

TIP:

Využitie virtuálnej reality pri vývoji riadiacich systémov mobilných robotov

DVOJMESAČNÍK

SLOVENSKÉHO CENTRA PRODUKTIVITY  
ÚSTAVU KONKURENCIESCHOPNOSTI A INOVÁCIÍ ŽU  
STROJNICKEJ FAKULTY ŽILINSKEJ UNIVERZITY

# Produktivita a Inovácie

► číslo: 1/2008

► ročník: 9

► cena: 55,- Sk

## PRODUKTIVITA

### ► Vienna Test System VTS

Využitie poznatkov psychomotoriky človeka  
v priemyselnom inžinierstve

► Video analýza  
montážneho procesu

► Veda a inovácie v modernej korporácii  
Od teórie k praktickým aplikáciám

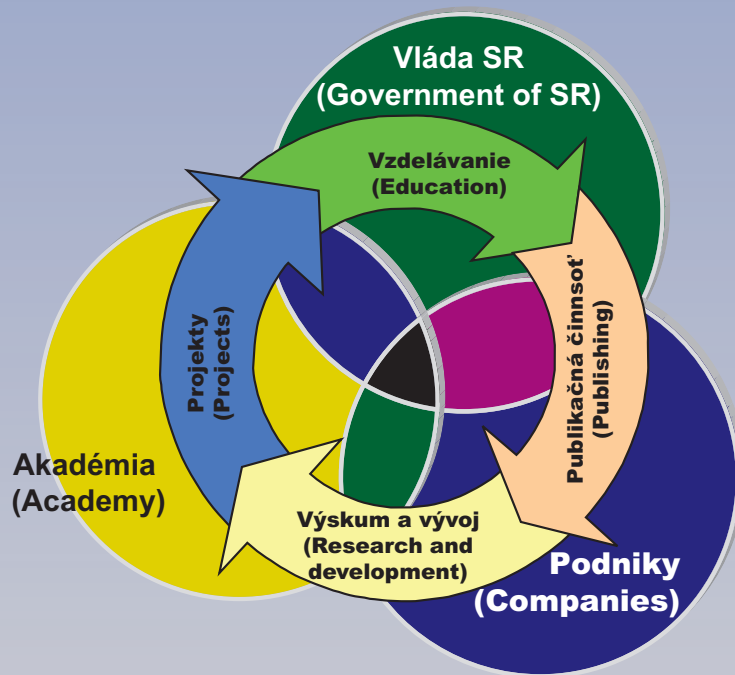


ISSN 1335-5961

www.sicp.sk



# Slovenské centrum produktivity Slovak Productivity Center



## Publikačná činnosť

(Knižné publikácie, časopis Produktivita a Inovácie)

## Národné fórum produktivity

(medzinárodná konferencia o produktivite)

## Projektová činnosť

(projekty pre priemysel, projekty medzinárodnej spolupráce,  
projekty regionálneho rozvoja, eurofondy)

## Vzdelávanie

(semináre, tréningy, konferencie, e-learning)

## Výskum a vývoj v oblasti produktivity

(Benchmarking, Najlepšie praktiky)

## Dcérske spoločnosti / Subsidiary firms:



SLCP Academy



SLCP Consulting



Stredoeurópsky technologický inštitút  
Central European Institute of Technology



### Vážení čitatelia,

digitálne technológie reprezentujú hlavnú hnaciu silu rastu produktivity v 21. storočí. Jednou z najvýznamnejších technológií, ktorá môže zásadným spôsobom ovplyvniť efektívnosť výrobcov aj na Slovensku, je technológia digitálneho podniku.

Slovenské centrum produktivity dlhodobo buduje vlastný koncept digitálneho podniku (Digital Factory). Do jeho rozvoja boli investované značné finančné i ľudské zdroje. V tejto oblasti je realizovaná úzka spolupráca s vybranými priemyselnými organizáciami, podporená medzinárodnou spoluprácou prostredníctvom európskej technologickej platformy – ManuFuture.

Slovenské centrum produktivity v spolupráci so Žilinskou univerzitou zahájilo v minulom roku projekt spolupráce verejného a privátneho sektora. Bol vytvorený Stredoeurópsky technologický inštitút – CEIT (Central European Institute of Technology).

Stredoeurópsky technologický inštitút CEIT ponúka svojim klientom riešenia v oblasti Digitálneho podniku, ktorý je unikátnym nástrojom, kde „naživo“ v trojrozmernom prostredí výrobnej haly, prevádzky integrujete zmeny, inovácie a testujete výhodnosť jednotlivých variantov. Netýka sa len výroby samotnej, dôkladne sa analyzuje plánovaný nový výrobok, personálne zabezpečenie, musia sa zohľadniť a prerátať všetky ekonomické ukazovatele a aspekty.

Veľkou výhodou je jednak komplexnosť riešení a tiež jednotná dátová základňa, ktorá predstavuje významný prínos pri hľadaní potenciálov produktivity a konkurenčnej schopnosti. Zároveň umožňuje realizovať činnosti paralelne a významným spôsobom tak skracuje predvýrobnú etapu výroby.

Aj keď sa jedná o silný nástroj, mnohé slovenské firmy ešte nedokázali odhaliť jeho potenciál, preto sa CEIT rozhodol zorganizovať medzinárodný workshop Digitálny podnik 2008. Viac si o tomto unikátnom podujatí prečítajte v časopise a na [www.slcp.sk/dp2008](http://www.slcp.sk/dp2008).

*Martin Klacón*

## PRODUKTIVITA

- 2 Konkurenčná schopnosť Slovenskej republiky
- 7 Využití simulace Zlepšování výroby ve společnosti TI Automotive AC, s.r.o.
- 12 Video analýza montážneho procesu
- 15 Produktivita záležitosť pre každého
- 16 Sedem krokov rastu produktivity

## TRENDY A INOVÁCIE

- 4 Veda a inovácie v modernej korporácii - d teórie k praktickým aplikáciám
- 6 Od informácií ke znalostem
- 22 Inovace a jejich efektivnost problémy teorie, praxe a výuky

## MODERNÝ PODNIK

- 17 Využitie poznatkov psychomotoriky človeka v priemyselnom inžinierstve

## TECHNOLÓGIE

- 19 Vektorizácia ODR metódou

## PROFIL OSOBNOSTI

- 9 prof. Ing. M. Dado, PhD.
- 9 prof. PhDr. Ing. Š. Kassay, DrSc.

## ZUJÍMAVOSTI A PROJEKTY

- 8 Ciele Lisabonskej stratégie splnia až naše deti
- 14 Taliani v Turci - Martinský Lombardini
- 14 Inovácie - Európa stále za USA
- 14 Bude najproduktívnejší?
- 21 Medzinárodný workshop Digitálny podnik
- 24 EÚ sa hnevá, Čechov nasledujú ďalší
- 24 Získame či stratíme?

# KONKURENČNÁ SCHOPNOSŤ SLOVENSKEJ REPUBLIKY



> prof. Ing. Milan Šikula, DrSc.

## Abstract

The aim of contribution is to describe new co-ordinates of small country competitiveness with wide opened economics in globalization conditions. To show sense movements in understanding of national economics competitiveness. The attention is focused on innovation efficiency trends evaluation such as key aspect of Slovakia competitiveness strategy.

Cieľom príspevku je načrtnúť kvalitatívne nové súradnice konkurencieschopnosti malej krajiny s vysoko otvorenou ekonomikou v podmienkach globalizácie. Ukázať na obsahové posuny v chápaní konkurencieschopnosti národnej ekonomiky a na význam a limity jej multi-kriteriálneho hodnotenia v komparácii s vývojom reálnej konvergencie a jej faktorov na príklade SR. Kritická pozornosť sa sústreďuje na zhodnotenie trendov inovačnej výkonnosti ako kľúčového aspektu stratégie konkurencieschopnosti Slovenska. V nadväznosti na to sa bude argumentovať kategorická požiadavka urýchleného systematického vytvárania predpokladov umožňujúcich dynamickú zmenu podielu využívania nízkonákladových komparatívnych výhod v prospech komparatívnych výhod opierajúcich sa o inovácie.

Konkurencieschopnosť národnej ekonomiky (KNE) vyjadruje jej komparatívnu pozíciu v relácii k iným národným ekonomikám, doterajšie i predpokladané budúce zmeny tejto pozície. V početných definíciách KNE renomovaných inštitúcií môžeme identifikovať spojenie dvoch určujúcich aspektov [1; 7].

Prvým je schopnosť ekonomiky produkovať tovary a služby, ktoré obstoja v teste medzinárodných trhov a prostredníctvom obchodu dosahovať rásť výnosov z vynakladaných zdrojov. Tento aspekt KNE vyjadruje schopnosť vytvárať pridanú hodnotu a tak rozmnožovať národné bohatstvo. Explicitne alebo implicitne sa predpokladá cielené pôsobenie hospodárskej politiky na vhodnú kombináciu a kultiváciu faktorov rastu, na efektívnosť ekonomických procesov, na atraktívnosť podmienok prílevu a odlivu PZI a celkovo na aktívnu participáciu v rozvíjaní integračných a globalizačných procesov a pri využívaní ich efektov.

Druhý aspekt KNE vyjadruje jej sociálno-ekonomický zmysel, ktorý spočíva v zabezpečovaní dlhodobého udržateľného rastu životnej úrovne obyvateľstva a sociálneho blahobytu, udržiavaní vysokej miery zamestnanosti, rastu reálnych príjmov obyvateľstva, najnižšej možnej nezdorvolnej nezamestnanosti a odstraňovaní chudoby.

V podmienkach SR je potrebné konkretizovať chápanie KNE v tom zmysle, že vyvážené rozvíjanie oboch jej aspektov by malo mať takú rýchllosť, ktorá umožní reálnu konvergenciu k najvyššiemu ekonomikám.

Akcelerujúci proces globalizácie vytvára kvalitatívne nové súradnice, v rámci ktorých je potrebné posudzovať oba aspekty KNE. V podmienkach malej krajiny s vysoko otvorenou ekonomikou ako je Slovensko to má umocnený význam. V tomto kontexte prezentovaný príspevok sleduje cieľ:

- poukázať na význam a limity multikriteriálneho hodnotenia KNE, ktoré vypracúvajú medzinárodné inštitúcie;
- zdôvodniť potrebu nového prístupu k interpretácii ukazovateľov reálnej ekonomiky pri hodnotení KNE;
- zdôrazniť kľúčový význam inovačnej výkonnosti pre rozvíjanie a kultivovanie KNE.

Pozoruhodným a dôležitým prejavom globalizácie sú rôzne formy rozsiahlych, detailných a komplexných hodnotení konkurencieschopnosti ná-

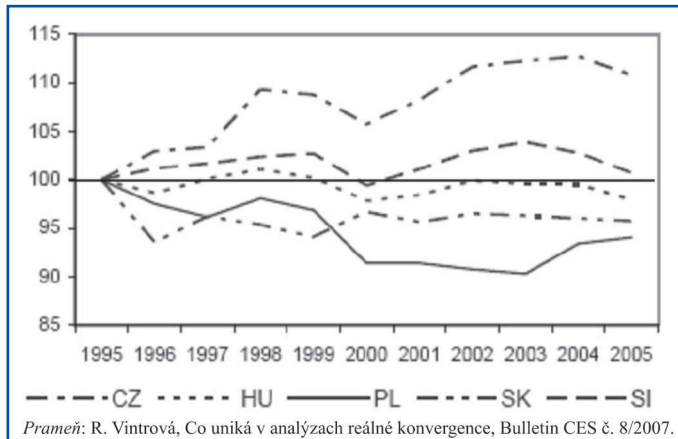
rodných ekonomik, ktoré vypracúvajú medzinárodné organizácie, medzinárodné výskumné ústavy, rôzne nadácie a pod (K najznámejším patria Správa o globálnej konkurencieschopnosti, ktorú vypracúva Svetové ekonomické fórum, Ročenka globálnej konkurencieschopnosti vydávaná Medzinárodným ústavom pre rozvoj manažmentu v Lausanne, Index ekonomickej slobody publikujú Fraserov inštitút a Heritageova nadácia, Index vnímania korupcie zostavovaný Transparency International, Index inštitucionálnej kvality publikovaný MMF, Index kvality správy a riadenia konštruovaný SB a ďalšie.). Ide v nich o multikriteriálne hodnotenia, ktoré väčšinou vyúsťujú do zostavovania celkového poradia krajín a poradia v rámci skupín kritérií i poradia jednotlivých kritérií.

Porovnanie výsledkov, ktoré pravidelne zverejňujú naznačuje značnú rozkolísanosť z hľadiska celkového hodnotenia jednotlivých krajín, ako aj ich pozície podľa vybraných kritérií. (Výstižnú analýzu najvýznamnejších systémov multikriteriálneho hodnotenia KNE vypracovala E. Klvačová [2]). Významne to ovplyvňuje značný podiel tzv. „mäkkých dát“, založených na subjektívnych hodnoteniach expertov, podmienených ich ideovou a záujmovou pozíciou. Hlbší analyticko-komparatívny pohľad vedie k záveru, že napriek rôznym špecifikám jednotlivých systémov multikriteriálneho hodnotenia KNE má ich charakter zhodné podstatné črty. Súborné kritériá jednotlivých typov hodnotenia konkurencieschopnosti krajín formulované nadnárodnými hodnotiteľmi v zásade odzrkadľujú potreby a záujmy globálnych podnikateľských kruhov. Inými slovami, tieto súborné kritériá konkurencieschopnosti možno interpretovať aj ako komplexy požiadaviek adresovaných kľúčovými aktérmi procesu globalizácie národným ekonomikám [2]. V nich sa z pozícií neoliberalnej paradigmy postuluje maximalizácia otvorenosti národných ekonomik a minimalizácia úlohy štátu v ekonomických a sociálnych procesoch. Historická nezvratnosť a rozvojový potenciál globalizácie a sila a vplyv jej rozhodujúcich aktérov spôsobujú, že štáty nemôžu požiadavky multikriteriálnych hodnotení konkurencieschopnosti nebrať do úvahy. Hoci skutočné potreby v reálnej situácii jednotlivých štátov s nimi vždy nekorešponujú, predsa možno pozorovať špecifickú súťaž medzi štátmi o čo najlepšie umiestnenie v rebríčkoch hodnotiacich kritérií. Miera konformnosti s požiadavkami, ktoré sú v nich obsiahnuté sa bežne považuje za vizitku kredibility a ovplyvňuje aj ratingy krajín.

Pravda aj pri aplikácii a interpretácii kritérií KNE založených na tzv. „tvrdých dátach“ existuje viacero vážnych otázok z hľadiska ich vypovedacej hodnoty, ktoré sú zvlášť výrazné v podmienkach globalizácie.

Hospodárska politika potrebuje čo najpresnejší obraz o vývoji národného hospodárstva. K tomu nestačí ukazovateľ reálneho rastu HDP, ktorý sa najčastejšie používa pri hodnotení ekonomiky. Neberie do úvahy dva reálne dôchodkové efekty podmienené zmenami výmenných relácií (T/T) a dôsledkami prvotného a druhotného rozdeľovania dôchodkov medzi národnou ekonomikou a svetom. K ich rozpracovaniu na podmienky transformujúcich sa krajín významne prispeli V. Spěvaček [3] a R. Vintrová [4]. V podmienkach globalizácie, osobitne z hľadiska malej vysoko otvorenej ekonomiky majú zásadný význam pre objektívne vyvážené hodnotenie produkčnej, sociálno-ekonomickej a konvergenčnej stránky KNE. Hodnotenie pozície Slovenska, ktoré je založené len na vysokých tempách rastu HDP má v tomto kontexte vážne medzery. Otvorenosť slovenskej ekonomiky sa za uplynulých desať rokov zvýšila zo 120 % na takmer 180 %. V dôsledku toho sa mimoriadne zvýšil vplyv vývoja vývozných a dovozných cien, teda výmenných relácií (T/T), v rámci kto-

rých prebieha zahranično-obchodná výmena. T/T sa merajú ako pomer indexov vývozných a dovozných cien. Krátkodobé výkyvy T/T spravidla signalizujú výkyvy exogénnych faktorov napr. svetových cien surovín a energie. Dlhodobé tendencie sú však už z veľkej časti ovplyvňované endogénnymi faktormi a odzrkadľujú kvalitatívne zmeny v uplatňovaní produkcie danej krajiny na svetových trhoch. Inými slovami, či dochádza k posunu k aktivitám s vyššou pridanou hodnotou, sofistikovanejším výrobkom, náročnejším technológiám, zlepšeniu renomé domácich značiek, zapájaniu do medzinárodných odbytových sietí, súladu s módnymi



Obr. 1 Vývoj výmenných relácií tovarov a služieb v krajinách EÚ-5 (1995 = 100)

trendami a pod. Tento vplyv vyjadruje ukazovateľ reálneho hrubého domáceho dôchodku (RHDD), ktorý predstavuje HDP zväčšený o pozitívny resp. zmenšený o negatívny vplyv T/T.

Z obrázku č. 1 vidieť, že Slovensko patrí ku krajinám, ktorých T/T dlhodobu majú klesajúcu tendenciu. To znamená, že v zahraničnom obchode nedokáže dostatočne zhodnocovať svoje tovary a služby a že časť vytvoreného HDP fakticky stráca. Nepriaznivý vývoj T/T spôsobuje, že domáci dopyt – spotreba a investície sa museli vyvíjať pomalšie v porovnaní s tvorbou HDP ak sa nemala narušovať vonkajšia ekonomická rovnováha. Zároveň to čiastočne spochybňuje vývoj reálnej konvergenie meranej na základe tempa rastu HDP na 1 obyvateľa. Dokumentuje to porovnanie tabuliek č. 1 a 2.

Tab. 1 Tempá rastu HDP/obyv. a rýchlosť konvergenie krajín EÚ-5

	Tempá rastu HDP p. c. 2001 – 2005 (ročný priemer v %)	Index T/T 2000/2005	HDP p. c. v PPS (EÚ-25 = 100)		
			2000	2005	Rozdiel v p. b.
Česká republika	3,7	105	65	74	9
Maďarsko	4,6	100	54	63	9
Poľsko	3,1	103	47	50	3
Slovensko	4,5	99	47	57	10
Slovinsko	3,3	101	73	82	9

Prameň: R. Vintrová, Co uniká v analýzach reálnej konvergenie, Bulletin CES č. 8/2007.

Tab. 2 Tempá rastu HDP a RHDD/obyv. EÚ-5 v rokoch 2001 – 2005 (ročné priemery v %)

	HDP p. c.	RHDD p. c.	Rozdiel p. b.
Česká republika	3,7	4,4	0,7
Maďarsko	4,6	4,7	0,1
Poľsko	3,1	3,3	0,2
Slovensko	4,5	4,4	-0,1
Slovinsko	3,3	3,5	0,2
EÚ-25	1,3	1,4	0,1

Prameň: R. Vintrová, Co uniká v analýzach reálnej konvergenie, Bulletin CES č. 8/2007.

Vplyv T/T sa najmarkantnejšie prejavil v porovnaní ČR a SR. Česká republika napriek značne nižšiemu tempu rastu HDP/obyv., no s najpriaznivejším vývojom T/T dosiahla rovnaké tempo rastu RHDD a najväčšiu rýchlosť reálnej konvergenie. Slovensko napriek výrazne vyššiemu tempu rastu HDP v RHDD zaznamenalo len rovnaké tempo rastu ako ČR. V dôsledku podstatne rozdielného, pozitívnejšieho vývoja T/T potrebovala ČR na zaplavenie rovnakého objemu dovozu menší vývoz a pri danej úrovni domácej

výroby mohla „ušetrené“ výroby a služby z vývozu presunúť do domácej spotreby alebo na tvorbu kapitálu. Slovensko pod vplyvom nepriaznivého vývoja T/T bolo donútené rovnaký objem dovozu hrať väčším vývozom, čo sa prirodzene prejavovalo v zodpovedajúcom znížení možnosti v oblasti spotreby a investícií. V dôsledku prínosov a strát zahraničného obchodu (trading gains and trading losses) na reálnu ekonomiku vyplýva, že vývoj T/T predstavuje mimoriadne dôležitý aspekt KNE.

V podmienkach, keď sú národné ekonomiky čoraz hlbšie a tesnejšie vťahované do integračných a globalizačných procesov a čoraz väčšia časť ich HDP je vytváraná firmami, ktoré sú kontrolované zahraničným kapitálom, vystupuje do popredia význam ukazovateľa hrubého národného dôchodku (HND). Tento ukazovateľ už odzrkadľuje rozdeľovanie dôchodkov medzi národnou ekonomikou a svetom. Počíta sa tak, že prvotné dôchodky práce a kapitálu nerezidentov sa odpočítavajú a naopak prvotné dôchodky rezidentov vytvorené v zahraničí sa pripočítavajú k HDP. Význam HND spočíva v tom, že reálnejšie vyjadruje prostriedky, ktorými disponuje národná ekonomika a ktorých výška podmieňuje konečnú spotrebu a úspory. Z tohto dôvodu sa z HND odvodzujú aj príspevky členských krajín do rozpočtu EÚ [3].

V predglobalizačnom období rozdiel medzi HDP a HND nehral významnejšiu úlohu, no ďalekosiahla liberalizácia kapitálových transakcií, intenzívne globálne toky kapitálu a voľnejší pohyb pracovných síl situáciu zásadne mení. Rozdiel medzi HDP a HND má v posledných rokoch narastajúcu tendenciu. Súvisí to s rôznymi fázami prílevu priamych zahraničných investícií (PZI). V prvej fáze prevažuje prílev PZI, v druhej nadobúda význam objem reinvestovaného zisku a v tretej fáze prevažuje repatriovaný zisk. Príkladom výrazného vplyvu PZI na veľkosť rozdielu medzi HDP a HND je Írsko. V roku 1995 tento rozdiel mal hodnotu 9,5 percentuálnych bodov (p. b.) a v roku 2003 už predstavoval 16,2 p. b. V Českej republike sa tento rozdiel už pohybuje okolo 4 p. b. [3]. Na Slovensku vzhľadom na určitý časový posun a nižší objem v príleve PZI začne rozdiel medzi HDP a HND nadobúdať na význame najmä v tej miere ako sa reinvestovaný zisk začne meniť na repatriovaný.

Popri globalizácii zásadným spôsobom zmenila podmienky KNE technologická a inovačná revolúcia. Od prelomu 70. a 80. rokov došlo k viacnásobným obsahovým posunom v ťažiskových faktoroch konkurencieschopnosti, ktoré vyústili do poznania, že kľúčovou prioritou a reálnym motorom konkurencieschopnosti je a do budúcnosti bude ešte viac veda, inovácie, technológie, vzdelanie a podnikavosť. Najpregnantnejšie to dokumentuje vývoj a určujúci vplyv TNK. Skupina 150 najväčších TNK v období 1984 – 2004 zvýšila hodnotu svojho majetku (equity) z 1,8 bilióna USD na 11,9 biliónov USD, pričom vplyv nehmotných aktív sa zvýšil z 25 % na 64 %. Čistý zisk 2 150 najväčších TNK sa zvýšil z 570 mld USD na 1 393 mld USD, no podiel 150 najväčších na ňom vzrástol z 39 na 46%, pričom ich podiel na zamestnanosti sa takmer nezmenil, vzrástol len z 28% na 29% [5].

Je zrejmé, že inovačná výkonnosť sa stáva kľúčovým aspektom formovania KNE. V tomto kontexte majú pre kreovanie stratégie konkurencieschopnosti zásadný význam výsledky multikriteriálneho hodnotenia inovačnej výkonnosti krajín EÚ, ktorý Európska komisia začala používať na hodnotenie rozvinutosti predpokladov prechodu k znalostnej ekonomike ako epicentra globálnej konkurencieschopnosti [6].

Hodnotenie inovačnej výkonnosti vychádza z analýzy 26 indikátorov, ktoré sú rozdelené do 5 skupín. Prvé tri skupiny zahŕňujú inovačné inputy.

1. *Nositelia inovácií* – merajú sa požadované štruktúrne podmienky na inovačný potenciál, podiel vzdelaných skupín obyvateľstva.
2. *Tvorba poznatkov* – zhodnocujú sa údaje na výskum a vývoj.
3. *Inovácie a podnikavosť* – meria sa úsilie zamerané na inovácie firmami, MSP, vlastné a kooperačné, výdavky na výskum a vývoj (V a V), rizikový kapitál/HDP.

**Pokračovanie v ďalšom čísle**

prof. Ing. Milan Šikula, DrSc.  
riaditeľ Ekonomického ústavu Slovenskej akadémie vied, Bratislava  
milan.sikula@savba.sk  
www.savba.sk



# Veda a inovácie v modernej korporácii

## Od teórie k praktickým aplikáciám

> Prof. PhDr. Ing. Štefan Kassay, DrSc.

### Abstract

The period of Slovak economics transformation from central controlled to market were very often connected with radical reduction of resort research and company research. Companies were removing all "abundant" elements with the aim to reach of short-time commercial effects. The situation is changing in last years, intelligent companies are getting back to question of science using in modern company. The science absence has impact onto low level of management, labour productivity and innovation processes rate.

Obdobie transformácie slovenskej ekonomiky z centrálne riadenej na trhovou bolo veľmi často spojené nielen s radikálnou redukciou rezortného výskumu ale aj výskumu podnikového. Podniky sa postupne zbavovali všetkých „nadbytočných“ zložiek v záujme dosahovania krátkodobých hospodárskych efektov, vychádzajúc zo zlých skúseností s neefektívnym prepojením vedy a výskumu na výrobnú prax v predošlom období. V posledných rokoch sa však situácia začína postupne meniť, rozumné podniky sa znova vracajú k otázke úlohy vedy v modernom podniku. Viaceré podniky na vlastnej koži začínajú pociťovať absenciu vedy, čo má dopady na nízku úroveň riadenia, produktivity práce a rýchlosť inovačných procesov.

Je evidentné, že chápanie poslania vedy treba zmeniť v samotnom základe. Treba pritom vychádzať z objektívnych trendov vývoja svetovej ekonomiky a tými sú globalizácia a informatizácia. V transformujúcich sa krajinách strednej a východnej Európy k tomu prispúva turbulencia podnikateľského prostredia. Za najpodstatnejšiu zmenu v chápaní vedy možno považovať skutočnosť, že ekonomika sa mení z ekonomiky industriálnej na ekonomiku vedomostne orientovanú. Predpokladom úspešnosti podnikov nie je len hospodárne správanie sa trhových subjektov, ale nová organizácia podnikových procesov založených na vedeckých poznatkoch, ktorá dokáže dostatočne rýchle reagovať na meniaci sa trh.

Zásadnou otázkou determinujúcou vzťah podnikového manažmentu k vede je otázka jej financovania. Manažéri malých podnikov často tvrdia, že ich podnik nemá prostriedky na vedu (resp. na využívanie vedeckých poznatkov v podnikových procesoch). Majú pravdu v tom, že podnik musí byť dostatočne veľký na to, aby si „luxus“ (skôr nevyhnutnosť) podnikového výskumu a vývoja mohla dovoliť. Inak sa však správajú, ak sa jedná o využívanie reklamy, kde nepochybujú o jej nevyhnutnosti a význame. Rovnako si často neuvedomujú, že výsledky vedy aplikujú a to prostredníctvom informačného systému a ekonomického softwaru. Zásadný problém spočíva v tom, že systematicky aplikovať výsledky vedy ešte nemusí znamenať existenciu veľkého útvaru, ktorý túto činnosť zabezpečuje. Známa je metóda „outsourcingu“, čiže využívania cudzích zdrojov, kde kmeňový pracovník iba koordinuje činnosť externých dodávateľov kvalifikovaných prác. Samozrejme, že takýto spôsob organizácie vedy kladie vysoké nároky na kvalifikáciu kmeňových pracovníkov, zvlášť, ak na slovenskom trhu operuje obrovské množstvo konzultačných podnikov rôzneho zamerania a úrovne.

### Akú vedu moderná korporácia potrebuje?

V nedávnej minulosti bola úloha vedy v podniku veľmi často redukovaná na prírodné a technické vedy úzko späté s predmetom podnikania. To znamená, že v strojárskom podniku sa skúmali nové materiály a konštrukcie, v chemickom nové zlúčeniny, v potravinárskom nové potravinárske suroviny. Je to úplne prirodzené, avšak v trhovej ekonomike nedostatočné. Úspešný podnik musí sledovať vývoj vo všetkých vedných disciplínach, ktoré môžu pôsobiť na jeho prosperitu. Je prirodzené, že pred zadaním výskumnej alebo vývojovej úlohy je potrebné najskôr analyzovať a rozhodnúť pre aký trh a akého zákazníka budú nové produkty určené.

Ak by sme podrobne analyzovali hospodársku činnosť korporácie akým je I.D.C. Holding, teda takom podniku, v ktorom sú zastúpené výroba a obchod, potom pravdepodobne prídeme k názoru, že podnik potrebuje väzbu na:

1. Ekonomické vedy - aby používala efektívne metódy riadenia a organizačného rozvoja.
2. Informatiku - ktorá umožňuje podniku byť dostatočne pružným a rýchlym.
3. Logistiku - aby sa dosahovala vysoká produktivita práce a uspokojovanie potrieb zákazníkov.
4. Prírodné a technické vedy - aby dosahovali vysoké tempá inovácie a prvenstvo na trhu.
5. Spoločenské vedy - aby rástol ľudský potenciál podniku a vytvárala sa nová podniková kultúra.

Je samozrejmé, že jednotlivé vedné disciplíny sú vzájomne previazané. Ak úlohou organizačného rozvoja je zladenie intelektuálneho, fyzického a finančného potenciálu smerom k naplneniu poslania podniku, tak je to možné zlepšením komunikácie. Jej veľmi efektívnym nástrojom je práve podnikový informačný systém.

Väčšina sprivatizovaných slovenských podnikov zdedili s technologickou základňou aj starú organizačnú štruktúru. V slovenských podnikoch prevláda hierarchická štruktúra usporiadaná podľa funkcií. Jednotlivé oddelenia medzi sebou veľmi ťažko komunikujú. Úlohou organizačného rozvoja je zmeniť tento stav tak, aby sa podstatným spôsobom zvýšila flexibilita a rýchlosť podniku. U vrcholových manažérov je nevyhnutné zlepšiť komunikáciu smerom k nižším úrovniam pri presadzovaní firemnej stratégie. Na úrovni stredného manažmentu je potrebné dosiahnuť pozvesenie sa nad problémy oddelenia, teda orientovať ho na chápanie problémov organizácie ako celku. Na najvyššej úrovni sa ľudia musia naučiť komunikovať medzi oddeleniami a získať správny postoj k neustálemu zlepšovaniu procesov v podniku. Ľudia musia pochopiť, že problémy ktoré sa vyskytnú na hociktorom oddelení sú problémami celého podniku.

Metódy organizačného rozvoja sa snažia prekonať klasické hierarchické štruktúry tzv. holistickým prístupom, ktorý sa zameriava na pracovné procesy uskutočňované v rôznych oddeleniach. Základom úspešnej implementácie organizačného rozvoja je kvalitná analýza stavu, identifikácia problémov a návrh riešení. Je dôležité v tejto fáze rozhodnúť, či sa pôjde cestou postupného zlepšovania (TQM, Kaizen) alebo je nevyhnutné nasadiť metódu reinžinieringu. Obe metodológie sa navzájom dopĺňajú a majú spoločný cieľ-vysokú úroveň uspokojovania požiadaviek zákazníkov, zamestnancov a akcionárov. V oboch prístupoch sa združuje orientácia na zákazníka, procesný prístup a tímová práca.

Všetkých stránok života moderného podniku sa dotýka jeho informačný systém. Nie je jednoduché presvedčiť radových pracovníkov, že jeho využívanie je nevyhnutným predpokladom zabezpečenia vysokej konkurenčnej schopnosti. Špeciálna nadstavba nazývaná manažérsky informačný systém je efektívnym prostriedkom rozhodovania. IDC postupne zaviedlo jednotlivé moduly MIS- hlavná účtovná kniha, predaj, finančná analýza a výroba. V súčasnosti informačný systém nanovo modernizuje.

Manažment IDC kladie veľký dôraz na efektívnosť využívania informačného systému. Pravidelne robené analýzy predaja umožňujú prijímať efektívne opatrenia v oblasti podpory predaja a sú podkladom pre rozhodovanie cenovej komisie. Dlhodobé sledovanie trendov predaja zasa slúži k iniciovaniu inovačných aktivít. V akciovej spoločnosti holdingového typu sa riadenie uskutočňuje prostredníctvom finančných tokov. V nadväznosti k tomu sa výkonnosť jednotlivých organizačných zložiek vyhodnocuje pomocou finančného kontrolingu. Príslušný modul IS umožňuje sledovať absolútne a pomerové ukazovatele charakterizujúce rentabilitu, produktivitu, nákladovosť a obrátkovosť v jednotlivých o.z. a dcérskych podnikoch.

V podniku je venovaná zvláštna pozornosť nákladovému kontrolingu, pričom pri kalkuláciách réžií sa zavádzajú moderné postupy ako je napr. ABC metóda (Activity Based Costing). Exaktnosť nákladového kontrolingu vytvára dobré predpoklady pre správne cenové kalkulácie.

Spomenuté moduly sú bežnou súčasťou MIS, menej bežný je modul marketing. Zdá sa, že práve význam tohto modulu nie v podnikoch dostatočne docenený.

V oblasti logistiky IDC využíva v pomerne širokej miere služieb externých podnikov pri optimalizácii skladového hospodárstva. Aj v tejto oblasti však chce byť na špičke diania. IDC využíva unikátny softvér Witness na simuláciu výrobných prevádzok a obslužných činností.

Pre zachovanie konkurenčnej schopnosti a zvyšovanie úrovne poskytovaných služieb vyžaduje od podnikov neustále zmeny. V podmienkach prísneho sledovania nákladov je nevyhnutné overovať možnosti plánovaných systémov a nachádzať inovatívne riešenia. Požiadavky na zmenu technologických či organizačných procesov však nesie v sebe isté riziko. Preto v súčasnosti čoraz viac podnikov používa pre rozhodovanie sa v závažných otázkach simuláciu modelu vlastného podniku.

Princíp simulácie je jednoduchý - namiesto toho, aby sme sledovali dynamické správanie systému a jeho reakcie na prevedené organizačné a technické zmeny, sledujeme správanie jeho modelu. Takým modelom môže byť napríklad výrobná linka, systém hromadnej obsluhy, sklad veľkoobchodu atď. Tento spôsob práce prináša mnohé výhody - môžeme vytvárať modely ešte neexistujúcich systémov (liniek) a navrhnuť tak na prvýkrát systém, ktorý svojim chovaním odpovedá našim predstavám. Simulačný čas môže bežať omnoho rýchlejšie ako reálny a tak je možné rýchlo vyhodnotiť rôzne varianty navrhovaného riešenia problému. Simuláciu využívajú v mnohých organizáciách, či sú to výrobné alebo obchodné. Úlohou simulácie je vyhodnocovať alternatívy zmien prípustných v danom procese, zabraňovať strategickým rozhodnutiam, ktoré môžu zaviesť veľké finančné straty, alebo podporovať nepretržité hľadanie pre dosiahnutie lepších výkonov v rámci strategických cieľov. Simuláciou môžeme sledovať dopad zmien vo výrobe, zvyšovanie alebo zníženie objemu výroby, skracovať prípadné fázy procesu, alebo zakomponovať podnety zákazníkov do výrobného procesu.

#### Výhody simulačných programov

Pri tvorbe modelu ľudia spolupracujú v tíme. Modely môžu byť stavané a testované v malých častiach, čo zjednodušuje tvorbu modelu, napomáha k identifikácii chýb v logike a vytvára model dôveryhodným. Model môže byť menený aj počas behu simulácie. Zmena sa prejaví hneď po jej zadaní. Zaznamenávajú sa všetky udalosti, ktoré počas simulácie nastali. Simulácia umožňuje podporovať manažérske rozhodovanie, strategickú a operačnú analýzu, interaktívnu prácu, vizualizáciu a animáciu a umožňuje tvoriť programovateľný, otvorený systém. Aplikácia simulačných programov sa využíva vo výrobe, technológii a v rade iných oblastí.

#### Organizácia vedy v I.D.C. Holding, a.s.

Aj v oblasti organizácie vedy alebo presnejšie využívania vedeckých poznatkov používa IDC známy princíp - organizačná štruktúra musí sledovať stratégiu. A našou stratégiou je využívať vedu vo všetkých oblastiach podniku. Základom organizácie vedy je uplatnenie procesného prístupu.

#### Inovácie

Projektové riadenie sa ukázalo efektívnym nástrojom integrácie pracovníkov z marketingu, podnikového vývoja a výroby. Marketing vstupuje do procesu na začiatku, keď je nutné urobiť prieskum trhu. V nadväznosti na jeho zistenia pracovníci volia spôsob naplnenia požiadaviek marketingu. Úlohou pracovníkov výroby je uskutočniť skúšobnú výrobu resp. špecifikovať potrebné technologické zmeny. Keď sú možnosti výroby overené, nastupuje znovu marketing, aby optimalizoval veľkosť výrobku, jeho dizajn, grafický návrh obalu a pripravil projekt zavedenia výrobku na trh. Otázky certifikácie rieši výroba v spolupráci s vývojom.

#### Vzdelávanie zamestnancov

Podnik má dlhodobý program vzdelávania pracovníkov založený na výsledkoch podrobnej analýzy vzdelávacích potrieb spracovanej externou agentúrou. Realizácia programu je delegovaná na nižšie stupne, aby sa dosiahla maximálna efektívnosť využitia nemalých prostriedkov investovaných do vnútra podniku.

#### Kvalita a produktivita práce

IDC realizuje už niekoľko rokov projekt TQM. Certifikát ISO 9000 podnik získal ešte pred rokom 2000. Projekt TQM zásadným spôsobom ovplyvňuje organizáciu výrobných a riadiacich procesov.

#### Koncepcia tvorby riadiacich systémov v I.D.C. Holding, a.s.

Cieľom tejto činnosti bolo vypracovať riadiace systémy pre jednotlivé oblasti výroby, ktoré zvýšia produktivitu v týchto oblastiach a budú zamerané na jej permanentné zvyšovanie. Riadiace systémy sú všeobecne

platné pre celý I.D.C. Holding a.s. so špecifickou úpravou pre jednotlivé výrobné závody. Sú vytvorené na základe podrobnej analýzy potrieb jednotlivých závodov, technických, technologických a výrobných možností. Ich prednosťou bude to, že budú vytvorené na konkrétne potreby podniku zistené analýzou súčasného stavu. Tieto systémy permanentne sledujú kľúčové výrobné a finančné ukazovatele pre potreby riadenia výrobných závodov a holdingu a poskytujú potrebné informácie pre rozhodovanie vrcholového vedenie podniku.

Vytváranie a zavádzanie riadiacich systémov v odštepných závodoch I.D.C.Holding a.s. bude prebiehať v jednotlivých odštepných závodoch postupne.

#### Tvorba a zavedenie systému

Riadiaci systém je koncipovaný tak, aby sa dali sledovať kľúčové ukazovatele výroby na jednotlivých stupňoch riadenia, analyzovať odchýlky od plánu a prijímať účinné nápravné opatrenia. Pritom sa hľadá finančné vyjadrenie zlepšení, aby sa samotné opatrenie mohlo ekonomicky vyhodnocovať resp. porovnávať s inými nápravnými opatreniami. Dôraz sa kladie i na obojstrannú vertikálnu komunikáciu a prenos informácií medzi jednotlivými úrovňami riadenia. Systém sa vytvára v úzkej súčinnosti so zodpovednými vedúcimi pracovníkmi, aby sa u nich dosiahol pocit „spoluautorstva, na systéme a tým i zníženie rezistencie pri zavádzaní zmien. Tvorba riadiacich systémov bola zameraná tak, aby spĺňala kritéria komplexného modelu riadenia výkonnosti.

#### Sledovanie systému

Táto etapa patrí do kontrolnej a spätnoväzbovej oblasti riadiaceho systému. Jej cieľom je monitorovanie výroby resp. sledovanie účinnosti nápravných opatrení na základe vybraných kľúčových ukazovateľov, ich ekonomické vyhodnocovanie a sledovanie ich trendov. V tejto etape riadiaceho systému bude snaha, aby výstupné reporty monitorujúce kľúčové ukazovatele výroby boli priame výstupy zo systému Witness.

#### Riziká

**Technické.** Z technického hľadiska tvorba a zavádzanie nových systémov riadenia neznamena pre podnik zvýšené riziko. Prípadné investičné vstupy na zefektívnenie výroby sa budú riadiť štandardnými postupmi pri príprave a realizácii investičných akcií.

**Taktické.** Zavedenie nových riadiacich systémov znamenalo radikálnu zmenu a dotklo sa všetkých oblastí podniku. Z tohto hľadiska možno vždy očakávať všetky syndrómy ľudského správania, ktoré sa vyskytujú pri zavádzaní zmien (strata kontroly, osobná neistota, viac práce atď.). Na prekonanie negatívnych postojov sa budú aplikovať známe metódy manažmentu zmien (informovanosť, zapájanie pracovníkov do procesu, stimulácia atď.). Pre úspešné zavedenie zmien bude treba informovanosť hlavne o cieľoch a očakávaných výsledkoch zlepšovania výkonnosti útvarov, kompetenciách pracovníkov na procese zlepšovania útvaru a spôsobom ocenia ich prínosu k zlepšovaniu.

#### Realizácia

Realizácia konceptu nových riadiacich systémov mala formu štandardného projektu so všetkými náležitosťami (určenie tímu, stanovenie kompetencií, časových etáp atď.) O začatí projektu rozhodlo vedenie I.D.C. Holding a.s. Do určitého času sa pracovalo v systéme Witness na tvorbe modelu vybranej prevádzkovej jednotky, ktorá slúži na prezentačné účely a odladenie programu Witness na podmienky akciovej spoločnosti.

#### Záverečná poznámka

Procesný prístup k aplikácii vedeckých poznatkov v činnosti modernej korporácie nie je možný bez presne definovanej, avšak flexibilnej organizačnej štruktúry a príslušných materiálových zdrojov. Je v záujme každej korporácie, aby dostatočne financovala informačné zdroje (Internet, časopisy, knihy, rešerše), aby financovala veľký útvary priamo napojené na vedenie podniku ktorý je interfejsom medzi manažmentom a novými vedeckými poznatkami.

Široké chápanie poslania vedy, vynútené rýchlo sa meniacim trhom zdánlivo znevažuje úlohu profesionality. Skutočne len zdánlivo, lebo špičkové činnosti na úrovni vrcholného manažmentu majú často charakter aplikovaného výskumu. Časté nepochopenie môže vzniknúť na základe historického dedičstva, kedy vo vede absentoval manažment a v manažmente veda. Špičková veda vyžaduje profesionálny manažment, profesionálny manažment dokáže využívať najnovšie vedecké poznatky

**Prof. PhDr. Ing. Štefan Kassay, DrSc.**

predseda dozornej rady I.D.C. Holding, a.s.  
kassay@idc.sk



# Od informací ke znalostem

> prof. Ing. Jaroslav A. Jirásek, DrSc.

## Abstract

Knowledge's applied in production system and business also in products and services become a critical handle of competitiveness. However, it supposes that knowledge's should be developed with accent on market emulation, which is important to success on market. The close relation between company strategy and knowledge's development has become a fundamental prerequisite of success.

## Znalosti a podnikové vlastnictví

Živé znalosti jsou zvláštní substrát. Jsou výsledkem vzdělání a kultury, lidstva, společnosti, skupin, každého jednotlivce. Nelze je koupit nebo půjčit. Zde leží osobité hranice soukromého vlastnictví.

K tomu, aby podnik užíval znalostí svých zaměstnanců, přenášel je do svých výrobků nebo služeb, do svých procesů, do způsobu svého fungování, musí si znalosti sjednat.

Ten, kdo je získal, kdo je má, vlastní, se rozhoduje, za jakých poměrů je dá k dispozici. Podnik zase uvažuje, nakolik jeho znalosti potřebuje, jak je může získat, nakolik jsou běžné a nakolik osobité, jedinečné. V podstatě cena, kterou může nabízející žádat, je cena reprodukce znalostí a doby, po kterou je bude pravděpodobně vydávat.

Podnik však má také vliv na poměry, za nichž se znalosti jednotlivce mohou využít. Má skupiny odborníků,

mezi nimiž nový jedinec najde oporu v jejich širších znalostech. Podnik má technické prostředky, informační dodávky, možnosti sjednávání širších příležitostí, za nichž se individuální znalost obohatí, rozšíří, vyspěje. Má tedy také určité vyjednávací postavení. Ukazuje se, že schopní lidé sami vyhledávají stejně laděné společenství, potřebné výzkumné, laboratorní a zkušební zařízení, možnosti účasti na odborných setkáních, publikování atd.

## Umění zapomínat

Když se vedení General Electric ujal Jack Welch, začal od toho, co bude třeba vykořenit. Za 113 let tu máme množství komurek, přístřešků, útvárů atd., to všechno musíme pobořit, abychom mohli začít ponovu. Šéf Hewlett-Packard se vyjádřil podobně: Je proti přirozenosti člověka, aby ničil své podnikání, dokud ještě vynáší, ale my se před tím nesmíme zastavit, abychom si zajistili vedení v budoucnosti. Japonská Matsušita ctí životní heslo svého zakladatele Konosuke Matsušity: mysl, která neustrne!

Jako se tvrdí, že nic nezastaví správnou myšlenku, když dozraje její čas, tak se může hlásat, že nic není obtížnějšího než vykořenit přestárlou myšlenku, na niž jsme si zvykli. Zvyk, praví případně české přísloví, je železná košile. V podnicích nebývá nouze o příslovečné kostlivce ve skříní. Mnoho z toho, co je dnes běžné, kdysi bylo inovací, a právě tak mnoho z toho, co se stalo návykem, odvrací inovace, ačkoli přišel jejich čas.

Vykořenit přestárle pohodlné návyky bývá snad ještě obtížnější, než zavést nové. Síla zvyku i nejistota nového je udržuje ještě potom, co už vypršela jejich spotřební lhůta. Předtím, než se zavede novota, se šíří pochybnosti, že to už tady bylo, že noví horlivci neznají naše poměry, že se brzy ukáže, jak se spleť. Devětadvacetkrát budou navrhovat zlepšení toho, co už je zavedeno, než se pustí do jednoho nového. Záleží na tom, koho dokáže ideová, politická, vlastnická síla vybrat a svěřit mu budoucnost podniku.

George Bernard Shaw zanechal důvtipný epigram: „Rozumný člověk se přizpůsobí světu; nerozumný trvá na tom, aby se svět přizpůbil jemu. Tedy veškerý pokrok závisí na nerozumných lidech.“

V devadesátých letech se mohlo přihodit, že váš nový obchodní známý se představil vizitkou, že je ten a ten, povoláním „corporate knowledge manager“, vrchní ředitel pro rozvoj a koordinaci znalostí. Poměrně umělá funkce, ale rovněž výraz potřeby, jak ji pocítil vrchní šéf. Jiné podniky naopak zrušily oddělení výzkumu a vývoje, protože už proniklo celou tkání podniku. Všichni odshora dolů se podílejí na tvorbě.

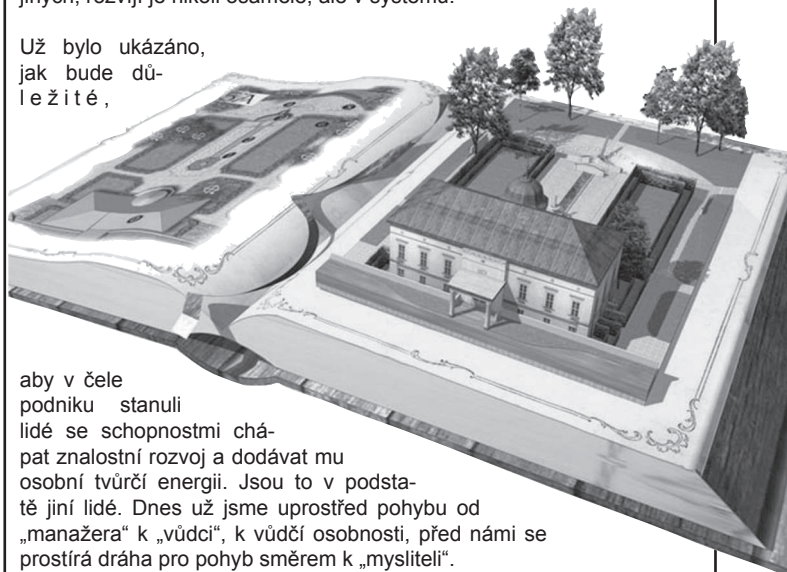
## Od učení se znalostem ke znalostnímu seberozvoji

Znalostní podnik se nejen učí, netoliko přijímá znalosti zvenčí, ale inspirovuje se i vlastními potřebami a rozvíjí vlastní znalosti, věnuje se tvorbě znalostí, které jej teprve deklarují jako znalostní centrum.

Znalostní podniky vstoupí do „jiné řeky“. Znalosti aplikované ve výrobním a obchodním programu, ve výrobcích a službách se mají stát rozhodující pákou konkurenčnosti. To ovšem předpokládá, aby se znalosti rozvíjely nikoli obecně, ale se zřetelem na tržní rivalitu, v zájmu prosazení se na trhu. Úzká souvislost mezi podnikovou strategií a rozvojem znalostí se stává základní podmínkou.

Znalosti jsou taková aktiva podniku, které podnik zčásti vytváří sám pro sebe, takže je v té míře nezávislý na investicích, licencích, leasingu atp., ale zároveň znalosti nedokáže, ani nemůže vytvářet sám, je závislý na jiných, rozvíjí je nikoli osaměle, ale v systému.

Už bylo ukázáno, jak bude důležité,



aby v čele podniku stanuli lidé se schopnostmi chápat znalostní rozvoj a dodávat mu osobní tvůrčí energii. Jsou to v podstatě jiní lidé. Dnes už jsme uprostřed pohybu od „manažera“ k „vůdci“, k vůdčí osobnosti, před námi se prostírá dráha pro pohyb směrem k „myslitelci“.

prof. Ing. Jaroslav A. Jirásek, DrSc., [jirasek@alta.cz](mailto:jirasek@alta.cz)  
Čestný dekan CMC Graduate School of Business  
Lindnerova 575/1; 180 00 Praha 8  
[jirasek@alta.cz](mailto:jirasek@alta.cz)

# VYUŽITÍ SIMULACE

## ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBY VE SPOLEČNOSTI

TI AUTOMOTIVE AC S. R. O.

> Petr Jalůvka

> Jan Daněk

### Abstract

The contribution is deal with using of simulation at production processes improvement in TI Automotive AC s.r.o. Jablonec n. Nisou company. The main target of this project was production process optimization with achieving of most preferable production capacity for every single group of products and minimization of production and logistic costs.

### Zlepšování podnikových procesů a simulace

Mnoho společností s cílem zvyšování produktivity implementuje techniky moderního řízení výroby, jejichž součástí je i soustavné zlepšování procesů. Tam, kde je pro zajištění úspěchu na trhu nutné rychle provádět mnoho složitých změn, je vysoké riziko enormních ztrát vyplývajících z chyb při realizaci těchto změn. Jak lze provádět změny a mít přitom jistotu, že povedou k zamýšleným výsledkům, a to již předtím, než je provedeme?

Jednou z metod, které omezují rizika spojená se změnou procesů, je simulace. Simulace je metoda analýzy procesů, při které zkoumáme chování dynamických systémů s pomocí jejich modelů, v poslední době zejména počítačových. Místo toho, abychom navrhované změny realizovali přímo ve výrobním procesu, ověříme jejich efektivitu a přínos nejdříve na modelu svého procesu, teprve po nalezení nejlepší varianty změny realizujeme v praxi. Tento přístup přináší mnohé výhody – kromě snížení rizika jde například o zkrácení časů potřebných na realizaci změny, možnost vyzkoušení velkého množství variant, lepší komunikaci v rámci pracovních týmů, další využitelnost vytvořených simulačních modelů pro operativní optimalizace provozu systémů a podobně.

Na simulaci procesů byl založen i projekt popsáný v tomto příspěvku, jehož cílem bylo:

- zpracovat návrh **optimalizace výrobního procesu** při dosažení nejvhodnější výrobní kapacity pro jednotlivé skupiny výrobků,
- **minimalizace výrobních a logistických nákladů**,
- **navržení** nejvhodnějšího **systému řízení** výrobního procesu.

### Úvod

Projekt optimalizace výrobního procesu byl realizován ve firmě TI Automotive AC s.r.o. Jablonec n. Nisou **za pomoci dynamické simulace**. Jednalo se o procesy řezání trubek, řezání a tváření hadic, endformování (tváření konců), pájení, ohýbání (CNC), odmašťování a finální kompletace pro jednotlivé projekty a jejich výrobky. Cílem bylo **zpracovat návrh optimalizace** výrobního procesu při dosažení nejvhodnější výrobní kapacity pro jednotlivé skupiny výrobků a současně **minimalizaci výrobních a logistických nákladů**. Návrhy optimalizace vycházely z analýzy současného stavu všech výrobních operací ve společnosti.

Základním motivem zpracování projektu bylo **prověření vhodného nastavení parametrů** ovlivňujících výkon výrobních zařízení (velikosti výrobních dávek, systém práce pracovníků obsluhy výrobních zařízení, velikosti mezioperačních zásob, ...), **snížení neproduktivních časů** a optimalizace procesu **rozvržení výroby na jednotlivá výrobní zařízení** z pohledu splnění požadavků zákazníků. Výsledné řešení bylo posuzováno nejen z pohledu jednotlivých výrobních úseků či finálních kompletací, ale i ve vzájemné vazbě požadované výroby různého portfolia výroby výrobků z různých projektů.

### 1. Průběh realizace projektu

Jako relevantní simulační období bylo ve spolupráci s pracovníky zadavatele vybráno období od jednoho týdne, přičemž byla prověřena i různá období v letech 2004 a 2005 včetně předpokládaného nárůstu výroby v období budoucím. V rámci analýzy současného stavu byly zpracovány statistiky výroby na jednotlivých výrobních zařízeních za rok 2004 při znalosti plánu a skutečné výroby za zmiňované období.

Vzhledem k **velké náročnosti projektu** byla výroba rozdělena na několik částí a postupným začleňováním jednotlivých výrobních úseků **byl namodelován celý výrobní proces**.

Na základě výstupů z modelu současného stavu byly navrženy různé alternativy snížení nákladového zatížení celého procesu výroby, optimalizaci průchodnosti jednotlivých výrobků výrobními úseky při stanovení různých velikostí optimalizačních parametrů s cílem dosažení **nejvhodnějších optimalizačních kritérií**. Všechny alternativy simulačních experimentů byly testovány s cílem dosažení optimální kombinace všech stanovených parametrů při zajištění splnění všech požadavků na výrobu a dosažení snížení nákladového zatížení výroby.

### 2. Analýza současného stavu

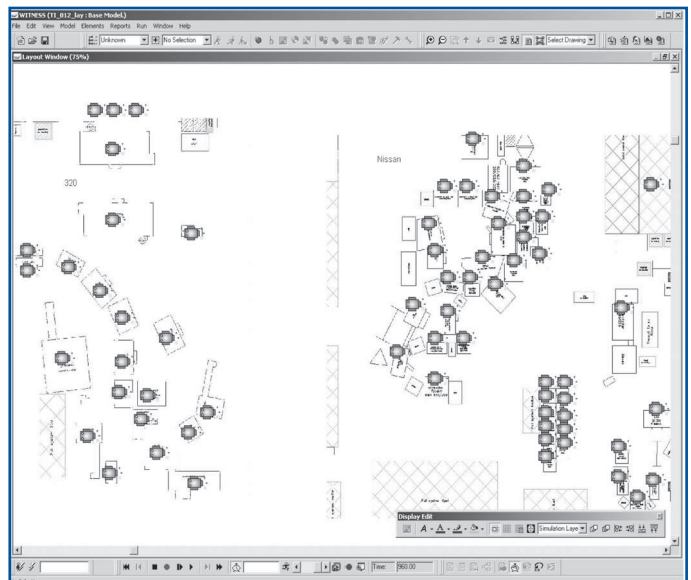
V první části projektu byla provedena **úvodní analýza celého procesu** tak, aby byl posouzen současný stav a bylo dosaženo prověření všech činností souvisejících s výrobou. Bylo tedy provedeno **zmapování materiálových toků** v celém výrobním procesu, **statistik poruchovosti** jednotlivých zařízení, jejich **pravidelné údržby** a další.

Na základě výše uvedených vstupních dat byl zpracován model, zpracovány návrhy **optimalizace celého výrobního procesu** s cílem zvýšení propustnosti výrobního procesu a zlepšení měřítek výkonnosti procesu a snížení provozních nákladů.

### 3. Dynamický simulační model

Na základě získaných dat a informací byly pro jednotlivé části vytvořeny dynamické simulační modely a dále byl zhodnocen současný stav výrobního procesu v jednotlivých částech.

Dynamický simulační model zahrnoval všechny výrobní operace výrobků z vyráběných projektů, jejich operační časy, počty operátorů, data o po-



Obr. 1 Část dynamického modelu finálních kompletací.

ruchovosti jednotlivých strojních zařízení, přestavbách a výkyvech ve výrobě.

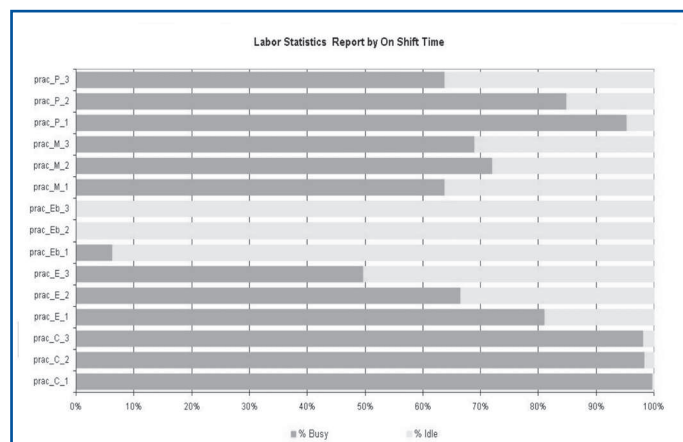
#### 4. Simulační experimenty

Poté byly na základě dynamických simulačních modelů v jednotlivých fázích provedeny simulační experimenty pro jednotlivé výrobní úseky a dále také pro výrobu týkající se výše zmíněných projektů. Tyto experimenty měly zajistit zlepšení průchodnosti celým výrobním procesem a optimalizaci procesu výroby, tzn. redukci nákladů, optimalizaci počtu pracovníků obsluhy v jednotlivých částech výrobního procesu, optimalizaci meziperačních zásob a prověření nejhodnější výše výrobních dávek pro zajištění snížení neproduktivních časů na minimum.

Jednotlivé simulační experimenty probíhaly odděleně v předem stanovených částech:

- část finálních kompletací,
- část endformů, pájek, mycích zařízení a CNC,
- část řezání trubek a hadic včetně tváření hadic.

V poslední závěrečné části došlo k propojení všech modelovaných skupin, verifikaci navržených změn, či úpravy dle vzájemné závislosti jednotlivých částí mezi sebou.



Obr. 2 Využití pracovníků obsluhy pájek, myček, endformů a CNC v jednotlivých směnách.

#### 5. Souhrn optimalizačních návrhů

- vytvoření jednoznačné identifikace položek,
- návrh snížení počtu pracovníků finální kompletace projektu 1 o 4 pracovníky na dvou směnách (o 9,6% na obou směnách),
- návrh snížení počtu pracovníků finální kompletace projektu 2 o 1 pracovníka na směnu (8,4%),
- varianty zvýšení výroby při stejném počtu či mírném navýšení pracovníků pro projekt 3,
- návrh na tvorbu aplikace pro stanovení buňkového systému, počtu pracovníků dle požadované výroby,
- návrh snížení počtu pracovníků na endformech celkem o 11 pracovníků (14,9%),
- návrh snížení počtu pracovníků na pájkách celkem o 6 pracovníků na třech směnách (20% na všech směnách),
- návrh snížení počtu pracovníků na CNC celkem o 1 pracovníka za směnu (16,7%),
- návrh snížení meziperačních zásob – na cca 600 m<sup>2</sup>.

Při návrzích optimalizace bylo navrženo využití systému buněk, tj. seskupení několika výrobních zařízení do tzv. „buňky“ a její obsluhu několika specifikovanými pracovníky.

Vzhledem k velké složitosti výrobního procesu na některých úsecích, bylo zpracováno v průběhu řešení projektu SW řešení, které by umožňovalo nastavit optimální počet pracovníků na výrobních pracovištích včetně jejich případného rozložení do buněk (v případě finálních kompletací), stanovení vhodného pořadí výroby s cílem minimalizace ztrátových časů (přestavby) a zajištění nákladového snížení na celý výrobní proces.

Na závěr byly navrženy na zpracování další varianty a postupy řešení a také další projekty, které by bylo možno zpracovat s pomocí využití dynamické simulace.

#### Závěr

V průběhu celého procesu optimalizace bylo navrženo snížení počtu pracovníků, redukce meziperačních zásob u některých polotovarů, u některých bylo navrženo částečné zvýšení, které bude kompenzováno schopností rychleji reagovat na zákaznické požadavky. V celkovém kom-

plexu, podle plochy potřebné pro uskladnění meziperačních zásob, byly meziperační zásoby sníženy.

Ve spolupráci se zadavatelem bylo provedeno celkové zhodnocení projektu, při kterém byly vyčísleny jednoznačné přínosy projektu. Celkové náklady na projekt dosahovaly pouze 27,7% z úspor dosažených jeho realizací.

#### Petr Jalůvka

DynamicFuture, s.r.o., Ostrava, Česká republika  
petr.jaluvka@dynamicfuture.cz

#### Jan Daněk

HUMUSOFT s.r.o., Praha, Česká republika  
danek@humusoft.cz

### Zaujímavosti

#### Ciele Lisabonskej stratégie splnia až naše deti

„Lisabonskú stratégiu nenaplní súčasná generácia ale ďalšia“, konštatuje profesor Alan Barrel z University of Cambridge. Spolu s inými sa zúčastnil prvého Európskeho univerzitného a obchodného fóra.

Akademický svet potrebuje čas, aby zmenil svoje myslenie. Myšlienka plnej spolupráce medzi univerzitami a obchodnou sférou je podľa Barrella behom na dlhú trať. Je potrebné, aby svoj prístup prehodnotili predovšetkým učitelia, ktorí môžu „zvrchu“ vplyvať na svojich študentov.

Vysokoškolským absolventom chýba podnikateľský duch a veľakrát majú problém nájsť si zamestnanie podľa svojich predstáv. Súčasne im počas štúdií chýba vôľa k vycestovaniu na študijný pobyt do zahraničia. Európania nie sú veľmi naklonení ani celoživotnému vzdelávaniu a kurzom zameraným na zvýšenie kvalifikácie. Diskutujúci sa vyjadrili za reformu správy univerzít a rozhodovacích mechanizmov v rámci ich orgánov tak, aby boli tieto nedostatky prekonané.

Európske univerzity sú značne konzervatívne a len pomaly sa prispôbujú novým spoločenským požiadavkám. V niektorých krajinách už boli predstavené modernizačné programy, no zatiaľ neprinesli žiadne zásadné výsledky. Zástupcovia týchto krajín poukazujú, že zásadné zmeny v myslení a prístupe k vyššiemu vzdelávaniu sa neudejú zo dňa na deň, ale bude to dlhodobý proces. Podstatou premeny univerzít je aj komerčné zužitkovanie ich akademického potenciálu.

Európske univerzitné a obchodné fórum sa uskutočnilo 28.-29. februára 2008. Je odpoveďou na iniciatívu Komisie modernizovať európske univerzity a systém vyššieho vzdelávania. Okrem zástupcov akademickej a obchodnej sféry sa ho zúčastnili aj európski a národní politici.

Komisár pre vzdelávanie Ján Figel' je presvedčený, že fórum sa stane „permanentným a otvoreným pre štruktúrovaný dialóg medzi dvoma časťami spoločnosti“. Podčiarkol, že spolupráca medzi akademikmi a podnikateľmi „nie je možnosťou, ale nutnosťou. Univerzity potrebujú vedieť, ako sa vyvíja firemný svet a aké profesie potrebuje“.

Podľa komisára je problémom aj vzájomná nedôvera. Univerzity sa často omylne domnievajú, že firmy ich môžu pripraviť o tradične vnímanú autonómiu. Univerzity sa príliš dlho bránili „pošpiť si ruky podnikaním“. Takýto postoj podľa neho nepatrí do 21. storočia.

„Najlepšie univerzity sú produktom trhovej konkurencie“, myslí si slovenský minister hospodárstva Žiga Turk. Tvrdí tiež, že európske univerzity sú príliš egalitárske a vlády členských krajín sa nepričínajú o to, aby to zmenili.

Zdroj: www.euractiv.sk





**prof. Ing. Milan Dado PhD.**



Stredoškolské vzdelanie absolvoval na Strednej priemyselnej škole Jozefa Murgaša v Banskej Bystrici. V roku 1975 ukončil Vysokú školu dopravnú v Žiline, Strojnícku a elektrotechnickú fakultu odbor Technická prevádzka telekomunikácií. Po vysokoškolskom štúdiu začal pracovať na katedre telekomunikácií Vysokej školy dopravy a spojov ako asistent. V roku 1984 ukončil vedeckú prípravu. V roku 1987 bol vymenovaný za docenta. V decembri 1997 bol vymenovaný za profesora.

Absolvoval množstvo študijných a pracovných pobytov na zahraničných inštitúciách. K dlhodobým patria študijné a pracovné pobyty na:

- Technickej univerzite vo Viedni 1981-82,
- Kráľovskom technickom inštitúte v Štokholme, 1990,
- York University a vo firme Northern Telecom v Kanade, 1993.

Od roku 1993 je národným koordinátorom medzinárodných projektov EU COST telekomunikačné a informačné technológie a členom Technického výboru COST telekomunikačné a informačné technológie. Je tiež zástupcom SR v ďalších výboroch ako napr. pre e-learning a pre inovácie.

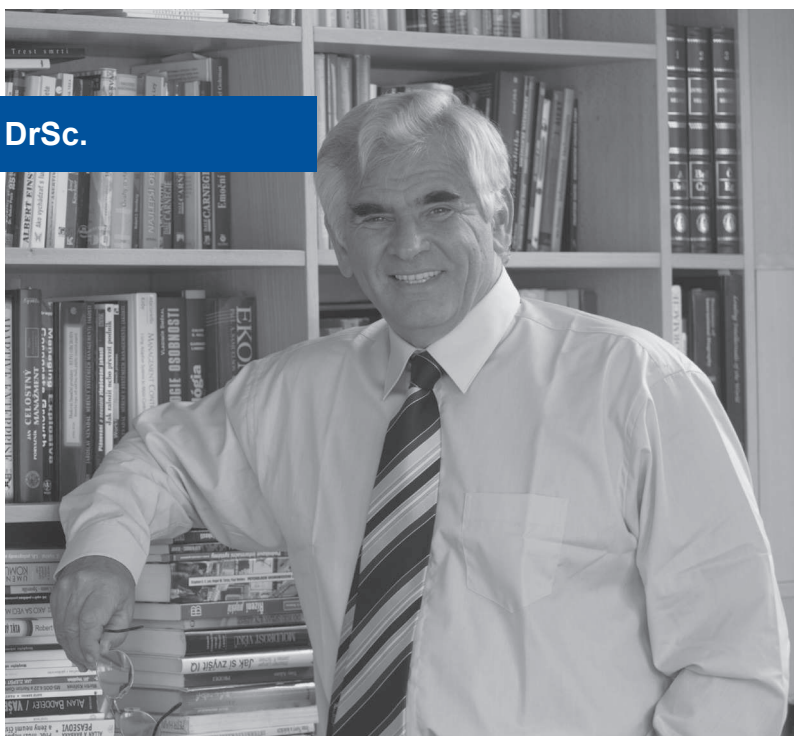
Od roku 1990 do roku 1996 vykonával funkciu prorektora pre rozvoj a zahraničné vzťahy na vtedajšej Vysokej škole dopravy a spojov (dnes Žilinská univerzita).

Od júna 1996 do júla 2002 vykonával funkciu rektora Žilinskej univerzity. V rokoch 2000 až 2002 bol prezidentom Slovenskej rektorskej konferencie. V súčasnosti je prorektorom Žilinskej univerzity pre rozvoj a vedúcim Katedry telekomunikácií.

Vo výskume sa venuje výskumu náročných optických vlákien a vysokorychlostných plne transparentných optických sietí, telekomunikačných a informačných technológií a služieb.

Prezident SR Ivan Gašparovič mu 31. augusta 2006 udelil štátne vyznamenanie - Rad Ľudovíta Štúra II. triedy za mimoriadne významné zásluhy v oblasti rozvoja vedy a techniky a za mimoriadne významné šírenie dobrého mena SR v zahraničí.

**prof. PhDr. Ing. Štefan Kassay, DrSc.**



Prof. PhDr. Ing. Štefan Kassay, DrSc. je vyučený sústružník. Neskôr vyštudoval strojnícku priemyslovku, po nej strojnícku fakultu Technickej univerzity (vtedy Vysokej školy technickej) v Košiciach a Fakultu žurnalistiky na Karlovej univerzite v Prahe. Absolvoval vedeckú ašpirantúru z odvetvových a prierezových ekonomík. Na Slovenskej akadémii vied obhájil vedeckú hodnosť doktora ekonomických vied a stal sa profesorom v odbore inžinierstvo riadenia priemyslu.

Dnes pôsobí ako predseda dozornej rady I.D.C. Holding, a.s. Je autorom 22 monografií a pentológie Podnik a podnikanie. Za jeho vedeckú, podnikateľskú a publikačnú činnosť ho prezident republiky k pätnástemu výročiu vzniku Slovenskej republiky ocenil štátnym vyznamenaním Pribinov kríž II. triedy.



### Simulácia fyzikálnych modelov robotov

Ella 2.0 umožňuje simuláciu širokého spektra konštrukcií robotov. Je možné pracovať so stacionárnymi manipulátormi, kolesovými robotmi ale aj s robotmi s kráčajúcim podvozkom. Pohon robotov je realizovaný virtuálnymi motormi, ktoré sa správajú podobne ako pohony reálneho robota. V reálnom čase prebieha výpočet kolízií medzi robotmi a prostredím. Vďaka tomu je možné testovať vo virtuálnom prostredí vyhýbanie sa prekážkam, pohyb po nerovnom teréne aj prechádzanie neštandardnými prostrediami (napr. potrubie).

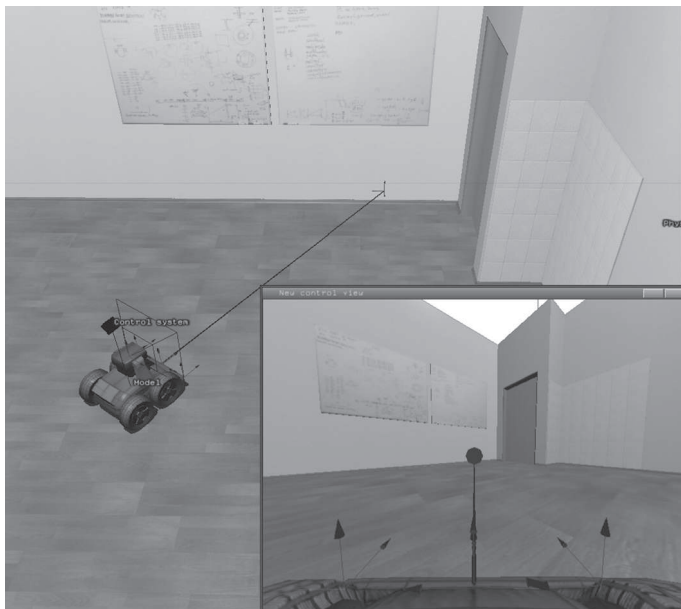
### Simulácia senzorov

Pri návrhu riadiacich systémov vo virtuálnej realite je nutné zabezpečiť, aby tieto disponovali informáciami čo najviac podobnými tým, ktoré sa dajú získať zo senzorov reálneho riadeného robota. Toto je zabezpečené prostredníctvom niekoľkých typov virtuálnych senzorov.

Medzi ne patria napríklad:

- virtuálne dotykové senzory,
- virtuálne laserové diaľkometry,
- virtuálne inkrementálne snímače v pohonoch,
- virtuálne kamery.

Jedným s problémov ktoré musia byť vyriešené pri práci s virtuálnymi senzormi, je príliš vysoká kvalita výstupu, neporovnateľná s výstupom reálneho senzora. Kvôli tejto odlišnosti je nutné pridávať k signálu z virtuálneho senzora určité množstvo šumu. Takto upravený signál môže byť potom použiteľný ako vstup riadiaceho systému. Robot spolu s výstupom virtuálnej kamery je zobrazený na obr. 4.



Obr. 4 Robot snímajúci miestnosť virtuálnou kamerou

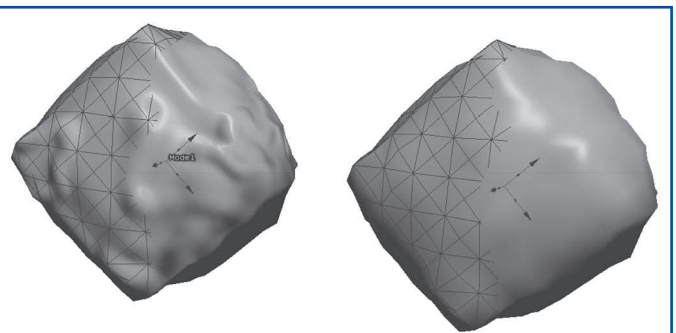
### Vizualizácia

V aplikácii Ella slúži vizualizácia ako zdroj informácií o prebiehajúcej simulácii, a zároveň ako zdroj signálu pre virtuálne kamerové senzory. Zobrazovanie musí prebiehať v reálnom čase pri čo najvyššej kvalite zobrazenia. Na dosiahnutie tohto cieľa sa využíva knižnica OpenGL 2.1.

Pre zvýšenie úrovne grafiky slúžia nasledovné nástroje a postupy:

- OpenGL shading language – programovací jazyk pre prácu s grafikou.
- Per pixel lighting – spôsob výpočtu osvetlenia objektov.
- Stencil shadow volumes – metóda pre vykresľovanie tieňov.
- Vertex buffer objects – ukladanie dát o tvare objektu priamo do pamäte grafickej karty.
- Normal mapping – zvýšenie úrovne detailov objektov.

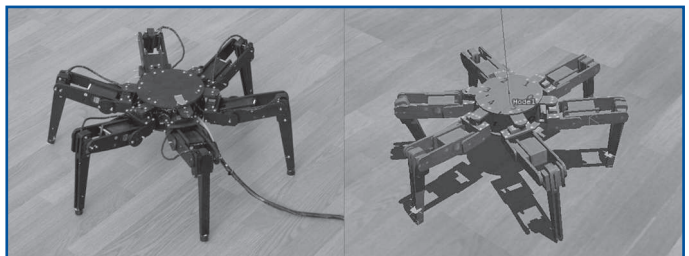
Pri zobrazovaní grafiky v reálnom čase nieje možné používať objekty s vysokým počtom polygónov, s akými sa často stretávame v iných oblastiach. Jedným zo štandardných riešení tohto problému, ktoré sa dnes využívajú, je normálové mapovanie. Základnou myšlienkou normálového mapovania je vykresľovanie objektu s nízkym počtom trojuholníkov, ktorého osvetlenie sa počíta na základe informácií z objektu s vysokým počtom trojuholníkov. Výsledkom je, že jednoduchší model vyzerá veľmi podobne ako jeho zložitejší variant, pri podstatne nižšej hardvérovej náročnosti. Príklad normálového mapovania ja na obr. 5.



Obr. 5 Zobrazenie objektu s normálovým mapovaním a bez normálového mapovania

### Tvorba riadiacich systémov

Prvým výsledkom dosiahnutým prostredníctvom Ella 2.0 bolo vytvorenie riadiaceho systému dosiahnutým prostredníctvom Ella 2.0 bolo vytvorenie riadiaceho systému šesťnohého robota. V prvej fáze vývoja bola vytvorená konštrukcia robota s osemnástimi servomotormi. Potom bola vytvorená jeho virtuálna kópia. Pomocou tohto virtuálneho modelu bol následne vyvinutý a otestovaný riadiaci systém robota. Ten bol následne priamo, bez zmien použitý na riadenie reálneho prototypu robota. Reálny a virtuálny robot je zobrazený na obr 6.



Obr. 5 Prototyp kráčajúceho robota a jeho virtuálna kópia

### Záver

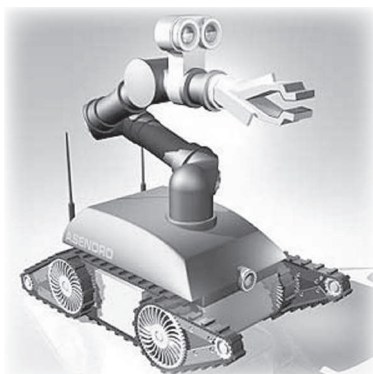
Vývoj riadiacich systémov vo virtuálnej realite značne urýchľuje vývoj mobilných robotických systémov. Umožňuje návrh a testovanie riadiaceho systému ešte pred dokončením prvého reálneho prototypu. Tento postup z veľkej časti eliminuje zdržania spôsobené čakaním na dokončenie výroby prototypu a umožňuje paralelnú prácu na vývoji hardvéru a softvéru robota. Vývoj riadenia vo virtuálnej realite plánujeme používať a zdokonaľovať aj pri tvorbe ďalších mobilných robotov.

### Literatúra

- [1] Michel O: WebotsTM: Professional Mobile Robot Simulation, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne, BIRG & SWIS research groups,
- [2] R. Hopler, M. Stelzer and O. von Stryk: Object-oriented dynamics modeling for simulation, optimization and control of walking robots. In Proc. 18th Symposium on Simulation Technique, ASIM, Erlangen,
- [3] MICHULEK, T.: Návrh a grafická simulácia mobilného robota. Diplomová práca, Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita v Žiline
- [4] Webová stránka knižnice opengl: <http://www.opengl.org>.

### Ing. Tomáš Michulek

Žilinská univerzita v Žiline, Elektrotechnická fakulta  
Univerzitná 1, 010 26 Žilina  
tomas.michulek@fel.uniza.sk





> Ing. Katarína Senderská, PhD.

> Ing. Albert Mareš, PhD.



**Abstract**

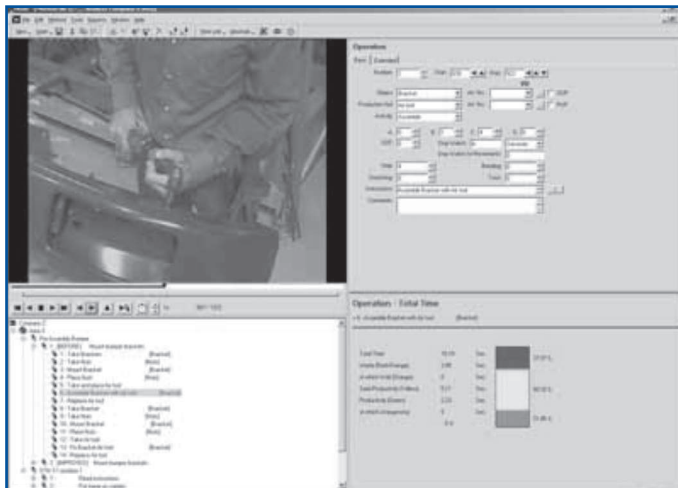
For solving the problem of productivity increasing of manual assembly can be applied various methods and tools. Within suggested methodical procedure of assembly process and systems design was developed software for assembly operation analysis. Its application and evaluation of the obtained results suggests on a great advantages of the mentioned approach in reference on an experimental assembly workstation.

**Úvod**

Pre riešenie problému zvyšovania produktivity ručnej montáže je možné aplikovať rozličné metódy a nástroje. Jednou z možností je aplikácia analýzy video snímky montážneho procesu pomocou špeciálneho softvérového nástroja.

**Video analýza montážneho procesu**

Základným princípom uplatňovaným pri aplikácii video snímky ako základu analýzy montážneho procesu je skutočnosť, že reálny montážny proces je vždy zdrojom najpresnejších informácií o všetkých dôležitých aspektoch ako je napríklad čas, spôsob vykonávania montážnych operácií, zaťaženie pracovníka a pod. Softvérový nástroj pre analýzu video snímky montážneho procesu ponúka ako súčasť komplexného prístupu napríklad švédska firma SOLME AB [1].



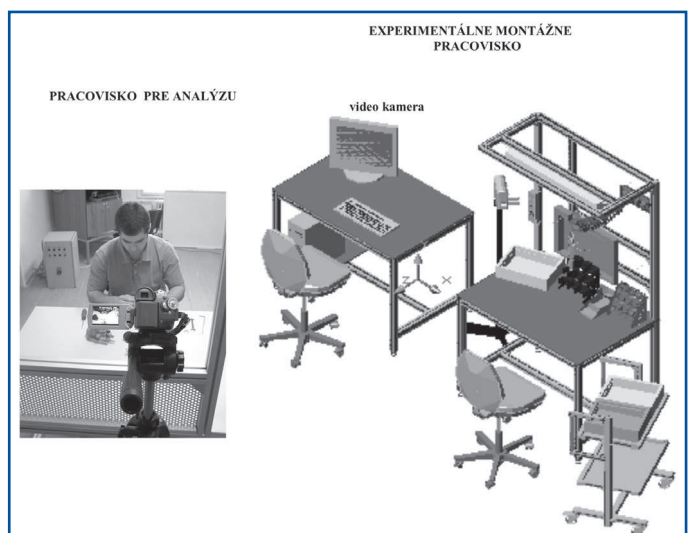
Obr. 1 Príklad obrazovky softvérového modulu Avix Method firmy SOLME

**Postup video analýzy**

Analýza začína nasnímaním videa reálneho montážneho procesu alebo montážneho procesu na experimentálnom pracovisku v laboratóriu. Toto video – výstup z kamery je potrebné spracovať (konverzia, strih a pod.), čo je obvykle možné realizovať pomocou softvéru, ktorý je súčasťou dodávky kamery. Na obr. 2 je uvedený screenshot spracovania videa montáže ističa. Túto video snímku je možné následne analyzovať pomocou vyvinutého softvéru Assembly Operation Analysis (AOA). Vstupom pre analýzu môže byť aj animácia montážneho procesu vytvorená na základe 3 D modelu v príslušnom formáte.



Obr. 2 Príklad spracovania videa reálneho montážneho procesu



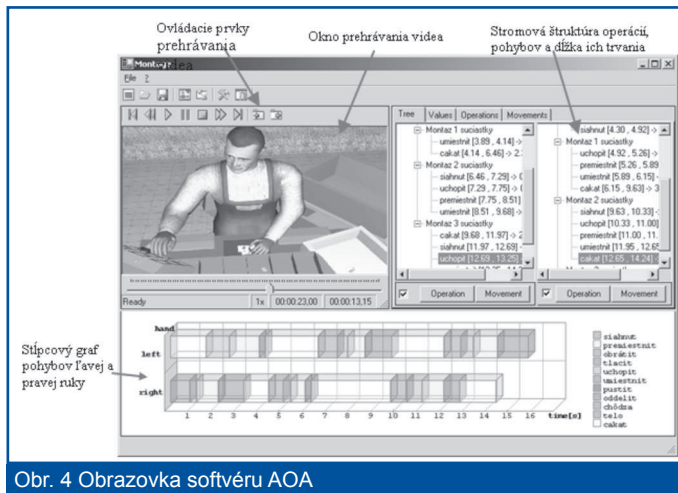
Obr. 3 3D model experimentálneho montážneho pracoviska a pohľad na proces snímania videa v laboratóriu [2,7]

### Charakteristika a základné funkcie softvéru Assembly Operation Analysis AOA

Pre vývoj softvéru bol zvolený programovací jazyk Microsoft Visual C# verzia 2003 z balíka Microsoft Visual .NET 2003. Podrobný popis softvéru je uvedený v [5]. Na obr.2 je uvedený príklad prostredia softvéru. Konceptia riešenia je v súlade s celosvetovými trendmi a podobnými riešeniami [1]. Softvér v zásade umožňuje:

- definovať základné pohyby resp. operácie podľa vlastnej potreby,
- detailne sledovať montážny proces (spomaliť, zastaviť, vrátiť sa späť),
- rozdeliť čas montáže na montážne úseky a tieto časy uložiť a spracovať pre ďalšiu analýzu.

Pri analýze montážnych operácií okrem samotných časových charakteristík je potrebné venovať pozornosť aj spôsobu vykonávania pohybov. Časový údaj vypovedá o dĺžke trvania, ale nehovorí nič o tom či vo vykonávaní pohybu existujú rezervy, alebo bol pohyb vykonaný tým najekonomickjším a najefektívnejším spôsobom. Ak sa vychádza z filozofie, že neefektívne vykonávanie pohybov sa prejavuje ako predĺženie času montáže, potom je možné zistiť tieto neefektívnosti porovnaním a to buď porovnaním skutočných údajov so skutočnými údajmi z iného pracoviska kde sa vykonáva tá istá montážna operácia, alebo porovnaním s časmi stanovenými na základe niektorej z metód vopred stanovených časov, alebo nasnímaním toho istého montážneho procesu za zmenených podmienok. Na obr.4 je uvedený príklad základnej obrazovky softvéru. V danom prípade je predmetom analýzy video získané animáciou montážneho procesu.



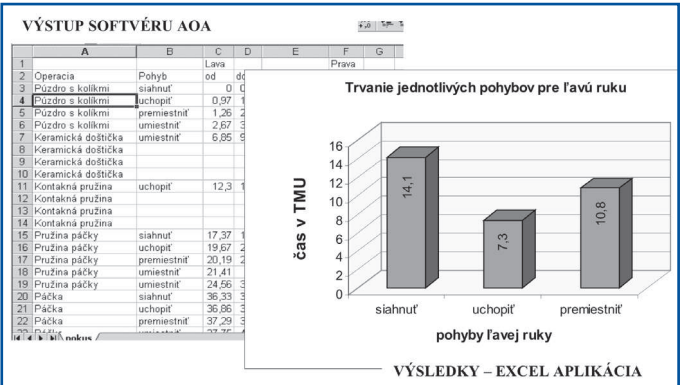
Obr. 4 Obrazovka softvéru AOA

### Výsledky analýzy

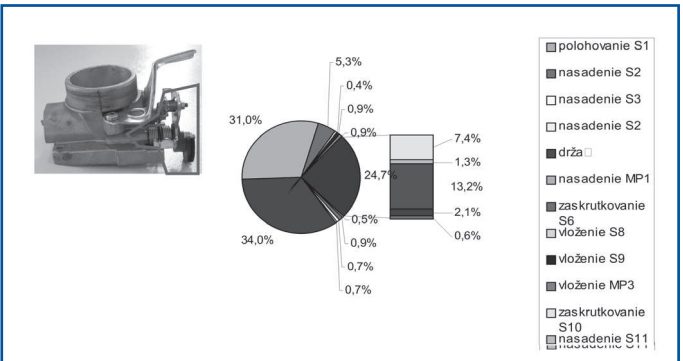
Pre vyhodnotenie výsledkov analýzy bol spracovaný modul v programe Excel [4], ktorý umožňuje variabilné prispôsobenie vyhodnocovania podľa rozličných kritérií a ich spracovanie vo forme grafu. Výsledky analýzy exportované vo formáte .xls nám umožňujú ich vyhodnotenie a spracovanie modifikovať podľa požiadaviek t.j. podľa toho, ktorý parameter alebo charakteristika sú pre nás podstatné. Vypracovaná excel aplikácia je navrhnutá tak, že je možné analyzovať tak dáta získané z projektu (napr. MTM analýzou) ako aj údaje z analýzy videa alebo animácie. Zároveň je možné porovnať 2 resp. 3 varianty montážneho procesu resp. jeho časti a získať tak podklady pre hodnotenie jednotlivých variantov. Súčasťou je aj stanovenie účinnosti montážneho procesu. Na obr. 5 a 6 sú uvedené príklady výstupov realizovaných analýz.

### Oblasti aplikácie

Získané výsledky je možné použiť napr. pri posúdení vplyvu zmeny konštrukcie výrobku na čas montáže a štruktúru montážnych operácií, pri posúdení vplyvu zmien konštrukcie používaných nástrojov, prípravkov a zásobníkov na čas a štruktúru montážnych operácií a posudzovaní viacerých variantov riešenia či už celého procesu montáže alebo nejakej jeho časti. Okrem toho je možné porovnanie časových údajov získaných v procese projektovania napr. metódou MTM s reálne získanými časmi na experimentálnom pracovisku resp. priamo vo výrobe, snímanie za účelom podpory vzdelávania alebo inštruktáže nových pracovníkov v reálnom výrobnom procese a podpora výskumných a vývojových aktivít zameraných napr. na tvorbu vlastnej klasifikácie základných montážnych operácií a úkonov s aplikáciou časových údajov, snímanie za účelom identifikácie kritických miest montáže výrobku resp. pre štatistické účely



Obr. 5 3D model experimentálneho montážneho pracoviska a pohľad na proces snímania videa v laboratóriu [2,7]



Obr. 6 Príklad výsledkov analýzy montáže škrtiacej klapky

### Záver

Aplikovaná metodika je v štádiu preverovania jednotlivých aplikačných možností pri súčasnom sledovaní získaných efektov. Významným prínosom je možnosť podrobnej analýzy vplyvu konštrukčných zmien tak montovaného výrobku ako aj jednotlivých prvkov pracoviska na zmenu času montáže a na štruktúru montážnych operácií. Existuje možnosť definovať jednotlivé montážne operácie podľa viacerých systémov eventuálne vytvoriť si vlastnú klasifikáciu. Nie nevýznamnou výhodou je možnosť kedykoľvek si detailne pozrieť nasnímaný montážny proces a prípadne, ak existuje viacero snímok spracovať aj štatistické vyhodnotenie.

### Literatúra

- [1] AVIX. The industrial Methods [online]. Dostupné na internete: <http://www.solme.se>
- [2] Gáspárová K.: Návrh experimentálneho montážneho pracoviska pre video analýzu ručnej montáže. Diplomová práca, SJF TU v Košiciach, 2006
- [3] Kováč, J., Mareš, A., Senderská, K.: The concept of video analysis for the support of manual assembly operation design. In. PRO-TECH-MA '05 (Progressive Technologies and Materials). Rzeszów (Poland): Rzeszów University of Technology, 2005, str. 245 - 247. ISBN 83-7199-356-0
- [4] Kováčová J.: Metodický postup analýzy ručnej montáže v využití video analýzy. Diplomová práca, SJF TU v Košiciach, 2006
- [5] Mareš A.: Techniky skracovania času projektovania montážnych procesov a systémov, Doktorandská dizertačná práca, SJF TU v Košiciach, 2006
- [6] Mareš, A., Senderská, K.: Snímanie videa montážnych operácií za účelom analýzy. In. Transfer inovácií 8/2005. Košice: Inovačné centrum automobilovej výroby SJF TU v Košiciach, 2005. s. 38-39. ISBN 80-8073-461-5
- [7] Mareš, A., Senderská, K.: Analysis of throttle manual assembly with software toll – assembly operation analysis. In: RaDMI 2007: Research and development in mechanical industry: 7th international conference: 16 -20. September 2007, Belgrade, Serbia Trstenik: High technical mechanical school, 2007
- [8] Valentovič, E., Janáč, A., Václav, Š.: Humanization of Assembly. In MATAR PRAHA 2004 - Machine tools, automation and robotics in mechanical engineering. Praha: ČVUT, 2004, pp. 328-332. ISBN 80 903421-4-0

**Ing. Katarína Senderská, PhD.**  
**Ing. Albert Mareš, PhD.**  
 Technická univerzita v Košiciach, Katedra technológií a materiálov, Másiarska 74, 040 01 Košice  
[katarina.senderska@tuke.sk](mailto:katarina.senderska@tuke.sk); [albert.mares@tuke.sk](mailto:albert.mares@tuke.sk)

## Zaujímavosti

### Taliani v Turci - Martinský Lombardini

Na konci 90. rokov martinský región zahraničnými investormi neoplýval. Ale nadnárodná spoločnosť Lombardini Group mala s tamojšími odborníkmi prvé kontakty už v roku 1990, keď vtedajšiemu vedeniu Martinských strojární predala desaťročnú licenciu na výrobu troj- a štvorvalcových vodou chladených naftových motorov. Boli určené pre manipulačnú techniku a pracovné zemné stroje.

Zapojenie talianskeho kapitálu vrátane ich distribučných kanálov na európske i svetové trhy bolo pre pokračovanie martinskej výroby záchranným kolesom. Globálna ekonomika sľubovala po období kríz nové možnosti, na čo stavilo aj Lombardini.

Spokojnosť s Martinčanmi potvrdili Taliani v roku 2003 kúpou zvyšku podniku a spoločnosť premenovali na Lombardini Slovakia. Produkcia rástla, spokojnosť s kvalitou i manažovaním výroby tiež. To o rok neskôr podnikli majiteľov presunúť celú výrobu vodou chladených motorov z talianskeho závodu na Slovensko.

Rekordnú produkciu 11 105 kusov motorov zaknihovala martinská prevádzka vo fiškálnom roku 2007. S deviatimi základnými typmi s viac ako 600 modifikáciami dosiahla obrat 690 miliónov korún.

Teraz je vo výrobe mierny útlm. Obavy z výrazného poklesu tempa rastu americkej ekonomiky v tomto roku a ich preliatie na západoeurópske trhy sa prejavuje v súčasnosti aj na klesávaní odbytu motorov celej skupiny, pre ktorú sú tieto odbytišťa kľúčové.

Globalizácia sa nevyhýba ani strojárstvu. V minulom roku sa jeden zo svetových lídrov vo výrobe motorov Kohler Co.'s Global Power Group zahľadel na Lombardini Group. A v polovici roka ju prevzal ako celok vrátane martinskej prevádzky od Mark IV Luxembourg, ktorá je súčasťou Mark IV Industries.

Kohler je firma s vyše 132-ročnou tradíciou. Okrem naftových motorov a generátorov vyrába záhradnú techniku a širokú škálu výrobkov pre kuchynské a kúpeľňové vybavenie. Okrem amerických motorární má aj spoločný podnik v Číne. Podobne ako taliansky Lombardini ani jej akcie nie sú obchodované na svetovej burze.

Predávajú druhí. G. Piteľka hovorí, že noví americkí majitelia sa najprv museli prebrať zo šoku, ktorý v nich vyvolal pohľad na pustnúci martinský areál a dovtedy ešte nezmodernizovanú administratívnu budovu Lombardini Slovakia. No potom pochválili kvalitu výroby a jej manažovanie, ktoré je čisto slovenské.

Naplnil sa totiž sľub spred siedmich rokov. Generálny manažér Lombardini Gianni Borghi vtedy vyhlásil, že neprišli do Martina vybudovať kolóniu, ale kompletnú výrobnú prevádzku so slovenským riadením.

Deväťdesiat percent produkcie bude stále odberať talianska centrála, zvyšná desatina poputuje do martinskej firmy TS Motory. Na tú sa ešte v polovici 90. rokov presunula časť obchodných aktivít z bývalého podniku zahraničného obchodu Martimex.

Teraz predáva aj celý sortiment motorov a prenosné elektrocentrály vyrábané v skupine Lombardini v krajinách bývalého Česko-Slovenska a v časti východnej Európy.

Štyri pätiny komponentov na výrobu troj- a štvorvalcových vodou chladených motorov sa na Slovensko dovážajú z Talianska. Zvyšok zabezpečujú domáci, českí a nemeckí dodávatelia. Väčšiemu podielu slovenských dodávateľov bránia ceny, ktoré často nedokážu konkurovať ani talianskym.

G. Piteľka to považuje za záhadu. Lebo mzdy v talianskych závodoch sú štyrikrát vyššie ako slovenské. „Skrýtych dotácií som sa nedopátral, takže problém sa skrýva len vo vyššej produktivite v zahraničí,“ dodáva. Zdôrazňuje, že rastové tendencie v tržbách i ziskoch z posledných troch rokov dokazujú životaschopnosť martinskej fabriky. Čísla by boli ešte lepšie, no ako všetkým exportne zameraným výrobcam, aj martinskej firme ich skresáva silnejúca koruna. Zisky po zdanení taliansky majiteľ používal na vykrývanie strát z minulosti.

No na mzdách sa šetriť nebude, hovorí G. Piteľka. Pracovná sila je už aj v Turci nedostatkový tovar. Boj o kvalifikovaných pracovníkov, najmä operátorov číslicovo riadených strojov, je čoraz tvrdší. Príchod automobilky Kia Motors a závodu Volkswagenu do Žilinského kraja je najmä pre mladšiu generáciu lákadlo.

Takže motoráreň dokáže dlhodobo udržať väčšinou len pracovníkov nad štyridsať rokov. Tí sú viazaní rodinnými putami a ozelejú vyšší príjem spojený s cestovaním a odlúčením od rodín, dodáva šéf martinskej motorárne.

Zdroj: Sario



### Inovácie - Európa stále za USA

#### Slovensko dobehne priemer Európskej únie za 20 rokov

Európska únia spomalila dobiehanie USA v oblasti inovácií. Najinovatívnejšia európska krajina – Švédsko – prebehla však aj Spojené štáty. Vyplýva to z Európskeho inovačného rebríčka 2007, ktorý na svojich stránkach zverejnila Európska komisia.

Hoci podľa správy únie Spojené štáty aj v minulom roku dobiehala, inovačná medzera sa zmenšovala pomalšie ako v rokoch 2003 až 2006, pripomína stránka euractiv.com. Tak si Washington udržal stále značný náskok. Vede predovšetkým v high-tech exporte a vo verejných výdavkoch na výskum a vývoj.

Naopak, úni sa darí dobiehať USA napríklad v investíciách do informačno-komunikačných technológií, penetrácii vysokorychlostného internetu či v medzinárodných patentoch, konštatuje komisia.

Hoci únia ako celok medzi inovačnú špičku nepatrí, neplatí to pre všetky európske krajiny. Jednoznačný víťaz v inováciách je podľa správy Švédsko. Medzi inovačných lídrov však patria aj Dáni, Fíni, Nemci či Briti.

Naopak, Slovensko sa nachádza na chvoste inovačného rebríčka. Spolu s Poľskom, Maltou, Gréckom či Bulharskom patrí do kategórie dobiehajúcich krajín.

Slovensku sa darí predovšetkým v oblasti aplikácií či v zamestnanosti v high-tech výrobe. No nedostatky sú v tvorbe poznatkov, najmä pre nižšie firemné výdavky na vedu a výskum.

Ak však bude pokračovať v nastúpenom trende, priemer EÚ by mohlo dosiahnuť za dvadsať rokov. To je dvakrát viac času ako budú potrebovať na dobehnutie priemeru Česi.

Zdroj: www.euractiv.sk

### Bude najproduktívnejší?

Bratislavský závod Volkswagenu (VW) sa má stať do piatich rokov najproduktívnejším členom nemeckej automobilky a prejsť na výrobu drahších automobilov s vyššou pridanou hodnotou.

Napríklad namiesto menej náročného modelu Polo začne od marca tohto roku vychádzať z linky drahšia Škoda Octavia.

Technicky náročnejšia výroba a vysoké ambície vyžadujú kvalifikovanejšiu pracovnú silu. Tá začína na západnom Slovensku chýbať.

Aj preto nemecká automobilka pripravila na Slovensku svoj prvý projekt spolupráce so slovenskými univerzitami pod názvom IngA (Inžinier v automobilovom priemysle).

Cieľom je osloviť tisíciku univerzitných študentov, z ktorých by firma po dvoch rokoch mohla získať minimálne dvadsiatku technicky vzdelaných vysokoškolákov.

Výška investície nie je kľúčová, dôležitejšie sú know-how, ktoré do projektu vkladáme, a praktické skúsenosti našich budúcich zamestnancov, hovorí predseda predstavenstva slovenskej pobočky Andreas Tostmann.

Vedenie Volkswagenu Bratislava podpísalo deklaráciu o vzájomnej spolupráci so Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave, Technickou univerzitou v Košiciach, Trenčianskou univerzitou Alexandra Dubčeka a so Žilinskou univerzitou.

Automobilka Volkswagen pôsobí na Slovensku od roku 1992. Jej produkcia za posledných desať rokov na Slovensku vzrástla šesťnásobne na súčasných takmer 250-tisíc automobilov.

Zdroj: www.euractiv.sk



# PRODUKTIVITA

## ZÁLEŽITOSŤ PRE KAŽDÉHO



> Peter Rehnström

### Abstract

The paper will discuss the role of the stakeholders in the society regarding productivity development. A high productivity level can not be achieved only by an input from productivity specialists. We need a broad understanding for why productivity is so essential for the society and how we can achieve a sustainable development in productivity.

We also must be ready to admit that there may be some negative effects of productivity and must work together with other stakeholders in order to minimize these effects.

We as productivity specialists must also be ready to accept other development goals that have to be taken into consideration at the same time. The EANPC productivity memorandum discusses these issues, that also will be dealt with in the presentation.

### Úvod

V spoločnosti ako takej je každý nejakým spôsobom závislý na produktivite. Avšak neexistuje presné vysvetlenie ako produktivita ovplyvňuje náš život a ako ju môžeme ovplyvniť my. To je dôvod prečo som si vybral túto tému pre môj príspevok: Produktivita je skutočne záležitosťou pre každého!

EANPC memorandum produktivity identifikovalo mýlniky v rozvoji produktivity. Ako hlavné piliere sme identifikovali vlastníkov a zamestnancov. To je však veľmi zjednodušený pohľad. Zákazníci / odberatelia podniku dostanú lacnejší produkt pokiaľ bude podnik schopný zvýšiť produktivitu. V globalizovanom svete sú súčasne podniky zároveň odberateľom aj dodávateľom.

Vlády ako aj ostatní politickí predstavitelia sa neustále stretávajú s otázkou rozvoja produktivity pri tvorbe plánov do budúcnosti. Produktivita sa týka nielen výrobných podnikov, ale aj verejnej správy poskytujúcej služby.

Pre každého odborníka na produktivitu, by malo byť prirodzenou zodpovednosťou zviditeľňovať dôležitosť a význam produktivity pre verejnosť. Verím, že v tomto úsilí bude užitočné memorandum produktivity EANPC, ktoré je voľne dostupné k nahliadnutiu na internetovej stránke EANPC. V tomto príspevku sa len v stručnosti budem venovať memorandu, preto dúfam, že sa s ním oboznámite sa internetovej stránke EANPC (Európska asociácia národných centier produktivity).

V príspevku sa venujem niektorým faktorom, ktoré ovplyvňujú rast produktivity. V príspevku sa často odvolávam na situáciu vo Fínsku, nie preto, že by som ju považoval za štandard, ale preto, že je to prostredie, ktoré poznám najlepšie.

### Produktivita a zamestnanosť

Konvenčné vnímanie produktivity za predpokladu, že požiadavky na vstupe zo strany výroby sú považované za konštantné jhovorí o zníženom dopyte po pracovnej sile. Avšak dynamický rozvoj ekonomiky porušuje toto tvrdenie. Rast produktivity ako predpoklad trvalého rastu konkurencieschopnosti v konečnom dôsledku zvyšuje objem predaja a výroby. Na druhej strane stagnujúca produktivita vedie k strate konkurencieschopnosti a tým aj k poklesu predaja a zvýšeniu nezamestnanosti.

Na druhej strane treba povedať, že táto úvaha bola modifikovaná globalizačnými vplyvmi. Súčasnosť ukázala, že výrobné jednotky, ktoré vykazovali rast v domácej krajine, môžu z dôvodu obchodnej stratégie, ktorá podporuje presunutie výroby bližšie k zákazníkovi, náhle skrachovať. Príklady tohto fenoménu vo Fínsku zahŕňajú napríklad spoločnosti, ktoré sa spolupodieľali na výrobe mobilných telefónov a ich výroba sa premiestnila do Číny, Brazílie a Indie. Táto skutočnosť komplikuje situáciu Fínskym zväzom v ich snahe podporovať program produktivity do budúcnosti.

Vychádzajúc z demografickej štruktúry obyvateľstva vo viacerých Európskych krajinách môžeme hovoriť o produktivite a zamestnanosti z inej perspektívy. Na viacerých miestach Európy po druhej svetovej vojne dosiahla pôrodnosť svoj vrchol. Táto generácia v dnešnej dobe dosahuje svoj dôchodkový vek. Napriek faktu, že odchod do dôchodku sa z rôznych dôvodov stále predlžuje, vzrastajúci deficit pracovnej sily významne

ovplyvňuje trh práce. Do dôchodku odchádza väčší počet ľudí ako je prírastok aktívnej pracovnej sily teda tých, ktorí nastupujú do zamestnania. V prípade Fínska, je priemerný ročný pokles pracovnej sily približne 10 000 ľudí. Pokiaľ berieme do úvahy celkovú pracovnú silu vo Fínsku, teda približne 2,5 milióna, tak je jasné, že vznikajúci deficit môže byť kompenzovaný dodatočným 0.5% nárastom produktivity. Je jasné, že diskutovať tento problém a uskutočňovať správne rozhodnutia je potrebné nielen na podnikovej ale aj na národnej úrovni.

### Produktivita a existencia

Zvýšenie národnej produktivity vyžaduje štruktúrne zmeny nízko produktívnych sektorov. Klasickým príkladom vo Fínsku je zo začiatku deväťdesiatych rokov dvadsiateho storočia útlmový textilný, odevný a obuvnícky priemysel súčasne so vzráňajúcim sa ICT a čiastočne telekomunikačným priemyslom. Použitie termínu nízka produktivita ako atribútu na popisovanie odevného priemyslu je protirečivé vzhľadom na dlhú históriu tohto sektora vo využívaní metód priemyselného inžinierstva a racionalizácie výroby. Metódy sú moderné a produktivita práce je vysoká ale nízke ceny produktov zabraňujú nárastu pridanej hodnoty na pracovnú hodinu.

Z dôvodu ochrany nízko produktívnych pracovných miest je nutné nájsť riešenie, hlavne v oblastiach služieb, bez toho, aby mzda pracovníkov klesla pod existenčné minimum.

### Produktivita , zdravie a bezpečnosť pri práci

Bolo by mylnou predstavou myslieť si, že produktivita a bezpečnosť sú dve protichodné veci. Skutočnosťou však je, že efektívna organizácia práce a racionalizácia práce zlepšuje súčasne bezpečnosť aj produktivitu. Vo viacerých úspešných spoločnostiach sa nehody stávajú veľmi zriedkavo. Existuje veľké množstvo príkladov spoločností, ktoré prisudzujú bezpečnosti vysokú prioritu. Vedúci pracovníci s nízkou úrovňou záznamov o bezpečnosti v ich sektore sú o tomto nedostatku informovaní a požiadaní o vykonanie nápravy tohto stavu. Správa (Synergia medzi bezpečnosťou a produktivitou, Ženeva, marec 2006), pripravená Medzinárodnou organizáciou práce (ILO) porovnáva množstvo nehôd a produktivitu v rozdielnych národných ekonomikách. Nie je prekvapením, že krajiny s vysokou produktivitou majú menej pracovných nehôd a naopak.

To vedie k záveru, že správna organizácia práce a systematické riadenie sú hlavnými dominantami pre vysokú produktivitu ako aj pre vysokú bezpečnosť práce. Na dverách podniku často býva tabuľka s nápisom, napr. „Pracujeme už 250 dní bez nehody.“ A veta by tu mala pokračovať: „Naša produktivita zároveň stúpala o 3%.“ Uspokojivé výsledky je možné dosiahnuť iba v prípade, že bezpečnosť a produktivita idú spolu ruka v ruke.

### Produktivita a vzdelanie

Vo Fínsku máme príslovie: „Ak tvrdíš, že tréning a vzdelanie je drahé, prosím, vyskúšaj si, koľko ťa bude stáť zle odvedená práca!“

Fínsko je spoločnosť s vysokou orientáciou na vzdelanie. Každý má právo na bezplatné vzdelanie od základnej školy až po univerzitné vzdelanie. Som náchylný podporovať myšlienku, že bezplatné vzdelanie je kľúčovým faktorom fínskej konkurencieschopnosti. Dokonca aj menej solventní mladí ľudia majú príležitosť študovať a získať titul v súlade s ich osobnými schopnosťami. Hoci bol Fínsky systém vzdelávania ocenený v rôznych hodnoteniach, v súčasnosti sa zistilo, že učebné plány nie vždy zahŕňajú také vedomosti a zručnosti, aké vyžadujú zamestnávateľi. Je snaha zmierniť tento problém vytvorením prepojenia medzi vzdelávacími zariadeniami a praxou.

### Peter Rehnström

EANPC- European Association of National Productivity Centres, Brussels, Belgium  
peter.rehnstrom@tsr.fi  
www.eanpc.org

## 7

## krokov rastu produktivity

&gt; prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

**Zvyšovanie produktivity výrobných procesov môže priniesť každému podniku vyššie výnosy pri súčasnom znižovaní nákladov. Inovácie výrobkov musia byť spojené s inováiami výrobných technológií – iba tak sa v súčasnom svete dá dosiahnuť pre podnik životne dôležitá konkurencieschopnosť.**

Obdobie extenzívneho rastu produktivity na Slovensku sa skončilo v osemdesiatych rokoch. V súčasnosti sa úsilie zameriava na intenzívny rast, teda mobilizáciu vnútorných zdrojov firmy, inovácie, využívanie tvorivého potenciálu, vedomostí a zručností pracovníkov.

**Časy sa menia.** Základ v zlepšovaní produktivity v 20. storočí tvorili hlavne metódy a prístupy priemyselného inžinierstva (Industrial Engineering). Pre 21. storočie majú byť hnacou silou zvyšovania produktivity hlavne digitálne technológie. Hovorí sa o novom, pokrokovom priemyselnom inžinierstve (Advanced Industrial Engineering) a digitálnom podniku (Digital Factory). Inovácie v oblasti priemyselného inžinierstva sú podmienené praktickou implementáciou a overovaním riešení priamo vo výrobných praxi. Slovenské centrum produktivity vyvinulo a aplikáciami v našich podnikoch overilo systematický prístup k vyhľadávaniu potenciálov pre zvyšovanie výkonnosti a produktivity. Pre rýchle hodnotenie výkonnosti firmy využíva SLCP vlastný systém analýzy produktivity a finančných analýz (PROFIN), ktorý pracuje s algoritmom RAP (Rýchla Analýza Produktivity).

**Ako na to?** Slovenské centrum produktivity využíva pri projektoch zvyšovanie produktivity postup s nasledovnými siedmimi krokmi, ktoré sú po úpravách aplikovateľné vo všetkých výrobných procesoch.

#### 1. Deklarácia manažmentu

Spoločnosť musí na úvod jasne deklarovat', že zlepšovanie produktivity je rozhodujúcim cieľom firmy. Všetci pracovníci podniku musia byť informovaní o tom, že zlepšovanie produktivity patrí medzi rozhodujúce úlohy a ciele manažmentu firmy. Manažment musí pozorne sledovať vývoj v tejto oblasti, podporovať zlepšovanie produktivity a dobré výsledky oceňovať, morálne i finančne. Zlepšovanie produktivity sa musí stať doslova rutinnou, každodennou úlohou pracovníkov firmy.

#### 2. Audit produktivity

Audit produktivity reprezentuje vstupnú analýzu stavu v oblasti produktivity vo firme. Audit prebieha v integrovanej forme. Jeho závery a výsledky sú formulované písomne vo forme správy. Súčasťou auditu je aj analýza ziskovosti, systému merania produktivity, vývoja hodnoty ukazovateľov produktivity za sledované časové obdobie, faktorov, ktoré ovplyvňujú rast produktivity, bariér ktoré bránia rastu produktivity i hľadaniu oblastí vo firme, ktoré poskytujú najvyšší potenciál budúceho rastu produktivity. Štúdia firmy McKinsey ukázala, že až 85 % premenných ovplyvňujúcich produktivity vo firmách sú interné faktory, teda tie, ktoré manažment môže ovplyvňovať, len 15 % tvoria externé faktory. Ďalšie štúdie medzinárodnej organizácie práce ukázali, že až 80 % interných faktorov môže priamo ovplyvňovať manažment a len 20 % faktorov môžu ovplyvniť robotníci. Tieto štúdie potvrdili, že v praktických podmienkach je približne 70 % faktorov ovplyvňujúcich produktivity závislých od rozhodnutí manažmentu.

Ak chce firma obstáť v konkurencii, musí pozorne analyzovať svoje výsledky a neustále prehodnocovať a zlepšovať svoje procesy. Okrem internej analýzy, musí každá firma porovnávať svoje výsledky s najsilnejšími konkurentmi, tak aby si nastavila „zrkadlo“, teda realizovať benchmarking. Skúsenosti SLCP ukazujú, že ročný potenciál rastu produktivity v podniku je 5 až 30 %.



#### 3. Systém merania produktivity

Prehodnotenie a v prípade potreby návrh nového systému pre meranie, analýzu a hodnotenie produktivity u všetkých firemných operácií. Správne a merateľné ukazovatele sú prvým krokom pre riadenie, kontrolu a posudzovanie efektov navrhovaných opatrení na zvyšovanie produktivity. Pracovníci firmy na danej úrovni riadenia musia rozumieť tomu, ako sú vypočítavané ukazovatele produktivity (manuál produktivity) a ako môžu produktivitu ovplyvniť svojimi aktivitami. Ďalšou časťou tohto kroku je výber, definovanie a odsúhlasenie oblastí a cieľov pre zlepšovanie produktivity i potrebných zdrojov (pracovníci, peniaze, čas a pod.). V rámci tohto kroku sú definované i systémy motivácie, odmeňovania a participácie pracovníkov na výsledkoch zlepšovania produktivity. Samotné zavedenie fungujúceho systému merania produktivity vo firme prináša častokrát zvýšenie produktivity o 10 až 30 %.

#### 4. Príprava pracovníkov na zlepšovanie produktivity

Každá zmena vyvoláva odpor. Zlepšovanie produktivity vyžaduje aplikáciu a používanie nových metód a postupov, ktoré si pracovníci musia osvojiť prostredníctvom tréningu. SLCP využíva v tejto fáze veľmi jednoduchý a účinný prístup. Pracovníci si osvojujú zručnosti pre rýchle a správne porozumenie problému, jeho presný popis, návrh opatrení pre zlepšenie a určenie prínosov z realizácie opatrení. Základom úspechu každej firmy a každého národa sú jeho vzdelaní ľudia. Štúdia University of Pennsylvania v 3200 firmách ukázala, že desaťpercentný rast výdavkov na vzdelávanie priniesol 8,5-percentný rast produktivity, pričom ten istý rast kapitálových výdavkov priniesol len 3,8-percentný rast produktivity.

#### 5. Návrh akčného plánu

Ide o návrh metód a postupov pre dosiahnutie zlepšenia produktivity. Pri návrhu zlepšení je potrebné využívať tvorivé nápady všetkých pracovníkov podniku, robotníkmi začínajúc a top manažmentom končiac. Ideálne je pri zlepšovaní využívať tímový prístup. Dobrým riešením je tiež prístup, ktorý využívajú japonské firmy - „naštudovať“ zlepšenia u konkurencie v priemyselne vyspelých štátoch, obratom ich uplatniť v domácom prostredí a okamžite začať s ďalším vylepšovaním už dobrých riešení. Výhodné je aplikovať analógiu úzkych miest systému a ako prvé zlepšovať úzke miesta, ktoré majú obvyčajne najvyšší potenciál pre rast celkovej produktivity. Pri posudzovaní „dôležitého“ by sa mal využívať holistický prístup, teda realizovať len tie opatrenia, ktoré podporujú zlepšenie celkovej efektívnosti a celkovej produktivity, nie len parciálnych oblastí.

#### 6. Realizácia akčných plánov

Je to najnáročnejšia časť projektov zvyšovania produktivity. V tejto fáze je potrebné eliminovať známe bariéry rastu produktivity, monitorovať, merať a publikovať výsledky zlepšovania a udržiavať atmosféru zvyšovania produktivity vo firme. Publikovanie výsledkov zlepšení je dôležité tak vo vlastnom podniku (motivácia pracovníkov), ako i na verejnosti (Public Relations).

#### 7. Vyhodnotenie výsledkov a prínosov z projektov

V tejto časti je vyhodnotený celý projekt zvyšovania produktivity, publikované jeho výsledky, ocenení vybraní pracovníci a prijaté rozhodnutie o ďalšom pokračovaní zlepšovania produktivity.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Slovenské centrum produktivity  
Univerzitná 1, 010 08 Žilina  
gregor@slcp.sk

## Využitie poznatkov psychomotoriky človeka v priemyselnom inžinierstve

> Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

> Ing. Michaela Tabaková

### Abstract

The contribution explicates the purpose of the Vienna Test Systems and their structure. In addition to general description the article contains chosen tests that have importance to the field of industrial engineering from ergonomic view. The article also presents tests are using the Industrial Engineering Department, University of Žilina.

### Úvod

Moderné priemyselné inžinierstvo v súčasnosti predstavuje súbor poznatkov, ktoré ešte pred desiatimi rokmi neboli známe. Výnimkou nie je ani oblasť ergonómie, ktorá do priemyselného inžinierstva neodmysliteľne patrí. Ergonómia je interdisciplinárna veda, ktorá v sebe spája poznatky z viacerých technických aj netechnických oblastí. Oblasť poznatkovej základne ergonómie sa s vývojom v priemysle neustále rozširuje a pribúdajú do nej nové smery. Výskum ergonómie na KPI je úzko naviazaný na rozvoj špecifických oblastí priemyslu, ktoré v týchto rokoch nachádzajú miesto na Slovensku. Ide predovšetkým o automobilový priemysel. Preň je charakteristická sériová výroba, ktorá kladie vysoké požiadavky na fyzické ale i psychické schopnosti operátorov či už ide o dodávateľa alebo finálnu montáž. Efektívne využiť dostupné ľudské zdroje z pohľadu ergonómie znamená poznať možnosti operátorov a podľa toho ich nasadzovať na jednotlivé špecifické činnosti. Jednými z rozhodujúcich faktorov zručnosti sú schopnosť senzomotorickej koordinácie, reakčná schopnosť na podnety, náchylnosť na vznik monotónie, únavy ale aj vysoká úroveň koordinácie pohybov pri obojručnej práci či trvalo udržateľná hladina sústredenia na pracovnú činnosť. Otestovať tieto vlastnosti u operátorov nám pomáhajú práve vybrané Viedenské testy. Katedra priemyselného inžinierstva Žilinskej univerzity je v súčasnosti jediným pracoviskom na Slovensku, ktoré tieto testy používa na vzdelávanie budúcich priemyselných inžinierov, výskum v predmetnej oblasti ale aj na projektovú činnosť pre priemysel.

### Charakteristika Viedenských testov

Viedenské testy (Vienna Test System - VTS) sú kombináciou špecializovaného hardvérového zariadenia prepojitelného pomocou USB rozhrania s PC dnes už štandardných parametrov a špecifických testov v softverovej podobe. Viedenské testy sú zamerané na veľmi široké spektrum hodnotenia psychických charakteristík človeka. Sú rozdelené do nasledovných ôsmych skupín.

1. Inteligenčné testy
  - testy na určovanie stupňa inteligencie s vyhodnotením inteligenčného kvocienta (IQ).
2. Špeciálne inteligenčné testy
  - testy na hodnotenie inteligenčnej úrovne so zameraním na určitú oblasť ľudskej osobnosti, napríklad testy vizuálnej pamäte, testy indukčívneho a deduktívneho myslenia, testy na 2D a 3D predstavivosť, testy praktickej matematiky a pod.
3. Špeciálne schopnostné testy
  - testy na hodnotenie psychických a psychomotorických reakcií človeka na podnety, napríklad testy obojručnej koordinácie, testy merania pozornosti a koncentrácie, reakčné testy, testy senzomotorickej koordinácie a pod.
4. Testy na súhrn osobnostnej štruktúry
  - testy na hodnotenie charakterových vlastností a temperamentu.
5. Špeciálne osobnostné testy
  - testy zamerané na správanie sa osobnosti v určitých hraničných si-

tuáciách a testy odolnosti dostať sa do hraničnej situácie správania, napríklad testy agresivity, testy stresového vypätia, testy schopnosti vedenia ľudí a pod.

6. Cielené osobnostné testy
  - testy zamerané na osobnostné charakteristiky a postoje vo vzťahu k vykonávanej práci, napríklad test postoja k práci.
7. Postojové a záujmové testy
  - obsahujú základný test štruktúry záujmov osobnosti.
8. Klinické testy
  - testy hodnotenia schopností človeka v neprirodzených situáciách, napríklad testy vybraných schopností pod vplyvom alkoholu, testy koncentrácie pod vplyvom bolesti a pod.

Jednotlivé testy je možné použiť samostatne, alebo ich cielene nakombinovať za účelom získania určitých informácií o štruktúre osobnosti človeka. Čiže na jednom testovacom pracovisku je možné absolvovať testy z rôznych skupín. Testy sú k dispozícii v národných jazykových verziách (teda okrem nemeckej verzie existuje samozrejme anglická ale i poľská či slovenská verzia) aby bol umožnený dokonale zrozumiteľný transfer otázok a požiadaviek na respondenta príslušného testu. (V súčasnosti existuje 81 testov z toho vybraných 22 je v slovenskom jazyku.)

Viedenské testy sú zostavené na široké využitie v rôznych odvetviach hospodárstva a nie sú určené len pre klinických psychológov alebo psychoterapeutov. V súčasnosti je ich uplatnenie hlavne v klinickej oblasti, v doprave, v letectve, v personálnej oblasti, vo výskume, v športe a čoraz častejšie v priemysle.

### Hardverové komponenty

Hardverové zariadenie, ktoré je dodávané k viedenským testom obsahuje rôzne pomôcky, ktoré umožňujú transformáciu vnemov, reakcií, pohybov a podobne na ďalšie spracovanie v počítači (obr. 1). Respondent v podstate rieši zadané úlohy pútavou formou, ktorá je podobná počítačovej hre. Medzi jednotlivé zariadenia patria:

- svetelné pero na interaktívnu prácu v testoch,
- pedále pre testovanie práce nôh,
- špeciálne panely s pákovými, otočnými a tlačidlovými ovládačmi na testovanie práce rúk a hodnotenie reakčných schopností,
- špeciálne zariadenia pre koordináciu pohybov,
- zobrazovacie jednotky pre hodnotenie priestorového vnímania a pod.



Obr. 1 Niektoré hrdverové komponenty VTS

### Softverové komponenty

Každý jeden test predstavuje samostatnú inštaláciu do základného prostredia viedenských testov pracujúceho pod operačným systémom Windows s označením WinVTS basis. Win VTS basis softvér zabezpečuje nasledovné funkcie:

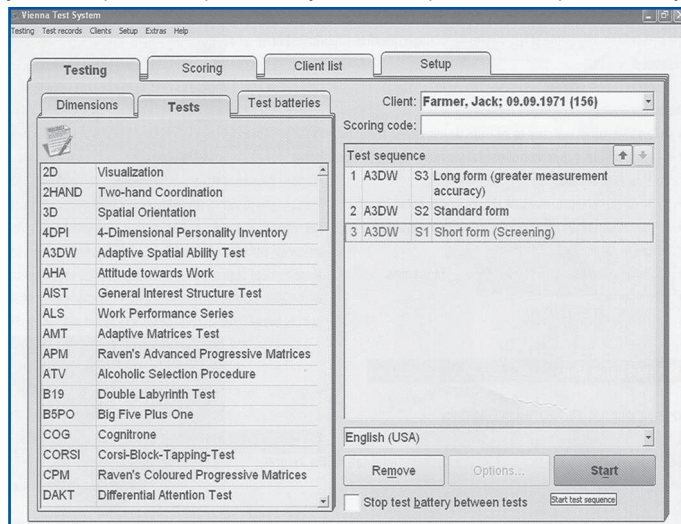
- spracovanie vstupných údajov o testovanej osobe (meno, vek, dosiahnuté vzdelanie, pohlavie a pod.) – každá táto informácia modifikuje hodnotiace parametre v testoch a má vplyv na výsledné hodnotenie,
- prostredie pre funkciu samotného testu alebo testov – umožňuje ich kombinovanie, následnosť, výber z jednotlivých sekvencií testu a pod.
- spracovanie výstupných údajov o testovanej osobe – spracúva výsledky testov a poskytuje materiály o interpretácii výsledkov testov, zabezpečuje vizualizáciu výstupov,
- umožňuje vytváranie databázy testovaných klientov spolu s uchovávaním výsledkov absolvovaných testov.

Každý VTS test ponúka náhľad výsledkov, ktoré je možné vytlačiť a ktoré

sú automaticky archivované spolu s ostatnými informáciami o testovanej osobe. Výsledky sú vo forme číselných údajov, ku ktorým prislúchajú číselné intervaly v ktorých by sa mali výsledky nachádzať ak je testovaná osoba v norme a tiež vo forme grafov s vyznačením optimálneho a nameraného výsledku. Pre priemyselných inžinierov je dôležitá ponuka interpretácie výsledkov, vzhľadom k tomu, že nie sú kvalifikovaní psychológovia.

### VTS využiteľné v priemyselnom inžinierstve

Z pohľadu hodnotenia pracovníkov v pracovnom procese s dôrazom na ich psychické a psychomotorické schopnosti a pri výbere pracovníkov na jednotlivé pozície sú predovšetkým vhodné špeciálne schopnostné testy.



Obr. 2 Ukážka prostredia Win VTS basis

Je to skupina testov, ktoré dávajú informáciu o schopnostiach operátorov ako sú: schopnosť obojručnej práce, priestorové vnímanie, schopnosť reakcie na podnety a podobne. Ďalej pre profesiografiku je možné použiť cieľené osobnostné testy a to hlavne test postoja k pracovnej činnosti. Jednotlivé testy, ktoré sú k dispozícii uvádzam v ich originálnom názve:

- 2HAND Two hand coordination,
- ALS Work performance series,
- B19 Double labyrinth test,
- COG Cognitron,
- CORSI Corsi block tapping test,
- DAKT Differential attention test,
- DAUF Continuous attention,
- DT Determination test,
- FVW Continuous visual recognition task,
- GESTA Gestalt perception test,
- LVT Visual pursuit test,
- MLS Motor performance series,
- MTA Mechanical – technical perceptive ability,
- PERSEV Perseveration test,
- PP Peripheral perception,
- RA Reaction time analysis,
- RT Reaction test,
- SIGNAL Signal detection,
- SMK Sensomotor coordination,
- NVLT Non verbal learning test,
- STROOP Interference test,
- VIGIL Vigilance,
- ZBA ime-movement anticipation.

### VTS používané na Katedre priemyselného inžinierstva

V súčasnosti sú na KPI Viedenskými testami vybavené dve pracovné stanice. Na jednej sú nainštalované tri špeciálne schopnostné testy – 2HAND, RT a SMK a na druhej dva špeciálne schopnostné testy – COG, DAUF a jeden cieľený osobnostný test AHA.

**2HAND** – je testom na určenie schopnosti operátora koordinovať pohyby pri práci oboma rukami. Hlavne v montážnych operáciách je častokrát potrebné aby operátor vykonával každou rukou iný typ pohybu. Tento test nám pomôže vybrať operátorov s takou zručnosťou, aby dokázali jednotlivé operácie vykonávať v požadovanom takte a v požadovanej kvalite. Test sa vykonáva za pomoci univerzálneho panelu, na ktorom sú umiestnené pákové a otočné ovládače s vysokou citlivosťou pre každú ruku. test má 5 rôznych sekvencií. Výstupom programu je vyhodnotenie

schopnosti operátora vykonávať každou rukou iné typy pohybu čo do rýchlosti a počtu chybných pohybov. Výstup je vo forme diagramu a textového popisu.

**RT** – je testom na určenie schopností operátora reagovať na zvukové a grafické podnety a následne vykonať požadovanú činnosť. Test je vhodný na výber operátorov pre také pracovné činnosti, ktoré si vyžadujú pri manipulácii so strojným zariadením alebo pri jeho obsluhu rýchle a presné reakcie. Na vykonanie testu sa používa univerzálny panel s rôznofarebnými tlačidlami a a číselne odlišenými tlačidlami spolu so senzorovým tlačidlom kludovej polohy. Test má 10 rôznych sekvencií. Výstupom testu je zhodnotenie rýchlosti reakcie operátora spolu s percentuálnym vyhodnotením chybovosti zásahov.

**SMK** – je testom na určenie senzomotorickej koordinácie operátora. Test je vhodný na výber ľudí pri práci so špecializovanými manipulátormi, dopravnými prostriedkami a strojným zariadením. Testovaná osoba za pomoci pedálov a univerzálneho panelu s pákovými ovládačmi vykonáva potrebný mix pohybov ktorými sa simuluje pracovný pohyb na monitore. Test má 4 rôzne sekvencie. Cieľom je vykonať požadovanú pracovnú činnosť, ktorá je simulovaná na obrazovke počítača.

**COG** – je testom na zistenie schopnosti sústrediť sa a koncentrovať na určitú pracovnú činnosť. Test sa zameriava na 3 oblasti, ktorými sú: energia potrebná na koncentráciu, funkčnosť vybraných riešení pri testovaní a precíznosť, teda kvalita výslednej práce. Test je podľa obtiažnosti rozdelený do desiatich sekvencií a na jeho absolvovanie postačuje štandardný panel s rôznofarebnými tlačidlami a myš.

**DAUF** – je testom na určenie schopnosti udržať pozornosť pri riešení pracovných úloh. Test je časovo náročnejší, jeho dĺžka je od 20 do 35 minút. Test pomocou jednoduchých logických neverbálnych úloh zisťuje ako dlho je respondent schopný udržať pozornosť nad pracovnou úlohou a ako sa s postupujúcim časom zvyšuje chybovosť pri riešení toho istého typu úlohy. Test má len 3 sekvencie na a jeho absolvovanie postačuje štandardný panel s rôznofarebnými tlačidlami a myš.

**AHA** – je jediný cieľený osobnostný test, ktorý je používaný na katedre a slúži na zistenie subjektívneho postoja k riešeniu pracovných činností. Test sa skladá z troch fáz, z ktorých v prvých dvoch sa riešia časovo obmedzené úlohy a v tretej sa rieši úloha, ktorej doba riešenia je závislá od vôle respondenta. K testovanej osobe sú vysielané signály s informáciami o stave jej schopností, ktoré pôsobia motivujúco ale aj demotivujúco. Respondent má možnosť sám odhadnúť svoje schopnosti a test sa končí až na základe jeho rozhodnutia.

### Záver

Aplikácia moderných prístupov akými sú Viedenské testy v podnikoch na Slovensku absentuje. Pokiaľ v susednom Rakúsku prejde ročne rôznymi Viedenskými testami niekoľko tisíc ľudí, u nás je táto bilancia zatiaľ veľmi nízka. Je načase zmeniť tento stav a propagáciou výsledkov vedeckej práce presvedčiť podniky o potrebe zavádzania moderných nástrojov akými sú aj Viedenské testy. Na Žilinskej univerzite, Katedre priemyselného inžinierstva sa postupne rodia pracoviská, ktoré za pomoci najnovších softvérových produktov (Viedenské testy, DELMIA) ale aj virtuálnej reality už dnes môžu ponúknuť priemyselnej praxi riešenia v problematike efektívneho využitia ľudského potenciálu.

### Literatúra

- [1] MIČIETA, B. – DULINA, Ľ. – KUBÍKOVÁ, M.: Virtuálna realita vo výskume ergonomických podmienok automatizovanej montáže. [Projekt MVTS], 2006, 2007.
- [2] SCHUHFRIED, G.: Vienna Test System – computerized psychological assessment. Schuhfried, GmbH 2007.
- [3] GRZNÁR, P. - ŠTEFÁNIK, A. - GREGOR, M.: Využitie nástrojov virtuálnej reality v priemyselnom inžinierstve. In: InvEnt 2007, Slovenské centrum produktivity 2007, s. 22-27, ISBN 978-80-969391-6-9.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu MVTS č. VV\_MVTS37

Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Ing. Michaela Tabaková

Žilinská univerzita v Žiline, SĽF, Katedra priemyselného inžinierstva

Univerzitná 1, 010 26 Žilina

luboslav.dulina@fstroj.uniza.sk

tabakova.m@fstroj.uniza.sk



# Vektorizácia ODR metódou

> Ing. Martin Ďurčí

> Ing. Ján Palaj

> Ing. Michal Eliáš

## Abstract

There is many vectorisation methods, but no one is so good to be the universal solution. Everyone have some good facilities, but some faint ones too. This article present an ODR (Optical Draving Recognition) vectorisation method, developed by article authors on Faculty of Materials Science and Technology STU in Trnava, which combines special single-purpose algorithms with managing algorithms to hierarchical structure. This combination makes a new modular system against the traditional complicated algorithm.

## Úvod

Vektorizácia, alebo konverzia rastrového obrázka na vektorový hrá podstatnú rolu v transformácii technických výkresov z papierovej formy do dvojrozmerných CAD výkresov alebo trojrozmerných CAD modelov. Na túto tému bolo vynaložené veľké vedecké úsilie, bolo navrhnutých mnoho algoritmov a v poslednom desaťročí boli predstavené komerčné produkty na konverziu rastra do vektorového formátu. Ale napriek tomu je predčasné považovať vektorizáciu za vyriešený problém. Súčasnú metódu pracujú, ale žiadna z nich nie je dokonalá. Väčšina existujúcich metód vektorizácie podáva dobré výsledky v prípadoch, keď sú grafické objekty izolované, ale ak sa pretínajú alebo dotýkajú iných, sú náchylné k chybám. A preto je pri vektorizácii technických výkresov náchylnosť k chybám častá. Pre zložitosť problému a náročnosť techník, metóda vektorizácie spoliehajúca sa iba na informácie z obrázka nemôže poskytnúť prijateľné výsledky. Existuje všeobecný konsenzus, že na zefektívnenie vektorizácie musia byť úplne, alebo čiastočne aplikované poznatky o grafických objektoch. Týmto spôsobom sa schopnosti vektorizačných metód neustále zlepšujú.

## Základná charakteristika existujúcich metód vektorizácie

Existujúce systémy pre vektorizáciu technických výkresov zvyčajne vykonávajú dve činnosti: konvertujú rastrový obrázok na prvotné (základné) vektory a rozpoznávajú grafické objekty z týchto vektorov. Prvá fáza zvyčajne rozdelí základný grafický objekt, ktorý pretína alebo spája ďalšie objekty do rôznych častí, druhá fáza je charakterizovaná komplikovaným prehľadávaním a spájaním základných vektorov, prislúchajúcich tomu istému objektu. Tieto činnosti spomaľujú vektorizáciu a znižujú kvalitu rozpoznávania. Väčšina existujúcich metód na vektorizáciu technických výkresov je zložená na riadenej skeletonizácii alebo na iných princípoch vyhľadávania stredných čiar grafických objektov. Ešte pred rozpoznávaním grafických objektov každá z nich konvertuje rastrový obrázok do podoby akejsi postupnosti bodov. Staršie obsahujú rôzne vektorizačné metódy založené na stenčovaní čiar (*thinning-based methods*) a novšie obsahujú metódy založené na vyhľadávaní obrysov (*contour-based methods*), prehľadávaní grafu úsečiek (*run-graph-based methods*) a na sledovaní bodov (*pixel-tracking-based methods*).

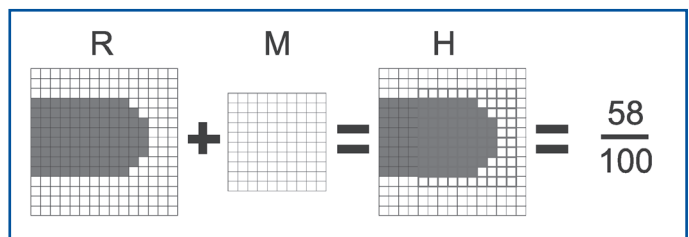
## ODR vektorizačná metóda

Vektorizačných metód je množstvo, pričom každá má svoje za a proti. Niektoré sú vhodnejšie na to, iné na ono.

Od vektorizačnej metódy sa vo všeobecnosti očakáva:

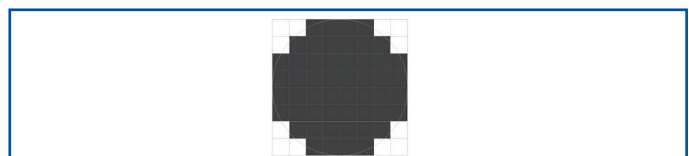
- Odstránenie šumu (resp. potlačenie).
- Identifikácia bodov rastra patriacich k predmetu vektorizácie (čiare, textu).
- Identifikácia základných grafických objektov (čiar, textu, značiek) a nahradenie bodov rastra týmito objektmi, pričom musí byť zachovaná výpovedná hodnota samotného obrazu. Dokonca sa očakáva jej zvýšenie.

Aby sme sa nezaoberali len metódami zo sveta, navrhli sme i vlastné riešenie. Toto riešenie nazývané ODR (Optical Drawings Recognition) vektorizačná metóda možno zaradiť do skupiny pixel-tracking-based methods. Založené na snahe „vcítiť sa do kože“ počítača a pridať mu trochu inteligencie vo forme algoritmov aby si „vedel poradiť“ s problémom. Principiálny rozdiel vo vnímaní obrazu človeka a počítača je v tom, že zorný uhol počítača na rozdiel od človeka je taký malý, že prakticky dokáže vidieť len jediný obrazový bod (pixel). I keď vo svojej pamäti vie uchovať rastrový obraz značných rozmerov, nedokáže sa naň „pozrieť“ ako na celok. Ani na jeho časť.



Obr. 1 Prekrytie rastra maskou

Spôsob akým možno dosiahnuť aby počítač vedel vyhodnotiť (vnímať) aspoň blízke okolie bodu v rastrí, spočíva v prekrytí tohto okolia iným rastrom (maskou) a vo vypočítaní spoločnej hodnoty (za pomoci matematických výrazov), ktorá charakterizuje dané okolie. V čiernobielym svete, ktorý nás predovšetkým zaujíma, takouto hodnotou môže byť pomer počtu čiernych bodov k celkovému počtu bodov masky.



Obr. 2 Maska v tvare kruhu

I v tejto metóde je použitá maska, ktorej tvar je v podstate ľubovoľný. Keďže technická čiara vzniká prostredníctvom ťahu ceruzky, prípadne pera (klasický spôsob), doporučujeme použiť tvar zodpovedajúci otlačku hrotu pera (obr. 2).

Jej rozmer nemusí byť voľiteľný, pretože sa dá vypočítať pomocou rovnice:

$$x = l \cdot DPI / 25,4$$

Postačuje k tomu poznať:

- použité rozlíšenie pri skenovaní (DPI),
- použité hrúbky čiar ( $l = 2,5 \text{ mm}; l = 3,5 \text{ mm}; \dots$ ).

Oba vstupné parametre sú zvyčajne ľahko dostupné. Pomocou nich vieme vypočítať očakávanú hrúbku technických čiar po rasterizácii a tým aj nastaviť rozmery masky. Potom:

1. Zhľuky bodov rádo vo menšie ako maska môžeme považovať za šum.

- Zhluky bodov, do ktorých sa dá vpísať maska s percentom zhody väčším ako prahová hodnota  $X$  patria predmetu vektorizácie.
- Možno definovať postupy ako identifikovať konkrétne grafické objekty.

Všeobecný algoritmus má riešiť nasledovné problémy :

- Prehľadávanie rastra za účelom nájdenia bodu patriaceho čiare – v tejto časti sa ešte nepoužíva maska, ale vyhodnocuje sa farba konkrétneho bodu rastra. Dôvod je jednoduchý : Biele body nepatria čiare, môžu byť preskočené.
- Pohyb masky v rastro – myslí sa tým posúvanie polohy masky „po čiare“.
- Identifikácia grafických objektov typu čiara – t.j. úsečky, kružnice, kruhové oblúky a pod..
- Riešenie problémov v miestach pretínania sa, či v miestach so spoločným koncovým bodom viacerých čiar.
- Zabezpečiť aby boli preskúmané všetky časti obrazu – aby sa nestalo, že určitá časť obrazu bude z procesu vektorizácie omylom vylúčená.

### Prehľadávanie rastra za účelom nájdenia bodu patriaceho k čiare

Pre účely nájdenia bodu ďalšej čiary netreba prehľadávať raster opäť od prvého bodu rastra, stačí pokračovať od miesta, kde naposledy ukončil prehľadávanie horeuvedený algoritmus. Nie je ani potrebné definovať nové riešenie, stačí použiť algoritmus s úpravou, v ktorej budú v prvom kroku preskočené body 1 a 2.

Algoritmus má niekoľko variantov, líšiacich sa vo zvolení východiskového bodu v jednom zo štyroch rohov rastra a tiež primárneho a sekundárneho smeru pohybu (doprava + nadol, doľava + nadol, doprava + nahor, nahor + doprava, ...)

### Pohyb masky v rastro

Táto časť sa zaoberá pohybom masky v rastro tak, aby sa pohybovala výlučne v časti rastra patriacej bodom technickej čiary. Pre algoritmus to znamená, aby posúval súradnice referenčného bodu masky tým smerom, v ktorom maska pokrýva najviac bodov.

Pre správne nastavenie algoritmu je potrebné definovať :

- možné smery pohybu,
- poradie výberu smeru pohybu,
- veľkosť kroku posuvu – t.j. počet bodov v smere osi  $x$  a  $y$ .

### Identifikácia grafických objektov typu čiara

Identifikácia čiar je v tomto prípade založená na sledovaní pohybu masky v rastro. Pričom je najväčšia pozornosť venovaná:

- počiatočnej polohe masky,
- poloha masky, v ktorej sa mení smer pohybu masky,
- koncová poloha masky – t.j. miesto, v ktorom už nie je možné pokračovať v pohybe masky,
- postupnosť opakujúcich sa zmien v pohybe masky.

Na identifikáciu rôznych typov čiar (úsečky, kruhové oblúky, kružnice, ...) doporučujeme použiť špecializované algoritmy, ktoré sú jednoduchšie modifikovateľné, prípadne nahraditeľné (efektívnejšími) bez rizika negatívneho ovplyvnenia ostatných použitých algoritmov. Takéto riešenie umožňuje i paralelné spracovanie, čo je jeho ďalšou výhodou.

### Jednoduchý algoritmus identifikujúci úsečky:

- Ulož počiatočný bod a postupuj vo zvolenom smere.
- Poloha masky, v ktorej dochádza k zmene smeru postupu, predstavuje koncový bod úsečky. Ulož ju ako bod a ulož i úsečku definovanú týmito dvoma bodmi.

Tento algoritmus dokáže veľmi rýchlo identifikovať úsečky, ktoré sú rovnobežné s definovanými smermi postupu. V prípade potreby (lomená čiara) môže algoritmus pokračovať v bode 1, pokiaľ je maska schopná pokračovať v pohybe po skončení kroku 2. Nedostatkom tohto algoritmu je skutočnosť, že nedokáže priamo identifikovať šikmé čiary, ktoré nezodpovedajú žiadnemu z definovaných smerov postupu. V tomto prípade sa ponúkajú dve možnosti :

- Použiť zložitejší algoritmus, identifikujúci šikmé čiary priamo z rastra.
- Ponechať jednoduchý algoritmus, ktorý rozloží šikmé čiary na postupnosť krátkych, navzájom kolmých čiar, a až v niektorom z nasledujúcich krokov použiť iný jednoduchý algoritmus, ktorý prehľadá vektorizované úsečky a zlúči úsečky, spĺňajúce isté pravidlá do šikmých čiar.

### Algoritmus identifikujúci i šikmé úsečky v rastro

Tento algoritmus na rozdiel od predošlého neidentifikuje úsečky okamžite pri zmene smeru pohybu masky, ale využíva pamäť, do ktorej si ukladá posledných  $X$  súradníc pozícií, v ktorých maska zmenila smer pohybu. Tieto pozície nazývame uzly. Algoritmus identifikuje úsečky s oneskorením. Pamäť je využívaná na to, aby v prípade jej naplnenia, prípadne ak maska dosiahla koniec čiary, sa medzi najstarším  $U_1$  a najmladším

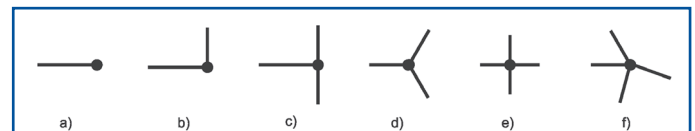
uzlom  $U_X$  preložila úsečka o šírke zodpovedajúcej veľkosti masky a vyhodnocuje sa, či i ostatné uzly ležia na tejto úsečke. V prípade že ležia, sú tieto uzly vymazané z pamäte tak, že v nej zostane len najstarší a najmladší bod a maska môže pokračovať v pohybe. V opačnom prípade sa úsečka postupne prekladá od najstaršieho uzla  $U_1$  k mladšiemu  $U_N$  kde  $N = 2, 3, \dots, (X-1)$ , čím sa odhalí uzol  $U_{NO}$  v ktorom nastala skutočná zmena smeru. Čiara medzi uzlom  $U_1$  a  $U_{NO}$  je identifikovaná ako úsečka bez ohľadu na to, či je šikmá vzhľadom na súradnicový systém alebo nie. Uzly  $U_1$  až  $U_{N-1}$  sú z pamäte odstránené a uzol  $U_{NO}$  sa stane najstarším uzlom  $U_1$  v pamäti. Maska môže postupovať v pohybe.

Rovnaký princíp možno použiť i pri identifikácii kruhových oblúkov a podobne. Rozdiel je v type čiary, ktorá je generovaná na posúdenie uzlov v pamäti. Je vhodné využiť Bresenhamové algoritmy rasterizácie čiar.

### Algoritmus identifikujúci čiary v sústave obsahujúcej pretínajúce sa čiary a čiary so spoločnými koncovými bodmi

Predchádzajúce algoritmy vďaka svojej jednoduchosti dokázali postupovať rýchlo. No počítajú s faktom, že v mieste, kde sa mení smer pohybu masky, existuje len jeden možný smer ďalšieho postupu. V technickom výkrese sa hojne nachádzajú body (uzly), v ktorých sa pretínajú dve čiary, prípadne body, z ktorých vychádzajú i tri čiary. Pri týchto bodoch je potrebné:

- určiť jednoznačný smer ďalšieho postupu masky,
- zabezpečiť, aby boli „prechádzané“ všetky smery postupu.

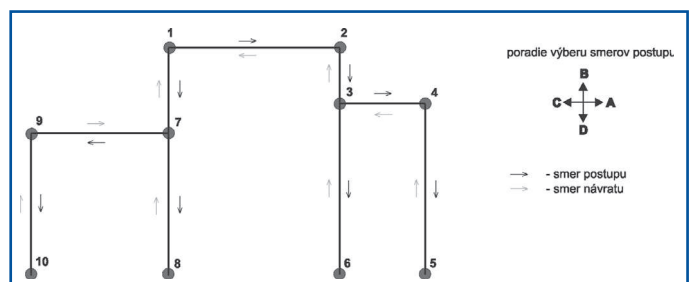


Obr. 3 Vrcholy rôzneho stupňa

Preto treba mať k dispozícii taký algoritmus, ktorý rieši i tieto otázky. Na tento účel je vhodné využiť **teóriu grafov**, kde **grafom** nazývame usporiadanú dvojicu  $(V,E)$ , kde sa nazývajú **vrcholy grafu** a je podmnožinou kartezianskeho súčinu  $a$  je to množina usporiadaných dvojíc nazývaných **hranami daného grafu**. Pre naše účely pod vrcholmi grafu rozumieme koncové body čiar, prípadne priesečníky a hranami grafu sú samotné čiary medzi dvoma vrcholmi. **Stupňom vrcholu „v“** v grafe  $G$  označujeme počet hrán, ktoré s daným vrcholom incidujú. Potom bod na obrázku 3 a) je vrchol 1. stupňa, bod 3 b) je vrchol 2. stupňa, body 3 c) a d) sú vrcholmi 3. stupňa a body 3 e) a f) predstavujú vrcholy 4. stupňa.

### Samotný algoritmus má tvar:

- Spracuj vrchol – určí stupeň, označ preskúmané smery a vyhodnoť možné smery postupu z vrcholu (napr. v smere hodinových ručičiek vzhľadom od naposledy preskúmanej cesty).
- Zisti či existuje nepreskúmaný smer.
  - Ak áno, podľa určených pravidiel vyber jeden z možných smerov a postupuj ním, kým nenájdeš ďalší vrchol. Ďalej pokračuj bodom 3.
  - Ak nie, zisti či existuje predchádzajúci vrchol.
    - Ak áno, vráť sa do neho a ulož čiaru medzi týmito bodmi do pamäte pokiaľ ešte nebola uložená. Ďalej pokračuj bodom 2.
    - Ak nie, ukončí algoritmus.
- Zisti, či sa jedná o nový vrchol
  - Ak áno, postupuj krokom 1.
  - Ak nie, postupuj krokom 2.



Obr. 4 Postup algoritmu v sústave čiar

*Pokračovanie v budúcom čísle.*



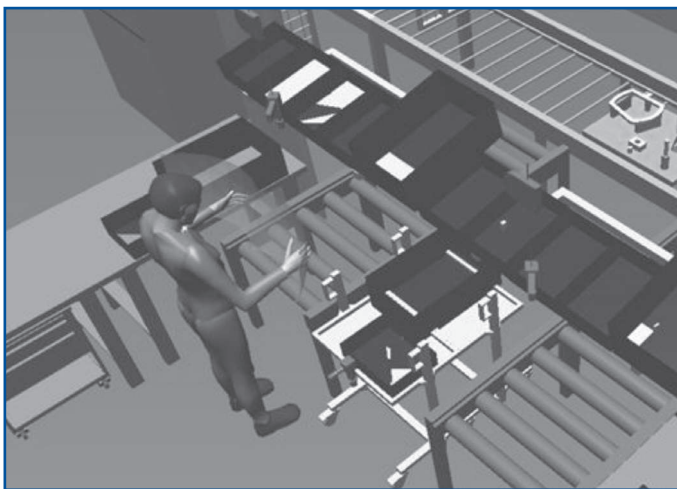
## Medzinárodný workshop DIGITÁLNY PODNIK

### Riešenia, o ktoré je záujem

Kto prv príde ten prv melie. Platí nielen v živote ale snáď ešte naliehavejšie v podnikovom prostredí.

#### Ako pracovať ešte rýchlejšie, efektívnejšie a hlavne bez chýb?

V dnešnej dobe jednoduché. Odpoveďou je **digitálny podnik**, nazývaný aj fabrikou budúcnosti.



Potrebuje rýchlo a bez prestojov vyvinúť nový výrobok, zmeniť výrobu na nový produkt? Dobre vieme, že hodina prestoja stojí obrovské peniaze.

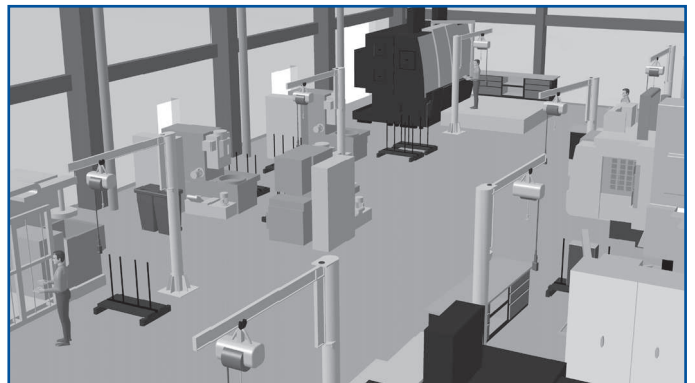


Ako bez prestojov, a zásahov do reálnej výroby otestovať nový produkt, doladiť jeho konštrukciu, navrhnuť nový, resp. upraviť existujúci výrobný systém a odhaliť všetky možné riziká a kritické miesta ešte pred spustením výroby? V súčasnej dobe nejde o nejakú víziu, ale o realitu, ktorá je schopná odpovedať na vysokú variabilitu výrobkov a neustále inovácie procesov a výrobkov. Jej cieľom je udržať, či zlepšiť konkurencie-

schopnosť podniku – zefektívňovaním výrobných procesov a ponukou žiadaných produktov. Netýka sa však len výroby samotnej, umožňuje dôkladnú analýzu nového výrobku, personálneho zabezpečenia, zohľadňuje všetky významné ekonomické ukazovatele a aspekty.



Digitálny podnik je unikátnym integrovaným nástrojom, kde „naživo“ v trojrozmernom prostredí výrobnej haly, prevádzky implementujete zmeny a inovácie a testujete výhodnosť navrhovaných variantov. Nenahraditeľnou výhodou je nielen komplexnosť riešení, ktoré digitálny podnik poskytuje ale aj jeho jednotná dátová základňa. Tá je významným prínosom pri hľadaní potenciálov produktivity a rastu konkurenčnej schopnosti v interdisciplinárnom ponímaní. O tento typ riešení prejavujú firmy obrovský záujem. Niet sa čo čudovať, veď so stále sa skracujúcim intervalom obmeny a inovácie produktov sa plánovanie výrobných zmien stáva nevyhnutne nepretržitým a kontinuálnym procesom.



#### Chcete sa dozvedieť o digitálnom podniku viac?

Máte jedinečnú možnosť klást' otázky a diskutovať o riešeniach a možnostiach tohto nástroja s najvýznamnejšími odborníkmi v tejto oblasti.

Kde? Holiday Inn, Žilina. Kedy? 10. - 11. 6. 2008.

[www.slcp.sk/dp2008](http://www.slcp.sk/dp2008)



# Inovace a jejich efektivnost (problémy teorie, praxe a výuky)

> prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc.

## Abstract

Even if are innovations considered as main key to economic development but information about innovations, innovation systems and innovation efficiency are spread very slowly. There are different, frequently opposite opinions what we can consider as innovations and which way to express its benefits for given company or for national economic

## Definice inovací

I když jsou inovace všeobecně pokládány za klíč k hospodářskému rozvoji, informace o inovacích, inovačních systémech a inovační výkonnosti se prozatím rozvíjejí jen velmi pozvolna. Panují rozdílné, často i protichůdné názory na to, co vůbec za inovace považovat a jakým způsobem vyjadřovat jejich přínosy pro konkrétní podnik, popř. pro národní hospodářství.

Jako první použil termín inovace pro ekonomickou oblast J.A. Schumpeter (7), který za inovace považoval absolutní novinky v oblasti výrobní techniky, výrobků, surovin, organizace výroby a otevírání nových trhů. Postupně začali jednotliví autoři od tohoto Schumpeterova pojetí inovací ustupovat ve prospěch chápání inovace jako relativní novinky ve vztahu k určitému trhu, podniku apod. Nejdále dospěl v tomto smyslu F. Valenta (9), který za inovace považuje jakoukoliv změnu ve vnitřní struktuře výrobního organismu. Tuto tendenci je možné zevšeobecnit v tom smyslu, že v současné době se termín inovace používá téměř výlučně v tomto relativním smyslu. V tzv. manuálu Frascati (4), který slouží za základ statistického sledování technického rozvoje a inovací je za vědecké a technické inovace považován přenos myšlenky na nový nebo zlepšený výrobek, uváděný na trh, na nový nebo zlepšený provozní postup používaný v průmyslu nebo obchodu nebo na nový přístup v sociální službě. Přitom musí platit, že technické inovace vytvářejí nové výrobky, postupy a významné technické změny ve výrobcích a postupech. Z této definice vyplývá, že za inovace jsou považovány pouze ty případy, kdy dochází k významné změně. V Programu podpory inovací výrobků, technologií a služeb INOVACE, který byl schválen Usnesením vlády č. 414/2004 dne 28.4.2004 a jehož pravidla byla upravena v září 2004 se naproti tomu za inovace považuje obnova a rozšíření škály výrobků a služeb a s nimi spojených trhů, vytvoření nových metod výroby, dodávek a distribuce, zavedení změn řízení, organizace práce, pracovních podmínek a kvalifikace pracovní síly. Z porovnání s předcházejícími definicemi vyplývá, že se stírá požadavek na hloubku změny, neboť za inovace se považuje i pouhá obnova výrobku. Rovněž u nových metod výroby, změn řízení a kvalifikace se nezdůrazňuje nutnost, aby se jednalo o podstatnou změnu. Praxe ale ukazuje, že inovace nízkých a vysokých řádů mají rozdílný dopad pro podniky, jiné požadavky na jejich realizaci a jiný dopad na efektivnost. Toto rozlišení intenzity inovací má zásadní význam pro řízení inovačních procesů a pro budování marketingové strategie podniku.

Skutečnost, že se požadavci Programu nezdůrazňují nutnost dosáhnout určité míry novosti změny se může nepříznivě projevit v tom, že se podniky ve snaze získat podporu v rámci daného programu budou orientovat převážně na inovace nižších řádů, které budou schopny snadněji realizovat. I když jim realizace může krátkodobě i přinést určité vylepšení ekonomických parametrů, dlouhodobá orientace tímto směrem může vést k faktickému narůstání opoždění za předními světovými výrobci.

## Efektivnost inovací

U Schumpetera (7) je v jeho první knize východiskem diskuse o inovačním zisku (tj. o „podnikatelském zisku“) snižování nákladů na výrobky vlivem „nových kombinací“ výrobních faktorů jako projevu vůle a činu „podnikatele“. Na rozdíl od jiných autorů, které cituje, Schumpeter považuje „normální“, průměrný zisk za součást nákladů jako „prémii za riziko“ nebo „manažerskou odměnu“. Opravdovým ziskem u Schumpetera je pouze přebytek



příjmů nad takto jím definovanými náklady, který se dostavuje jako následek inovace. Tento podnikatelský zisk je poměrně nízký, postupně jej ubývá s tím, jak se obdobných nových kombinací zmocní imitacími podnikateloví následovníci. Bez ohledu na tyto teoretické představy o možnosti vyjádření efektů z inovací konstatuje Kuznets (3), že existuje nedostatek indikátorů, které by byly schopny vyjádřit inovační input a output, což představuje největší překážku při výzkumu úlohy inovací v ekonomických procesech. K tomuto názoru se připojují Acs a Audretsch (1), kteří konstatují, že se sice v poslední době objevila řada publikací, které se zabývají možnostmi kvalitativního měření v oblasti výzkumu a vývoje, ale s tím, že pouze v malé míře tyto metody umožňují přímé měření inovačních vstupů, resp. výstupů. Oba autoři hovoří v této souvislosti o tzv. proxyvariabilních veličinách, za které na straně vstupu považují např. náklady na výzkum a vývoj a na straně výstupu počet patentů. Nespolehlivost těchto údajů podle obou autorů spočívá v tom, že nikoliv všechny patenty se stanou inovacemi a naopak nikoliv všem inovacím patenty předchází. Pakes a Grilliuches k tomu dodávají, že „patenty jsou nedostatečným indikátorem (pro inovační output), zvláště pokud nejsou všechny nové inovace patentovány a patenty mohou vykazovat velmi rozdílné ekonomické dopady“ (Pakes, Grilliuches 1980, s. 378).

Možnostem vyjádření efektivnosti inovačního procesu na základě ekonomických ukazatelů se věnoval Valenta. Ve své poslední publikaci (8) dochází k závěru, že lepší hospodářské výsledky podniku, obecně tedy změna ekonomického chování podniku vůči okolí, je produktem nejen inovačních akcí ve výrobě, nýbrž je také produktem inovací nevýrobních, uskutečňovaných v řídicích a obslužných činnostech podniku a také je silně ovlivněna okolím, například změnami v cenách nakupovaných komponentů a investičních statků a také tím, zda se podniku podaří dosáhnout při prodeji vlastních výrobků příslušných objemů a tržních cen, s jakými ve smyslu ideálního efektu počítal při rozhodování o jisté inovační akci ve výrobě. Podle tohoto autora různé účetní operace s jinými provozními a finančními výnosy a náklady mohou pozitivní efekty z úspěšných inovačních akcí ve výrobě vylepšit nebo zhoršit, nemožou však natrvalo převrátit záporný efekt z pasivity a neúspěšných výrobních inovací v ziskový hospodářský výsledek podniku. Například prodej majetku nebo operace s rezervami a opravnými položkami mohou pouze na rok nebo na dva roky zastítn negativní efekty neúspěšných výrobních inovačních akcí, velmi brzy se však tyto jejich negativní efekty projeví také ve ztrátovém hospodářském výsledku podniku podle Z těchto důvodů výkaz zisků a ztrát poskytuje možnost získat pouze velmi hrubou představu o vlivu souhrnného inovačního procesu ve výrobě na hospodářské výsledky, který by mohl sloužit jako negativní zpětná vazba ve smyslu nositele informace o akceptování inovačního procesu tržním okolím (hodnocení „ex post“). Vzhledem k tomu, že výkaz zisku a ztrát je členěn do druhových položek, kdy například v položce osobních nákladů jsou zahrnuty veškeré osobní náklady a v položce výrobní spotřeby veškeré materiálové náklady a nakupované služby, nelze ekonomický efekt výrobních inovačních akcí zjistit s využitím tohoto finančního výkazu.

Z dosavadního rozboru můžeme učinit tento předběžný závěr: možnost, jak vyjádřit efektivnost a dopady inovací na podnik v podobě propočtu úspory nákladů, popř. zisku, vyvolaného uvedením inovovaných výrobků na trh je zatížena řadou rizik a nedokonalostí. Problém je v tom, že pokles nákladů na nezměněné výrobky a vliv nového výrobku na cenu se nepromítá do přírůstku zisku (popř. na jeho základě konstruovaných dalších ukazatelů, jako např. hodnota přidaná zpracováním, produktivita práce apod.) bezprostředně, protože mezi snížením nákladů a hospodářským výsledkem stojí řada dalších nákladových a výsledkových položek, které ovlivňují výsledný čistý zisk. Sem patří další položky výkonové spotřeby, osobních nákladů, odpisů, nákladů administrativy, saldo finančních výnosů a nákladů popř. mimořádných hospodářských výsledků. V této souvislosti lze formulovat výzkumnou hypotézu, že toto přímé vyjádření inovačních efektů bude buď nemožné nebo značně nespolehlivé.

Ze studií, organizovaných mezinárodním ústavem aplikované systémové analýzy (IIASA, 1982-1985) v Laxenburgu vyplynulo, že podnikatelsky orientované firmy inovační aktivitu nehodnotí izolovaně. Většinou celkově posuzují, jak realizace inovací přispěla k plnění základních cílů podniku, vyjádřených např. časovými řadami růstu zisku, kapitálu a pod.

Rovněž zkušenosti z USA ukazují, že ze souboru 57 podnikatelů jich pouzeměně než polovina byla schopna vyčíslit podíl jednotlivých výrobních na zisku. R.Kaplan, profesor účetnictví na Harvard Business School tvrdí: „Nikdy jsem nebyl v závodě, ve kterém by se vědělo, kolik vlastně stojí produkované výrobky“. Největší zdroj nepřesností je podle Quinna (5) zpravidla v chybném rozvrhování režijních nákladů. Možnost a věrohodnost vyčíslení přínosů, spojených s realizací konkrétních inovací je v přímé závislosti na hloubce realizované inovace. Zatímco u inovací evolučního charakteru může být takovýto propočet poměrně spolehlivý, u revolučních inovací jsou tyto propočty velmi nereálné, často i neuskutečnitelné. Praktické zkušenosti ukazují, že podniky nejsou schopny dostatečně přesně odhadnout ani náklady na vyřešení a zavedení inovace, ani výši efektů, které v souvislosti s touto inovací vznikají.

Odhad přínosů inovací bývá nepřesný a neúplný proto, že v momentu zahájení programu se nedaří odhadnout všechny možnosti aplikací, vedoucí často ke vzniku synergického efektu. Tyto a další okolnosti vedly J. B. Quinna k tvrzení: „Každý, kdo si myslí, že může kvantitativně zdůvodnit své rozhodnutí (v oblasti zásadních výrobních inovací - pozn. aut.), je buď lhářem nebo hlupákem... Je zde příliš mnoho neznámých a proměnných. Nakonec každý musí využít intuici, komplexní přístup, který se získává pouze zkušenostmi“ - srov. (5). Stejně kritičtí jsou k finančním ukazatelům i Kaplan a Norton, když říkají: „Finanční měřítka jsou pro vedení a vyhodnocování podnikových aktivit v konkurenčním prostředí neadekvátní. Dostatečně přesně nezachycují většinu hodnot, které manažeři v daném účetním období vytvořili, nebo naopak „prohospodařili“. Finanční měřítka „vyprávějí“ jen část příběhu o minulých aktivitách, nikoliv celý příběh, a nemohou se proto stát vodítkem pro současně ani zítřejší aktivity vytvářející budoucí finanční hodnoty“. (2)

Tyto názory spolu s předcházejícím rozboru můžeme shrnout v tom smyslu, že v podnikové praxi je k dispozici mnoho cenných údajů a informací, které nelze měřit shora popsanými ekonomickými nástroji, ale bez kterých by obraz o finanční situaci firmy nebyl úplný a pravdivý. Dokonce lze říci, že některé jevy, které nelze vyjádřit finančními ukazateli, předcházejí, ovlivňují a doprovázejí výsledky hospodaření.

#### Nefinanční ukazatelé posuzování efektivity inovací

Komplexní analýza proto musí brát v úvahu i tyto informace, vhodně je zpracovat a posléze aplikovat do celkového hodnocení a závěrů podle účelu kterému má sloužit. Tyto ukazatele lze označit jako nefinanční ukazatele – non-financial indicators. Na rozdíl od ukazatelů finančních nejsou založeny na účetních standardech, protože jak jsme ukázali tyto standardy nejsou schopny některé stránky firemní činnosti vůbec, nebo jen neúplně postihnout. Jen stěží lze finančními ukazateli charakterizovat všechny aspekty aktivity firmy, která nachází vyjádření v cílech a strategické linii firmy ve všech svých aspektech (výroba a produkce, marketing a prodej, personální zabezpečení, výzkum a vývoj, vnější ekonomické prostředí atd...). Rovněž z hlediska predikce vývoje jsou nefinanční ukazatele daleko vhodnější než ukazatelé finanční. Nefinanční ukazatele tak umožňují vyšší analýzu a stávají se tak dokonalejším nástrojem firemního managementu.

Pro nepřímé vyjádření inovačních efektů lze použít řadu přístupů, jako např.:

- inputů inovačního procesu,
- na základě vyjádření vlivu faktoru času,
- na základě posouzení předpokladů absorpce inovace vnitřní strukturou daného výrobního organizmu,
- na základě odhadu přijetí výrobku trhem.

V dalším se omezíme na možnosti posouzení přijetí výrobku trhem. Především v případech, kdy nebyl výrobek dosud uveden na trh, je možné o předpokládané efektivity výroby soudit na základě posouzení situace na trhu. Pokud bude možnost výrobek ve velkých objemech prodávat, pro prodej budou vytvořeny potřebné předpoklady a výrobek bude nabízen za cenu, odpovídající jeho kvalitě, je možné vyslovit předpoklad, že i dosahovaná efektivity bude na požadované úrovni. Čím méně budou tyto parametry splněny, tím bude i nižší očekávaná efektivity výrobku.

U produktů, které jsou na trhu kratší dobu se efekt v podobě výrazného zvýšení tržního podílu a efektivity oproti stávajícímu řešení nemusí vzhledem k faktoru času plně projevit. V těchto případech je možné se pokusit o odhad potenciálního vývoje odbytu. Výrazné přírůstky odbytu a efektivity je možné očekávat především tehdy, jestliže inovace:

- výrazně technicky překonává své předchůdce, popř. Konkurenty v parametrech, relevantních pro uživatele,
- má vysoký stupeň progresivity, projevující se v časovém předstihu před konkurencí při uvedení na trh,
- zajišťuje příznivější poměr mezi parametry a cenou, než stávající vlastní, popř. konkurenční řešení,
- představuje zcela nové řešení, umožňující získat význačné nové zákazníky,
- nepovede bezprostředně k výraznému nárůstu odbytu, ale přesvědčí potenciální zákazníky o schopnosti řešit složitá zadání, tj. umožní zvýšit image inovátora,
- povede v ekonomicky významném rozsahu k uspokojování nových potřeb,

#### Závěr

Ze studie vyplývá nutnost jednoznačně definovat inovace, jejich hloubku a progresivitu. Nelze dopustit, aby se stírala hranice mezi inovacemi a invencemi, mezi progresivními a „udržovacími“ inovacemi a mezi nepodstatnými a výraznými kvalitativními změnami. Bohužel i nejnovější program podpory inovací tyto požadavky nerespektuje a tím vyvolává nebezpečí, že i nadále bude vznik progresivních kvalitativních inovací rozměřován nepodstatnými změnami, popř. zaměřován takovými výsledky výzkumu a vývoje, které nelze za inovace považovat.

Při hodnocení inovací je nezbytné respektovat skutečnost, že vypovídací schopnost tradičních finančních ukazatelů je v souvislosti s hodnocením inovací velmi omezená. Je proto nezbytné finanční pohled na inovační proces a na inovace doplnit i nefinančními ukazateli, kteří umožňují posuzovat hloubku změny a progresivitu inovace, schopnost určitého výrobního organizmu konkrétní inovaci realizovat a existenci tržního potenciálu pro připravovanou inovaci. Pokud budou tyto podmínky splněny, lze očekávat, že připravovaná inovace bude v dostatečně míře efektivity. Problematika, spojená se zjišťováním efektivity v jednotlivých fázích inovačního procesu by měla najít adekvátní vyjádření i ve výuce na vysokých školách.

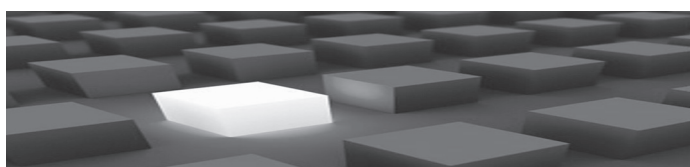
Na jednotlivých fakultách a katedrách jsou vypisovány kurzy, zaměřené na inovace a na inovační proces, ve kterých se ale velmi často otázky efektivity neřeší vůbec nebo pouze okrajově. Rovněž na ekonomických vysokých školách se pozornost výkladu soustřeďuje především na otázky managementu a marketingu, zatímco problematika efektivity se pozornost věnuje pouze marginálně.

#### Literatura:

1. Acs, Z. J. - Audretsch, D.B.: Innovation durch kleine Unternehmen. - Sigma Verlag, Berlin, 1992.
2. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Balanced Scorecard. - Manag. Press, Praha,
3. KuznetS.: Inventive Activity: Problems of Definition and Measurement. In: R.R. Nelson, Princeton, 1962
4. Příručka Frascati. - AIP ČR, Praha, 1997
5. Quinn, J.B.: Large Scale Innovation: Managing Chaos. - Tuck Today, June 1985
6. Scherer, F.M.: The Propensity to Patent. In: International Journal of Industrial Organization, 1/1983
7. Schumpeter, J.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. - Duncker und Humboldt, Berlin, 1987
8. Valenta, F.: Inovace v manažerské praxi. - Velryba, Praha 2
9. Valenta, F.: tvůrčí aktivity-inovace- efekty. - Svoboda, Praha, 1969

#### prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc.

Vysoká škola manažerské informatiky a ekonomiky, a. s.  
Vltavská 14/585  
150 00 Praha 5  
vsmie@vsmie.cz



## Zaujímavosti

### EÚ sa hnevá, Čechov nasledujú ďalší

Lotyšsko podpíše v stredu s USA memorandum, ktoré Lotyšom otvorí možnosť cestovať bez víz do USA, informoval lotyšský prezident Valdis Zatlers. V ten istý deň podpíšu Američania podobnú bilaterálnu dohodu s Estónskom, ktoré tento krok avizovalo už minulý týždeň. Kritici bilaterálnych krokov si myslia, že memorandum narušuje autoritu EÚ v jej vízovej a pohraničnej politike.

Podobný dokument so Spojenými štátmi, ktorý vyvoláva spory medzi členmi EÚ, podpísalo vo februári ako prvé Česko. Podpísať memorandum príde podľa Zatlersa do Rigy americký minister pre vnútornú bezpečnosť Michael Chertoff. V ten istý deň za rovnakým účelom navštívi Tallinn.

Oznámenie prišlo krátko pred štvrtkovým rokovaním Chertoffa v Slovinsku, kde bude o vízach hovoriť s predstaviteľmi Európskej únie. Tá sa k uzatváraniu bilaterálnych memoránd stavia kriticky a presadzuje jednotný postup všetkých 27 členských krajín únie. Estónsko a Lotyšsko sa napriek týmto výhradám ako noví verní spojenci USA rozhodli nasledovať príklad Česka.

Pristúpením k americkému programu pre bezvízový styk sa krajina vždy zaväzuje poskytovať Američanom o cestujúcich osobné údaje, ktoré sú vraj podrobnejšie ako tie, na ktorých sa dohodla so Spojenými štátmi Európska únia. Kritici bilaterálnych krokov si myslia, že memorandum narušuje autoritu EÚ v jej vízovej a pohraničnej politike.

Na rokovaní veľvyslancov krajín EÚ minulý týždeň v Bruseli Česi súhlasili s tým, že dáta, ktoré si vymenia s Američanmi, budú v súlade s dohodou o výmene údajov cestujúcich v leteckej doprave medzi EÚ a USA. Komisia sa pôvodne obávala, že pre dohodu medzi USA a Českom by mohli Američania odstúpiť od dohody s úniou.

V dokumente o výmene údajov je totiž obsiahnutá aj klauzula, podľa ktorej môže Washington od dohody jednostranne odstúpiť, ak by ju Európska únia porušila.

Slovinský minister zahraničných vecí Dimitrij Rupel, ktorého krajina únie v súčasnosti predsedá, vo štvrtok potvrdil, že Európska únia má stále výhrady k bilaterálnym dohodám o bezvízovom styku s USA, ktoré chcú Spojené štáty uzatvárať s jednotlivými členskými štátmi EÚ.

Zatiaľ turistické víza do USA nepotrebujú staré členské štáty EÚ s výnimkou Grécka, z nováčikov únie zatiaľ bezvízová prax platí len pre Slovinsko. Na druhej strane Američania nepotrebujú víza pri cestách do žiadnej z krajín EÚ.

Zdroj: ČTK

### Získame či stratíme?

Príchod novej meny ovplyvní úspory aj finančné dlhy ľudí. Ak sa Slovensko na budúci rok zaradí medzi krajiny, v ktorých sa platí eurom, úrokové sadzby už nebude určovať Národná banka Slovenska v Bratislave, ale Európska centrálna banka v nemeckom Frankfurtu.

Zmena vo výnosnosti bankových vkladov či v úrokoch pri splácaní hypoték pritom nebude až taká výrazná, pretože slovenské sadzby sa v súčasnosti výrazne podobajú na európske.

Pôžičky, kde sú úroky naviazané na slovenské medzibankové sadzby, najčastejšie BRIBOR, sa od Nového roka automaticky začnú odvíjať od podobných európskych medzibankových sadzieb - EURIBOR.

Rozdiel medzi týmito sadzbami je už v súčasnosti veľmi malý, iba do jednej desatiny percenta. Do konca roka by mal ešte klesnúť a slovenské medzibankové úroky by sa mali najneskôr na prelome rokov úplne vyrovnáť so sadzbami v západnej Európe.

### Dohodnuté úroky zostanú

Prechod na euro sa vôbec nedotkne vopred dohodnutých úrokov, a to pri vkladoch, ako aj úveroch. Ak teda dlžník spláca hypotéku napríklad 1,8 milióna korún mesačne sumou 10 400 korún pri zafixovanom úroku 5,5 percenta, úrok ostane rovnaký až do konca doby viazanosti, ktorú má klient dohodnutú s bankou.

Od januára 2009 sa prepočíta len výška splátky oficiálnym konverzným kurzom, ktorým sa budú koruny vymieňať za eurá, na približne 320 eur. Celková výška úveru by podľa aktuálneho kurzu koruny oproti euru zodpovedala 55 320 eurám.

Podobne to bude s existujúcimi finančnými zmluvami, kde sú do budúcnosti dohodnuté výplaty v korunách. Na prelome rokov sa iba prepočítajú konverzným kurzom, zmluvy pritom ostanú v platnosti.

Napríklad ak má niekto uzatvorené úrazové poistenie, kde v prípade zlomeniny nohy má nárok na odškodnenie 5000 korunami, tak od Nového roka sa táto suma prepočíta na približne 154 eur.

### Zárobky v korunách, splátky v eurách

Ľudia, ktorí dostávajú plat v korunách, no splácajú už v súčasnosti pôžičku v eurách, prestanú mať od januára dodatočné náklady na zmenu korún na eurá. Na druhej strane prídu o výhodu, keď im pre silnejúcu korunu výška splátok v eurách klesala. Doterajší úrok sa im však nezmení do skončenia doby, na ktorú je pevne stanovený.

Vklady v iných menách ako sú eurá a koruny budú platiť aj naďalej ako sporenie v cudzej mene. Nezmení sa ani ich úročenie. Len pri prepočte zostatku a úrokov na domácu menu sa už bude vychádzať z aktuálneho kurzu danej meny k európskej. Okrem euro vkladov majú ľudia najčastejšie peniaze uložené ešte v dolároch a vo švajčiarskych frankoch.

Zdroj: ČTK

### Produktivita a Inovácie

Dvojmesačník  
Slovenského centra produktivity



v spolupráci

s Ústavom konkurencieschopnosti a inovácií ŽU  
a so Strojníckou fakultou Žilinskej univerzity

ISSN 1335-5961

Reg. číslo MK SR: 2290/2000

Náklad: 1000ks

#### Adresa redakcie:

SLCP

Univerzitná 1, 010 08 Žilina

tel.: 041 / 513 2749

fax: 041 / 513 1502

e-mail: casopis@slcp.sk

internet: www.slcp.sk

#### Vydavateľ:

Slovenské centrum produktivity  
Univerzitná 1, 010 08 Žilina

#### Redakčná rada:

prof. Ing. M. Gregor, PhD.

prof. Ing. Š. Medvecký, PhD.

prof. Ing. B. Mičieta, PhD.

prof. Ing. J. Živčák, PhD.

doc. Ing. P. Magvaši, CSc.

doc. Ing. Š. Lednár, CSc.

doc. Ing. J. Buday, CSc.

Ing. P. Ondrejka

Ing. M. Klacková

#### Grafická úprava:

Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

#### Tlač:

KRUPA print

Hollého 7, 010 50 Žilina

e-mail: krupa@krupaprint.sk

#### Zadané do tlače:

25. 2. 2008

#### Cena:

55 Sk

#### Objednávka predplatného:

SLCP

Univerzitná 1, 010 08 Žilina

e-mail: casopis@slcp.sk

- Jednotlivé články vyjadrujú názory autorov a nemusia byť vždy totožné so stanoviskami vydavateľstva a redakcie. Nevyžiadané rukopisy a fotografie sa nevracajú.

- Kopírovanie, znovu publikovanie alebo rozširovanie ktorejkoľvek časti časopisu sa povoľuje iba so súhlasom vydavateľa.

- Redakcia si vyhradzuje právo krátenia a upravovania jednotlivých príspevkov zasláných autormi na publikovanie.

#### Fotografia na obálke:

1. strana zdroj: SLCP

V ďalšom čísle uvidíme:

DVOJMESAČNÍK  
SLOVENSKEHO CENTRA PRODUKTIVITY  
ÚSTAVU KONKURENCIESCHOPNOSTI A INOVÁCIÍ ŽU  
STROJNÍCKEJ FAKULTY ŽILINSKEJ UNIVERZITY

# Produktivita a Inovácie

## LOGISTIKA

- Riadenie logistického reťazca
- Reverzná logistika
- Virtuálne riadiace systémy a tréning operátorov
- Špedičné služby
- Optimalizácia prepravných trás
- Analýza a redukcia zásob

## Objednávka časopisu Produktivita a Inovácie

Cena jedného výtlačku aktuálneho ročníka je 55 Sk. Pre členov SLCP je časopis zdarma

Meno a priezvisko	
Ulica, číslo	
Spoločnosť	
PSČ a mesto	
IČO / DIČ	
Tel. / Fax	
E-mail	
Dátum	
Podpis, pečiatka	

Nie sme členom SLCP a objednávame si predplatné časopisu Produktivita a Inovácie (450 Sk / rok vrátane poštovného a balného)

Číslo	1/2008	2/2008	3/2008	4/2008	5/2008	6/2008
Počet kusov						

Objednávku nám môžete zasláť na adresu: **SLCP – Produktivita a Inovácie, Univerzitná 1, 010 08 Žilina**  
alebo e-mailom na adresu: **casopis@slcp.sk**,  
viac informácií získate na telefónnom čísle: **041/513 5072**

# Pohľad do budúcnosti



## Digitálny podnik 2008



- ▶ Chcete poznať súčasný smer vývoja a trendy v oblasti Digitálneho podniku a digitalizácie?
- ▶ Pracujete v oblasti virtuálneho projektovania a chceli by ste sa dozvedieť o novinkách z oblasti Rapid technológií?

Ponúkame vám príležitosť stretnúť sa s najvýznamnejšími osobnosťami z oblasti vývoja a priemyslu z krajín EÚ a Slovenska.

Cieľom podujatia je prezentovať najnovšie trendy vývoja a skúsenosti s aplikáciou nástrojov Digitálneho podniku

Miesto konania: **Žilina, Holiday Inn**  
Dátum: **10. - 11. júna 2008**

Rokovací jazyk: slovenský, anglický (simultánny preklad)

### Odborný garant podujatia:

Stredoeurópsky technologický inštitút (CEIT)

### Organizátor:

Slovenské centrum produktivity (SLCP)

Univerzitná 1, 010 08 Žilina

tel.: +421-41-5135072

e-mail: dp2008@slcp.sk

### Spolorganizátori:

Ministerstvo hospodárstva SR

ManuFutureSK

Žilinská univerzita v Žiline

ATH Bialsko Biala, Poľsko

**Registrácia** je možná poštou alebo prostredníctvom internetu. Pre informácie ohľadom prednášajúcich a detailov workshopu navštívte náš internetový portál. Pomôžeme vám tiež pri zabezpečení ubytovania. Každý registrovaný účastník dostane zborník prednášok na CD a ďalšie materiály.

[www.slcp.sk/dp2008](http://www.slcp.sk/dp2008)