskej univerzite patrí dnes výskum a uplatňovanie digitálneho podniku k špičkovým v Európe. Zhovárali sme sa s tým najpopulárnejším, s profesorom Gregorom.

Digitálny podnik je dnes čoraz viac skloňovaným pojmom v súvislosti s budúcnosťou a smerovaním priemyselného vývoja. Ak by ste však mali tento koncept opísať niekomu, kto o ňom nikdy predtým nepočul – čo by si mal vlastne predstaviť pod pojmom digitálny podnik?

Digitálny podnik predstavuje súbor nových technológií, ktoré umožňujú reprezentáciu všetkých prvkov podniku vo forme ich digitálnych modelov. Vieme vytvárať digitálny model dielcov, výrobku, výrobných technológií, výrobného procesu, človeka, systému riadenia a pod. Jednoducho povedané, digitálny podnik je vlastne digitálnym obrazom reálneho podniku, ktorý sa nachádza v počítači. Technológie digitálneho podniku umožňujú vytvoriť také virtuálne prostredie, ktoré verne zobrazuje reálny podnik a zároveň umož-



Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

ňuje inžinierom vykonávať zmeny, pričom pomocou experimentov v počítači zisťujú, ako bude reálny systém na tieto zmeny reagovať. Takéto pokusy nie je možné robiť v reálnych výrobných systémoch, lebo by boli veľmi drahé, nebezpečné alebo dokonca nemožné. Najčastejšie sa digitálny podnik využíva v koncepcnej fáze navrhovania výrobného systému, teda v čase, keď reálny výrobný systém ešte neexistuje, len sa tvorí. Takto môže budúci užívateľ ešte predtým, ako investuje svoje peniaze do továrne, „vidieť“ vo virtuálnej realite fungovanie svojho budúceho systému. A samozrejme, môže rýchlo získať aj informáciu o návratnosti svojej investície.

Kde je u nás, na Slovensku, najviac využívaný digitálny podnik?

V automobilovom a strojárskom priemysle. Vôbec prvý komplexný projekt digitalizácie výrobných procesov sme realizovali od roku 2006 v spoločnosti Volkswagen Slovakia a spolupracujeme doteraz. Volkswagen je jednoznačne a dlhodobo na čele využívania týchto technológií, je pionierom nielen na Slovensku. Neskôr sme mali veľmi úspešnú spoluprácu so spoločnosťou ThyssenKrupp PSL, ktorej výsledkom bol prvý komplexný model ešte neexistujúceho výrobného systému. V spolupráci s Whirlpoolom sme vyvíjali detailné digitálne modely montáže pračiek pre popradský závod, kde sme využívali počítačovú simuláciu pre dynamické analýzy budúcej montáže. Potom nasledovali zákazníci ako Škoda Auto, Continental, Audi, Fiat, ZTS, Askoll a mnoho ďalších. Zo Slovenska sme sa posúvali postupne aj do zahraničia.

Tam je využívanie týchto technológií na akej úrovni?

Automobilovou veľmocou je Nemecko a aj preto najväčší rozvoj digitálneho podniku je práve v tejto krajine. V Nemecku sa tvorí väčšina štandardov pre digitálny podnik a v súčasnosti najväčším svetovým dodávateľom týchto technológií je nemecká firma Siemens. Vo veľkých automobilkách, a postupne aj u ich dodávateľov, sa technológie digitálneho podniku stávajú bežnou súčasťou technologického vybavenia podnikov. Ich využívanie prináša veľké úspory, a to je silný motív pre šírenie digitálneho podniku. V zahraničí, hlavne v západnej Európe, ktorá je vedúcou v digitálnom podniku, existuje obrovsky silná konkurencia. Nie je jednoduché sa tam presadiť.

V rámci svojho vystúpenia ste uviedli, že problém digitálnych technológií spočíval v tom, že sa uplatňovali hlavne v službách, no málo ich bolo cítiť v priemysle. Zmenu prinieslo rozhodnutie lídrov automobilového priemyslu....

Áno, digitálne technológie a digitalizácia boli dlho doménou služieb. Digitalizácia podnietila vznik veľkého množstva inovatívnych firiem, z ktorých sa niektoré postupne vyvinuli až na veľké nadnárodné korporácie, ktoré dnes podnikajú nielen v informatike a službách. Našťastie, postupne si v digitalizácii našiel svoj priestor aj priemysel a som rád, že bola pri tom aj naša firma CEIT.



Konferencia Digitálny podnik 2015

Som presvedčený, že vývoj digitálneho podniku zásadným spôsobom podporuje rozhodnutie európskych lídrov automobilového priemyslu, ktorí začiatkom roku 2015 rozhodli o mohutnom nasadení a využívaní týchto technológií práve v automobilovom priemysle. Európsky program inteligentnej výroby bol nasledovaný národnými iniciatívami jednotlivých členských krajín. Aj napriek našej dlhodobej snahe a spolupráci so Zväzom automobilového priemyslu SR sa nám doposiaľ nepodarilo naštartovať vlastný národný program, ktorý je kľúčovým hlavne pre slovenský priemysel. Na Slovensku sa začíná šíriť iniciatíva nemeckého programu Industrie 4.0.

V slovenskom priemysle teda doposiaľ nie je naplno využitý potenciál digitálneho podniku.

Jednoznačne. Priemysel je primárnym tvorcom hodnôt a tiež priestorom pre komercializáciu inovácií. Ak sa hovorí, že až 80 % súčasných inovácií tvoria inovácie v oblasti informačných technológií, potom aj priemysel musí rýchlo prejsť informačnou transformáciou. Technológie digitálneho podniku musia rýchlo preniknúť aj do malých podnikov a podporiť tak rast ich produktivity a konkurencieschopnosti. Tu je priestor pre využitie peňazí na výskum zo štrukturálnych fondov i národných zdrojov. Vyžaduje si to však jeden komplexný národný program, spoluprácu všetkých partnerov a disciplínu pri jeho realizácii. Naše univerzity, Slovenská akadémia vied, výskumné organizácie a priemyselné podniky si musia rýchlo nájsť k sebe cestu, začať komunikovať, vzájomne sa počúvať a spolupracovať pre prospech nášho Slovenska.

K tomu smeruje aj výzva, ktorou ste zakončili svoje vystúpenie na konferencii - naštartovať Národnú iniciatívu pre digitálny podnik. Aké sú ciele tejto výzvy a ktoré kroky by podľa Vás mali viesť k ich naplneniu?

Hneď po konferencii sme ju začali v spolupráci CEIT a Trend naplňovať. Pripravili sme záverečnú deklaráciu, s ňou sme oslovili všetkých účastníkov konferencie. Po jej schválení bude zaslaná na exekutívne orgány nášho štátu, ako i na univerzity, SAV a do priemyselných organizácií s cieľom integrácie, spoločného úsilia pre naštartovanie národného programu v oblasti inteligentných riešení pre priemysel. Tento krok je nevyhnutný, dnes na Slovensku nemá nikto kapacitu ani zdroje na riešenie tak komplexných oblastí, akými sú inteligentná výroba a digitálny podnik. Musíme to urobiť spoločne a spoločne naštartovať aj spoluprácu so zahraničnými výskumnými pracoviskami. Náš cieľ je znalostná spoločnosť, schopná tvoriť a predávať nové znalosti do celého sveta.

Spomenuli sme, že konferencia má za sebou 8. ročník. Aký posun nastal počas tohto obdobia v samotnej koncepcii ale aj vo vnímaní digitálneho podniku u nás? V čom bola situácia iná ako dnes?

Dnešný digitálny podnik sa podstatne odlišuje od toho, s čím sme začínali v roku 2004. Do podnikov pribudla automatizácia, umelá inteligencia, roboty a hlavne obrovské množstvo senzorov. Tie umožňujú virtualizáciu výroby. Prostredníctvom senzorov získavame veľké množstvo údajov o reálnej výrobe a preto tento virtuálny „obraz“ výroby nazývame aj virtuálnym podnikom. Dnes sa snažíme o integráciu týchto troch rôznych svetov. Spájame reálny podnik, digitálny podnik a virtuálny podnik do jednotného podnikového prostredia, ktoré sa s podporou umelej inteligencie a rýchlych počítačov bude postupne meniť na inteligentný podnik.

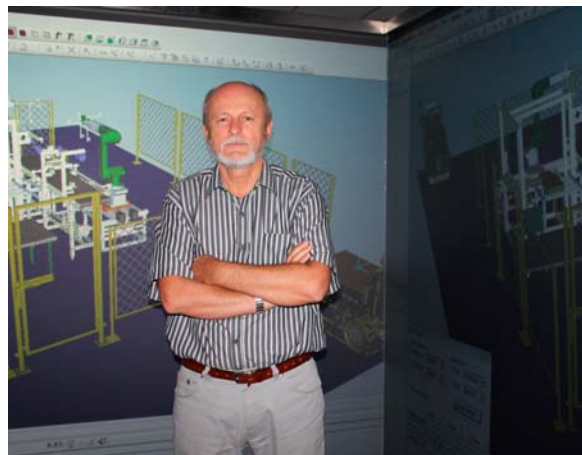
Prvú konferenciu Digitálny podnik som už v roku 2005 organizoval v skromných podmienkach s docentom M.Krajčovičom z Katedry priemyselného inžinierstva Žilinskej univerzity. Na začiatku bolo našou snahou hlavne vysvetľovať princípy digitálneho podniku a predvážať softvér, ktorý prichádzal na slovenský trh. Vtedy sme využívali hlavne príklady zo zahraničia. V ďalšom období sme robili vlastný výskum, veľa sme experimentovali, spolupracovali sme so Siemensom i Delmiou a CEIT robil množstvo veľkých projektov v priemysle. Dnes pracuje-

me s vlastnou poznatkovou bázou, máme vlastných špičkových expertov ako A. Štefánika, R. Furmanna či M.Dilskeho, M.Matavu a ďalších. V CEIT vznikla silná skupina, ktorá začala vytvárať vlastné inovatívne riešenia. Napríklad systém pre virtuálne projektovanie výroby CEIT Table, vývojová platforma - simulačnoemulačné prostredie Ella® s virtuálnou realitou pre navrhovanie mobilných robotických systémov a ich riadenie, systém Ella VUP pre virtuálne uvádzanie do prevádzky či virtuálny trenažér pre údržbu, ktorý testujeme vo VW a v Škoda Auto. Tento vývoj priniesol vznik viacerých startupov, príkladom je firma EdgeCom, ktorú založil T.Michulek, autor viacerých komplexných softvérových platforiem.

Čo je podstatné a dôležité, že CEIT bol iniciátorom a vďaka nemu a Žilinskej univerzite patria dnes výskum a využívanie digitálneho podniku k špičkovým v Európe. Chcel by som ešte zdôrazniť, že rozvoj digitálneho podniku v Žiline, a môžem povedať, že aj na Slovensku, bol možný hlavne vďaka vizionárovi profesorovi Štefanovi Medveckému, bývalému dekanovi Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity. Ten ako prvý prišiel s návrhom na vytvorenie spoločného, integrovaného pracoviska na Žilinskej univerzite a bol schopný zohnať investície na zakúpenie prvých technológií a rozbeh jeho činností.

Z pohľadu späť sa teraz prenesme do budúcnosti. Aké sú ďalšie trendy vývoja digitálneho podniku?

Vývoj v oblasti digitálneho podniku je nerozlučne spojený s vývojom budúcich výrobných systémov. Dá sa povedať, že ho kopíruje, digitálny podnik je službou pre pokrokovú výrobu. Tak ako v iných oblastiach, aj v digitálnom podniku sú najnovšie trendy spojené s pokrokovými technológiami.



Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Hlavným cieľom prvej fázy vývoja, nazývam ju integračnou, bolo integrovať rôzne softvérové platformy pod jednu strechu digitálneho podniku. Druhá fáza, ktorá prichádza, je fázou virtualizácie, objavujú sa systémy pre virtuálne uvádzanie výrobných systémov do prevádzky. Začínajú prvé aplikácie internetu priemyselných vecí, cloud-computingu a silnie tlak na štandardizáciu, nový logický a dátový model pre digitálny podnik. V Nemecku beží vývoj nového podnikového operačného systému, ktorý by mal podporiť nasadzovanie digitálneho podniku a urýchliť realizáciu zmien vo výrobe. Ďalšiu fázu vývoja, nazývam ju optimalizačnou, predstavujú otvorené systémy, ktoré urýchlia inovácie v digitálnom podniku. Ich súčasťou budú také vlastnosti ako je dedičnosť, modularita, široké využitie simulácie, evolučných metód a optimalizácie. Po tejto fáze bude nasledovať fáza inteligentná, výskum bude orientovaný viac na širšie uplatnenie metód umelej inteligencie, znalostných systémov. Bude reakciou na revolúciu, ktorá sa očakáva v oblasti digitalizácie, výpočtových systémov, bio a nanotechnológií a umelej inteligencie.

To všetko sú prognózy, ktoré si bežný človek dokáže len ťažko predstaviť...

Tento vývoj si možno dokumentovať napríklad na vývoji mobilných senzorických sietí, ktorý bol spojený s rozvojom mobilných telefónov. Dnes sa mobilné senzorické technológie stali základnou technológiou vo výrobných systémoch. Podobne je to s internetom. Najskôr sme sa s ním hrali doma, mailovali, posielali správy a vstupovali do databáz. Dnes sa internet rozšírený o senzory využíva v priemysle a je známy ako internet priemyselných vecí. Umožňuje priame pripojenie a vzájomnú komunikáciu zariadení M2M – Machine to Machine. Stroje, roboty, mobilné robotické systémy a ďalšie zariadenia môžu spoločne komunikovať bez toho, aby človek vstupoval do ich komunikácie. Takáto komunikácia umožňuje, aby sa niektoré zariadenia stali autonómne aj v rozhodovaní, čo je predpokladom inteligentnej výroby.

V čom spočívajú pozitíva a negatíva takejto digitalizácie? Ako ovplyvní situáciu na trhu práce?

Na jednej strane sa stáva skutočne zdrojom budúcej hojnosti a bohatstva, základom trvalého ekonomického rastu ľudstva. Ak zabezpečíme spravodlivé rozdeľovanie jej prínosov. Doterajší vývoj

ale naznačuje, že sa tak nedeje. Svetové štatistiky ukazujú, že veľkú väčšinu ziskov si privlastňujú vlastníci fyzického kapitálu, teda majitelia podnikov, ktorých označujeme aj ako „vítazi“. Digitalizácia postupne eliminuje pracovníkov z výrobného procesu i služieb, čo spôsobuje na jednej strane rast technologickej nezamestnanosti a na druhej strane trvalý pokles podielu práce na hrubom domácom produkte krajín (HDP). Aj napriek trvalému rastu produktivity v posledných dekádach reálne mzdy pracovníkov klesajú. To spôsobuje negatívny vývoj rozpätia, teda rozdielu medzi príjmami najbohatších a najchudobnejších ľudí. Napríklad v USA bol v roku 1990 rozdiel medzi platom generálneho riaditeľa a priemerného zamestnanca asi 70 násobný, no v roku 2005 to bolo už viac ako 300 násobne viac. Budúcnosť patrí jednoznačne vzdelaným ľuďom s vysokou kvalifikáciou. Dnes ich na trhu chýba viac ako 10 miliónov. Záujem o nekvalifikovaných pracovníkov prudko klesá a v krátkej dobe budú mať ľudia bez vzdelania problém nájsť si vôbec nejaké zamestnanie. Aj preto skupina ekonómov, hlavne zo Švajčiarska, SRN a USA, navrhuje zaviesť inštitút takzvanej nepodmienenej základnej mzdy, teda základnú mesačnú mzdu, vyplácanú každému dospelému, bez ohľadu na to, či je zamestnaný alebo nie.

Ako budú vyzeráť výrobné systémy o 5, 10 či 30 rokov? Nahradiť ľudí stroje? Nemohol by niekto namietť, že v tomto smere digitálny podnik predstavuje akúsi „hrozbu“?

Výrobné systémy čaká nová revolúcia, ich navrhovanie už nebude možné bez využitia pokrokových technológií. Budúce výrobné systémy musia disponovať úplne novými vlastnosťami, ako sú samoorganizácia, rekonfigurabilita, autonómnosť, samo-optimalizácia, samoreplikovateľnosť či schopnosť učenia sa a autonómnej práce s vytváraním a využívaním znalostí. Zmeny budú veľmi rýchle. Ťažko si ich dnes vieme predstaviť, pretože revolúcia vo výrobe zmení vlastnú podstatu výrobných činností. Dobrým príkladom zmien prvého typu je dnešná automatizácia medzioperačnej dopravy. V nej CEIT priniesol pod vedením P. Mačuša vlastné kvalitné riešenie pre adaptívnu logistiku, ktoré rýchlo preniklo do priemyslu. Druhý typ zmien bude komplexnejší, zásadný, budú sa meniť produkčné princípy.

Digitálny podnik je službou pre výrobu a preto sa tiež revolučne zmení. Zmeny vo výrobe nepredsta-

vujú hrozbu, práve naopak, predstavujú príležitosť ako zabezpečiť hojnosť všetkého. Samozrejme za predpokladu, že niektorí z nás nebudú chamtiví. Hrozbou nie sú zmeny vo výrobe či digitálnom podniku, hrozbou je ľudská povaha, chamtivosť.

Budúcnosť rutinných činností patrí jednoznačne strojom. To hovoril už Tomáš Baťa. Ľudia by sa mali venovať tvorivým činnostiam. Je to jasný signál pre mladú generáciu a rodičov. Úspech v budúcnosti zaisťujú vzdelanie, hlavne v oblasti techniky a prírodných vied.

Pristavme sa ešte pri výdavkoch na inovácie doma, na Slovensku. V rámci svojho vystúpenia na konferencii ste uviedli, že na dovoz technológií a importovaný výskum pripadá až 90,1%, zatiaľ čo na domáci výskum iba 9,9 %. Z čoho pramení tento stav a ako ho možno zmeniť k lepšiemu?

Súvisí to s pozíciou SR v medzinárodnej delbe práce. Sme malá krajina, máme malý domáci trh, čo znamená, že naša krajina musí byť orientovaná exportne. Po roku 1989 sme si nechali doslova ukradnúť našu ekonomiku. Za drobné sa konal výpredaj našich bánk, poisťovní, strategických podnikov a neskôr skoro všetkých veľkých tovární. Zničili sme fungujúce poľnohospodárstvo, ktoré dokázalo vyrobiť potraviny pre celú krajinu, boli sme sebestační a teraz dovážame skoro 50% potravín.

Zahraniční investori hľadali kvalitu riešení v prvom rade vo svojich materských krajinách. Aj preto výskum a inovácie realizovali doma a výrobu na Slovensku. Nemôžeme im to vyčítať. Neustále hašterenie slovenskej výskumnej základne, chýbajúci koncept prepojenia výskumu a inovácií, nároková pozícia univerzít a SAV, bez ochoty riešiť reálne problémy spoločnosti a priemyslu, vyústili do neschopnosti nášho výskumu reagovať na výskumné a inovačné požiadavky nášho priemyslu. Česť výnimkám, ktoré existujú na niektorých univerzitách a v SAV.

Aký je podľa Vás ideálny model?

Ideálny model, zásadné riešenie tohto problému, obsahuje našou vládou i komisiou EÚ schválený Národný program inteligentnej špecializácie RIS 3 SR. Ten jasne hovorí o výskume a inováciách ako rovnocenných kategóriách. Je potrebné ho len naplniť. A znova je tu nezmieriteľný boj autorít z univerzít a SAV s predstaviteľmi priemyslu. Akademici sa neustále pokúšajú zabrzdiť dopytovo orientovaný výskum. Na nasledovných päť rokov máme na Slovensku takmer dvojnásobok zdrojov na výskum a inovácie, ako sme mali v minulosti. Teda peňazí je dosť na každý zmysluplný výskum, ktorý prinesie našej spoločnosti prospech.

**Rozhovor viedla
PhDr. Martina Urbanová**

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.



Prof. Ing. Milan Gregor, PhD. sa narodil 8. júna 1955 v Prievidzi. Absolvoval štúdium na Slovenskej vysokej škole technickej v Bratislave (dnes STU v Bratislave), od roku 1984 pôsobí na Žilinskej univerzite, prednáša však aj na ďalších európskych univerzitách. Patrí k špičkovým slovenským vedcom v oblasti priemyselného inžinierstva. Venuje sa konceptu digitálneho podniku a inteligentných výrobných systémov, podieľa sa na riešení medzinárodných i národných výskumných projektov. Svojimi ojedinelými riešeniami

ovplyvnil zefektívnenie riadenia v automobilovom priemysle. Je spoluzakladateľom Slovenského centra produktivity a Stredoeurópskeho technologického inštitútu (CEIT). V roku 2008 sa stal Osobnosťou vedy a techniky, pri príležitosti 20. výročia vzniku Slovenska mu prezident udelil najvyššie štátne vyznamenanie, Rad Ľudovíta Štúra I. triedy za mimoriadne zásluhy v rozvoji hospodárstva, vedy a techniky a šírenie dobrého mena Slovenska v zahraničí.

V závode Škoda Auto Mladá Boleslav pribudli ďalšie automatické logistické ťahače

PhDr. Martina Urbanová

Automobilová výroba je „továreň“ na trendy v modernej logistike, pretože správne nastavené logistické systémy sú tiež kľúčom k úspechu v tomto priemyselnom odvetví. Potvrďuje to aj spoločnosť Škoda Auto, ktorá sa v logistických inováciách radí k európskej špičke. Vo svojich závodoch neúnavne testuje a nasadzuje prevratné novinky, v snahe optimalizovať náklady a dosahovať čoraz vyššiu efektivitu. Nečudo, že logistický systém Škoda Auto vlani získal prestížne ocenenie od Európskej logistickej asociácie v súťaži „European Gold Medal in Logistics and Supplier Chain“.

Už piaty rok mladoboleslavský závod Škoda Auto využíva automatické logistické ťahače AGV (Automatic Guided Vehicle) CEITruck, ktoré dopravujú potrebné komponenty priamo k montážnej linke. K osvedčeným bezobslužným vozíkom teraz pribudli ďalšie, čím automobilka Škoda Auto dôsledne napĺňa svoj cieľ, napredovať v automatizácii logistiky a dosahovať dokonalé procesy. Spoločnosť CEIT je pri tom, nielen ako dodávateľ, ale predovšetkým ako partner, pripravený splniť aj tie najnáročnejšie požiadavky.

Slávnostné odovzdávanie nových logistických ťahačov CEITruck, ktoré rozšíria rady týchto zariadení v závode Škoda Auto Mladá Boleslav, sa uskutočnilo v závere júna. V súčasnosti je tak v automobilových závodoch Škoda nasadených vyše sto kusov bezobslužných vozíkov, pričom zámerom spoločnosti je tento počet naďalej zvyšovať. „Automatizáciou logistiky sa šetrí nasadzovanie personálu na rutinné, stále sa opakujúce činnosti a personál môže vykonávať kvalifikovanejšie práce. Automatizáciou sa procesy stávajú robustnejšími a vylučuje sa možnosť ľudskej chyby,“ uviedol pre ProIN hovorca automobilky Škoda Auto Jozef Baláž. Zmena zásobovania výrobných liniek sa v závode podľa

jeho slov odohráva v niekoľkých krokoch. Najskôr spoločnosť prešla z klasických vysokozdvížných vozíkov k ťahačom s obsluhou a v ďalšom kroku na automatické ťahače od firmy CEIT. Pri nich teraz spoločnosť zavádza ďalší inovatívny prvok – automatickú bezobslužnú výmenu obalových jednotiek na montážnej linke.

Spoločnosť Škoda Auto kladie dôraz na aplikovanie inovatívnych, neraz i unikátnych riešení do logistických systémov, ako tvrdí, kostrou modernej logistiky sú procesy tvorby sekvencií. Realizuje "simply clever" koncepty pre uľahčenie práce v supermarketoch, efektívnu organizáciu zásobovania výrobných liniek a ekonomické opatrenia v oblasti trvalo udržateľného rozvoja. „Trendom v logistike sú bezobslužné systémy a automatizácia. Tiež výskum nových technológií a vývoj nových IT-riešení naberá v poslednej dobe vyššie tempo. V rámci zelenej logistiky napríklad nákladné automobily vo vnútrozávodnej doprave nahrádzame súpravami s elektrickými ťahačmi. Práve takéto riešenia, ktoré nevyžadujú veľké investície a ktoré umožňujú optimalizovať logistické náklady, sú cestou k úspechu,“ uvádza Jiří Cee, vedúci logistiky značky.

Škoda Auto čerpá inšpiráciu aj v projekte Industry 4.0. „Industry 4.0., štvrtá priemyselná revolúcia už začala a zmení náš svet. Takzvaný internet vecí, teda prepojenie strojov, robotov, výrobných úsekov a závodov zmení trvalo spôsob výroby a administratívy v podniku. Zásadná je schopnosť reagovať na čoraz rýchlejšie zmeny s potrebnou rýchlosťou. Štvrtá priemyselná revolúcia by tak mala priniesť predovšetkým kontinuálne zlepšovanie procesov, čo je dlhodobou snahou firmy,” uzavrel hovorca Škoda Auto.

Spoločnosť vlani v Českej republike vyrobila najviac automobilov, viac ako 730 tisíc, čo predstavuje približne 60 percentný podiel na celkovej produkcii osobných automobilov v Českej republike.

„Teší nás, že pre Škoda Auto nie sme len dodávateľom, ale predovšetkým partnerom. Automobilový závod je živý organizmus s neustále sa vyvíjajúcimi procesmi, a preto implementácia najnovších automatizovaných logistických systémov nie je možná bez intenzívnej spolupráce medzi dodávateľom a zákazníkom na báze skutočného partnerstva,” povedal generálny riaditeľ CEIT, a.s. Pavol Borčín. Ako spomenul, prvé ťahače AGV CEITruck boli v závode Škoda Auto inštalované v septembri v roku 2011 a zariadenie dodnes jazdí na dráhe navážania výplní dvier. „Teraz je v Škoda Auto nasadených 102 kusov automatických logistických ťahačov a množstvo špeciálnej logistickej techniky,” povedal. Zdôraznil, že Škoda Auto je moderná fabrika, ktorá určuje trendy vo vývoji a automatizácii

a vie správne investovať do rozvoja ako výrobných, tak aj logistických procesov a technológií, aby udržala a neustále zvyšovala svoju konkurenčnú schopnosť na strane výrobných nákladov aj v objeme a variabilite výroby. „Sme pripravení aj naďalej prinášať ďalšie technologické novinky, ktoré budú prínosom pre napredovanie výroby v Škoda Auto a ďalej upevňovať výnimočnú spoluprácu so spoločnosťou. Napríklad aj tým, že do konca roka výrazne posilňujeme našu personálnu i technologickú prítomnosť v Českej republike a budeme tak bližšie ku všetkým partnerom u našich západných susedov,” uviedol na záver.

Na slávnostnom odovzdávaní AGV spoločnosť CEIT Group zastupovali Ing. Pavol Borčín, Ing. Peter Mačuš, PhD., Ing. Ivan Hyžák, nová výkonná riaditeľka CEIT CZ, s.r.o. Ing. Kateřina Gazárková, obchodný manažér CEIT Technical Innovation Mgr. Pavol Krajíček, ktorý bol zodpovedný za celý projekt, aj projektoví manažéri Ing. Zdenka Grmanová a Ing. Marek Šimo.

CEIT CZ, s.r.o.

Ing. Kateřina Gazárková

Executive director

Adresa: Štechova 165/7,
293 01 Mladá Boleslav

mob.: +420 775 791 715

E-mail: katerina.gazarkova@ceitgroup.eu

Web: www.ceitgroup.eu



foto: Škoda Auto

Vzdelávací program pre lektorov má svojich prvých absolventov

Podpora kreativity, zachovanie jednoty rastu odbornosti a osobnosti účastníka vzdelávania, dosiahnutie vysokej kvality vo vzdelávaní - to je posolstvo CEIT Academy, s.r.o. A začíname u nás „doma“, v našej spoločnosti.

C EIT Academy uskutočnila svoje prvé vzdelávacie aktivity vo vzťahu k interným zamestnancom. Ľudské zdroje a ich kvalita sú pre CEIT Group hlavnou konkurenčnou výhodou, preto CEIT Academy pripravila program „**Didaktické kompetencie priemyselného inžiniera spoločnosti CEIT**“ a začala vzdelávať prvú skupinu interných trénerov a konzultantov. Účastníkmi vzdelávania sú zamestnanci spoločností CEIT Consulting, CEIT Engineering Services a divízie Výskumu a inovácií.

Vzdelávanie je špecializované a jeho **cieľom je rozvíjať didaktické kompetencie priemyselných inžinierov, konzultantov a trénerov, so zameraním na využívanie aktivizačných metód vzdelávania dospelých, pri ktorých účastníci spolupracujú s lektorom v partnerskom vzťahu.** Všetci zamestnanci spoločnosti CEIT, ktorí pôsobia ako konzultanti a tréneri vo firmách našich klientov, potrebujú získať a rozvíjať svoje lektorské kompetencie, aby boli spôsobilí efektívne pripraviť, vzdelávať ale aj hodnotiť vzdelávanie v týchto firmách.

Vzdelávanie bolo plánované na 51 hodín, prvá časť vyvrcholila individuálnymi lektorskými vystúpeniami pred skupinou. Tie sú predpokladom a podmienkou úspešného ukončenia celého vzdelávania. Každé vystúpenie bolo starostlivo sledované skupinou kolegov – účastníkov vzdelávania a supervízorom. Vystupujúci lektor tak získal cennú spätnú väzbu. Napriek obavám a úvodnej tréme je veľmi potešujúce, že všetci vystupujúci lektori splnili určené štandard a úspešne realizovali svoje vystúpenia. Prinášame vám bezprostredné reakcie vystupujúcich lektorov:



Slávnostné odovzdávanie certifikátov sa uskutočnilo 14. mája 2015, v prítomnosti predsedu predstavenstva CEIT, a.s., Ing. Juraja Hromadu, PhD. a výkonného riaditeľa CEIT Consulting, s.r.o. Ing. Miloša Bugana, PhD., ktorí ocenili úsilie účastníkov vzdelávania

Ľudka: „Po prvom vystúpení mám dobrý pocit, pretože som dostala objektívnu spätnú väzbu a viem, v čom sa môžem ďalej zlepšovať. Naučila som sa používať participatívne metódy a zaujať správne postavenie pri komunikácii s dospelými účastníkmi vzdelávania.“

Lucia: „Naučila som sa odborne ohodnotiť vystúpenie a zistila som, aké praktické ukážky môžem použiť alebo vylúčiť. Získané poznatky si uvedomujem a chcem ich zaviesť do praxe.“

Juraj L: „V ďalších vystúpeniach mám určite čo vylepšiť, avšak mám dobrý pocit, že som dokázal komponovať metódy a postupy, ktoré som sa naučil – pracovať so skupinou, uplatniť časový manažment pri lektorskom vystúpení. V budúcnosti chcem využiť participatívne metódy.“

Lenka: „Spätná väzba od profesionálov nás všetkých posúva vpred. Naučila som sa, aké je dôležité vopred

sa dostatočne pripraviť, mať pri vystúpení chladnú hlavu. Chápem pozíciu, v ktorej sa lektor nachádza, doteraz som bola vždy len na druhej strane. Tieto poznatky sa dajú využiť aj v inej práci, určite ich využijem.“

Peter P.: „Môj pocit je dobrý, získal som spätnú väzbu, viem, na čo sa mám zamerať, štandardizovať vystúpenie. Naučil som sa získať potrebu vnútorného pokoja pred školením a dodržať harmonogram školenia. Poznanky chcem aplikovať v praxi pri príprave školení.“

Juraj S.: „Nebol som so sebou celkom spokojný a zistil som, na čo si mám dať väčší pozor pri príprave ďalšieho vystúpenia.“

Peter M.: „Môj bezprostredný pocit je vcelku príjemný, avšak úprimne, cítim aj malé sklamanie za nedodržanie časového harmonogramu. Tiež mi vychádza nemiť si plány na poslednú chvíľu. Rozhodne si z môjho prvého lektorského vystúpenia odnášam ponaučenie ohľadom dôkladnejšej prípravy harmonogramu, na ktorú by som sa mal zamerať pred každým lektorovaním. Taktiež popracujem na zakomponovaní participačných metód do svojho lektorovania“.

Po prvých lektorských vystúpeniach mali účastníci uskutočniť ďalšie, časovo i organizačne náročnejšie vystúpenie, pričom museli mať pripravené a formulované učebné ciele a časť z nich aj overiť. Aktívne teda zisťovali, či naučili účastníkov to, čo si vopred plánovali.

Bolo veľmi príjemné vidieť ich úsilie, prácu na sebe, premýšľanie o vhodných reakciách na otázky v skupine. Progresívny rast u každého vystupujúceho bol evidentný. Vďaka splneniu stanovených štandardov účastníci úspešne ukončili vzdelávanie.

Naši klienti sú nároční zákazníci a zamestnanci spoločnosti CEIT musia ku každému z nich pristupovať



Absolventi vzdelávania s výkonnou riaditeľkou CEIT Academy, s.r.o. PhDr. Ivetou Žeravíkovou, PhD.

vať a pôsobiť v jeho prostredí profesionálne. Lektor profesionál nie je len odborníkom vo svojej oblasti, v ktorej získal svoju vysokoškolskú kvalifikáciu, ale rovnako dobre musí byť pripravený pôsobiť aj vo vzdelávaní dospelých. Musí mať alebo získať andragogické, didaktické, kognitívne, sociálne a osobnostné kompetencie v tejto oblasti, ktoré by sa mali stať jeho sekundárnou odbornosťou. Profesia lektor je veľmi náročná a vyžaduje si sústavnú prípravu a „oživovanie“ kompetencií.

V ďalšej etape plánujeme rozšíriť vzdelávanie trénerov a konzultantov spoločnosti CEIT Group a pripravujeme dištančné vzdelávanie podporené eLearningom v oblasti andragogických kompetencií.

PhDr. Iveta Žeravíková, PhD.

CEIT Academy, s.r.o.

Adresa: Univerzitná 8661/6A,
010 08 Žilina,

mobil: +421 915 958 739

E-mail: iveta.zeravikova@ceitgroup.eu

Web: www.ceitacademy.eu

Predstavujeme prvých absolventov vzdelávania:



Ing. Lucia Čorsová,



Ing. Lucia Holubčíková, Ing. Juraj Laš,



Ing. Peter Marčan,



Ing. Juraj Sidora,



Mgr. Lenka Vacková

Cesta k profesionalite je náročná. Profesionalita nie je maličkosť, ale skladá sa z množstva maličkostí. Každému, kto sa na túto cestu vydá, držím pevne palce.

Slovenská veda bodovala na súťaži Intel ISEF

V americkom Pittsburghu sa konal 65. ročník najväčšej vedeckej súťaže stredoškôľakov na svete Intel ISEF. V konkurencii 1700 študentov zo 75 krajín sa nestarali ani štyria zástupcovia zo Slovenska. Dvaja z nich, Martin Holický z Bratislavy a Daniel Zvara zo Žiliny, obsadili vo svojich kategóriách vynikajúce tretie miesto. Martin Holický, ktorý už ako 16 ročný



Foto: www.etrend.sk

vypomáhal v SAV a venuje sa elektrochémii, zaujal projektom univerzálneho smart zariadenia NefroStat, slúžiaceho na diagnostiku obličiek a látok v krvi v pohodlí domova v priebehu pár minút. Potrebný je k tomu len smartfón, testovacie prúžky a malé zariadenie na vloženie prúžku s kvapkou krvi. Jeho projekt má veľký komerčný potenciál. Daniel Zvara si uznanie porotcov zaslúžil mapovaním 3D priestoru a dokonalejšej orientácie v ňom. Výsledky tohto projektu poslúžia pre lepšiu orientáciu robotov v prostredí a môžu byť použité v priemyselnej robotike, v domácnostiach alebo pri ovládaní áut bez šoféra. Okrem tretieho miesta získal jeho výskum aj špeciálne ocenenie Medzinárodnej asociácie pre optiku a fotoniku SPIE. Už samotný postup na podu-



Foto: www.vat.pravda.sk

jatie cez regionálne a národné kolá je pre študentov malým víťazstvom. Mladí vedci majú možnosť počas finále stretnúť v porote mnohých nositeľov Nobelovej ceny a o súťažiach sa zaujímajú aj prestížne svetové univerzity.

Viac informácií na: www.science.dennikn.sk

Študenti vyvíjajú ultraľahké solárne vozidlo

O víťazstvo na pretekoch World Solar Challenge naprieč Austráliou chcú v roku 2017 zabojovať aj študenti dvoch slovenských vysokých škôl združení do tímu Solar Team Slovakia. Na projekte solárneho vozidla spolupracujú dokopy takmer tri desiatky študentov zo Žilinskej univerzity a Vysokej školy výtvarných umení v Bratislave. Pred tvorcami stojí neľahká úloha vytvoriť vozidlo riadené pretekárom a schopné prejsť vzdialenosť 3000 km za približne 34 hodín. Rozmery automobilu nesmú presiahnuť povolené hodnoty a plocha solárnych panelov nesmie byť väčšia ako 6m². Predpokladaná rýchlosť vozidla by mala dosiahnuť 135 km/h s maximálnym denným dojazdom 850 km. Plánovaný výkon motora pri rýchlosti 100 km/h je iba 1,6 kW, čím by cena spotre-

bovanej energie bola len 0,08 eura na 100 km. Vývoj solárneho automobilu sa v súčasnosti nachádza v štádiu návrhu karosérie zlozenej z kombinácie hliníka a uhlíkových vlákien. Pre úspech projektu je nevyhnutné, aby vytvorené vozidlo bolo ľahké, aerodynamické s nízkou spotrebou elektrickej energie a zároveň dostatočne bezpečné. Študenti, technici zo Žilinskej univerzity, pracujúci v troch menších tímoch, zabezpečujú softvér, konštrukciu a pohon automobi-



Foto: www.profit.etrend.sk

lu. Ich kolegovia z Bratislavy majú na starosti dizajn a aerodynamickú efektivitu. Na slovenské pomery nevidaný projekt tak modeluje aj spoluprácu a prepojenie vysokých škôl rôzneho zamerania.

Robot pomôže naučiť študentov programovať

Záujem o štúdium techniky u nás dlhodobo stagnuje. Čím ďalej, tým menej mladých ľudí chce študovať technické smery a pre stredoškôľakov technika nie je zaujímavá. Vysokoškôľáci z Katedry technickej kybernetiky Fakulty riadenia a informatiky Žilinskej univerzity sa to však roz-

hodli zmeniť a vytvorili robotické vozidlo Yrobot, ktoré má pomôcť naučiť študentov programovať. Namiesto nezábavnej teórie im Yrobot umožní využiť ich kreativitu a nápady v praxi. Jeho poslaním je prilákať stredoškôľakov k štúdiu technických odborov. Dvojkoľosový robot je možné ľubo-

voľne programovať a je vlastne akoby stavebnicou, ktorú môžu študenti akokoľvek prispôbiť a zdokonaľovať. Vďaka tomu si ľahšie osvoja princípy fungovania mikrokontrolerov a elektrotechniky všeobecne. Yrobot je v podstate základná platforma, ktorú je možné ďalej rozširovať o rôzne aplikácie a nadstavby. Robota je tak možné naučiť reagovať na zvuky, pohybujúce sa predmety alebo ovládať cez Bluetooth. Zariadenie si doteraz vyskúšalo niekoľko desiatok stredoškôľakov z celého Slovenska. Jeho cena sa pohybuje okolo 90 eur, avšak celá technická špecifikácia a schémy základných dosiek sú dostupné aj na internete. Zručnejší študent ho tak môže vyrobiť za zlomok tejto ceny.



Foto: www.fribot.sk

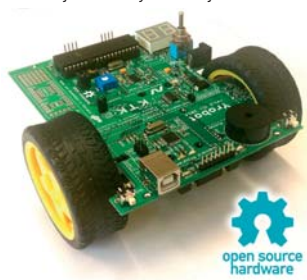


Foto: www.sosoba.sk

Viac informácií na: www.vat.pravda.sk

Prírodný kaučuk z púpavy

Približne 40 tisíc výrobkov každodenného života obsahuje prírodný kaučuk, materiál poskytujúci extrémnu pružnosť, pevnosť v ťahu a prispôsobivosť pri nízkych teplotách. Až doposiaľ zaňho neexistovala žiadna náhrada. Vedcom z Fraunhoferovho ústavu molekulárnej biológie a aplikovanej ekológie sa však podarilo nájsť efektívne a ekologicky šetrné riešenie k životnému prostrediu – púpavu. Až 95% svetovej produkcie prírodného kaučuku pochádza z Juhovýchodnej Ázie. S cieľom uspokojiť rastúci dopyt dochádza k odlesňovaniu dažďového pralesa,



ktorý sa mení na poľnohospodársku pôdu. Púpava však môže tento negatívny stav ovplyvniť. Rastlina je nenáročná a extrémne odolná, dokáže rásť v miernom podnebí v pôde nevhodnej pre pestovanie plodín a krmív. Rastie ročne, kým kaučovník produkuje prvú úrodu po 7 až

10 rokoch. Pomocou presného pestovania sa vedcom podarilo zdvojnásobiť objem prírodného kaučuku v rastline bez potreby genetických úprav. Testovanie pneumatík vyrobených z púpavy ukázalo rovnocenné vlastnosti s tými klasickými. Púpava by tak mohla znížiť závislosť od Ázie a pokryť rastúci dopyt po kaučuku v budúcnosti. Pre nahradenie celosvetovej produkcie kaučuku púpavou by bolo potrebné jej pestovanie na ploche o rozlohe Rakúska.

Viac informácií na: www.fraunhofer.de

Futuristické komponenty v kremíkových čipoch

Tím odborníkov z IBM v Zürichu vyvinul jednoduchý, robustný a univerzálny proces pestovania kryštálov vyrobených z polovodičových materiálov, ktoré je možné integrovať do kremíkových dosiek. Ide o dôležitý krok pri tvorbe počítačových čipov umožňujúci ďalšie zmenšovanie ich rozmerov, znižovanie ceny a zvýšenie výkonu integrovaných obvodov. Podľa Moorovho zákona zložitost

integrovaných obvodov sa zdvojnásobuje každé dva roky pri nezmenenej cene. V poslednom čase sa však špekulovalo nad schopnosťou priemyslu udržať krok s týmto zákonom, ktorý sa zdal bez príchodu novej technológie vyčerpaný. Pre spotrebiteľov znamená rozšírenie jeho platnosti pokračujúci vývoj nových počítačových zariadení s vyššou rýchlosťou, šírkou frekvenčného pásma pri zníženej spotrebe energie a rovnakej cene. Monokryštalické polovodičové zlúčeniny vyrobené zo zliatin indiu, gália a arzenu označované ako 3-V polovodiče sú dlhodobo považované za materiál budúcnosti pre počítačové

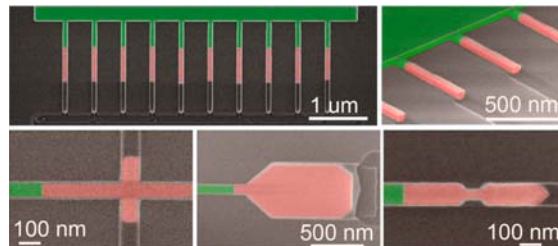


Foto: www.eurekalert.org

čipy v prípade integrovania do kremíka. Tieto snahy však doteraz neboli príliš úspešné. Využitie metódy TASE umožnilo vznik kryštálov bez defektov a iných škodlivých väd, ktoré robia polovodičové zlúčeniny kompatibilné so súčasnou výrobnou technológiou a zároveň ekonomicky životaschopné.

Viac informácií na: www.rdmag.com

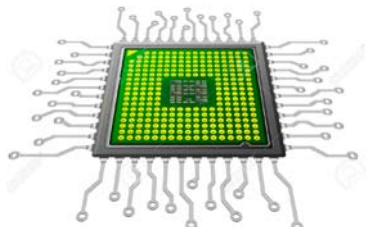


Foto: www.123rf.com

Nový typ manipulácie s materiálom

Zdvihnutie bremena, manipulácia s ním a jeho polozenie je základom akéhokoľvek druhu výroby, avšak ruka a prsty, ľudské alebo robotické, nie sú niekedy pre túto prácu vhodné. Vedcom z Pensylvánskej univerzity sa podarilo vyvinúť nový druh chápadla inšpirova-

ného nohou gekóna, schopnou priľnúť k rôznym druhom povrchov. Rameň sa dokonale hodí pre jemnú prácu akou je výroba polovodičov. Rovnako ako noha jaštera, chápadlo je schopné „laditeľnej adhézie“, čo znamená, že napriek tomu, že nemá žiadne pohyblivé časti, jeho priľnavosť sa môže plynulo meniť. Na rozdiel od gekóna a rôznych napodobení je zložené iba z dvoch štruktúr materiálov, čo robí jeho výrobu nenáročnou. Funkčnosť je založená na princípe známom ako Van der Waalsove sily, priľnavosti hladkých povrchov v tesnej blízkosti. Pri milimetrových rozmeroch môže byť rameno použité pre manipuláciu s hladkými a krehkými komponentmi ako sú kremíkové dosky alebo sklenené tabule. Experimenty

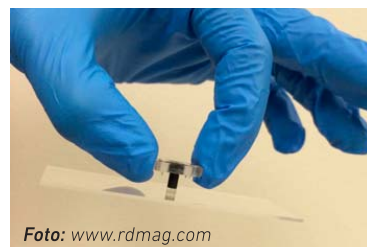


Foto: www.rdmag.com

dokazujú, že štruktúra chápadla je účinná aj pri mikroskopických rozmeroch. Takéto zmenšenie by umožňovalo využitie chápadiel v poliach pre priľnutie ku kombinácii drsných a hladkých povrchov, čo je nevyhnutné pre roboty schopné liezť a v rade ďalších aplikácií.

Viac informácií na: www.upenn.edu



Foto: www.nerdist.com

Adaptívne logistické systémy (ALS)

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD., Ing. Tomáš Gregor, Ing. Jaroslav Patka

Abstrakt

Článok sa venuje problematike vývoja budúcich výrobných systémov a z neho vyplývajúcich požiadaviek na vývoj internej podnikovej logistiky. Nové technológie zásadne menia internú logistiku, tá sa postupne stáva adaptívnou, čo vyžaduje zmeny celého konceptu budúcich logistických riešení. Príkladom je logistický koncept vyvíjaný v CEIT.

Kľúčové slová:

logistika, adaptívne logistické systémy (ALS)

Resume

The paper deals with the problems of the development of future production systems and the requirements going out from it, requiring new development of internal enterprise logistics. New technologies basically change internal logistic which is becoming adaptive. This requires the changes of the entire concept of the future logistics solutions. The logistic concept which is being developed in CEIT can serve as an example of this process.

KeyWords:

logistics, adaptive logistic systems (ALS)

Úvod

V relatívne krátkom období nás čaká vo výrobe revolúcia. Výrobné systémy získajú nové vlastnosti a funkcionality. Na výrobu sa konečne začíname pozeráť ako na holonický systém. Stroje, roboty i výrobky sa stanú inteligentnými. Pokrokové informačné a komunikačné technológie vytvoria centrálny nervový systém budúcej výroby. Nové, lokálne inteligentné energetické siete (smartgrids) zaistia optimálne využívanie energií vo výrobe. Umelá inteligencia preberie mnoho riadiacich a rozhodovacích činností. Výrobné systémy budú schopné učiť sa zo svojej minulej prevádzky. Virtualizácia prinesie masové nasadenie senzorov vo výrobe, čo umožní zbierať veľké množstvo dát, z nich vytvárať informácie, tieto ďalej spracovávať a využívať ich pre tvorbu a aplikáciu nových znalostí. Nové výrobné prostredie bude udržiavať a prevádzkovať svoj virtuálny obraz s využitím technológií internetu výrobných vecí a cloudov. Na tieto zmeny musí reagovať aj logistika. Tá totiž reprezentuje systém zásobovania výroby potrebnými „živinami“. Bez logistiky nemôže efektívne fungovať žiadna výroba. Trendom v internej podnikovej logistike sa stáva adaptívna logistika.

Budúce výrobné systémy

Výrobné systémy čakajú revolučné zmeny a ich navrhovanie už nebude možné bez využitia pokrokových technológií. Budúce výrobné systémy musia disponovať úplne novými vlastnosťami, akými sú: samoorganizácia, rekonfigurabilita, autonómnosť, samooptimalizácia, samoreplikovateľnosť či schopnosť učenia sa a autonómnej práce s vytváraním a využívaním znalostí. Navrhovanie výrobných systémov je spojené s využívaním širokého spektra moderných technológií. Tieto sú dnes známe ako pokrokové priemyselné inžinierstvo (Advanced Industrial Engineering). Výrobné systémy sú dnes navrhované vo virtuálnej realite, bežnou súčasťou takýchto systémov sa stala počítačová simulácia, stále viac sú využívané metódy umelej inteligencie.

Podrobnejšie informácie o nových výrobných konceptoch boli obsiahnuté v prácach Gregor, M. (2015), Gregor, M., Haluška, M. (2013a), Gregor, M., Haluška, M. (2013b), Gregor, M., Magvaši, P. (2013), Gregor, M., Medvecký, Š., Mičieta, B., Magvaši, P. (2013).

Adaptívna podniková logistika

Podnikový logistický systém predstavuje komplexný, holonický systém. Ten je tvorený samostatnými prvkami, holónmi, ktoré budú disponovať vlastnosťami autonómie, schopnosťou vzájomne komunikovať, prostredníctvom senzorov zbierať dáta, učiť sa, rozhodovať sa na základe okamžitého stavu výroby, optimalizovať a predikovať jej budúce trajektórie a riešiť riadiace úlohy svojej úrovne. V logistickom výskume sa už hovorí aj o kognitívnej logistike. Cieľom všetkých týchto zmien je vybudovanie schopnosti logistického systému rýchlo sa adaptovať na meniace sa podmienky výroby.

Aby logistika mohla prejsť takouto významnou transformáciou, musia sa postupne zmeniť aj všetky jej prvky, tak aby boli schopné spoločne komunikovať a vykonávať potrebné činnosti.

Do pozornosti výskumu sa dostali také témy, ako sú identifikačné technológie (RFID), inteligentné palety, inteligentné mobilné robotické systémy, kooperatívne roboty, automatické triediace a skladovacie systémy, multiagentné systémy riadenia, komunikácia strojov (M2M – Machine to Machine), nové vizualizačné systémy výroby, nové systémy pre spoluprácu človeka a stroja (HMI – Human Machine Interface), internet výrobných vecí, cloud-computing, a pod.

Aby k takýmto zmenám mohlo dôjsť a nespôsobili vo výrobnom prostredí totálny chaos, už od začiatku si táto transformácia vyžaduje štandardizáciu vznikajúcich riešení.

Holonický prístup a decentralizácia v logistike

Logistické systémy, v odozve na požiadavky výrobného prostredia, už dlhšiu dobu zažívajú významné zmeny, smerujúce k ich decentralizácii a individualizácii. Aby decentralizované a individualizované prvky boli schopné vzájomne kooperovať, musia byť projektované ako holonické systémy. Takéto systémy budú pre komunikáciu využívať mobilné senzorické siete. Tie umožnia priamu komunikáciu logistických riadiacich systémov s logistickými zariadeniami, strojmi, robotmi, mobilnými robotickými systémami bez toho, aby vstupoval do ich komunikácie človek. Jednotlivé zariadenia sa budú správať úplne autonómne, budú schopné sa učiť a budú sa samé rozhodovať. Tento typ logistiky sa už dá označiť ako inteligentná logistika.

Takéto zmeny si vyžadujú rastúce požiadavky na efektívne pracujúce výrobné prostredie. Samozrejmosťou sa už v minulosti vo výrobe stala napríklad požiadavka minimálnych zásob, krátkych priebežných dôb, či vysokého využitia kapitálových aktív a zdrojov. Medzi budúce požiadavky na logistiku určite patria nové vlastnosti, akými sú: vysoká úroveň autonómnej adaptácie, samoorganizácia, rekonfigurabilita.

Logistika musí tiež reagovať na významnú zmenu, ktorá sa odohrá vo výrobe a tou je úplne nový koncept výrobného toku. Nositeľom informácií o materiálovom toku vo výrobe sa stane samotný výrobok. Ten bude predstavovať individuálnu entitu, ktorá si bude sama organizovať spôsob svojho spracovania, bude si k nemu rezervovať potrebné kapacity zdrojov a tiež kontrolovať kvalitu realizovaných operácií. To si vyžiada úplne nové formy medziodoperačnej dopravy a manipulácie, také, ktoré budú schopné rýchlo meniť svoju kapacitu i funkcionality, teda dokážu sa rýchlo rekonfigurovať. Príkladom sú mobilné robotické systémy s integrovaným co-working robotom, schopné vo výrobe fungovať ako výrobný asistent a podobne ako človek vypo-máhať na rôznych pracoviskách a spolupracovať pri rôznych logistických činnostiach a operáciách. Takéto zmeny prinášajú do logistiky riadený chaos. Externý pozorovateľ ich činnosti získa dojem, že celý systém pracuje nepochopiteľne, chaoticky, pripomínajúc úsilie mravcov pri získavaní a presune potravy. Podrobnejšiu informáciu o holonických konceptoch priniesol časopis ProIn v článku Gregor, M., Haluška, M. (2013c).

Riešenia CEIT pre adaptívnu logistiku

Spoločnosť CEIT vyvinula viaceré inovatívne prístupy k podnikovej logistike. Asi najznámejším je logistický koncept Auróra. Ten predstavuje nový pohľad na existujúce logistické riešenia, smerovaný práve k adaptívnej logistike. CEIT spolupracuje na jeho vývoji s Univerzitným vedeckým parkom Žilinskej univerzity a tiež s Technickou univerzitou v Košiciach. Výskum adaptívnej logistiky v CEIT sa zameriava na viaceré úrovne logistiky. Od autonómnych mobilných robotických systémov, cez rekonfigurovateľné logistické systémy, agentné riadenie logistiky, nové spôsoby navigácie, optimalizáciu s využitím umelej inteligencie a inteligencie roja (swarmintelligence), učiace sa logistické systémy, až po internet výrobných vecí či cloud a ich uplatnenie v logistike. Príklady takýchto riešení boli publikované v časopise ProIn: Gregor, M.,

Michulek, T., Rofár, J. (2013), Gregor, T., Haluška, M., Gregor, M. (2015).

Nový logistický koncept digitálne prepája jednotlivé jeho prvky, umožňuje im vzájomnú priamu komunikáciu (M2M), čo ho posúva do roviny podobnej „sociálnym systémom“.

Aj keď hlavné úsilie vo výskume CEIT sa sústreďuje na interné procesy podnikovej logistiky, pozornosť je venovaná inovácii celého logistického reťazca. Tak napríklad vzniklo integrované plánovacie riešenie pre externú i internú podnikovú logistiku, ktoré je v súčasnosti overované vo VW Slovakia.

Čo je v CEIT jedinečné, je jeho inovačný model. Ten je postavený na priamej spolupráci s priemyslom. Inovácie nevznikajú ako teoretické výstupy výskumu, ale ako pragmatické riešenia, ktoré sú okamžite nasadzované v priemysle. Vďaka tomuto prístupu si CEIT získal dôveru priemyselných partnerov a možnosť využívať ich výrobné prostredie ako prvých osvojovateľov nových inovácií. Referencie z automobilového, strojárského či elektrotechnického priemyslu to jednoznačne potvrdzujú. Poďakovanie patrí vedeniu VW Slovakia, ktoré preukázalo mimoriadne pochopenie a trpezlivosť pri spolupráci a zavádzaní inovácií.

Záver

Budúca adaptívna logistika je témou dnešného výskumu. Na Slovensku dnes neexistujú individuálne organizácie, ktoré by disponovali potrebnými zdrojmi a kapacitami na komplexný výskum a vývoj nového konceptu logistiky. Jedinou cestou je kooperácia.

Je sympatické, že aj na Slovensku môžeme ukázať fungujúci model efektívnej spolupráce univerzít a výskumných organizácií pri výskume a vývoji budúcich riešení. Táto spolupráca už dnes prináša významné inovácie do nášho priemyslu. Cieľom tejto spolupráce je postupne tvoriť a predávať nové znalosti do celého sveta.

Tento článok vznikol s podporou projektu „Rekonfigurovateľný logistický systém pre výrobné systémy novej generácie Factory of The Future (RLS_FoF)“ číslo APVV-14-0752, spolufinancovaného zo zdrojov Agentúry na podporu výskumu a vývoja SR.

Literatúra:

Gregor, M. (2015). Industrie 4.0 – Priemysel 4.0. ProIN – Productivity and Innovation, No.16, č.2, s.44-46, ISSN 1339-2271

Gregor, M., Gregor, T., Magvaši, V. (2015). Internet vecí (IoT). ProIN – Productivity and Innovation, 16, č.2, s.35-41, ISSN 1339-2271

Gregor, M., Haluška, M. (2013a). Rekonfigurovateľné výrobné systémy – nová zbraň proti trhovým turbulenciám. ProIN – Productivity and Innovation, roč.14, č.1, s.17-20

Gregor, M., Haluška, M. (2013b). Rekonfigurovateľné výrobné systémy – technológie rekonfigurability. ProIN – Productivity and Innovation, roč.14, č.2, s.9-11

Gregor, M., Haluška, M. (2013c). Rekonfigurability holonického výrobného systému s podporou agentného prístupu. ProIN – Productivity and Innovation, roč.14, č.6, s.35-38

Gregor, T., Haluška, M., Gregor, M. (2015). Agentná simulácia. ProIN – Productivity and Innovation, No.16, č.1, s.24-29 (ISSN 1339-2271)

Gregor, M., Magvaši, P. (2013). Inteligentné výrobné systémy. Žilinský model. ProIN – Productivity and Innovation, roč.14, č.4, s.31-37

Gregor, M., Medvecký, Š. (2010). Digital Factory – Theory and Practice. Engineering the Future. SCIO, 22 pp. (ISBN 978-953-7619-X-X)

Gregor, M., Medvecký, Š., Mičieta, B., Magvaši, P. (2013). Rekonfigurovateľná výroba. Riešenie pre časté fluktuácie dopytu. ProIN – Productivity and Innovation, roč.14, č.3, s.38-41

Gregor, M., Michulek, T., Rofár, J. (2013). Virtuálne uvedenie do prevádzky – Virtual Commissioning. ProIN – Productivity and Innovation, roč.14, č.4, s.38-40

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

Ing. Tomáš Gregor

UVP, Žilinská univerzita v Žiline

Adresa: Univerzitná 8215/1
010 08 Žilina

E-mail: tomas@gregor.sk

Ing. Jaroslav Patka

Schaeffler Group

Adresa: Industriestr. 1-3
91074 Herzogenaurach, Germany

E-mail: patkajro@schaeffler.com

web: www.schaeffler.com

Časopis ProIN v nasledujúcich číslach prinesie sériu článkov o adaptívnej logistike.

Využitie nástrojov digitálneho podniku v projekte One Strong Facility – Danfoss Power Solutions a.s.

Ing. Marcel Dubec, Ing. Radovan Furmann, PhD.

Abstrakt

Článok popisuje výsledky projektu konsolidácie výrobných a logistických systémov s využitím nástrojov digitálneho podniku v spoločnosti Danfoss Power Solutions, a.s., ďalej iba Danfoss. V rámci riešenia projektu boli využité nástroje a technológie digitálneho podniku, ktoré umožnili skrátiť samotný proces projektovania jedného silného závodu v Považskej Bystrici. Hlavným cieľom projektu bolo preusporiadanie existujúcej výroby dielov v Považskej Bystrici a premiestne-

nie výrobných zariadení PAS, série 45, tepelného spracovania a skúšobných stendov zo závodu v Dubnici do nových priestorov výrobných hál v Považskej Bystrici. V rámci riešenia bol navrhnutý nový logistický koncept s využitím ťahových princípov riadenia. Výsledkom nového výrobného a logistického systému bolo zvýšenie produktivity prevádzkových plôch, optimalizovaný tok materiálu a vytvorený modulárny layout schopný flexibilne reagovať na budúce požiadavky spoločnosti Danfoss.

Úvod

Optimalizácia v oblasti výroby je nevyhnutnou podmienkou zaistenia konkurencieschopnosti a budúceho rastu spoločnosti a je v súlade so stratégiou spoločnosti Danfoss „Naša cesta vpred“. Súvisí s ňou okrem iného efektívnejšie využívanie závodov na celom svete, ktoré sa dosiahne konsolidáciou výrobných prevádzok nedostatočne využitých závodov, outsourcingom výroby iných ako hlavných komponentov a sústredenie sa na kľúčové schopnosti. Globálne vedenie firmy rozhodlo o presune závodu v Dubnici nad Váhom do Považskej Bystrice. Projekt transformácie dostal názov One Strong Facility, t. j. vytvorenie jedného silného závodu. Oficiálne projekt začal 22.1.2015 a jednotlivé projektové aktivity boli naplánované na 11 mesiacov. Projektový tím (tzv. Core Team) bol zložený z členov lokálneho vedenia. Táto skupina vytýčila prístup pre budúcnosť a vytvorila transformačný plán pre dosiahnutie:

- konsolidácie prevádzky z Dubnice do Považskej Bystrice – zníženie podlahovej plochy o 43%.
- presunu pracovníkov a presťahovanie alebo predaj strojov z Dubnice.
- útlmu (Phaseout) výroby S20 / TMP / TMM a jej presun do služieb.
- prípravy závodu v Dubnici na odpredaj.

Spoločnosť Danfoss Power Solutions, a.s.:

Spoločnosť Danfoss projektuje technológie, ktoré umožňujú svetu zajtrajška dosiahnuť väčší efekt s menším úsilím. Uspokojujeme rastúcu potrebu po infraštruktúre, dodávkach potravín, energetickej účinnosti a riešeníach ohľaduplných k ovzdušiu.



Základné fakty o spoločnosti Danfoss:

- Počet zamestnancov 24,000
- Čistý obrat 33,628m DKK/4,509m EUR
- Predaj vo svete vo viac ako 100 krajinách
- Predajné organizácie 89 v 49 krajinách
- Výrobné závody 64 v 19 krajinách
- 3 najväčšie trhy USA, Nemecko a Čína
- Sídlo Nordborg, Dánsko

Firma Danfoss oslávila 20.1.2015 už 20. výročie pôsobenia na Slovensku.

Výrobný program Danfoss na Slovensku:

- HP Parts S51, S90, H1B, H1P Control:

- Diely pre motory série 51 a 90, axiálne piestové čerpadlá a motory H1.

- Dodávky pre finálne montáže Danfoss Power Solutions globálne.

- Medium Power – Open Circuit Sériá 45:

- Axiálne piestové hydrogenerátory pre otvorený obvod

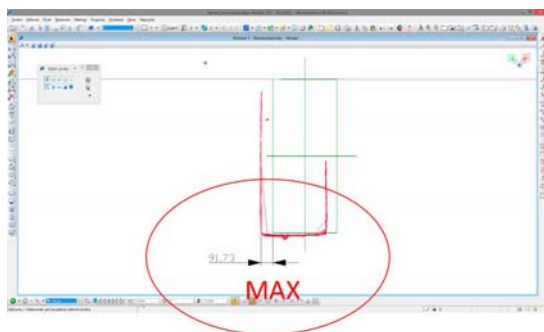
- Parts & Service:

- HP Axiálne piestové hydromotory a hydrogenerátory - Sériá 20
- HP Axiálne piestové hydromotory a hydrogenerátory TMM/TMP pre domiešavače betónu

Návrh layoutu a spolupráca so spoločnosťou CEIT, a.s.:

Pracovný podporný tím vedený Ing. Marcelom Dubcom, PhD. bol v rámci projektu poverený vypracovaním nového layoutu. Pri tejto úlohe sa spoločnosť Danfoss rozhodla využiť externú firmu CEIT, a.s., ktorá sa zameriava na výskum a vývoj riešení pre priemysel. Projektové aktivity zabezpečovali pracovníci prevádzky digitálny podnik, ktorí sa špecializujú na optimalizáciu výrobných a logistických procesov s využitím progresívnych nástrojov v oblasti priemyselného inžinierstva.

Návrh a vytvorenie nového layoutu v Považskej Bystrici, ktorý vznikol po presune výroby z Dubnice do Považskej Bystrice, bol podmienený viacerými požiadavkami, ktoré boli kladené predovšetkým na efektivitu materiálového a informačného toku od príjmu materiálu, cez výrobu, montáž, lakovanie, po expedíciu, ale aj umiestnenie skúšobne a tepelného spracovania v Považskej Bystrici. V rámci nového rozmiestnenia výroby bolo nevyhnutné vyriešiť viaceré otázky, na ktoré sa pracovný tím sústredil. Tu bolo potrebné zabezpečiť využitie synergických efektov rozmiestnenia výroby a montáže jednotlivých produktových radov. Pri návr-



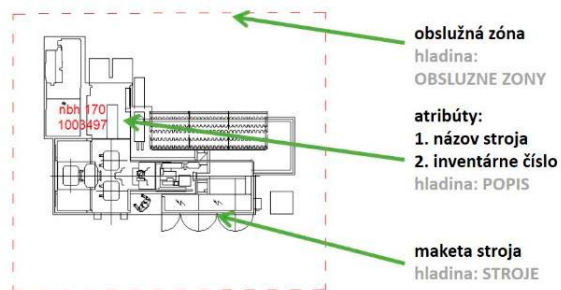
Obr. 2 Príklad odchýlky zistenej technológiou 3D laserového skenovania

hu nového layoutu sa používali nástroje Digitálneho podniku a metodika zahŕňajúca princípy DPP (Danfoss Productivity Program). Výstupom pracovného tímu bol detailný plán nového rozmiestnenia výroby.

Tvorba výkresovej dokumentácie

Kvalitný návrh usporiadania výrobnej dispozície musí vychádzať z výkresovej dokumentácie, ktorá odráža reálny stav. Pre preverenie aktuálneho stavu výkresovej dokumentácie stavby v Považskej Bystrici bola využitá technológia 3D laserového skenovania. Pomocou tejto technológie bola vykonaná aktualizácia poskytnutej digitálnej dokumentácie vytvárané v systéme Coscom a všetky odchýlky zapracované do nového výkresu obsahujúceho špecifické hladiny jednotlivých stavebných prvkov.

V rámci digitalizácie boli zdokumentované jednotlivé výrobné zariadenia formou 2D makiet. Každá 2D maketa obsahovala okrem základných rozmerov taktiež obslužnú zónu potrebnú nielen pre prácu obsluhy, ale taktiež pre údržbu stroja a výmenu nástrojov. Súčasťou záverečného layoutu bolo aj vytvorenie aktuálnej databázy strojov a zariadení po výrobných a montážnych ostrovoch.



Obr. 3 Ukážka 2D makety výrobného zariadenia

Koncepčné projektovanie – návrh blokového layoutu

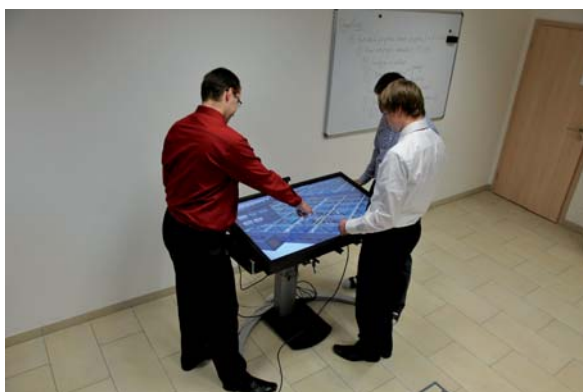
Po vytvorení charty projektu začal tím pracovať na analýze súčasného stavu a zbere potrebných údajov pre návrh nového výrobného systému (sezonalita, analýza produktov, procesov, materiálových tokov, plôch, kapacitné dimenzovanie výrobných a logistických zariadení, definovanie technologických obmedzení, atď.). Jedným z cieľov projektového tímu bolo pripraviť nový layout so zohľadnením vývoja výroby do roku 2018 a tým súvisiacim zakomponovaním očakávaných investícií do nového usporiadania layoutu, pri čo najvyššej produktivite výrobných plôch. Blokové schémy usporiadania jed-

notlivých výrobných ostrovov boli vytvárané formou workshopov, na ktorých boli prítomní aj členovia predstavenstva. Na obr. 4 je projektový tím zložený z pracovníkov S 45 v Dubnici s pracovníkmi CEIT a p. Šedivým, vedúcim projektu One Strong Facility.



Obr. 4 WS pracovného tímu pri tvorbe konceptu usporiadania výroby S 45

Pri koncepčných návrhoch blokového usporiadania jednotlivých výrobných ostrovov projektový tím využíval aj interaktívny projekčný systém CEIT Table, ktorý umožnil efektívne mapovať dĺžky materiálových tokov jednotlivých návrhov riešenia internej logistiky.



Obr. 5 Projektový tím pri riešení parciálnej úlohy v systéme CEIT Table

Dynamické preverenie procesov výroby pomocou simulácie

Po stabilizácii umiestnenia výrobných ostrovov a pomocných prevádzok v rámci blokového schémy usporiadania výroby bol vytvorený simulačný model výroby na výrobných ostrovoch 301 a 332. Simulačný model bol vytvorený v simulačnom programe Tecnomatix – Plant Simulation od spoločnosti Siemens. Na spoločných pracovných stretnutiach s pracovníkmi spoločnosti Danfoss boli detailne mapované procesy výroby a logistiky na vybraných reprezentantoch, ktoré boli zapracované do simulačného modelu. Časy opracovania, časy zo-

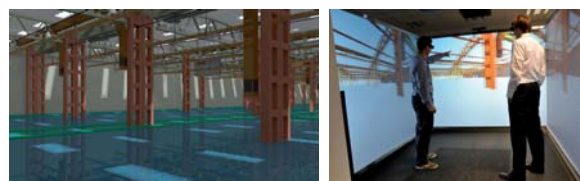
radovania jednotlivých zariadení, technologické obmedzenia pre spracovanie jednotlivých výrobkov, ako aj ročné počty výrobných objednávok pre výrobné ostrovy, to všetko bolo taktiež zahrnuté do logiky simulačného modelu. V rámci dynamického preverenia sa projektový tím zamerlal na definovanie kapacitného vyťaženia jednotlivých výrobných zariadení a stavu zásob rozpracovanej výroby v paletách na jednotlivých výrobných ostrovoch. Simuloval sa rok 2014 a objemové výhľady na roky 2015 a 2016. V rámci simulačných behov boli testované rôzne varianty výroby pri navýšených kapacitách výrobných zariadení (zvýšenie počtu výrobných zariadení, resp. zvýšenie počtu zmennosti za sledované obdobie). Na základe týchto informácií mohol projektový tím detailne definovať priestorové usporiadanie výrobných zariadení a taktiež kapacitne nadimenzovať efektívny systém logistiky založený na princípoch Leanlogistic.



Obr. 6 Ukážka výstupov z dynamickej simulácie – kapacitné vyťaženie pracovísk na výrobnom ostrove 301

Vizualizácia nového layoutu v prostredí virtuálnej reality

Na základe skenovaných dát bol vytvorený 3D model stavebných častí výrobných hál A a B. Uvedený 3D model bol využitý pre tvorbu vizualizačného videa celkového usporiadania výroby v závode v Považskej Bystrici. Uvedený 3D model môže v budúcnosti slúžiť pri projektovaní novej výroby, resp. môže slúžiť pri projektovaní centrálného výskového skladu (možnosť overenia kolízií s existujúcou



Obr. 7 Výstupy vizualizácie stavebných prvkov haly A v technológii VirtualCave



PRED



PO

Obr. 8 Príklad realizácie v praxi

elektroinštaláciou umiestnenou vo výške 5,2 m.). Vytvorený 3D model bol pracovníkmi spoločnosti CEIT prekonvertovaný do systému Virtual Cave, kde je možné realizovať virtuálne prehliadky a validovať vytvorené návrhy priamo vo virtuálnom prostredí Cave, viď obr. 7.

Prínosy technológií digitálneho podniku v projekte OneStrongFacility

Z pohľadu efektívneho projektovania zmien vo výrobných procesoch môže spoločnosť Danfoss v budúcnosti stavať na základoch Digitálneho podniku, ktoré boli v projekte OneStrongFacility vybudované. Dôležitým základným kameňom bola vytvorená samotná 3D digitalizácia stavebných prvkov výrobných hál a strojných zariadení vo výrobnom ostrove 331. Je potrebné doplniť digitalizáciu v 3D aj na ostatné výrobné ostrovy (t. z. vytvorenie databáz výrobných zariadení v 3D prostredí). Uvedené 3D modely výrobných zariadení budú v budúcnosti využívané pri tvorbe nového usporiadania výrobných ostrovov a budú využité taktiež pri implementovaní zmien v procese logistiky.

Využívanie technológií digitálneho podniku v projekte One Strong Facility prinieslo:

- Zvýšenie produktivity využívanej aktuálnej plochy v Považskej Bystrici o 15%.
- Skrátene procesu prípravy návrhov pre samotnú implementáciu.
- Nastavenie úrovne zásob medzioperačných skladov (WIP) s využitím dynamickej simulácie.
- Kapacitné dimenzovanie strojov a zariadení s ohľadom na budúci vývoj dopytu pomocou dynamickej simulácie.
- Dodržanie BOZP a kvality nastavených procesov.

Záver

Autori v tomto článku popisujú postup projektovania nového výrobného systému v spoločnosti Danfoss Power Solutions, a.s. s využitím technológií digitálneho podniku. Novým usporiadaním výrobného layoutu v závode PX s implementáciou výrobných zariadení premiestnených z Dubnice sa zabezpečila konsolidácia dvoch závodov do jedného silného závodu. Vytvorením nového layoutu sa zabezpečila prevádzková jedinečnosť, ktorá vytvorila možnosti pre výrobu nových produktov a ďalšie znižovanie nákladov. Flexibilným usporiadaním výroby sa podarilo zabezpečiť lepšie využitie podlahovej plochy, štíhlu prevádzku a neustále zlepšovanie vedúce k optimalizovaným variabilným nákladom.

Spracovanie tohto článku bolo podporené Agentúrou na podporu výskumu a vývoja v rámci projektu APVV-0755-12.

Ing. Marcel Dubec, PhD.,

Danfoss Power Solutions, a.s.,

Adresa: Kukučínova 2148-84

017 01 Považská Bystrica

E-mail: mdubec@danfoss.com

Ing. Radovan Furmann, PhD.,

CEIT Consulting, s.r.o.,

Adresa: Univerzitná 8661/6A

010 08 Žilina

E-mail: radovan.furmann@ceitgroup.eu

Web: www.ceitconsulting.eu

**Si študent a chceš získať bohaté skúsenosti
v oblasti programovania ?**

**PONÚKAME TI MOŽNOSŤ PODIEĽAŤ SA NA
VÝVOJI MOBILNÝCH A DESKTOPOVÝCH
APLIKÁCIÍ**



**VIRTUÁLNA
REALITA**

**Zavolaj a pridaj
sa k nám !**



Kontakt:

Ing. Miroslav Dilský

+421 917 930 945

miroslav.dilsky@ceitgroup.eu

Nové trendy v podnikovej logistike

Ing. Jaroslav Patka, Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Abstrakt

Článok sa zaoberá problémami súčasných riešení podnikovej logistiky a možnosťami využitia adaptívnych logistických systémov. Autori venujú pozornosť inováciám logistických reťazcov a možnostiam ďalšieho vývoja v tejto oblasti. Pre dokumentáciu možností a vývojových smerov si autori zvolili logistický koncept CEIT, využívaný hlavne v automobilovom priemysle.

Kľúčové slová:

Logistika, Adaptívne logistické systémy

Resume

The paper deals with the problems of current solutions of enterprise logistics and with the possibilities of utilization of adaptive logistics systems. The authors describe the innovation of logistics chains and the possibilities of further development on this area. The authors have chosen the logistics concept of CEIT, applied mainly in automotive industry, for prove by evidence of its possibilities and future development trends.

KeyWords:

Logistics, Adaptive Logistics Systems

Úvod

Logistika podmieňuje úspešnosť podnikateľov na globálnych trhoch. Globalizácia priniesla nielen potenciál globálneho trhu, rušenie trhových bariér a voľný pohyb kapitálu, ale aj globálnu konkurenciu a doposiaľ nepoznanú rýchlosť, s akou sa objavujú trhové turbulencie.

Snahou návrhárov logistických systémov a ich dodávateľských reťazcov je už pri navrhovaní takýchto systémov zabudovať do ich vlastností schopnosť rýchlej adaptácie na meniace sa trhové podmienky. Takéto systémy sa potom nazývajú adaptívnymi logistickými systémami, ktoré využívajú pre zabezpečenie adaptability súbor nových technológií. Ak musí logistický systém rýchlo meniť svoju kapacitu a funkcionality, hovoríme o rekonfigurovateľných logistických systémoch.

Inovácie logistického reťazca

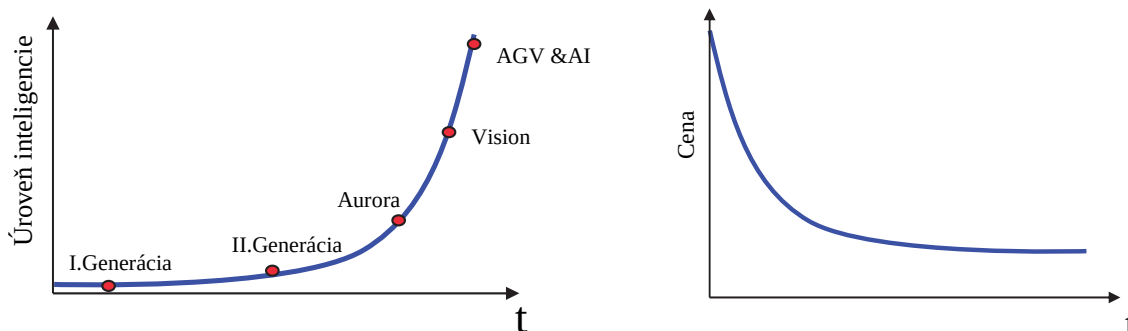
So zásadnou inováciou logistických reťazcov, integráciou, prišli japonskí výrobcovia. Ich predstaviteľom bola spoločnosť Toyota a jej systém sa nazýva aj Toyota Production System (TPS). Aj keď TPS našiel najskôr uplatnenie vo výrobe, neskôr sa metódy TPS začali využívať aj v logistike. Po roku 1989 sa japonské prístupy začali označovať ako štíhla výroba (Lean Production), a boli popularizo-

vané najmä Womackom a Jonesom (Womack, J. P., Jones, D. T., 2003).

Rozsiahlejšiu prácu k problematike inovácie logistického reťazca v automobilovom priemysle vypracoval Rosina (Rosina, Š., 2013). Rosina pojal celý koncept logistického reťazca komplexne a navrhol prístup, ktorý overil v podmienkach dodávateľa Tier 1 v automobilovom priemysle, v spoločnosti Matador Automotive. Jeho prístup vychádza z myšlienky, že pri návrhu logistického reťazca musí jeho projektant začínať analýzou a predikciou budúcich potrieb finálneho výrobcu OEM (Original Equipment Manufacturer), ktorý dodáva finálny produkt na zákaznícky trh a ako prvý komunikuje s finálnym zákazníkom a najlepšie pozná a rozumie jeho potrebám a požiadavkám. Takýto prístup zaisťuje rýchlu reakciu logistického systému na meniace sa požiadavky zákazníkov. Rosina vo svojej práci išiel ďalej a navrhol, aby bola už konštrukcia finálneho produktu zviazaná s budúcou logistikou.

CEIT riešenia pre adaptívnu podnikovú logistiku

Spoločnosť CEIT začala s vývojom svojich logistických riešení už v roku 2007. Výskum a vývoj mobilných robotických systémov (MRS) v spoločnosti CEIT bol realizovaný na požiadavku automobilového priemyslu, ako moderný koncept. Navigácia ťahačov bola vykonávaná prostredníctvom magnetických pásov a RFID technológií.



Obr. 1 Vývoj MRS v CEIT

Obr.1 ilustruje vývoj riešení CEIT v oblasti MRS, zameraný na rozširovanie úrovne inteligentných riešení.

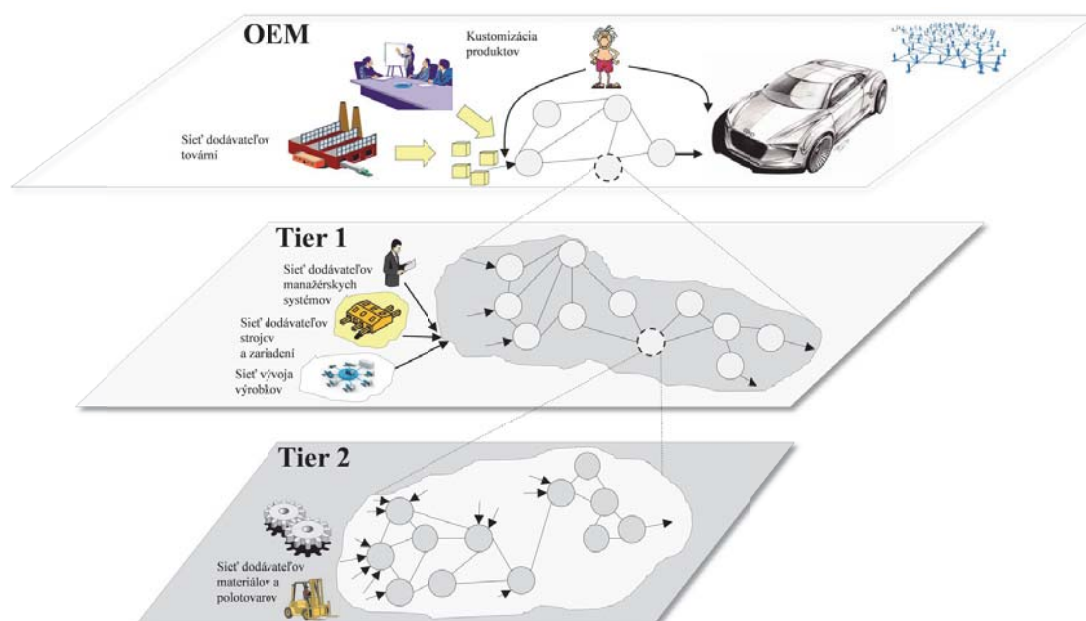
Ako vidieť z obr.1, s každou novou generáciou MRS, vyvinutou v CEIT, rastie aj úroveň vnorenej inteligencie logistického riešenia, pri klesajúcej cene komplexnej dodávky. Takýto prístup otvoril CEIT-u cestu do automobilového priemyslu, kde jeho logistické systémy dnes úspešne a efektívne pracujú.

Výskum a vývoj realizovaný v spolupráci s priemyslom

CEIT pri vývoji nových logistických konceptov úzko spolupracuje s priemyselnými partnermi. Najnovšie smerovanie výskumu, na ktorom CEIT spolupracuje so spoločnosťou INA, je zamerané na nový koncept logistických reťazcov. Spoločnosť INA je globálnym výrobcom a preto sa systematicky zaoberá problematikou globálnych dodávateľských reťazcov. Tie sú tvorené kooperujúcimi výrobnými jednotkami, alokovanými v blízkosti zákazníkov. Budúce výrobné prostredie bude využívať sieťovú

výrobu, reprezentovanú priemyselnými sieťami, tvorenými finálnymi výrobcami (OEM – Original Equipment Manufacturer) a ich dodávateľmi a subdodávateľmi (Tier 1, Tier 2, ...). Riešenia pre logistiku vyvinuté v CEIT spĺňajú kritéria najnovšieho trendu v logistike, adaptívnych logistických systémov. Takéto riešenia tvoria základ integrovaných a optimalizovaných priemyselných a logistických sietí, známych dnes ako sieťová výroba. Obr.2 ilustruje princíp sieťovej výroby. Sieťová výroba bude vyžadovať úplne nové systémy plánovania logistických činností, ktoré musia byť schopné integrovať externú a internú logistiku podniku a prepojiť ju do systému pre globálne plánovanie logistických činností. Dilsky (Dilsky, S., 2014) navrhol a otestoval koncept riešenia pre integrované logistické plánovanie, ktoré je v súčasnosti overované v priemysle. Toto riešenie využíva prvky logistického systému CEIT.

CEIT postupne, s podporou priemyselných partnerov, aplikuje vo svojich riešeniach najnovšie technológie internetu vecí a cloudcomputingu. Vyvinuté systémy sú testované najskôr virtuálne (virtuálne testovanie) a následne aj fyzicky, v laboratórnych podmienkach



Obr. 2 Princíp sieťovej výroby Zdroj: Gregor, M., 2015

a v podmienkach reálnej prevádzky v priemysle. Každý vývojár nových systémov musí trvale sledovať vývoj vo svojej oblasti a anticipovať jeho budúce trendy.

Aké trendy možno v oblasti adaptívnej logistiky očakávať v najbližšom čase?

V priebehu najbližších piatich rokov sa v oblasti adaptívnej logistiky výraznejšie prejavujú hlavne nasledovné trendy:

- Vývoj a aplikácie špeciálnych cloud riešení pre priemysel
- Štandardizovaný koncept priemyselného internetu vecí a internetu výrobných vecí
- Vývoj a nasadenie logistických riešení, využívajúcich prvky umelej inteligencie
- Štandardizácia všetkých logistických prostriedkov, na báze modularity, rekonfigurability a autonómnosti (konštrukcia, navigácia, riadenie, senzorika, akčné prvky)
- Masové využívanie senzoriky a systémov pre zber a spracovanie dát
- Plná softvérová podpora rekonfigurability, systémy pripoj sa a pracuj (plug-and-produce)
- Úplne nové koncepty riadenia rozsiahlych logistických systémov, využívajúce multiagentné riadenie, evolučné optimalizačné metódy a nové predikčné mechanizmy
- Masové nasadenie robotov spolupracujúcich s človekom (co-working robotov)
- Rutinné využívanie technológií digitálneho podniku a počítačovej simulácie v návrhu a prevádzke logistických systémov

Záver

Dnešná situácia v podnikovej logistike a rastúce požiadavky zákazníkov na efektívne, autonómne, inteligentné riešenia dokumentujú význam nových

adaptívnych logistických systémov. To predstavuje veľkú výzvu pre výskumníkov, vývojárov a užívateľov takýchto riešení.

Spolupráca CEIT so skupinou Schaeffler Group potvrdzuje, že túto novú výzvu môže naplniť len prepojenie akademickej a priemyselnej základne. Táto spolupráca má zmysel a prináša úžitok obidvom stranám a celej našej spoločnosti.

Literatúra:

- Dilský, S. (2014). Návrh systému interaktívneho logistického plánovania. Dizertačná práca. Katedra priemyselného inžinierstva, Žilinská univerzita, 157s.
- Gregor, M. (2015). CEIT Technologické trendy. CEIT, 17s. (CEIT-Š001-01-2015)
- Rosina, Š. (2013). Marketing Driven Product Innovation. A Master's Thesis No. 1127142 submitted for the degree of "Master of Business Administration". Technical University of Vienna. 15.5.2013, 105p.
- Womack, J. P., Jones, D. T. (2003). Learning to See. Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda. LeanEnterpriseInstitute, Brookline, 2003

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

Ing. Jaroslav Patka

Schaeffler Group

Adresa: Industriestr. 1-3
91074 Herzogenaurach, Germany

E-mail: patkajro@schaeffler.com

web: www.schaeffler.com

ProIN prináša zážitok z čítania aj v rozšírenej realite

4D Našli ste na stránkach časopisu ProIN toto logo? Je pri obrázku označenie „4D“? Pozrite si ho v prostredí rozšírenej reality! Preneste sa priamo z časopisu ProIN do sveta videí, 3D modelov, na webové stránky či sociálne siete. Ako na to? Tu je návod:

1 Nainštalujete si bezplatnú aplikáciu JUNAIO z GOOGLE PLAY od spoločnosti METAIO GmbH.

2 Spustíte JUNAIO a cez QR kód (4. stĺpček) sa vám nastaví konto ProIN. Do telefónu sa vám siahli súbory s rozšírenou realitou.

3 Namierite kameru telefónu (zariadenia) na obrázok v časopise. Zobrazí sa 3D model, resp. video.

4 QR kód, pomocou ktorého získate konto pre časopis ProIN.

Základné princípy internetu výrobných vecí a jeho možné prínosy

Ing. Tomáš Gregor, Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Abstrakt

Článok sa zaoberá popisom novej technológie – internetu výrobných vecí (Internet of Manufacturing Things). Autori v ňom popisujú základné princípy internetu výrobných vecí i jeho možné prínosy.

Kľúčové slová:

internet, internet výrobných vecí

Resume

The paper deals with the description of a new technology – Internet of Manufacturing Things (IoMT). The authors describe the basic principles of IoMT and its possible benefits.

KeyWords:

internet, internet of manufacturing things (IoMT)

Úvod

Prudký rozvoj informačných a komunikačných technológií (IKT) prináša rýchle zmeny aj do výrobného prostredia. Samozrejmosťou súčasťou výrobných systémov sa stali nové identifikačné technológie či inteligentné senzory a senzorické siete, mobilné aplikácie a pod. Výroba sa stáva priestorom, kde sú najrýchlejšie kapitalizované pokrokové inovácie, podporujúce rast výkonnosti a produktivity výrobných systémov. Jednou z rozhodujúcich pokrokových technológií, ktorá nachádza stále širšiu odozvu vo výrobe, je internet výrobných vecí.

Internet výrobných vecí

Ak prepojenie signálov, digitálnych modelov a dátové prepojenie zariadení a ich senzorických systémov zabezpečuje internet, označujeme ho ako internet vecí (Gregor,M., Gregor.T., Magvaši,V., 2015). Internet vecí je novou technológiou, s ktorou experimentujú inovatívne priemyselne firmy. Internet v tomto prípade už nie je len počítačovou sieťou, ktorá spája jej užívateľov, ale prepája vzájomne aj vybrané zariadenia, ktoré tak môžu autonómne vyslať a prijímať dáta, teda komunikovať. Priemyselný internet vecí je hlavne o prepojení strojov, zariadení, robotov a ich riadiacich systémov, čo je označované ako M2M prepojenie (Machine to Machine).

Priemyselný internet vecí sa tak stáva jedným z faktorov významne ovplyvňujúcich rentabilitu, produktivitu, bezpečnosť, spoľahlivosť, kvalitu a využitie aktív a ľudských zdrojov vo firme.

Pre priemyselných inžinierov má z priemyselného internetu vecí najväčší význam jeho časť, ktorá je označovaná Internet výrobných vecí (Internet of Manufacturing Things - IoMT).

Podnik musí disponovať správnymi dátami o priebehu výroby

Výrobné prostredie býva často fragmentované a heterogénne, fungujúce ako skupinky nezávislých výrobných ostrovčekov. Aj keď výrobné ostrovčeky môžu fungovať vysoko efektívne, celý výrobný systém môže pôsobiť ako rozladený orchester. V takomto prostredí sa uplatňujú len lokálne optimalizácie, abscentuje globálna optimalizácia celého výrobného systému. Moderné podniky musia zaistiť transparentný priebeh výroby a prísnu evidenciu všetkých udalostí v nej. Život každého výrobku vo výrobnom systéme musí byť presne zaznamenaný tak, aby ho v prípade potreby bolo možné v budúcnosti znova vysledovať. Takéto funkcie dnes zaisťujú moderné systémy riadenia výroby.

Pre dokumentáciu života výrobku vo výrobnom systéme musí byť podľa Cutlera (Cutler,T.R., 2014) podnik schopný získavať dáta o:

- identite výrobku – o aký výrobok ide (konštrukčné dáta), aké výrobné technológie si vyžaduje (technologické dáta), v akom objeme sa vyrába (plánovacie dáta) a pod.
- prevádzke – na akom stroji prebehlo opracovanie, čo sa dialo v jeho priebehu, ako bola kontrolovaná kvalita, ako často sa stroj kazil, kedy pre-

behla údržba, kedy chýbal materiál a pod.

- diagnostike – signalizácia, že niečo nefunguje správne, alarm pri neštandardných stavoch a pod.
- procese spracovania – ako konkrétne prebiehalo spracovanie, aký postup bol použitý, aký NC program riadil stroj, aké odchýlky boli namerané, ako boli dodržané tolerancie a pod.
- výrobnom okolí a životnom prostredí – energetická spotreba, využitie existujúcich zdrojov, vznikajúce škodliviny a emisie a pod.

Základ internetu výrobných vecí

Pri aplikáciách internetu bolo jeho nasadenie vo výrobe dlho prehliadané. Výrobná oblasť ponúka vysoké potenciály pre rast produktivity a výkonnosti. Vo výrobe vzniká veľké množstvo dát. Len výrobné stroje a zariadenia generujú obrovskú masu dát, ktorú v súčasnosti nezbierame a ďalej nevyužívame pre získanie potrebných informácií, detailné analýzy a predikcie. Základom internetu výrobných vecí sú: senzory, softvér, štandardy a samozrejme samotný internet s jeho sieťovými a komunikačnými službami.

Senzory zabezpečujú zber dát na mieste ich vzniku. V klasických výpočtových architektúrach boli dáta získané zo senzorov v prostredí počítačovej siete transportované k vzdialeným počítačom. Tam boli ďalej spracovávané a v prípade potreby uchovávané. Tento koncept je už minulosťou. Nové senzory boli vybavené inteligentnými prvkami, tak aby dokázali už na mieste zberu dát realizovať ich spracovanie. Takýto koncept vyvinula firma IBM a označuje sa ako Data Centric Deep Computing (DCDC) a pri aplikácii inteligentných senzorov umožňuje zber dát v heterogénnom hardvérovom aj softvérovom prostredí (Gregor,M., Gregor,M., 2015).

Softvérové systémy zabezpečujú spracovanie dát, ktoré vznikajú v prostredí internetu výrobných vecí tak, aby mohli byť využité pre rozhodovanie. Ich architektúra a vlastnosti závisia od viacerých faktorov (veľkosť výrobného systému, stupeň jeho automatizácie a pod.). Cutler (Cutler,T.R., 2014) odhaduje, že výrobné zariadenia a senzory v rôznych typoch výroby môžu generovať slušné objemy dát. Pre malé výrobné systémy odhaduje ročne generovaný objem dát na úrovni 2 až 10 terabytov. Stredne veľké výrobné systémy už generujú ročne 5 až 25 terabytov a veľké výrobné systémy od 16 do 80 terabytov. V celom podniku to vyvoláva požiadavku na ročnú manipuláciu dát v objeme 80 až 5000 terabytov.

Štandardy umožňujú integráciu fragmentovaných výrobných ostrovov a ich zariadení, zjednodušenie

zberu a výmeny dát v heterogénnych prostrediach a zvýšenie transparentnosti prostredníctvom dynamickej vizualizácie. Príkladom takéhoto štandardu je otvorený a bezplatný systém MTConnect, založený na XML (Extendible Markup Language) a zaisťujúci výmenu dát pre rozličné výrobné entity, od konštrukčných dát zariadení, cez fyzické dáta reálnych zariadení až po kalibračné dáta o nástrojoch a výrobných podmienkach.

Záver

Pokrok nemožno zastaviť. Aj keď prvé dotyky priemyslu s internetom výrobných vecí boli nesmelé, dnes sa internet priemyselných vecí stáva jednou z rozhodujúcich priemyselných technológií. Je potešujúce, že problematiku internetu priemyselných vecí si už okrem technických univerzít začínajú osvojovať aj naše priemyselné podniky. Široké nasadenie tejto technológie v priemysle môže priniesť drastickú redukciu nákladov, zvýšenie transparentnosti a vizualizácie procesov a taktiež rast bezpečnosti a spoľahlivosti vo výrobe.

Tento článok vznikol s podporou projektu „Univerzitný vedecký park“ (ITMS:26220220184) v rámci OP Výskum a vývoj spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra:

Cutler,T.R.(2014). The Internet of Manufacturing Things. Advances in sensors, standards and software could connect virtually everything. IIE Solutions, August, p.54-57
 Gregor,M., Gregor,M. (2015). Budúce výpočtové systémy. ProlN – Productivity and Innovation (v tlači).
 Gregor,M., Gregor,T., Magvaši,V. (2015). Internet vecí (IoT). ProlN – Productivity and Innovation, 16, č.2, s.35-41, ISSN 1339-2271

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

Ing. Tomáš Gregor

UVP, Žilinská univerzita v Žiline

Adresa: Univerzitná 8215/1
010 08 Žilina

E-mail: tomas@gregor.sk



Gadget
Expo **PRAHA**.eu

innovative technologies

Tech & IT Fest

GadgetExpoTech & IT conference sa bude konať v Prahe 4. - 5. novembra 2015.

Praha, maj 2015

„Od nápadu po predaj... urýchlenie ciest technológiám do praxe / B2B.

Akcie Expo a konferencia majú dvojdňový program nabitý prezentáciami a prednáškami s 10 - 20 minútovými limitmi, celkom 14 hodín netto.

Témy na 1. deň (konferenčná časť):

- Track 1 - Innovation & business for B2B corporations; innovative gadgets for entertainment and personal use,
- Track 2 - Innovation & knowledge management,
- Track 3 - Technology in medika & handicap,
- Track 4 - What is the future of sports and fitness wearables?,
- Track 5 - New trends in ICT & high tech.

Moderátorom konferenčnej časti GadgetEXPO bude medzinárodne uznávaná kapacita IT, pán Dr. Jiří Donát (<https://cz.linkedin.com/in/donat>).

Relevantné spoločnosti sú vítané zúčastniť sa akcie GadgetExpo s vlastnou plochou a stánkom alebo/aj s konferenčnými prezentáciami. Môžu si urobiť rezerváciu on-line na www.gadgetexpo.eu, e-mailom development@gadgetexpo.eu alebo telefonicky +421 903 447629, +421 65 03 40 15.

Davy Čajko CEO,
mobil: +421 903 429 190
E-mail: ceo@gadgetexpo.eu
Web: www.gadgetexpo.eu

Ergonómia v administratívnych priestoroch

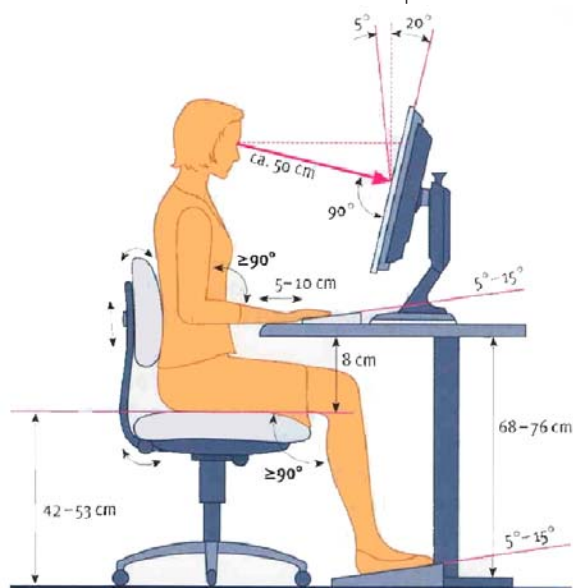
Ing. Lucia BEŤKOVÁ

Práca s počítačom je súčasťou pracovného aj súkromného života. Pracovné nasadenie si neraz vyžaduje dlhé hodiny sedenia za pracovným stolom bez prestávky na oddych. Ergonómia pracoviska by preto mala byť samozrejmosťou.

Prvými príznakmi, že vaše pracovisko je neergonomicky usporiadané, je stuhnutá krčná chrbtica, bolesti hlavy a očí. Nevynímajúc pocit únavy a nervozity. Z dlhého písania na klávesnici alebo práce s myškou sa môže objavovať bolesť zápästia a trpnutie prstov.

Ergonómiou sa rozumie prispôsobenie pracoviska a pracovných pomôcok človeku. Ako vedná disciplína skúma vzťah človek – pracovný predmet – pracovné prostredie.

V modernom smerovaní sa nerozumie len ako ochrana zdravia pri práci, ale slúži aj ako nástroj na zvyšovanie produktivity práce. Cieľom ergonómie je navrhnutie takého pracoviska, aby nedochádzalo k neprimeranej pracovnej záťaži a chorobám z povolania, ako napríklad bolesti svalového a kostrového aparátu.



Obr. 1 Presné rozmery pracovného stola a uhly sedenia

Projektovanie pracoviska

Dobré vzťahy na pracovisku a dostatočne technicky vybavená kancelária tvorí len základ pre budovanie uspokojivého pracovného miesta pre každého zamestnanca. Podstatou úspechu je aj vhodne ergonomicky usporiadané zariadenie a nábytok.

Výška pracovnej dosky a priestor pre dolné končatiny musia umožňovať pohodlnú pracovnú polohu. Tú zabezpečuje opierka pre dolné končatiny, vďaka ktorej sa zmierni tlak na zadnú stranu stehien, čím je dosiahnutá plynulá cirkulácia krvi. Vo všeobecnosti je možné usporiadať pracovný stôl tak, aby pohyby očí boli znížené na minimum. Teda písomnosti a nástenky by mali byť usporiadané čo najbližšie k monitoru. Ak sa používa tlačný text a monitor súčasne, napríklad pri prepisovaní dokumentov, odporúča sa umiestniť vo výške monitora stojan a doňho založiť tlačný dokument. Touto pomôckou sa eliminuje pohyb očí a otáčanie hlavy. Prirodzené denné svetlo by malo dopadať na pracovný stôl z ľavej strany. Neodporúča sa priame svetlo, ale je vhodné rozptýliť ho napríklad žalúziami a záclonami. Nastaviteľná výška stoličky je už samozrejmosťou, no ergonomicky vhodný je aj výškovo nastaviteľný pracovný stôl, ktorého výška by mala byť minimálne 80 cm. Jeho doska by mala byť matná, aby sa predišlo odleskom a reflexom od nej sa odrážajúcim.

Stolička

Je isté, že pri osemhodinovom sedení bude aj tá najdokonalejšia stolička spôsobovať zdravotné problémy. Cieľom ergonomického pracoviska je tieto problémy odďaľovať a predchádzať chorobám z povolania a jednostrannému opotrebovaniu kĺbov.



Obr. 2 Projektovanie pracoviska

Pre správne sedenie sa odporúča výškovo nastaviteľná stolička, ktorá má päťramennú základňu s protisklзовými kolieskami a opierkami predlaktia. Stolička by mala byť dobre odvetraná, aby sa zabránilo nepríjemnému poteniu. Dynamické sedenie zabezpečuje zmenu polohy, a to prostredníctvom úpravy záklonu, výšky sedenia, podpory krížovej chrbtice a aj opierky hlavy. Základom moderných ergonomických stoličiek je veľká sedacia plocha so zaobleným predným okrajom.

Z hľadiska rozmerov sa odporúčajú nasledovné parametre:

- šírka sedacej plochy: 38 – 42 cm,
- hĺbka sedacej plochy: 35-50 cm,
- sklon sedacej plochy: 3-5 stupňov dozadu,
- uhol chrbtovej opierky: 100 – 105 stupňov,
- šírka opierky: 36-40 cm,
- výška opierky: v administratíve by nemala presahovať dolný uhol lopatiek,
- lakťová opierka: 19-25 cm nad sedacou plochou.

Dôležitým parametrom ergonomického sedenia je jeho výška. Výšku sedadla je nutné nastaviť podľa výšky pracovníka, vynásobenej koeficientom 0,25. Napríklad pre pracovníka s výškou 170 centimetrov je optimálna výška sedadla 42,5 centimetrov od zeme (na základe výpočtu $170 \text{ cm} \times 0,25 = 42,5 \text{ cm}$).

Pri správnom sedení je potrebné držať sa „Pravidla pravých uhlov“. Pravý uhol zvierá chodidlo so zemou, lýtka so stehnami, stehná s chrbticou a toto všetko by voči sebe malo tvoriť 90 stupňový uhol. To isté platí aj o horných končatinách, kedy toto pravidlo platí pre ohnutie rúk v lakťovom kĺbe. Pri sedení by pracovníci nemali krížiť nohy a opierať ich o prednú hranu sedadla, čo zabraňuje cirkulácii krvi a následne spôsobuje napríklad riziko vzniku kŕčových žíl. Pri sedení by sme sa mali opierať o stoličku len v bedrovej časti.

Zdravotné problémy, ktoré spôsobuje nesprávne sedenie, sa nemusia prejavíť okamžite. Rizikóvými sú najmä srdcový a obehový systém a taktiež oporná sústava, kde sa problémy prejavajú po niekoľkých rokoch rovnakého zaťažovania. Často sa to deje až v dôchodkovom veku, keď už človek aktívne nepracuje. Zvýšený krvný tlak a problémy s medzistavcovými platničkami vznikajú pri neexistujúcej alebo nedostatočnej bedrovej opore. Statické zaťažovanie chrbtových, ramenných a šijových svalov pri práci v strnulej polohe je problémom ako takým, ale taktiež prispieva k vzniku migrén, trpnutia končatín a iných zdravotných problémov.

Stôl

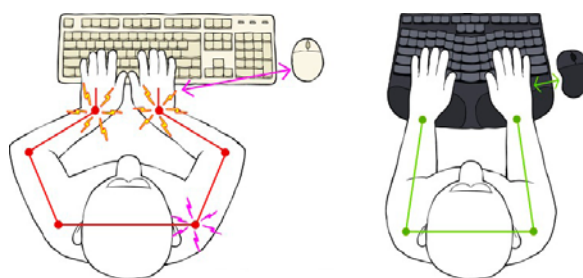
Pracovný stôl by mal byť výškovo nastaviteľný, aby vyhovoval individuálnym potrebám zamestnanca. Jeho plocha by mala byť matná, aby sa zabránilo odrážaniu svetla a iným odleskom. Veľkosť pracovnej plochy stola je taktiež veľmi rôznorodá, ale mala by poskytovať dostatok priestoru pre PC zostavu a iné kancelárske potreby, pričom by sa na ňom malo dať pohodlne pracovať.

PC a iné pracovné pomôcky

Medzi najčastejšie používané pracovné pomôcky v administratíve patrí počítač, monitor, myš a klávesnica. Aj keď sú tieto produkty masovo vyrábané v širokej škále vyhotovení, len málokteré vyhovujú ergonomickým požiadavkám.

Klávesnica by mala byť umiestnená na zníženej časti stola alebo na výsuvnej doske vo výške 65 – 68 cm. Optimálny uhol by mal predstavovať 10°- 15°. Používanie rovných klávesníc, ktorých tvar a usporiadanie písmen vychádza ešte z písacích strojov, je absolútne neergonomické. Ergonomicky vhodné sú tzv. lomené klávesnice, ktorých usporiadanie je optimálne pre polohu rúk a prstov. To isté platí aj pre myšky, pri ktorých dizajn často prevláda nad funkčnosťou a ergonómia je na poslednom mieste.

Umiestnenie monitora je v ergonómii podmienené niekoľkými faktormi. Jeho poloha podmieňuje



Obr. 3 Správna práca s klávesnicou

držanie tela, žiarenie z monitora ovplyvňuje záťaž na oči, pokiaľ sa pracuje viac ako štyri hodiny denne. Ak človek pracuje dlhšie ako tento stanovený čas, mal by mať nárok na 10 minútovú prestávku počas každých ďalších dvoch hodín. Optimálna vzdialenosť monitora od očí je 50 – 70 cm a 15° – 20° pod úrovňou očí. Jednoduchou pomôckou je, že horný okraj monitora má byť vo výške očí.

Medzi choroby, ktoré môžu vzniknúť používaním nesprávnych pracovných pomôcok, patrí zápal šliach, bolesť prstov, zápästia, dlaní či vznik karpálneho tunela.

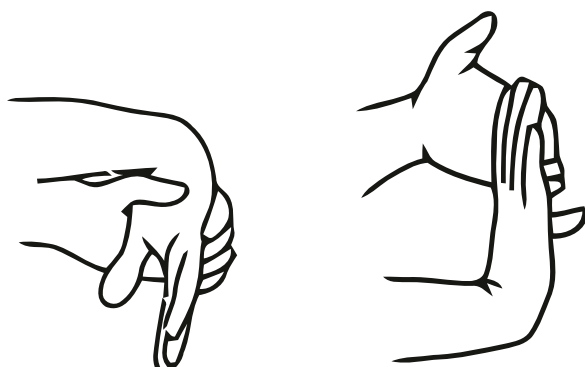
Prevenencia ochorení

Čo je teda potrebné robiť, aby sme sa vyhli problémom a chorobám z povolania? Základom je dodržiavanie pravidelných prestávok počas práce v kancelárii. Takisto je potrebné upraviť pracovisko podľa základných ergonomických podmienok. Pracovníci v administratíve 87% svojho pracovného času sedia. Dlhodobá práca v sede spôsobuje veľké zdravotné komplikácie.

Počas prestávok je vhodné vykonávať telesné a zrakové cvičenia. Uprednostňujú sa hlavne relaxačné a natáhovacie cviky. Ide najmä o precvičenie prstov, zápästí a celých rúk.

Tipy na uvoľňovacie cviky sú rôzne, preto uvádzame len rizikové partie, na ktoré je potrebné sa zamerať:

- postranné svaly krku a šíje,
- ramenné svaly,
- prsné svaly,
- chrbtové svaly,
- bedrové a kolenné kĺby.



Obr. 4 Cviky na prevenciu karpálneho tunela

Na Slovensku sa v administratíve nepoužíva pojem ergonómia veľmi často a zamestnanci z neho majú možno aj strach, pretože nevedia, čo si pod týmto pojmom predstavovať. Je preto potrebné robiť medzi

pracovníkmi „reklamu“ ergonómie, pretože aj ona je nástrojom na zvyšovanie produktivity.

Jednou z foriem propagácie ergonómie je školenie. Ergo školenie realizuje CEIT Consulting, s.r.o. Školenie sa prispôsobuje individuálnym podmienkam spoločnosti, v ktorej sa vykonáva. Aplikuje sa vo výrobných aj administratívnych úsekoch. Školenie je akreditované Ministerstvom školstva SR a každý účastník dostane po úspešnom absolvovaní certifikát. Školenie je zložené z dvoch častí a to z teoretickej, kde sa priblížia základné fakty o ergonómii a metodikách hodnotenia pracovísk aj legislatívne požiadavky SR. Druhá časť je praktická, počas ktorej sa analyzuje vybrané rizikové pracovisko vo výrobnom procese alebo administratíve.

Ďalšou formou propagácie môže byť zavedenie „ergonomickej nástenky“, na ktorej budú zobrazené správne a nesprávne polohy pri práci, pravidlá, ktoré by mali byť dodržiavané, cviky ako prevencia chorôb z povolania. Možno to je aj zavedenie fitness pomôcok do kancelárií, ako napríklad fit lopty, karimatky alebo rebriny. Môžu byť nápomocné pri relaxačných a natáhovacích cvikoch, ale taktiež na rozptýlenie popri dlhej práci za počítačom.

Prínosom pre zamestnávateľa, ktorý dodržiava a zabezpečuje ergonomické podmienky pre svojich pracovníkov, je v prvom rade zdravý personál. Zníženie percenta práceneschopnosti, eliminácia chorôb z povolania, zníženie rizika pracovného úrazu sú tie najvýznamnejšie benefity. Zvýšenie produktivity zamestnancov je pridaná hodnota, ktorú aplikácia ergonómie vo firme prináša.

Kroky v tejto oblasti nie sú jednoduché a treba počítať s tým, že ide o dlhodobé aktivity. Tie si budú vyžadovať aj zmenu firemnej kultúry, ktorú nemusí podporiť každý zamestnanec. Spôsobov, ako priblížiť ergonómiu pracovníkom, je niekoľko, kreativite sa medze nekladú. Jedno je však isté, treba zdôrazňovať, že všetky aktivity sú smerované k udržaniu zdravia pracovníkov.

Ing. Lucia BEŤKOVÁ

CEIT Consulting, s.r.o.

Adresa: WESTEND TOWER,
Dúbravská cesta 2
841 04 Bratislava

mob.: +421 905 818 205

E-mail: lucia.betkova@ceitgroup.eu

Web: www.ceitconsulting.eu

Kľúčové kroky k úspešnej logistickej stratégii

Ing. Michal Frlička, Ing. Ľudmila Závodská

Abstrakt

Neustála globalizácia podnikov obracia stále vyššiu pozornosť na stratégiu logistiky, ktorá môže pomôcť udržať úroveň služieb na najvyššej úrovni bez ohľadu na to, aké zmeny sa dejú v rámci podniku. Príspevok sa zaoberá tromi krokmi pre úspešne vytvorenú logistickú stratégiu a popisuje deväť kľúčových oblastí logistickej stratégie.

Kľúčové slová:

logistická stratégia, strategické plány, zákazníci, logistické náklady

Logistická stratégia je kľúčová z hľadiska adaptácie spoločnosti na vysokú flexibilitu dodávateľských reťazcov. Jej formálna implementácia umožní spoločnosti identifikovať dopady neodvratných zmien a zároveň uskutočniť organizačné a funkčné zmeny na zabezpečenie stabilnej úrovne poskytovaných služieb. V súčasnosti sa spoločnosti zameriavajú na proaktívny prístup k zákazníkovi, získanie znalostí o špecifických potrebách zákazníkov a na nájdenie rovnováhy medzi optimálnymi nákladmi a udržateľnosťou a cieľmi spoločnosti. Toto všetko musí byť zohľadnené pri tvorbe a návrhu logistickej stratégie.

Na základe skúseností špecialistov z CEIT Consulting sa potvrdilo, že kvalitne spracovaná stratégia logistiky vo výraznej miere pomáha organizácii redukovat čas implementácie nových princípov a tak zabezpečiť vyššiu konkurencieschopnosť. Stratégiu je možné efektívnejšie zostaviť, ak pracovníci logistiky poznajú súvislosti pri nastavení hladín zásob, vedú využiť princípy ťahových systémov, vedú aplikovať princípy štandardizovanej práce logistiky, poznajú prínosy automatizácie logistiky atď.

Kvalitnou prípravou pracovníkov na vyššie uvedené princípy formou školenia alebo koučingu, respektíve participáciou pri zostavovaní logistickej stratégie, pomáha CEIT Consulting mnohým spoločnostiam dosiahnuť ich stanovené ciele.

Tri kroky pre úspešnú logistickú stratégiu

Po analýze 25 prístupov k tvorbe logistickej stratégie vedúcich svetových firiem spoločnosť Gartner zostavila tri kroky, podľa ktorých sa dá logistická stratégia pripraviť, navrhnuť a komunikovať. Manažéri logistiky môžu použiť tento prístup pre vytvo-

renie svojej vlastnej stratégie dokonalosti.

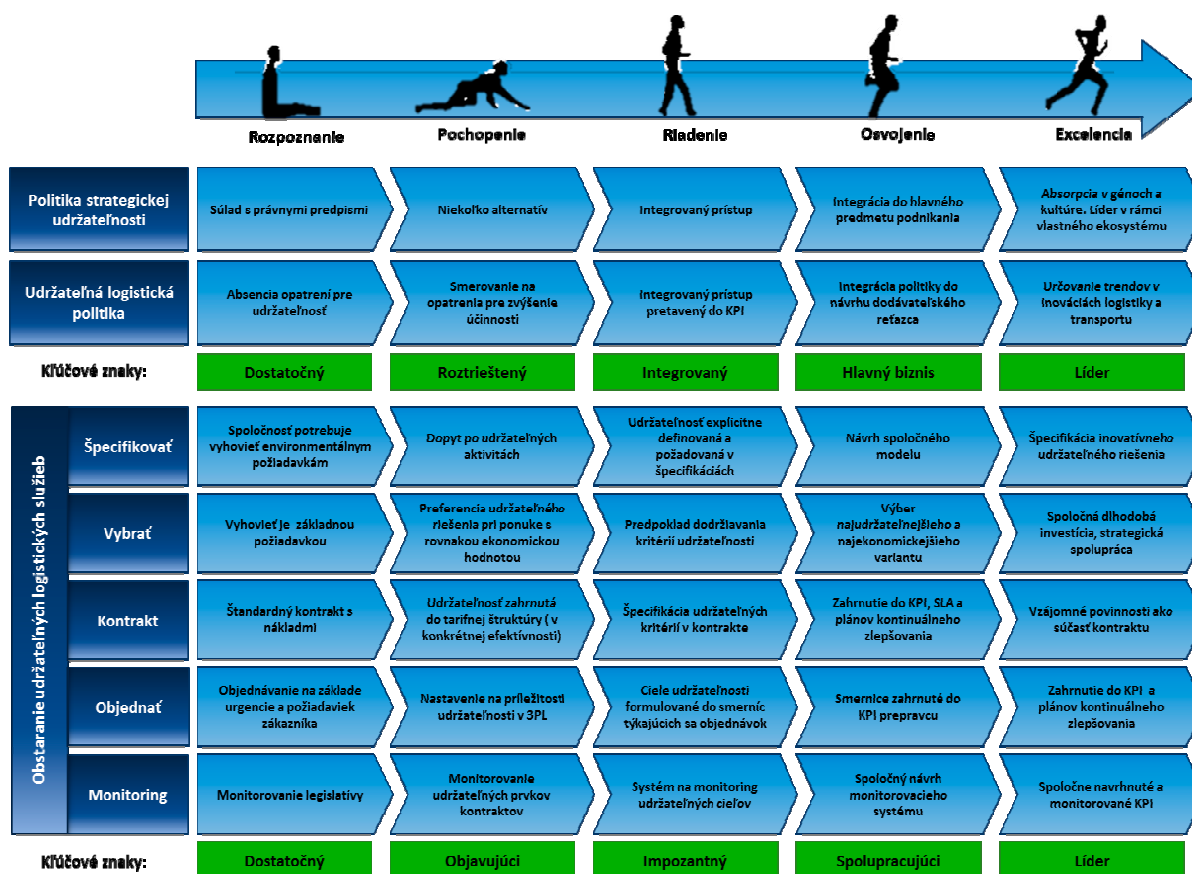
1. Pripravte sa na návrh stratégie pochopením piatich kľúčových faktorov úspechu, ktoré používajú vodcovské spoločnosti.
2. Navrhňte segmentované strategické plány, ktoré sa zameriavajú na vhodné strategické ciele a načrtnú medzeru vo Vašich súčasných schopnostiach.
3. Vykonávajte činnosti použitím strategickej tabule (StrategyDeck) pre spojenie zúčastnených strán, komunikovanie optimalizačného plánu a zlepšenie riadenia výsledkov naprieč organizáciou.

Päť kľúčových faktorov úspechu, ktoré sú spomenuté v prvom kroku, je nasledovných:

1. FAKTOR Rozviňte silné pochopenie pre modely zrelosti
2. FAKTOR Zamerajte sa na kompletný súbor logistických schopností
3. FAKTOR Získajte presný a segmentovaný Benchmark celkovej logistickej funkcie
4. FAKTOR Zvoľte metodológiu navrhovania stratégie, ktorá dopĺňa kultúru dodávateľského reťazca
5. FAKTOR Formulujte kaskádový, súdržný plán rozvoja stratégie

Model zrelosti

Spoločnosť Heinz Benelux použila v roku 2009 Model udržateľnej logistickej zrelosti vytvorený spoločnosťou Capgemini, ktorý zobrazuje rôzne stupne kolaborácie dodávateľských reťazcov. Jeho použitím bola spoločnosť schopná identifikovať, čo chce dosiahnuť do roku 2012. Jej cieľom bolo byť vo fáze Majstrovstvo (Mastering) v krajinách Beneluxu do



Obr. 1 Model udržateľnej logistickej zrelosti vytvorený spoločnosťou Capgemini

Zdroj: <http://supplychainanalysis.igd.com/Hub.aspx?id=21&tid=6&fid=3&cid=113>

konca roka 2012. Spoločnosť Heinz vytvorila podrobný plán – „Roadmap“, ktorým transformovala súčasný stav na budúci stav v roku 2012 s konkrétnymi akciami pre zabezpečenie rozvoja smerom k udržateľnému dodávateľskému reťazcu.

Logistické schopnosti

Spoločnosť SupplyChainDigest identifikovala 10 schopností, zahŕňajúcich procesy, súbory zručností a technológie, ktoré musia rozvíjať spoločnosti usilujúce sa o dosiahnutie excelentnosti v logistike:

- riadenie celkových nákladov dodávateľského reťazca,
- automatizácia logistických procesov,
- viditeľnosť v dodávateľskom reťazci,
- dodávateľské portály a podpora ASN (Advanced Ship Notice),
- celková identifikácia produktu a súlad s právnymi predpismi,
- dynamické trasy,
- riadenie premenlivosti,
- integrováný domáci a medzinárodný workflow,
- integrované plánovanie a program uskutočňovania činností,
- riadenie financií dodávateľského reťazca.

Deväť kľúčových oblastí stratégie logistiky

1. Očakávaní zákazníkov

Rastúce očakávania zákazníkov sú najdôležitejším trendom a logistickým cieľom číslo jeden u viac ako 20% spoločností. Logistika a riadenie dodávateľského reťazca by mala v prvom rade umožniť uspokojenie potrieb zákazníkov. Avšak, zákazníci sú čoraz viac náročnejší, a preto tradičné opatrenia pri presadzovaní stratégie uspokojiť zákazníkov často zlyhávajú.

2. Sieťová ekonomika

V minulosti spoločnosti zvyčajne uprednostňovali prístup nezávislých hráčov na trhu a v najlepšom prípade riadili rozhrania s priamymi dodávateľmi a zákazníkmi. To už v dnešnej sieťovej ekonomike nestačí. Spoločnosti sú často nútené spolupracovať s partnermi, ako vertikálne, tak aj horizontálne, vo svojej rozšírenej sieti dodávateľského reťazca, a títo partneri očakávajú, že budú integrovať svoje procesy a systémy. To si vyžaduje skôr sieťové myslenie, než podnikové myslenie.

3. Znižovanie nákladov

Koncoví zákazníci aj naďalej očakávajú nízke náklady. Aj keď ďalšie požiadavky ako udržateľnosť,

sociálne otázky či schopnosti na zmiernenie rizík sú v médiách stále diskutované, tlak na znižovanie nákladov zostáva konečným kritériom. Logistické náklady pritom zohrávajú dôležitú úlohu pri znižovaní celkových nákladov; ich podiel na celkových príjmoch je nízky (štyri percentá až šesť percent v elektronike a automobilovom priemysle), resp. náklady sú na vzostupe, priemerne viac ako osem percent v spracovateľskom priemysle.

4. Globalizácia

Ako globálne rozširovať logistický výkon meraný cez spoľahlivosť dodávok, vzhľadom k rastúcim požiadavkám zákazníkov, vyššou frekvenciou dodávok a problémami s infraštruktúrou?

Logistická schopnosť spoločností je negatívne ovplyvnená zlou dopravnou infraštruktúrou, ktorá je problémom najmä v rozvíjajúcich sa trhoch. Stručne povedané, globalizácia jasne zosilňuje ďalšie trendy a vedie k zvýšeniu komplexnosti, najmä v oblastiach rastu ako je Rusko, Východná Európa, India a Afrika.

5. Nedostatok talentu

Vo všetkých regiónoch a sektoroch je nedostatok talentu v logistike považovaný za jednu z najdôležitejších úloh nasledujúcich rokov. Nedostatky sú viditeľné tak na prevádzkovej úrovni, ako aj v plánovaní a kontrolných funkciách. V USA a v Európe vyplýva nedostatok talentov z demografických dôvodov. V rozvíjajúcich sa krajinách, silná konkurencia z iných oblastí ako sú financie, stratégie a IT prispieva k nedostatku talentov v logistike. Najdôležitejšie stratégie, ako sa vyrovnáť s týmto nedostatkom talentu, sú školenia a kvalifikačné programy a strategická spolupráca s vysokými školami a výskumnými inštitúciami.

6. Kolísavosť

Trhové turbulencie ponuky a dopytu majú v posledných rokoch rastúci trend. Bolo to umocnené ešte aj hospodárskou a finančnou krízou, ktorá ukázala, ako fluktuácia v jednej časti sveta môže stavať problémy v iných častiach sveta až do dramatickej situácie. Volatilita sa bude aj naďalej zvyšovať a je veľmi dôležitým trendom v najbližších piatich rokoch.

7. Tlak udržateľnosti

Tento trend sa ukázal ako veľmi dôležitý faktor. Zeleň otázky sú súčasťou logistickej stratégie. Sociálna zodpovednosť podnikov sa tiež ukázala ako dôležitá pre diskusiu. Avšak, obrovská neistota v nasadení týchto stratégií pretrváva, a to najmä vo vzťahu k systémom merania, hodnotenia a stanovenia cieľov a stratégií pre logistiku udržateľnosti.

8. Zvýšené riziko a narušenia

Väčšina firiem, a to bez ohľadu na ich veľkosť, odvetvie, krajinu a postavenie v dodávateľskom reťazci, podstatne zvažuje zmiernenie vnútorných a vonkajších rizík. Stratégie pre riadenie rizík okolo dopytu a plánovania sú tiež považované za dôležité. Vedenie sa zhoduje, že sú potrebné strategické rámce a nástroje pre zapojenie celej siete pri riadení rizík a narušení.

Riešenie zamerané na zvýšenie transparentnosti vzťahov dodávateľov, ich zásob a dopytu, bráni zmierňovaniu rizík a núti firmy k reaktívnej stratégii. Proaktívne stratégie by mali zahŕňať výskum a vývoj, verejné obstarávanie pre výrobu a predaj.

9. Nové technológie

Väčšina firiem si uvedomuje rastúcu potrebu investícií do nových technológií. Tieto nástroje sa snažia rozvíjať schopnosti okolo komplexnej manipulácie a inteligentné pripojenie dát k zvýšeniu plánovania a kontroly výsledkov. Táto nová vlna decentralizovaných automatizovaných sieťových technológií je „v plienkach“.

Spôsoby pre vytvorenie správnej logistickej stratégie sú rôzne. Každá fundovaná organizácia v oblasti riadenia logistiky, logistických reťazcov či samotní používatelia majú možnosť vybrať si systém, ktorý je najvhodnejší pre dosiahnutie stanoveného cieľa. Článok popisuje len zlomok dostupných metód resp. spôsobov uvažovania.

Zdroje:

Gartner, 2015. [online] Develop Your Global Strategy for Logistics Excellence With Gartner's Three-Step Approach. [cit. 2015-06-29] Dostupné na internete: <<https://www.gartner.com/doc/3074117/develop-global-strategy-logistics-excellence>>
SupplyChainThoughtLeadershipSeries, 2015. [online] The 10 Keys to Global Logistics Excellence [cit. 2015-06-29] Dostupné na internete: <http://www.scdigest.com/assets/Reps/SCDigest_Global_Logistics_Excellence.pdf>

Ing. Michal Frlička

CEIT Consulting, s.r.o.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: michal.frlicka@ceitgroup.eu

Web: www.ceitconsulting.eu

Ing. Ludmila Závodská

Žilinská univerzita v Žiline

Strojnícka fakulta

Katedra priemyselného inžinierstva

E-mail: ludmila.zavodska@fstroj.uniza.sk

Zlepšovanie na štyri písmená? PDCA

Ing. Milan KMEC

Nezainteresovaný človek by mohol byť prekvapený, pretože sa s obsahom PDCA zaručene stretol, a nie raz. Ide o činnosť, ktorá je každému vlastná, ktorú zažíva každý jednotlivec počas celého života.

Zlepšovanie. Trvalé zlepšovanie procesov je jedným zo základných atribútov procesného riadenia. Pre zlepšovanie procesov je štandardne využívaný PDCA cyklus resp. takzvaný Demingov cyklus. Samotný cyklus PDCA pozostáva zo štyroch oblastí (fáz) a to plánovanie, realizácia, kontrola a akcia, ktoré vychádzajú z anglických názvov:

Plan (plánovanie)

Do (Realizácia)

Check (Kontrola)

Act (Akcia / Rozhoduj)



Obr. 1 PDCA (Plan, Do, Check, Act) cyklus

Plánovanie

Fáza plánovania je prvou fázou cyklu. Pred zavedením zlepšenia (zlepšenie predstavuje v tomto prípade zmenu, takže v prípade PDCA cyklu môžeme uvažovať aj v intenciách manažmentu zmien) musíme analyzovať situáciu. Dôležité je pochopiť problém a jeho povahu. Problém je odchýlka od

procesu, prostredníctvom ktorého uspokojujeme požiadavky zákazníka. Plánujeme determinanty v týchto oblastiach:

- Čo chceme zlepšiť
- Ako to chceme zlepšiť
- Aký výsledný vplyv bude mať zmena
- V akej miere máme zlepšovať a ako budeme merať

Realizácia - po vypracovaní plánu nasleduje realizácia zámeru a zbieranie informácií o jej fungovaní, termíny dokončenia realizácie.

Kontrola - v kontrolnej fáze porovnávame dosiahnuté výsledky s plánovanými. Jednoduchšie povedané, hodnotíme efektivitu zlepšenia. Fáza "check" zahŕňa činnosti ako sú: meranie, analýza získaných dát, kontrola, hodnotenie, vyhodnotenie získaných informácií a overenie, či je zmena vyhovujúca. Ide o kontrolu, či je pôvodný problém skutočne vyriešený.

Akcia - zaved' zmenu alebo v prípade nevyhovujúcich výsledkov opakuj cyklus odznova. Nový plán zamerajte na odstránenie príčiny. Ak je tento problém odstránený, je potrebné urobiť posledný krok a to všetky zmeny zaviesť / štandardizovať do procesu alebo systému.

Cyklus PDCA bol pôvodne vytvorený W. Shewhartom v roku 1930. Neskôr ho rozpracoval E. Deming v súvislosti so zlepšovaním kvality. Preto sa môžeme v literatúre i v praxi stretnúť s iným pomenovaním, s názvom Demingov cyklus. Ide o metódu

postupného zlepšovania kvality výrobkov, procesov a ich výstupov. PDCA cyklus bol vytvorený predovšetkým za účelom efektívneho riadenia a zlepšovania výrobných aktivít, procesov a systémov v podniku. Môže byť použitý taktiež ako jednoduchá metóda pre zavádzanie zmien.

Je to nástroj, ktorý je nevyhnutný pre fungovanie myslenia KAIZEN tzn. neustáleho zlepšovania prostredníctvom kontroly kvality a zdokonaľovania štandardov. Akonáhle sa zdokonalenie zrealizuje, výsledný stav sa stáva cieľom ďalšieho zdokonaľovania. Potvrdzuje sa tým pravidlo, že nikdy nemôžeme byť stopercentne spokojní s momentálnym stavom. Preto manažment musí neustále iniciovať PDCA cyklus tým, že stanovuje nové ciele. Avšak predtým, ako začneme pracovať s PDCA cyklom, musia byť všetky procesy štandardizované a stabilizované.

Ako PDCA cyklus funguje?

Na začiatku je potrebné definovať a analyzovať problém. Následne sa vytvorí analýza, aby sa identifikovala príčina problému. Pri analýze problému je efektívne využívať nástroje riešení problémov ako 5x prečo, diagram príčin a následkov, Pareto diagram atď. Na základe príčiny sa hľadá riešenie, ako príčinu odstrániť. V tomto bode je častokrát dôležité, aby sa do návrhu riešenia zapájali odborníci z viacerých útvarov. Navrhnuté riešenie môže vzniknúť ako výsledok workshopu.

Tak sa odstráni problém a prevedieme zlepšenie. Ešte stále však nie je „vyhraté“ - až po úspešnej

realizácii a kontrole sa môže problém považovať za vyriešený. To ale neznamená koniec, po úspešnom odstránení problému/zlepšení štandardu je nutné vrátiť sa do fázy plánovania a stanoviť potenciál pre ďalšiu oblasť zlepšenia.

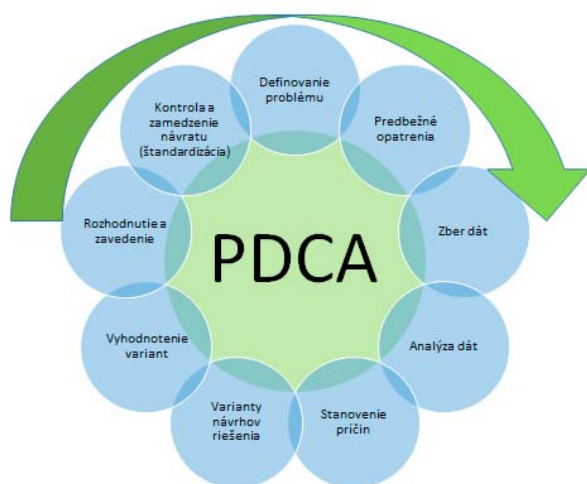
Praktická ukážka PDCA v podniku

Jednou z možností ako implementovať systém PDCA cyklu v podniku, od pracovníkov priamo vo výrobe až po vrcholový manažment, je zavedenie PDCA kariet. Karta PDCA je rozdelená na štyri časti, pričom každá časť predstavuje jednu fázu PDCA cyklu, teda oblasť P, D, C a A.

Fungovanie systému PDCA cyklu prostredníctvom PDCA kartičiek je založené na riešení problémov od najnižšieho stupňa riadenia, tzn. vypisovanie PDCA kariet na Shop Floor tabuli, až po vrcholový manažment, ktorý sleduje plnenie kľúčových ukazovateľov výkonnosti (KPI) cieľov. Karty PDCA sú k dispozícii priamo vo výrobe tak, aby boli dostupné pre všetkých pracovníkov. To zabezpečuje PDCA tabuľa, na ktorej postupne prebieha cyklus každej PDCA karty.

Oblasť P je určená primárne pre pracovníkov priamo vo výrobe. Pracovníci v prípade problému resp. nápadu vypíšu oblasť P, kde zdefinujú problém, príčinu a navrhnu opatrenie na odstránenie problému. Vypísaná oblasť P musí byť schválená priamym nadriadeným pracovníka. Následne sa zadaný problém rieši na dennej báze, najčastejšie v rámci Shop Floor manažmentu, kde si vedúci tímu, resp. výroby aj s odborníkmi podporných tímov ako kvalita, technológia, údržba, rozoberú definovaný problém/nápad a stanoví sa opatrenie na odstránenie príčiny problému alebo realizácie nápadu.

Po definovaní navrhnutého riešenia a stanovenia zodpovedného za realizáciu a termín realizácie sa PDCA karta presúva z oblasti P do oblasti D, až kým nie je realizácia opatrenia uskutočnená. Následne ju realizátor opatrenia presúva do oblasti C, kde určí zodpovedného, ktorý skontroluje, či dané riešenie pomohlo k odstráneniu problému alebo realizácii nápadu. Po kontrole zodpovedná osoba v oblasti C (najčastejšie vedúci tímu) podľa výsledku presunie kartu do oblasti A v prípade, ak bola realizácia opatrenia úspešná.



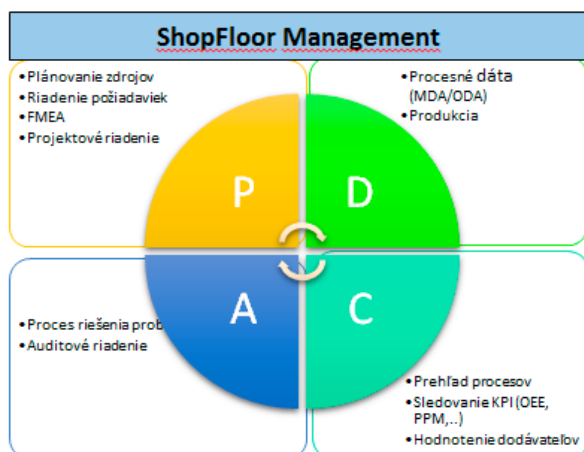
Obr. 2 Fungovanie PDCA cyklu

V prípade, ak nebola, je nutné cyklus opakovať a nanovo definovať správnu príčinu, prípadne navrhnuté riešenie.

Zodpovedná osoba v oblasti A býva najčastejšie realizátor opatrenia z oblasti D. Úlohou zodpovednej osoby v oblasti A je určiť, či realizované opatrenie má dosah na zmenu štandardov a či má potenciál byť ďalej uplatnené aj na iné úseky vo výrobe s podobným problémom alebo potenciálom.

Pracovníci, ktorí si svoje návrhy formou PDCA kariet podávajú, vedia neustále sledovať priebeh ich návrhu na tabuli, čo je motiváciou pre ich prácu. Úlohou ich priameho nadriadeného je neustála podpora a motivácia vo vypisovaní PDCA kariet, čím sa zabezpečuje neustále zlepšovanie. Motiváciu pracovníkov „mať otvorené oči“ a sledovať plytvania alebo potenciál vo výrobe zabezpečuje prepojenie PDCA cyklu s manažmentom ideí. Manažment ideí je systém, ktorý každého pracovníka za prijatý nápad odmení. Odmena, ktorú pracovník dostane za realizáciu opatrenia z PDCA karty, je stanovená v pracovnom predpise podniku a záleží od úspory, ktorú daný návrh podniku prinesie.

Snahou podniku je zapájať do PDCA cyklu všetkých zamestnancov. Preto jedným z KPI cieľov je sledovanie počtu podaných PDCA kariet za stanovené obdobie, zapojenosť pracovníkov do podávania PDCA kariet za jednotlivé tímy alebo úseky a úspora, ktorú podané návrhy pre podnik prinesú.



Obr. 3 PDCA cyklus v rámci ShopFloor manažmentu

Aké prínosy má cyklus PDCA pre podnik?

Správne fungovanie PDCA cyklu v podniku zabezpečuje nasledovné prínosy:

- Zvýšenie kvality produkcie/výrobkov
- Zlepšenie organizácie a ergonomie pracovísk
- Zníženie času pretypovania
- Zabezpečenie rollovania štandardne usporiadaných pilotných pracovísk po celom podniku
- Zamedzenie prestojov vo výrobe
- Zníženie úrazovosti na pracovisku, resp. zvýšenie BOZP
- Štandardizáciu a stabilizáciu vo výrobných procesoch

Zo spomenutých prínosov je zrejmé, že podnik je schopný pomocou PDCA cyklu zvyšovať svoju celkovú efektivitu zariadení (OEE), produktivitu práce a kvalitu svojich výrobkov. V neposlednom rade sa prostredníctvom PDCA zabezpečuje rozvoj zamestnancov v oblastiach technológie, kvality a všetkých výrobných oblastiach.

Z vyššie spomenutých poznatkov vidieť, že PDCA cyklus sa dotýka zamestnancov naprieč celou organizačnou štruktúrou podniku a stupňa riadenia. To je dôvod, prečo treba zvyšovanie efektívnosti a neustále zlepšovanie prostredníctvom PDCA cyklu zabezpečovať pravidelnými školeniami zamestnancov. Prepájanie PDCA cyklu s plytvami vo výrobe je základom pre zvyšovanie produktivity a zabezpečenie trvalo udržateľnej kvality v procese výroby.

Zdroje:

<http://www.shmula.com/lean-and-six-sigma-pdca-and-dmaic-comparison/3179/>

Ing. Milan KMEC

CEIT Consulting, s.r.o.

Adresa: WESTEND TOWER,
Dúbravská cesta 2
841 04 Bratislava

mob.: +421 911 567 084

E-mail: Milan.Kmec@ceitgroup.eu

Web: www.ceitconsulting.eu

Digitalizácia, budúce výrobné procesy a zamestnanosť

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Abstrakt

Článok sa zaoberá popisom situácie v oblasti digitalizácie a jej vplyvom na výrobné procesy a zamestnanosť. Autor v ňom nastoľuje otázky, ktoré v súčasnosti rezonujú v spoločnosti a naznačuje ich možné riešenie.

Kľúčové slová:

digitalizácia, výrobné procesy, zamestnanosť

Resume

The paper deals with the description of a situation in digitization and its influence to production processes and employment. The author states the questions in the paper, which currently resonate in the society and he indicates their possible solution.

KeyWords:

digitization, manufacturing processes, employment

Úvod

Technologický pokrok v posledných rokoch raketovo graduje. Väčšina vedcov už dnes v oblasti informatiky akceptuje Zákon rastúcich výnosov (Law of Accelerating Returns – LOAR). Jeho princíp vychádza zo známeho Moorovho zákona, ktorý zjednodušene hovorí, že počet tranzistorov na integrovanom obvode (a tým i výpočtový výkon) sa každých osemnásť mesiacov zdvojnásobuje, pričom jednotkové náklady na výrobu integrovaných obvodov v rovnakom čase klesajú na polovicu. LOAR nie je v pravom zmysle slova fyzikálnym zákonom. LOAR odráža našu štatistickú skúsenosť, spojenú s vývojom odvetvia počítačov a informačných technológií. Tento poznatok využil R. Kurzweil pri analýze množstva dát z oblasti informačných technológií a výsledkom jeho úsilia bolo poznanie, že rast rozvoja informačných technológií sa riadi exponenciálnym zákonom.

Ďalší vývoj ukázal, že ak sa podarí vybrané klasické technológie transformovať na digitálne technológie, čomu hovoríme aj digitalizácia, bude sa ich rast riadiť taktiež podľa exponenciálneho zákona. Ak teda môžeme nahradiť atómy digitálnymi bitmi, dochádza k zásadným zmenám procesov. Pre transport digitálnych bitov nepotrebujeme zložité a nákladné logistické systémy, množstvo manipu-

lačných a logistických pracovníkov, sklady, plochy, budovy, transportné systémy, zásoby a pod. Stačí jeden klik a bity „cestujú“ internetom k svojmu adresátovi. Takéto technologické transformácie už dnes prebiehajú v oblasti biotechnológií, nanotechnológií i niektorých klasických technológií.

Otvorenou otázkou zostáva, či takéto transformácie v budúcnosti budú schopné zaistiť aj produkciu hmotných, nie digitálnych produktov. Už dnešný technologický vývoj jasne dokazuje, že prichádzajúce zmeny sú nezadržateľné. Výroba fyzických produktov už dnes prebieha na mieste blízkom ich zákazníkom. Produkt je reprezentovaný v digitálnom modeli (DMU - Digital Mock Up), ktorý môže byť okamžite prostredníctvom internetu distribuovaný na ľubovoľné miesto vo svete. Dnešné 3D tlačiarne sú schopné z digitálneho modelu vytlačiť požadovaný produkt či jeho časti. Aj keď je proces 3D tlače, vzhľadom na jeho cenu, využívaný hlavne pre priemyselné účely, exponenciálny rast naznačuje, že v krátkom období sa 3D tlačiarne stanú bežnými v každej domácnosti. Podobne, ako tomu bolo s 2D tlačiarňami či 2D skenermi. Vývoj 3D tlače sa už dnes riadi exponenciálnym zákonom.

Naša skúsenosť s digitalizáciou a exponenciálnym rastom, štatisticky potvrdená, podnietila vznik presvedčenia o hojnosti, ktorá nás čaká v budúcnosti.

Ako hovoria prognostici, prichádza éra prosperity a hojnosti ľudstva.

Ako budú vyzerajú výrobné procesy v ére hojnosti?

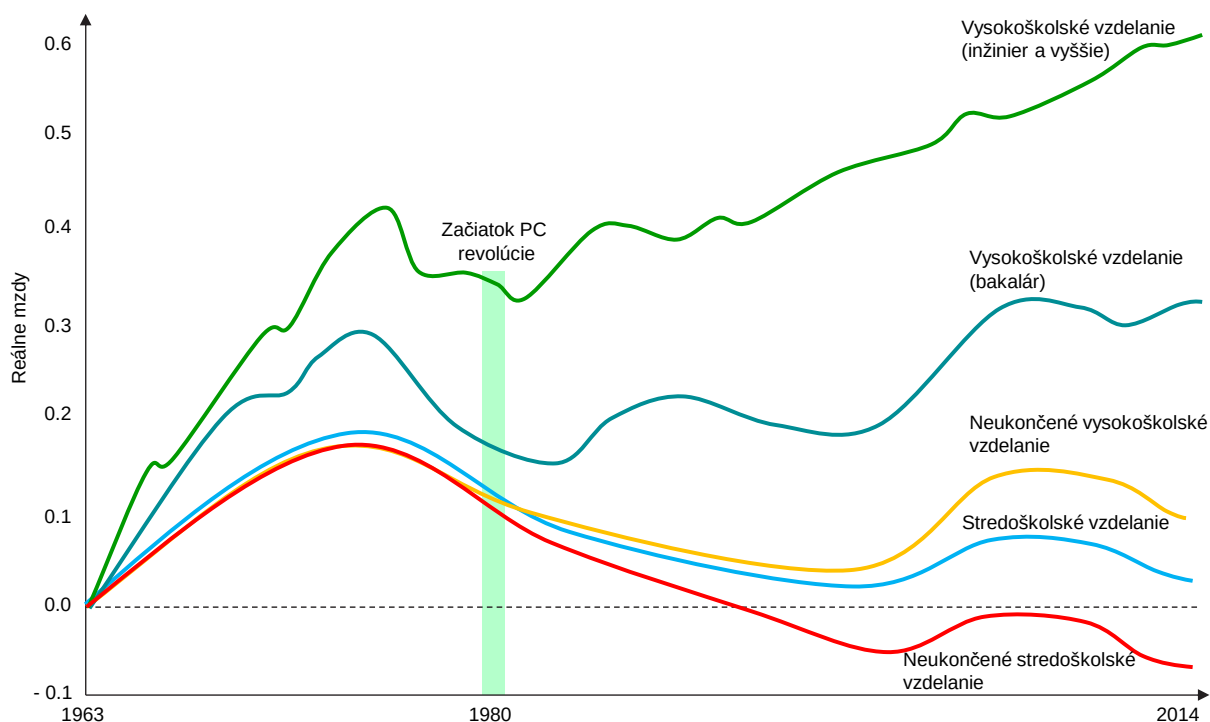
Vývoj v oblasti digitalizácie, automatizácie, robotiky a umelej inteligencie za poslednú dekádu jasne ukazuje, kam budú smerovať zmeny v oblasti výrobných procesov. Budúce zmeny môžeme chápať v dvoch rovinách:

- Prvou z nich sú krátkodobé zmeny, ktoré sa týkajú existujúcich výrobných procesov. Tie budú postupne úplne automatizované a robotizované, stroje postupne nahradia ľudí vo výrobe. Najskôr budú nahradené rutinné činnosti, neskôr aj činnosti, ktoré vyžadujú špeciálne zručnosti a znalosti. Dlhší vývoj si vyžiada náhrada tvorivých a kognitívnych činností, ale pri exponenciálnom tempe rastu je veľmi pravdepodobné, že nás to zrejme v budúcnosti čaká. Zmeny prvej úrovne si dokážeme predstaviť. Roboty a automatizácia sú vo výrobnom procese už bežné, to, že budú chytrejšie a výkonnejšie, je sekundárne.
- Druhou rovinou sú zmeny dlhodobejšie, ktoré sa týkajú nových, takzvaných objavných

(emerging) technológií. Tie prinesú do výrobných procesov úplnú revolúciu. Takúto zmenu zvykne označovať ako radikálnu (break-through). Nové technológie, akými sú nanotechnológie, v spojení s umelou inteligenciou a silným výpočtovým výkonom zásadne zmenia základné princípy výrobných procesov. Takéto zmeny si dnes len ťažko predstavujeme. Budú radikálne a spôsobia zánik výrobných procesov, ktoré dnes využívame. O takýchto zmenách priniesli informácie články v časopise ProIn (Gregor,T.,Gregor,M., 2014), (Gregor,M.,Gregor,M.,2015), (Gregor,M.,Gregor.T.,Magvaši,V., 2015).

Čo budú robiť ľudia v ére hojnosti?

V ére hojnosti nám prácu nebudú brať ázijskí robotníci, ale nano roboty a umelá inteligencia. Dlhodobý vývoj v priemyselne najvyspelejších ekonomikách ukazuje, že najviac ohrozené sú pracovné miesta nekvalifikovaných pracovníkov a pracovníkov s nízkou kvalifikáciou. A naopak, dlhodobo stúpa záujem o pracovníkov s vysokou kvalifikáciou, čo je podľa Brynjolfsson, E., McAfee, A. (Brynjolfsson, E., McAfee, A., 2015) dokumentované rastom reálnych miezd u tejto skupiny pracovníkov. Naznačený vý-



Obr. 2 Vývoj rastu reálnych miezd v USA (Upravené podľa: Brynjolfsson, E., McAfee, A., 2015)

voj prináša **prvú paradigmatickú zmenu**, rast dopytu po vzdelaných pracovníkoch a rýchly pokles dopytu po nekvalifikovaných pracovníkoch (obr.1).

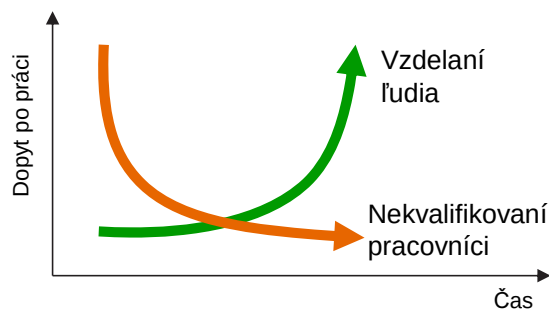
Obr.2 ukazuje na dlhodobé smerovanie vývoja reálnych miezd v USA. Trendy vývoja naznačujú, že rastie záujem o vysokoškolsky vzdelaných ľudí. Vývoj v oblasti zamestnanosti a reálnych miezd ukazuje aj ďalšie negatívne skutočnosti. Dopyt po pracovníkoch s nízkou kvalifikáciou či nekvalifikovaných klesá rýchlejšie ako existujúca ponuka, čo znázorňuje obr. 3.

Táto situácia vytvára rastúcu nerovnováhu, ktorej výsledkom je rast nezamestnanosti u nízko kvalifikovaných skupín pracovníkov. Doterajší vývoj naznačuje, že tento negatívny trend bude silnieť, čo prinesie určité problémy s celkovou zamestnanosťou.

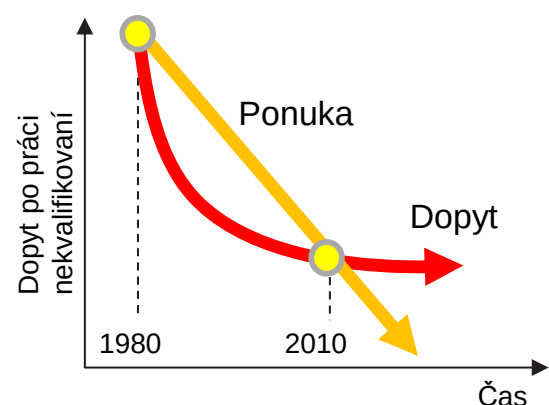
Dopyt po pracovníkoch s vysokou kvalifikáciou naopak rastie rýchlejšie ako strana ponuky, čo v súčasnosti vytvára medzeru takmer 10 milión chýbajúcich pracovných miest, ktorá neustále narastá (obr.4).

Digitalizácia prináša aj ďalšie negatívne trendy. **Druhou paradigmatickou zmenou** je meniaci sa podiel miezd na hrubom domácom produkte (HDP) a podiel zisku na HDP, ako to ukazuje obr.5.

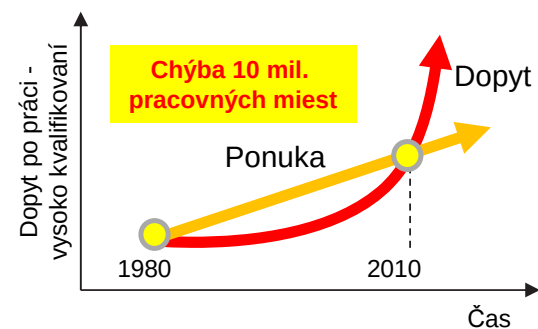
Tento vývoj naznačuje, že zamestnanosť i reálne mzdy budú ďalej klesať a naopak, bohatstvo najbohatších bude ďalej rýchlo rásť. Ak tento nesúlad nebude riešený, môže postupne priniesť vysokú



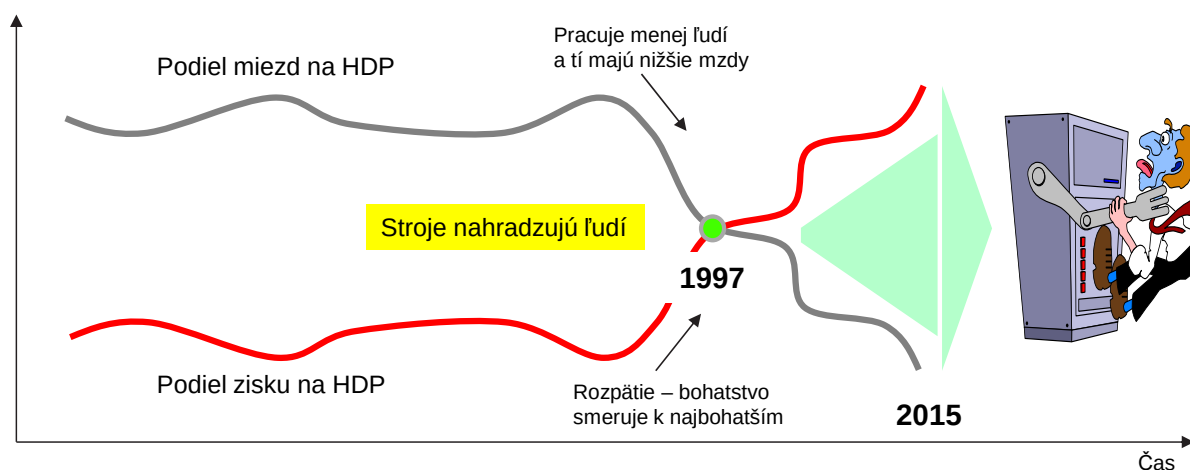
Obr. 1 Zmena paradigmy dopytu po práci



Obr. 3 Vývoj ponuky a dopytu u nekvalifikovaných pracovníkov



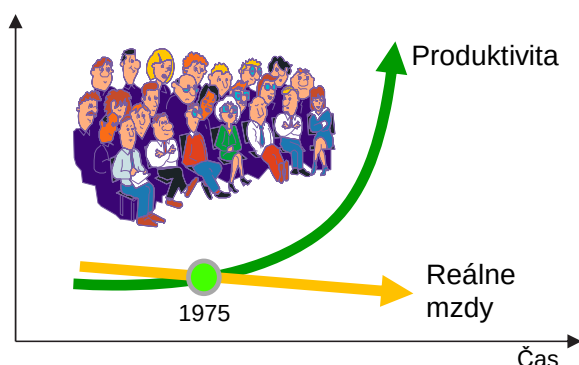
Obr. 4 Vývoj ponuky a dopytu u vysokokvalifikovaných pracovníkov



Obr. 5 Paradigmatická zmena podielu miezd a zisku na HDP

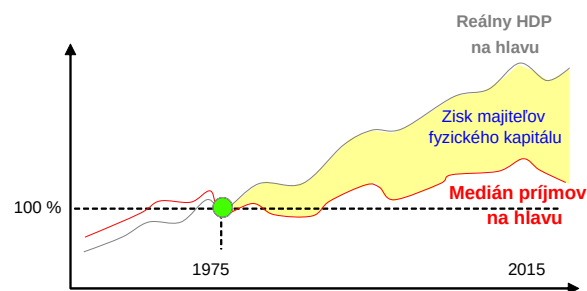
nezamestnanosť. Očakáva sa presun pracovných miest do oblasti tvorivých činností, no to sa ľahko povie, ťažšie vykonať. Tvorivosť si vyžaduje talent a tréning a ten nebudú schopní a ochotní absolvovať všetci nezamestnaní. Jasne to dokumentuje aj situácia po roku 1989 na Slovensku.

Tretou paradigmatickou zmenou je nesúlad medzi trvale rastúcou produktivitou a stagnujúcimi, či dokonca klesajúcimi reálnymi mzdami. Obr.6 dokumentuje túto situáciu.



Obr. 6 Nesúlad medzi rastom produktivity a reálnych miezd

Vznikajúci nesúlad medzi rastom produktivity a rastom reálnych miezd (označujeme ho aj ako otvárajúce sa nožnice) naznačuje, že vzniká neustále sa zvyšujúci, pozitívny rozdiel, bohatstvo, ktoré si privlastňujú majitelia fyzického kapitálu (obr.7).



Obr. 7 Rast rozdielu medzi produktivitou práce a príjmami pracovníkov

Rast rozdielu medzi produktivitou práce a príjmami pracovníkov svedčí o neochote kapitálových vlastníkov spravodlivo sa rozdeliť s ich pracovníkmi o výsledky práce. O tomto fenoméne už v osemdesiatych rokoch uvažovali Japonci, a preto do svojho národného programu zvyšovania produktivity doplnili zásadu spravodlivosti. Analytici sa dnes pokúšajú vysvetliť tento nesúlad rôznymi spôsobmi, faktom ale zostáva, že najbohatší ľudia bohatnú závratnou

rýchlosťou a naopak, chudoba najchudobnejších rastie rovnako rýchlo. Brynjolfsson, E., McAfee, A. (Brynjolfsson, E., McAfee, A., 2015) uvádzajú, že v USA sa pomer platu generálneho riaditeľa a platu priemerného pracovníka zvýšil zo 70-násobku (1990) na 300-násobok (2005) a rozdiel stále rastie.

Ak sa táto situácia nezmení, výsledok môže byť len jediný. Postupné narastanie neomarxistického hnutia a svetová revolúcia, ktorá túto nerovnováhu vyrieši prerozdelením existujúceho bohatstva.

Záver

Digitalizácia a jej uplatnenie môžu ľudstvu priniesť ružovú budúcnosť a hojnosť pre všetkých. Ak budeme rozumní a budeme sa správať spravodlivo. Ak naopak bude pokračovať súčasný, nespravodlivý trend vývoja, prinesie to nárast trenia v celej spoločnosti, ktorej prirodzeným následkom bude násilné nastolenie spravodlivejšieho fungovania existujúceho ekonomického systému.

Tento článok vznikol s podporou projektu „Univerzitný vedecký park“ (ITMS:26220220184) v rámci OP Výskum a vývoj spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Použitá literatúra:

- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2015). Druhý vek strojů. Práce, pokrok a prosperita v éře špičkových technologií. Jan Melvil Publishing, Praha, 284s, ISBN 978-80-87270-71-4
- Gregor, M., Gregor, T. (2014). Nanotechnologie, vize a skutečnost. ProIN, No.15, č.5, s.30-38 (ISSN 1339-2271)
- Gregor, M., Gregor, T., Magvaši, V. (2015). Internet vecí (IoT). ProIN – Productivity and Innovation, 16, č.2, s.35-41, ISSN 1339-2271
- Gregor, M., Gregor, M. (2015). Programovatelné materiály a revoluční technologie na změnu tvaru objektů. ProIN, 2015 (v tisku)

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

LEAN v zdravotníctve - spôsob, ako zlepšiť kvalitu a bezpečnosť zdravotnej starostlivosti

Ing. Lucia Mizeráková, Ing. Marko Pedan

Abstrakt

Článok sa venuje popisu princípov a základných pojmov Lean filozofie v kontexte zdravotníctva. Autori približujú problematiku štíhlej filozofie, od detailného popisu základného modelu realizácie, až po model pre úspešnú implementáciu Leanu v zdravotníckom zariadení. Záverečná časť ponúka príklady úspešných aplikácií a popis spôsobu práce, aký musia priemyselní inžinieri využívať pri zavádzaní Leanu v zdravotníckych zariadeniach.

Kľúčové slová:

Lean, hodnota, plytvanie, líder, zmena, implementácia

Resume

Article describes the principles and basic concepts of Lean philosophy in the context of healthcare. The authors approach the issue of lean philosophy from the detailed description of the basic realization model, to the model of successful Lean implementation in healthcare facilities. The final section provides examples of successful applications and a description of methodology, which industrial engineers have to use in the process of Lean implementation in healthcare.

KeyWords:

Lean, value, waste, leader, change, implementation

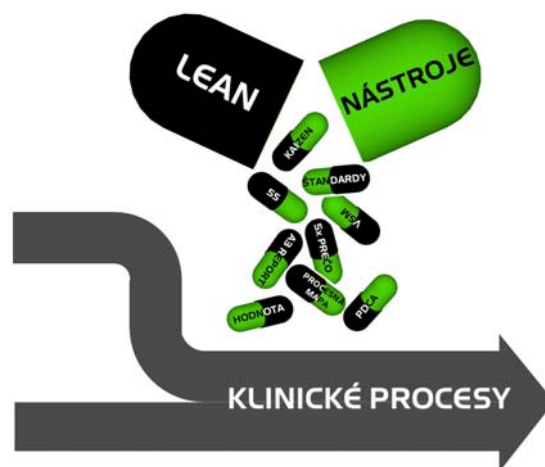
Úvod

Množstvo zdravotníckych zariadení dnes čelí rozpočtovým škrtom, rastúcim objemom pacientov a nedostatku zdravotníckeho personálu. Práve potreba zmeny je teda oveľa viditeľnejšia a akútnejšia. Jednou zo stratégií pre zlepšenie kvality a bezpečnosti zdravotnej starostlivosti je „Lean – štíhla filozofia“. Táto metodika pochádza z Toyota Production System a bola úspešne aplikovaná v celom rade odvetví výrobného priemyslu a zariadeniach zdravotnej starostlivosti, kde je uplatňovaná ako spôsob, akým bojovať proti problémom preplňovania, zhlukovania, meškania a vzniku lekárskeho pochybení.

1 Princíp Leanu v zdravotníctve

Lean je filozofia, ktorá sa zameriava na odstránenie prvkov nepridávajúcich hodnotu z procesov, aby sa zefektívnil tok pacientov a aby zákazník dostal väčšiu hodnotu. Hodnota a prietok sú kľúčové pojmy štíhleho myslenia. Hodnoty v oblasti zdravotnej starostlivosti sú činnosti, ktoré zvyšujú kvalitu zdravotnej starostlivosti a podporujú pacienta tak, aby bol dosiahnutý najlepší výsledok. Táto hodnota sa stáva hodnotnou vo chvíli, keď vyhovuje potrebám a uspokojuje pacientov pri určitých nákladoch

a v správnom čase. Preto môže byť hodnota z pohľadu pacienta vytvorená odstránením plytvaní. Plytvanie je niečo, čo pre pacienta nepridáva hodnotu. Napríklad pre pacienta čakajúceho na urgentnom príjme zdravotníckeho zariadenia môže byť plytvaním práve čakanie na potrebné vyšetrenie alebo ošetrenie či duplicitné vyšetrenia a krvné testy. Akonáhle je plytvanie odstránené, pacient prechádza plynule a bez chýb z jedného kroku do druhého. Po absolvovaní jedného kroku nie je tlačný



Obr. 1 Zoštíhľovanie procesov



Obr. 2 Osem druhov plytvania v zdravotníctve

k ďalšiemu; pacient by mal byť zavolaný vtedy, keď je pripravený na ošetrovanie v ďalšom kroku, aby sa práca a pacienti nehromadili v čakárni.

1.1 Definovanie plytvaní v Lean filozofii

Aj keď je Lean koncepcie jednoduchý prístup, nie je ľahké ho definovať. Jadrom tejto štíhlej filozofie je neustále zlepšovať proces tým, že sa odstránia kroky alebo plytvania, ktoré nepridávajú hodnotu.

Taiichi Ohno definoval sedem plytvaní vo výrobnom prostredí (Ohno, 1988), ktoré boli neskôr doplnené o ôsme. Nie je jednoduché previesť tieto „plytvania“ z veľkoobjemovej opakujúcej sa výroby, do nízkoobjemového prostredia alebo dokonca do prostredia služieb. Inštitút pre zlepšenia a inovácie v zdravotníctve (NHSI) ich však prevzal a upravil príkladmi „plytvaní v zdravotníctve“. Príklady z oboch sektorov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

2 Model štíhlej filozofie Lean v zdravotníctve

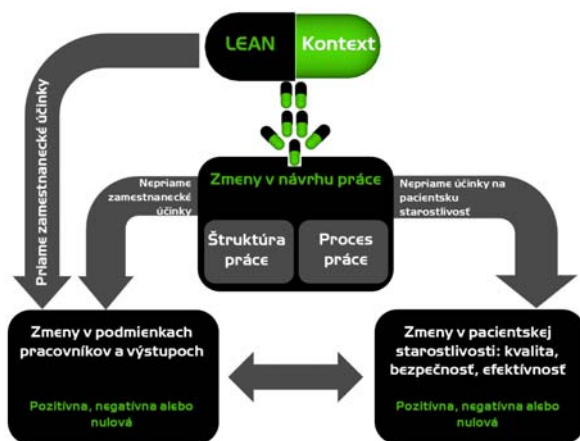
Model Leanu v zdravotníctve (obr. 3) navrhuje, aby:

- Lean ovplyvňoval starostlivosť o pacientov a zamestnancov nepriamo zmenou pracovnej štruktúry a procesov,
- Lean ovplyvňoval zamestnancov priamo,
- sa zamestnanci a zmeny starostlivosti o pacientov ovplyvňovali navzájom,
- sa Lean realizoval v určitom kontexte, a že úspech Leanu je závislý na tom, ako konkrétna implementácia Leanu zapadá do miestneho kontextu.

Pochopenie toho, ako Lean transformuje pracovnú štruktúru a proces je dôležité, nakoľko tieto transformácie budú určovať kvalitu a bezpečnosť ukazo-

Plytvanie	Popis plytvania podľa Ohna (Ohno, 1988)	Príklady plytvania v zdravotníctve (NHSI, 2007)
1. Preprava	Pohybujúce sa výrobky, ktoré nie sú v skutočnosti potrebné na vykonanie operácie.	Chôdza a presun personálu na opačnú stranu pracoviska pre vyzdvihnutie poznámok, výsledkov. Umiestnenie vybavenia na bežné používanie v centrálnych skladoch a nie priamo na mieste použitia.
2. Zásoby	Všetky komponenty, rozpracovaná výroba, a nedokončené výrobky.	Prebytok zásob v skladoch, ktoré sa nepoužívajú. Čakanie pacientov na prepustenie. Čakacie listiny.
3. Pohyb	Ľudia alebo vybavenie pohybujúce sa viac, ako je požadované na vykonanie procesu.	Nadbytočné pohyby zamestnancov hľadajúcich dokumenty (predpisy nevrátené na miesto), skladovanie striekačiek a ihli na opačnom konci miestnosti. Absencia základnej výbavy v ambulanciách.
4. Čakanie	Čakanie na ďalší výrobný krok.	Čakanie pacienta a lekára na výsledky, predpisy, lieky a na prepustenie pacientov.
5. Nadprodukcia	Výroba nad úroveň dopytu.	Požadovanie nadbytočných testov. Vykonávanie rovnakých testov viackrát.
6. Nevhodné spracovanie	Vyplývajúce zo zlého nástroja alebo návrhu produktu.	Duplikácia informácií napr. niekoľkonásobné vyžadovanie informácií od pacienta. Opakované „vyvolávanie“ pacienta.
7. Chyby	Vynaložené úsilie pri kontrole, hľadaní a opravovaní chyby.	Opakovaná hospitalizácia alebo vyšetrenie kvôli neúspešnému prepusteniu alebo nežiaducim účinkom. Opakovanie testov z dôvodu absencie poskytnutia správnych informácií.
8. Nevyužitie ľudského potenciálu	Podceňovanie a nedoceňovanie ľudského talentu, zručností a znalostí.	Ignorancia a nezapájanie zamestnancov, slabé počúvanie a podpora. Zamestnanci sa môžu cítiť vyhorení a prestanú zdieľať myšlienky pre zlepšenia.

Tab. 1 Ohnových 7+1 plytvaní a ich ekvivalenty v sektore zdravotníctva



Obr. 3 Lean model podľa Mehta a Shaha

vateľov starostlivosti o pacienta, ako je dĺžka pobytu, chyby v medikácii a spokojnosť pacienta. Aj keď ide o nepriame zmeny štruktúry a procesov ovplyvňujúcich starostlivosť o pacientov, v konečnom dôsledku rozhodujú o úspechu Leanu.

Okrem nepriamych účinkov Leanu na zamestnancov, odkazujúcich sa na aktuálnu prácu, môže byť aj priama cesta spôsobom, ktorým Lean ovplyvňuje zamestnancov. Snahou je napríklad zmeniť zamestnancov, ktorí iba vykonávajú svoju prácu, na zamestnancov, ktorí aj hľadajú spôsoby na zlepšenie svojej práce; podnecovať zamestnancov k predkladaniu návrhov a realizácii zmien. Podobne môžu aj zmeny v motivácii, informáciách a sociálnom postavení vyplývať z jednoduchého zapojenia zamestnancov do Lean projektov, a to nezávisle na pracovných zmenách, ktoré vyplynuli z konkrétnych projektov.

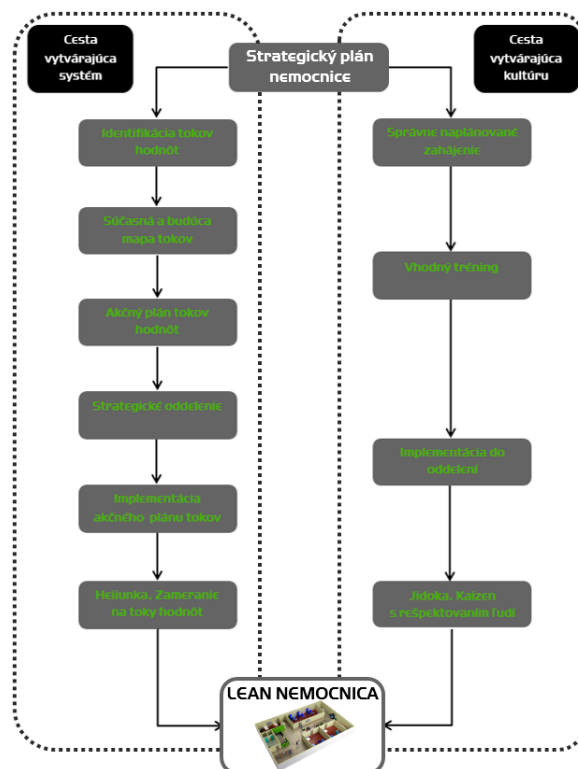
Ovplyvnenie zamestnancov Leanom má za následok vyššiu alebo nižšiu motiváciu, spokojnosť, úzkosť a riadenie úloh. Pri starostlivosti o pacientov sa výsledky pacientov buď zlepšia a pacienti budú spokojní alebo zhoršia a pacienti budú trpieť. Logika modelu Mehta a Shaha vraví, že výsledky, výstupy zamestnancov ovplyvňujú alebo sú ovplyvňované "organizačnými výsledkami", ako "produktivitou" a "výkonom". V zariadení zdravotnej starostlivosti je však vzťah záujmu medzi podmienkami zamestnancov a výsledkami na strane jednej a kvalita, bezpečnosť a účinnosť starostlivosti o pacientov na tej druhej.

3 Lean implementácia

Lean transformácia sa nepodarí v každej organizácii a v niektorých úplne zlyhá z dôvodu nedostatku šťastia, priania, túžby a odhodlania. Kľúčom k úspešnej Lean transformácii je dôkladná imple-

mentácia. Organizácia musí dodržiavať dohodnutý zavedený implementačný model. Tento model musí poskytovať strategické riadenie vzhľadom k zlepšeniu v poskytovaní zdravotnej starostlivosti popri súčasnom zavádzaní šitíhlej kultúry a systémového myslenia.

Model začína strategickými plánmi zdravotníckeho zariadenia a postupuje kaskádami smerom k organizačnej transformácii prostredníctvom kultúry kvality a vylepšeného systému poskytovania zdravotnej starostlivosti zdravotníckeho zariadenia. Model je rozdelený do dvoch paralelných dráh, cesta vpravo je cesta vytvárajúca kultúru, ktorá tvorí akčne-učiacu organizáciu, v ktorej sa poukazovanie na problémy, ich neustále zlepšovanie a posilnenie, stalo štandardným postupom. Cesta vľavo je cesta tvorby systému, ktorá poskytuje strategický smer pre šitíhle zavedenie a zameriava sa na vytváranie tokov tečúcich strategicky zistenými hodnotami pomocou odstraňovania bariér, znižovania zásob a vyrovnania procesu. Tieto dve cesty sú na sebe navzájom závislé, čo znamená, že výhody z jednej cesty sú závislé od správneho prevedenia druhej cesty a naopak. Obe tieto cesty sú rovnako dôležité a kritické pre vytvorenie „šitíhleho zdravotníckeho zariadenia“. Snaha vykonať jednu, bez ohľadu na tú druhú cestu, by neprodukovala požadované výsledky.



Obr. 4 Ziedelov model Lean implementácie

Je tiež dôležité si uvedomiť, že odstránenie plytvania prostredníctvom Lean procesu nemusí okamžite priniesť hmotné výhody. Vedenie zdravotníckeho zariadenia musí dôkladne analyzovať akčné plány a urobiť opatrenia na základe skutočných výsledkov. Dodatočné kroky môžu byť následne prijaté po počiatočných zlepšovacích procesoch. To je dôležité najmä v oblasti zdravotnej starostlivosti, keďže Lean sa zameriava najmä na procesy zlepšovania priechodnosti a personálnej oblasti. Tieto oblasti môžu zahŕňať aj ďalšie skryté problémy. Uvoľnenie času pre poskytovateľa zdravotnej starostlivosti a zlepšenie priepustnosti nemôže byť vždy aktívované bez dodatočných kapacít. Procesy musia byť nastavené tak, aby poskytovatelia mohli zvyšovať ich celkovú rýchlosť a maximalizovať hodnotu za jednotku času, k čomu musí smerovať plánovanie alebo pracovný postup.

Je tiež veľmi dôležité uvedomiť si, že ľudia nie sú stroje a teoretické metódy zvyšovania kvality v Lean nemusia byť vždy dosiahnuteľné na najvyššej úrovni. Správne implementovaná filozofia Lean mení pracovnú štruktúru a proces. Mnohé procesné zmeny zahŕňajú rozdelenie pacientov do "prúdov" alebo "stôp". Nové alebo transformované procesy sú sprevádzané novými štandardmi postupov v súlade so zameraním Leanu na vytvorenie štandardizovanej práce. Ako je znázornené na obrázku 3, Lean mení priebeh práce nie jednoducho. Zmena procesu je sprevádzaná početnými zmenami pracovnej štruktúry. V zdravotníckych zariadeniach ide napríklad o:

- nový zber dát a monitorovacie systémy,
- vzdelávanie a odbornú prípravu,
- zmeny prístrojov, zariadení a technológií,
- nové systémy pre komunikáciu a tímovú spoluprácu,
- zmeny v personálnom obsadení, rolách a zodpovednostiach,
- preradenie alebo reorganizácia fyzického priestoru.

4 Potreba Lean lídrov v zdravotníckych zariadeniach

Vzhľadom na to, že systém poskytovania zdravotnej starostlivosti prechádza od objemu k cene a hodnote, zdravotnícke zariadenia hľadajú nové spôsoby, ako znížiť náklady a zvýšiť kvalitu. Na dosiahnutie týchto cieľov mnoho zdravotníckych zariadení používa Lean výrobné techniky, ktoré zahŕňajú skúmanie procesov od začiatku do konca a identifikujú a odstraňujú odpad.

Čím sú zdravotnícke zariadenia progresívnejšie, tým skôr prijímajú Lean manažérov z výrobného priemyslu, kde Lean vznikol, ako Toyota Production System, na vedenie Lean iniciatív. Väčšina systémov bola v minulosti trochu zdráhavá a stále ešte pretrvávajú akýsi odpor a nedôvera voči predstave, že by niekto mohol prísť „zvonku“, pochopiť zdravotníctvo a zefektívniť ho. Tento pohľad sa mení. Stále viac zdravotníckych zariadení sa pozerá na to, čo iné organizácie dosiahli s výrobnými nariadeniami a začína byť jasnejšie, že správny vedúci z výroby môže naozaj niečo zmeniť.

4.1 Zmena prístupu Lean lídrov

Jeden z hlavných rozdielov medzi výrobou a zdravotnou starostlivosťou je v tempe. Výroba výrazne prekonáva zdravotnú starostlivosť v schopnosti vykonávať zmeny celého systému. Výrobné organizácie majú tendenciu byť zladené na strategickej úrovni viac než zdravotnícke zariadenia, takže je tu vyššia úroveň porozumenia zhora nadol. Majú tendenciu sa pohybovať rýchlejšie – každý pozná svoju úlohu a vie, ako ju má urobiť.

Okrem toho, výrobné organizácie majú tendenciu byť viac hierarchickými ako zdravotnícke zariadenia, čo má vplyv na rýchlosť rozhodovania a vykonávanie rozhodnutí. Keď berieme do úvahy, že manažér závodu môže rozhodnúť a toto rozhodnutie je priamo realizované, zdravotnícke zariadenia musia na mítingoch zhromažďovať zainteresované strany a majiteľov pre účely diskusie o nákladoch a prínosoch pre všetky strany. Zdravotnícke zariadenia sú omnoho viac orientované na zhodu. Rozhodnutie nemusí byť nevyhnutne vykonané veľmi rýchlo, pretože je veľa úvah, ktoré sa musia zohľadňovať.

Aj keď pomalšie tempo zdravotníckych zariadení môže vyžadovať Lean manažéra len na úpravy, neznamená to, že Lean techniky nemôžu byť použité v plnej miere. Lean manažéri musia spomaliť,



Obr. 5 Rozdiely medzi výrobným a zdravotníckym sektorom

musia porozumieť najprv danému prostrediu, budovať dôveru a vzťahy, a potom pokročiť na zlepšovanie procesov. "Viesť s pokorou, viesť s budovaním vzťahov, pretože vysoko vzdelaný klinický manažér nebude brať do úvahy to, že ste najlepší v princípoch TPS. A ani vám nebude veriť ihneď."

4.2 Umiestnenie Lean lídrov pre úspech

Ak chceme integrovať Lean filozofiu a prístup do kultúry daného zdravotníckeho zariadenia, je užitočné, aby Lean lídri reportovali niekomu, kto je tak vysoko v hierarchii, ako je to len možné - pokiaľ hlásenia a komunikácia s generálnym riaditeľom nie je vykonateľná, mala by komunikácia prebiehať minimálne na úrovni s dozornou radou, námestníkmi alebo primármi. Tým, že Lean lídri oznamujú svoje myšlienky priamo tvorcom rozhodnutí, zlepšenia procesov prebehnú rýchlejšie a ľahšie.

Keďže zahrňanie Lean lídrov do výkonného tímu je pre zdravotnícke zariadenia stále novým prvkom, líši sa aj názov pozície v jednotlivých organizáciách. Niektorými spoločnými titulmi sú riaditeľ Lean transformácie a riaditeľ alebo viceprezident zlepšovania procesov. Pod Lean riaditeľom majú zdravotnícke zariadenia štandardne od dvoch do 20 Lean odborníkov a procesných trénerov.

5 ZÁVER

Lean je mnohostranný prístup k zlepšovaniu kvality. Nejde síce o nový koncept, ale pre zdravotníctvo je relatívne novým. Napriek tomu, že stále existuje akýsi odpor a nedôvera k tomuto prístupu, má hmatateľné výhody pre zdravotnícke zariadenia, v Európe alebo Spojených štátoch implementovalo túto filozofiu do svojho riadenia už množstvo zdravotníckych zariadení. Práve lídri týchto organizácií zdôrazňujú, že dôležité je najprv vytvorenie organizačnej kultúry, ktorá je ochotná prijať túto filozofiu. Bez vnímateľného a podporného personálu princípy tejto kultúry zlyhávajú. Zdravotnícke národné inštitúty po celom svete veria, že práve riadiace a operačné nástroje z iných odvetví môžu byť a budú použité v zdravotníctve na redukciu a odstránenie plytvania času, peňazí a energií. Lean metodológia je orientovaná na úctu k ľuďom a je odrazom kolektívnej kultúry a holistického poňatia skôr, než iba série častí alebo krokov. Tento fakt nemôže byť prehliadnutý vedením a tímami pri plánovaní a implementácii. Ľudia vykonávajú procesy s normálnou ľudskou variabilitou a zlepšenie musí byť citlivé, primerané a udržateľné. Práve štíhla filo-

zofia a jej zavádzanie v zariadeniach jednotlivých európskych zdravotných systémov je jedným zo spôsobov, ako nahradiť slabý a drahý systém vykonávania zdravotnej starostlivosti moderným, finančne hodnotným a úspešným systémom.

Literatúra:

BAUM, S. Hospitals can use lean thinking to drive improvements, not dysfunction. [online]. 23.3.2012 [cit. 2015-06-12]. Dostupné na internete: <<http://medcitynews.com/2012/03/how-hospitals-are-implementing-lean-healthcare-practices/>>.

GRABAN, M. A Lean Guy Visits Scott & White Hospital – Leader Standard Work, Huddles, and Lean Culture. [online]. 15.5.2013 [cit. 2015-06-10]. Dostupné na internete: <<http://www.leanblog.org/2013/05/a-lean-guy-visits-scott-white-hospital/>>.

HOLDEN, R. J. Lean thinking in Emergency Departments: A Critical Review. [online]. 01.11.2010, [cit. 2015-04-14]. Dostupné na internete: <[http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(10\)01322-3/fulltext#sec2](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(10)01322-3/fulltext#sec2)>.

CHAN, H.Y. 2014. Lean techniques for the improvement of patients flow in emergency department. In World Journal of Emergency Medicine. Vol. 1, 24-28 s.

LEAN HOSPITALS: Bringing Lean to Healthcare. [online]. [cit. 2015-06-12]. Dostupné na internete: <<https://www.leanhospitals.org/>>.

MAIDI, CH. Lean methodology in health care quality improvement. [online]. [cit. 2015-06-12]. Dostupné na internete: <<http://transitionconsultants.com/articles/19-lean-methodology-in-health-care-quality-improvement>>.

MEHTA, V. – SHAH, H. 2004. Ocharacteristics of a Work organization from a lean perspective. In Engineering Management Journal. Vol. 2, 14-19 s.

OHNO, T. 1988. Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Portland, Oregon: 1988. 143 s. ISBN 0-915-299-14-3.

SPOERL, B. How to Get Hospitals to Think „Lean”: 5 Key Principles. [online]. 12.07.2012, [cit. 2015-04-15]. Dostupné na internete: <<http://www.beckershospitalreview.com/strategic-planning/how-to-get-hospitals-to-think-lean-5-key-principles.html>>.

Ing. Lucia Mizeráková

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

Mobil: +421 904 994 892

E-mail: lucia.mizerakova@ceitgroup.eu

Ing. Marko Pedan

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

Mobil: +421 902 708 799

E-mail: pedanmarko@gmail.com



CEIT HEALTHCARE

CEIT Healthcare (oddelenie zdravotnej starostlivosti) sa zameriava na vybraný okruh služieb a poradenstvo v oblasti zdravotníctva. V rámci svojho portfólia služieb ponúka produkty šité na mieru svojich zákazníkov.

ROZVOJ A RIADENIE ĽUDSKÝCH ZDROJOV

Zamestnanci tvoria ľudský kapitál každej organizácie, preto je nevyhnutné zhodnotenie ich efektívnosti a ich riadenie. Pre organizáciu je potrebné počet a štruktúru zamestnancov vopred plánovať, stanoviť si ich optimálny stav, ktorý bude v súlade s reálnymi potrebami pri rešpektovaní platnej legislatívy.

V rámci optimalizácie procesov v zdravotníctve ponúkame:

- prepočet plnenia personálnych noriem
- systemizáciu pracovných miest
- analýzu dopadov plánovaných organizačných zmien
- vzdelávanie zamestnancov – realizáciu školení

OPTIMALIZÁCIA V ZDRAVOTNÍCTVE

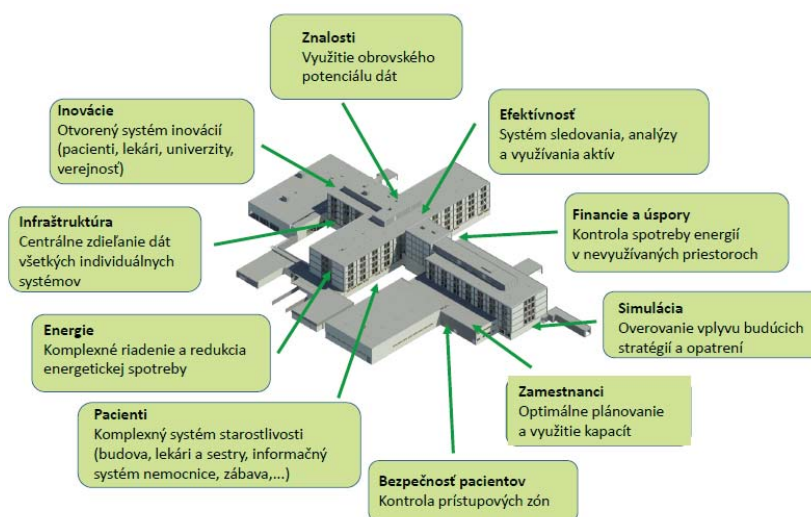
Optimalizáciou je možné dosiahnuť zníženie nákladov a odstránenie neefektívnych činností, lepšie využitie pracovnej sily, ale aj zvýšenie kvality poskytovaných služieb, a tým aj spokojnosť pacientov

V rámci optimalizácie v zdravotníctve ponúkame:

- analýzu a zmapovanie procesov
- analýzu efektivity práce
- návrhy na zefektívnenie (urgentných príjmov, operačných sál...)
- reštrukturalizáciu a nastavenie procesov v oblasti personálneho manažmentu

ZAVÁDZANIE TECHNOLÓGIÍ V OBLASTI HEALTHCARE

Moderné technológie napomáhajú k vyššej efektívitve práce v zdravotníckych zariadeniach, čím uľahčujú prácu zdravotníckemu personálu. Ich využívaním môžu zdravotnícki pracovníci ponúknuť pacientom kvalitnejšie, efektívnejšie a lacnejšie služby.



Komponenty inteligentných rečových užívateľských rozhraní

Ing. Michal Gregor, PhD., Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

S nárastom počtu úspešných aplikácií smart metód a metód umelej inteligencie narastajú v mnohých oblastiach zodpovedajúcim spôsobom aj očakávania a užívateľské požiadavky. Medzi sľubné technológie, ktoré môžu tieto požiadavky naplniť, patria inteligentné rečové užívateľské rozhrania.

Abstrakt

Článok sa zaoberá inteligentnými rečovými rozhraniami. Ide o prvú časť trojdielneho článku. Táto prvá časť predstavuje základnú štruktúru a komponenty inteligentných rečových užívateľských rozhraní. Stručne vysvetľuje, čo sú to chatbot systémy a potom sa venuje aspoň ostatným kľúčovým komponentom: bloku rozpoznávania a syntézy reči a interpreteru povelov/spätnej väzbe.

Kľúčové slová:

chatbot systém, inteligentné rozhranie, rozpoznávanie reči, syntéza reči

ÚVOD

S nárastom počtu úspešných aplikácií smart metód a metód umelej inteligencie narastajú v mnohých oblastiach zodpovedajúcim spôsobom aj očakávania a užívateľské požiadavky. Jedným z výskumných a vývojových problémov, ktoré sa riešia naprieč viacerými odvetvami, je návrh užívateľských rozhraní. Existujú viaceré hľadiská, ktoré pri vývoji rozhraní treba zohľadniť – tradične sa uvažujú napríklad ergonomické hľadiská, užívateľský komfort, vplyv na produktivitu práce, špeciálne vlastnosti vyplývajúce z povahy aplikácie a pod.

Okrem týchto tradičných hľadísk však čoraz viac na význame nabera aj inkorporácia rozličných inteligentných prvkov. Vďaka rapídному tempu vývoja nie je už ani v tejto zúženej oblasti mysliteľné poskytnúť úplný prehľad existujúcich riešení. Ako sľubný smer vývoja však možno spomenúť napríklad rozhrania schopné rozpoznávať a simulovať ľudské emócie, ktoré otvárajú priestor pre celkom nové aplikácie – napríklad robotických spoločníkov a podobne.

Osobitnou, hoci súvisiacou oblasťou sú potom rozhrania schopné komunikovať s užívateľom v priro-

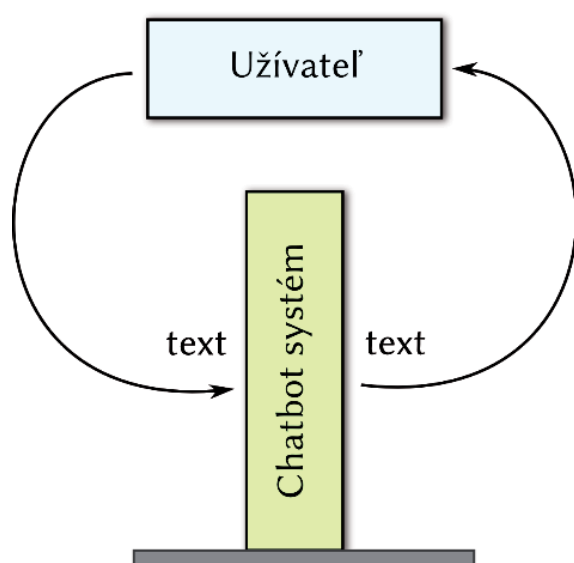
dzenej reči. Tento typ rozhraní si už v súčasnosti našiel viaceré aplikácie – patria medzi ne elektronickí asistenti ako sú Siri [1], Cortana [2] a Google Now [3], služby automatizovanej zákazníkovej podpory alebo kontaktné centrá [4, 5, 6]. Existuje aj snaha aplikovať chatboty v rámci vzdelávacích systémov [7, 8] – napr. aby odpovedali na otázky študentov a pod. Navyše sa zdá pravdepodobné, že aplikačná sféra sa bude ďalej rozširovať – tu máme na mysli napríklad aplikácie v kontexte inteligentných budov, v bežnej úžitkovej elektronike a podobne. Existujú a sú vo vývoji aj aplikácie obdobných rozhraní v hernom priemysle [9, 10, 11].

Cieľom tohto článku je poskytnúť prehľad základných informácií o vývoji v tejto oblasti. Článok má tri časti. V prvej časti predstavíme všeobecnú štruktúru inteligentného rečového rozhrania a jeho základné komponenty. V hlavných rysoch predstavíme chatbot systémy, bloky rozpoznávania a syntézy reči a napokon interpreter povelov/spätnej väzby. V nadväzujúcej časti článku sa potom budeme venovať podrobnejšie princípom tvorby chatbot systémov, ktoré budeme ilustrovať na vybraných existujúcich nástrojoch a riešení. Posledná, tretia časť článku sa bude venovať

najmä vybraným existujúcim aplikáciám inteligentných rečových užívateľských rozhraní. Ide napríklad o aplikácie v kontaktných centrách, virtuálnych asistentov aplikáciách a v hernom priemysle.

Štruktúra inteligentného rečového rozhrania

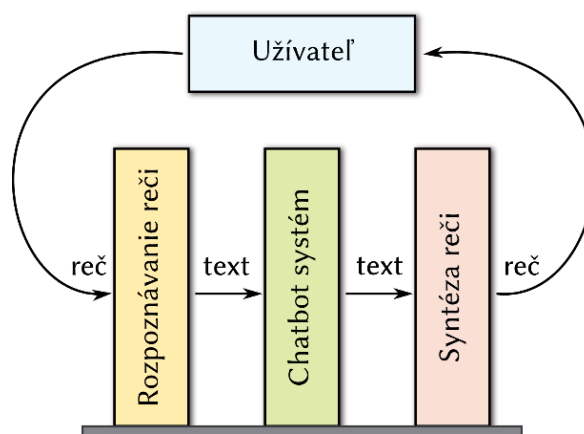
Jadrom inteligentného rozhrania schopného komunikovať v prirodzenej reči je tzv. chatbot systém. Chatbot systém je konverzačný systém, s ktorým si užívateľ vymieňa textové správy v prirodzenej reči. Snahou pritom je, aby sa komunikácia s chatbot systémom čo najviac približovala komunikácii s človekom. Základná schéma takejto interakcie je na Obr. 1.



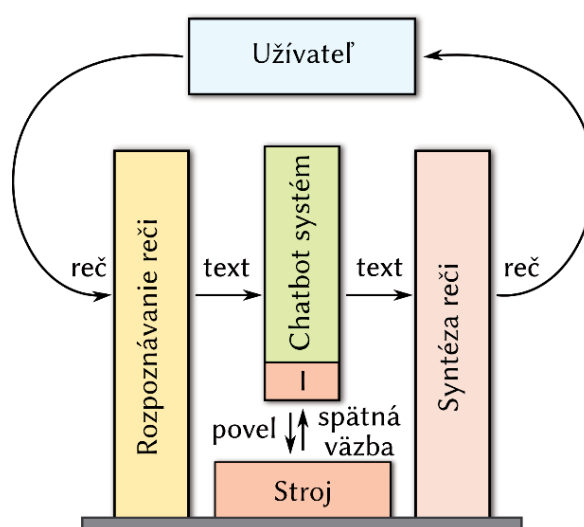
Obr. 1 Schéma použitia štandardného chatbot systému.

Inteligentné rozhrania schopné komunikovať v prirodzenej reči majú okrem jadra tvoreného chatbot systémom ešte viacero iných dôležitých komponentov. Obr. 2 ukazuje schému použitia chatbot systému s hlasovým rozhraním. Systém zostavený podľa tejto schémy nepredstavuje ešte inteligentné rozhranie, predstavuje však dôležité rozšírenie základnej schémy použitia z Obr. 1: systém má hlasové rozhranie. Užívateľ nekomunikuje priamo s chatbotom v textovej podobe, ale s ním môže komunikovať hlasovo. Pred samotný chatbot systém sa teda zaradi blok rozpoznávania reči a za chatbot systém blok určený na syntézu reči.

Ďalšie rozšírenie tejto hlasovej schémy je na Obr. 3. Tu pribudol blok stroja, ktorý komunikuje s chatbot systémom. Táto schéma teda už predstavuje rozhranie človek-stroj. V tejto rozšírenej schéme



Obr. 2 Schéma použitia chatbot systému s hlasovým rozhraním.



Obr. 3 Schéma rozhrania komunikujúceho v prirodzenej reči.

pribúdajú k štandardným úlohám chatbot systému dve nové úlohy: (a) úloha sprostredkovať relevantné časti komunikácie stroju formou povelov a (b) úloha sprostredkovať užívateľovi spätnú väzbu od stroja – znovu vo forme prirodzenej reči.

Súčasť chatbot systému zodpovednú za realizáciu týchto nových funkcií budeme označovať „I“, t.j. interpret. V závislosti od konkrétneho spôsobu implementácie chatbot systému nemusí byť v praxi medzi interpretom a zvyškom chatbot systému jasne definovaná hranica.

Opisom týchto dvoch rozšírení základného chatbot systému sme zároveň identifikovali zostávajúce komponenty rozhrania schopného komunikovať v prirodzenej reči; sú nimi: (a) systém rozpoznávania reči, (b) systém syntézy reči, (c) interpret a (d) vlastný chatbot systém.

Chatbot systémy

Ako sme už povedali, chatbot systémom rozumieme konverzačný systém, s ktorým si užívateľ vymieňa textové správy v prirodzenej reči, pričom snahou je, aby sa komunikácia s chatbot systémom čo najviac približovala komunikácii s človekom.

Existuje viacero prístupov ku konštruovaniu chatbot systémov a rovnako je k dispozícii viacero hotových nástrojov, ktoré ich zostavovanie uľahčujú. Na tomto mieste spomenieme aspoň niekoľko najznámejších nástrojov a chatbotov:

- chatbot ELIZA a ELIZA skript [12, 13];
- jazyk AIML [14, 15];
- Façade chatbot [16, 17];
- nástroj ChatScript [18];
- Cleverbot a Jabberwacky – chatboty učiace sa z komunikácie s užívateľmi [19, 20].

Na princípy činnosti jednotlivých systémov a prístupov sa pozrieme v nasledujúcej časti článku. V tejto časti povieme ešte niečo o zostávajúcich komponentoch inteligentných rečových užívateľských rozhraní.

Rozpoznávanie reči

Existujú dva fundamentálne odlišné módy rozpoznávania reči:

- rozpoznávanie izolovaných jednotiek reči,
- rozpoznávanie spojitých reči.

Pri rozpoznávaní izolovaných jednotiek je k dispozícii určitá sada kľúčových slov, ktoré vie systém od seba odlíšiť, ak dostane ako vstup nahrávku niektorého z nich. Môže ísť napríklad o krátke jednoslovné povely. Izolované rozpoznávanie sa v minulosti používalo aj v mobilných telefónoch – ako hlasová voľba. Telefón vedel rozpoznať meno kontaktu z telefónneho zoznamu a vytočiť jeho číslo. Mená však musel užívateľ predtým nahovoriť.

Naopak, pri rozpoznávaní spojitých reči sa nerozpoznávajú nahrávky jednotlivých slov alebo krátkych povelov ale celé vety či viacero viet. Rozpoznávanie je priebežné – reč sa priebežne transformuje na text, resp. do nejakej inej žiaducej podoby. Spojité rozpoznávanie možno realizovať akýmsi zrefazením akustických modelov určených na rozpoznávanie izolovaných jednotiek.

V súčasnosti používajú špičkové systémy rozpoznávania na modelovanie temporálnych aspektov

reči (t.j. spojitie rozpoznávanie, postupnosť jednotiek reči v čase) najčastejšie nejakú formu skrytých Markovových modelov. Akustické modely elementárnych jednotiek reči – slov alebo častejšie jednotlivé fonémy (t.j. izolované jednotky) – možno tiež modelovať skrytými Markovovými modelmi, prípadne Gaussovskými zmesami, ale lepšie výsledky možno dosiahnuť so sofistikovanejšími modelmi – napr. s umelými neurónovými sieťami.

Pri rozpoznávaní reči, tak ako pri mnohých podobných úlohách, sa tradične nevychádza priamo z akustického signálu, ale sa signál najprv predspracuje – najčastejšie nejakou formou spektrálnej analýzy. Týmto sa pôvodná ťažko čitateľná informácia transformuje do podoby, v ktorej možno ľahšie rozpoznať vzory. V ostatnom čase sa tento prístup začína nahrádzať metódami, ktoré umožňujú naučiť akustický model vykonávať aj fázu predspracovania – aby sa nemuseli vhodné transformačné algoritmy hľadať ručne. Takýto prístup umožňuje hlboké učenie a hlboké neurónové siete.

Špičkové systémy rozpoznávania sú teda obyčajne hybridné. Napríklad Google Speech Recognition systém pôvodne kombinoval Gaussovske zmesi (ako akustický model) a skryté Markovove modely (ako temporálny model) [21]. Neskôr sa pôvodný akustický model nahradil hlbokou neurónovou sieťou, čím sa počet chýb podľa [22] znížil o 20 až 25 percent.

Zrejme najznámejším otvoreným riešením na rozpoznávanie reči je javový nástroj CMU Sphinx [23] od Carnegie Mellon University, ktorý sa využíva vo viacerých softvérových projektoch ako sú virtuálni asistenti [24] či viaceré desktopové a mobilné aplikácie [25, 26] a odnedávna dokonca ako komponent jednej počítačovej hry [27].

Syntéza reči

Podobne ako v rozpoznávaní reči, aj v oblasti syntézy reči patria medzi klasické prístupy akustické modely založené na skrytých Markovových modeloch alebo Gaussovských zmesiach [28]. Preto nie je prekvapivé, že sa v poslednej dobe aj v tejto oblasti experimentuje s použitím hlbokých neurónových sietí. Príklady možno nájsť napríklad v [28]. V [29] napríklad autori jeden taký systém porovnávajú (na základe objektívnych aj subjektívnych kritérií) so syntézou reči na báze skrytých Markovových modelov. Neurónové siete dosiahli v tomto prípade podstatne lepšie výsledky.

Otázka syntézy reči sa však neobmedzuje len na voľbu a tréningovanie vhodného akustického modelu – pre prirodzene znejúcu reč je veľmi dôležité, aby systém vedel aplikovať dôraz na určité slová vo vete, aby dokázal meniť melódiu reči, identifikovať a vyjadriť emocionálne zafarbenie textu a pod. Systémy, ktoré aspoň na určitej úrovni naplňajú tieto požiadavky, dokážu syntetizovať podstatne kvalitnejší rečový signál.

Za príklad môže poslužiť systém spoločnosti IVONA – technológia BrightVoice [30], ktorá je okrem dôrazu, intonácie a ďalších lingvistických javov napríklad schopná zvládnuť aj prepisovanie skratky, značiek a pod. do zrozumiteľnej a vysloviteľnej podoby. Čo sa týka rozpoznávania a syntetizácie emócií, možno pozrieť napríklad štúdiu [31], ktorá obsahuje prehľad niektorých prístupov a dátových množín súvisiacich s touto úlohou.

Okrem mnohých komerčných syntetizátorov ako sú IVONA [32], Google Text-to-Speech (mobilná aplikácia) [33], Acapela [34] a ďalšie, existuje aj niekoľko otvorených syntetizátorov. Medzi najznámejšie z nich patria zrejme Festival od University of Edinburgh [35] a Flite (menšia a rýchlejšia alternatíva ku Festivalu) od Carnegie Mellon University [36].

Interpreter: povelý a spätná väzba

Poslednou zložkou inteligentného rečového rozhrania, ktorou sa budeme zaoberať, je interpreter – komponent, ktorý interpretuje užívateľské príkazy a zabezpečuje ich vykonanie. Aj v tejto oblasti existuje za poslednú dobu značný vývoj. Existuje už aj viacero praktických aplikácií, ktoré na určitej úrovni realizujú celú schému inteligentného rečového rozhrania ako sme ju uviedli. Máme tu na mysli služby tzv. virtuálnych asistentov ako sú napr. Siri [1], Cortana [2] alebo Google Now [3].

Väčšina nástrojov na tvorbu chatbotov umožňuje s textovou odpoveďou spojiť aj vykonanie určitej akcie. Samozrejme, ak sa databáza chatbot-a plní ručne, bude väčšinou jeho schopnosť reagovať na povelý pomerne obmedzená. V prípade samotných textových reakcií sa chatboty takéto nedostatky snažia maskovať použitím nejakej generickej odpovede. V prípade povelov je maskovanie omnoho problematickejšie – interpreter buď správne identifikuje akciu, ktorú má vykonať, alebo nie. Niektorí virtuálni asistenti riešia problém tak, že vopred špeci-

fikujú tvar dopytov spojených s akciami a od užívateľa vyžadujú, aby požiadavky formuloval práve takým spôsobom.

Aj čo sa týka interpretácie povelov, máme do budúcnosti dôvody na opatrný optimizmus – nielenže dochádza k vývoju klasických nástrojov na spracovanie prirodzenej reči, ale množia sa aj výsledky menej konvenčných experimentov ako je napr. aplikácia rekurentných neurónových sietí na modelovanie textu v [37]. Tu autori vytvorili pomocou hlbokoj rekurentnej siete generatívny model, ktorý sa učil z textov na Wikipedii.

Text sa modeluje po písmenkách (nie po slovách alebo n-gramoch), čo je dosť nezvyklý prístup. Následne bol model schopný generovať pomerne dobré texty – väčšinou zvládol aj na dlhšie vzdialenosti uzatvárať zátvorky, používal korektné tvary slov a pod. Ako ukazuje Hinton v [38], model nadobudol z Wikipedie pomerne dobré syntaktické, ale aj sémantické znalosti. Vie napríklad odlíšiť jednotné a množné číslo a doplniť správne časované sloveso.

Je teda dôvod dúfať, že interpretery sa budú v budúcnosti posúvať od pomerne jednoduchých, málo robustných povelov k snahe skutočne porozumieť obsah dotazu a reagovať nie na kľúčové slová či vzory (akokoľvek sofistikované), ale na jeho sémantiku.

Záver

V článku sme predstavili základnú štruktúru inteligentného rečového užívateľského rozhrania spoločne s krátkou charakteristikou jeho základných komponentov. Na úvod sme uviedli krátku charakteristiku chatbot systémov. Podrobnejšie informácie o metódach konštrukcie chatbot systémov a o existujúcich nástrojoch budeme prezentovať v druhej časti článku. Tretia časť článku sa bude venovať predovšetkým vybraným existujúcim aplikáciám inteligentných rečových rozhraní.

V ďalších statiach tejto prvej časti sme sa potom venovali ostatným komponentom: bloku rozpoznávanie a syntézy reči a interpreteru povelov/spätnej väzbe. Poukázali sme na niektoré aktuálne trendy vývoja v súvisiacich oblastiach ako sú napríklad v poslednej dobe sa objavujúce dobré výsledky spojené s využitím hlbokých neurónových sietí. Viaceré sľubné a úspešné aplikácie v týchto oblastiach nám dávajú dôvod k optimizmu, čo sa týka ďalšieho vývoja.

Literatúra:

- [1] Siri. [online]. URL: <<https://www.apple.com/ios/siri/>> (cit. 29. 10. 2014).
- [2] Cortana. [online]. URL: <<http://www.microsoft.com/en-us/mobile/campaign-cortana/>> (cit. 13. 4. 2015).
- [3] Introducing Google Now. [online]. URL: <<http://www.google.com/landing/now/#whatitis>> (cit. 29. 10. 2014).
- [4] Teneo Virtual Assistant. [online]. URL: <<http://www.artificial-solutions.com/natural-language-interaction-products/teneo-virtual-assistant/>> (cit. 29. 10. 2014).
- [5] The Complete Customer Self-Service with Virtual Agent, Live Chat & Helpdesk. [online]. URL: <<http://www.inteliwise.com/en/>> (cit. 29. 10. 2014).
- [6] Pandorabots. [online]. URL: <<http://www.pandorabots.com/>> (cit. 29. 10. 2014).
- [7] Feng, D. – Shaw, E. – Kim, J. Hovy, E. An intelligent discussion-bot for answering student queries in threaded discussions. In Proceedings of the 11th international conference on Intelligent user interfaces, pp. 171–177. ACM, 2006.
- [8] Kerlyl, A. – Hall, P. Bull, S. Bringing Chatbots into Education: Towards Natural Language Negotiation of Open Learner Models. In Applications and Innovations in Intelligent Systems XIV, pp. 179–192. Springer, 2007.
- [9] Wilcox, B. Beyond Façade: Pattern Matching for Natural Language Applications. [online], 2011. URL: <http://www.gamasutra.com/view/feature/134675/beyond_fa%C3%A7ade_pattern_matching.php> (cit. 10. 11. 2014).
- [10] Bot Colony. [online]. URL: <<https://www.botcolony.com/>> (cit. 10. 11. 2014).
- [11] Joseph, E. Natural Language Understanding and Text-to-Animation in Bot Colony. [online], 2014. URL: <http://www.gamasutra.com/blogs/EugeneJoseph/20140626/219765/Natural_Language_Understanding_and_TexttoAnimation_in_Bot_Colony.php> (cit. 10. 11. 2014).
- [12] Weizenbaum, J. ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. Communications of the ACM, 9(1):36–45, 1966.
- [13] Shawar, B. A. Atwell, E. A comparison between ALICE and Elizabeth chatbot systems. Research report 2002.19, University of Leeds, School of Computing, 2002.
- [14] Artificial Intelligence Markup Language (AIML) Version 1.0.1. [online], 2011. URL: <<http://www.alicebot.org/TR/2011/>> (cit. 10. 11. 2014).
- [15] AIML 2.0 Working Draft. [online], 2014. URL: <<https://docs.google.com/document/d/1wNT25hJRyupcG51aO89UcQEIG-HkXRXusukADpFnDs4/pub>> (cit. 10. 11. 2014).
- [16] Mateas, M. Stern, A. Façade: An experiment in building a fully-realized interactive drama. In Game Developers Conference, pp. 4–8. 2003.
- [17] Mateas, M. Stern, A. Procedural authorship: A case-study of the interactive drama Façade. Digital Arts and Culture (DAC), 2005.
- [18] ChatScript. [online]. URL: <<http://sourceforge.net/projects/chatscript/>> (cit. 10. 11. 2014).
- [19] Carpenter, R. Cleverbot.com – A Clever Bot – Speak to an AI With Some Actual Intelligence? [online]. URL: <<http://www.cleverbot.com/>> (cit. 1. 12. 2014).
- [20] Carpenter, R. Jabberwacky – Live Chat Bot. [online]. URL: <<http://www.jabberwacky.com/>> (cit. 1. 12. 2014).
- [21] Hinton, G. – Deng, L. – Yu, D. et al. Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: The shared views of four research groups. Signal Processing Magazine, IEEE, 29(6):82–97, 2012.
- [22] Google Puts Its Virtual Brain Technology to Work. [online], 2012. URL: <<http://www.technologyreview.com/news/429442/google-puts-its-virtual-brain-technology-to-work/>> (cit. 14. 4. 2015).

2015).

- [23] CMU Sphinx. [online], 2015. URL: <<http://cmusphinx.sourceforge.net/>> (cit. 14. 4. 2015).
- [24] ILA Voice Assistant. [online], 2015. URL: <<http://cmusphinx.sourceforge.net/2015/01/ila-voice-assistant/>> (cit. 14. 4. 2015).
- [25] Pocketvox is listening you! [online], 2014. URL: <<http://cmusphinx.sourceforge.net/2014/11/pocketvox-is-listening-you/>> (cit. 14. 4. 2015).
- [26] CMUSphinx is available on Windows Phone Platform. [online], 2014. URL: <<http://cmusphinx.sourceforge.net/2014/09/cmusphinx-is-available-on-windows-phone-platform/>> (cit. 14. 4. 2015).
- [27] Virtual Assistants in Games. [online], 2015. URL: <<http://cmusphinx.sourceforge.net/2015/03/virtual-assistants-in-games/>> (cit. 14. 4. 2015).
- [28] Ling, Z.-H. – Kang, S.-Y. – Zen, H. et al. Deep Learning for Acoustic Modeling in Parametric Speech Generation: A systematic review of existing techniques and future trends. Signal Processing Magazine, IEEE, 32(3):35–52, 2015.
- [29] Ze, H. – Senior, A. Schuster, M. Statistical parametric speech synthesis using deep neural networks. In Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013 IEEE International Conference on, pp. 7962–7966. IEEE, 2013.
- [30] Text-to-Speech: Technologies That Create Lifelike Voices. [online]. URL: <<https://www.ivona.com/en/about-us/text-to-speech/>> (cit. 5. 5. 2015).
- [31] Koolagudi, S. G. Rao, K. S. Emotion recognition from speech: a review. International Journal of Speech Technology, 15(2):99–117, 2012.
- [32] Ivona. [online]. URL: <<https://www.ivona.com>> (cit. 5. 5. 2015).
- [33] Google Text-to-Speech. [online]. URL: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.tts&hl=en>> (cit. 5. 5. 2015).
- [34] Acapela. [online]. URL: <<http://www.acapela-group.com/>> (cit. 5. 5. 2015).
- [35] The Festival Speech Synthesis System. [online]. URL: <<http://www.cstr.ed.ac.uk/projects/festival/>> (cit. 5. 5. 2015).
- [36] CMU Flite: a small, fast run time synthesis engine. [online]. URL: <<http://www.festvox.org/flite/>> (cit. 5. 5. 2015).
- [37] Sutskever, I. – Martens, J. Hinton, G. E. Generating text with recurrent neural networks. In Proceedings of the 28th International Conference on Machine Learning (ICML-11), pp. 1017–1024. 2011.
- [38] Hinton, G. Tieleman, T. Lecture 8.3 – Learning to predict the next character using HF. COURSE: Neural Networks for Machine Learning, 4, 2012.

Ing. Michal Gregor, PhD.

Katedra riadiacich a informačných systémov
Žilinská univerzita

Adresa: Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

Tel. číslo: +421 41 513 33 48

E-mail: michal@gregor.sk

Prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a. s.

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu



Trénink mistrů improvizace

Vasquez Martin a kolektiv

Přinášíme vám hry k tréninku improvizace v mluveném projevu, prezentacích, ve veřejném vystupování a v mezilidské komunikaci. Tuto knihu jistě ocení všichni fanoušci improvizace, ale i ti, kteří veřejně vystupují, pracují v kreativních profesích, vyučují nebo lektorují, a studenti uměleckých škol. Improvizační cvičení jsou jako recepty. Na papíře vypadají strašně nudné. A co hůř, nedá se k nim připojit lahodný obrázek jídla. Je to prostě souhrn slov a vět, takže když knihu listujete, nevidíte nic zajímavého. Jakmile se však do improvizčních cvičení se svými hráči, žáky nebo kolegy pustíte, zažijete mnohá dobrodružství. To, co se na papíře zdá být nudné, se během hry stává velkým zážitkem.

14×21 cm | 184 stran | Katalogové číslo: 25061 | ISBN: 978-80-247-5231-0



Nenechte svůj mozek zahálet

Začněte jej využívat na maximum

Stenger Christiane

Po přečtení nové knížky od několikanásobné juniorské mistryně světa v paměťových disciplínách už váš mozek nikdy nebude stejný jako dřív! Poznejte tajemství fungování svého mozku, naučte se techniky, jak jej trénovat, a vydejte se vstříc vlastní genialitě!

16×23 cm | 208 stran | Katalogové číslo: 3698 | ISBN: 978-80-247-5480-2



Trénink techniky řeči

Naučte se mluvit barevně

Špačková Alena

Jediná komplexní tréninková učebnice mluvní techniky u nás je určena všem, kteří chtějí hovořit kultivovaným a zvukovým hlasem, potlačit zvukovou monotónnost svého projevu a posílit vyzařování své osobnosti. Ocení ji moderátoři, politikové, učitelé, herci, tiskoví mluvčí, studenti a všichni, kdo mluví na veřejnosti.

17×24 cm | 256 stran | Katalogové číslo: 3941 | ISBN: 978-80-247-5578-6



Více než 100 cvičení pro zklidnění a prožívání přítomnosti

Hasson Gill

V této malé přehledné knize vám přinášíme více než 100 cvičení s tipy, návrhy a technikami, které vám pomohou se lépe soustředit na svůj život a srovnat si myšlenky. Na rozdíl od ostatních knih na podobné téma je tato kniha velmi praktická. U každého cvičení najdete stránku textu a stránku konkrétních cvičení, návodů a doporučení, která může vyzkoušet a zlepšit tak svůj život. Po přečtení této knihy zjistíte, že uvědomění si sebe sama a prožívání současnosti není jen pro filozofy, mystiky, buddhisty, akademiky či psychology – je dobré a prospěšné i pro vás osobně.

13×18 cm | 124 stran | Katalogové číslo: K369 | ISBN: 978-80-247-5573-1



Intuice a bezchybné rozhodování

Ve skutečnosti už to víte

Walsh Becky

Jak by se vám žilo, kdybyste věděli, že všechna vaše rozhodnutí jsou správná?

O kolik lépe by se vám dařilo v práci a ve vztazích?

Jak hluboká přátelství byste mohli mít, kdybyste věděli, komu věřit?

14×21 cm | 200 stran | Katalogové číslo: 3941 | ISBN: 978-80-247-5578-6



Tajemství motivace

Jak zařídit, aby pro vás lidé rádi pracovali – 3., rozšířené vydání

Plamínek Jiří

Potřebujete, aby lidé kolem vás dělali to, co od nich očekáváte?

Návod naleznete v této knize. Odhalí vám univerzálně platná pravidla motivace včetně jejich vnitřních i vnějších vlivů a také to, v jaké situaci které vlivy dominují, a poznáte,

jak fungují vztahy mezi různými motivačními typy lidí.

14×21 cm | 160 stran | Katalogové číslo: 3491 | ISBN: 978-80-247-5515-1



Světové standardy projektového řízení

pro malé a střední firmy

Máchal Pavel, Kopečková Martina, Presová Radmila

Poprvé na českém trhu porovnávají zkušenosti autoři tří celosvětově používané standardy projektového managementu: IPMA, PMI a PRINCE2. Publikace je určena pracovníkům malých a středních firem, kteří chtějí do firmy implementovat principy projektového řízení, a dále studentům vysokých škol a posluchačům kurzů projektového řízení. Manažerům kniha umožní snadnější komparaci a výběr standardu pro svou firmu a studentům pomůže lépe se orientovat v těchto standardech.

14×24 cm | 160 stran | Katalogové číslo: 3923 | ISBN: 978-80-247-5321-8



Skutečná pravidla života

Jak se vyrovnat s životními podmínkami podle svého

Druck Ken

Bez ohledu na to, co říkáme nebo čemu věříme, zjišťujeme, že život má tak nějak svá vlastní pravidla. A nejsou zdaleka taková, jaká jsme mysleli, že jsou. Často nám život přináší něco jiného, než jsme očekávali. Co s tím? Jak se s tímto zjištěním vypořádáme a jak zvládneme jít dál? Ken Druck nabízí čtenáři způsob, jak přetžit životní tragédie – jak se s nimi alespoň částečně vypořádat, jak i přes ty největší ztráty v životě jít dál a nevzdat se naděje na znovuvybudování pocitu štěstí. On sám zažil obrovskou ztrátu v životě (když mu tragicky zemřela dcera) a kvůli této kruté životní zkušenosti začal být schopen začít rozlišovat vlastní přání a představy o životě a skutečnou pravdu.

14×21 cm | 240 stran | Katalogové číslo: 8139 | ISBN: 978-80-247-4696-8



Jak prokouknout druhé lidi

Příručka bývalého experta FBI

Navarro Joe, Karlins Marvin

Tvrdí, že je to jeho nejlepší nabídka. Je tomu ale skutečně tak? Říká, že souhlasí. Opravdu? Slibuje, že už to nikdy neudělá. Ale stejně to zase udělal... Chcete se podobným nepřijemným překvapením vyhnout, být o krok napřed před ostatními? Nechte si poradit od Joea Navarra, bývalého agenta kontrarozvědky FBI a uznávaného experta na neverbální chování. V knize vysvětluje, jak rychle "přečíst" druhé lidi: jak odhalit jejich názory a myšlenky, dešifrovat pocity a chování, vyhnout se skrytým léčkám a poznat klamně a podvodně jednání.

17×24 cm | 224 stran | Katalogové číslo: 3858 | ISBN: 978-80-247-3350-0

Knihy si můžete objednat na 0911 806 866

Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik

Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien, Migration

BAUERNHANSI, T. – ten HOMPEL, M. – VOGEL-HEUSER, B. (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien, Migration. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2014. 634 S. ISBN 978-3-658-04681-1

Industrie 4.0 je názov veľkého inovačného hnutia, ktoré bolo naštartované v priemyselne najvýkonnejšej európskej ekonomike, v SRN. Je reakciou nemeckých vedcov a jej priemyslu na výskumné programy EÚ, smerované k podnikom budúcnosti.

Nemeckí vedci a priemyselníci zobrali túto tému úplne vážne a ako je to zvykom v Nemecku, úplne pragmaticky. Industrie 4.0 sa tak stalo nielen novým marketingovým hitom Nemecka, ale zároveň novou platformou pre mobilizáciu národných výskumných zdrojov a ich zapojenie do ďalšieho zvyšovania konkurencieschopnosti nemeckého priemyslu.

Obsah knihy Industrie 4.0 je zostavený ako súbor prác popredných nemeckých vedcov a výskumníkov o ďalšom rozvoji problematiky inteligentných tovární (Smart Factory). Celá problematika je rozdelená do piatich kapitol. Úvodná časť obsahuje zdôvodnenie, prečo má program Industrie 4.0 veľký význam pre národnú i svetovú ekonomiku a aké sú podmienky jeho úspešného zavedenia. V druhej kapitole sa nachádza opis princípov celého programu, možné scenáre jeho naplnenia, jeho vplyvu na dnešnú automatizáciu a logistiku, doplnené zásadami tvorby rekonfigurovateľných výrobných systémov v automobilovom priemysle. Tretia kapitola sumarizuje základné technológie a uvádza prehľadné informácie o vybraných emergentných technológiách, akými sú: digitálny podnik, adaptívna logistika, priemyselný internet vecí, cloud computing a spoľahlivosť a bezpečnosť jeho riešení, virtuálna a rozšírená realita, systémy pre spoluprácu človeka s technikou, big data systémy či kyberneticko-fyzikálne systémy. V štvrtej kapitole je popísaná problematika migrácie klasických automatizačných technológií do nového prostredia Industrie 4.0. V piatej kapitole sa autori zamýšľajú nad budúcnosťou Industrie 4.0.



Kniha je pomerne obsiahla a ponúka súhrnne spracované vzácne zdroje k problematike Industrie 4.0 a príklady praktických výstupov implementácie týchto technológií v nemeckom priemysle.

Táto kniha by nemala chýbať v žiadnej technickej knižnici. Je zvlášť užitočná pre projektantov budúcich výrobných systémov, logistikov a vedcov pracujúcich na výskume podnikov budúcnosti.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Mladí ľudia na slovenskom trhu práce

Ing. Miroslav TKÁČ, PhD.

Mladí ľudia sú budúcnosťou každej krajiny. Z toho dôvodu je nezamestnanosť mladých ľudí vzhľadom na jej vysokú úroveň a veľmi mierne tempo poklesu v pokrízových rokoch v centre pozornosti viacerých krajín Európskej únie.

V Slovenskej republike je situácia obzvlášť závažná, pretože napriek jednému z najvyšších rastov HDP spomedzi krajín EÚ 28 má miera nezamestnanosti mladých ľudí prevažne stagnujúci charakter. V súčasnosti je SR z hľadiska výšky miery nezamestnanosti osôb do 25 rokov na 7. priečke za krajinami ako sú Španielsko, Grécko alebo Chorvátsko.

Určitý problém tkvie aj v samotnej definícii mladého človeka ako osoby vo veku do 25 rokov, čo pri súčasnom trende zvyšovania vzdelanostnej úrovne mladej pracovnej sily, vyššej flexibility štúdia a zlej reputácii bakalárskeho stupňa ako ucelenej formy štúdia spôsobuje, že v skupine osôb vo veku 15 až 24 rokov, z ktorých sa vypočítava miera nezamestnanosti, je vylúčené veľké množstvo osôb študujúcich na vysokých školách. Problematika znižovania miery nezamestnanosti mladých ľudí sa tak značne stáva problematikou riadenia a organizácie stredného odborného školstva a redukovania predčasného ukončenia školskej dochádzky.

Uvedenú skutočnosť je možné pozorovať v Tabuľke 1, kde v roku 2014 má iba 7,5 % populácie vo veku 15 – 24 rokov ukončený niektorý stupeň vysokoškolského vzdelania (ISCED 5 – 8). Vo vekovej skupine 25 – 29 ročných majú vysokoškolsky vzdelané osoby podiel 33%. Pri mladých ľuďoch do 25 rokov je taktiež možné pozorovať pokles podielu ľudí s ukončeným vysokoškolským vzdelaním v posledných dvoch rokoch, pričom vo veku 24 rokov by už väčšina študentov mala mať ukončený bakalársky stupeň štúdia. Táto skutočnosť môže byť indikátorom poklesu záujmu o vysokoškolské štúdium alebo iba prejavom podstatne neskoršieho ukončovania vysokoškolského štúdia z iných dôvodov.

Vzdelanostnú štruktúru vekovej skupiny 25 až 29 ročných možno s toleranciou istej odchýlky považovať za vzdelanostnú štruktúru, ktorú budú mať aj mladší pracovníci po definitívnom ukončení vzdelávacieho procesu. Z tohto dôvodu možno predpokladať, že v populácii bude naďalej existovať skupina obyvateľstva s maximálne dosiahnutým nižším sekundárnym vzde-

Tab. 1 Podiel populácie podľa stupňa vzdelania klasifikácie ISCED vo vybraných vekových skupinách

Vek. Skupina	Stupeň vzdelania	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
15 - 24	ISCED 0 - 2	47	47	46	45	45	45	45	44	44	44	44
	ISCED 3 - 4	50	51	52	52	51	51	49	49	48	48	49
	ISCED 5 - 8	2,4	2,5	2,7	2,9	3,4	4,6	6,1	7,1	8,4	8,1	7,5
25 - 29	ISCED 0 - 2	6,4	7,6	6,3	6	5	5,1	6,5	6,9	5,6	5,8	7,7
	ISCED 3 - 4	78	75	75	74	74	71	68	65	64	62	59
	ISCED 5 - 8	16	18	19	20	21	24	26	28	30	33	33

zdroj: EUROSTAT. Young people with a given education attainment level by sex and age

laním, uplatniteľná najmä v rámci hlavných tried 5 a 9 klasifikácie SK ISCO-08, ktoré sa vyznačujú veľmi nízkou úrovňou miezd. Najväčšia časť mladej populácie (viac ako 50 %) bude mať ukončené vyššie stredné vzdelanie, ktoré podľa správ viacerých inštitúcií a zamestnávateľov nepripravuje absolventov v potrebnej štruktúre a kvalite ako si vyžaduje trh. Vysoký podiel vysokoškolsky vzdelanej populácie, ktorý sa v priebehu posledných 10 rokov vo vekovej skupine 25 – 29 rokov zdvojnásobil, spôsobil presýtenie trhu vysokoškolskou pracovnou silou najmä v rámci niektorých humanitných odborov a častokrát vytlačanie absolventov stredných odborných škôl vysokoškolskými absolventmi na trhu práce.

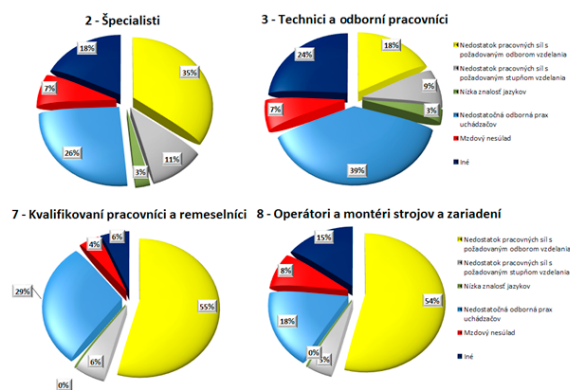
V záujme zvyšovania uplatniteľnosti mladých ľudí v budúcnosti sa ako najvhodnejším riešením javí optimalizácia štruktúry vzdelávacích odborov na stredných odborných, ako aj vysokých školách, aby štruktúra absolventov lepšie zodpovedala štruktúre voľných pracovných miest.

Za týmto účelom je nevyhnutné v prvom rade poznať odvetvia, v ktorých mladí ľudia nachádzajú uplatnenie a zamestnanie v rámci týchto odvetví, úspešnosť škôl pri umiestňovaní svojich absolventov na trhu práce a v neposlednom rade samotné požiadavky trhu práce.

Z údajov databázy ISCP vyplýva, že sektormi s najvyšším podielom mladých zamestnancov do 25 rokov sú sekcie klasifikácie SK NACE Rev.2 78 – Sprostredkovanie práce a 92 – Činnosti herní a stávkových kancelárií, ktoré zamestnávajú najmä osoby s vyštudovanými stredoškolskými programami buď bez maturity (56% všetkých zamestnancov do 25 rokov v sekcii 78) alebo s maturitou (73% v sekcii 92). Najvyšší podiel vysokoškolákov na celkovom počte mladých zamestnancov (9,8%) spomedzi odvetví s vysokým podielom mladých ľudí je v sekcii 93 – Športové, zábavné a rekreačné činnosti.

Uplatniteľnosť absolventov stredných odborných škôl v školskom roku 2012/2013 v rámci odborov štúdia bola veľmi nízka. Viac ako 7% absolventov sa v optimálnom zamestnaní vzhľadom na ukončený odbor vzdelania uplatnilo iba v dvoch skupinách odborov klasifikácie KOV, ktorými sú Zdravotnícke odbory vzdelávania na stredných zdravotníckych školách (27,5% absolventov s optimálnym uplatnením) a Technická chémia silikátov (21,4%). Prácu si absolventi vo väčšine odborov našli mimo optimálnych alebo alternatívnych zamestnaní. Z celkového počtu absolventov SOŠ až 24,4% pokračovalo v štúdiu na vysokých školách a 29,7% sa nachádzalo v evidencii uchádzačov o zamestnanie. Je nutné taktiež poukázať na vysoký podiel nezarađených ab-

solventov (34,2%) z celkového počtu, ktorí môžu buď pracovať alebo študovať v zahraničí, byť dobrovoľne nezamestnaní alebo pracovať na živnosť.



Graf 1 Príčiny náročného obsadzovania pracovných miest v zamestnaniach spadajúcich do hlavných tried 2, 3, 7 a 8 klasifikácie SK ISCO-08 v SR

Zdroj: Výskumno-štatistická a poradensko-inovačná spoločnosť TREXIMA Bratislava

Malá miera uplatniteľnosti absolventov stredných odborných škôl nielen celkovo na trhu práce, ale aj po dezagregácii podľa vyštudovaných študijných odborov, indikuje potrebu prepracovania obsahu vzdelávania na stredných odborných školách a najmä odlišný spôsob prerozdelenia žiakov na jednotlivé odbory stredných odborných škôl tvorbou vhodných motivačných mechanizmov pre školy aj žiakov. Prieskum realizovaný spoločnosťou Trexima u zamestnávateľov zároveň potvrdil okrem nedostatku kvalifikovaných pracovníkov s požadovaným odborom vzdelania aj nedostatočnú odbornú prax uchádzačov o zamestnanie, pričom toto zistenie platilo pre pozície obsadzované osobami so stredoškolským aj vysokoškolským vzdelaním. Práve z tohto dôvodu by malo byť umožnené (ak nie vyžadované) študentom získať relevantnú prax už počas vzdelávacieho procesu za účelom zabezpečenia plynulého prechodu zo školských lavíc na trh práce.

Zdroje:

EUROSTAT. Young people with a given education attainment level by sex and age [yth_demo_040].

EUROSTAT. Unemployment rate by sex and age groups - annual average [une_rt_a].

Databázy spoločnosti TREXIMA.

Ing. Miroslav TKÁČ, PhD.

senior konzultant úseku štatistik a prognózovania

Adresa: TREXIMA Bratislava, spol. s r.o.

Drobného 29

844 07 Bratislava

E-mail: tkac@trexima.sk

Closing the Gap

Professor dr. Peter Totterdill

Abstract

Although there is extensive evidence of the organisational and workforce benefits of workplace innovation, successive studies make clear that the spread of these practices is limited. The number of organisations investing systematically in workplace innovation is at best some fifteen percent across the EU. This can be explained in terms of an overemphasis on technology in addressing innovation combined with low levels of awareness and access to knowledge relating to non-technological innovation. EUWIN, established by the European Commission, is designed to address these obstacles.

Key Words:

workplace innovation; organisational innovation; knowledge sharing; EUWIN.

Introduction: there is a gap, and it's not going away

Two things are clear.

Firstly there is a vast and growing body of evidence to show that workplace innovation, practices which empower employees to make day-to-day-decisions, challenge established practices, contribute ideas which are heard at the most senior levels of an organisation, lead to better business results as well as enhanced workforce health and engagement. As European businesses struggle to emerge from recession, this evidence would seem to offer an important resource for enhanced competitiveness, increasing productivity and the rate of innovation.

Secondly it is equally clear that most businesses are either unaware of this evidence, or that they are unable or unwilling to act on it. Successive surveys demonstrate a substantial gap between research evidence of "what works" and common workplace practice.

The problem

Europe is facing a difficult paradox. Despite the evidence of organisational benefits successive studies make clear that the spread of these practices is limited. The number of organisations investing systematically in workplace innovation is at best some fifteen percent across the EU.

The 2010 European Working Conditions Survey (EWCS) (Eurofound, 2012) reveals disturbing findings:

- Job autonomy has not risen in the past decade. While there has been some improvement in the

ability of workers to determine the sequence in which they undertake tasks this has been offset by decrease in autonomy over methods.

- Over the last twenty years some 15% more workers experience working to tight deadlines.
- Stimulating work has not increased during the last twenty years. The frequency of repetitive tasks has remained the same and the degree of monotonous work has slightly increased.
- Only 47% of European workers are involved in improving work organisation or work processes in their department or organisation.
- Only 47% are consulted on target setting relating to their own work for their work are set.
- Only 40% can influence key decisions that affect their work.

The EWCS results show important variations in the spread of active and learning forms of work organisation across EU Member States, with a clear distinction between Northern European and Southern/Eastern European countries explained by past and present industrial relations contexts, economic policies and political systems.

The limited distribution of workplace innovation across Europe can be understood in terms of several mutually reinforcing factors including:

- an excessive tendency to see innovation purely in terms of technology;
- low levels of awareness of non-technological innovative practice and its benefits amongst managers, social partners and business support organisations;

- poor access to robust methods and resources capable of supporting organisational learning and innovation;
- the commodification of knowledge by consultants because the top-down application of generalisable concepts fails to engage managers and ignores employees' tacit knowledge;
- uneven provision across Europe of knowledge-based business services and other publicly provided forms of support;
- the failure of vocational education and training to provide knowledge and skills relevant to new forms of work organisation.

Management resistance to empowering work practices can be explained in terms of the embedded structures that shape an organisation's behaviour and practice. Power is very often seen as a zero-sum game: to empower workers, managers have to lose it, potentially challenging their self-identity and status within the organisation. Such ingrained resistance is often characterised by high levels of immunity to evidence that better ways of working might exist. This, however, is a misunderstanding. When power is shared the overall sum increases, enhancing the capacity of managers and employees alike and thereby that of the entire organisation.

One of the most extensive surveys into why organisation do not introduce new forms of work organisation or the obstacles they encounter when they do, was undertaken by Business Decisions Limited in 2002 on behalf of the European Commission (Business Decisions, 2002). It found surprisingly high numbers of organisations that were well aware of new forms of work organisation but declined to introduce them, dismissing them as inappropriate to their customers' needs or citing 'organisational inertia'.

The 'analytical rejecters' declined to introduce new forms of work organisation after an internal review for reasons ranging from lack of fit with established strategy and uncertainty over the benefits to a lack of workforce skills. Few organisations rejected the idea because they faced a significant resource gap in terms of access to financial resources, external expertise or management expertise.

A large majority of those adopting new forms of work organisation experienced problems of some sort during implementation. The most frequently occurring problem relates to the difficulties of communicating effectively throughout the organisation, but other

major problems identified were lack of commitment to the new approach; difficulties in measuring the progress of the change process; failures in effective leadership from senior managers; difficulties in consulting effectively; and lack of flexibility in the implementation process.

Some also failed to create a new "system" in which all the components work together in a mutually reinforcing fashion. They neglected to integrate new ways of working with other aspects of the organisation, particularly in not transforming necessary supporting factors such as line management behaviour and performance management, and failing to introduce new forms of work organisation to a 'critical mass' of the organisation.

Spreading workplace innovation

The practical challenge is how to build the conditions at European, national and local levels which stimulate, resource and sustain workplace innovation on a large scale. This is vital for European competitiveness as well as for the well-being of Europe's workers, but it means nothing less than redefining the 'common sense' view of the world experienced by managers and others who influence the nature of the workplace. It also implies the creation of a public sphere of shared knowledge and experience, freely available to those instigating or informing change.

EUWIN can be instrumental in this process at European level through its network building, events, advocacy and Knowledge Bank (<http://uk.ukwon.eu/euwin-knowledge-bank-menu-new>). It will build on pioneering work such as that represented by sustained advocacy and pilot projects driven by UK WON, the expert interventions by trade unions in Denmark, Ireland and elsewhere, and the cumulative achievements of publicly funded agencies in Finland, Flanders, France, Germany and Norway.

Sources:

Business Decisions Ltd (2002), New forms of work organisation: the obstacles to wider diffusion. KE-47-02-115-EN-C, DG Employment and Social Affairs, European Commission, Brussels.

Eurofound (2012). 5th European Working Conditions Survey. Overview report. Dublin: Eurofound.

Professor dr. Peter Totterdill

UK Work Organisation Network

Adresa: 54-56 High Pavement
Nottingham NG1 1HW, UK

E-mail: peter.totterdill@ukwon.net

Akým témam sa venovali čerství priemyselní inžinieri zo Žilinskej univerzity?

Zabezpečiť maximálnu prosperitu a konkurencieschopnosť strojárskoho priemyselného podniku ale aj nestrojársky zameraných výrobných a nevýrobných organizácií, to je poslanie, na ktoré študentov pripravuje Katedra priemyselného inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity. ProlN zisťoval, akým témam sa venovali čerství absolventi vo svojich diplomových prácach. Prinášame vám výber anotácií prác, ktoré boli v akademickom roku 2014/2015 vyhodnotené ako najlepšie. Diplomové práce v plnom znení sú k dispozícii v Univerzitnej knižnici Žilinskej univerzity.

Návrh konceptu výrobného systému na produkciu monokryštálov zafíru

Autor: Tomáš Gregor

Školiteľ: Doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.

Hlavným cieľom diplomovej práce bolo sumarizovanie poznatkov v oblasti produkcie monokryštálov a vytvorenie návrhu komplexného projektu výroby monokryštálov zafíru. V úvodnej časti sú spracované poznatky o monokryštáloch zafíru a spôsobe ich výroby so zameraním na metódu horizontálne smerovanej kryštalizácie (HDC). Práca obsahuje návrh modulárneho systému projektovania výrobných systémov pre produkciu monokryštálov. Dôležitú časť práce tvorí návrh systému na parametrický výpočet kapacít, spotreby, nákladov a iných kľúčových ukazovateľov dôležitých ako pre projektovanie výrobného systému na produkciu monokryštálov, tak aj pre ekonomické zhodnotenie investičného projektu. Zvláštnou časťou práce je aplikácia a otestovanie navrhnutých systémov na konkrétny projekt a vytvorenie layoutu vo vybraných výrobných priestoroch.

Diplomová práca bola ocenená Cenou dekana.

Zníženie nepodarkovosti procesu zvárania vybraného podniku

Autor: Milan Chorvát

Školiteľ: doc. Ing. Peter Bubeník, PhD.

Diplomová práca sa zaoberá znížením internej nepodarkovosti v rámci výrobného procesu. Interná nekvalita spôsobuje podniku nedostatočné kapacity, neprimerané zvyšovanie skladových zásob a zároveň zvyšovanie celkových výrobných nákladov pri jednotlivých zákazkách. Úlohou autora bolo nájsť príčinu nepodarkovosti v procese zvárania montážneho oka telesa hydraulického valca na plnoautomatizovanej zváracíj linke.

Metodika merania úniku vzduchu v priemyselných prevádzkach

Autorka: Zuzana Košťalová

Školiteľ: Ing. Milan Botka, PhD.

Diplomová práca sa zaoberá návrhom a overením metódy merania úniku vzduchu v priemyselných prevádzkach pomocou zariadenia Ultraprobe 3 000. V práci sú popísané súčasné metódy a zariadenia, ktoré sa využívajú na meranie úniku vzduchu. Hlavnou časťou práce je vypracovanie metodiky merania úniku vzduchu, ktorej

návrh je vykonaný v laboratórnych podmienkach ZIMS. Následne je vykonané overenie navrhutej metodiky v praxi a popis jednotlivých fáz a krokov merania.

Využitie metód priemyselného inžinierstva pri zvyšovaní efektívnosti zdravotníckeho zariadenia

Autor: Ladislav Krkoška

Školiteľ: prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Diplomová práca sa zaoberá problematikou poskytovania zdravotnej starostlivosti na Centrálnom rádiologickom oddelení FNŠP Žilina využitím diskkrétnej simulácie. V úvode práce je predstavená súčasná situácia zdravotníctva na Slovensku a metódy priemyselného inžinierstva široko použiteľné na riešenie tejto situácie. Vzápätí prechádza do ponúknutia diskkrétnej simulácie ako nástroja pre overenie dopadov návrhov zlepšení. Po úvodnom predstavení rádiológie ako neodmysliteľnej súčasti poskytovania zdravotnej starostlivosti práca pokračuje svojou praktickou časťou. V praktickej časti využitím vybraných metód priemyselného inžinierstva popisuje, skúma a analyzuje súčasnú situáciu zdravotníckeho zariadenia. Na základe podrobnej analýzy je v práci vytvorený simulačný model Centrálného rádiologického oddelenia v softvérovom prostredí SIMIO. V poslednej časti práca navrhuje súbor nápravných opatrení, ktorých prínosy overuje prostredníctvom zostaveného simulačného modelu. Záverom práce je zhodnotenie prínosov a podnety pre ďalší výskum v predmetnej oblasti.

Sledovanie pridanej hodnoty vo vybraných procesoch

Autor: Radovan Vrtoch

Školiteľ: Ing. Patrik Grznár, PhD.

Predmetom diplomovej práce je popis súčasného stavu výrobného procesu výroby dielov 02E a sledovanie výkonnosti, pridanej hodnoty v spoločnosti Volkswagen Slovakia, a.s. B.U. Martin. Práca sa zameriava na analýzu vybraného procesu, hľadania jeho úzkych miest. Následne sa venuje návrhu ukazovateľa pridanej hodnoty a návrhu jeho využitia vo výrobných procesoch. Na záver je uvedené zhodnotenie, v ktorom je zhrnuté navrhované riešenie a jeho predpokladané prínosy z pohľadu cieľa diplomovej práce.

redakcia

OBJEDNÁVKA PREDPLATNÉHO ČASOPISU NA ROK 2015

Pri objednaní viacerých predplatných

ZÍSKATE BONUSY



19.80€
s DPH
NA ROK

Typ objednávky		
Počet predplatných		
ZÍSKANÝ BONUS		
A.	5	šieste predplatné zadarmo
B.	7	10% zľava
C.	10	15% zľava
D.	20	20% zľava

OBJEDNÁVKA PREDPLATNÉHO

CEIT, a. s.
Časopis ProIN
Univerzitná 8661/6A, 010 08 Žilina
proin@ceitgroup.eu

Pre stálych čitateľov a záujemcov o predplatné sme pripravili objednávkový lístok, ktorý môžete poslať na vyššie uvedenú adresu.

OBJEDNÁVKA

Meno Priezvisko / Firma:		
Ulica:		Číslo:
Mesto:		PSČ:
IČO:	DIČ:	IČ DPH:

MÁM ZÁUJEM O (požadované začiarknite):

☐

základné
1-roč. predpl.
6 čísel

☐

A
5 predpl.

☐

B
7 predpl.

☐

C
10 predpl.

☐

D
20 predpl.

ProIN

Dvojmesačník CEIT, a. s., Ročník 16.
ISSN 1339-2271
Registračné číslo MK SR: EV 3524/09
IČO 44946676

Vydavateľ:

CEIT, a. s.
Univerzitná 8661/6A, 010 08 Žilina

Adresa redakcie:

časopis ProIN
Univerzitná 8661/6A, 010 08 Žilina

Redakcia:

PhDr. Martina Urbanová,
tel.: +421 911 806 866
proin@ceitgroup.eu
Ing. Igor Pavlus
igor.pavlus@ceitgroup.eu

Redakčná rada:

Ing. Juraj Hromada, PhD. – predseda
Ing. Miloš Bugan, PhD.
doc. Ing. Radovan Hudák, PhD.
Ing. Ján Kavec, PhD.
Ing. Peter Mačuš, PhD.
Ing. Andrej Štefánik, PhD.
Ing. Jozef Herčko

Vedecká rada:

prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD. – predseda
prof. Ing. Miloš Čambál, CSc.
prof. Ing. Milan Dado, PhD.
doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
prof. Ing. Milan Gregor, PhD.
Ing. Peter Magvaši, CSc.
prof. József Matuszek Ph. D., D.Sc. Eng.
prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.
doc. Ing. Michal Žabovský, PhD.

Korektúra a jazyková úprava:

PhDr. Martina Urbanová

Dátum vydania:

25. 7. 2015

Grafická úprava:

KRUPA print BIZ, s.r.o., Žilina

Tlač:

KRUPA print BIZ, s. r. o., Žilina

ProIN je vedecký časopis orientovaný na priemyselné inžinierstvo a venuje sa všetkým industriálnym odvetviam. Je zameraný na oblasť produktivity, inovácií, nových technológií a konkurencieschopnosti. Nevyžiadané rukopisy a fotografie sa nevracajú. Príspevky externých autorov nie sú honorované.

Redakcia nezodpovedá za pravdivosť údajov dodaných mimoredakčnými prispievateľmi.

Redakcia nezodpovedá za obsah inzercie.

Kopírovanie, publikovanie alebo rozširovanie ktorejkoľvek časti časopisu podlieha spoplatneniu podľa interného sadzovníka redakcie.

Redakcia si vyhradzuje právo krátenia a upravovania jednotlivých príspevkov externých autorov.



Gadget
Expo PRAHA.eu

innovative technologies

Praha 2015
Intelligent Exhibition
měli byste být její součástí

TRE **Xi** MA

Charakteristika spoločnosti

TREXIMA Bratislava



- Xi** špecializovaná výskumno-štatistická a poradensko-inovačná organizácia,
- Xi** poskytovateľ kvalitných a komplexných služieb zákazníkom na vysokej profesionálnej úrovni,
- Xi** držiteľ Certifikátu systému manažérstva kvality podľa noriem STN EN ISO 9001:2009.



Ľudia



Práca a mzdy



Kvalita života

Hlavné aktivity spoločnosti:

- Xi** **Moderné a efektívne celoštátne štatistické zisťovania v oblasti trhu práce zahŕňajúce viac ako 18 000 spravodajských jednotiek**

TREXIMA Bratislava od roku 1992 vyvíja a úspešne aplikuje efektívne metódy v oblasti výskumu a štatistiky miezd, zamestnanosti a komplexnej produktivity zamerané na elektronický (bezpapierový) zber údajov štatistických zisťovaní ceny a úplných nákladov práce, štruktúr zamestnanosti, pracovných a sociálnych podmienok zamestnancov. Systematicky vyvíja a implementuje nové, originálne metodológie z oblasti ekonomiky práce, zisťovania voľných, vzniknutých a zaniknutých pracovných miest, technológií prenosu, spracovávaní a uchovávaní dát, vylepšovania relevantných údajov, kvalifikovaných štatistických dopočtov a komplexného hodnotenia výsledkov jednotlivých štatistických zisťovaní a prognózovania vývoja na trhu práce – www.cenaprace.sk,

- Xi** **Silné pracovisko** – je rýchla analýza stavu spoločnosti z pohľadu efektívneho využitia potenciálu zamestnancov, poskytnutie spätnej väzby od zamestnancov, špecifikácia silných a slabých stránok organizácie, mzdové porovnanie, návrh opatrení k eliminácii slabých stránok a získanie správy za celú spoločnosť alebo oddelenie – www.silnepracovisko.sk,

- Xi** **Zefektívnenie komunikácie na trhu práce najnovšími informačno-komunikačnými technológiami**

Integrovaný systém typových pozícií (ISTP) – inteligentný interaktívny nástroj na účinnú diagnostiku pracovného potenciálu, kariérové poradenstvo a skvalitnenie komunikácie medzi subjektmi na trhu práce za účelom spájania dopytu a ponuky práce (uchádzači o zamestnanie, zamestnávateľia, úrady práce, vzdelávacie organizácie) – www.istp.sk,

- Xi** **Monitorovanie, výskum a vyhodnocovanie aktuálnych a budúcich požiadaviek zamestnávateľov na kvalifikovaných zamestnancov v jednotlivých sektoroch národného hospodárstva**

Riešenie a koordinácia náročných úloh v rámci **Národnej sústavy povolaní (NSP)** – nástroja na prenos potrieb trhu práce do vzdelávacieho systému prostredníctvom inštitucionalizovanej štruktúry sektorových rád a vytvorením informačnej platformy vo forme registra hodnoverných štruktúr zamestnaní – www.sustavapovolani.sk.



TREXIMA Bratislava, spol. s r.o.,
Drobného 29, 844 07 Bratislava

www.trexima.sk

Ing. Róbert Mihály

manažér úseku produktivity a zamestnanosti
tel.: 02/33322213 ■ rmihaly@trexima.sk

Ing. Ľubomír Kadlečík

manažér úseku štatistik a prognózovania
tel.: 02/33322277 ■ kadlecik@trexima.sk

PaedDr. Lucia Dítěťová

manažérka úseku trhu práce a ľudských zdrojov
tel.: 02/33322296 ■ ditetova@trexima.sk