

ProIN

PRODUCTIVITY AND INNOVATION



2015
ročník 16
cena 3,30 €



Automobilový priemysel SR - kľúč k prosperujúcemu Slovensku

**CEIT Technical
Innovation - úspešný
slovenský startup**



**Internet vecí
(Internet of Things - IoT)**



**Jednoučelové
zariadenia menia
výrobu na efektívnejšiu
a kvalitnejšiu**



**Rozhovor s novým prezidentom Zväzu automobilového priemyslu SR
CEIT absolvoval úspešnú podnikateľskú misiu do Číny
Portfólio AGV ťahačov sa čoskoro opäť rozšíri
VEDENIE KREATÍVCOV - Ako namiešať správny mix vedenia a slobody**



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** Trvalá konkurenčná schopnosť automobilového priemyslu SR – kľúč k prosperujúcemu Slovensku
- 6** Konferencia DIGITÁLNY PODNIK 2015 nastolí horúce témy budúcnosti podnikov
- 8** CEIT absolvoval úspešnú podnikateľskú misiu do Číny
- 10** CEIT Group na novej adrese pri vedeckom parku SAV v Bratislave
- 12** Aktuality
- 13** Kaleidoskop
- 14** CEIT Technical Innovation – úspešný slovenský startup
- 17** Tlačová správa Gadget EXPO
- 18** Portfólio AGV ťahačov sa čoskoro opäť rozšíri
- 20** Jednoúčelové zariadenia menia výrobu na efektívnejšiu a kvalitnejšiu
- 23** Ako implementovať CEIT INTELLIGENT MANUFACTURING III.
- 25** Súčasný stav inovačnej výkonnosti Slovenska a slovenských MSP
- 31** Operačný program Výskum a inovácie
- 35** Internet vecí (Internet of Things – IoT)
- 42** Tipy na zaujímavé knihy
- 43** Recenzia na knihu
- 44** Industrie 4.0 – Priemysel 4.0
- 47** Komponenty a princípy konceptu Industry 4.0
- 50** Vybrané faktory fluktuácie zamestnancov na trhu práce v Slovenskej republike
- 52** Defining Workplace Innovation: The Fifth Element
- 58** Vedenie kreatívov

Nie je tomu tak dávno, keď v mnohých veľkých výrobných závodoch vo všeobecnosti platilo, že logistika predstavovala poslednú veľkú oblasť, ktorej sa firmy v súvislosti so zvyšovaním produktivity, výkonnosti a efektivity ešte len začínali venovať. Výroba bola síce do veľkej miery automatizovaná, závody používali automatické roboty a dosahovali tak určitú mieru produktivity, no intralogistika fungovala na manuálnej báze a teda ju zabezpečoval neporovnateľne vyšší počet ľudí. Tento vzorec zďaleka nie je celkom prekonaný, v mnohých spoločnostiach je aj v súčasnosti stále platný, pričom práve vďaka správne nastavenej logistike v priemyselných halách je možné ušetriť značné percento nákladov. S potešením však môžeme konštatovať, že túto skutočnosť si manažment úspešných spoločností uvedomuje čoraz viac, firmy postupne prichádzajú na to, že aj logistika musí smerovať k zvyšovaniu produktivity. Cesta – budúcnosť logistiky – je v jej automatizácii.



Spoločnosť CEIT Technical Innovation, s. r. o., člena skupiny CEIT Group, dnes možno právom považovať za lídra v komplexnom ponímaní automatizácie logistiky. Tá nespočíva len v nasadení ťahačov CEITruck do výroby a v premiestňovaní materiálu z bodu A do bodu B; máme vyvinutých množstvo produktov, ktoré riešia aj ďalšie procesy, vyvinuli sme periférne zariadenia, máme pokročilý systém na sledovanie a riadenie logistických prostriedkov, ako aj systém hodnotenia produktivity logistických zariadení. No neostávame len pri tom, intenzívne sa zaoberáme aj vyššími formami riadenia celého systému s využitím neurónových sietí, agentných systémov riadenia, príp. samoučiacich sa systémov, kde logistické zariadenie dokáže zbierať informácie, vyhodnocovať ich a samostatne vykonať korekcie jász alebo „prinajmenšom“ hlásiť operátorovi prípadný výskyt problémov. To je budúcnosť, na ktorej pracujeme a ku ktorej smeruje súčasný výskum. Podotýkam, že ide o unikátne systémy.

Naši klienti už zistili, že automatizácia logistiky prináša na jednej strane zvyšovanie produktivity práce a zároveň výrazné znižovanie nákladov. Návratnosť investície v časovom horizonte jedného až dvoch rokov je pritom v dnešnej dobe samozrejmosťou. Nehovoriac o tom, že automatizáciou logistiky sa štandardizujú všetky procesy, čo zákonite prináša vyššiu efektivitu. Naplňajú sa tak všetky ciele, ktorými CEIT Group oslovuje svojich priemyselných partnerov. Vďaka našim inovatívnym riešeniam rastie ich produktivita, výkonnosť a konkurencieschopnosť, čo je základným a nevyhnutným princípom rozvoja každej spoločnosti.

Ing. Peter Mačuš, PhD.
výkonný riaditeľ spoločnosti
CEIT Technical Innovation, s. r. o.

Trvalá konkurenčná schopnosť automobilového priemyslu SR - kľúč k prosperujúcemu Slovensku

V minulom roku bolo na našom území vyrobených viac ako 970 tisíc automobilov. V prepočte na tisíc obyvateľov si tak Slovensko naďalej udržiava prvú priečku v svetových rebríčkoch. Posilňovať pozíciu automobilového priemyslu a vytvárať optimálne podmienky pre jeho konkurencieschopnosť patrí k hlavným cieľom Zväzu automobilového priemyslu SR, ktorý dnes združuje vyše 160 právnych subjektov, najmä z oblasti výskumu, vývoja, výroby a predaja motorových vozidiel, ale tiež prípravy odborníkov.

Od apríla má Zväz automobilového priemyslu (ZAP) SR nové vedenie. Novozvoleným prezidentom zväzu sa stal profesor Juraj Sinay, prorektor Technickej univerzity v Košiciach. V rozhovore pre časopis ProIN prezradil, aké sú jeho plány, na čo chce vo funkcii prezidenta zväzu nadviazať, ako vníma úlohu ZAP SR v oblasti vzdelávania a tiež v čom vidí možnosti ďalšieho rozvoja automobilového priemyslu.

Nedávno ste sa stali novým prezidentom Zväzu automobilového priemyslu (ZAP) SR. Blahoželáme. Aké sú Vaše hlavné predsavzatia a ciele ako prezidenta zväzu najväčšieho priemyselného odvetvia na Slovensku?

V rámci Zväzu automobilového priemyslu Slovenskej republiky pôsobil a pôsobí veľmi kvalitný tím ľudí, ktorý reprezentuje široké spektrum špičkových organizácií, ktoré sú členmi zväzu. Okrem novo zvoleného vedenia sú to zástupcovia členských organizácií, ktorí sú aktívni v pracovných komisiách a pomáhajú naplňovať strategické ciele ZAP SR. Rád by som zachoval kontinuitu a efektívne využil motiváciu členskej základne aj počas môjho mandátu. Som presvedčený, že konkurencieschopný a udržateľný automobilový priemysel je kľúčom k prosperujúcej Slovenskej republike.

Som rád, že som mohol funkciu prezidenta Zväzu automobilového priemyslu SR prebrať po pánovi Holečkovi, ktorý zväz odovzdal v konsolidovanom, rozvíjajúcom sa stave.



prof. Ing. Juraj Sinay DrSc., Dr.h.c. mult.

Predošlé vedenie ZAP SR vypracovalo stratégiu 2012-2016 s ôsmimi strategickými cieľmi a považujem za dôležité zachovať kontinuitu definovanej stratégie. Okrem toho je mojím záujmom rozšíriť stratégiu o nový cieľ, a to v oblasti alternatívnych zdrojov energie pre pohon vozidiel. Naším cieľom a hlavným záujmom je posilňovať pozíciu ZAP SR, ako aj automobilového priemyslu na Slovensku formou partnerstiev, predovšetkým v novovytvorenej Aliancii priemyselných zväzov. Posilňovanie pozície však nie je možné bez rozširovania členskej základne. Bez toho, aby sme zastupovali záujmy čím širšej členskej základne – firiem automobilového priemyslu. S tým však súvisí aj požia-

davka na zatraktívnenie činnosti zväzu, hľadanie nových foriem práce atraktívnych pre existujúcich, prípadne nových členov.

V uplynulom období bol ZAP SR jedným z rozhodujúcich priemyselných zväzov na Slovensku, ktorý nastolil vážnosť problematiky vzdelávania, výskumu a inovácií. Schválením zákona o odbornom vzdelávaní, týkajúceho sa duálneho odborného stredoškolského vzdelávania, sa jeden z cieľov ZAP SR naplnil. Ako vnímate úlohu ZAP SR v tejto problematike v súčasnosti?

Zväz automobilového priemyslu SR bol iniciátorom transformácie odborného vzdelávania a prípravy (OVP) od roku 2012, predovšetkým pod vedením Jaroslava Holečka a Júliusa Hrona, ktorí stmelili sedem zamestnávateľských zväzov, a tak zjednotili postup pri transformácii vzdelávania na základe potrieb trhu práce. V apríli 2015 bol prijatý nový zákon o OVP s účinnosťou od 1.9.2015.

Do desiatich dní od podpísania zákona prezidentom SR sa do duálneho systému zapojilo 131 zamestnávateľov, ktorí boli certifikovaní pre zabezpečenie praktického vyučovania pre 1 500 žiakov stredných odborných škôl. Následne boli podpísané zmluvy so školami a prebieha nábor žiakov do systému duálneho vzdelávania.

Úloha ZAP SR v problematike vzdelávania však nekončí. ZAP SR bude dôsledne sledovať fázu implementácie nového zákona a v prípade, že si to vyžiada prax, iniciovať jeho novelizáciu.

Ak hovoríme o vzdelávaní, nemôžeme obísť ani vysokoškolské vzdelanie. Ako z pozície vysokoškolského profesora, bývalého dvojnásobného prezidenta Slovenskej rektorskej konferencie, vidíte budúcnosť a nasmerovanie technického vysokého školstva na Slovensku, aj v kontexte postavenia automobilového priemyslu v hospodárstve SR?

Budúcnosť predovšetkým technického vzdelávania na vysokých školách je vo vytvorení takých podmienok, aby študenti počas štúdia absolvovali 3-5 mesačnú prax v priemysle. Študenti technických vysokých škôl musia mať počas štúdia dostatok času, aby sa mohli zapojiť do riešenia konkrétnych projektov z praxe, načo sú nevyhnutné legislatívne zmeny. Prax v podnikoch by mala slúžiť okrem iného aj na to, aby sa začali vytvárať prvé kontakty a vzťahy medzi budúcim absolventom a potenciálnym zamestnávateľom. Ide predovšetkým o formu dlhodobej spolupráce, kde na základe praxe

a počas nej navrhnutých projektov môžu vznikať témy ročníkových, diplomových a doktorandských prác. V súčasnosti prebiehajú pilotné projekty spolupráce v rámci projektu „Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti“.



prof. Ing. Juraj Sinay DrSc., Dr.h.c. mult.

Následne bude snahou ZAP SR, v rámci spolupráce s profesijnými združeniami v SR, iniciovať diskusiu medzi akademickou obcou a priemyselnou praxou o možnosti zavedenia duálneho systému vzdelávania na vysokých školách, podobne ako je to v ekonomickejších úspešných krajinách sveta, s cieľom jeho začlenenia do systému vysokoškolského vzdelávania v SR.

V súvislosti so vzdelávaním je vážnou otázkou aj problematika celoživotného vzdelávania v podnikateľskom sektore. Aké sú plány a zámery ZAP SR v tejto oblasti?

Zvyšovanie kompetencií pracovníkov priamoúmerne zvyšuje efektívnosť a konkurencieschopnosť firiem. Tento proces je možný len prostredníctvom rôznych foriem celoživotného vzdelávania. Ide o kontinuálne vzdelávanie a tým zvyšovanie kvalifikácie a zručnosti pracovníkov v rámci ich profesionálneho a kariérneho rastu priamo vo firmách.

Zámerom ZAP SR je vytvorenie akadémie vzdelávania v automobilovom priemysle v spolupráci so spoločnosťou CEIT Group aj relevantnými vzdelávacími inštitúciami, tak v SR ako aj v zahraničí. Poslaním akadémie bude príprava tréningových programov podľa potrieb praxe, čo je nesmierne náročné. Tak, ako je automobilový priemysel komplexný, potreby na vzdelávanie sú často rozdielne. Vzdelávacie programy bude potrebné koncipovať od komplexných vzdelávacích programov pre prípravu nových manažérov a kariérny rast pracovníkov, až po krátkodobé tréningové programy orientované na zvýšenie zručností a kompetencií pracovníkov zaradených na rôznych pracovných pozíciách v priemysle.

Celoživotné vzdelávanie má nezastupiteľnú úlohu aj pri rekvalifikačných projektoch. Prostredníctvom takto koncipovaného vzdelávania ide o vytvorenie podmienok na zosúladenie dopytu a ponuky na trhu práce. Postupným zavádzaním duálneho systému vzdelávania na vysokých školách a získavaním mladých ľudí pre tento model štúdia v tech-

nických odboroch sa budú nároky na rekvalifikácie postupne znižovať, nakoľko sú náročné na zdroje, ktoré by sa dali využiť v školstve aj iným, efektívnejším spôsobom.

Budúcnosť automobilového priemyslu je úzko spojená s dodávateľskou sieťou. Tá však musí byť konkurenčne schopná. Ako je podľa Vás možné zvýšiť konkurencieschopnosť slovenskej dodávateľskej siete pre automobilový priemysel nielen v SR?

Konkurencieschopnosť a udržateľnosť automobilových výrobných na Slovensku je závislá od viacerých faktorov. Jedným z rozhodujúcich je dostatok kvalifikovanej pracovnej sily. Je známe a overené, že bez nej nie je možné zabezpečiť rozvoj a udržateľnosť žiadneho druhu priemyslu.

Dôležitou oblasťou je okrem iného samozrejme aj rozvoj dodávateľských sietí, pričom konkurencieschopnosť predovšetkým veľkých výrobcov je v podstatnej miere závislá od komplexnosti celých dodávateľských a následne aj logistických reťazcov. Tendencie v súčasnom období naznačujú, že je záujem o realizovanie takých dodávateľských reťazcov, kde sú manipulačné časy čo najkratšie a je zabezpečená ich flexibilita. Je potrebné kontinuálne analyzovať dodávateľské reťazce výrobcov na Slovensku a vypracovať program na cielené vyhľadávanie potenciálnych dodávateľov, ktorí by boli schopní zaplniť voľný priestor v existujúcich dodávateľských reťazcoch. Toto je zároveň cesta, ako ďalej rozvíjať automobilový priemysel a zvyšovať jeho podiel na tvorbe HDP v globálnej priemyselnej sfére.

V Stratégii výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3) je ako kľúčové odvetvie hospodárstva označený automobilový priemysel. Aké kroky chce podniknúť ZAP SR, aby bola táto stratégia na Slovensku v skutočnosti zrealizovaná?

V prvom rade je dôležitá čo možno najrýchlejšia implementácia RIS3 do praxe. Dokument bol schválený vládou Slovenskej republiky v novembri 2013. Do dnešného dňa však nebol schválený Akčný plán, ktorý by stanovil kroky k jej naplneniu. O tento dokument sa zväzda boj, kde ZAP SR, ako aj celý priemysel, zastáva stanovisko zachovania princípov zakotvených v RIS3, ktorú vypracoval kolektív odborníkov tak z akademickej, ako aj podnikateľskej sféry.

ZAP SR sleduje inštitucionalizáciu tohto procesu napríklad založením Centra výskumu a inovácií v automobilovom priemysle s pôsobením vo všetkých regiónoch Slovenskej republiky. Táto snaha zatiaľ nenašla podporu relevantných inštitúcií.

Sme však presvedčení, že je účelné viesť v budúcnosti odborné diskusie k tejto aktivite, už aj vzhľadom na možnosť začleniť sa do podobných výskumných infraštruktúr v rámci krajín Európskej únie. Aby bola táto diskusia úspešná, je nevyhnutné zabezpečiť implementáciu akčného plánu RIS3. Jeho realizáciou v praxi budú vytvorené systémové a právne predpoklady na to, aby v rámci vysokých škôl, ústavov SAV po ich transformácii na verejné vedecké a výskumné inštitúcie a v súkromných výskumných inštitúciách, akými je napr. aj CEIT, začali vznikať výskumno-inovačné centrá. Projektové tímy, v budúcnosti aj vzájomne prepojené, budú riešiť projekty zadávané priemyslom a budú reflektovať jeho potreby.

Modely pre tento postup je možné nájsť napríklad v štruktúrach ústavov nemeckej Fraunhoferovej spoločnosti alebo vo fínskom VTT. Tieto inštitúcie prednedávnom navštívila skupina odborníkov zo ZAP SR a bola nadviazaná spolupráca, ktorú je možné v budúcnosti rozšíriť na partnerstvo pri budovaní slovenských štruktúr aplikovaného výskumu.

Ako hodnotíte úlohu CEIT Group v napĺňaní strategických cieľov ZAP SR?

Odkedy sa spoločnosť CEIT stala členom ZAP SR, je jeho dôležitou súčasťou a zdrojom strategických myšlienok, podnetných riešení a príkladom pre ostatné spoločnosti pôsobiace na Slovensku. Zapája sa do plnenia prakticky všetkých strategických cieľov ZAP SR s najvyššou prioritou. Bola pri príprave stratégie rozvoja výskumu, vývoja a inovácií, ktorá predbehla prípravu samotnej stratégie RIS3 a tvorcovia tejto stratégie sa v značnej miere inšpirovali stratégiou ZAP SR, ktorú spracoval CEIT pod vedením prof. Milana Gregora. Profesor Gregor, ktorý bol členom Výkonného výboru a predsedom komisie pre vedu a výskum, sa podstatnou mierou zaslúžil o prípravu strategických materiálov vedy, výskumu a inovácií. Jeho nástupcom v štruktúrach ZAP SR sa v novom volebnom období stal prof. Štefan Medvecký.

CEIT svojou flexibilnou organizačnou štruktúrou má potenciál na koordinovanie aktivít v súvislosti s kreovaním Centra vývoja a inovácií automobilového priemyslu v SR po tom, ako sa na to vytvoria podmienky.

V diskusii s predstaviteľmi CEIT Group sa kreovali myšlienky pre realizáciu zámerov ZAP SR zabezpečiť jednotný systém vzdelávania a prípravu pracovníkov v automobilovom priemysle. V tomto kontexte bola založená CEIT Academy, ktorá v spolupráci so ZAP SR a s relevantnými vysokými škola-

lami v SR pripravuje koncepciu vzdelávania, ako aj adekvátne vzdelávacie programy.

Odborníci z CEIT-u dokázali svoje skúsenosti aj aktivitami pri riešení systému spracovania starých vozidiel, kde navrhli spôsob, ako riešiť optimalizáciu logistiky a tým znížiť finančné náklady na systém zberu a spracovania starých vozidiel. Budeme aj naďalej sledovať vývoj CEIT Group ako životaschopnej a intenzívne sa rozvíjajúcej organizácie a budeme poctení, keď bude aj naďalej naším členom.

Rozhovor viedla PhDr. Martina Urbanová

Prof. Juraj Sinay vystriedal vo funkcii prezidenta Zväzu automobilového priemyslu SR Jaroslava Holečka, ktorý bude pôsobiť na pozícii výkonného viceprezidenta. Spolu s novým prezidentom Valné zhromaždenie ZAP SR 22. apríla nanovo zvolilo aj viceprezidentov, Výkonný výbor a Dozornú radu ZAP SR.

Nové vedenie od 22. 4. 2015:

Prezident, zodpovedný za oblasti:
prof. Ing. Juraj Sinay - veda a výskum, elektromobilita a vzťahy s verejnosťou

Viceprezidenti, zodpovední za oblasti:

Ing. Jaroslav Holeček - vzdelávanie a pracovné právo a BOZP

Ing. Pavol Prepiak - import automobilov a technická a dopravná legislatíva

prof. Ing. Lubomír Šooš - životné prostredie a financie

Ing. Alexander Matušek - rozvoj dodávateľov a podnikateľské prostredie.

zdroj: tlačová správa ZAP SR

AKTUÁLNE: Vo Volkswagen Slovakia otvorili novú karosáreň Audi Q7

Spoločnosť Volkswagen Slovakia v piatok, 15. mája, v bratislavskom závode slávnostne otvorila novú karosáreň Audi Q7, vybavenú najmodernejšími technológiami. „Každý, kto dnes do tejto haly vstúpil, musí potvrdiť, že vyvoláva obrovský rešpekt. Je to hala, kde takmer tisíce robotov bude dávať život približne tisíc vysokokvalifikovaných zamestnancov. Aj táto karosáreň potvrdzuje, že nemôžeme o Slovensku hovoriť v súvislosti s automobilovým priemyslom iba ako o nejakej veľkej montážnej dielni,“ uviedol pri príležitosti otvorenia karosárne predseda vlády SR Robert Fico. Ako spomenul, investícia je najväčšou v 24-ročnej histórii Volkswagen na Slovensku. „Aj to je určite dôvodom, pre ktorý sa dnes Slovensko môže tešiť z vynikajúcich hospodárskych výsledkov,“ podotkol a zdôraznil význam automobilového priemyslu pre slovenské hospodárstvo. V počte vyrobených áut na tisíc obyvateľov má Slovenská republika svetové prvenstvo.

Výroba automobilov za rok 2014

- Podiel automobilového priemyslu na celkovej priemyselnej výrobe Slovenska predstavuje 43 %
- Podiel automobilovej výroby na priemyselnom exporte dosiahol 35 %, čo je 17 miliárd eur
- Automobilový priemysel zamestnáva viac ako 80 tisíc ľudí a vrátane indukovaných pracovných miest je to viac ako 200 tisíc zamestnancov
- Tri výrobné podniky vyrobili vlni na území Slovenska 971 160 automobilov
- Slovensko je naďalej automobilovou veľmocou s počtom 178 vyrobených automobilov na tisíc obyvateľov

zdroj: tlačová správa ZAP SR

prof. Ing. Juraj Sinay DrSc. , Dr.h.c. mult.



Súčasný prorektor pre vonkajšie vzťahy a marketing Technickej univerzity v Košiciach. Od roku 2000 do roku 2007 pôsobil ako rektor Technickej univerzity v Košiciach, od roku 2002 doteraz ako vedúci Katedry bezpečnosti a kvality produkcie na Strojníckej fakulte. Od roku 2002 do roku 2005 bol prezidentom Slovenskej rektorskej konferencie. Počas svojej kariéry pôsobil ako poradca prezidenta SR pre vedu a výskum (2002-2004) a poradca podpredsedu vlády a ministra školstva, vedy, výskumu a športu (2008-2010). V roku 1990 mal habilitáciu v Nemecku na Bergskej univerzite a v roku 1991 bol menovaný za profesora pre odbor Dopravná a manipulačná technika na SjF TUKE. Ako hosťujúci profesor pôsobil aj na Univerzite v Miškolci (Maďarsko) a na Univerzite v Ljubljane (Slovinsko).

Profesijné zameranie:

Bezpečnosť technických zariadení, dynamika strojov ako zdroj ohrozenia strojov, manažment rizika, technická diagnostika strojov.

Konferencia

DIGITÁLNY PODNIK 2015

nastolí horúce témy budúcnosti podnikov

Digitálny podnik ako podnik budúcnosti. Ponúka jedinečné riešenia pre projektovanie a riadenie výrobných systémov i pre samotný vývoj produktov. Aké technológie sú dnes k dispozícii a čo pripravujú popredné európske a slovenské technologické inštitúty? Ako sa digitálny podnik dotýka priorit v strategickú líniu INDUSTRY 4.0? Nastupuje nová generácia v priemyselnej automatizácii a prichádzajú co-workers. Ako dokážu zmeniť výrobu? Ako môžu nástroje digitálneho podniku prispieť k efektívnej zmene logistických procesov? Tieto aj mnohé ďalšie témy budúcnosti podnikov a výrobných spoločností nastolí **8. ročník konferencie Digitálny podnik 2015**, unikátne podujatie, ktoré prináša skupina CEIT Group a spoločnosť Trend. Uskutoční sa **16. - 17. júna 2015 v hoteli Holiday Inn v Žiline**. Záštitu nad podujatím prevzalo Ministerstvo hospodárstva SR a Zväz automobilového priemyslu SR. Odborným garantom je **CEIT**.

Konferencia sa dotýka problematiky strategickú línie INDUSTRY 4.0, prepojená na hlavné strategické priority, smerovanie a vývoj priemyslu a aktuálne odpovedá súčasnými riešeniami priemyselných podnikov.

Technológie, metódy a nástroje pre projektovanie a riadenie výrobných systémov, ako aj pre podporu vývoja produktov nachádzame pod spoločným menovateľom:

Digitálny podnik budúcnosti riešenie pre Váš podnik!

Prvý deň konferencie ponúkne bohatú kolekciu odborných prednášok, nových prichádzajúcich trendov, vizionárskych predpokladov i reálnych riešení z praxe konkrétnych podnikov zo Slovenska aj zo zahraničia. V dopoludňajšom programe v panelovej diskusii svoje názory poodhalia a príspevky odprezentujú vý-

znamní hostia, medzi nimi **líder inovácií a výskumu z fínskeho vedeckého inštitútu**, ekonomický **zástupca americkej ambasády**, viacnásobne ocenený profesor a vizionár **myšlienky digitálneho podniku**, profesor a **zakladateľ robotiky na Slovensku**, riaditeľ **SOVA Digital**, nový prezident Zväzu automobilového priemyslu Slovenskej republiky. V popoludňajších blokoch budú prednášať predstavitelia a riadiaci manažéri z významných slovenských spoločností, ako sú **Siemens, Matador, IPM Solutions, Transcat, Danfoss Power Solutions, Eltek, J.P. Plast, Uavonic** a iní, a predstavujú tak technológie a nástroje pre digitálny podnik budúcnosti.

Prednášky a názory prezentované na podujatí otvárajú bránu informácií k budúcnosti priemyselnej automatizácie a robotiky, ktorá predstavuje novú koncepciu humanoidných priemyselných robotov – cobotov, co-workerov. Otázky plánovania procesov a ich simulácií prinesú odpovede v podobe konkrétnych faktov pre správne investičné rozhodnutia. Účastníci konferencie sa spoločne ponoria do virtuálnej a rozšírenej reality, ktorá je budúcnosťou tréningov nielen pre operátorov vo výrobe. Návrat do skutočnej reality sprostredkuje automatizovaná logistika, keď ukážky z priemyselných aplikácií odhalia, či stoja oproti sebe realita verzus vízia.

Ako atrakcia pre vybraných VIP hostí je pripravený let na stíhačke „nad zakázaným územím“, únos v podobe trenažéra stíhačky. Ostatní môžu pretekať 3D racing online prostredníctvom svojich mobilných zariadení. Kto sa stane víťazom? Podujatie od popoludňajších hodín spestrí ochutnávka slovenských vín a prvý deň konferencie zavŕši elegantný večerný galaprogram.

Praktické úlohy a riešenia naživo na **workshopoch** počas druhého dňa podujatia potvrdia realitu z praxe.

**Registrácia a ďalšie informácie na
www.digitalnypodnik.sk**

DIGITÁLNY PODNIK 2015

16. – 17. JÚN 2015

HOTEL HOLIDAY INN ŽILINA

DIGITÁLNI WORKOHOLICI PRE INDUSTRY 4.0



DIGITÁLNY PODNIK JE KONCEPCIA BUDÚCNOSTI. PONÚKA PRENIKAVÉ RIEŠENIA PRE PROJEKTOVANIE A RIADENIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV I PRE SAMOTNÝ VÝVOJ PRODUKTOV. DIGITÁLNY PODNIK PREDSTIHUJE SÚČASNOŠŤ A PREDSTAVUJE TRENDY V NOVOM MYSLENÍ.

AKO SA DOTÝKA PRIORÍT V STRATEGICKEJ LÍNII INDUSTRY 4.0?
AKÉ TECHNOLOGIE SÚ DNES K DISPOZÍCII A AKÉ RIEŠENIA PRIPRAVUJÚ
POPREDNÉ EURÓPSKE A SLOVENSKÉ TECHNOLOGICKÉ INŠTITÚTY?
NASTUPOUJE NOVÁ GENERÁCIA V PRIEMYSELNEJ AUTOMATIZÁCII
A PRICHÁDZAJÚ COWORKERY. AKO COBOTY DOKÁŽU ZMENIŤ VÝROBU?

Aké témy ponúkame na konferencii:

Budúcnosť Digitálneho podniku

Milan Gregor
CEIT

Iniciatívy a výskum vo Fínsku súvisiace
s Digitálnym podnikom - výhľady

Pentti Eklund
VTT Fínsko

Automobilový priemysel – motor
digitalizácie podnikových procesov

Juraj Sinay
ZAP SR

Podpora výskumu a inovácií od štátu

Martin Rybár
Deloitte

Prechádzka digitálnym podnikom

Martin Morháč
SOVA Digital

Spojené štáty ako digitálna veľmoc

Dominic Nguyen
U.S. Embassy

IoT riadi vývoj inteligentnej výroby

Martin Pollák
IPM Solutions

Ako vyťažiť z vízie „Industry 4.0“ už dnes

Roman Lisičan
Transcat

Využitie nástrojov digitálneho podniku
v projekte One Strong Facility

Marcel Dubec
Danfoss Power Solutions

Nové výzvy pre rozvoj automatizácie
a robotiky

Vladimír Čop
Spinea, Klaster AT+R

Inovácie a moderné technológie v logistike
v ŠKODA AUTO

Andrej Bednár,
Roman Pekař
ŠKODA AUTO
Mladá Boleslav CZ

Mesnac Smart Factory - závod budúcnosti
na výrobu pneumatík

Karol Vanko
MESNAC

Plant lifecycle management vo výrobnej
automatizácii

Marián Filka
Siemens

MATADOR - smer digitálny podnik

Martin Kele
MATADOR GROUP

Shopfloor and smart enterprise. Online
vizualizácia informácií a progresívne
riešenia problémov.

Juraj Žák, Martin Capko
Eltek

Krok za krokom k digitálnemu podniku
v spoločnosti J. P. Plast

Karla Henčlová
J. P. Plast

Efektívne prístupy v reverse & reproduction
engineering

Ján Hromada
CEIT Group

Bezpilotné prostriedky ako digitálne
nástroje nad Vaším podnikom

Juraj Dudáš
UAVONIC

Viac o konferencii nájdete na stránkach www.digitalnypodnik.sk



CEIT absolvoval úspešnú podnikateľskú misiu do Číny

PhDr. Martina Urbanová

Najľudnatejší štát sveta, ekonomická veľmoc - dve popredné hospodárske centrá. Spoločnosť CEIT, a. s., za podpory CEIT Consulting, s. r. o., sa v druhej polovici apríla prezentovala v čínskych metropolách Hangzhou a Šanghaji.

Zastupovala pritom nielen svoje meno, ale aj farby Žilinského samosprávneho kraja (ŽSK), ktorý podnikateľskú misiu úspešných firiem z územia Žilinskej župy sprostredkoval v spolupráci s Generálnym konzulátom SR v Šanghaji.

Do viac ako osem miliónového Hangzhou a dvadsať miliónového Šanghaja smerovali dvaja zástupcovia CEIT Group, člen predstavenstva a riaditeľ pre strategický rozvoj spoločnosti CEIT, a. s., Ing. Pavol Borčín a Ing. Ivana Jablonská, manažérka odborného oddelenia CEIT Consulting, s. r. o. Ich cieľom bolo predstaviť CEIT Group potenciálnym obchodným partnerom a nadviazať kontakty s tamojšími spoločnosťami.

Suverénne vystúpenie Ivany Jablonskej na priemyselnom a investičnom fóre pri predstavení jednotlivých produktových skupín CEIT Group sa stretlo

so živým záujmom približne 120 zúčastnených predstaviteľov čínskej obchodnej komory. Zástupcom CEIT Group kladli množstvo otázok, týkajúcich sa portfólia spoločnosti, chceli sa dozvedieť bližšie informácie o aplikáciách jednotlivých riešení vo výrobe, ale aj o titánových implantátoch.

„Navštívili sme tiež významné technologické veľtrhy Nepcon China 2015 ako aj The 3rd China (Shanghai) International Technology Fair, kde sme sa oboznámili s high tech technológiami v oblasti priemyselnej výroby,“ povedal Pavol Borčín. Ako spomenul, pri prezentácii CEIT Group na čínskej pôde boli nápomocní aj generálny konzul Slovenskej republiky v Šanghaji František Hudák a obchodný konzul Michal Štrba.

„Po obchodnom rokovaní prejavil záujem o spoluprácu so spoločnosťou CEIT zástupca Volkswagen



Ing. Ivana Jablonská, manažérka odborného oddelenia CEIT Consulting, s.r.o.



Ing. Pavol Borčín, člen predstavenstva a riaditeľ pre strategický rozvoj spoločnosti CEIT a. s.

China, ktorý pozná naše riešenia, najmä v Škoda Mladá Boleslav," prezradil Pavol Borčín.

V rámci biznis misie zástupcovia CEIT Group absolvovali tiež rokovanie v Hangzhou Economic and Technological Development Zone (čínske „Silicon Valley“), s cieľom získať nové obchodné príležitosti a rozvíjať medzinárodnú spoluprácu v oblasti výskumu a vývoja, kde okrem iného nadviazali partnerstvá s firmami zaoberajúcimi sa výskumom ľahkých kovov a kompozitov. Počas rokovaní boli v tejto súvislosti prezentované výsledky projektu

podporovaného z fondov Európskej únie „Kompetenčné centrum pre priemyselný výskum a vývoj v oblasti ľahkých kovov a kompozitov“ (kód projektu ITMS: 26220220154). Zástupcovia CEIT Group sa zároveň zúčastnili stretnutia s riaditeľom Odboru pre Európu Úradu zahraničných vzťahov provincie Zhejiang (p. Xin Huidong), navštívili Hangzhou Binjiang High-tech Industry Development Zone a Shanghai International Automobile Industry Exhibition, rokovali s Zhejiang Federation of Industry and Commerce a nechýbali ani na prednáške o podnikaní na čínskom trhu.

ProIN prináša zážitok z čítania aj v rozšírenej realite



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 stiahli 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.

CEIT Group na novej adrese pri vedeckom parku SAV v Bratislave

Prinášame inovatívne riešenia, no aj sami inovujeme. Ponúkame nástroje na to, ako zvýšiť efektivitu u našich zákazníkov, ale aj sami chceme (spolu) pracovať efektívnejšie. Tak by sa dal zhrnúť dôvod, pre ktorý sa bratislavské zastúpenie spoločnosti CEIT presunulo do nových priestorov.

Otvorili ich v polovici mája v budove Westend Tower v západnej časti Bratislavy, pri areáli vedeckého parku Slovenskej akadémie vied, na atraktívnej adrese v rámci hlavného mesta aj stredoeurópskeho priestoru. Viac ako 430 metrov štvorcových na desiatom poschodí „veže“ ponúka výborný výhľad na ešte intenzívnejšiu spoluprácu s partnermi zo západného Slovenska, ku ktorým chce byť CEIT Group bližšie.

„Od roku 1998, kedy boli položené základy spoločnosti CEIT, sme rozvíjali rôzne formy spolupráce s našimi partnermi, či už v oblasti zlepšovania procesov, technických inovácií, produktových inovácií, dokonca v oblasti materiálového a biomedicínskeho inžinierstva. Dnes, už ako skupina CEIT Group, máme holdingovú štruktúru a rozrastáme sa nielen v Žiline,

ale tiež v Bratislave, v Košiciach, v susednej Českej a Poľskej republike. Nové, rozšírené priestory v Bratislave svedčia o intenzite našej spolupráce s partnermi v tomto regióne, ktorú teraz chceme realizovať ešte efektívnejším spôsobom a s vyšším komfortom pre zákazníkov,“ povedal pri príležitosti slávnostného otvorenia predseda predstavenstva a generálny riaditeľ spoločnosti CEIT, a.s. Ing. Juraj Hromada, PhD.

Zároveň vyslovil poďakovanie svojim kolegom, ktorí sa zaslúžili o vytvorenie nového sídla CEIT v Bratislave, a tiež partnerom, „vďaka ktorým môže CEIT rásť a ďalej sa rozvíjať“.

„Usídlenie sa v nových priestoroch je logickým vyústením dynamiky nášho rozvoja v rámci CEIT Group, ktorý bratislavské pobočky v ostatnom roku



Prestrihnutím pásky oficiálne otvorili nové priestory spoločnosti CEIT v Bratislave; zľava výkonný riaditeľ CEIT Technical Innovation, s.r.o. Ing. Peter Mačuš, PhD., predseda predstavenstva a generálny riaditeľ CEIT, a.s. Ing. Juraj Hromada, PhD., výkonný riaditeľ CEIT Consulting, s.r.o. Ing. Miloš Bugar, PhD. a Branch Manager Ing. Martin Čánik.



*Fungovanie automatických logistických ťahačov AGV CEITruck predviedol zmenšený model, prezentácia pri-
tom mala aj zábavnú formu. Hostia súťažili, kto s modelom prejde určenú dráhu v čo najkratšom čase.*

zaznamenali," spomenul vo svojom príhovore Ing. Martin Čánik, BranchManager CEIT Consulting a podotkol, že ho teší pretavenie výsledkov práce odborníkov z CEIT do neustálej spokojnosti a rozrastania sa o nových zákazníkov, nielen v rámci západoslovenského kraja, čo bolo hlavným dôvodom pre zriadenie novej adresy.

Pre hostí, ktorí sa zúčastnili otvorenia nových priestorov, boli pripravené ukážky inovatívnych riešení z portfólia CEIT Group. Okrem automatického logistického ťahača AGV CEITruck v životnej veľkosti mohli vidieť a aj priamo si vyskúšať ovládanie jeho zmenšeného brata, ktorý predviedol princíp fungovania ťahačov vo výrobných halách a skladových priestoroch. Prezentovaný bol aj virtuálny trenažér na tréning operátorov údržby a CEIT Table, nástroj na optimalizáciu logistiky. Nechýbalo ani predstavenie modulov AviX, softvérových riešení, ktoré slúžia na optimalizáciu a šandardizáciu procesov. Najnovšie technológie v rámci vývoja produktov priblížila ukážka rapid prototyping.

Krok bližšie smerom k partnerom v podobe zriadenia nových priestorov ocenili aj zástupcovia spoločností, s ktorými CEIT spolupracuje. „Zjednoduší sa nám komunikácia," potvrdil Martin Morháč,

riaditeľ SOVA Digital a.s. Zástupca TomraSorting, s.r.o. Maroš Matúš pri tejto príležitosti pripomenul, že na jeseň minulého roka sa tiež presunuli do nových priestorov, ktoré pomáhali navrhnuť odborníci z CEIT. „A sme výsostne spokojní," podotkol. Spoluprácu so spoločnosťou CEIT vyzdvihol aj Vladimír Veselý zo spoločnosti Volkswagen Slovakia, a.s., a rovnako Peter Beck, obchodný a rozvojový manažér Trenkwalder, a.s. „Spojili sa dve silné spoločnosti, jedna veľká medzinárodná, ktorá úspešne pôsobí na Slovensku a slovenská, ktorá rastie medzinárodne," povedal Peter Beck.

Pozvanie na slávnostné otvorenie nových priestorov v Bratislave prijal aj novozvolený prezident Zväzu automobilového priemyslu SR profesor Juraj Sinay. „Spolupráca so spoločnosťou CEIT je jedna z najstrategickejších, ktoré Zväz automobilového priemyslu SR má. Snažíme sa spoločne hľadať cesty, ako vytvoriť lepšie prostredie a podmienky pre členov nášho zväzu," uviedol a dodal, že je veľmi veľa firiem, ktoré stavili na inovácie a CEIT je pre nich v tomto smere významným partnerom.

redakcia

BatSuite zo Slovenska pomôže nevidiacim

Zrak je jeden z piatich základných zmyslov a umožňuje nám vnímať farby, tvary, svetlo a orientovať sa v priestore. Pre človeka je však najdôležitejším, pretože až 80 % informácií z prostredia vníma vďaka nemu. Hoci dnešná medicína dokáže úspešne vyliečiť rôzne poškodenia zraku, sú prípady, ktorých liečba pre-



Foto: www.batsuite.com

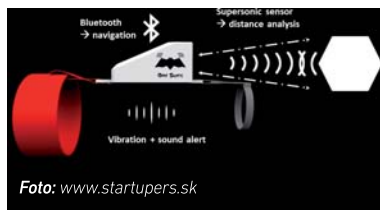


Foto: www.startupers.sk

sahuje súčasné lekárske možnosti. Nevidiaci ľudia sú tak odkázaní na slepeckú paličku a pomoc vodiaceho psa. Cieľom ambiciózneho projektu zo Slovenska je uľahčiť život nevidiacim. V prípade jeho úspechu by sa už viac nemuseli spoliehať na pomoc zvierata alebo slepeckej palice. Päťčlennému tímu, zloženému zo štyroch Slovákov a jedného dizajnéra z Hong Kongu, sa v priebehu pár mesiacov podarilo vyvinúť zariadenie v tvare malej

krabičky, ktoré umožňuje orientovať sa v priestore pomocou zvukovej signalizácie a haptiky. Prístroj, umiestnený na ruke, zisťuje vzdialenosť od objektov prostredníctvom dvoch ultrazvukových senzorov. Čím bližšie sa osoba k určitému objektu nachádza, tým zariadenie vydáva silnejší zvuk. Okrem zvuku je však schopné svojho majiteľa navádzať aj vibráciami. Hmotnosť BatSuite je len 60 gramov a na jedno nabitie batérií vydrží v prevádzke zhruba týždeň. Vzdialenosť objektov v priestore dokáže detegovať v rozmedzí 10 centimetrov až 2 metre. Projekt zaujal aj za hranicami Slovenska. V súťaži Startup Weekend vo Viedni získal vo svojej kategórii tretie miesto.

Viac informácií na: vat.pravda.sk

Velomobil Sandman, elektrický bicykel alebo elektromobil?

Krátko po úspechu Aeromobilu 3.0, prvého plnohodnotného lietajúceho auta na svete, prichádza iný slovenský dizajnér s konceptom velomobilu, hybridu medzi autom a bicyklom, s jedinečným dizajnom. Podľa tvorcov Sandmana je ekologická doprava v súčasnosti v kurze a svojím riešením by chceli vyplniť medzeru v oblasti individuálnej dopravy vo veľkých mestách. Pôvodný koncept velomobilu má viac ako 80 rokov a na rozdiel od bicykla sa v ňom nesedí, ale akoby leží. Takáto poloha je pre ľudské telo pohodlnejšia, človek dokáže zo seba vydať viac energie a jeho pohyb je tým efektívnejší. Vďaka moderným technológiám sa jednomiestne vozidlo pohybuje ako za pomoci energie v batériách, tak aj prostredníctvom nôh vodiča. Ten šliapaním nepoháňa kolesá priamo,



Foto: www.science.sk

ale vyrába elektrickú energiu slúžiacu na pohon elektromotorov. Sandman tak predstavuje druh elektromobilu, ktorý je úplne odlišný od súčasného konceptu. Jeho hmotnosť sa pohybuje okolo 100 kilogramov, je dlhý zhruba 2,5 metra a výkon nepresahuje 550 wattov. Vďaka tomu nemá obmedzený prístup do peších zón alebo na cyklotrasy. Sandman tvorí uzavretá kovová kabína, dá sa zamknúť a naštartovať ho je možné pomocou kľúča v smart-

fóne, ktorý identifikuje majiteľa. Vozidlo je vybavené špičkovými batériami s odhadovaným dojazdom 800 km. Ich dobíjanie je možné z bežnej siete a bez prídavného zariadenia. Vozidlo je konštruované aj na prevádzku na veľké cesty. Štandardne obsahuje bezpečnostné pásy a bude podrobené aj nárazovým testom. Pri konštrukcii tvorcovia plánujú využiť aj hliníkovú penu, prevratný materiál s nízkou hmotnosťou a obrovskou absorpciou rázovej energie. Vďaka tomu sa o spoluprácu s tvorcami Sandmana zaujíma aj spoločnosť Williams Formula 1, najväčší svetový výrobca kvalitných kompozitných materiálov pre Formulu 1, letectvo a kozmonautiku.

Viac informácií na: www.science.sk

AMOS už hľadá nebezpečné meteoroidy aj v observatóriách mimo Slovenska

Zariadenie slovenských astronómov bolo úspešne nainštalované v Európskom severnom observatóriu na Kanárskych ostrovoch, pričom ide o vôbec prvú inštaláciu vlastného astronomického zariadenia slovenskými vedcami v zahraničí. Špičkové pracovisko a najmä jeho poloha v nadmorskej výške 2 300 metrov s tmavou oblohou poskytuje ideálne pozorovacie podmienky a zvyšuje celkovú efektívnosť zariadenia. Systém AMOS poskytuje cenné vedecké informácie o meteoroidoch počas ich zrážok s našou planétou, ako aj o ich materských telesách, nachádzajúcich sa v okolí Zeme. Z observatórií Teide a Roque de los Muchachos dokáže sledovať telesá

severnej a veľkej časti južnej oblohy, a tým poskytovať cenné údaje pre vytvorenie modelov populácie meteoroidov v okolí planéty. Takéto modely sú dôležité pre bezpečnú prevádzku satelitov nachádzajúcich sa na obežnej dráhe Zeme,



Foto: www.pozorovania.vesmirk.sk

ako aj pre bezpečnosť medzinárodnej vesmírnej stanice ISS a jej posádok. Ďalším plánom našich astronómov je nainštalovanie takéhoto zariadenia na južnej pólguľi v observatóriách v Čile, čo by zabezpečilo pokrytie celej južnej oblohy. Vďaka tomu by bolo možné monitorovať dopad medziplanetárnej hmoty do atmosféry Zeme počas 18-tich hodín z dňa. Zariadenie AMOS (All-sky Meteor Orbit System) je patentovo chránené a bolo ocenené Zlatou medailou na výstave vynálezov a inovácií INVENTO 2013.

Viac informácií na: www.aktualne.atlas.sk

Nepotrebné optické disky môžu pomôcť pri znižovaní emisií CO₂

V súčasnosti väčšina ľudí sťahuje a nahráva svoje dáta, hudbu a filmy prostredníctvom internetu a stále viac a viac CD a DVD nosičov končí na skládkach alebo sú recyklované. Onedlho by však tieto nepotrebné disky mohli byť užitočné pri znižovaní emisií skleníkových plynov. V časopise ACS pre udržateľnú chémiu a strojárstvo vedci prezentovali spôsob, ako premeniť nevyužívané disky na materiál schopný absorbovať hlavne skleníkový plyn, oxid uhličitý ako aj iné chemické zlúčeniny. V súčasnosti sa na tento účel využíva aktívne uhlie, ktoré výrobcovia produkujú z prírodných zdrojov, akými sú napr. drevo



Foto: www.greenatom.net

a uhlie. Takýto materiál má potom široké použitie na čistenie látok od cukru až po rôzne plyny. V ostatnom čase sa vedcom podarilo vytvoriť aktívne uhlie aj z bežných plastových produktov. Teraz by to chceli skúsiť s optickými diskami, ktoré tvoria rýchlo ras-

túcu zložku odpadu. Výskumníkom sa zatiaľ podarilo spracovať fragmenty diskov na dva druhy aktívneho uhlia s vysokou povrchovou plochou a veľkým množstvom jemných pórov. Tieto kľúčové vlastnosti umožňujú materiálu zachytenie oxidu uhličitého a tiež plyného vodíka, benzénu a karcinogénnych látok vznikajúcich v priemyselných procesoch. Okrem absorpcie uhlíka by sa podľa vedcov mohlo takto vzniknuté aktívne uhlie použiť aj na separáciu prchavých organických látok alebo na uskladnenie vodíka.

Viac informácií na: www.acs.org

Batérie z hliníka ako bezpečná alternatíva konvenčným akumulátorom

Hliník bol dlhodobo zaujímavým materiálom na výrobu batérií pre svoju nízku cenu, nehorľavosť a vysokú energickú kapacitu. Prekážkou však bolo nájdenie materiálu, schopného produkcie dostatočného napätia po opakovaných nabíjaciach cykloch. Problém vyriešilo použitie grafitovej katódy poskytujúcej veľmi dobrý výkon. Hliníkovo-iónová batéria tvorí okrem dvoch elektród aj tekutý iónový elektrolyt a celok je umiestnený vo vnútri vrečka potiahnutého pružným polymérom. Elektrolyt je v podstate skvapalnená soľ pri izbovej teplote a preto je veľmi bezpečný. Hliníkové batérie sú preto bezpečnejšie a šetrné k životnému prostrediu. Štúdie ukázali, že do nového akumulátora je možné vráť vráťkom a pritom ostane ešte dlho funkčný bez hrozby vzniku požiaru. Životnosť

nových batérií prekonala hranicu 7500 nabíjaciach cyklov bez straty kapacity, kým súčasná konkurencia vydrží maximálne 1000 cyklov. Významná je aj ich flexibilita, pretože sú ohybné a dajú sa zložiť. Vďaka tomu môžu byť použité aj v pružných elektronických zariadeniach. Majiteľov mobilných telefónov zaujme najmä rýchle nabíjanie v horizonte jednej minúty. Okrem malých zariadení by raz mohli byť vhodné aj pre rozvodnú sieť a ukladanie energie z obnoviteľných zdrojov. Nepublikované výskumy naznačujú, že batérie je možné dobíjať desiatky tisíckrát. Spotrebiteľia dnes využívajú 1,5 voltové AA a AAA články. Hliník generuje zhruba napätie 2 V, čo je viac, než bolo doteraz týmto kovom dosiahnuté. Napriek tomu sú potrebné ďalšie vylepšenia, pretože veľkosť napätia je



Foto: www.phys.org

v porovnaní s lítium-iónovými batériami polovičná. Zdokonalenie katódy by tento nedostatok malo úspešne odstrániť a zvýšiť aj kapacitu energie.

Viac informácií na: www.rdmag.com

Spojenie optiky a nanotechnológií umožní vznik citlivých senzorov pre plyny

Vedci úspešne spojili optickú technológiu s tenkou nanokompozitnou vrstvou a vytvorili senzor, ktorý je lacný, rýchly, citlivý a schopný detekcie širokého spektra plynov. Takéto senzory by tak

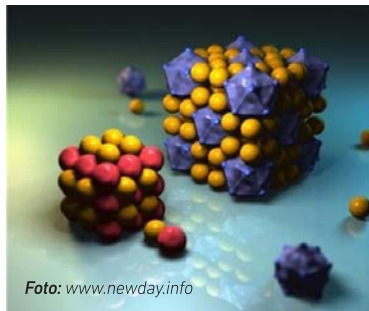


Foto: www.newday.info

mohli mať rôzne uplatnenie od monitorovania životného prostredia, bezpečnosti letísk, až po testovanie alkoholu v krvi. Sensory sú vhodné aj pre detekciu oxidu uhličitého a môžu byť použité v rôznych priemyselných aplikáciách, ako aj pri pokusoch uskladnenia CO₂ do zemského povrchu, s cieľom znížiť skleníkové plyny. Optické snímanie je účinné pri meraní plynov na stopovej úrovni, ale doteraz bolo možné len na veľkých laboratórnych prístrojoch. Naproti tomu technológia použitá na princípe plazmónických nanokryštálov, ktoré spôsobujú koncentráciu svetelných vln a zvýšenie citlivosti spolu v kombinácii s kovovo-organickým rámcem tenkých vrstiev, umožňujúcich rýchlu absorpciu

plynov v póroch materiálu, by mohla viesť k vzniku malých prenosných meracích prístrojov. Tenká vrstva zachytáva molekuly plynov v blízkosti povrchu plazmónických nanokryštálov na hranici infračerveného spektra a umožňuje presne analyzovať prítomnosť a množstvo rôznych plynov. Rýchlosť, presnosť, nízka cena a prenosnosť týchto senzorov by mohli umožniť použitie takejto technológie aj v potravinárskom priemysle, v zdravotníctve, pri hľadaní výbušnín, optimálnom fungovaní motorov automobilov alebo pri prevencii úniku zemného plynu.

Viac informácií na: www.nanowerk.com

CEIT Technical Innovation -úspešný slovenský startup

prof. Ing. Milan Gregor, PhD. – prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.

Úvod

To, čo rezonuje v dnešných podnikateľských kruhoch, sú témy ako: startup, Spin off, ... podpora podnikania, rizikový kapitál ... a pod. Podľa nášho názoru je chybou veriť, že bez výskumu, vývoja a dobrých nápadov môžu fungovať startupy.

Naša krajina potrebuje systém podpory a rozvoja tvorivosti, za ktorým musí nasledovať aj systém na podporu podnikania. Podpora tvorivosti nie je o poučkách a vyhláseniach, ale o vytvorení prostredia, ktoré motivuje ľudí vytvárať nové, užitočné veci. Naša krajina potrebuje budovanie tvorivých laboratórií, v ktorých nájde vynálezca vhodný priestor, prístroje, technológie, súčiastky a pokoj na prácu. Dnes sa pozornosť sústreďuje na to, ako rozbiehať startupy a nie na to, ako vytvárať nové inovácie.

Zdrojom vynálezov je riešenie reálnych problémov, s ktorými bojujeme – znečistená voda, vzduch, potrava, doprava, energie. Na riešení týchto problémov by mali pracovať skupiny tvorivých výskumníkov našich univerzít.

Jedným z výborných príkladov toho, že i zo skromných podmienok slovenských univerzít môže vyrásť úspešná firma, ktorá dodáva svoje riešenia nadnárodným koncernom, je výskumná spoločnosť pre technické inovácie, CEIT Technical Innovation s .r. o. (CEIT TI).

CEIT startup

Žilinský región patrí medzi regióny s najvyšším inovačným potenciálom. Inovačný ekosystém sa síce rozvíja pomaly, no to nebráni vzniku a rýchlemu rozbehu mnohých inovatívnych firiem.

Od roku 1998 v Žiline sídli Slovenské centrum produktivity (SLCP), ktoré vzniklo z podnetu Žilinskej univerzity v Žiline. Jeho prvotným cieľom bol trans-

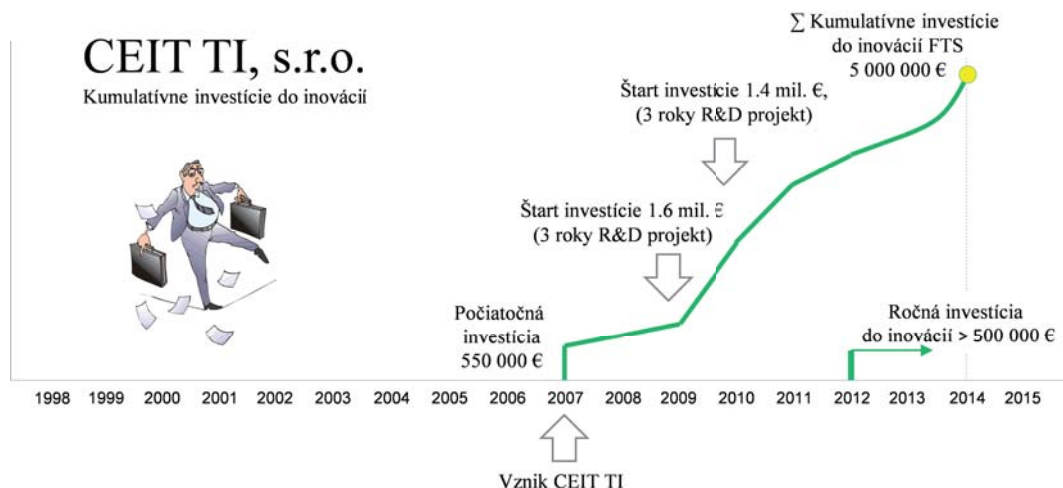
fer technológií. SLCP si veľmi rýchlo získalo medzinárodný rešpekt a zákazky vo veľkých nadnárodných koncernoch. Jeho úspešný model podnietil Žilinskú univerzitu pre ďalší experiment, vytvorenie Stredo-európskeho technologického inštitútu CEIT, ktorý spoločne vytvorili SLCP a Žilinská univerzita v roku 2007. Potom už vývoj nabral prudké obrátky. Jeho výsledkom je vznik viac ako desiatky inovatívnych firiem, ktoré spoločne tvoria skupinu CEIT Group. CEIT TI, s.r.o. je dcérskou spoločnosťou skupiny.

CEIT TI, s.r.o. je dobrou ukážkou, ako vyššie uvedení partneri organizujú proces vzniku a rozbehu úspešného startupu. Už pri etablovaní tejto spoločnosti sa jej zakladatelia riadili pravidlom inovatívnych firiem zo SRN. To hovorí, že každý výskumník by mal vytvoriť miesta pre desiatich inžinierov a technikov a cca 100 výrobných robotníkov. Ak takýto tím podporí investícia vo výške 10 mil. eur, je podľa nemeckých skúseností schopný ročne generovať tržby na úrovni 20 mil. eur s pridanou hodnotou vo výške asi 10 mil. eur.

Do rozvoja CEIT TI, s.r.o. bolo investovaných okolo 5 mil. eur (nie sme ešte takí bohatí ako partneri v Nemecku), jeho výsledky sa však približujú úspešným nemeckým firmám.

Startup príbeh!

Kolektív mladých študentov, pod vedením skúsených profesorov Žilinskej univerzity a odborníkov zo SLCP, od roku 2004 vyvíjal viaceré mobilné robotické systémy (MRS). Začiatkom roku 2007 navštívil SLCP a Žilinskú univerzitu vtedajší riaditeľ spoločnosti VW Slovakia, ktorý kolektívu vývojárov prezentoval novú výzvu: „Vyvinúť mobilnú robotickú platformu pre internú logistiku VW Slovakia“. Na strane VW Slovakia sa zodpovedným za realizáciu výzvy stal Jozef Šimončíč, vedúci podnikovej logistiky (vo VW sú mobilné robotické systémy CEIT do-



Obr. 1 Vývoj investícií CEIT v mobilnej robotike

dnes známe ako ŠIMI vozíky). V SLCP bol za projekt zodpovedný vedúci výskumného tímu Ing. Peter Mačuš, PhD. Ako sa ukázalo neskôr, táto „svadba“ bola veľmi úspešná. Nová výzva sa stala prvým impulzom pre vytvorenie spoločnosti CEIT.

CEIT TI, s.r.o. štartovala svoju činnosť v roku 2007 ako spoločný startup projekt Slovenského centra produktivity (SLCP) a Žilinskej univerzity. V čase jej vzniku ešte startupy neboli cool a cieľom zakladateľov bolo vytvoriť úspešnú spoločnosť pre výskum, vývoj a implementáciu technických inovácií.

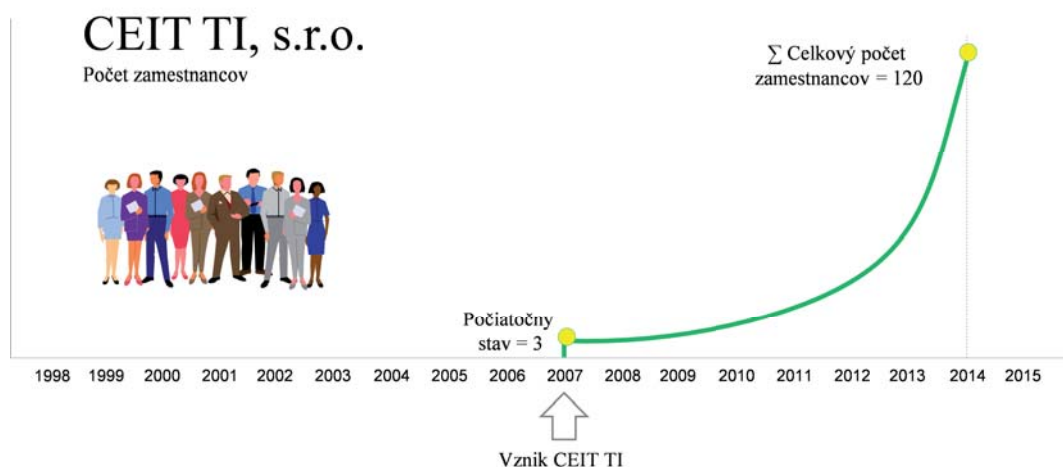
Pokrokové inovácie vyžadujú vysoké investície

Oblasť mobilných robotických systémov predstavuje vysoko konkurenčné prostredie a jediná možnosť ako v ňom uspieť, je rýchlo a neustále inovovať. V rozbehovej fáze CEIT TI, s.r.o. boli postupne investované hlavne prostriedky SLCP (cca 10 mil.

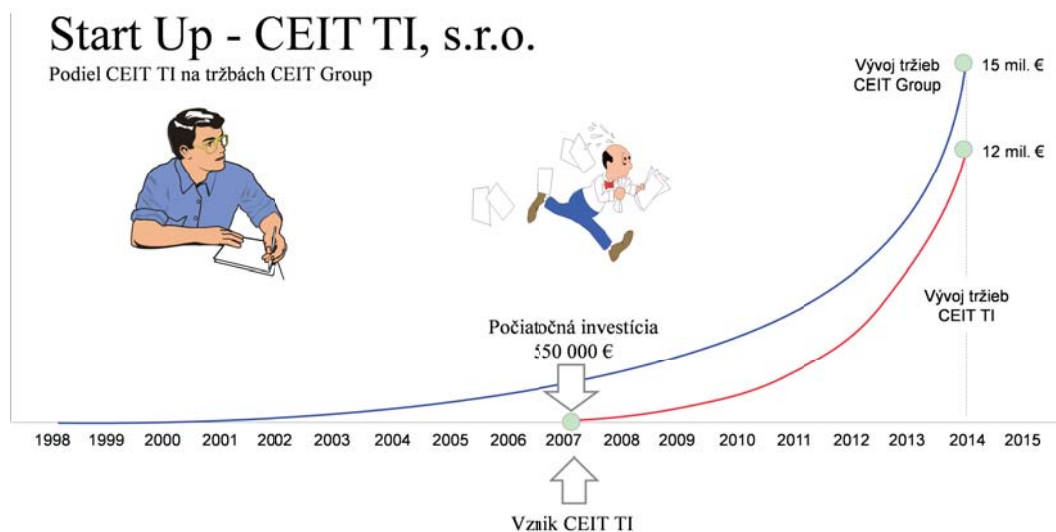
Sk). Neskôr jej rozvoj podporilo aj MŠVVaŠ SR dotáciou. Tieto investície pomohli v spoločnosti vybudovať dva významné rozvojové smery: mobilnú robotiku a digitálny podnik (ten bol v roku 2009 vyčlenený do samostatnej organizačnej zložky CEIT). Obr. 1 ukazuje vývoj veľkých investícií CEIT do inovácie mobilných robotických systémov.

Od začiatku svojej existencie CEIT TI, s.r.o. získaval väčšinu prostriedkov z realizačných projektov v priemysle. Jednalo sa hlavne o veľké, nadnárodné koncerny z automobilového priemyslu (VW, Škoda, Continental, Audi). S rastom objemu činností prudko rástol aj počet zamestnancov v CEIT TI, s.r.o., ako to ukazuje Obr. 2.

CEIT TI, s.r.o. sa stal najsilnejšou firmou skupiny CEIT Group a tvorí podstatnú časť tržieb celej skupiny (Obr. 3).



Obr. 2 Vývoj počtu zamestnancov v CEIT TI, s.r.o.



Obr. 3 Vývoj tržieb CEIT Group a podiel CEIT TI, s.r.o.

V súčasnosti je na trhu už štvrtá generácia úspešných mobilných robotických systémov CEIT_AGV. Od relatívne jednoduchých „vozíkov“ vývojári postupne vyvinuli komplexnú logistickú platformu, s vlastným systémom riadenia a monitorovania, navigačným systémom a celým súborom príslušenstva (Obr. 4).



Obr. 4 Logistické ťahače z programu Auróra

V roku 2015 by sa mali kapitalizovať investície do výskumu a vývoja vytvorením nového závodu na sériovú výrobu MRS. CEIT rokuje o vytvorení nového Joint-Venture podniku so silným nadnárodným koncernom.

Záver

Od roku 1989 často počúvame aj od vedúcich osobností nášho štátu, akí sme na Slovensku neschopní. Hlavne po roku 2000 sa v našich médiách takmer nemožno dopátrať pozitívnej správy o vývoji na Slovensku. Porovnávajú nás s Američanmi, Nemcami, Izraelčanmi či Japoncami, porovnávajú

neporovnateľné. Dlhodobá „masáž“ negatívnymi informáciami postupne eroduje hrdosť Slovákov na to, čo bolo na Slovensku v minulosti umom a tvrdou prácou našich ľudí vybudované.

Pri všetkých politicko-hospodárskych zmenách, ktoré sa po roku 1989 na Slovensku udiali, sme v Žiline stále nezabudli na výskumno-vývojové konzorciá budované v 90-tych rokoch v spolupráci s priemyslom, ktoré veľmi úspešne fungovali na Žilinskej univerzite v Žiline.

Tento výskumno-vývojový ekosystém Žilinskej univerzity prežil a ďalej sa úspešne rozvíja. Príkladom jeho fungovania je aj spoločné dielo Žilinskej univerzity a spoločnosti CEIT, ktoré do Žiliny prinieslo viac ako 300 nových, vysokokvalifikovaných pracovných miest a úplne nové inovačné hnutie, smerované hlavne do technologických inovácií pre priemysel.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a. s.

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

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

Web: www.ceitgroup.eu

prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.

UVP, Žilinská univerzita v Žiline

Adresa: Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

E-mail: stefan.medvecky@fstroj.uniza.sk



Gadget Expo^{PRAHA}.eu

innovative technologies

Tech & IT Fest

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

Praha, máj 2015

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

Akcie Expo a konferencia majú dvojdnový 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

Portfólio AGV ťahačov sa čoskoro opäť rozšíri

Ing. Rastislav Tribula, PhD., Ing. Peter Ščerba, PhD.

Automatizácia logistiky, zvýšenie produktivity, zníženie firemných nákladov, to sú dobre známe funkcie automatických logistických ťahačov AGV (Automatic Guided Vehicle) tretej generácie, ktoré ponúka spoločnosť CEIT. Tento rok sa jej produktové portfólio opäť rozšíri. CEIT Technical Innovation, s. r. o. prinesie na trh nový typ ťahača AGV CEITruck 500L.

Jeho technické parametre a funkcie vyplynuli priamo z požiadaviek zákazníkov, u ktorých vyvstala potreba nasadenia automatických logistických ťahačov s nižším stupňom automatizácie, no s rozmermi, umožňujúcimi pohyb aj v užších priestoroch. AGV CEITruck 500L tak už čoskoro doplní paletu ťahačov, ktoré sú zárukou spoľahlivého zásobovania výrobných liniek a šetrenia logistických kapacít pri preprave rôznorodého nákladu.

V súčasnosti má spoločnosť CEIT v ponuke šesť modelových typov AGV tretej generácie, postavených na modulárnej platforme, ktoré slúžia na automatické ťahanie vagónov s materiálom podľa preddefinovanej dráhy. Ide o zariadenia, ktoré sú schopné zabezpečiť automatizáciu na najvyššej úrovni, preto ich možno zaradiť do „high tech“ kategórie. Umožňujú automatické pripájanie a odpájanie vagónov, pohodlné programovanie dráh a križovatiek, prepojenie s informáciami z výrobnéj linky a dodávanie just-in-time.

Spoločnosť CEIT, v snahe reagovať na nové požiadavky zákazníkov, prídje koncom tohto roka na trh s novým typom ťahača AGV CEITruck 500L, ktorý doplní súčasné produktové portfólio.

Ťahač AGV CEITruck 500L predstavuje tzv. „low end“ verziu, bude teda reprezentovať strednú triedu

ťahačov. Jej úloha spočíva v zastrešení nárokov klientov, ktorí chcú presadzovať automatickú logistiku vo výrobnom procese s nižším stupňom automatizácie. Typickým znakom AGV CEITruck 500L sú pritom jeho rozmery. V porovnaní s ťahačmi „high tech“ kategórie, ktorých šírka predstavuje 900 milimetrov, bola „low end“ verzia vyvinutá v šírke 500 milimetrov, čo prináša nové možnosti automatizácie logistiky aj v užších priestoroch výrobných hál a skladov. Práve uvedená šírka je najväčšou výhodou AGV CEITruck 500L a jednoznačne vyplynula z prieskumu potrieb klientov, rovnako ako možnosť manuálnej výmeny batérie ťahača, bez automatického nabíjania.

AGV CEITruck 500L je plnohodnotný hybrid štandardného ťahača a podbiehacej verzie. Jeho konštrukčné prevedenie a rozmery ho predurčujú na ťahanie vagónov alebo s prídavným modulom automatického pripájania a odpájania na ťahanie podbehových vagónov.

AGV CEITruck 500L je postavený na modulárnej platforme, ktorá umožňuje vybaviť ťahač vybranými modulmi, ako je to štandardom v „high tech“ verzii. Dôležité je zachovanie kompatibility s AGV CEITruck 500 generácie 2010 aj 2013, čo bolo jednou z hlavných podmienok pri vývoji ťahača.

AGV ťahač je autonómne bezobslužné robotické zariadenie určené na transport materiálov v halách. Ťahač sleduje magnetickú pásku a na základe RFID (radio frequency identification) tagov dokáže meniť svoju rýchlosť, zastaviť, prípadne komunikuje s nadradenými systémami ako AGV Monitor & Control, ktorými je možné riadiť zložité situácie, križovatky, prednosť v jazde a pod. Jeho prínosom je rýchlejšia preprava materiálu, čím sa zvyšuje produktivita výrobného toku alebo časti výrobného procesu. Modulárna platforma prináša obrovskú výhodu v podobe unifikačie častí ťahača.



Obr. 1 Nový typ ťahača AGV CEITruck 500L

AGV CEITruck 500L:

Šírka: 500 mm

Výška: 410 mm

Dĺžka: 1 800 mm

Maximálna hmotnosť nákladu: 500 kg

Maximálna rýchlosť: 1 m/s

Ďalšie informácie o AGV CEITruck 500L:

- Sledovanie magnetickej pásky
- Navigácia RFID značkami
- Presné zastavovanie
- Ovládací panel s displejom pre indikáciu stavu batérií
- Výstražný tón pri prekážke
- Plynulá zmena rýchlosti
- Indikácia smeru jazdy
- Bezúdržbové batérie, automatické nabíjanie (voliteľné)
- Bezpečnostný skener (voliteľné)
- Nízka hmotnosť
- Rekuperácia brzdného energie
- Monitorovací a radiaci bezdrôtový systém
- Bezobslužná prevádzka
- Modularita ťahača
- Štandardizované moduly
- Modulová (rozšíriteľná) koncepcia



Obr. 2 AGV CEITruck 800 AF

AGV CEITruck 800 AF:

Šírka: 908 mm

Výška: 371 mm

Dĺžka: 1 993 mm

Maximálna hmotnosť nákladu: 500 kg

Maximálna rýchlosť: 1 m/s

- Automatické pripájanie a odpájanie vagónov
- Programovanie dráh a križoviek
- Prúdová a napäťová ochrana
- Diaľkové ovládanie
- Rádiový monitorovací systém
- Rádiový radiaci systém pre automatické riadenie v takte

Ing. Rastislav Tribula, PhD.

CEIT Technical Innovation, s. r. o

Adresa: Univerzitná 8661/6,
010 08 Žilina,

E-mail: rastislav.tribula@ceitgroup.eu

Web: www.ceittechnnovation.eu

Ing. Peter Ščerba, PhD.

CEIT Technical Innovation, s. r. o

Adresa: Univerzitná 8661/6,
010 08 Žilina,

E-mail: peter.scerba@ceitgroup.eu

Web: www.ceittechnnovation.eu

Jednouúčelové zariadenia menia výrobu na efektívnejšiu a kvalitnejšiu

Ing. Martin Komlossy, PhD.

Stroje presne na mieru. Aj tak by sa dali označiť jednouúčelové zariadenia, ktoré tím odborníkov z CEIT Technical Innovation, s.r.o vyvíja a konštruuje presne podľa požiadaviek zákazníkov. Určené sú na vykonávanie opakovanej činnosti vo výrobe, pričom výrazne šetria čas, zvyšujú kvalitu, eliminujú chybovosť aj vznik pracovných rizík, zlepšujú ergonómiu, zvyšujú komfort obsluhy.

Najvýznamnejším zákazníkom CEIT v segmente jednouúčelových strojov je v súčasnosti španielska nadnárodná spoločnosť Grupo Antolin, ktorá je významným "Tier 1" dodávateľom interiérových prvkov pre takmer všetky európske automobilky. Medzi hlavné produkty tejto spoločnosti patria stropné, dverové a sedadlové moduly, osvetlenie a palubné dosky. Nedávno firma oznámila kúpu časti spoločnosti MAGNA, ktorá sa tak tiež zaoberá výrobou interiérových systémov. Táto akvizícia nepochybne prinesie ďalší rozmach a rast výroby Grupo Antolin.

Zváranie a kontrola bočného obloženia batožinového priestoru, lepenie a montáž stropov, montáž a kontrola slnečných clôn, to bol účel zariadení z dielne CEIT, určených pre automobilový priemysel, ktoré možno považovať za najväčšie projekty posledného obdobia. Ako vznikali? S čím sa museli odborníci pri ich vývoji popasovať? V čom spočíva úloha týchto zariadení?

Zariadenie pre zváranie a kontrolu bočného obloženia batožinového priestoru SK262 (Fabia Kombi)

Na vykonávanie hlavnej činnosti tohto zariadenia sme aplikovali ultrazvukové zváranie. Nadviazali

sme pritom úzku spoluprácu s výrobcou ultrazvukovej technológie, firmou Dukane.

V dnešnej dobe sú požiadavky dodávateľských firiem pre automobilový priemysel jednoznačné: musí byť eliminovaná chybovosť obsluhy a dôsledne vyhodnocovaný každý krok, ktorý má obsluha vykonať, s cieľom zvýšiť kvalitu a efektivitu výroby. Rovnako tomu bolo aj pri zariadení pre zváranie a kontrolu bočného obloženia batožinového priestoru SK262, kde si jednotlivé diely obsluha síce



prípravuje mimo stroja, ale zariadenie musí pred spustením cyklu skontrolovať, či obsluha založila všetky potrebné elementy správne. Deväťdesiat percent komponentov je pritom snímaných prostredníctvom kamerovej kontroly. Pre tento účel sú súčasťou zariadenia dve kamery, ktoré vyhodnocujú prítomnosť jednotlivých komponentov aj ich presnú polohu.

V súčasnosti je zariadenie v prevádzke a vyrába sa na ňom v takte, ktorý bol požadovaný, teda 55s/ks vrátane manipulácie. Ovládanie je zabezpečené cez dotykový panel.

- Zváranie ultrazvukom
- Počet zváraných bodov: 18 ľavá strana / 19 pravá strana
- Počet automaticky montovaných dielov: 2 diely ľavá strana / 2 diely pravá strana
- Kamerová kontrola prítomnosti 20 typov dielov
- Takt vrátane manipulácie 55s/ks
- Rozmery zariadenia 1850x2210x2700mm
- Ovládanie cez dotykový panel

Linka pre lepenie a montáž stropov VW Caddy 4

Zariadenie určené pre montáž a lepenie komponentov na stropy malo fungovať v čiastočne automatickom režime. Išlo o montáž dvoch vstupných typov stropov ale až štrnástich výsledných verzií.

Počet komponentov vyplýval z požiadavky koncového zákazníka Volkswagen, prenesenej do čiarového kódu, ktorý samotné zariadenie dekodovalo a následne „zariadilo“ nalepenie daných komponentov na presnú pozíciu. Činnosť operátora spočívala v ručnom založení komponentov do pripravených lôžok a v založení stropu. Celá ďalšia činnosť je následne vykonávaná zariadením.

Zariadenie bolo vyvinuté tak, že krok po kroku predpisuje operátorovi každý výkon, čo zabezpečuje identickú postupnosť krokov. Samozrejme, každý z nich je jednotlivo skontrolovaný a správne vykonanie každého kroku je nevyhnutným predpokladom pre pokračovanie procesu. Takýmto spôsobom je teda operátor usmerňovaný, ktorý komponent je potrebné založiť, celú činnosť po-

tom preberá samotné zariadenie. Pracovné pokyny a postup sú zobrazované na obrazovke.

Na základe požiadavky zákazníka je súčasťou linky aj kamera, ktorá nasníma fotografiu celého stropu. Tá sa ukladá do databázy a v prípade reklamácie zo strany Volkswagen umožňuje spätne zistiť, kedy bol strop vyrobený a či bol vyhotovený v poriadku. Spomínané zariadenie je inštalované v Poľsku, čo evokuje predstavu náročnejšieho servisu a údržby. Použili sme však zariadenie na vzdialenú správu. Znamená to, že sa vieme na diaľku priamo kedykoľvek pripojiť k zariadeniu a riadiť ho, vykonať akúkoľvek operáciu od samotnej výroby až po vypnutie či prehranie softvéru. Aplikovanie zariadenia na vzdialenú správu je zo strany zákazníkov veľmi cenené, keďže výrazne skracuje reakčnú dobu pri prípadných poruchách. Benefit je pochopiteľne tým väčší, čím väčšia je vzdialenosť.

- Montáž dvoch vstupných typov stropov a 14 výsledných verzií
- Automatické prestavenie zariadenia podľa typu stropu
- Ručné zakladanie komponentov
- Identifikácia založených dielov a stropov
- Poloautomatické lepenie komponentov na presnú pozíciu
- Automatická montáž krytov pomocou kovových klipov
- Vákuové pridržiavanie dielov
- Prísun lepidla k operátorovi
- Zobrazovanie pracovných pokynov a postupu na obrazovke
- Rozmery: 5770x3170x2550mm



Zariadenie pre montáž a kontrolu slnečných clôn Audi R8

Na prvý pohľad ide o jednoduché zariadenie, ktorého úloha spočíva v tom, aby nalisovalo dva plastové komponenty do predpripravenej slnečnej clony a skontrolovalo prítomnosť vnútorných a vonkajších komponentov. Následne zariadenie preverí krútiaci moment potrebný na sklopenie slnečnej clony a tiež vykoná kontrolu potrebnej sily na odsunutie krytu zrkadielka.

Práve zakomponovanie merania krútiaceho momentu do zariadenia muselo byť po konštrukčnej stránke zabezpečené tak, aby bolo meranie presné, stabilné, aby nedochádzalo k žiadnemu pôsobeniu vonkajších vplyvov.

V zariadení je takisto zakomponovaná kamerová kontrola, avšak overuje nielen prítomnosť komponentov, ale čo je zložitejšie, kamerou je kontrolovaný aj typ materiálu (2 referencie) a farby (8 referencií). Vzhľadom na širokú škálu farieb nebolo možné použiť klasické snímače, využili sme preto citlivejšie kamery, schopné odkontrolovať a vyhodnotiť, či je založená správna clona pre montáž.

Vysoké štandardy, ktoré muselo zariadenie spĺňať, sa odrazili na samotnom ovládacom programe. Ten kontroluje a vyhodnocuje nielen komponenty

a postup operátora, ale tiež merania, ktoré musia byť archivované, aby aj po skončení výroby bolo možné späťne odsledovať priebeh meraní a výroby.

- Montáž pripevňovacích komponentov do predpripravenej slnečnej clony
- Kontrola prítomnosti vnútorných a vonkajších komponentov
- Kamerová kontrola materiálu (2 referencie) a farby (8 referencií)
- Kontrola potrebného krútiaceho momentu sklápania clony
- Kontrola potrebnej sily pre odsúvanie krytu zrkadielka
- Vyhodnotenie postupu a výsledku montáže a merania
- Vyhodnotenie OEE a ukladanie výsledkov na vzdialené úložisko
- Rozmery: 2150 x 1500 x 2400

Spomínané projekty možno označiť za najväčšie v poslednom období, no v súčasnosti už pracujeme na ďalších. Keďže zákazník bol s nami spokojný, oslovil nás s požiadavkou na ďalšie zariadenie pre montáž a kontrolu slnečných clôn, pre iné typy vozidla. Pracujeme aj na príprave montážnej linky pre stropy, väčšej ako bola tá predchádzajúca. Pôjde pritom o kompletnú montáž stropu – z pohľadovej aj nepohľadovej strany, teda do podoby, v akej bude priamo umiestnený do automobilu. Okrem toho je súčasťou zariadenia robotické pracovisko. Znamená to náročnejší projekt tak po vývojovej, ako aj konštrukčnej a montážnej stránke. Je však pre nás príležitosťou, aby sme opäť dokázali naplniť aj tie najvyššie nároky zákazníkov a vyvinuli ďalšie zariadenia, ktoré pre ich výrobu znamenajú obrovský prínos.



Ing. Martin Komlossy, PhD.

CEIT Technical Innovation, s. r. o.

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

tel.: +421 41 513 74 27

E-mail: techinnovation@ceitgroup.eu

Web: www.ceittechinnovation.eu

Ako implementovať CEIT INTELLIGENT MANUFACTURING III.

Ing. Milan Botka, PhD.

Námet a koncept článku vznikol za pomoci a podpory pána prof. Ing. Milana Gregora, PhD., člena Dozornej rady spoločnosti CEIT, a. s., za čo mu autor touto cestou vyslovuje poďakovanie.

- **konkurencieschopnosť a udržateľnosť európskych odvetví spracovateľského priemyslu,**
- **leadership vo výrobných technológiách,**
- **výrobky a výrobné technológie šetrné k životnému prostrediu,**
- **Európsky leadership kultúrnych, etických a sociálnych hodnôt.**

Strategické ciele iniciatívy The ManuFuture

Súčasnnosť a história

V predchádzajúcich článkoch som písal o CEIT INTELLIGENT MANUFACTURING a jeho stupňoch:

1. CEIT SMART MANUFACTURING,
2. CEIT VIRTUAL MANUFACTURING,
3. CEIT DIGITAL MANUFACTURING.

V nasledujúcom článku, resp. niekoľkých budúcich článkoch, sa budem venovať popisu jednotlivých krokov. Tento článok je venovaný prevažne CEIT VIRTUAL MANUFACTURING.

Vízia a implementácia CEIT VIRTUAL FACTORY

Vízia

Plná integrácia CEIT VIRTUAL MANUFACTURING je založená na dátach, ktoré umožňujú triezvy pohľad ako aj konkrétne a užitočné znalosti. Tieto dáta podporujú v globálne zreťazených procesoch (CEIT VIRTUAL FACTORY):

- hospodárenie,
- rozhodovanie a
- vytvárajú hodnotu.

Zvýšenie efektivity globálnych procesov

Umožňuje novým technológiám, ako napríklad Internet of things (IoT), ktorými sa myslia napríklad siete RFID, sieť WiFi senzorov, komunikácia

zariadenia so zariadením, významne zvyšovať efektívnosť procesov. Príkladom môže byť ako monitorovanie interných a externých logistických procesov a materiálových tokov v reálnom čase, tak aj efektívnejšie využívanie zdrojov a podobne. Integráciou IoT s internetom služieb (IoS) vzniká nový pohľad na globálnu výrobnú a logistickú sieť.



Obr. 1 Monitorovací systém pre AGV

Zdroj: YouTube

ICT pre neustále zvyšovanie hodnoty produktov (ICT for sustaining the value of products)

I.C.T. podporujúce výrobu inteligentných produktov. Umožňuje pokročilú údržbu a obsluhu (napríklad prediktívnu údržbu alebo údržbu či obsluhu „na diaľku“). ICT taktiež využíva potenciály na zlepšenie v oblasti kvality produktov, spoľahlivosti,

odstraňovania plytvaní, hospodárenia s energiou a bezpečnosti. Umožňuje automatizovať life-cycle manažment vrátane aktualizovania softvéru, zhodnotenia výroby alebo recyklovanie produktu.

Inteligentný systém pre zvyšovanie hodnoty produktov (výrobkov a služieb)

Zvyšovanie hodnoty produktu (výrobkov, služieb) formou on-line produktovej podpory a riešení založených na integrácii produktu a servisu po výrobe.

Inteligentný manažment aktív

Úspešná európska výroba a biznis je založený na znalostiach trhu. Znalosti trhu sú pretavené do hospodárenia s aktívami. Napríklad náklady na zásoby a spoľahlivosť dodania sú určované výškou zásob. CEIT VIRTUAL FACTORY maximálne podporuje efektívnu výrobnú sieť a stavebné kamene (nástroje) SCM, ktoré určujú aj ekonomickú efektivitu priemyslu. Napríklad pre on-line manažment aktív sú to náklady na materiál, technologické postupy, zásoby, duševné vlastníctvo alebo aj rozloženie tvorby hodnôt na prevádzkach, v podnikoch a pri zariadeniach.

Vízia a implementácia CEIT DIGITAL FACTORY

Vízia

CEIT DIGITAL FACTORY patrí do prvotných štádií životného cyklu výrobku. V počiatočných fázach sa dá ovplyvniť prevažná časť nákladov na produkt. Tieto fázy tvorby konceptu, simulácie a emulácie, tak ako aj transformácie znalostnej krivky či zabezpečenia znalostí v predstihu majú za cieľ zistiť v predstihu všetky informácie o výrobe, aby bolo možné prijať zodpovedajúce rozhodnutia.

Znalosti a analýzy

Komplexné inžinierske platformy dovoľujú multidisciplinárne zdieľanie informácií a tiež získanie a transfer znalostí priemyselného modelovania a dizajnu (inovatívne metódy pre získavanie znalostí, inovatívny prístup do nových a existujúcich inovatívnych znalostí pre produkty, efektívna podpora a opätovné použitie znalostí a spolupráca v oblasti produktu, návrhu, výroby a používania) pre všetkých zúčastnených v priebehu celého životného cyklu. Znalosti získané od zákazníkov sú zakomponovávané do dokumentácie a pretavované do zlepšení modelu produktu a procesov.

Vylepšené, interoperabilné modely výrobkov a procesov

Inteligentnejšie modely (produktov a procesov) poskytujú také detaily dizajnu, aby zabezpečili lepšiu predikciu prototypu, ako má fyzický prototyp alebo

pilotná séria vyrobená v pilotnej prevádzke. Modelovanie zahŕňa tiež vlastnosti materiálu a komponentov, aby ich mohlo kombinovať a tak identifikovať koróziu, pnutia, teploty a podobne.

Prostredie modelovania

Samostatne sa organizujúce, kolaboratívne okolie, ktoré sa vie prispôbiť potrebám rôznych priemyslov a odvetví, vrátane prevádzok pre modelovanie produktov, rozhodovanie, simuláciu. Pomocou simulácie je možné spraviť analýzy pre ponuku a dopyt, tak ako aj klientsky orientovanú simuláciu s použitím virtuálnej reality a reverzného inžinierstva (priamo v 3D prostredí zákazníckych procesov, alebo s konkrétnymi produktmi zákazníka). Lokalizácia a užívateľské prostredie simulačného systému je filtrované podľa používateľov (podľa ich rolí a potrieb).

Manažment životného cyklu (life-cycle management)

Vyžaduje si syntézu metód a nástrojov, aby bolo možné adekvátne namodelovať produkt. Tak ako audit udržateľnosti (sustainability assesment) zahŕňa ekonomické, sociálne a environmentálne otázky, metódy auditu životného cyklu (life-cycle management assesment - LCA) sa môžu zdať neadekvátne pre jeho holistický (ucelený) prístup, založený na informáciách o produkte, komponentoch a energiách. Výsledok LCA by mal byť vysvetlený vývojárom, aby na jeho základe mohli efektívne vyvinúť ďalšie produkty. Environmentálne a ekonomické dôsledky musí niesť tiež manažment v priebehu celého životného cyklu výrobkov.

Literatúra:

JOVANE, F. et al. 2006. The ManuFuture Road. Towards Competitive and Sustainable High-Adding-Value Manufacturing. Berlin: Springer-Verlag, 2006. ISBN 978-3-540-77011-4.

Ad-hoc Industrial Advisory Group. 2010. FACTORIES OF THE FUTURE PPP STRATEGIC MULTI-ANNUAL ROADMAP. Luxembourg: Publications Office the European Union, 2010. 40 str. ISBN 978-92-79-15227-6.

YOUTUBE, 2014. [online]. 3D measurement with robot. [cit. 10. 11. 2014]. Dostupné na internete: <http://https://www.youtube.com/watch?v=lyqZvJvkk80>

Interná dokumentácia CEIT Group.

Ing. Milan Botka, PhD.

CEIT, a. s.

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

tel.: +421 41 513 7411

E-mail: milan.botka@ceitgroup.eu

Web: www.ceitgroup.eu

Súčasný stav inovačnej výkonnosti Slovenska a slovenských MSP

Ing. Milan Fiľa, PhD. – Ing. Jozef Kučera, MSc

Abstrakt

Inovácie nespochybniteľne predstavujú tzv. „motor“ ekonomiky, ktorá stavia svoje základy na vedomostnej spoločnosti. Európska únia v snahe dosiahnuť úroveň najvyspelejšej a najkonkurencieschopnejšej ekonomiky sveta dlhodobejšie sleduje inovačnú výkonnosť členských štátov ako aj podnikov vykonávajúcich svoju činnosť v rámci jednotlivých regiónov. Potenciál i inovačná

výkonnosť sú však medzi jednotlivými členskými štátmi EÚ značne odlišné. Slovensko sa dlhodobo umiestňuje na chvoste inovačnej výkonnosti a to na všetkých úrovniach – celoštátnej, regionálnej i podnikovej.

Kľúčové slová

MSP, konkurencieschopnosť, inovácie, podnikanie, EÚ

1. Pojem Inovácia

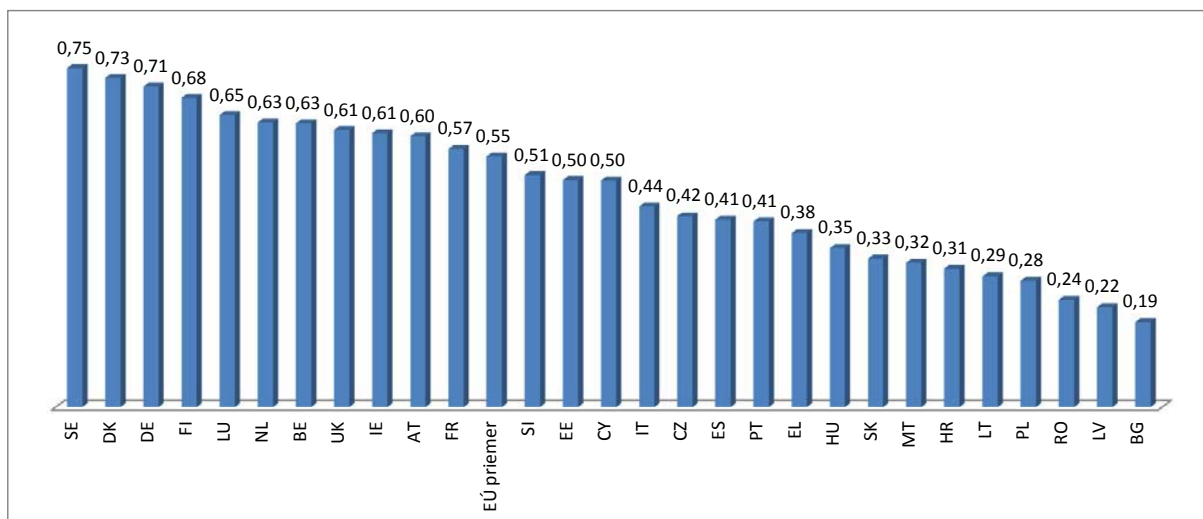
Samotný základ slova „inovácia“ možno odvodiť z latinského „innovatio“, čo znamená zmenu k niečomu novému alebo novinku. Už od úplného vzniku sa týmto slovom označovala zmena vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti (Vlček, 2011). Za priekopníka teórie inovácií sa pokladá J. A. Schumpeter, ktorý v tridsiatych rokoch 20. storočia považoval inovácie za hybnú silu ekonomiky. Podľa neho inovácie vyjadrujú kombináciu výrobných faktorov, ovplyvňovanú podnikateľskou činnosťou. Ide najmä o zásadné zmeny v oblasti techniky a technológie výroby, v organizácii a riadení (Gúčík, 2012). Inováciou môžeme nazvať využívanie zdrojov (ľudí, času a peňazí) na vynájdenie alebo vyvinutie niečoho nového, čo sa prejaví ako fungujúce v podnikateľskej praxi (Kotsemir, 2013).

Jednu zo slovenských definícií pojmu inovácie nachádzame v publikácii Innovation and Companies (2010), kde sú inovácie definované ako zavedenie nového, resp. výrazne zlepšeného produktu (tovaru alebo služby), procesu, novej marketingovej metódy alebo novej organizačnej metódy v podnikovej praxi, pracovného prostredia všetkých organizácií či vo vonkajších vzťahoch. O

niečo obsiahlejšiu definíciu prináša Ministerstvo hospodárstva SR (2008), ktoré uvádza, že inováciu predstavuje nový či vylepšený produkt alebo služba, uvedený na trh na základe výsledkov výskumu a vývoja alebo podnikania, zavádzanie nových, výrazne lepších výrobných procesov alebo spôsobov distribúcie, vrátane dôležitých technických alebo softvérových zmien, zavádzanie nových spôsobov organizácie obchodnej praxe, organizácie pracoviska alebo vonkajších vzťahov.

V súčasnosti asi najuznávanejšou formou vyjadrenia pojmu inovácie je jednotná definícia uvedená v Oslo manuáli vypracovaného OECD, ktorá hovorí: „Technologické inovácie produktov a procesov (ďalej len TPP inovácie) zahŕňajú nové produkty a procesy založené na nových technológiách alebo významné technické vylepšenie existujúcich produktov alebo procesov. TPP inovácia je zavedená vtedy, keď je produkt uvedený na trh (produktová inovácia), alebo je zavedený nový výrobný postup (inovácia procesov).“ Z Oslo manuálu zároveň vyplývajú 4 hlavné typy inovácií:

- Inovácia produktu – je zavedenie tovaru alebo služby, ktoré sú nové alebo významne zlepšené s ohľadom na jeho charakteristiku a zamýšľané



Graf 1 Inovačná výkonnosť členských štátov EÚ v roku 2013

Zdroj: Európska komisia, 2014

použitie. Zahŕňa významné zlepšenie v technických špecifikáciách, komponentoch a materiáloch, v softvéri, užívateľskej prívetivosti alebo ďalšie funkčné charakteristiky.

- Inovácie procesov – je zavedenie nového, zlepšeného spôsobu výroby alebo poskytovania. Zahŕňa významné zmeny techniky, vybavenia a softvéru.
- Marketingové inovácie – je zavedenie novej marketingovej metódy zahŕňajúce významné zmeny v dizajne produktu alebo balení, v umiestnení produktu, podpore produktu či ocenenia.
- Organizačné inovácie – je zavedenie novej organizačnej metódy v obchodných praktikách, v organizácii pracoviska alebo v externých vzťahoch (Oslo manuál, 2005).

2. Inovačná výkonnosť Slovenskej republiky v rámci EÚ-28

Meranie inovačnej výkonnosti sa uskutočňuje v Európskej únii od roku 2003. Údaje sú sumarizované a následne zverejňované Európskou komisiou, prostredníctvom jej Riaditeľstva pre podnikanie a priemysel, s využitím služieb organizácií Eurostat a Join Research Center. Hodnotiacim nástrojom je tzv. Innovation Union Scoreboard, ktorého výstupom je Sumárny inovačný index (SII).

2.1 Stav a porovnanie Sumárneho inovačného indexu krajín EÚ a Slovenska

Z posledných realizovaných zisťovaní a výpočtov uverejnených v roku 2014 je zrejmé, že celková ino-

vačná výkonnosť Európskej únie sa zo strednodobého hľadiska príliš nemení, a to aj napriek rôznym snahám a realizácii rôznych komunitárnych programov a opatrení jednotlivých členských krajín. SII celej EÚ-28 dosiahol v roku 2013 hodnotu na úrovni 0,554 (intervalové rozpätie 0,0 – 1,0). EÚ tak dosahuje dlhodobu stabilnú inovačnú výkonnosť s priemerným medzročným rastom len na úrovni 1,66 %. Európska komisia rozlišuje 4 rôzne skupiny krajín podľa priemernej výkonnosti v oblasti inovácií, jedná sa o nasledovné skupiny:

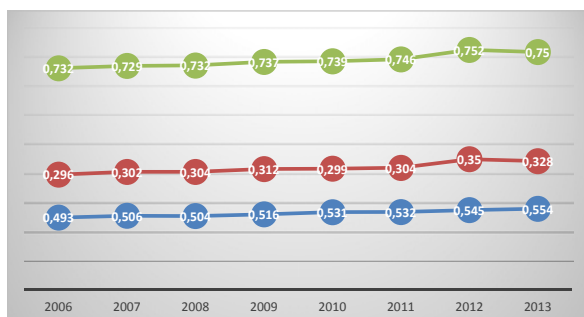
- Tzv. „najlepší novátori“ – krajiny s výkonnosťou inovácií vysoko nad priemerom EÚ (napr. Švédsko, Dánsko, Nemecko a i.)
- Tzv. „nasledujúci novátori“ – krajiny s výkonnosťou inovácií nad priemerom alebo blízko priemeru EÚ (napr. Francúzsko, Írsko, Rakúsko a i.)
- Tzv. „mierni novátori“ – krajiny s výkonnosťou inovácií pod priemerom EÚ (napr. Česká republika, Maďarsko, ale aj Slovenská republika a i.)
- Tzv. „najslabší novátori“ – krajiny s výkonnosťou inovácií hlboko pod priemerom EÚ (napr. Bulharsko, Lotyšsko, Rumunsko a i.)

Najvyššiu inovačnú výkonnosť dlhodobo dosahujú škandinávské štáty spolu s Nemeckom. Najlepšiu pozíciu má pritom Švédsko kráľovstvo s hodnotou SII až 0,75, čo je o takmer 40 % viac ako je priemer celej EÚ. Švédsko má vyrovnaný systém inovácií, vďaka čomu sa dlhodobo umiestňuje na najlepších priečkach v rámci sledovania výkonnosti v oblas-

ti inovácií. Tento stav bol dosiahnutý najmä vďaka vyšším (podielom k HDP) a stabilným investíciám do inovácií, inými slovami, do výskumu a vývoja.

Značne odlišná je situácia na Slovensku. V roku 2013 dosiahla Slovenská republika poslednú úroveň SII na hodnote 0,328 a radí sa tak do spodnej časti inovačného rebríčka EÚ-28 v kategórii tzv. „miernych inovátorov“. V porovnaní s krajinami V4 je na tom najlepšie Česká republika, ktorá za posledné roky značne zvýšila svoju inovačnú výkonnosť a hodnota jej SII v roku bola až 0,42. O čosi lepšie je na tom aj susedné Maďarsko s hodnotou SII 0,35 a horšia situácia je len v Poľsku (SII 0,28), ktoré však v poslednom období začalo s budovaním a podporou výskumno-vývojových centier, napr. v okolí Poznane a Katovic. Približne rovnakú inovačnú výkonnosť ako Slovensko dosahujú aj Malta a najmladší člen EÚ-28 Chorvátsko.

Inovačná výkonnosť Slovenska je teda v porovnaní s priemerom členských štátov EÚ-28 značne podpriemerná s kolísavým rastom. Zo strednodobého hľadiska hodnotenia vývoja na Slovensku zaznamenávame pritom len veľmi malé medziročné zmeny.



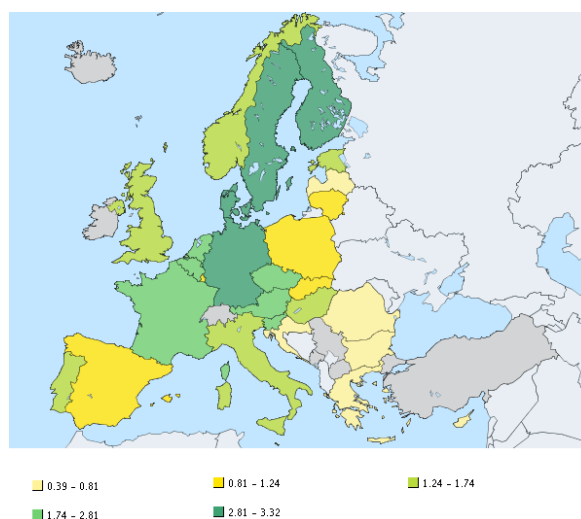
Graf 2 Vývoj inovačnej výkonnosti členských krajín EÚ, Švédska a Slovenskej republiky
Zdroj: Európska komisia, 2014

Vývoj inovačnej výkonnosti Slovenska celkovo nekopíruje trend vývoja výkonnosti priemeru EÚ, ktorý spolu so Švédskom môžeme označiť za stabilný s tendenciou mierneho rastu, čo dokazuje aj predchádzajúci Graf 2. Je nutné konštatovať, že úroveň napredovania Slovenska v oblasti inovácií je veľmi slabá, pričom hodnotenia za posledných 7 rokov nenaznačujú, že by naša krajina smerovala k približovaniu sa priemeru EÚ-28 a zaradeniu sa do kategórie „nasledujúci novátori“, ako je tomu v prípade

Českej republiky, ktorá svoju inovačnú výkonnosť postupne zvyšuje. Slovensko po významnejšom náraste v roku 2012 zaznamenalo v roku 2013 značný pokles, pričom dlhodobý rast inovačnej výkonnosti nestačí ani len na udržanie konštantného odstuhu s priemerom EÚ. Naopak, tento rozdiel sa za posledných 7 rokov zväčšil.

2.2 Aktuálny stav celkových investícií do výskumu a vývoja v členských štátoch EÚ a Slovenska

Jedným z faktorov, ktorý významne ovplyvňuje inovačnú výkonnosť štátov, je podiel investícií do výskumu a vývoja vyjadrený v pomere k ich HDP. Práve financovanie výskumu a vývoja je dôležité pre budovanie znalostnej ekonomiky postavenej na inováciách a aktivitách s vysokou pridanou hodnotou. Práve preto Európska únia prijala v roku 2010 stratégiu EUROPA 2020, vypracovanú Európskou komisiou, do ktorej sa podarilo opätovne zakomponovať nenačlenený cieľ Lisabonskej stratégie (2000 – 2010), a to dosiahnutie zvýšenia investícií do výskumu a vývoja (R & D investície) na priemernú úroveň 3 % HDP členských štátov EÚ. Z nižšie uvedeného Obrázku 1, zobrazujúceho mapu Európy, resp. členských štátov Európskej únie, však vyplýva, že tento cieľ plní v súčasnosti len niekoľko severovýchodných krajín na čele so Švédskom. Môžeme si ďalej všimnúť významnú rozdielnosť financovania výskumu a vývoja v jednotlivých krajinách Únie. Táto situácia pritom neplatí len pri porovnávaní starých a nových členských



Obr 1. Podiel investícií do inovácií v % HDP v členských štátoch EÚ za rok 2013
Zdroj: Eurostat, 2014

štátov Únie, ale všeobecne, resp. globálne. Kým totiž krajiny Škandinávie (Švédsko, Fínsko, Dánsko) a Nemecko investujú do výskumu a vývoja 2,81 až 3,32 % svojho HDP, tak naproti tomu Bulharsko, Rumunsko, Lotyšsko a Chorvátsko len od 0,39 do 0,81 % HDP. Celkový priemer EÚ sa zároveň približuje len približne polovici vytýčeného cieľa s hodnotou okolo 1,6 % HDP. Môžeme teda konštatovať, že k významnému nárastu investícií do výskumu a vývoja v globále na úrovni EÚ príliš nedošlo.

Rozdiel vo výške investícií do inovácií sa však medzi vybranými starými a novými členmi EÚ začína aspoň sčasti v niektorých prípadoch stierať – napr. Česká republika vynaložila za rok 2013 až 1,91 % HDP na výskum a vývoj, čo predstavuje minimálny rozdiel oproti Holandsku, ktoré vynaložilo 1,98 % z HDP. Rastú tiež investície v Maďarsku a Estónsku, ktoré sa svojimi hodnotami približujú Portugalsku či Taliansku.

Slovensko však bohužiaľ naďalej dlhodobo výrazne zaostáva v podiele investícií do inovácií za priemerom EÚ, čo má dlhodobo negatívny dopad nielen na hospodársku konkurencieschopnosť republiky, ale aj jeho celkovú inovačnú výkonnosť. V roku 2013 predstavovali vynaložené prostriedky na výskum a vývoj len 0,38 % HDP, čo nás radí na pomedzie kategórií krajín s najnižšou podporou a slabou podporou výskumu a vývoja. Z dlhodobého hľadiska je tak na Slovensku výrazne poddimenzovaná veda, vrátane aplikovaného výskumu a vývoja nových tovarov, služieb, procesov či postupov. Zároveň sa v relatívnom vyjadrení prehľbuje rozdiel medzi vyspelou Európou, i celkovým priemerom EÚ-28 a Slovenskom. Podiel celkových výdavkov vynakladaných na výskum a vývoj (a teda na inovácie) tak vo verejnom, ako aj súkromnom sektore dlhodobo rastie len minimálne.

Ak porovnáme hodnoty investícií do výskumu a vývoja a inovačnú výkonnosť vyjadrenú Súhrnným inovačným indexom (SII), zisťujeme skutočnosť, že medzi nimi existuje zjavná pozitívna korelácia, a teda vyššie % výdavkov do výskumu a vývoja logicky zvyšuje aj inovačnú výkonnosť danej krajiny najmä v strednodobom a dlhodobom časovom kontexte. Z toho nám logicky vyplývajú aj dôvody, prečo práve krajiny Škandinávie a Nemecko sú inovačný-

mi lídrami a naopak, Slovensko patrí ku krajinám, ktoré nachádzame v spodnej časti tohto rebríčka. K tomu treba samozrejme zobrať do úvahy aj celkovú koncepcnú politiku a systémovosť podpory výskumu, vývoja a inovácií tak v priemysle a službách, ako aj vo výskumných inštitúciách a verejnej správe.

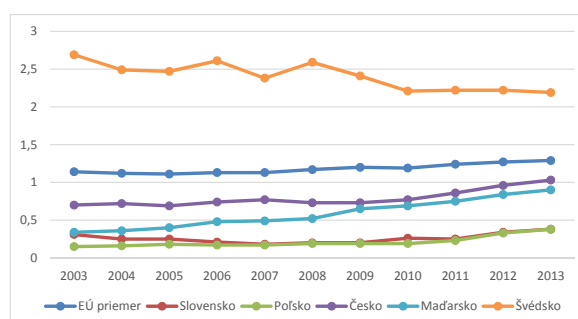
3. Komparácia inovačnej výkonnosti podnikov na Slovensku a v EÚ

Okrem verejného sektora má na celkový inovačný výkon a potenciál regiónu výrazný vplyv aj podnikateľský sektor vykonávajúci svoje aktivity v danom regióne. Inovatívnosť podnikateľských subjektov je základom zvyšovania ich konkurencieschopnosti i otázkou ich prežitia z dlhodobého hľadiska.

3.1 Investície podnikateľského sektora do inovácií

Hodnota investícií do výskumu a vývoja odráža potenciálnu snahu súkromného sektora o investície do vyššej konkurencieschopnosti a výkonnosti podniku. Nasledujúci Graf 3 nám ilustruje predmetné investície v ich aktuálnej výške (v % vyjadrení podielu na HDP) v rámci EÚ priemeru, Slovenska, zvyšných krajín V4 a lídra v oblasti inovačnej výkonnosti – Švédska.

Ako môžeme na už spomínanom Grafe 3 vidieť, investície do výskumu a vývoja v podnikoch SR dosiahli za rok 2013 hodnotu len 0,38 % HDP, pričom priemer EÚ je až 1,29 % HDP. Pre porovnanie krajina s najvyšším inovatívnym indexom, Švédsko, investuje prostredníctvom svojich podnikov až 2,19 % svojho HDP do inovácií. Vysoký dlhodobý rast investícií do inovácií sledujeme tiež u našich susedov – Českej republiky (z 0,67 % v roku 2003 na 1,03 % v roku 2013) a Maďarska (z 0,35 % v roku 2003 na 0,98 %



Graf 3 Investície do výskumu a vývoja v podnikateľskom sektore - % podiel z HDP
Zdroj: Eurostat, 2014

v roku 2013). Značný nárast je cítiť v poslednom období aj v susednom Poľsku. Zaostávanie SR je tak viac ako výrazné, pričom tempo rastu podielu investícií do výskumu a vývoja/inovácií je veľmi pomalé.

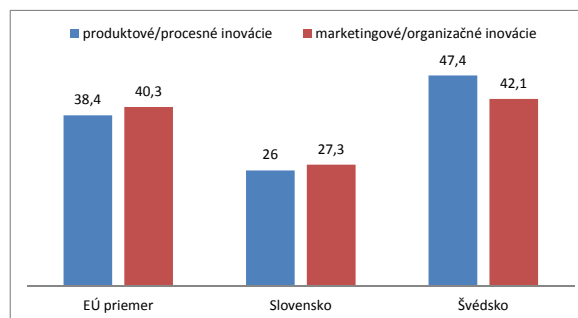
Úroveň inovačnej výkonnosti slovenských podnikov je teda dlhodobo pod priemerom členských štátov EÚ. Celková orientácia priemyslu a služieb smeruje stále do oblastí s nízkou pridanou hodnotou (napr. asambláž v automobilovom či elektrotechnickom priemysle). Ďalším dôvodom je aj celkové rozloženie tvorby HDP podnikmi v krajine. Jeho vysokú časť vytvára veľmi úzky okruh významných nadnárodných podnikov, ktoré si svoje know-how a tzv. R & D centrá nechávajú v materských krajinách a satelitné podniky umiestnené na Slovensku slúžia prevažne na produkčné účely s prevzatou technológiou. Napriek viacerým snahám a iniciatívam sa nepodarilo na našom území realizovať viacere projekty, ktoré mali priniesť časť výskumu a vývoja významných medzinárodných podnikov na Slovensko a investori si nakoniec vybrali iné štáty Únie ako Poľsko, kde napríklad spoločnosť SAMSUNG vybudovala v roku 2011 R & D centrum v Poznani a rozšírila v roku 2013 jeho aktivity aj do miest Lodž a Krakov. Tieto skutočnosti sa následne odrážajú aj na stave celkových investícií súkromného sektora do inovácií na Slovensku.

3.2 Inovácie v podnikaní malých a stredných podnikov v rámci EÚ a na Slovensku

Malé a stredné podnikanie tvorí základ tvorby pridanej hodnoty, zamestnanosti a má taktiež značný vplyv na vytváraní verejných zdrojov prostredníctvom daňovej sústavy jednotlivých krajín EÚ. Ich inovačný výkon a potenciál častokrát určuje vo významnej miere budúce smerovanie rozvoja celého národného hospodárstva a rozhoduje o orientácii celej ekonomiky.

V rámci EÚ sledujeme existenciu krajín, ktorých orientácia je zameraná len na činnosti s nižšou pridanou hodnotou a na druhej strane krajín s vysokou orientáciou na znalostnú ekonomiku. Disparity medzi jednotlivými členskými štátmi EÚ sú pritom viac ako markantné.

Nasledujúci Graf 4 nám zobrazuje podiel malých a stredných podnikov, ktoré prišli v roku 2014



Graf 4 MSP s produktovými/procesnými a marketingovými/organizačnými inováciami v roku 2014 v rámci priemeru EÚ, na Slovensku a vo Švédsku (v %)

Zdroj: Európska komisia, 2014

s inováciami v oblasti produktov alebo procesov, resp. organizačnými alebo marketingovými inováciami. Z grafu je zrejmé, že slovenské malé a stredné podniky zaostávajú za priemerom EÚ-28, pričom v porovnaní s lídrom v inováciách – Švédskom je tento rozdiel najmarkantnejší. Tento stav je spôsobený primárne najmä nízkymi výdavkami na výskum a vývoj v podnikateľskom sektore či už vo forme vlastných zdrojov alebo dotácií, a taktiež zameraním na činnosti s nižšou pridanou hodnotou.

3.3 Príčiny slabšej inovačnej výkonnosti malých a stredných podnikov na Slovensku

Celková úroveň inovačnej výkonnosti slovenských podnikov vrátane kategórie MSP spočíva v existencii viacerých štrukturálnych problémov slovenskej ekonomiky, politiky i národnej legislatívy.

Medzi základné príčiny patrí:

- nedostatočná podpora malého a stredného podnikania na Slovensku,
- výrazné byrokratické zaťaženie malého a stredného podnikania,
- absencia regionálnych inovačných centier,
- absencia high-tech inkubátorov pre MSP,
- nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, ktorej vzdelanie by reflektovalo potreby trhu, a to najmä z pohľadu absolventov dnešných vysokých škôl s neprimerane veľkou orientáciou na humanitné smery,
- nedostatočná podpora aplikovaného výskumu a vývoja,
- slabá kooperácia podnikov a verejných

výskumno-vzdelávacích inštitúcií (napr. univerzity, odborné školy a i.),

- komplikovaný prístup k prostriedkom EÚ určeným na podporu vedy, výskumu a inovácií,
- nestatočná podpora naplňovania inovačnej politiky SR i EÚ v podmienkach SR,
- absencia koncepcie premeny výrobnjej ekonomiky na znalostnú a jasných stratégií dlhodobého rozvoja Slovenska.

Niektoré z uvedených príčin sa štát snaží riešiť prostredníctvom projektov financovaných zo štrukturálnych fondov EÚ ako aj podporou využívania komunitárnych programov EÚ. Pozitívnym príkladom sú národné projekty Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti či Popularizácia vedy a techniky pod záštitou Centra vedecko-technických informácií SR. To je zároveň aj kontaktným bodom pre komunitárny program Horizon 2020. Prínos týchto projektov v kontexte budovania znalostnej spoločnosti a podpory inovácií pritom ukáže až nasledujúce obdobie. Prvé pozitívne odozvy z podnikateľského prostredia, vysokých škôl či univerzít však prichádzajú už dnes. V každom prípade však ide o akési pilotné akcie, ktoré je potrebné ďalej rozvíjať vo forme pokračujúcich projektov či systémových zmien.

4. Záver

Na základe prezentovaných výsledkov je možné konštatovať, že stabilizovaná úroveň inovačného indexu s minimálnym medziročným rastom znamená, že Európskej únii a ani Slovensku sa dlhodobu nedarí naplňovať ciele Lisabonskej stratégie v oblasti inovačnej výkonnosti a zatiaľ žiaľ ani jej pokračovateľa v podobe strategického dokumentu EUROPA 2020, ktorý potvrdil cieľ EÚ, stať sa inovačným lídrom a zároveň zvýšiť podiel investícií do výskumu a vývoja v priemere aspoň na 3 % HDP Spoločenstva. Samotné stratégie sa totiž nepretavujú dostatočne do podoby reálnych aktivít, ktoré by potvrdzovali viac ako len formálny záujem Komisie a národných vlád o vyššiu inovačnú výkonnosť a dosiahnutie vysokého stupňa znalostnej ekonomiky v Európe. Zmenu môže podporiť komunitárny program Horizon 2020 s alokáciou cca 80 mil. eur, no na dosiahnutie stanoveného cieľa to zrejme stačiť nebude. O to výraznejšie platia

uvedené konštatovania v podmienkach Slovenska, ktoré patrí ku krajinám na chvoste v budovaní znalostnej ekonomiky a preto je potrebné pripravovať a rozvíjať programy a aktivity, ktoré podporia inovácie, prepájanie vzdelávania a vedy s praxou a podporia tak tvorbu produktov a služieb s vyššou pridanou hodnotou.

Literatúra:

Euractiv. 2010. EÚ inovuje aj napriek kríze, stále však zaostáva. Cit. [2015-03-08]. Dostupné na internete: <http://www.euractiv.sk/lisabonska-strategia/clanok/eu-inovuje-ajnapriek-krize-stale-vsak-zaostava-016159>.

European Commission. 2014. Innovation Union Scoreboard 2014. 94 s. ISBN 978-92-79-34662-0.

GÚČIK, M. 2012. Podstata a ciele inovácií. In Economic review of Tourism. ISSN 0139-8660. vol. 45, no. 2, pp. 69.

KOTSEMI, M. - ABROSKIN, A. 2013. Innovation Concepts and Typology – An Evolutionary Discussion. Online. [Cit. 2015-03-08] Dostupné na internete: http://mpira.ub.uni-muenchen.de/45400/1/MPRA_paper_45069.pdf.

KOVÁČOVÁ, Ľ. 2007. Úloha inovačných centier v znalostnej ekonomike. In Transfer inovácií. ISSN 1337-7097, 2007, č. 10. s. 22 – 25.

Ministerstvo hospodárstva SR: 2007. Inovačná stratégia SR na roky 2007 až 2013. Schválená vládou SR dňa 14. marca 2007 uznesením vlády SR č. 265/2007 (2007).

OSLO MANUÁL. 2005. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Online. [Cit. 2015-03-08] Dostupné na internete: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en#page52.

TTSK. 2010. Innovation and Companies. Publikácia vydaná v rámci projektu Duo**Stars, 2010.

VLČEK, R. 2011. Strategie hodnotových inovací. Příbram: Kamil Mařík - Professional Publishing, 2011. 196 s. ISBN 978-80-7431-048-5.

Databáza Eurostat. 2015. Dostupné na internete: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Ing. Milan Fiľa, PhD.

Fakulta európskych štúdií a regionálneho rozvoja, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Adresa: Tr. A. Hlinku 2
949 76 Nitra

E-mail: milan.fila@gmail.com

Ing. Jozef Kučera, MSc

SlovCapital s.r.o.

Adresa: Námestie Slobody 1898/15
960 01 Zvolen

E-mail: kucera@slovcapital.sk

Operačný program Výskum a inovácie

Ing. Martina Klacková

Zástupcovia Oddelenia projektového manažmentu spoločnosti CEIT, a. s. sa v apríli 2015 zúčastnili na pracovnom seminári Podpora výskumu, vývoja a inovácií v podnikateľskom sektore zo zdrojov štrukturálnych fondov.

Predstavitelia Ministerstva hospodárstva SR a Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR na ňom informovali o zameraní a podmienkach prvých pripravovaných výziev operačného programu Výskum a inovácie (OP Val) v kompetencii jednotlivých ministerstiev. V článku vám pri-
nášame prehľad prezentovaných informácií.

Operačný program Výskum a inovácie je spoločný programový dokument Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Ministerstva hospodárstva SR pre poskytnutie podpory z európskych štrukturálnych a investičných fondov v programovom období 2014 – 2020. Nadväzuje na operačné programy Výskum a vývoj a Konkurencieschopnosť a hospodársky rast z programového obdobia 2007 – 2013. Sleduje cieľ vytvorenia stabilného prostredia priaznivého pre inovácie pre všetky relevantné subjekty a podporu zvýšenia efektívnosti a výkonnosti systému výskumu, vývoja a inovácií, ako základného piliera pre zvyšovanie konkurencieschopnosti, trvalo udržateľného hospodárskeho rastu a zamestnanosti.

Základné údaje o operačnom programe Výskum a inovácie:

- **Alokácia:** 2 266 776 537 eur z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja
- **Riadiaci orgán:** Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR (MŠVVaŠ SR)
- **Sprostredkovateľský orgán:** Ministerstvo hospodárstva SR (MH SR)

Základné princípy a zmeny oproti programovému obdobiu 2007 – 2013

Operačný program Výskum a inovácie je kľúčovým implementačným nástrojom Stratégie výskumu a inovácie pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3 SK). Sleduje podporu celej škály výskumných ak-

tív v rámci jedného projektu – od základného výskumu cez aplikovaný, až po vývoj. Kladie dôraz na princíp partnerstva medzi akademickou sférou a priemyslom. V rámci podnikateľského sektora je plánovaná podpora všetkých typov podnikov – malých, stredných a veľkých podnikov; podpora špecifických foriem prijímateľov – klastre. Dôraz bude kladený na menší počet väčších projektov, ktoré budú navzájom komplementárne (používanie infraštruktúry z jedného projektu v iných projektoch a pod.) a taktiež komplementárne financovanie projektov podporených v rámci iných programov EÚ (Horizont 2020, COSME...).

Novinky v porovnaní s operačným programom Konkurencieschopnosť a hospodársky rast

Novinkou je osobitá širokospektrálna podpora malých a stredných podnikov (MSP), začínajúcich aj existujúcich, s dôrazom na zvyšovanie ich konkurencieschopnosti a podpora sieťovania podnikov, vrátane klastrov a technologických platforiem, zapojených do výskumno-vývojových a inovačných aktivít. OP Val sleduje vytvorenie mechanizmov zvyšovania povedomia o potrebe ochrany práv



Obr. 1 Základná štruktúra OP Val - subjekty zodpovedné za implementáciu

duševného vlastníctva, ako aj priame mechanizmy ochrany v rámci EPO (European Patent Office). Novinkou je možnosť podpory projektov realizovaných v rámci Bratislavského samosprávneho kraja (BSK). Dôraz bude podľa predstaviteľov ministerstiev kladený na obsahové výstupy projektov.

Na obr. 1 je zobrazená štruktúra OP Val ako aj subjekty zodpovedné za implementáciu, keďže je Operačný program Výskum a inovácie v gescii dvoch ministerstiev.

Aktivity MŠVVaŠ SR je možné v rámci OP Val rozdeliť do štyroch skupín:

- systémové opatrenia (národné projekty) – špecifický cieľ 1.1.1
- podpora účasti v projektoch medzinárodnej spolupráce – špecifický cieľ 1.1.2
- podpora akademickej infraštruktúry a výskumných aktivít – špecifický cieľ 1.1.3, 2.1.1
- podpora spolupráce akademickej sféry a podnikateľskej sféry – špecifický cieľ 1.2.1, 2.1.2

Prioritná os	Investičná priorita	Špecifický cieľ
1 Podpora výskumu, vývoja a inovácií	1.1 Rozšírenie výskumnej a inovačnej infraštruktúry a kapacít ...	1.1.1 Zvýšenie výkonnosti systému VaV prostredníctvom horizontálnej podpory technologického transferu a IKT
		1.1.2 Zvýšenie účasti SR v projektoch medzinárodnej spolupráce
		1.1.3 Zvýšenie výskumnej aktivity prostredníctvom zlepšenia koordinácie a konsolidácie VaV potenciálu výskumných inštitúcií
2 Podpora výskumu, vývoja a inovácií v Bratislavskom kraji	1.2 Podpora investovania podnikov do výskumu a inovácií...	1.2.1 Zvýšenie súkromných investícií prostredníctvom spolupráce výskumných inštitúcií a podnikateľskej sféry
		2.1.1 Zvýšenie výskumnej aktivity Bratislavského kraja prostredníctvom revitalizácie a posilnenia výskumno-vzdelávacích, inovačných a podnikateľských kapacít výskumných inštitúcií v Bratislave
		2.2.1 Zvýšenie súkromných investícií prostredníctvom budovania výskumno-vývojových centier v Bratislave

Obr. 2 Schéma OP Val v gescii MŠVVaŠ SR – tematický cieľ 1

Špecifický cieľ 1.1.2 – Zvýšenie účasti SR v projektoch medzinárodnej spolupráce je zameraný na podporu účasti slovenských subjektov v projektoch a iniciatívach ERA – či už ide o Horizont 2020 alebo konkrétne európske aktivity, ako sú Európske technologické platformy/Spoločné technologické iniciatívy, Eureka, COST, Eurostars 2, Era-nety, Stratégia EÚ pre dunajský región a pod.

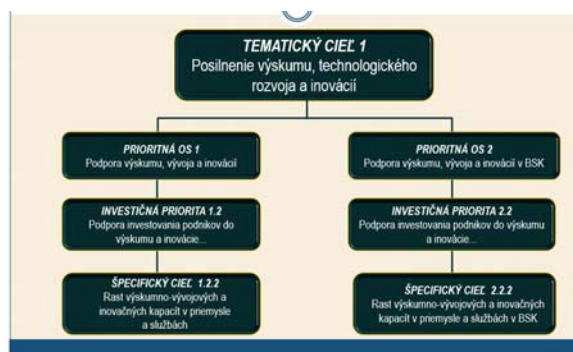
Ministerstvo očakáva v rámci tohto špecifického cieľa zvýšenie miery excelentnosti slovenského výskumu a celkové zvýšenie podaných projektov s účasťou subjektov zo SR vo výzvach Horizontu 2020 ako aj zvýšený počet úspešných projektových účastí s dopadom na celkové zvýšenie získaného príspevku zo zdrojov EÚ.

Avizované je zameranie výziev na synergické a komplementárne financovanie projektov schvá-

lených v rámci Horizontu 2020, Stratégie EÚ pre dunajský región, EITI, Eureka, Eurostars 2, Erasmus+, resp. ďalších medzinárodných programov a iniciatív v oblastiach špecializácie RIS3 SK. Prostredníctvom projektov OP Val si budú môcť žiadatelia zabezpečiť pokrytie dodatočných výdavkov v rámci schválených projektov na medzinárodnej úrovni, ako napríklad prístroje, zariadenia, ktoré umožnia riešiť schválený projekt kvalitnejšie a s lepšími výsledkami, resp. umožnia rozšíriť využitie jeho výsledkov a smerovať k ďalšiemu výskumu. Obsahové hodnotenie projektov bude zabezpečené v rámci samotných medzinárodných iniciatív a programov, v rámci OP Val pri žiadosti o komplementárne financovanie bude prebiehať len formálna stránka hodnotiaceho procesu.

Špecifický cieľ 1.2.1 – Zvýšenie súkromných investícií prostredníctvom spolupráce výskumných inštitúcií a podnikateľskej sféry

Tento cieľ sleduje podporu spolupráce akademickej a podnikateľskej sféry. Podpora v rámci tohto špecifického cieľa bude smerovaná na podporu VaV v rámci individuálnych priemyselných výskumno-vývojových centier (podnik priamy príjemca príspevku) v oblastiach špecializácie RIS3 SK. Cieľom bude vytvoriť dlhodobé partnerstvo podniku s kvalitnými výskumnými inštitúciami. V rámci takýchto výskumných centier bude podporovaná celá škála činností pokrývajúca excelentný výskum a experimentálny vývoj v rámci jedného projektu tak, ako budú prirodzene potrebné pre konkrétny projekt. Podporené budú aj aktivity predkomerčnej povahy (pre-competitive) – výskum s vyšším rizikom, ale súčasne s vysokým následným potenciálom na dosiahnutie prelomových/unikátnych výsledkov. Plánovaná je podpora dlhodobého strategického výskumu (7 - 10 rokov) v oblastiach špecializácie RIS3 SK. V rámci každej z oblastí špecializácie RIS3 SK bude vytvorený v rámci konkretizácie témy tzv. dlhodobý strategický výskumný program, ktorý bude z časového hľadis-



Obr. 3 Schéma časti OP Val v gescii MH SR – tematický cieľ 1

ka pokrývať celé programové obdobie 2014 – 2020. Pod strategickým výskumným programom sa myslí konkretizácia obsahovej náplne príslušnej oblasti špecializácie v rámci dostupných kapacít výskumu a vývoja a perspektívnych oblastí podľa RIS3 SK, vrátane finančnej alokácie určenej pre príslušnú oblasť špecializácie.

Špecifický cieľ 1.2.2 - Rast výskumno-vývojových a inovačných kapacít v priemysle a službách v gescii MH SR bude prioritne zameraný na:

- budovanie nových a podporu existujúcich výskumných, vývojových a inovačných kapacít v podnikoch a zoskupeniach podnikov (najmä v klastroch) za účelom realizácie projektov s inovačným potenciálom,
- podporu výskumných, vývojových a inovačných aktivít (technologických a netechnologických) v podnikoch alebo zoskupeniach podnikov (najmä v klastroch),
- podporu sieťovania podnikov, vrátane klastrov a technologických platforiem, zapojených do výskumno-vývojových a inovačných aktivít,
- podporu medzisektorových partnerstiev, spolupráce podnikov a výskumných inštitúcií,
- podporu aktivít zameraných na ochranu práv duševného vlastníctva,
- zvyšovanie kvality a efektivity výrobných, technologických procesov prostredníctvom zvyšovania technologickej a inovačnej úrovne v podnikoch,
- podporu zavádzania inovatívnych výrobkov a služieb na trh,
- zvyšovanie inovačnej výkonnosti formou špecializovaného poradenstva a technologického predvídania.

Oprávnení prijímatelia:

- štátne rozpočtové organizácie a štátne príspevkové organizácie v pôsobnosti MH SR,
- fyzické alebo právnické osoby oprávnené na podnikanie,

- združenia fyzických alebo právnických osôb,
- neziskový sektor.

Podpora veľkých podnikov realizovaná pri rešpektovaní dvoch princípov preferovania MSP:

- nižšia miera financovania pre veľké podniky v porovnaní s MSP,
- preukázanie zapojenia MSP a/alebo verejného orgánu.

Špecifický cieľ 3.3.1 - Zvýšenie konkurencieschopnosti MSP vo fáze rozvoja je zameraný na:

- rozvoj existujúcich MSP prostredníctvom grantov a finančných nástrojov, úverových programov pre rôzne segmenty MSP, tematické oblasti, fond rizikového kapitálu pre rozvíjajúce sa MSP,
- poskytovanie informačných a poradenských služieb pre rozvoj MSP,
- využívanie nástrojov elektronického podnikania MSP,
- rozvoj alternatívnych foriem podnikania,
- tvorbu nových obchodných modelov kreatívneho priemyslu,
- zvyšovanie štandardov výkonnosti a funkčnosti MSP vrátane zelenej ekonomiky,
- monitorovanie podnikateľského prostredia s uplatňovaním princípu „Think Small First“.

Oprávnení prijímatelia:

- fyzické alebo právnické osoby oprávnené na podnikanie spĺňajúce definíciu MSP,
- združenia fyzických alebo právnických osôb,
- neziskový sektor,
- Slovak Business Agency,
- štátne rozpočtové organizácie a štátne príspevkové organizácie v pôsobnosti MH SR,
- verejnoprávne inštitúcie zriadené zo zákona,
- orgány územnej samosprávy,
- Ministerstvo hospodárstva SR,
- centrum vedecko-technických informácií Slovenskej republiky.

Oddelenie projektového manažmentu CEIT, a. s.
zabezpečuje komplexné služby súvisiace s problematikou štrukturálnych fondov Európskej únie a projektového manažmentu.

Ing. Martina Klacková

CEIT, a. s.

Oddelenie projektového manažmentu

Adresa: Univerzitná 8661/6A,

010 08 Žilina,

tel.: +421 41 513 74 48

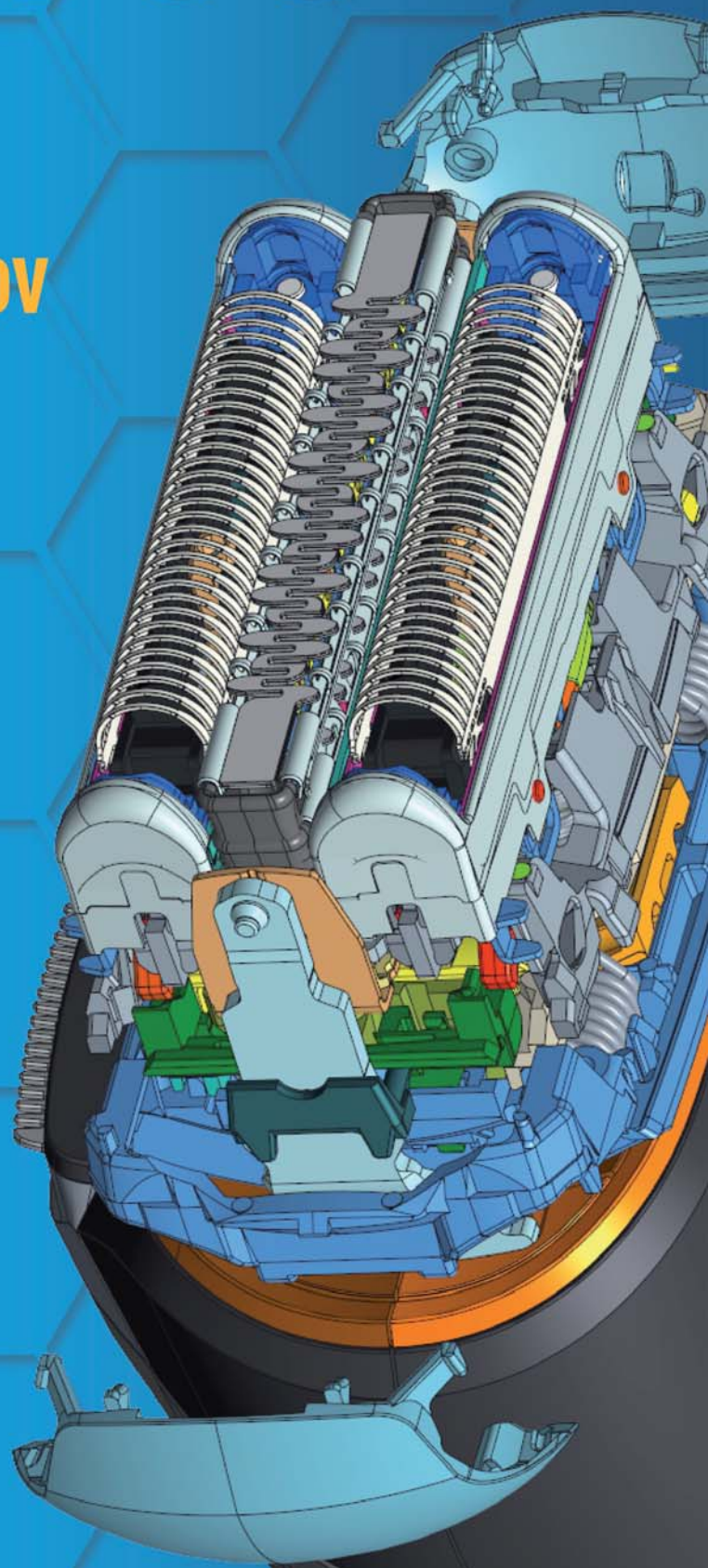
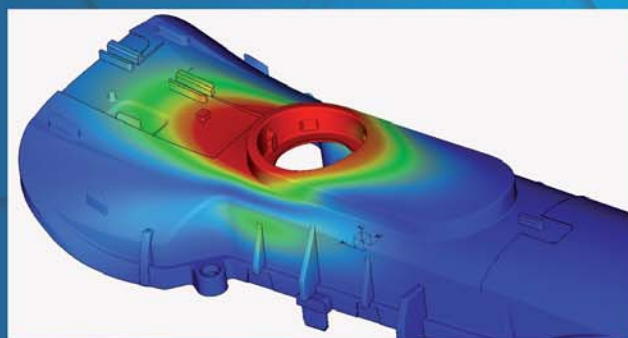
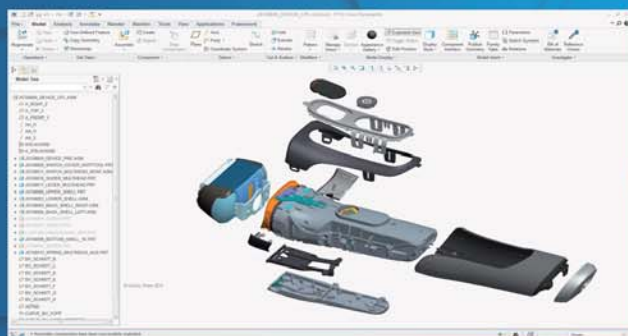
E-mail: martina.klackova@ceitgroup.eu



Obr. 4 Schéma časti OP Val v gescii MH SR – tematický cieľ 3

PTC[®] Creo[®]

**RÝCHLEJŠÍ NÁVRH
KVALITNEJŠÍCH VÝROBKOV**



Internet vecí (Internet of Things - IoT)

Bc. Tomáš Gregor, Ing. Vladimír Magvaši, prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Abstrakt

Článok sa zaoberá možnosťami využitia novej technológie internetu vecí. Autori venujú pozornosť možnostiam ďalšieho vývoja tejto technológie, pričom sa sústredili hlavne na priemyselný internet vecí. Na príklade výskumu a vývoja nového logistického systému CEIT popisujú budúce možnosti internetu vecí a jeho uplatnenie v automobilovom a elektrotechnickom priemysle.

Abstract

The paper deals with the possibilities of use of a new technology of Internet of Things (IoT). The authors are paying their attention to the possibilities of further development of this technology, whereas they focused mainly to the Industrial Internet of Things (IIoT). They describe the future possibilities of Internet of Things and its application in the electro technical and automotive industries on the case of research and development of a new CEIT logistic system.

Úvod

Informačné a komunikačné technológie (IKT) sú v posledných dekádach primárnym zdrojom inovácií, pričom sa odhaduje, že až 80 % inovácií vyšlo práve z tohto sektora.

Mnohí poprední svetoví odborníci tvrdia, že technologický vývoj v oblasti IKT má exponenciálny charakter rastu. Ľudstvo prudko znásobuje množstvo generovaných dát. Dáta nás, bežných ľudí, už zaplavujú v takej miere, že musíme hľadať nové spôsoby, ako z nich získavať potrebné informácie. Do prudko rastúceho objemu dát bude v krátkej budúcnosti významne prispievať hlavne internet a jeho najnovší vývojový trend, internet vecí. To, ako ľudstvo zvládne a využije túto novú technológiu, výrazne ovplyvní jeho ďalší technologický a priemyselný rozvoj. Internet vecí sa môže stať novým zdrojom rastu produktivity a technologického pokroku, ale aj nočnou morou ľudstva.

Internet

Počítačové siete umožňujú informačné prepájanie ľubovoľných signálov a informácií. Takéto prepájanie bolo najskôr realizované „drôtovo“. V ďalšom vývoji boli drôty nahradené „bezdrôtovými“ sieťami. Dnešným hitom sú samo konfigurovateľné siete (rekonfigurovateľné siete), ktoré sa dokážu autonómne konfigurovať, na základe zariadení

skutočne pripojených k sieti. V súčasnosti najkomplexnejšou svetovou sieťou je internet.

Do počítačových sietí sa postupne začali pripájať senzory a prostredníctvom nich aj komplexné zariadenia a predmety každodennej potreby. Senzory sú zariadenia, ktoré umožňujú snímať (detegovať) rôzne fyzikálne veličiny (rozmer, hmotnosť, tlak, teplota, farba a pod.) a získané informácie ďalej odovzdávať (transferovať). Ak sú senzory pripojené k sieti, je možné získané informácie on-line distribuovať na ľubovoľné miesto a teda oddeliť miesto zberu informácií od miest ich spracovania. Rozmery senzorov, aj ich cena, klesajú závažnou rýchlosťou. Super miniatúrne a drasticky lacné senzory sú dnes označované ako **senzorický prach**. Milióny takýchto senzorov „rozprášených“ v sledovanom priestore môžu poskytovať úplne detailné informácie o všetkých udalostiach a javoch, ktoré sa v ňom vyskytujú. To prináša generovanie obrovského množstva dát. Dostatok dát o sledovanom systéme umožňuje uskutočňovať detailné dátové analýzy (korelácie dát) a predikciu budúceho správania sa sledovaného systému.

Ak prepojenie signálov, digitálnych modelov a dátového prepojenie zariadení a ich senzorických systémov zabezpečuje internet, označujeme ho ako **internet vecí** (Internet of Things - IoT).

Ďalší vývoj internetu ako komunikačného prostredia

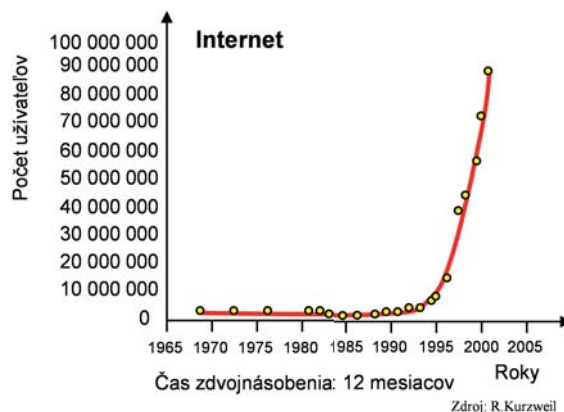
Podľa časopisu Visions (Internet vecí, 2013) klasický World Wide Web (WWW), ktorý mal pevný obsah, využíval tri nasledujúce subsystémy:

- http protokol, ktorý pomocou prehliadača získaval informácie z webových serverov,
- html jazyk, dokumentový popisný jazyk, ktorý definuje štruktúru informácií a previazanosť dokumentov (hyperlink) a
- URL, teda unikátne adresy, ktoré využíva hyperlink.

Novšia verzia Webu, označovaná Web 2.0, umožňuje zdieľanie a tvorbu nového obsahu, má lepšie organizovaný a triedený obsah a hyperlink. Sémantika je štruktúra, na základe kľúčových slov spojená s kontextom. Verzia Web 3.0, označovaná aj ako sémantický web, umožní strojom vyhľadávať a spracovávať webové dáta.

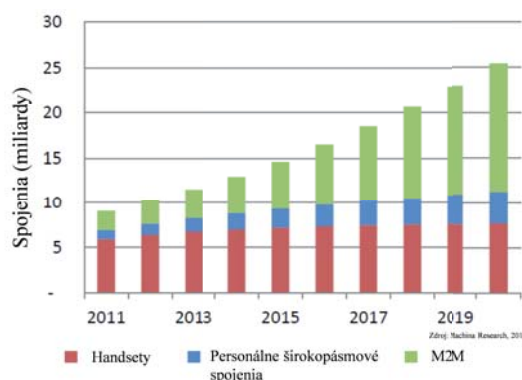
Časopis Visions uviedol aj odhad budúceho vývoja internetu. Podľa informácií uvedených vo Visions bude internet využívať nový komunikačný protokol, ktorý umožní používateľovi pohyb v rôznych sieťach (IP mobilita), pričom bude môcť využívať jednu trvalú IP adresu. Ďalším vývojovým trendom je virtualizácia počítačových zdrojov, označovaná ako cloud (oblak). Dáta v cloudě sú ukladané na internetových serveroch a prístupné prostredníctvom prehliadača, či klientskej aplikácie človeku, či stroju z ľubovoľného bodu a miesta vo svete. Cloudové technológie oslobodia človeka od jeho závislosti na konkrétnom počítači a konkrétnom mieste pripojenia. V cloudě bude mať používateľ uložené všetky dáta a aplikácie a je úplne jedno, s akým počítačom a z ktorého miesta vo svete sa do cloudu pripojí. Exponenciálne rastúci počet používateľov internetu, ktorý analyzoval R. Kurzweil, je zrejmý z obr. 1.

V prostredí internetu vecí budú okrem komunikácie ľudí vzájomne komunikovať medzi sebou i stroje, zariadenia, senzory a pod. Jednou zo súčastí internetu vecí je aj vzájomná komunikácia strojov a zariadení, označovaná ako M2M (Machine to Machine). Prognózy vývoja počtu vzájomne prepojených zariadení, klasifikované podľa použitej technológie, ukazujú prudký rast (obr. 2). Po-



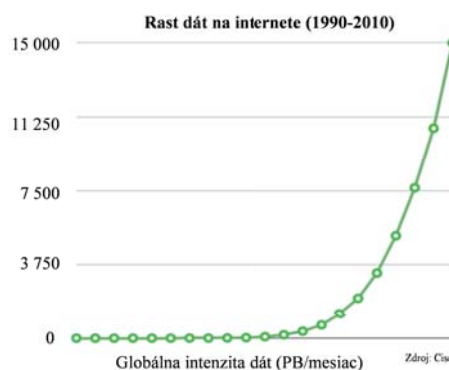
Obr. 1 Exponenciálne rastúci počet užívateľov internetu

čet vzájomne prepojených zariadení na internete bude podľa spoločnosti Machina Research do roku 2020 viac ako 25 miliárd, z čoho asi 12 miliárd budú mobilné zariadenia. Ako vidieť z obr. 2, viac ako 60 % prepojení v roku 2020 už budú tvoriť M2M prepojenia.

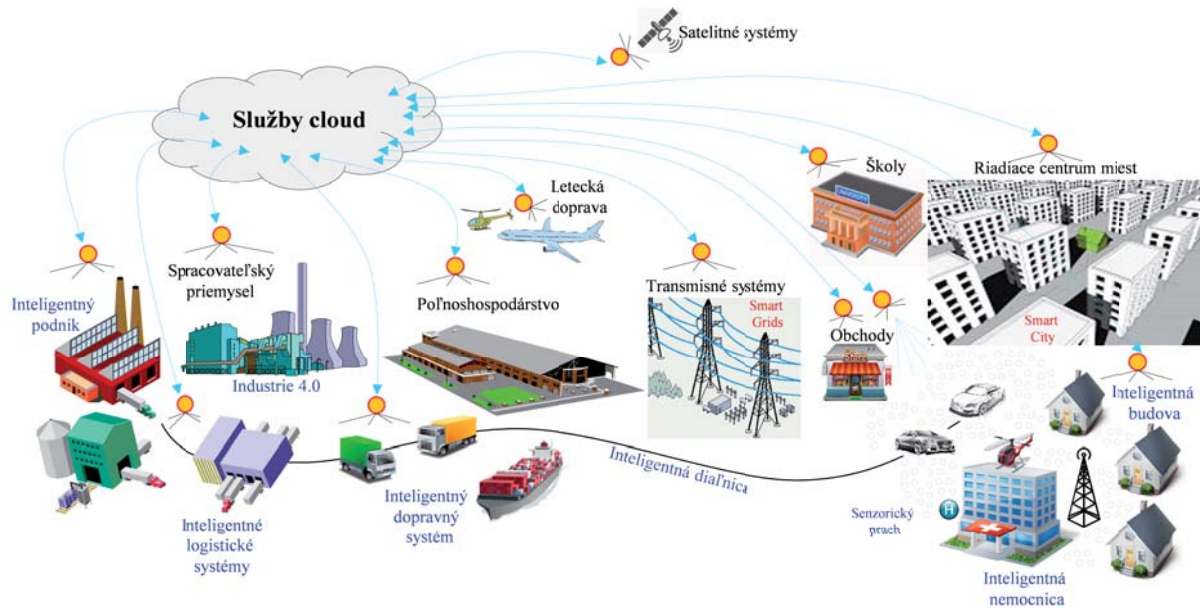


Obr. 2 Vývoj počtu spojených zariadení vo svete

Rastom počtu pripojení na internet prudko rastie i objem prenášaných dát na internete, ako to ukazuje obr. 3.



Obr. 3 Rast objemu dát prenášaných na internete



Obr. 4 Princíp internetu vecí

Internet vecí

Veľmi jednoducho možno internet vecí definovať ako súbor technológií pre globálne prepojenie fyzických (stroje, zariadenia a pod.), digitálnych (3D DMU a FMU modely) a virtuálnych objektov (virtuálna reprezentácia senzorov, zariadení, bežných vecí a pod.), dát a servisu. Týmto prepojením vzniká nový kyberneticko-fyzický systém (Cyber-Physical System-CPS), zaisťujúci priame prepojenie komunikačného (virtuálneho), digitálneho a reálneho sveta (obr. 4).

Internet vecí sa stal v posledných rokoch jednou z najviac diskutovaných tém. Pre priemysel a priemyselných inžinierov je zaujímavejšou témou **priemyselný internet vecí** (Industrial Internet of Things - IIoT).

Ak internet vecí prepája ľubovoľné zariadenia a objekty, priemyselný internet vecí reprezentuje spôsob, ako internet môže pridávať novú hodnotu vo výrobe. Vo výrobe sa od začiatku 21. storočia presadili bezdrôtové technológie, neskôr internet a postupne sa v nej udomácňuje aj internet vecí.

Ak dokážeme bezdrôtovo prepojiť všetky rozhodujúce objekty vo výrobe, priemyselný internet vecí bude schopný identifikovať, vidieť, počuť, zachytávať a spracovávať informácie, ktoré sme doteraz nevedeli zachytiť a preto sme k nim nemali prístup.

Ak k internetu chceme pripojiť nové zariadenie, musíme mu priradiť novú, unikátnu IP adresu. Na internet vecí sa budú pripájať postupne miliardy zariadení a senzorov. Diamandis a Kotler (Diamandis, 2013) vypočítali, že ak budeme chcieť dostať internet vecí na požadovanú kapacitnú úroveň, potom sa musí zmeniť súčasný internetový systém. Pri raste počtu obyvateľov vo svete na cca 9 miliárd a predpoklade, že každý človek je v priemere obklopený asi 1000 až 5000 rôznymi objektmi vypočítali, že bude potrebných asi 45 tisíc miliárd ($45 \cdot 10^{12}$) individuálnych IP adries. Maximálna kapacita súčasnej verzie internetu (IP4) je len 4 miliardy IP adries. Odhaduje sa, že už v roku 2014 nebude kapacitne stačiť. Vo vývoji je nová verzia internetových protokolov (IPv6), ktorej kapacita bude $3,4 \cdot 10^{38}$ (340 sextiliónov) individuálnych adries, čo pri počte ľudí 9 miliárd predstavuje asi $38 \cdot 10^{24}$ (38 kvadriliónov) IP adries na osobu. Podľa firmy Cisco bude do roku 2020 pripojených na internet už 50 miliárd zariadení. Najnovšia analýza firmy Morgan Stanley z roku 2014, na základe vývoja po roku 2012, tento odhad zvýšila už na 75 miliárd.

Ako internet vecí ovplyvní priemysel a výrobu?

Podľa Ailista (Ailisto, 2013) do roku 2030 prispejú technológie internetu vecí do globálneho HDP podielom asi 15 biliónov USD. To predstavuje veľmi zaujímavý finančný koláč a motivátor pre rýchly technologický rozvoj. Z tohto koláča budú už do

roku 2020 asi 11,4 miliárd USD tvoriť technológie pre inteligentné osvetlenie.

Internet vecí, vďaka jeho schopnosti pre optimálne využitie aktív reálneho sveta, predstavuje obrovský potenciál pre rast produktivity. Odborníci odhadujú, že až 40 % zlepšenia produktivity v posledných dekádach bolo dosiahnuté vďaka informačným a komunikačným technológiám.

Aj keď internet vecí je zatiaľ viac témou pre výskumníkov a vývojárov, podniky, ktoré začali s touto technológiou experimentovať, sa sústreďujú hlavne na zmenu systému riadenia svojich operácií. Ak v prostredí internetu vecí dokážu jednotlivé stroje, prepravné prostriedky, materiál a polotovary, dopravné a manipulačné systémy vzájomne komunikovať, nahradia postupne distribuované multiagentné systémy bežne používané centrálné podnikové riadenie.

Inovácie logistických riešení CEIT Group

Príkladom inovatívneho vývoja s využitím najnovších technológií internetu vecí je autonómny logistický systém, vyvíjaný v rámci výskumu ZIMS (Žilina Intelligent Manufacturing Systems) v Stredoeurópskom technologickom inštitúte (CEIT, a. s.) v Žiline (Gregor, 2011). Tento systém využíva vlastné autonómne logistické ťahače Auróra, zobrazené v obr. 5.



Obr. 5 Logistické ťahače z programu Auróra

CEIT Group začal autonómne ťahače vyvíjať na základe požiadavky automobilového priemyslu v spolupráci so spoločnosťou VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a. s. Bratislava (známy Šimi koncept). Uplatnenie tohto logistického riešenia v automobilovom priemysle je zrejmé z obr. 6. Ako vidieť, systém využíva automatickú identifikáciu polohy

ťahačov, vlastný monitorovací a riadiaci systém, ktorý je integrovaný na systém plánovania a riadenia výroby.



Obr. 6 Logistický koncept CEIT Group



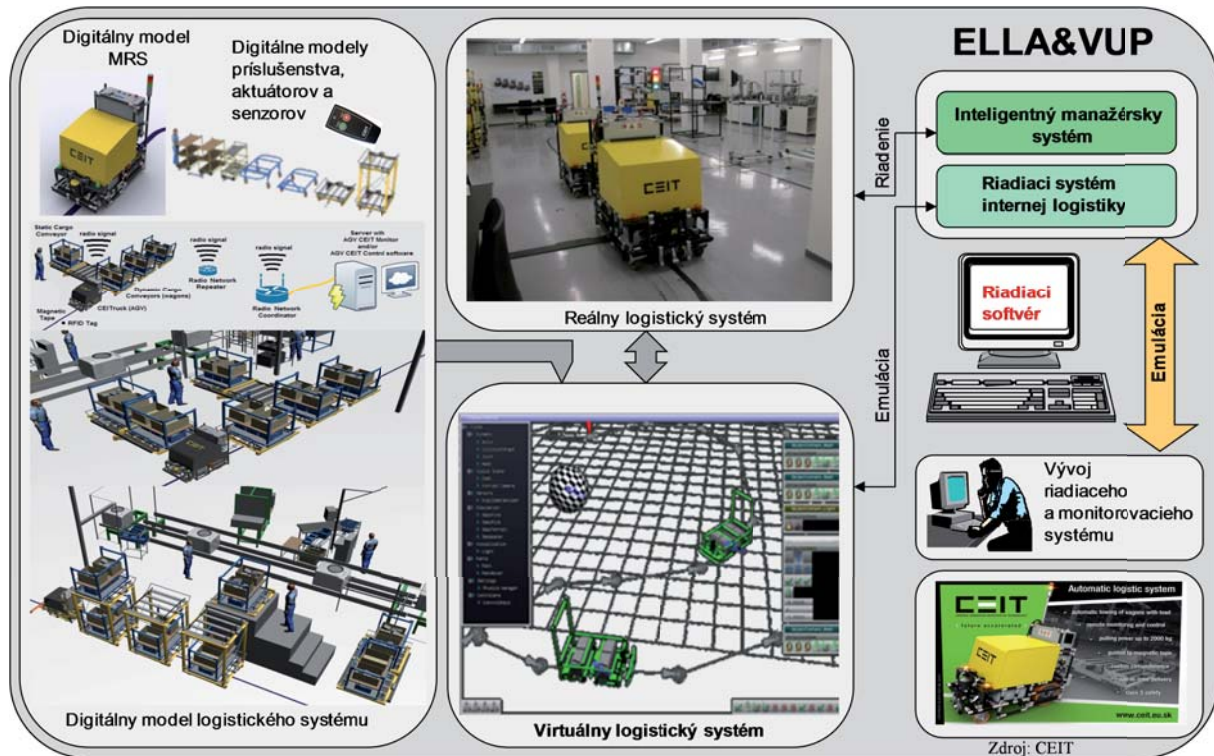
Obr. 7 Logistický systém CEIT Group pracujúci v automobilovom priemysle

Nasadenie súčasného systému Auróra v automobilovom priemysle ukazuje obr. 7.

Vývoj riadenia týchto autonómnych mobilných robotických systémov je realizovaný vo vývojom prostre-



Obr. 8 Simulačno-emulačné prostredie Ella SIM



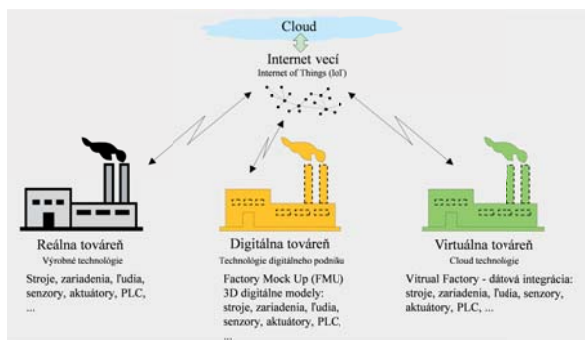
Obr. 9 Virtuálne uvádzanie do prevádzky Ella VÚP

dí Ella®, ktoré využíva virtuálnu realitu a digitálne modely jednotlivých prvkov navrhovaného systému. Dynamické overenie fungovania systému v prevádzkových podmienkach sa uskutočňuje prostredníctvom počítačovej simulácie a emulácie v prostredí systému Ella SIM (obr. 8).

Celá príprava implementácie je vykonávaná off-line, v prostredí systému Ella VÚP, v systéme virtuálneho uvádzania do prevádzky (obr. 9). Takýto prístup umožňuje už vopred, s podporou simulácie, uskutočňovať predikčné štúdie a optimalizáciu.

Pri navrhovaní výrobného systému v prostredí virtuálnej reality a simulácie využíva CEIT Group ďalšie vlastné softvérové riešenie, označované ako VDMS (Virtual Design of Manufacturing Systems), známe aj pod obchodným názvom CEIT Table (Gregor, 2010b). Zákazník má možnosť vyskúšať si činnosť svojho budúceho riešenia v prostredí virtuálnej reality, ktoré vyvíja CEIT Group v spolupráci so Žilinskou univerzitou v Žiline a Technickou univerzitou v Košiciach a dostalo označenie haptické, vizuálne, auditívne, kolaboratívne výrobné prostredie (HVACME - Haptic-Visual-Auditory Collaborative Manufacturing Environment).

Nový vývoj je orientovaný na využitie technológií digitálneho podniku (Gregor, 2010a) a najnovších informačných a komunikačných technológií. Všetky zariadenia v novom logistickom systéme budú automaticky, prostredníctvom senzorov monitorované. Ich aktuálny stav (prevádzka, porucha, prestoj a pod.) bude dostupný každému inému prvku systému. Vo vývoji je riešenie, v ktorom si každý materiál bude niesť (ako jeden z atribútov) všetky informácie, ktoré sú potrebné pre jeho spracovanie a konkrétny spôsob spracovania si bude organizovať sám, na základe aktuálneho stavu výrobného systému. Palety v takomto systéme budú inteligentné, vybavené vlastným procesorom a schopné si optimalizovať spracovanie svojho obsahu vo výrobe. Mobilné robotické systémy budú plne autonómne a príkaz na transport budú dostávať priamo od spracovávaného materiálu či palety. Činnosť všetkých prvkov systému bude neustále monitorovaná a na jej základe sa bude uskutočňovať predikcia možných poruchových stavov alebo prerušení prevádzky a okamžite budú realizované protipatrenia. Komplexné simulačné modely, ktorých vstupom budú senzory spotreby z prevádzky (energia, materiál a pod.), umožnia optimalizáciu v reálnom čase. Celý logistický systém bude cez internet vecí prepojený na cloudové riešenie tak, že všetky informácie o systéme budú on-line



Obr. 10 Koncept IoT budovaný v rámci ZIMS

ukladané a prístupné v cloude a operačné zásahy bude možné robiť po pripojení sa na internet z ľubovoľného miesta vo svete (obr. 10).

Pri použití takéhoto riešenia už podnik nebude potrebovať vlastné IT riešenia, servery a úložiská dát, ale bude využívať cloudové databázy s priamym prístupom (Direct Memory Access Databases), ktoré umožnia obrovské zrýchlenie IT komunikácie v priemysle. Pri využití Data Centric Deep Computing výpočtových architektúr (pozri Gregor, 2014) budú všetky dôležité výpočty bežať v mieste zberu údajov, čo bude ďalej urýchľovať komunikáciu v reálnom čase. Tento výskum je financovaný spoločnosťou CEIT Group, ktorá úzko spolupracuje so Žilinskou univerzitou. Na vývoj prvých verzií autonómnych logistických ťahačov získal v minulosti tandem CEIT Group a Žilinskej univerzity v Žiline výskumný grant z Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR.

Rozsiahlejší výskumný projekt, s komplexnejším obsahom, rieši IML FhG v Dortmunde (SRN) v spolupráci s budúcimi priemyselnými výrobcami a nemecká vláda ho podporila sumou 100 mil. eur (pozri obr. 11 a obr. 12).



Obr. 12 Bunkový výrobný a transportný systém IML FhG

Ak takto riadené podniky prepojíme so sociálnymi sieťami, pripojíme k nim domácnosti, verejné budovy, dopravné systémy a automobily, vznikne nové prostredie, ktoré dostalo pomenovanie kybernetický priestor. Ten už nemôže fungovať bez umelej inteligencie. Pre popis takýchto komplexných systémov bude potrebný špeciálny popisný jazyk. Takýto jazyk vyvinuli v SRN, volá sa USDL (Unified Service Description Language) a hovorí sa mu aj štandardizovaný popis služieb.

Vedci v SRN pracujú aj na vývoji nového operačného systému podniku. Ten bude mať funkcionality podobné napríklad operačnému systému Windows, ktorý riadi činnosť počítača, pričom takýto podnikový operačný systém bude prostredím pre riadenie podniku. Nový podnikový operačný systém by mal integrovať fragmentované softvérové riešenia do jednotného, holistického riadiaceho systému. Výskumníci tvrdia, že takýto operačný systém urýchli implementáciu softvérových riešení v podniku a stane sa novou platformou pre inovácie.

Big data a internet vecí

Pri obrovskom objeme dát, ktoré bude generovať výrobný systém, pripojený na internet vecí, zís-



Obr. 11 Príklad autonómneho robotického systému a inteligentnej palety IML FhG

kame také množstvo údajov, aké v histórii nemá obdobu. S takýmto množstvom dát bude už možné robiť doslova divy, uskutočňovať ich permanentné on-line analýzy, konštruovať nad nimi robustné matematické optimalizačné modely, založené na multi-korelačných závislostiach a pod. Dá sa doslova povedať, že riadiaci pracovníci vo výrobe odhalia závislosti a uvidia veci, ktoré doposiaľ nevideli. To umožní komplexnú optimalizáciu parametrov výrobného systému.

Analýza veľkého množstva dát umožní v dátach identifikovať vzory a na základe ich poznania využívať systémy strojového učenia a umelej inteligencie v takej miere, že riadiace prostredie bude schopné sa učiť a autonómne reagovať na interné i externé podnety, či predikovať budúce správanie sa trhu, zákazníkov i výrobného systému.

Pri rozsiahlom on-line zbere dát o potrebách zákazníkov, aktuálnom dopyte po produktoch, inováciách, zdrojoch, disponibilných kapacitách a pod., získajú riadiaci pracovníci „živú“ digitálnu mapu firmy, virtuálny obraz reálneho výrobného systému. Aj preto sa v súvislosti s budúcim internetom vecí a big data začína hovoriť o objemoch dát na úrovni xyloba bajtov (1036 bajtov).

Ak rutinné monitorovanie a riadiace funkcie preberie inteligentný riadiaci systém, budú sa môcť manažéri sústrediť viac na riešenie budúcich úloh, ako na analýzy minulých problémov.

Záver

Vďaka novým technológiám a ich rýchlej implementácii sa pokrok urýchlil nebývalým spôsobom. Jednou z revolučných technológií, označovaných aj ako prelomová (disruptive) technológia, sa stal aj internet vecí. Jeho využitie vo výrobe môže priniesť obrovský rast produktivity.

Aj keď vývoj technológií pre internet vecí beží hlavne v USA a SRN, zaujímavý výskum smerovaný do jeho priemyselného využitia už beží aj na Slovensku. Príkladom je výskum, realizovaný v rámci spolupráce Stredoeurópskeho technologického inštitútu (CEIT, a. s.), Žilinskej univerzity v Žiline a spoločnosti VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a. s. Bratislava.



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:

AILISTO, H. et al. 2013. Productivity Leap with IoT. Visions of the Internet of Things with a special focus on Global Asset Management and Smart Lighting. VTT Visions 3. VTT Technical Research Centre of Finland. June 2013, 99 p. ISBN 978-951-38-8040-8.

DIAMANDIS, P. H., KOTLER, S. 2013. Hojnost: Budoucnost je lepší, než si myslíte. 1. vydání. Praha: Dokořán, 2013. 356 s. ISBN 978-80-7363-526-8.

GREGOR, M. 2011. ZIMS - Žilinský inteligentný výrobný systém. In ai magazine. 2011, No. 3, s. 28-30.

GREGOR, M., MEDVECKÝ, Š. 2010a. Digital Factory – Theory and Practice. Engineering the Future. SCIO, 22 pp. ISBN 978-953-7619-X-X.

GREGOR, M., MEDVECKÝ, Š. 2010b. Application of Digital Engineering and Simulation in the Design of Products and Production Systems. Management and Production Engineering Review, Vol. 1, No. 1, pp. 71-84. ISSN 2080-8208.

Internet vecí. 2013. In Visions. ISSN 1337-0014, Jar 2013, s.16-17, Siemens.

Internet budúcnosti. 2013. In Visions. ISSN 1337-0014, Jar 2013, s.17. Siemens.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a.s.

Adresa: Univerzitná 1
010 26 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

Ing. Vladimír Magvaši

MIM, s. r. o. Žilina

Adresa: Slniečná 211/1
010 03 Žilina

E-mail: magvasi@gmail.com

Bc. Tomáš Gregor

UVP, Žilinská univerzita v Žiline

Adresa: Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

E-mail: tomas@gregor.sk



Nebezpečné osobnosti

Jak je odhalit a chránit se před nimi – Příručka bývalého agenta FBI

Navarro Joe, Poynter Toni Sciarra

Nebezpečné osobnosti jsou blíže, než si myslíte. Chraňte se před nimi!

Joe Navarro působil pětadvacet let ve službách FBI jako zvláštní agent a specialista na profilování pachatelů trestných činů. Je autorem bestselleru „Jak prokoudnout druhé lidi“. Ve své nové knize odhaluje kritické varovné signály, jež vám pomohou včas rozpoznat potenciálně nebezpečné jedince, kteří by vám a vašim blízkým mohli ublížit fyzicky, emocionálně nebo finančně.

17×24 cm | 208 stran | Katalogové číslo: 3488 | ISBN: 978-80-247-5487-1



Hry na semináře a workshopy

124 kreativních her – 2., rozšířené vydání

Beermann Susanne, Schubach Monika, Tornow Ortrud E.

V knize najdete 124 zajímavých a osvědčených her, které zpestří a obohatí každý workshop, seminář či mítink. V pravou chvíli podpoří kreativitu, povzbudí koncentraci a přinesou i oddech. Dozvíte se: Co je základem perfektní hry. Jaké hry použít pro vzájemné seznámení účastníků semináře a „proměnění ledu“. Jak podpořit týmovou spolupráci, posílit kreativitu a oživit pozornost. Pomocí jakých her zlepšit komunikaci, řešit problémy a konflikty. Jaké hry jsou vhodné pro uvolnění, rekapitulaci a úspěšné zakončení semináře. Jak dosáhnout nadprůměrných výsledků zapojením hravých prvků do učení.

14×21 cm | 176 stran | Katalogové číslo: 3490 | ISBN: 978-80-247-5514-4



Jak rychle zbohatnout

Osvědčené rady i špinavé triky podnikatele na odpočinku

Prešovský Andrej

V této knize se dozvíte, jak bohatí lidé skutečně získávají své peníze, a to včetně metod, kterými by se nikdy nechlubili. Zjistíte, co je v podnikání zcela běžné, ale otevřeně to dosud nikdo neřekl: bez úplatků, všimného či provizí je velmi obtížné uspět a malé i velké lži jsou na denním pořádku. Kniha vám nejen odhaluje skutečnost, jak to dosud nikdo neudělal, ale pomůže vám opravdu poznat sebe sama, vaše silné stránky a nalézt vaši vlastní cestu k finanční nezávislosti. Ať už se rozhodnete zbohatnout potivě nebo využít některé z kontroverzních metod, existují vlastnosti, které budete potřebovat vždy, a kroky, které je třeba vždy učinit.

17×24 cm | 224 stran | Katalogové číslo: 3692 | ISBN: 978-80-247-5380-5



Revoluce v podnikání

Nebojte se zbohatnout na tom, co vás baví

Priestley Daniel

Svět vstupuje do nové epochy: doby podnikatelů, činných majitelů malých firem a flexibilních inovátorů. Těžkopádné dinosaury průmyslové éry pomalu ale jistě překonávají hbité start-upy, ambiciózní malé společnosti a autoři technických inovací. Je na čase přestat se dívat. Získejte svobodu, vydejte se za svými sny a zbohatněte na tom, co vás baví. Kniha Revoluce v podnikání vám pomůže osvojit si přístup úspěšného podnikatele. Ukáže vám lepší způsob myšlení, navazování kontaktů i vydělávání peněz.

14×21 cm | 200 stran | Katalogové číslo: 3695 | ISBN: 978-80-247-5421-5



Akciové investice

Gladiš Daniel

Investování je jednoduché, ale ne snadné. Tato kniha, která obsahuje řadu konkrétních příkladů z autorovy více než dvacetileté investiční kariéry, vám ho pomůže zvládnout. Investování do akcií je založeno na jednoduchých myšlenkách. Autor s nimi členěně seznamuje a vysvětluje, jak je aplikovat v praxi. Naučíte se, jak oceňovat společnost a jak správně pohlížet na pohyby trhu. V knize jsou dále vysvětleny pojmy kruh kompetencí a bezpečnostní polštář a jejich praktické použití. Naučíte se formulovat si vlastní investiční filozofii a vytvořit si vlastní investiční proces. Samostatné kapitoly jsou věnovány riziku, psychologii investora, inflaci a tomu, co je dobrá společnost a jak a kde ji hledat.

14×21 cm | 176 stran | Katalogové číslo: 4460 | ISBN: 978-80-247-5375-1



Zkroťte trému

Průvodce sebevědomým vystupováním

Daníček Jiří

Pokud se domníváte, že držíte v ruce „kuchačku na trému“ a stačí si jen vybrat ten správný recept typu „vraž tam jedno vejce a pořádně zamíchej“, obávám se, že tato kniha není pro vás „Jo pravé ořechové“. Jestliže hledáte zaručený recept s přesvědčením, že tréma poté sama odejde, knihu odložte a nekupujte ji. To vám totiž autor neslibuje, a jak sám říká, neumí to zařídít. Také vám nebude říkat, co máte dělat. „Obecně platné zaručené recepty“ zkrátka nefungují. Ve své publikaci vám nabízí něco zcela jiného. Něco, co se mu osvědčilo při práci s lidmi, kteří za ním přicházejí ze stejného důvodu, z něhož se i vy nyní chystáte otevřít tuto knihu.

14×21 cm | 96 stran | Katalogové číslo: 25063 | ISBN: 978-80-247-5328-7



Jak působit na druhé, aby vám šli na ruku

Svato Vladimír

Jak zařídít, aby vám lidé nejen vyhověli, ale dokonce chtěli vyhovět? Která strategie v mezilidských vztazích jako jediná funguje efektivně a zároveň dlouhodobě? Známe to všichni. Na něčem nám záleží, ale bez přispění někoho dalšího se k výsledku nemůžeme dostat. Uplatnění síly či manipulace přitom není tou pravou cestou. Co s tím? To se dozvíte v této praktické a čtivé příručce zkušeného autora a trenéra. Na příkladech z pracovního i soukromého života zjistíte, jak a proč si budovat svou osobní značku, jak rozvíjet pevnou síť vztahů, jak jednat přesvědčivě, využívat přirozené zájmy lidí, ale také jak pracovat s emocemi, citlivým způsobem poskytovat zpětnou vazbu a přitom zůstat sami sebou.

14×21 cm | 128 stran | Katalogové číslo: 3195 | ISBN: 978-80-247-5476-5



Vydělávejte na tom, co vás baví, a žijte podle svého

Cantwell Marianne

Jste uvězněni v zaměstnání, které vám prostě nějak nesedí? Pořád se těšíte na další dovolenou a odpočítáváte dny do víkendu? Představte si, že byste dostávali zapláceno za něco, co vás skutečně baví, a navíc byste už nikdy nemuseli vkročit do kanceláře... To všechno je možné, když se budete řídit tímto chytrým manuálem, který vás vyvede z pasti kariéry a dá vám do rukou kontrolu nad vlastním životem. Čeká vás vtipný, energický a upřímný návod, jak si vytvořit vytoužený životní styl a zajistit si slušný příjem z něčeho, co vás baví a co si budete dělat po svém. Kniha je plná inspirativních příkladů ze života lidí, kteří takto žijí, a nekonvenčních nápadů i praktických kroků, které vám umožní. Odhalit, co chcete v životě skutečně dělat, a vytvořit kariéru na míru. | Otestovat nápad a rozjet ho, aniž byste museli odejít z práce. | Začít s několika tisíci v kapse, bez půjček a dluhů. |

17×24 cm | 224 stran | Katalogové číslo: 3694 | ISBN: 978-80-247-5420-8



Jak být přesvědčivý a neztratit se v davu

Voříšek Karel, Vysekalová Jitka

První kniha nejblíženějšího moderátora a lektora komunikace Karla Voříška a marketingové expertky Jitky Vysekalové. Vydejte se se s nimi na čtivou a poutavou cestu přes uvědomění si svého vlastního já a budování osobní image až k samotnému mluvení na veřejnosti a přesvědčivému vystupování. Image je nejen naším obrazem, který si o nás okolí vytváří na základě informací a osobních zkušeností, ale především by měla vycházet přímo z nás, měla by odpovídat naší osobnosti. Tuto osobnost můžete navzdory vlivu genů či výchovy do značné míry sami ovlivnit. Jaký jste typ temperamentu? Jste zaměřením introvert, nebo extrovert? Pomocí praktických cvičení a osobnostních testů poznáte lépe sami sebe i své okolí. Zjistíte, jak působíte na druhé a jak toho využít při řešení konfliktů.

16×24 cm | 224 stran | Katalogové číslo: 3932 | ISBN: 978-80-247-5385-0

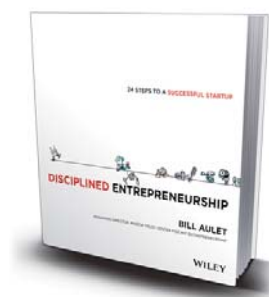
Knihy si můžete objednat na **0911 806 866**

Disciplined Entrepreneurship

24 Steps to a Successful Startup

AULET, B.: Disciplined Entrepreneurship. 24 Steps to a Successful Startup. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2013. 266 p. ISBN 978-1-118-69228-8

Téma startupov sa v poslednom období zaradila medzi dominantné témy na celom svete. Bill Aulet, ako skúsený podnikateľ a profesor, pôsobiaci dlhodobo na Sloan School of Management na MIT (Massachusetts Institute of Technology) a prednášajúci celosvetovo problematiku inovatívneho podnikania tvrdí, že úspech podnikateľov v inovatívnom podnikaní závisí viac od perfektného produktu ako od špeciálnych podnikateľských génov.



Kniha Disciplined Entrepreneurship (Disciplinované podnikanie) vyšla v nakladateľstve John Wiley & Sons v roku 2013. Aulet v nej na 266 stranách prezentuje úplne nový prístup pre úspešný štart technologických startupov.

Táto kniha poskytuje začínajúcim podnikateľom, ktorí chcú vybudovať úspešný a rýchlo rastúci biznis, systematický postup, ktorý doposiaľ v startup podnikaní chýbal a vedie čitateľa krok po kroku k vytvoreniu úspešného startupu. Základy postupu sú demonštrované na príkladoch úspešných spoločností, ktoré vytvorili bývalí študenti MIT.

Auletov prístup sa zameriava hlavne na zmenu myslenia startup podnikateľa, ktorý je postavený pred úlohu vybudovať firmu pre nový, inovatívny produkt, častokrát pre neexistujúci trh, ktorý musí pre svoj nový produkt vytvoriť. Celý proces budovania firmy autor rozdelil do 24 procesných krokov, ktoré vytvárajú integrovaný systém a doslova návod na to, ako postupovať a na čo podnikateľ nesmie pri rozbehu startupu zabudnúť.

Jednou zvláštnosťou, ktorá robí knihu naozaj zaujímavou a nesie sa ako nosná téma celou knihou, je zdôvodnené tvrdenie autora, že úspech startupu

sa rodí len z mimoriadnych produktov a služieb. Aulet kladie hlavný dôraz na technickú stránku a pripravenosť produktu pre finálneho zákazníka, až potom sa zaoberá trhom a vhodným biznis modelom.



Bill Aulet

Zdroj: disciplinedentrepreneurship.com

Autor porovnáva dva rozdielne typy podnikania: malé a stredné podnikanie a podnikanie riadené inováciami (Innovation-Driven Enterprise Entrepreneurship), pričom úspešné startupy sú výsledkom druhého typu podnikania.

Celá kniha je rozdelená do 24 kapitol, ktoré tvoria integrovaný celok, vo forme jasného a pragmatického postupu, doplneného popisom množstva nových metód a techník, ktoré môže podnikateľ využiť pri rozbehu svojho podnikania. Texty sú rozšírené o príklady úspešných firiem a odporúčania, ako jednotlivé kroky realizovať tak, aby na ich konci vznikol synergický efekt – úspešný startup.

Na záver autor uvádza, že podnikanie znamená samozrejme oveľa viac, ako jeho 24 krokov. Keď sa firma rozbehne, podnikateľ sa musí zaoberať množstvom ďalších problémov a neustále sa vzdelávať. Dôležitým poznáním však je, že svet potrebuje stále viac podnikateľov, ktorí dokážu riešiť novodobé výzvy.

Kniha Disciplinované podnikanie je určená každému začínajúcemu podnikateľovi. Je vzácnym zdrojom a zároveň metodikou, ako podnikáť s technologickými inováciami.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Industrie 4.0 – Priemysel 4.0

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Abstrakt

Článok prináša informáciu o programe Industrie 4.0. Tento program sa pre nasledujúce roky stáva základným programom rozvoja nemeckého hospodárstva, ktorý spája úsilie vedcov a priemyslu do jednotného systému, prinášajúceho synergický efekt pre nemecký priemysel. Industrie 4.0 je postavené na aplikácii najnovších technológií internetu vecí a cloud computingu, ktoré spoločne s priemyselnými systémami vytvárajú kyberneticko-fyzikálne systémy (Cyber Physical Systems CPS).

Kľúčové slová:

Industrie 4.0, internet vecí, cloud computing

Abstract

The paper introduces information about Industrie 4.0 program. This program will become for coming years the basic program of German industry development. The program joins the effort of scientists with industry into united system, bringing synergic effect to the German industry. Industrie 4.0 is based on the recent technologies of internet and cloud computing which together with the industrial systems create the Cyber Physical Systems (CPS).

Key Words:

Industry 4.0, Internet of Things, Cloud Computing

Úvod

Nemecká vláda vyhlásila program Spoločnosť 4.0, ktorého súčasťou je i podprogram Digitálna ekonomika. V rámci digitálnej ekonomiky hrá prím program označený ako Industrie 4.0, program nového smerovania a zásadných zmien nemeckého priemyslu.

Industrie 4.0 sa stal marketingovým hitom nemeckého hospodárstva a novou platformou, ktorá spája najlepších vedcov s priemyslom, s jediným cieľom rastu konkurencieschopnosti nemeckého hospodárstva.

Nová, mohutná vlna inovácií je v Nemecku označovaná aj ako štvrtá priemyselná revolúcia. Táto nová revolúcia, štvrtá za posledných 260 rokov, je postavená na využití najmodernejších informačných a komunikačných technológií vo všetkých oblastiach priemyslu, od manipulácie s materiálom, cez jeho spracovanie, až po dodávku produktov zákazníkom.

Prosperita slovenského hospodárstva dnes značne závisí od Nemecka. Naš najväčší exportný partner je práve SRN. Nemecku záleží na tom, aby aj slovenské hospodárstvo realizovalo zmeny a postupne sa prispôbovalo rastúcim požiadavkám nemeckých zákazníkov. Aj preto A. Merkelo-

vá, nemecká kancelárka, počas svojej návštevy v Bratislave v roku 2014, vyzvala slovenskú vládu, aby sa problematikou digitálnej ekonomiky zaoberala intenzívnejšie.

Prečo Industrie 4.0

Pred realitnou krízou, ktorá v roku 2008 štartovala v USA, svetoví národohospodárski experti odhadovali, že podiel priemyslu na tvorbe HDP krajín by mal postupne klesnúť pod 10 % a jeho miesto by mali nahradiť služby. Vývoj vo vyspelých krajinách, akými sú USA, Francúzsko či Anglicko, tomu aj nasvedčoval. Jediná výnimka medzi priemyselne najvyspelejšími krajinami bolo Nemecko, ktoré si udržovalo podiel na úrovni asi 25 %. To v roku 2008 vyvolávalo úsmev na tvárach makroekonomov a podľa nich to svedčilo o výraznom zaostávaní Nemecka v inováciách. Nemecko bolo označované za „chorého človeka“ Európy. Kríza dočasne redukovala podiel priemyslu na HDP v Nemecku na 20 %, no po rýchlom oživení sa Nemecko znova vrátilo k osvedčenému hospodárskemu modelu (Bauernhansl, 2014). Nový program Industrie 4.0 má ešte výraznejšie posilniť dominanciu nemeckého hospodárstva.

Z mimoriadnych hospodárskych úspechov Nemecka v poslednej dekáde sa poučila aj celá EÚ

a preto už od roku 2009 vyvíja obrovské úsilie o reindustrializáciu Európy. Svedčia o tom aj najnovšie programy rozvoja európskeho hospodárstva, či silná orientácia výskumu na riešenie problémov priemyslu a rýchlu komercializáciu inovácií.

Industrie 4.0 je nielen názov veľkého inovačného hnutia, ktoré bolo naštartované v priemyselne najvýkonnejšej európskej ekonomike, v SRN, ale predstavuje aj reakciu nemeckých vedcov a nemeckého priemyslu na výskumné programy EÚ, smerované k podnikom budúcnosti (Factory of the Future). Nemeckí vedci a priemyselníci zobrali túto tému úplne vážne a tak, ako je to zvykom v Nemecku, úplne pragmaticky. Industrie 4.0 sa tak stalo novou platformou pre mobilizáciu národných výskumných zdrojov a ich zapojenie do ďalšieho zvyšovania konkurencieschopnosti nemeckého priemyslu.

Technológie pre Industrie 4.0

Medzi nemeckými výskumníkmi už dlho rezonovala téma decentralizovaného riadenia a autonómie. Prof. H. J. Warnecke už v roku 1992 predstavil svoj Fraktálový podnik (Warnecke, 1992), (Warnecke, 2000). Ten vyvolal záujem výskumníkov o decentralizované, autonómne, inteligentné štruktúry, ktoré by mohli priniesť priemyslu synergické efekty. Myšlienka fraktálového podniku sa tak v Nemecku stala základom kyberneticko-fyzikálnych systémov (Cyber-Physical Systems CPS).

CPS systémy predstavujú všetky objekty, ktoré sa nachádzajú vo výrobe, od materiálu, cez stroje a zariadenia, roboty, senzory, budovy, logistické prvky, prostriedky a systémy až po hotové produkty. Všetky objekty v rámci CPS spája komunikačná sieť, ktorá im prostredníctvom internetu vecí umožňuje vzájomnú komunikáciu a zároveň im poskytuje požadované komunikačné služby.

CPS systém tak môže, prostredníctvom senzorov, „vnímať“ celé svoje okolie, interné i externé. Človek s takýmito zložitými a rozsiahlymi CPS systémami komunikuje prostredníctvom vhodných interfejsov, označovaných ako HMI (Human Machine Interface). HMI podporujú komunikáciu človeka so

strojmi v prirodzenom jazyku či prostredníctvom dotykových displejov. Vo vývoji sú riešenia pre ovládanie objektov myslou človeka.

Rozvinutá senzorika umožňuje zber obrovského množstva dát v reálnom čase, ich spracovanie, dohľadanie dát, ich analýzy a získavanie nových znalostí, ktoré môžu byť využité pre predikciu budúceho správania sa priemyselných systémov a tvorbu rozhodnutí. Tieto systémy sú označované aj ako big data. Akčné členy CPS potom umožňujú realizáciu takýchto rozhodnutí (výkon riadiacich inštrukcií), čo ďalej umožňuje, aby priemyselný systém autonómne reagoval na podnety z interného i externého prostredia. Tak sa uzatvára spätná riadiaca slučka, ktorá podporuje autonómne správanie sa priemyselných systémov. Pre uchovávanie množstva dát a väčšiny softvérových systémov, ktoré umožňujú ich spracovanie, prostredníctvom rýchlych výpočtových systémov, je využívaná technológia cloud computing. Tá predstavuje nový model poskytovania služieb informačných technológií (IT) s využitím internetu, v ktorom používateľ postupne väčšinu IT funkcií externalizuje a využíva tieto funkcie ako externé služby, sprostredkované poskytovateľom takýchto služieb.

Schopnosť zbierať obrovské množstvo dát z reálnych procesov a ich spracovanie dáva vedcom možnosť vytvoriť virtuálny obraz priemyselných procesov. Virtuálny obraz reality umožňuje experimentovanie s reálnym systémom vo virtuálnom prostredí, bez rizika ohrozenia činnosti reálnych systémov. Ak toto prostredie reálneho a virtuálneho sveta rozšírime o digitálne prostredie (digitálne modely a techniky), poskytujúce nástroje pre dynamické analýzy (simulácia, emulácia, metamodelovanie) vzniká úplne nový typ prostredia, ktoré sa stalo základom programu Industrie 4.0. Priemysel sa tak ďalej bude rozvíjať s podporou troch integrovaných svetov: reálneho, virtuálneho a digitálneho, čo vytvára podmienky pre využívanie metód globálnej optimalizácie komplexných priemyselných systémov.

Hlavnými technológiami novej priemyselnej revolúcie sa preto stali: internet vecí a cloud computing, rozšírené o všetky výdobytky vedy posled-

ných dekád. Nová priemyselná revolúcia by nebola možná bez rýchleho pokroku ostatných vedných disciplín, akými sú: umelá inteligencia, nanotechnológie, robotika, senzorika, rekonfigurovateľné systémy, digitálny podnik, big data, znalostné systémy, virtuálna realita, bezdrôtové senzorické siete, simulácia, nové metódy rozpoznávania a identifikácie objektov a pod.

V takomto novom prostredí sa zásadne menia aj prístupy k organizácii a riadeniu výroby. Každý objekt sa v ňom správa ako inteligentná entita a preto je logické, že namiesto klasického tlakového riadenia si každý produkt bude svoje spracovanie riadiť sám. Vyrábaný produkt sa tak stáva centrálnym prvkom riadenia, nezávislým agentom, ktorý si bude sám určovať sekvenciu svojho spracovania a zaistiť potrebné prostriedky (palety, prípravky, náradie) a zdroje (stroje, zariadenia, logistické prvky) pre svoje spracovanie. Tie budú tiež inteligentné a budú fungovať autonómne, ako agenti. Riadenie veľkého množstva nezávislých agentov bude zabezpečované prostredníctvom multiagentných systémov riadenia, schopných zvládať emergentné správanie nezávislých agentov.

Časopis Produktivita a inovácie postupne prináša sériu článkov o najnovších technológiách, ktoré tvoria základ CPS systémov (Gregor, 2015d), (Gregor, 2015a), (Gregor, 2015b), (Gregor, 2014).

Podrobnejšie je táto problematika rozpracovaná v štúdiu Gregora a Medveckého (Gregor, 2015c).

Záver

Nemecko nastúpilo mohutný informačný útok, ktorý má podporiť dnes najsilnejší svetový priemysel a zaistiť jeho trvalo udržateľný rast. Slovensku nezostáva nič iné, len urýchlene naštartovať kroky, ktoré prinesú požadované zmeny aj do nášho priemyslu.

CEIT Group, spoločne so Žilinskou univerzitou v Žiline a Technickou univerzitou v Košiciach, túto cestu už nastúpili vytvorením spoločného výskumného pracoviska ZIMS (Žilinský inteligentný výrobný systém) a budovaním Kompetenčného centra ZATIPS (Kompetenčné centrum znalostných tech-

nológií pre inovácie produkčných systémov v priemysle a službách) v Košiciach. ZIMS a ZATIPS sa stali novými platformami, podporujúcimi výskum, vývoj a experimentovanie s najnovšími technológiami a ich využitím pri tvorbe nových inovácií pre priemysel.



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:

- BAUERNHANS, T. - ten HOMPEL, M. - VOGEL-HEUSER, B. (Hrsg.) 2014. Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien, Migration. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2014. 634 s. ISBN 978-3-658-04681-1.
- GREGOR, M., GREGOR, M. 2015a. Ľudský mozog ako počítač. In ProlN. ISSN 1339-227, 2015, No. 16, č. 1, s. 32-40.
- GREGOR, T. - HALUŠKA, M. - GREGOR, M. 2015b. Agentná simulácia. In ProlN. ISSN 1339-2271, 2015, No. 16, č. 1, s. 24-29.
- GREGOR, M., MEDVECKÝ, Š. 2015c. CEIT 2030. CEIT - Technologické trendy do roku 2030. CEIT, 103 s. (CEIT-Š002-03-2015).
- GREGOR, T. - MAGVAŠI, V. - GREGOR, M. 2015d. Internet vecí. In ProlN. ISSN 1339-2271, 2015, No. 16, č. 2 (v tlači).
- GREGOR, M., GREGOR, T. 2014. Nanotechnológie, vízie a skutočnosť. In ProlN. ISSN 1339-2271, 2014, No. 15, č. 5, s. 30-38.
- WARNECKE, H. J. 1992. Die Fraktale Fabrik. Revolution der Unternehmenskultur. Berlin: Springer Verlag, 1992. 230 s. ISBN 3-540-55200-6.
- WARNECKE, H. J. - KOŠTURIK, J. - DEBNÁR, R. - GREGOR, M. - MIČIETA, B. 2000. Fraktálový podnik. Žilina: Slovenské centrum produktivity, 2000. 207 s. ISBN 80-968324-1-7.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

CEIT, a.s.

Adresa: Univerzitná 1
010 26 Žilina

E-mail: milan.gregor@ceitgroup.eu

Komponenty a princípy konceptu Industry 4.0

Ing. Jozef Herčko, Ing. Andrej Štefánik, PhD.

Abstrakt

Článok prezentuje základné komponenty a princípy konceptu Industry 4.0 ako kyberneticko-fyzikálny systém, internet vecí a služieb a smart fabriky. Zároveň predstavuje základné princípy fungovania konceptu a vzájomné vzťahy medzi komponentmi a princípmi. Autori zároveň definujú výzvy, ktoré je nevyhnutné prekonať pre úspešnú implementáciu konceptu Industry 4.0 do podniku.

Kľúčové slová:

Industry 4.0, CPS, IoT, IoS, Smart Factory

Abstract

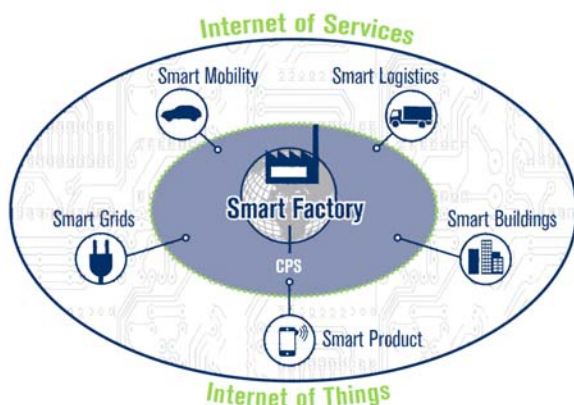
The article presents basic components and principles of concept Industry 4.0 as cyber-physical system, internet of things, internet of service and smart factory. Article introduces principles of concept and relations between components and principles. Authors defined challenges and crucial factors of success implementation of concept.

Key Words:

Industry 4.0, CPS, IoT, IoS, Smart Factory

Prvé tri priemyselné revolúcie sa zaoberali výsledkami mechanizácie, elektrifikácie a IT. Súčasne sa zaoberá uvedením **Internet of Things a Internet of Service** do výrobného prostredia. Tento míľnik je označovaný práve za štvrtú priemyselnú revolúciu. V budúcnosti budú mať podniky prepojené stroje, zariadenia, sklady a produkčné linky, čím vytvoria spoločný **kyberneticko-fyzikálny** systém. Takto spojené zariadenia budú vytvárať tzv. **smart fabriky**, ktoré budú pracovať s **veľkým množstvom dát** formou **cloud** prístupu. Spojenie týchto komponentov je základný princíp konceptu Industry 4.0.

Kyberneticko-fyzikálny systém (CPS) – dôležitým komponentom Industry 4.0 je spojenie fyzického a virtuálneho sveta (Kagermann, 2013). Toto spojenie je možné vďaka vytvoreniu tzv. kyberneticko-fyzikálneho systému (CPS). Kyberneticko-fyzikálne systémy sú integrácie výpočtových a fyzikálnych procesov, vložených počítačov a monitorov a riadiacich procesov so spätnou väzbou, keď fyzické procesy dopĺňajú počítačové a opačne. Vývoj CPS je charakterizovaný tromi fázami. Prvou generáciou sú identifikačné technológie, ako napríklad RFID tagy, ktoré sú využívané pre jednoznačnú identifikáciu a sledovanie. Druhou generáciou sú CPS vybavené senzormi s obmedzeným rozsahom funkcií. CPS tretej generácie sú schopné uchovávať a analyzovať údaje, sú vybavené senzormi a sú zapojené do siete.



Obr. 1 Komponenty konceptu Industry 4.0 (Kagermann, 2013)

Internet of Things (IoT) – podľa Kagermanna (2013), integrácia internetu vecí a internetu služieb vo výrobnom procese iniciovala štvrtú priemyselnú revolúciu. Internet vecí umožňuje „veciam“ a „objektom“ ako RFID, senzory, mobilné telefóny a pod. integrovať do jedinečných prepojení, čím dokážu spolupracovať s ďalšími objektmi na dosiahnutie spoločného cieľa. Na základe definície CPS, uvedenej vyššie, je možné tieto „veci“

a „objekty“ považovať za CPS. Na základe toho je možné internet vecí definovať ako sieť, v ktorej CPS spolupracujú prostredníctvom jedinečných prepojení. Využitie internetu vecí je možné napríklad v smart fabrikách, domácnostiach alebo sieťach.

Internet of Service (IoS) – internet služieb umožňuje poskytovanie služieb prostredníctvom internetu. IoS pozostáva z účastníkov, infraštruktúry pre služby, obchodné modely a samotných služieb. Služby sú ponúkané a zlúčené do služieb s pridanou hodnotou od rôznych dodávateľov, pričom komunikácia prebieha cez rôzne komunikačné kanály. Tento prístup umožňuje rôzne varianty distribúcie v rámci hodnotového reťazca. Príkladom využitia myšlienky IoT je projekt SMART Face, realizovaný v rámci programu „Autonomics for Industrie 4.0“. Projekt je založený na architektúre zameranej na služby. Tento prístup umožňuje využitie modulárnych montážnych staníc, ktoré môžu byť flexibilne upravované alebo rozširované. Preprava materiálu medzi stanicami je realizovaná pomocou autonómnych ťahačov (AGV). V tomto projekte montážne stanice, aj AGV, poskytujú služby prostredníctvom IoS. AGV pozná zákaznícke požiadavky na výrobok a tak autonómne rozhoduje, ktorú montážnu stanicu potrebuje pre výrobu.

Smart Factory – smart fabriky sú označované aj ako kľúčové výhody Industry 4.0 (Kagermann, 2013). Smart fabriky sú definované ako fabriky pomáhajúce ľuďom a strojom plniť ich úlohy. Tento cieľ je napĺňaný na základe získavaných informácií online, čiže je v každom okamihu možné zistiť stav zariadenia, jeho pozíciu a pod. Tieto systémy plnia svoje úlohy na základe informácií pochádzajúcich z fyzického a virtuálneho sveta. Informácie z fyzického sveta sú napríklad poloha alebo stav stroja, pričom informácie z virtuálneho sveta sú napríklad elektronické dokumenty, výkresy alebo simulačné modely. Na základe uvedených definícií CPS a IoT je možné Smart Factory označiť ako fabriku, kde CPS komunikuje prostredníctvom IoT a pomáha dosahovať svoje stanovené ciele.

Okrem uvedených komponentov patria medzi využívané komponenty nasledujúce komponenty (Hermann, 2015):

- Smart produkt
- Komunikácia M2M (Machine-2-Machine)
- Big Data
- Cloud

Základné princípy konceptu Industry 4.0

Koncept Industry 4.0 je založený na šiestich základných princípoch:

Interoperabilita – interoperabilita je veľmi dôležitý prostriedok konceptu Industry 4.0. V podnikoch s týmto konceptom sú CPS a ľudia prepojení cez internet vecí a služieb. Využitie spolupráce týchto prvkov je kľúčom k úspechu tohto konceptu.

Virtualizácia – virtualizácia znamená možnosť monitorovať fyzické procesy prostredníctvom CPS. Senzormi získané dáta sú prepojené s virtuálnym modelom podniku a simulačnými modelmi. Takto vzniká kópia fyzického sveta vo virtuálnom prostredí. Vo virtuálnom prostredí je tak možnosť simulovať jednotlivé procesy. Vhodným nástrojom pre takéto aktivity poskytuje digitálny podnik, kde je možné v 3D prostredí simulovať procesy a následne ich optimalizovať (Gregor, 2011).

Decentralizácia – s rastúcimi požiadavkami trhu na produkty rastie aj zložitnosť centrálneho riadenia. Vstavané počítače umožňujú zariadeniam samostatne sa rozhodovať, čím je riadenie systémov výrazne decentralizované.

Kapacity v reálnom čase – pre riadenie organizácie je nevyhnutné dáta zbierať a analyzovať v reálnom čase. Na základe takto zozbieraných informácií je možné v reálnom čase reagovať napríklad na poruchu zariadenia, resp. presunutie výroby na iné zariadenie.

Orientácia na služby – služby spoločnosti, CPS a ľudia sú dostupní cez IoS a v tom prípade je možné ich ponúknuť ostatným stranám. Tí môžu byť interní alebo aj externí. K týmto službám je možné pristupovať napríklad prostredníctvom webových služieb. Takéto prepojenie vytvára priestor napríklad pre koncernové závody, ktoré sú umiestnené vo viacerých lokalitách – jeden závod môže využívať produkčné kapacity druhých závodov a opačne.

Modularita a rekonfigurabilita – modulárne systémy sú schopné pružne sa prispôsobovať meniacim sa požiadavkám na rozšírenie alebo zmenu modulov. Modulárne systémy sú preto ľahko upravené v prípade sezónnych výkyvov alebo zmien vlastností výrobkov. Hlavná úloha rekonfigurability systému pozostáva v zmene hardvérových a softvérových komponentoch (Gregor, 2011). Účelom rekonfigurovateľných komponentov je schopnosť rýchleho nastavenia výrobnéj kapacity a funkčnosti s ohľadom na rýchlu reakciu na generujúce okolnosti (Haluška, 2013).

Vzťah medzi princípmi a komponentmi

Vyššie uvedené princípy a komponenty sú vzájomne prepojené. Nie všetky komponenty Industry 4.0 môžu využívať všetky princípy. Napríklad princíp virtualizácie nie je možné využiť pri internete vecí, ale na druhej strane, takto získané dáta do CPS je možné virtualizovať a následne s nimi ďalej pracovať. Základné vzťahy medzi princípmi a komponentmi sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

	CPS	IoT	IoS	Smart Factory
Interoperabilita	X	X	X	X
Virtualizácia	X	-	-	X
Decentralizácia	X	-	-	X
Kapacity v reálnom čase	-	-	-	X
Orientácia na služby	-	-	X	-
Modularita a rekonfigurabilita	-	-	X	-

Výzvy úspešnej implementácie konceptu Industry 4.0

Úspešnej implementácii konceptu Industry 4.0 predchádza eliminácia rizík naplnenia a tiež kvalitná príprava konceptu pred jeho zavedením. Jednou z kľúčových výziev úspešnej implementácie je zabezpečenie dostatku kvalitných ľudských zdrojov. Kým v súčasnosti podniky v rámci svojich IT oddelení disponujú zamestnancami so silnými znalosťami IT, pre úspešné nasadenie Industry 4.0 bude nevyhnutné, aby títo pracovníci rozumeli aj ďalším oblastiam, napríklad v mechatronike, elektronike, automatizácii a pod. Okrem toho bude

nevyhnutné zabezpečiť „decentralizovaný“ spôsob myslenia zamestnancov a taktiež budú nevyhnutné pre dosiahnutie úspešnej implementácie konceptu aj obrovské výzvy ako bezpečnosť dát a ich bezpečné transferovanie, akceptovanie simulácie ako jedného z nástrojov rozhodovania, zabezpečenie spolupráce nielen medzi zariadeniami, ale aj medzi ľuďmi a zariadeniami a medzi ľuďmi samostatnými. A v neposlednom rade bude nevyhnutné zabezpečiť značné finančné prostriedky na zavedenie tohto konceptu do podniku.

Literatúra:

- KAGERMANN, H. et al. 2013. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, Frankfurt am Main, 2013.
- HERMANN, M. et al. 2015. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, Dortmund, 2015.
- GREGOR, M. et. al. 2011. Digital factory – 3D laser scanning, modelling and simulation of production processes, In: Digital factory management methods and techniques in engineering production. Bielsko-Biala: Wydawnictwo Akademii techniczno-humanistycznej, 2011. ISBN 978-83-62292-57-8. S. 39-50.
- HNÁT, J., GRZNÁR, P. 2013. New concept for virtual factory, In: TRANSCOM 2013: 10-th European conference of young research and scientific workers: Žilina, June 24-26, 2013, Slovak Republic. Žilina: University of Žilina, 2013. ISBN 978-80-554-0695-4. p. 117-120.
- GREGOR, M., HALUŠKA, M. 2013. Rekonfigurabilita holonického výrobného systému s podporou agentného prístupu. In: ProIN (dvojmesačník CEIT). ISSN 1339-2271, 2013, roč. 14, č. 6, s. 35-38.
- HALUŠKA, M. 2013. Mass customization and basics of reconfigurable manufacturing systems. In: Advanced industrial engineering: monograph. Bielsko-Biala: AIE, 2013. ISBN 978-83-927531-6-2, S. 109-122.

Ing. Jozef Herčko

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta

Adresa: Katedra priemyselnej inžinierstva
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

E-mail: jozef.hercko@fstroj.uniza.sk

Ing. Andrej Štefánik, PhD.

CEIT, a. s.
Divízia Research & Innovation

Adresa: Univerzitná 8661/6A
010 08 Žilina

E-mail: andrej.stefanik@ceitgroup.eu

Vybrané faktory fluktuácie zamestnancov na trhu práce v Slovenskej republike

Ing. Ivan Láska

Fluktuácia zamestnancov predstavuje dôležitý aspekt na trhu práce a jej správne predvídanie je kľúčové pre zamestnávateľov, aby boli schopní udržať plynulosť výroby a produktivitu práce v požadovaných medziach.

Je zrejmé, že vo väčšine sfér hospodárstva trvá určitý čas, kým sa novoprijatý zamestnanec oboznámi s procesmi v spoločnosti a dosiahne očakávanú a požadovanú úroveň produktivity práce. Pokiaľ však zamestnávateľ vie odhadnúť, koľko pracovných síl a v akej štruktúre bude potrebné v budúcnosti nahradiť, môže sa na tento stav pripraviť a vyhnúť sa tak prípadnému poklesu produktivity práce a ďalším negatívnym dôsledkom neočakávanej fluktuácie pracovných síl.

Nech $\pi_{i,\langle t,t+h \rangle}$ predstavuje pravdepodobnosť výstupu zamestnanca v členení i v časovom intervale $\langle t,t+h \rangle$ a $Z_{i,t}$ počet zamestnancov v tomto členení na začiatku obdobia $\langle t,t+h \rangle$. Potom najlepším možným odhadom počtu vystupujúcich zamestnancov z pracovného pomeru (z rôznych dôvodov – výpoveď zo strany zamestnávateľa, zamestnanca, odchod do dôchodku a pod.) v časovom intervale $\langle t,t+h \rangle$ v členení je:

$$N_{i,\langle t,t+h \rangle} = \pi_{i,\langle t,t+h \rangle} Z_{i,t}$$

Znalosť očakávaného počtu vystupujúcich zamestnancov $N_{i,\langle t,t+h \rangle}$ tak umožní pripraviť vhodné pracovné sily v požadovanej štruktúre v predstihu, ktoré nahradia odchádzajúcich zamestnancov. Členenie „ i “ pritom môže byť ľubovoľne podrobné. Môže sa jednať o hlavné triedy zamestnaní, ale

bo konkrétne zamestnania, vek, mzdové kategórie zamestnancov, rôzne odvetvia, kraje, pohlavia, ale aj konkrétne spoločnosti a ďalšie. Obmedzením je ale možnosť odhadu pravdepodobnosti $\pi_{i,\langle t,t+h \rangle}$ v týchto členeniach.

$\pi_{i,\langle t,t+h \rangle}$ predstavuje parameter alternatívneho rozdelenia pravdepodobnosti s obmenami 1 – zamestnanec v danom členení a časovom intervale vystúpi z pracovného pomeru a 0 – zamestnanec v danom členení a časovom intervale z pracovného pomeru nevystúpi. Najlepším nevychýleným odhadom tohto parametra je výberový podiel:

$$N_{i,\langle t,t+h \rangle} = \pi_{i,\langle t,t+h \rangle} Z_{i,t}$$

Tento odhad možno realizovať len na základe v súčasnosti dostupných dát. V praxi však potrebujeme odhadnúť počet vystupujúcich z pracovného pomeru pre budúce obdobie, za ktoré dáta neexistujú. Musíme preto prijať predpoklad, že pravdepodobnosť výstupu z pracovného pomeru sa v budúcom období $\langle t,t+h \rangle$ výrazne nezmení oproti predchádzajúcemu obdobiu $\langle t-h,t \rangle$. Symbolicky odhadujeme pravdepodobnosť výstupu za predchádzajúce obdobie:

$$p_{i,\langle t,t+h \rangle} = \hat{\pi}_{i,\langle t,t+h \rangle} = \frac{N_{i,\langle t,t+h \rangle}}{Z_{i,t}}$$

a predpokladáme približnú rovnosť pravdepodobností

$$p_{i,(t-h,t)} = \frac{N_{i,(t-h,t)}}{Z_{i,t-h}} = \hat{p}_{i,(t-h,t)}$$

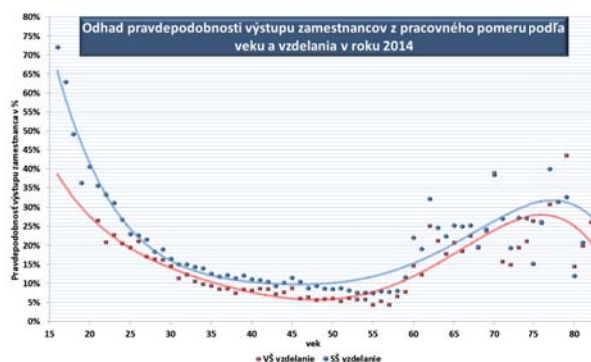
Tento predpoklad je vo všeobecnosti akceptovateľný a opodstatnený, pretože psychologické faktory ovplyvňujúce výstup zamestnancov z pracovného pomeru sa v čase menia len pomaly. Závisí to ale predovšetkým od dĺžky zvoleného obdobia h . Je zrejmé, že čím je dĺžka zvoleného obdobia menšia, tým je tento predpoklad opodstatnenejší a naopak. Na druhej strane, pri nízkej voľbe obdobia h je odhad pravdepodobnosti v minulosti menej relevantný, pretože vzorka je nižšia (nedostatočná fluktuácia zamestnancov pre realizáciu odhadov), ako keď uvažujeme s dlhším obdobím.

Väčšina spoločností v skutočnosti nedisponuje dostatočne veľkou vzorkou na relevantný odhad tejto pravdepodobnosti v podrobnejšom členení i v jednoročnom a nižšom horizonte (v členení i nie je pozorovaná dostatočná fluktuácia zamestnancov na úrovni spoločnosti za posledný rok), napriek tomu si však môže osvojiť agregovanejšie odhady na úrovni odvetví, regiónov, prípadne celého hospodárstva.

Na základe údajov zo štatistického zisťovania o cene práce ISCP (MPSVR SR) 1-04 a z jeho rozsiahlej výberovej vzorky presahujúcej 1 000 000 zamestnancov boli odhadnuté tieto pravdepodobnosti vo viacerých agregovaných členeniach za rok 2014. Nasledujúci graf vyjadruje odhad pravdepodobnosti výstupu zamestnancov z pracovného pomeru počas jedného roka podľa veku a vzdelania. Tieto pravdepodobnosti sú kvôli lepšej obraznosti uvádzané v %.

Čím je zamestnanec starší, tým je pravdepodobnosť toho, že z pracovného pomeru vystúpi počas jedného roka, nižšia. Platí to približne do veku 60 rokov, od ktorého táto pravdepodobnosť rastie. Je to spôsobené prevažne demografickými faktormi (odchod do starobného, predčasného starobného, invalidného dôchodku, úmrtie a pod.). Najnižšia pravdepodobnosť výstupu zamestnanca z pracov-

ného pomeru je v rozmedzí 55-58 rokov, kedy sa u vysokoškolsky vzdelaných zamestnancov pohybuje mierne pod 5 % a pri stredoškolsky vzdelaných zamestnancoch je približne na úrovni 7 %. V každom veku života zamestnanca platí, že pravdepodobnosť jeho výstupu je nižšia, pokiaľ má ukončené vysokoškolské vzdelanie. Pri oboch úrovniach vzdelania tiež platí, že táto pravdepodobnosť výrazne klesá približne do 35-teho roku života a ďalej klesá už len mierne. Pri tomto veku nadobúda pri zamestnancoch so stredoškolským vzdelaním úroveň mierne pod 15 %, pri vysokoškolsky vzdelaných zamestnancoch je to mierne pod 10 %. Na základe uvedeného je preto najmenej rizikové pre zamestnávateľov zamestnávať zamestnancov, ktorí majú vysokoškolské vzdelanie a dovŕšený vek aspoň 35 rokov.

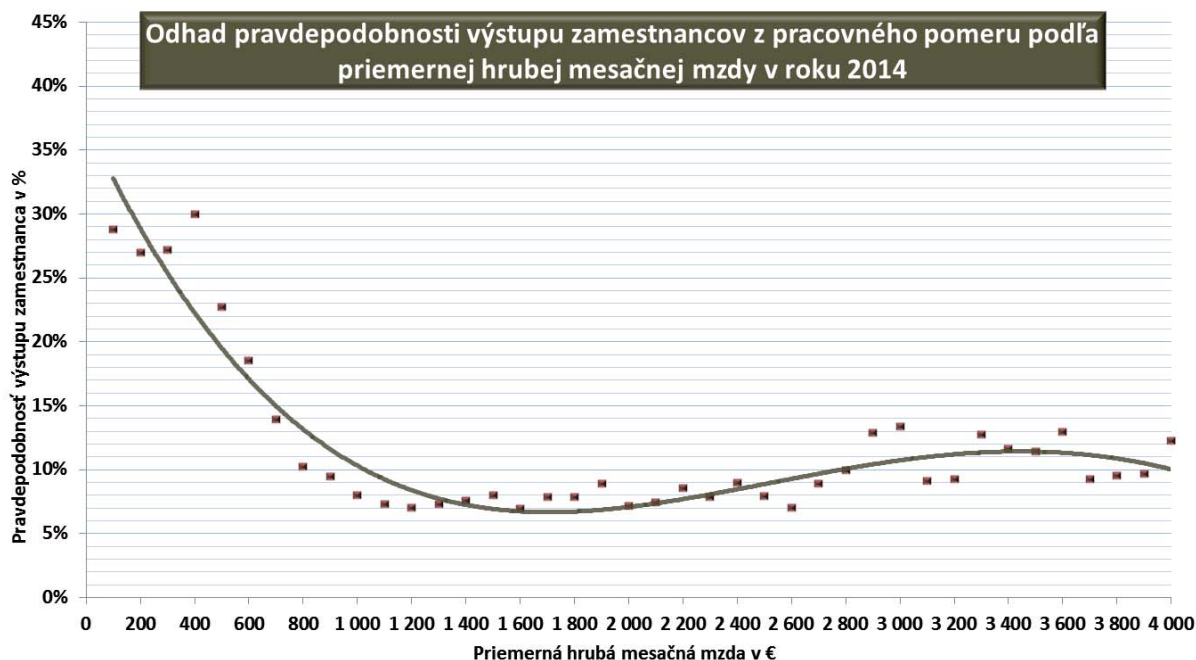


Zdroj Štatistické zisťovanie o cene práce ISCP (MPSVR SR) 1-04, výpočty TREXIMA Bratislava

Výstup zamestnancov z pracovného pomeru je závislý nielen od veku zamestnanca, ale aj od celkovej doby zamestnania v súčasnej spoločnosti.



Zdroj Štatistické zisťovanie o cene práce ISCP (MPSVR SR) 1-04, výpočty TREXIMA Bratislava



Zdroj Štatistické zisťovanie o cene práce ISCP(MPSVR SR) 1-04, výpočty TREXIMA Bratislava

Vo všeobecnosti platí, že pravdepodobnosť výstupu z pracovného pomeru je výrazne vyššia v prvých 4 rokoch zamestnania, avšak do tohto bodu rýchlo klesá na úroveň približne 10 %. Ďalej nasleduje už len mierny pokles na úroveň približne 5 % pri 24 rokoch zamestnania v tej istej spoločnosti. Medzi dobou zamestnania a pravdepodobnosťou výstupu z pracovného pomeru je tak pozorovateľná záporná korelácia. Na základe týchto informácií by sa zamestnávateľi mali snažiť udržať si zamestnanca predovšetkým prvé 4 roky od nástupu do spoločnosti, po ktorých sa tento zamestnanec stáva omnoho stabilnejším.

Výška mzdy však tiež významne vplýva na to, či zamestnanec vystúpi z pracovného pomeru v najbližšom roku alebo nie.

Zamestnanci s nízkou a vysokou mzdou majú vyššiu pravdepodobnosť výstupu z pracovného pomeru. Avšak zatiaľ čo vysoká pravdepodobnosť odchodu z pracovného pomeru do mzdy (priemernej hrubej mesačnej mzdy) na úrovni približne 1 000 € je spôsobená predovšetkým iniciatívou zo strany zamestnancov, pri mzdách nad 2 600 € je to z veľkej časti aj zo strany zamestnávateľov. Pokiaľ zamestnanec zarába mesačne povedzme 600 € (v hrubom), prav-

depodobnosť jeho výstupu je približne na úrovni 20 %. Zamestnanec s takouto mzdou má totiž väčšiu motiváciu hľadať si lepšie platené zamestnanie. Na druhej strane, pokiaľ zamestnanec zarába nad 2 600 €, tak zamestnávateľ má na výsledky jeho práce a jeho produktivitu vyššie požiadavky, ktoré častejšie nie sú splnené. Stabilizácia pravdepodobnosti výstupu z pracovného pomeru v rozmedzí 1 000 € - 2 600 € približne na úrovni 8 % indikuje, že sa jedná o výšku mzdy, ktorá je akceptovateľná zamestnancom aj zamestnávateľom.

Ak teda chce zamestnávateľ získať stabilného zamestnanca, mal by mať nad 35 rokov, mal by mu ponúknuť aspoň priemernú hrubú mesačnú mzdu v hospodárstve SR (955 € za rok 2014 podľa zisťovania ISCP (MPSVR SR) 1-04) a mal by spraviť všetko pre to, aby si ho udržal aspoň prvé 4 roky v jeho spoločnosti.

Ing. Ivan Láska

expert úseku štatistik a prognózovania

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

Drobného 29

844 07 Bratislava

E-mail: laska@trexima.sk

Defining Workplace Innovation: The Fifth Element

Peter Totterdill

Abstract

Workplace innovation involves employees at all levels in changing the way that organisations manage, organise and deploy people, technology and other resources. Yet most organisations in Europe do not make systematic use of the participative and empowering workplace practices that improve performance and working lives.

The creation of EUWIN (the European Workplace Innovation Network) by the European Commission provides an opportunity to close the evidence-

practice gap. In particular The Fifth Element concept enables researchers and practitioners to co-create, by online collaboration and open dialogue, a framework for understanding, stimulating and enabling workplaces that achieve high performance through employee empowerment and engagement.

Key Words:

workplace innovation; organisational innovation; job design; self-organised teams; continuous improvement; employee-driven innovation; workplace partnership; knowledge sharing; EUWIN.

Introduction: what is workplace innovation?

Workplace innovation involves employees at all levels in changing the way that organisations manage, organise and deploy people, technology and other resources. Aligned with an organisation's strategic goals, it enables the improvement and renewal of products, services and processes on an almost continuous basis. Workplace innovation maximises the Return on Investment in automation and digitalisation by integrating it with workforce competencies and capacity. Outcomes lead simultaneously to improved organisational performance and improved quality of working life.

Most importantly, workplace innovation is an inherently social process. Successful workplace innovation depends not on following a linear process of change towards a defined end but on the ability to create innovative and self-sustaining processes of reflection, learning and change. This requires a commitment to learning from diverse sources, to enabling employees to challenge established practices, and to experimentation.

Workplace innovation is fuelled by open dialogue in which employees, trade unions, managers and customers are given a voice, creating new models of collaboration and new social relationships. It seeks to build bridges between the strategic knowledge of the leadership, the professional and tacit knowledge of frontline employees, and the organisational

design knowledge of experts. It seeks to engage all stakeholders in dialogue in which the force of the better argument prevails.

Factors in the work environment which determine the extent to which employees can develop and use their competencies and creative potential to the fullest extent include empowering job design; self-organised teamworking; structured opportunities for reflection, learning and improvement; high involvement innovation practices; the encouragement of entrepreneurial behaviour at all levels of the organisation; and employee representation in strategic decision-making.

The Fifth Element as "Joint Intelligence"

Most organisations in Europe do not make systematic use of the participative and empowering workplace practices that improve performance and working lives.

It is time to close the evidence-practice gap by shifting towards the creation of a 'joint intelligence' shared by all stakeholders in the workplace and at the wider economic and social level. The creation of EUWIN (the European Workplace Innovation Network) by the European Commission at the end of 2012 provides an opportunity to address the need for a new type of dialogue between researchers and practitioners. EUWIN's task is to promote the dissemination of workplace innovation throughout Europe through knowledge sharing and dialogue.

Currently, there are few spaces in which researchers and practitioners interact in ways that lead to knowledge sharing and the collaborative creation of new insights and understanding. Researchers and practitioners need to co-create a framework for understanding, stimulating and enabling workplaces that achieve high performance through employee empowerment and engagement. Such a framework, which we call The Fifth Element, can bring together research evidence and practical experience through a combination of online collaboration and open dialogue between researchers and practitioners.

Its aim is to create a generative resource that will support practitioners in guiding change as well as identifying new research agendas. At the same time it can never be a blueprint or recipe book because the deployment of generalisable knowledge within a specific workplace context is inherently innovative, involving experimentation, trial and error, and shared learning.

The distinctiveness of The Fifth Element is that it is owned by a community of practitioners and researchers, contributing diverse types of knowledge and experience within a common set of values and aspirations.

The Fifth Element concept

The mutually-reinforcing impact of workplace partnership, shared learning, high involvement innovation, enabling organisational structures and systems, self-organised teams and empowering job design can create a tangible effect in workplaces which is hard to quantify but which is often described in terms of "culture" and "employee engagement".

The metaphor of the Fifth Element is a useful way of capturing this essence, describing an alchemic transformation that can only take place when the other four elements combine.

The First Element: Job Design and Work Organisation

Building a workplace in which employees can develop and deploy their competencies and creative potential begins with job design. Standards of job design might include:

- The ability to assume responsibility for day-to-day decisions about work through co-operation or communication with others
- Systematic opportunities for problem solving through horizontal contact with peers
- The ability to adapt the execution of work to changing demands, circumstances and opportunities - a prerequisite for occupational

learning and reduces stress risk

- demonstrable opportunities for analysis, problem solving and innovation
- A high frequency of horizontal and vertical contact to support problem solving, learning and innovation, taking the form of ad hoc co-operation, formal and casual discussions, and possibly social contacts outside the work sphere

In exercising discretion employees acquire skills that are transferable, increasing their adaptability and resilience within the organisation and their employability outside it, even in quite different occupations.

Teamworking is central to the concept of effective job design. Empowered, self-organised teams are a basic building block for workplace innovation. Teams share knowledge and problems, break down barriers and demarcations, and generate ideas for improvement, innovation and growth using the insight that day-to-day work experiences give them.

The Second Element: Structures and Systems

Organisational walls and ceilings that allocate people to departments, divisions, grades and professions inevitably tend to constrain the way that people work together, creating separate silos that put barriers in the way of doing a good job.

For example Innocent is an innovative UK company that produces smoothies, juices and vegetable pots. Its success depends on a culture that values creativity, openness and the sharing of ideas at every level. Fruit Towers, its HQ in London, is spread over four open-plan floors but seating for everyone including senior management is allocated randomly. Everyone gets maximum visibility and interacts with people from different functions. They get a broader understanding of different roles and how Innocent works as a whole.

Nowhere is this better illustrated than in healthcare. Patients with complex or long-term conditions achieve better clinical outcomes and quality of life when they are treated by multidisciplinary teams that transcend professional and departmental boundaries, rather than by separate specialists who only communicate with each other by means of the patient's medical record.

Likewise frontline office workers in banking, insurance and call centres can only serve their customers properly if software and work organisation both provide them with sufficient decision authority.

Systems and procedures that govern decision-making, resource allocation, performance and standard operating procedures must also be aligned with commitment to empowerment and trust rather than reflecting a culture of centralised control and micro-management. There can be no effective and sustainable returns on automation and digitalisation without workplace innovation.

The Third Element: Learning, Reflection and Innovation

A knowledge economy is one firmly rooted in innovation, popularly associated with R&D and ICT investment. However this association turns out to be misleading. A continual stream of ideas is a vital resource for product, service or process improvement and innovation. This can be reflected in times and spaces where people at work can discuss ideas with their co-workers or in their team meetings. Buzz boards enable ideas to be shared and dedicated spaces can enable people to think in different ways together. Meetings in cafés can offer a creative time away from the immediate pressures of the workplace. Ad hoc teams, awaydays and times when people who otherwise wouldn't meet are mixed together can generate a pool of dialogue and creativity.

It can be as simple as establishing regular forums that enable staff at all levels of an organisation to leave job titles and hierarchies behind, and to explore new ideas through open and free-thinking discussion. In Devon and Cornwall Police these forums have generated ideas for improving the service at a time of financial stringency. Electric bicycles, for example, are a way of improving visibility while ensuring that officers can cover enough territory in remote rural areas. Likewise opportunities such as Down Tools Week at Red Gate Software enable staff to step back from the day job to develop their own ideas for new products and ways of working.

Ideas for improving the business should also be part of the day job. Innocent encourages staff at every level to think continuously about ideas for improvement and innovation. Being 70% sure that an idea will work is sufficient to get the support needed to take it forward. The Met Office argues strongly that new ideas can come from anyone. A network of volunteers recruited from every level of the organisation is gradually establishing a culture of innovation in ways that break down silos and release new waves of creativity.

The Fourth Element: Workplace Partnership

At its most basic level workplace partnership is a

way of dealing proactively with industrial relations issues, ensuring early consultation on pay and conditions, employment changes and organisational restructuring.

Partnership between management, employees and trade unions can take many forms, but always requires openness, transparency and two-way communication. At the very least it can be an effective tool for positive industrial relations, minimising conflict and resistance to change.

Involving employee representatives in both design and implementation of workplace innovation can help to ensure 'ownership' of the process and alleviate some of the problems of inertia and innovation decay seen elsewhere. In this respect, partnership becomes a framework for animation and driving innovation.

The Alchemy

So what is the outcome when these four elements combine? The answer is a tangible and sustainable change in the day to day culture of an organization which includes across the board improvements in communications, leadership and employee engagement, higher performance, enhanced customer care and a self-perpetuating regime of innovation.

It is the buzz you get in a workplace where employees and managers at every level use and develop their knowledge, experience and creativity to the full, where employees come to work to improve the organisation as well deliver their functional tasks in the best possible way.

For those seeking employee engagement and an enabling workplace culture, The Fifth Element provides a basis for the critical assessment of existing ways of working and a resource to stimulate and inform sustainable change. It also demonstrates that there can be no quick fixes; real change only comes with the introduction of mutually-reinforcing practices at every level of the organisation.

Sources:

EUWIN Knowledge Bank. Available at <http://uk.ukwon.eu/euwin-knowledge-bank-menu-new>

Professor dr. Peter Totterdill

UK Work Organisation Network

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

E-mail: peter.totterdill@ukwon.net

VEDENIE KREATÍVCOV

Ako namiešať správny mix vedenia a slobody

Peter Kazička

Kreatívci majú schopnosť súčasne si všímať jednu a tú istú vec z rôznych uhlov pohľadu.

Sloboda, ktorú by ste mali kreatívcom poskytnúť, má tiež svoje hranice.

Tvoriví ľudia dnes hrajú kľúčovú rolu pre udržateľnosť organizácie. Avšak viesť ich nie je vôbec jednoduché. Na jednej strane im treba nechať priestor, aby mohli rozvinúť svoju kreativitu. Na druhej strane ich treba stále monitorovať, aby „nenarazili“.

Nemusíte byť práve šéfom reklamnej agentúry, ktorý je expertom na vedenie kreatívnych kolegov. Každá firma potrebuje, aby jej zásobník inovácií bol permanentne dopĺňaný. Na to musí mať dostatok kreatívco, ktorí budú doň prispievať. Viesť však týchto ľudí tak, aby sa rozvinul ich tvorivý potenciál, je pre mnohých manažérov veľkou výzvou. Vyžaduje si to totiž kombináciu sebavedomej dôslednosti a empatie. Toto umenie je dôležité nielen v reklame, ale aj v iných oblastiach. Pretože organizácie si dnes nemôžu dovoliť nevyužívať a nepodporovať potenciál svojich kreatívnych zamestnancov. Sú stále viac odkázané na špecifické spôsoby myslenia, ktoré sa nazýva divergentné myslenie.

Na rozdiel od konvergentného myslenia, ktoré prebieha lineárne a logicky, nemá divergentné myslenie žiadnu systematiku: je orientované na príležitosť a pohybuje sa takpovediac vo všetkých smeroch zároveň. Hlavná odlišnosť kreativity ako schopnosti spočíva v odlišnosti myslenia. To znamená, že jedinec rieši divergentné úlohy, kto-

ré nemajú jedinou správnu odpoveď, na rozdiel od konvergentných úloh (napr. v matematike, fyzike), kde je možné uplatniť len jedno východisko, jeden výsledok, kde existuje jediná vhodná a správna odpoveď.

Kreatívci majú schopnosť súčasne si všímať jednu a tú istú vec z rôznych uhlov pohľadu. Preto im nielen ľahšie padne vymýšľať novoty, ale skôr zbadajú trhové príležitosti, lepšie predvídajú trendy a dokážu ľahšie odhadnúť, kde by čo mohlo škrípať. Stručne povedané: či sa organizácii podarí držať krok s meniacimi sa podmienkami na trhu tak, aby zostala konkurencieschopná a udržateľná, závisí v podstatnej miere od toho, ako zvláda divergentné myslenie.

KREATIVITA POTREBUJE SVOJ PRIESTOR

Aby sa divergentné myslenie mohlo naplno prejavíť a bolo ho možné využiť, potrebuje predovšetkým dostatočný priestor. Pre vedenie divergentných mysliteľov, to znamená: nechajte im dostatok voľnosti a slobody. Nekonvenčné myslenie svojich zamestnancov môžete očakávať len vtedy, ak im nezviažete ruky a poskytnete im dostatok priestoru. V praxi sa však s takýmto postojom nestretávame často, manažéri majú tendenciu priveľmi kontrolovať, lebo očakávajú výsledky. Nikdy sa však nedá s istotou povedať, či bude kreatívny ná-

pad aj fungovať. To je ale logické, pretože či niečo skutočne funguje, vieme až vtedy, keď sme to už niekedy robili.

Poznáte to –v rámci porady či brainstormingu máte vyriešiť problém a zúčastnení sa snažia myslieť netradične, tzv. „out of the box“, ale ono to akosi nejde. Kreatívnemu prístupu sa totiž nedá rozkázať, že má fungovať hneď teraz, od deviatej do desiatej doobeda. Kreatívne myslenie vyžaduje niečo ako vnútorné prúdenie: jedna myšlienka vyvoláva druhú. Môžete si to predstaviť ako keby kreatívec plával na myšlienkovvej vlne. Keď ho však z tejto vlny niekto zhodí napr. tým, že ho prinúti rýchlo prekalkulovať náklady alebo mu zadá nejakú inú naliehavú úlohu, nedokáže väčšinou už viac na túto vlnu naskočiť. Preto tvoriví ľudia potrebujú svoj nerušený priestor na vymýšľanie.

NEUSTÁLE ZACHYTÁVAŤ SPOLUPRACOVNÍKOV

Sloboda, ktorú by ste mali kreatívcom poskytnúť, má však tiež svoje hranice. Inak hrozí riziko, že zabúdlia, stratia niť alebo nedokončia, čo začali. Kreatívni ľudia bývajú pomerne nestáli, neradi chodia po vychodených chodníčkoch, veľmi rýchlo sa nadschnú alebo bez toho, aby prvé dokončili, presunú svoju pozornosť na niečo úplne nové.

Pri vedení tvorivých hláv je potrebné, aby bol manažér v úlohe, ktorá by sa dala popísať ako etapový tréner. Určitý čas nechá svojich kolegov slobodne bežať, potom ich začne opäť zachytávať. Týždenný cyklus sa javí ako osvedčený a dobrý rytmus. Manažér tak môže približne každý piatok prejsť so spolupracovníkmi to, čo vymysleli. Ktoré otázky ešte nie sú dostatočne dotiahnuté a vyžadujú si osobitnú pozornosť? Aké ďalšie kroky treba urobiť? V akom poradí by sa mali vykonať, aby sa dosiahol najväčší efekt? Zatiaľ čo mnoho ľudí pokladá takýto druh kontroly za prehnaný, kreatívnymi ľuďmi je skôr vnímaný ako užitočná podpora. Sú radi, že niekto iný premýšľa nad tým, čo oni považujú za nezáživné a nudné. Kreativita nemusí bezpodmienečne obmedzovať v plánovaní a organizovaní toho, čo vymysleli. Ku kontrole výstupov

kreatívcov prirodzene patrí aj to, že niektoré ich projekty budú zastavené, ak neprodukujú výsledky. To si však vyžaduje veľkú ohľaduplnosť, pretože kreatívci majú sklon silne sa identifikovať so svojimi projektmi: často ich považujú za „svoje deti“. Ak sa rozhodnete zísť z kratšej cesty a projekt zrušiť, urobte to s taktom a transparentne. Každé zrušenie projektu by malo byť zrozumiteľne vysvetlené, rozhodovacie kritériá musia byť otvorene komunikované. Na druhej strane nezabudnite vyzdvihnúť aj pozitívne stránky zrušeného projektu. Z každého nevydareného projektu sa dajú predsa získať relevantné skúsenosti a postrehy. Avšak manažéri nemusia s kreatívcami zaobchádzať vždy ako v rukavičkách. V organizácii plnej tvorivých hláv je vhodné vytvoriť kultúru konštruktívnych hádok, pretože mnohí nesúhlasné názory svojich kolegov považujú za veľmi oživujúce.

TVORIVÍ ZAMESTNANCI VEĽA KRITIZUJÚ

Prax ukazuje, že schopnosť kritizovať a kreatívia často spolu úzko súvisia. Aj keď tvoriví ľudia dávajú do svojich myšlienok a projektov veľa vášne, prijímajú konštruktívnu kritiku ľahšie ako menej kreatívni ľudia, čo pravdepodobne súvisí s ich veľkou flexibilitou myslenia. Každá minca má však aj druhú stranu: kreatívci kritizujú veľa a radi. Ich menej kreatívnych kolegov to môže podráždiť, majú totiž pocit, že kreatívci sú problémoví kolegovia, pretože sa stále rýpu v problémoch a permanentne prichádzajú s nekonzistentnými informáciami. V tímoch to môže viesť k problému: menej kreatívni kolegovia, ktorým skôr vyhovuje určitý status quo, sa spájajú proti tým kreatívnejším, kolektívne kontrujú a ich nápady zosmiešňujú. Možno vás napadne jednoduché riešenie, ako takýmto problémom predísť – nechať najkreatívnejších zamestnancov premýšľať samých. Žiaľ, toto nie je cesta: duševná tvorivá sila je síce individuálna, ale potrebuje rezonančnú dosku, pretože jednotlivec má často dobré nápady len vtedy, keď je obklopený inými. Tí druhí sú dôležití aj preto, aby udržiavali kreatívnu iskru pri živote, ďalej ju rozduchávali a nakoniec ju konvergentne premysleli. Divergentné myslenie

produkuje myšlienky, ale to konvergentné ich vyhodnocuje: aby inovácie boli úspešné, potrebujú obe zložky myslenia.

KRITIKA ALEBO DIABLOV ADVOKÁT?

Ak ako manažéri chcete podporovať kreativitu a inovácie, potrebujete vhodné nástroje, ktoré vám pomôžu s novými nápadmi pracovať: a to nielen s tými, ktoré sú na prvý pohľad múdre a budú fungovať, ale aj s tými, pri ktorých vás hneď prepadne pochybnosť a máte chuť nápad zhodiť zo stola. Ak chcete, aby zamestnanci opakovane prichádzali s novými nápadmi, je potrebné zariadiť, aby ste bez ohľadu na to, či bude ich nápad prijatý alebo nie, podporili ich snahu a ocenili ich aktivitu. Takýmto nástrojom je technika diablovho advokáta: je určená na preverenie nápadov a riešení a jej zmyslom je odhaliť ich slabé miesta a riziká. Tie je potom možné ošetriť tak, aby nápad alebo riešenie boli kvalitnejšie ako tie pôvodné. Je to konštruktívna technika, ktorá zabráni deštruktívnemu kolektívnemu odmietnutiu. Výsledkom jej použitia sú v podstate len dva možné výstupy: buď sa spolu presvedčíte o tom, že s výslednou podobou návrhu ste spokojní, nehrozia žiadne reálne riziká, a teda návrh je možné zrealizovať, alebo ho spoločne zaradíte do kategórie nerealizovateľných návrhov, pretože jeho slabiny a riziká sú veľké. Tento aspekt je asi najväčšou výhodou použitia techniky diablovho advokáta.

Manažér by mal byť pripravený, že jeho kreatívni kolegovia budú permanentne kritizovať nielen

procesy, ale budú celkom priamo pátrať aj po jeho predstavách. Ak sa nepovažujete za nedotknuteľného manažéra a mocipána, nemala by vás ich otvorenosť ohrozovať: naopak, záujem vášho tímu o zlepšenia by ste mali oceňovať.

KREATIVITA A MÁRNIVOSŤ IDÚ RUKA V RUKU

Hoci býva tímové kreatívne myslenie vysoko cenené, nemali by ste zabúdať na jedno pravidlo: komu česť, tomu česť! Pretože aj keď je rozvíjanie myšlienok tímový proces, obvykle tú kreatívnu iskru zažal jeden konkrétny člen tímu. A ten by mal byť patrične zviditeľnený. Psychológia osobnosti totiž hovorí, že existuje pozitívna korelácia medzi kreativitou a egoizmom: originalita a márnivosť idú ruka v ruku. Kreatívni zamestnanci bývajú totiž rýchlejšie frustrovaní ako tí menej kreatívni, pokiaľ ich pre niektorú z ich realizovaných myšlienok neoceníte.

Najdôležitejšími prvkami vedenia kreatívnych zamestnancov sú ocenenie a inšpirácia: napríklad ich vysielaním do sveta: na festivaly, semináre a workshopy. Aj keď náklady na tieto výlety nesúvisia s konkrétnymi zákazkami, určite sú prínosom pre organizáciu. Organizácia sa tak stane zdrojom energie, na ktorý sa kreatívni zamestnanci pripoja a môžu sa nanovo nabiť.

Peter Kazička

MK Training, s.r.o.

Web: www.mktraining.sk



PÄŤ TIPOV PRE VEDENIE KREATÍVNYCH ZAMESTNANCOV

1. POSKYTNITE IM DOSTATOK SLOBODY.

Kreativita potrebuje voľný priestor, aby sa mohla rozvinúť: obzvlášť v procese hľadania myšlienok, keď sa nápady len zbierajú a nanovo spájajú. Pritom je však dôležité vopred určiť konkrétny cieľ, čo a prečo chcete dosiahnuť. Čím sú kreatívnym hlavám jasnejšie rámcové podmienky, tým slobodnejšie sa budú môcť pohybovať a pravdepodobnosť, že prídu s dobrým riešením, sa zvyšuje.

2. ZAUJÍMAJTE SA O ICH NÁVRHY A POSKYTUJTE FEEDBACK.

Nezabudnite, že kreatívni ľudia sa veľmi rýchlo nadchnú a často bez toho, aby prvú dokončili, presunú svoju pozornosť na niečo úplne nové. Ako manažéri ste zodpovední za konkrétny výstup, preto je potrebné preverovať, s akými návrhmi prišli a aká je možnosť ich realizácie.

Ktoré otázky ešte nie sú dostatočne dotiahnuté a vyžadujú si osobitnú pozornosť? Aké ďalšie kroky treba urobiť? V akom poradí by sa mali vykonať, aby sa dostavil najväčší efekt?

3. JASNE VYSVETLITE SVOJE ROZHODNUTIE,

Kreatívni zamestnanci sa nadpriemerne silno identifikujú so svojimi projektmi. Ak

sa musí jeden z ich projektov stopnúť, je potrebné jasne vysvetliť dôvody takéhoto rozhodnutia. Čo platí pre každý projekt, platí pri zrušení projektov kreatívnych ľudí dvojnásobne: pozitívne aspekty nevydarených projektov by mali byť vyzdvihnuté. Čo sme sa z toho dozvedeli? Ako nám toto poznanie pomôže v budúcnosti?

4. DAJTE ŠANCU VŠETKÝM NÁVRHOM.

Kreatívni zamestnanci veľa kritizujú. Keďže pre nich nie je ťažké pozeráť sa na veci z rôznych uhlov pohľadu, často vidia možnosti, ako niečorobiť lepšie. Ak sa však ich návrhy ukážu byť ťažko realizovateľné, ich okolie má sklon rýchlo ich zavrhnúť, a pritom prehliadnuť ich možný potenciál. Technika diablovho advokáta vám umožní vyhnúť sa prirýchlemu, deštruktívnemu odmietnutiu návrhu.

5. OCEŇOVANIE NÁPADOV.

Výskum osobnosti preukázal pozitívny súvis egoizmu a kreativity. To znamená, že vaši kreatívni kolegovia môžu byť až nadpriemerne márnomyseľní. Za svoje hodnotné nápady očakávajú ocenenie a je pre nich dôležité, aby boli spájané s ich menom. Nedostatok uznania ich frustruje v priemere rýchlejšie a silnejšie ako ich menej kreatívnych zamestnancov.

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:

Eva Kováčová

Dátum vydania:

27. 5. 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



SILNÉ® PRACOVISKO

Získajte prehľad o tom, čo **viete** zmeniť, **chcete** zlepšiť a **môžete** urobiť pre zvýšenie konkurencieschopnosti firmy, produktivity zamestnancov a strategického plánovania v oblasti ľudských zdrojov.

Analýzou a definíciou silných a slabých stránok Vašej spoločnosti Vám pomôžeme napredovať v oblasti výkonu, motivácie, organizácie, vzťahov a informácií.

Zaujíma Vás **platové ohodnotenie** zamestnancov v rovnakých profesiách? Vyskúšajte nástroj „**mzdové porovnanie**“ a buďte v obraze.

Prinášame nový rozmer chápania etiky v podniku a napredovania v tejto oblasti.

Neprestávajte na sebe pracovať a získajte konkurenčnú výhodu tam, kde iní nevedia, ako nato!

*Zvýšime
Vám
výkon!*

www.silnepracovisko.sk



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

Ing. Soňa Šedajová
tel.: 02/333 222 00
sedajova@trexima.sk

Ing. Oliver Kovtík
tel.: 02/333 222 02, mobil: 0905 947 904
kovtik@trexima.sk