

PRVÝ ČASOPIS O PRIEMYSELNOM INŽINIERSTVE NA SLOVENSKU

DVOJMESAČNÍK

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

Produktivita a Inovácie

► číslo: 3/2010

► ROČNÍK: 11

Automatizácia

**Vývoj sústružníckych
strojov**

*pre najvyššiu produktivitu
a presnosť výroby*

Transfer technológií
Made in Slovakia

Svetové riešenia
pre priemysel zo Žiliny

► ISSN 1335-5961



9 771335 596100 05



13. NÁRODNÉ FÓRUM PRODUKTIVITY

19.–20. októbra 2010, Holiday Inn Žilina



VYSTÚPENIA ODBORNÍKOV – WORKSHOPY – STRETNUTIA

Priemyselné inžinierstvo v kontexte vývoja moderných výrobných systémov

Témy prednášok a odborných seminárov počas podujatia sú formulované na základe prieskumu v slovenskom priemysle. Snažíme sa zodpovedať najčastejšie požiadavky na riešenia problémov zo strany podnikov ako:

1. Riadenia a návrh logistického systému.
2. Štandardizovaná práca.
3. A3 Report.
4. Overenie návrhu a optimalizácia pracovísk.
5. Návrh systému sledovania a riadenia logistických prostriedkov.
6. Návrh systému údržby Lean Tekových systémov.
7. Zavádzanie štíhlej výroby.
8. Efektívny vzdelávací systém.

www.slcp.sk/nfp



Editorial



Pokrízové oživenie európskeho strojárstva signalizuje trendy v automatizačnej technike, ktoré neobídu ani Slovensko.

Vzhľadom na význam efektívnosti využívania energií a šetrnosti vo výrobe sa stále častejšie stretávame s pojmom „zelená automatizácia“. Odvetvie automatizácie ako také si uvedomuje svoju zodpovednosť a úlohu v politike životného prostredia a nastúpilo cestu aktívneho spoluvytvárania vízie „zeleného“ sveta. Ide predovšetkým o to, aby boli presadzované technológie, ktoré sú šetrné k zdrojom. Toto spĺňajú inovačné riešenia robotiky a automatizácie.

Už teraz sa odborníci z tohto odvetvia zhodujú, že záujem o tieto riešenia narastá. Hlavným motivátorom pre zelenú automatizáciu je podľa Dr. Michael Wenzela, jednatelia Reis Robotics snaha spoločnosti nežiť na náklady budúcich generácií a citelne a dlhodobo znížiť spotrebu zdrojov bez toho, aby bolo nutné hľadať a robiť kompromisy v kvalite života.

Šetrné zaobchádzanie so zdrojmi sa stáva stále významnejším faktorom úspechu a konkurencieschopnosti výrobných podnikov. K dosiahnutiu tohto cieľa môže prispieť automatizačná technika. Výrobcovia automatizačnej techniky ponúkajú v podobe svojich riešení zákazníkom významný úsporný potenciál. Už dávno prišli na trh s riešeniami zabezpečujúcimi efektívne využívanie zdrojov, redukciu emisií, pričom riešia efektívnosť využívania zdrojov v celom životnom cykle produktu. Dopyt po takýchto technológiách na trhu narastá aj vďaka narastajúcim cenám energií a zmenšujúcim sa zásobám zdrojov.

Vďaka nasadeniu robotov, montážnej techniky a priemyselnému spracovaniu obrazu je možné dosiahnuť podstatné zníženie výrobných nákladov pri súčasnom zvýšení kvality. Výhody pre výrobcu sú oveľa rozsiahlejšie a o tých najpodstatnejších sa dočítate vo vnútri časopisu.

Okrem ekologickej výroby a ekologických výrobkov je celosvetový pokrízový stav v oblasti robotiky charakterizovaný ďalšími úlohami, ktoré musia výrobcovia robotov riešiť. Konkrétne smerovanie a trendy v tejto oblasti sú popísané v článku Robotika na ceste vzostupu.

Prajem Vám príjemné čítanie.

Ing. Martina Klacková
redaktor

editorial	
Editorial	1
obsah	
Obsah	2
automatizácia	
Robotika na ceste vzostupu	3-5
Prečo investovať do robota	6
Vývoj sústružníckych strojov pre najvyššiu produktivitu a presnosť výroby	7-9
inovácie	
Transfer technológií Made in Slovakia Inovácie a ich transfer do priemyselnej praxe	10-11
automatizácia	
Smery vývoja humanoidných robotov	12-14
inovácie	
Návrh modelu zlepšovania podnikových procesov v podmienkach malého a stredného podniku	15-17
digitálny podnik	
Svetové riešenia pre priemysel zo Žiliny	18-19
ergonómia	
Ergonómia v priemysle	20-21
inovácie	
SLCP Consulting, s.r.o. ocenený ako najlepší inovátor	22-23
zaujímavosti a projekty	
Európa v roku 2020	24-25
Ekonomická nálada v EÚ	25
produktivita	
Národná cena produktivity 2010	26
zaujímavosti a projekty	
Automobilky vyrobí viac	27
Textilky zlepšujú tržby a prijímajú ľudí	27
Fínsko je prvou krajinou sveta, kde má každý nárok na internet	27
zelené inovácie	
Prvá osmotická elektrárňa bola spustená	28

Obsah

7-9



12-14



22-23



24



Robotika na ceste vzostupu

Ing. Martina Klacková

IFR – International Federation of Robotics (Medzinárodná federácia pre robotiku) so sídlom vo Frankfurtu pozvala medzinárodnú tlač na diskusiu s poprednými osobnosťami vo svete robotiky na tému „Budúcnosť robotiky“ v rámci konania svetového veľtrhu AUTOMATICA 2010 v Mníchove.

Ake Lindqvist, prezident IFR a viceprezident ABB Robotics, ako prvý prezentoval údaje o celosvetovom vývoji v oblasti robotiky. Následne prebeh-

la diskusia najväčších dodávateľov robotov z Európy, Japonska a Severnej Ameriky.

V závere sa odborníci zhodli, že treba hovoriť o prekonaní obdobia krízy a že robotika je opäť na ceste vzostupu. Automobilový priemysel bude ako vyplynulo z diskusie naďalej hlavnou hnacou silou v sektore robotiky pre najbližšie roky. Zásadnými výzvami pre oblasť robotiky sa v súčasnosti stáva použitie nových materiálov, automatizácia montáže a predovšetkým dopyt po „zelenej automatizácii“. Výzvou pre robotiku je zlepšenie komunikácie v interakcii

robot a človek, viacúčelové roboty, jednoduchšie programovanie robotov, lepšia bezpečnosť, lepšia senzorová technológia, ľahká konštrukcia. Priemyselný robot budúcnosti by mal mať jednoduchšiu obsluhu. V diskusii predstavu o náročnosti obsluhy robota prirovnali odborníci k náročnosti obsluhy i-phonu. Všetci výrobcovia v oblasti robotiky budú musieť vynaložiť obrovské úsilie, aby dosiahli tento cieľ. Prioritou je zabezpečiť jednoduché používanie a zvýšiť efektívnosť práce robota tak, aby bola splnená požiadavka vykonávania požadovaných úkonov čo najjednoduchším spôsobom.

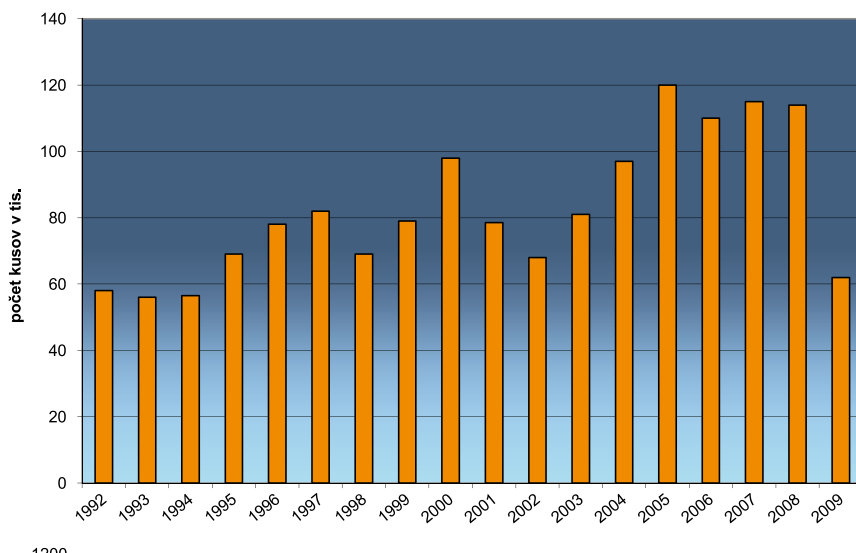


Obr. 1 Zľava: Diskusia na tému Budúcnosť robotiky sa zúčastnili Ken Fouhy, MM Maschinenmarkt (moderátor), Manfred Gundel, generálny riaditeľ KUKA Roboter, Nemecko, Olaf Gehrels, generálny riaditeľ FANUC Robots Europe, Luxemburg, Åke Lindqvist, IFR prezident, viceprezident ABB Robotics, Švédsko/USA, Yoshikatsu Minami, riaditeľ Robotics Division Yaskawa Electric Corp., Japonsko, John Dulchinos, CEO Adept, USA

V roku 2008 dosiahol predaj robotov druhú najvyššiu hodnotu. Okrem automobilového priemyslu aj gumársky, chemický priemysel, hutnícky priemysel, strojársky, potravinársky, baliarsky, elektrotechnický a solárny priemysel investovali do automatizácie.

Podľa údajov IFR – International Federation of Robotics sa počet inštalácií robotov v roku 2009 prepadol takmer o 50%, čo predstavuje počet 57 000 kusov. Ozdravenie trhu sa predpokladá v rokoch 2010 až 2012, pričom počas tohto obdobia by sa predaj mal dostať na

automatizácia



Obr. 2 Celosvetový predaj priemyselných robotov v rokoch 1992 - 2009

hodnotu ako tomu bolo pred hospodárskou krízou.

Zlom v predaji priemyselných robotov bol potvrdený na stretnutí dodávateľov v Mníchove. Všetky spoločnosti vykazujú výrazne vzostup príjmu v prvých piatich mesiacoch roka 2010. V porovnaní s prvým štvrťrokom 2009 tržby vzrástli v prvom štvrťroku 2010 o viac ako 50%. Investície v automobilovom priemysle pozoruhodne narastajú. Hlavnými ťahúňmi narastajúceho dopytu sú Čína, Južná Kórea a India.

„Môžeme hovoriť o začiatku obnovy, ktorá povedie podľa predpokladov do roku 2013 k celosvetovému ročnému predaju 100-tisíc kusov. Dosiahli by sme tak úroveň z roka 2008, ktorý bol jedným z najúspešnejších rokov pre dodávateľov robotov,“ skonštatoval Åke Lindqvist, prezident IFR.

Problémový rok 2009

V roku 2009 poklesol predaj robotov v rozmedzí 41% až 48% vo všetkých regiónoch v porovnaní s rokom 2008. Obzvlášť na troch najväčších trhoch došlo k dramatickému poklesu dopytu. V Japonsku bol prepád predaja 57% v porovnaní s rokom 2008.

Na ďalších dvoch veľkých trhoch v Nemecku a v Severnej Amerike

klesol predaj o 44% a 48%. Tieto tri krajiny predstavujú 50% podiel z ročného celosvetového predaja. Čína bola najrýchlejšie rastúcim trhom až do roku 2008. V roku 2009 bol na tomto trhu zaznamenaný 31% pokles.

Trend smerom k automatizácii bol v roku 2009 prerušený po celom svete. Nielen výrobcovia automobilov obmedzili svoje investovanie. V mnohých podnikoch prebehla nevyhnutná reštrukturalizácia. Gumársky a plastikársky priemysel, elektrotechnický priemysel, rovnako ako aj kovopriemysel, strojársky priemysel výrazne znížili svoje investície do robotizácie. Predaj robotov v týchto hlavných odvetviach klesol o viac ako 50%. Potravinársky a nápojový

priemysel objednal o 12% menej priemyselných robotov, farmaceutický a kozmetický priemysel zaznamenal pokles o 6%.

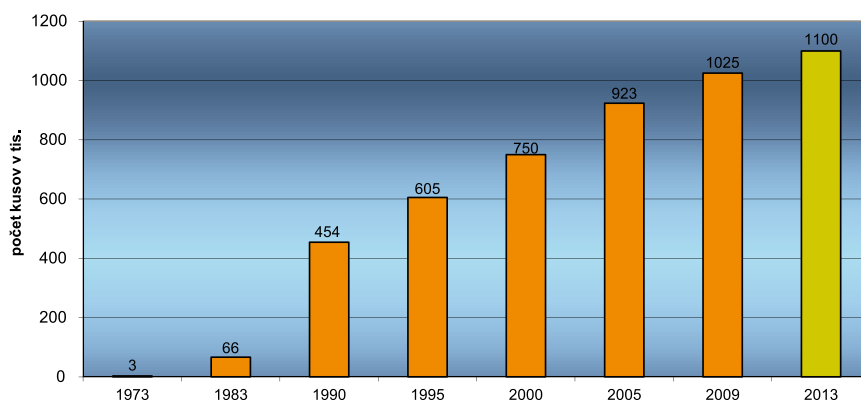
Potenciál trhu

IFR vykonala štúdiu pre mníchovský veľtrh AUTOMATICA 2010 o potenciáli automatizácie vo svete. IFR hodnotila tzv. hustotu robotov, teda počet robotov v prevádzke na 10 000 zamestnancov pre jednotlivé odvetvia. Výsledky poukazujú na obrovský potenciál pre priemyselné roboty v rastúcich priemyselných odvetviach, ako sú liečivá, kozmetický priemysel, lekárske prístroje a priemysel potravinársky a nápojový priemysel.

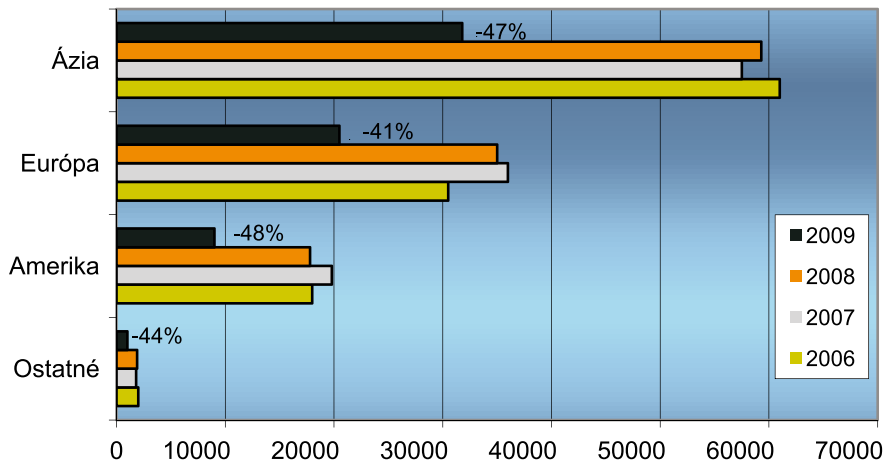
Ale existuje viac dôvodov pre svetlú budúcnosť v oblasti robotiky: obrovské spotrebiteľské trhy sa otvárajú v Číne, Indii, Brazílii a v Rusku. Konkurenčný boj automobiliek na týchto trhoch má za následok nové investície do výrobných zariadení na týchto trhoch. To platí aj pre ostatné odvetvia.

Úlohy pre robotiku

Åke Lindqvist povedal: „Úloha zostáva rovnaká: v záujme rozšírenia automatizácie a priemyselných robotov v každom segmente musia výrobcovia robotov ako celok riešiť obmedzenia integrácie robotických aplikácií.“



Obr. 3 Predpoveď vývoja počtu inštalovaných robotov vo svete



Obr. 4 Predaj robotov (ks) poklesol počas krízy vo všetkých regiónoch

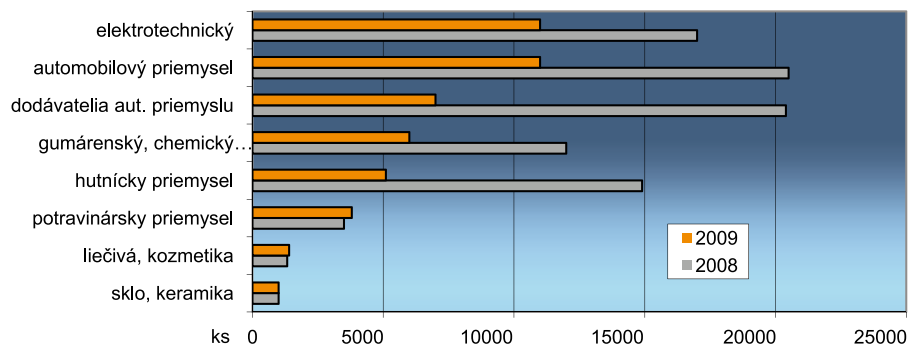
Jednou z najdôležitejších úloh je trend ekologickej výroby a ekologických výrobkov. Úsporu energie je možné dosiahnuť poklesom hmotnosti konštrukcie robota. Energetickú efektívnosť je možné dosiahnuť novými systémami riadenia.

Individuálne riešenie potrieb zákazníka, teda tzv. výrobok na mieru je už bežnou záležitosťou v niektorých odvetviach. V nadväznosti na výrobu je preto potrebné hovoriť o flexibilnej automatizácii. Robot je potrebné naprogramovať na niekoľko procesov a jednoduchá obsluha umožní prepínanie medzi jednotlivými procesmi.

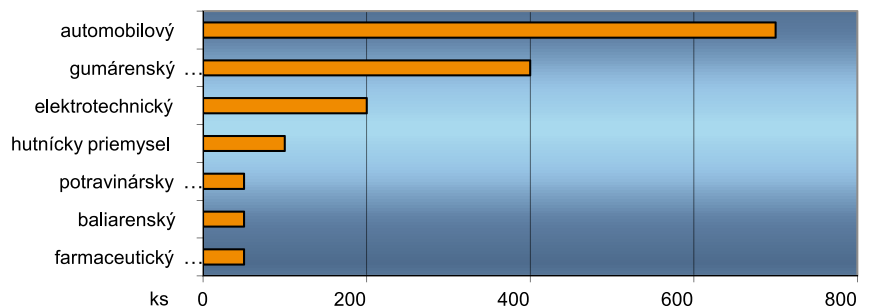
Åke Lindqvist zhrnul: „Som presvedčený, že výrobné podniky sa musia automatizovať a zavádzať

roboty do výroby, aby zostali konkurencieschopné -, inak zaniknú.“

Priemyselné roboty sú naďalej kľúčovými faktormi automatizácie výrobných procesov, zvyšovania produktivity práce, riešenia nedostatku pracovných síl, redukcie nebezpečnej a zdraviu škodlivej práce, zvyšovania kvality atď. Ak sa k tomu prirátajú znížovanie spotreby energie, nákladov na infraštruktúru, neflexibilné technológie, tak dostaneme obraz o najväčších stimuloch zavádzania robotov.

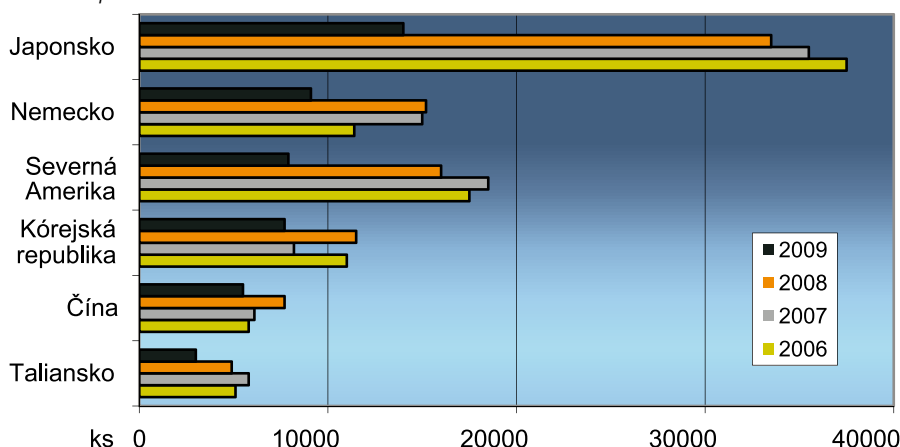


Obr. 6 Ročný predaj priemyselných robotov v jednotlivých odvetviach



Obr. 7 Počet robotov v prevádzke na 10 000 zamestnancov pre jednotlivé odvetvia

Obr. 5 Predaj robotov na najväčších svetových trhoch v rokoch 2006-2009. Najväčšiu zmenu v predaji zaznamenalo Japonsko



Ing. Martina Klacková

Slovenské centrum
produktivity
Univerzitná 8413/6
010 08 Žilina
www.slcp.sk

Prečo investovať do robota

Priemyselné roboty dokážu výrazne znížiť výrobné náklady, zlepšiť kvalitu a skrátiť dobu uvedenia nových výrobkov na trh. Priemyselné roboty ponúkajú vyššiu úroveň riadenia a produktivity a taktiež dôsledne pomáhajú pri dosahovaní vysokej kvality produktov. Na rozdiel od veľmi zručných a motivovaných pracovníkov roboty pracujú 24 hodín denne, 7 dní v týždni, bez toho aby akokoľvek stratili svoju výkonnosť. Výrobcovia, ktorí túto technológiu používajú, získavajú účinný ekonomický nástroj, ktorý im umožňuje dosiahnuť výhod na svetovom trhu.

Väčšina technikov vie, že robotizácia dokáže urýchliť opakujúce sa procesy, manipulačné úkony alebo úlohy súvisiace s rozmiestnením častí, kde kritickým faktorom je čas. Roboty dokážu bez prerušenia a dlhodobo podávať určitý výkon, vysoko dôsledným spôsobom. Problémom však pre mnoho firiem nie je „prečo použiť robot“, ale „kde“ a „akým spôsobom“ ho použiť. Dať odpoveď na túto otázku je však záležitosť, pri ktorej stačí použiť iba určitú jednoduchú procedúru a ďalej treba pochopiť, kde robotika dokáže priniesť maximálne výhody. Medzinárodnej federácie pre robotiku definovala desať základných výhod prečo investovať do robota:

1. Zníženie prevádzkových nákladov

- Roboty vám pomôžu znížiť priame náklady aj režijné náklady.
- Roboty eliminujú náklady spojené s pracovníkmi – t.j. mzdu, náklady na školenia, zaistenie ich bezpečnosti, preplatenie ich dovoleniek a zamestnaneckú administratívu.
- Efektívne využitie energie. Roboty nepožadujú vysoký stupeň osvetlenia pri práci ani udržiavanie určitej teploty ovzdušia, čo je výborná príležitosť, ako znížiť náklady na energiu.

2. Zlepšenie kvality produktov

- Roboty vám pomôžu zabezpečiť stálu vysokú kvalitu produktov a riadenie výrobného procesu.
- Žiadne riziko chýb spôsobených ľudským faktorom, ako je únava, nepozornosť alebo dôsledok opakujúcich sa rovnakých úloh.

- Riadenie procesu je integrovateľné do robota.
- Vnútorne naprogramovaná presnosť a opakovateľnosť znamená vysokú výslednú kvalitu pre každý vyrobený produkt.

3. Zlepšenie kvality práce pre zamestnancov

- Robot vie prevziať na seba úlohy v prašnom, horúcom alebo nebezpečnom prostredí.
- Motivácia zamestnancov vzrastie ich novým zaškolením na používanie robotov – poskytne im šancu získať hodnotné programovacie schopnosti.

4. Zvýšenie produkcie

- Roboty môžu pracovať dlhé zmeny, cez noc a počas víkendov len s nízkym stupňom dozoru.
- Žiadne prerušenie výroby následkom prestávok na oddych, kvôli ochoreniam, zníženiu koncentrácie alebo ľudským chybám.
- Zníženie chybovosti.
- Nové produkty možno uviesť na trh rýchlejšie, skoršie spustenie výroby.
- Programovanie nových produktov môže prebehnúť off-line - bez prerušenia výroby.

5. Zvýšenie výrobné flexibility

- Roboty zabezpečujú flexibilitu vašej výrobné linky.
- Akonáhle sú požadované procesy naprogramované do riadiacej jednotky robota, môžete jednoducho prepínať z jedného procesu na druhý.
- Schopnosť rýchlo reagovať na zmenu požiadaviek zákazníka a nárazové požiadavky.

6. Zníženie materiálového odpadu a zvýšenie zisku

- Zvýšenie presnosti pri využití robotov znamená, že všetky výrobky zodpovedajú kvalite, ktorú požaduje zákazník.
- Zníženie množstva odpadu, ktorý býva výsledkom nízkej kvality alebo nepresnej manipulácie a konečnej úpravy.

7. Súlad s bezpečnostnými zásadami a zlepšenie zdravia a bezpečnosti na pracovisku

- Roboty môžu prevziať namáhavé alebo zdravie ohrozujúce úlohy, ktoré bežne vykonávajú ľudia.
- Roboty znižujú nehodovosť zapríčinenú kontaktom s potenciálne nebezpečnými strojnými zariadeniami.

- Roboty pomáhajú eliminovať ochorenia spojené s intenzívnymi pracovnými procesmi.

8. Zníženie fluktuácie zamestnancov a ťažkostí s najímaním pracovníkov

- Roboty poskytujú ideálnu alternatívu. Po ich naprogramovaní môžu začať pracovať bez akýchkoľvek ďalších nákladov spojených s náborom pracovníkov a ich neustálym zaškoľovaním.

- Poskytujú vyššiu flexibilitu čo do pracovných schém aj do schopnosti prispôbiť sa rozličným pracovným zadaniam.

9. Zníženie kapitálových nákladov

- S robotmi viete znížiť náklady na spotrebný materiál a znížiť množstvo odpadu.
- Menej manuálnej práce môže znamenať aj nižšie náklady v spojitosti s chorobnosťou, nehodami a poistením.

10. Úspora priestoru vo výrobných halách

- Roboty možno inštalovať na stenu, na podlahu, na podstavec a na strop – výsledkom je vždy úspora priestoru.
- Dajú sa naprogramovať aj na prácu v obmedzenom priestore, takže neprídete o dôležité miesto na podlahe.

Veľmi dôležitou, avšak často prehliadanou podmienkou na úspešnú implementáciu priemyselnej robotiky je ochota dať investície na nákup tejto technológie zo strany vrcholového manažmentu firmy. Po ekonomickom zdôvodnení implementácie robotiky sa vrcholoví pracovníci musia naplno zapojiť do tejto technológie, stanoviť a zverejniť ciele takej investície ako súčasť výrobné a obchodnej stratégie firmy. Tento krok je dôležitý predovšetkým preto, aby bolo možné prekonať určitú zotrvačnosť na nižších stupňoch riadenia a tiež zaistiť potrebnú úroveň zdrojov na úspešné presadenie takého projektu.

mk-

Vývoj sústružníckych strojov pre najvyššiu produktivitu a presnosť výroby

doc. Ing. Viera Poppeová, PhD. a kol.

The modern turning centers and multifunctional machines enable complex shape machining of complex workpieces, several technologies on a single machine. As shown by recent world EMO exhibition Milan (2009), are turning centers and multifunctional machine an important element to ensure the highest productivity and production precision. Multifunctional machines represent the highest degree of development of turning machines to complex production of complex shaped workpieces on a single machine.

Ako ukázala nedávna svetová výstava EMO Miláno 2009, sústružnícke centrá a multi-funkčné stroje sú dôležitým prvkom pre zabezpečenie čo najvyššej produktivity a presnosti vo výrobe. Multifunkčné stroje predstavujú najvyšší stupeň vývoja sústružníckych strojov na komplexnú výrobu tvarovo zložitých obrobkov na jednom stroji. Súčasný vývoj multifunkčných sústružníckych centier je možné považovať za jednu z ciest pri vývoji tzv. **univerzálnych obrábacích centier** – univerzálnych výrobných prostriedkov pre komplexné opracovanie tvarovo zložitých obrobkov, ktoré sa už nebudú triediť na rotačné a nerotačné, ako doteraz.

Hlavnými požiadavkami na súčasnú výrobnú stroje je komplexné zabezpečenie požadovanej výroby, jej vysoká

produktivita a kvalita. Napriek súčasnej zložitej ekonomickej situácii väčšina dodávateľov strojov potvrdzuje dopyt po sofistikovaných výrobných riešeniach s veľkou výrobnou produktivitou.

V oblasti sústružníckych strojov sa výrobcovia snažia dosiahnuť požadovanú komplexnosť strojmi s viacerými revolverovými hlavami a pomocou modulárnej stavby.

Pre flexibilnú výrobu komplexných súčiastok sú ponúkané multifunkčné centrá, ktoré integrujú možnosti viacerých obrábacích technológií. Medzioperačná manipulácia s obrobkami je výrazným faktorom, ktorý ovplyvňuje vedľajšie výrobné časy. Je možné ju riešiť pomocou rôznych zakladačov. Pri požiadavke na väčšiu výrobnú flexibilitu sú stroje dopĺňované priemyselnými robotmi, ktoré umožňujú aj prepojenie stroja s ďalšími periférnymi zariadeniami, napr. čistiacou stanicou, stanicou na popisovanie a označovanie, konzerváciu obrobku a pod. V tom je skrytý potenciál pre zvýšenie kvality a produktivity celého výrobného reťazca. Veľké firmy si to uvedomujú, takže roboty sa pridávajú ku strojom prakticky u všetkých výrobcov. Firma DMG vytvorila samostatnú divíziu DMG Automation, ktorá vyrába prídavné bunky s robotmi pre stroje DMG [2].

Integrácia operácií na sústružníckych strojoch

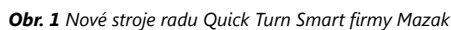
Z hľadiska technologických možností boli NC sústruhy, rovnako ako sústruhy konvenčné, určené výhradne na výrobu **rotačných plôch** – vonkajších aj vnú-

torných, hlavne valcových, čelných, kužeľových, tvarových a pod. Pre výrobu nerotačných plôch, ktoré sa vyskytujú na prevažnej väčšine hriadeľových alebo prírubových súčiastok, ako sú axiálne drážky, n-hrany, mimoosové diery, skrutkovicové drážky, tvarové vybrania a pod., sa museli súčiastky po sústružení opracovávať na ďalších obrábacích strojoch – frézach, vrtákoch, čo bolo zdrojom výrazného nárastu vedľajších časov, potrebe vývoja upínacieho náradia a samozrejme tiež dôvodom na zvýšenie nepresnosti vplyvom viacnásobného upínania obrobku. Tento spôsob výroby je jednoznačne neefektívny a nepresný. Od používateľov a technológov silnel tlak na výrobcov OS, aby vznikli výrobné zariadenia, ktoré umožnia výrobu všetkých plôch na súčiastkach – rotačných i prídavných nerotačných, t.j. komplexné opracovanie súčiastok na jednom stroji.

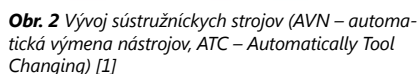
Zásadným predpokladom splnenia tohto cieľa bolo zaradenie osových nástrojov – fréz, vrtákov a pod. do nástrojovej zostavy sústružníckych strojov.

Riešenie tohto problému prinieslo dve zásadne nové konštrukčné koncepcie sústružníckych strojov:

1. stroje osadené novovyvinutými **revolverovými hlavami**, ktoré zabezpečujú prácu jednak statických sústružníckych nožov, ale aj prácu osových nástrojov, to znamená, že musí byť zabezpečený ich pohon s relevantnou úrovňou počtu otáčok a výkonu. Takéto RH uskutočňujú pohyb v troch riadených osiach X, Y a Z. Stroje s jednou alebo viacerými



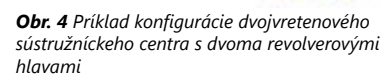
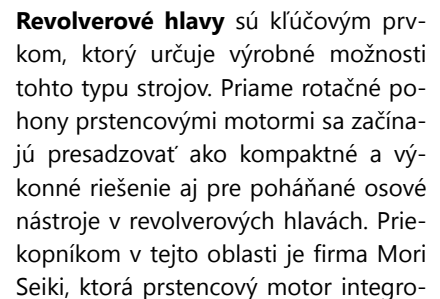
2. **sústružnícke stroje s pomocným vretenom (tzv. frézovacím vretenom), ktoré má tri lineárne riadené osi a vyklápanie okolo osi Y - rotačnú os B.** Tieto stroje sú nazývané tiež ako **sústružnícko-frézovacie centrá, alebo multifunkčné centrá.** Vývoj sústružníckych strojov za posledné desaťročia bol intenzívny a sústruhy sa kvalitatívne zmenili na stroje novej generácie



Vyriešenie nasadenia rotačných nástrojov a ďalšie technické úpravy výrazne zmenili pracovné schopnosti strojov. Zmena sortimentu výrobkov je demonštrovaná na obr. 3.

Pre produktívne opracovanie tvarovo náročných súčiastok sú určené sústružnícke centrá - stroje s dvoma alebo tromi revolverovými hlavami a protivretom, ktoré vyrába v súčasnosti mnoho výrobcov.

Na obr. 4 je ukážka konfigurácie multifunkčného dvojvretenového sústružníckeho centra s dvoma revolverovými





Obr. 5 Centrum Mazak Integrex e-410 HS

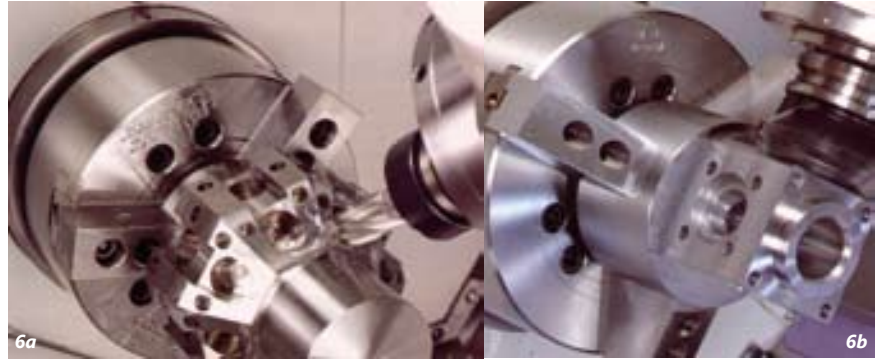
vaný v revolverovej hlave nazýva DDM - Direct Drive Motor.

Výrobné možnosti sústružníckych centier s horizontálnou osou a s viacerými revolverovými hlavami sú dnes prezentované veľkým množstvom tvarovo zložitých obrobkov s veľkým podielom mimoosových vrtacích a frézovacích operácií. Dobře vybavené sústružnícke centrá sa v tomto ohľade snažia vyrovnať multifunkčným sústružníckym centrá. Rastúce parametre pohonov rotačných nástrojov umožňujú plnohodnotné výkonné frézovanie. Napríklad firma Mori Seiki uvádza, že stroje série NZ môžu byť osadené frézovacími hlavami až do priemeru 80 mm. Technologické možnosti strojov môžu byť rozšírené aj špeciálnymi nástrojmi upínanými do revolverových hláv.

Multifunkčné sústružnícke centrá

Multifunkčné stroje predstavujú najvyšší stupeň vývoja sústružníckych strojov na komplexnú výrobu tvarovo zložitých obrobkov na jednom stroji. Najdôležitejšou časťou multifunkčných centier je **pomocné vreteno** (tzv. frézovacie vreteno), ktoré má tri riadené lineárne osi X, Y, Z a rotačnú os B - otáčanie okolo osi Y. Do vretena sa umiestňujú nástroje pomocou systému automatickej výmeny nástrojov. Jeho súčasťou je veľkokapacitný reťazový zásobník nástrojov, obvykle umiestnený na zadnej strane centra.

Na týchto centrách sa na manipuláciu s obrobkom používa presuvné sústružnícke vreteno (napr. obr. 6a) alebo dvojčelustové chápadlo (napr. obr. 6b), ktoré je umiestnené v reťazovom



Obr. 6 Frézovanie a rezanie závitov do mimoosového otvoru na centre Mazak Integrex 200 Y

zásobníku ako jeden z nástrojov, ktorý môže byť automaticky vymenený. V zásobníku nástrojov môžu byť okrem osových nástrojov umiestnené aj sústružnícke nože, ktoré pracujú v zabrzdenom prídavnom vretene. Často je v zásobníku zaradená aj meracia sonda a iné dôležité pomôcky. Obrobok je upnutý do sústružníckeho vretena, môže byť opracovaný sústružením s nástrojom umiestneným vo fixovanom frézovacom vretene alebo v spodnej revolverovej hlave, alebo plnohodnotným päťosovým frézovaním, alebo kombináciou práce viacerých nástrojov.

Jedná sa o produktívne univerzálne stroje, ktorých konštrukcia vykazuje typické prvky v závislosti na veľkosti stroja.

Medzi najznámejšie stroje tejto koncepcie patrí **rad multifunkčných centier Mazak Integrex**, napr. na obr. 5 je centrum Mazak Integrex e-410 HS, ktoré je určené pre komplexnú výrobu dielcov veľkých rozmerov.

Ukážky technologických možností stroja Mazak Integrex 200 Y sú na obr. 6.

Firma Mori Seiki predstavila na EMO 2009 stroj podobnej koncepcie s označením NT1000 (obr. 7). Jedná sa o veľmi kompaktný stroj, ktorý umožňuje pripojiť automatický podávač tyčí alebo pracovať z narezaných polotovarov. Namiesto protivretena je stroj osadený univerzálnou jednotkou, ktorá umožňuje opretie dlhých kusov a odloženie hotového obrobku do výstupného zásobníka. Základnú konfiguráciu stroja je možné rozšíriť o pravú alebo ľavú spodnú revolverovú hlavu.

Literatúra:

1. Moriwaki, T.: Multi-functional machine tool. CIRP Annals - Manufacturing Technology 57 (2008), p. 736-749
2. Houša, J. a kol.: Obrábací stroje a technologie na EMO Milano 2009. Sborník ze semináře SpOS a VCSVT: ČVUT Praha, 2010
3. Poppeová, V., Čuboňová, N., Uriček, J., Kumičáková, D.: Automatizácia strojárkej výroby. Vysokoškolská učebnica. Vydavateľstvo EDIS ŽU Žilina, 2002



Obr. 7 Multifunkčné centrum Mori Seiki NT 1000

Viera Poppeová
Juraj Uriček
Vladimír Bulej
Peter Havlas

Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta
Katedra automatizácie a výrobných procesov
viera.poppeova@fstroj.uniza.sk

Transfer technológií Made in Slovakia Inovácie a ich transfer do priemyselnej praxe

Ing. Juraj Hromada, PhD., Ing. Andrej Štefánik, PhD.

Slovenský priemysel zažíva v poslednom období ťažké časy, avšak svetová hospodárska kríza výrazne zatriasla aj tými najvyspelejšími ekonomikami sveta. Recesiou zažíva Nemecko a s ním celá Európa, Japonsko ale aj Spojené štáty americké. Kde hľadať východisko z tejto situácie? Odborníci sa zhodujú na tom, že práve inovácie a ich rýchle zavedenie do priemyselnej praxe môžu znamenať významnú konkurenčnú výhodu. Inými slovami povedané, že efektívny technologický transfer môže zabezpečiť potrebnú konkurenčnú silu. Na obr. 1 je uvedený počet patentov podaných jednotlivými krajinami – porovnanie výskumnej sily jednotlivých krajín. Pre zaujímavosť uvádzame na obr. 3 aj dosahovanú úroveň HDP – porovnanie jednotlivých krajín (zdroj: International Monetary Fund www.imf.org). Z uvedeného grafu je možné vidieť obrovskú silu Spojených štátov amerických, čo zároveň vytvára priestor na silnú podporu vývoja a výskumu v krajine.

Technologický transfer v najvyspelejšej ekonomike sveta

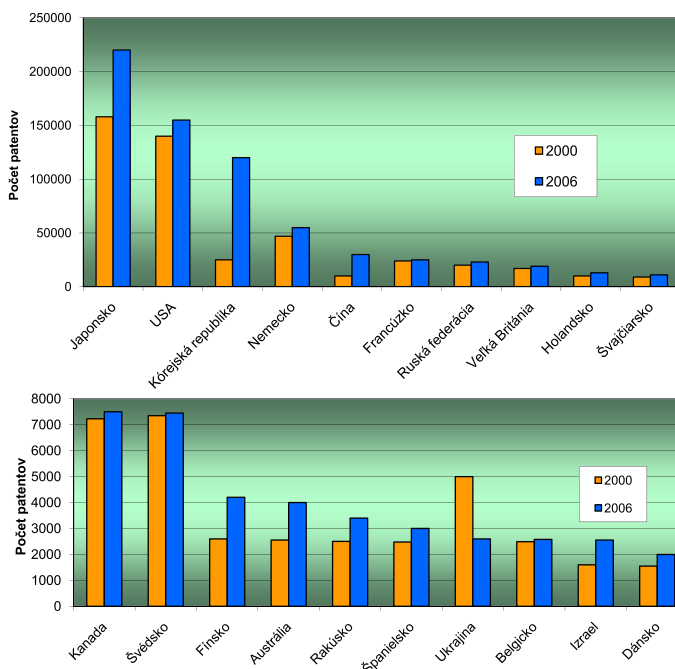
Skôr ako sa budeme sústreďovať na realizáciu transferu technológií na Slovensku, pozrime sa na tri zaujímavé príklady zo Spojených štátov amerických. Podarilo sa nám navštíviť tri unikátne pracoviská, ktoré sa úspešne zaoberajú technologickým transferom. Jedným z nich je TechTown, ktorý je situovaný v Detroite, mekke automobilového priemyslu. Ďalšie dve pracoviská sú z Bostonu (Boston je považovaný

za jedno z miest s najvýznamnejším výskumným potenciálom v Spojených štátoch amerických a pravdepodobne aj na svete). V tejto oblasti sú sústredené jedny z najvýznamnejších univerzít v USA a to Harvard university, Massachusetts Institute of Technology (MIT) a Boston university. Tieto excelentné univerzity zároveň predstavujú silný výskumný potenciál a z tohto dôvodu do tejto oblasti sústredili svoje výskumné centrá aj firmy ako napr. Nokia, Microsoft atď. V Bostone sme navštívili dve pracoviská a to neziskovú organizáciu MassBio a MIT Technology Licensing Office.

Wayne State Research and Technology Park (TechTown)

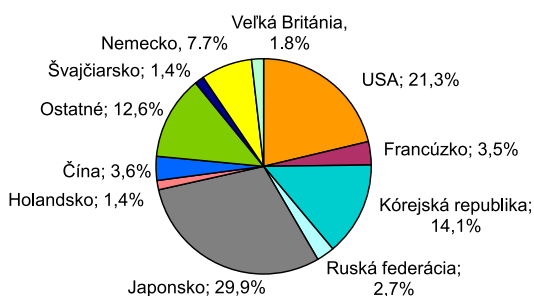
TechTown je špecializované pracovisko pri Wayne state university, ktoré sa sústreďuje na technologický transfer z univerzitného prostredia do verejnej sféry ale zároveň slúži ako inkubátor pre vznik nových firiem (či už startup firiem alebo spinoff firiem) aj z prostredia mimo univerzity. Začínajúci podnikatelia tu majú vytvorenú podporu jednak v poskytnutí základného

vybavenia (poskytnutie priestorov, základného kancelárskeho vybavenia a pod.) ale aj podpora tvorby podnikateľských plánov, marketingového prieskumu, právne služby a čo je veľmi zaujímavé aj pomoc pri zabezpečovaní finančných zdrojov potrebných na rozbehnutie podnikateľských aktivít. V súčasnosti predstavuje TechTown plochu cca. 750 000 m² ale plánuje ďalšie rozširovanie. Z tohto prostredia vzišla okrem množstva iných aj spoločnosť Next Energy, ktorá sa sústreďuje na výskum v oblasti nových zdrojov energií, využívania slnečnej energie, biopalív a pod. V rámci návštevy tohto pracoviska prezentoval výsledky výskumu Stredoeurópskeho technologického inštitútu



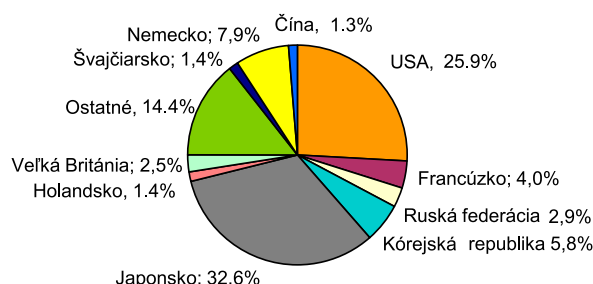
Obr.1 Počet podaných patentov v roku 2000 a 2006

Podiel krajín na celkovom počte podaných patentov v roku 2006



Obr.2 Podiel krajín na celkovom počte podaných patentov

Podiel krajín na celkovom počte podaných patentov v roku 2000



(v skratke spoločnosť CEIT – Central Europe Institute of Technology) aj Ing. Andrej Štefánik, PhD. (výkonný riaditeľ CEIT SK). S veľkou odozvou sa stretol hlavne bezobslužný ťahač, ktorý je možné využívať na zabezpečenie vnútropodnikovej logistiky prostredníctvom tohto tzv. lowcost riešenia (nízko nákladového riešenia).

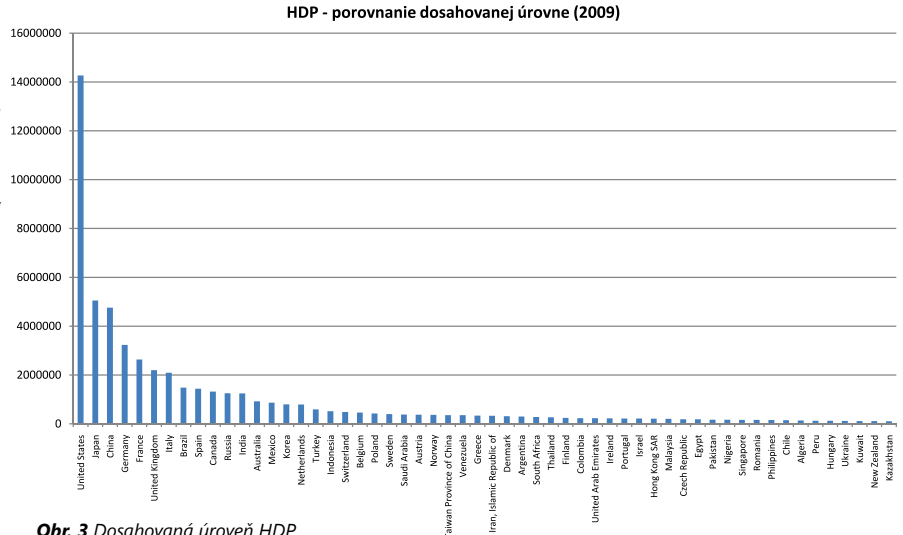
Massachusetts Biotechnology Council (MassBio)

MassBio je nezisková organizácia, ktorá sa angažuje v približovaní vývoja nových vied, technológií a liekov, ktoré prinášajú ľuďom na celom svete. V MassBio je angažovaných cca. 600 biotechnologických spoločností, univerzít a akademických inštitúcií. Vedú inovácie vytváraním fóra pre biotechnologickú komunitu, realizáciou rôznych vzdelávacích programov, ovplyvňovaním verejnej politiky ako aj politiky biotechnologického klastra. Sila biotechnologického klastra v Massachusetts je prezentovaná viac ako 430 biotechnologickými spoločnosťami, 120 školami a univerzitami. Šesťnásť z 50 biofarmaceutických top spoločností majú svoje sídlo práve v štáte Massachusetts.

Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Massachusetts Institute of Technology (MIT) je hodnotená ako štvrtá najlepšia univerzita v Spojených štátoch amerických a ako deviata najlepšia univerzita na svete. Táto inštitúcia má založené špeciálne oddelenie (MIT Technology Licensing Office – MIT TLO), ktoré sa venuje technologickému transferu. Prostredníctvom tohto oddelenia môžu tretie strany využívať výsledky výskumu MIT. Treťou stranou môže byť buď existujúca alebo novo založená inštitúcia. V MIT proces technologického transferu pozostáva zvyčajne z týchto krokov:

1. Výskum – pozorovania a experimenty v rámci výskumných činností vedúce k objavu alebo inovácii (objavenie hocakého užitočného procesu, stroja, materiálu a pod.).
2. Pred-odhalenie – počiatočné kontaktovanie MIT TLO na prediskutovanie vynálezu.
3. Odhalenie vynálezu – písomné podchytenie vynálezu na MIT TLO.



Obr. 3 Dosahovaná úroveň HDP

4. Posúdenie – posúdenie objavu pracovníkom MIT TLO na definovanie trhového potenciálu.
5. Ochrana – formálna ochrana duševného vlastníctva.
6. Marketing – identifikovanie potenciálnych spoločností, ktoré by novú technológiu mohli dostať na trh.
7. Rozhodnutie o spôsobe komercializácie:
 - Založenie novej spoločnosti.
 - Vytvorenie vzťahu s existujúcou spoločnosťou.
8. Licencia – uzatvorenie licenčnej zmluvy.
9. Komercializácia – spoločnosť s licenciou prináša výsledky výskumu na trh.
10. Výnosy – výnosy z poskytnutých licencií.

Úspešný technologický transfer aj na Slovensku

Spoločnosť CEIT (Stredoeurópsky technologický inštitút www.ceit.eu.sk) v spolupráci so Žilinskou univerzitou, Strojníckou fakultou (www.uniza.sk/fstroj) zrealizovala viacero úspešných technologických transferov. Ako ukážku uvádzame automatický logistický ťahač, ktorý bol úspešne implementovaný do podmienok priemyselnej praxe.

AGV (Automated guided vehicle)

Autonómny logistický ťahač slúži na bezobslužnú manipuláciu s materiálom. Napriek tomu, že sa jedná o nízkonákladové riešenie môžeme hovoriť o riešení s vysokou pridanou hodnotou.

Charakteristickými prvkami tohto riešenia sú:

- Vysoká flexibilita a časová nenáročnosť pri vytváraní resp. modifikácii jazdných dráh.
- Automatické nabíjanie umožňujúce nepretržitú 24 hodinovú prevádzku.
- Automatické pripájanie a odpájanie nákladu (bez potreby obsluhy).
- Diaľkové sledovanie stavu okamžitého stavu ťahača (napr. sledovanie stavu batérií, funkčnosť automatického nabíjania, smer jazdy, poloha ťahača a pod.)

Ocenením tohto riešenia je aj nominácia na Volkswagen AG Award, ktorá je udeľovaná za najlepšie zlepšovateľské projekty v oblasti logistiky spoločnosťou Volkswagen na koncernovej úrovni.

Záver

Z uvedených informácií je možné vidieť, že na Slovensku by sme hľadali veľmi ťažko oblasť, ktorá má obdobný výskumný potenciál ako má štát Massachusetts a Boston ako taký (hlavne z ohľadom na množstvo financií, ktoré sú vkladane do výskumných aktivít a na vybavenie, ktorým disponujú tieto výskumné inštitúcie). Môžeme však byť hrdý na to, že aj v podmienkach slovenského školstva, priemyslu a výskumnej sféry je možné dosiahnuť výsledky, ktoré sú prezentované a oceňované na medzinárodnej úrovni.

Ing. Juraj Hromada, PhD.
Ing. Andrej Štefánik, PhD.
Stredoeurópsky technologický inštitút
Univerzitná 6, 010 08 Žilina



Smery vývoja humanoidných robotov

doc. Ing. Juraj Uríček, PhD. a kol.

Abstract

The robotics focuses primarily on automated production lines since the inception. Currently, research and development focus on robotic systems that can adapt to the unpredictably changing conditions. Robotics also brings significant economic aspects, such as productivity increase, increase of product quality and reliability, manufacturing processes stability, efficient production processes and many other benefits. It also fundamentally alters the relationship between mental and manual labor. The implementation of robots in operation creates a positive pressure on staff in terms of increasing skills, enhancing knowledge and personal development.

Robotika sa začala plne rozvíjať v sedemdesiatych rokoch dvadsiateho storočia a to najmä v USA a býva označovaná ako tretia etapa priemyselnej revolúcie. Až do začiatku šesťdesiatych rokov by sa dalo hovoriť o robotoch ako o zariadeniach automaticky riešiacich určité úlohy v definovanom a upravenom prostredí. Od samotného vzniku bola robotika zameraná prevažne na automatické výrobné linky a tvrdú automatizáciu. V súčasnosti sa vývoj a výskum sústreďujú na robotické systémy schopné prispôbiť sa nepredvídateľne sa meniacim podmienkam. Na to je potrebné široké spektrum senzorických

systémov, ktoré zabezpečia dostatok informácií o stave okolia a robota samotného [1].

Súčasný vysoký tlak na zefektívnenie výroby a na znižovanie výrobných nákladov tvoria vhodné zázemie pre rozvoj robotiky ako vedy. Tá sa v súčasnosti orientuje najmä na diskkrétne procesy, čím značne prispieva k prehlbovaniu vedomostí, zároveň zatriktívňuje rôzne profesie a teda nemá len technický, ale aj výrazný sociálny vplyv. Robotika v mnohých prípadoch oslobodzuje človeka od stereotypnej či nebezpečnej práce a stresovej činnosti. Významne zvyšuje bezpečnosť práce a umožňuje vykonávať potrebné úkony aj v podmienkach, v ktorých by človek pracovať nemohol.

Robotika zároveň prináša aj výrazné ekonomické aspekty, ako zvýšenie produktivity práce, kvality a spoľahlivosti výrobkov, stability výrobných procesov, efektivity výrobných procesov a mnohé ďalšie výhody. Zároveň zásadne mení vzťah medzi manuálnou a duševnou prácou. Implementácia robotov v prevádzke vytvára pozitívny tlak na zamestnancov v zmysle zvyšovania odbornosti, rozšírenia vedomostí a osobného rozvoja. Aplikácia robotiky oslobodzuje ľudí z roly hlavného vykonávateľa technických procesov.

Oblasti výskumu humanoidných robotov

Výskum v oblasti humanoidných robotov zahŕňa množstvo aspektov, ktoré sú do určitej miery podobné, no kvôli ich

rozsiahlosti je výhodné ich rozdeliť do niekoľkých skupín a to konkrétne:

- interakcia medzi človekom a robotom,
- učenie sa a prispôbovanie správania,
- pohybový aparát,
- riadenie ramien,
- vnímanie.

Toto je len jedno z mnohých rozdelení, ktoré umožňuje rovnomerne rozložiť úlohy pri vývoji robota medzi pracovné skupiny. Spôsob rozdelenia sa mení podľa druhu projektu, dostupných zdrojov a počtu pracovníkov, ktorí sa vývojom zaoberajú [1].

Interakcia medzi človekom a robotom

Táto oblasť zahŕňa štúdium ľudských faktorov súvisiacich s funkciou riadenia humanoidných robotov. Rieši aj mnohé ďalšie problémy. Napríklad ako efektívne presne a jednoducho komunikovať s robotmi, bezpečnosť ľudí, ktorí s humanoidnými robotmi prichádzajú do styku. Veľa prác v tejto oblasti sa zameriava na učiace sa programy, ktoré umožnia robotovi rozpoznať a zapamätáť si rôzne signály. Táto oblasť sa snaží nájsť spôsob ako čo najvýhodnejšie, najbezpečnejšie a najjednoduchšie integrovať humanoidné roboty do každodenného života.

Učenie sa a prispôbovanie správania

Aby mohli byť roboty užitočné v bežnom premenlivom prostredí musia sa

vedieť prispôbiť. Existuje viacero ciest, ako sa roboty môžu učiť a to buď interakciou robota s „trénerom“, alebo samostatné autonómne učenie, na ktorom sa podieľajú vstavané kritériá rozhodovania. S tým je úzko spojený problém umelej inteligencie.

Údaje, s ktorými počítače pracujú, sú vlastne iba čísla. Človek sa však len málokedy vyjadruje v presných pojmoch. Preto bolo vyvinutých niekoľko aplikácií fuzzy logiky pre riadenie robota. Činnosť fuzzy systémov je založená podobne ako expertné systémy na odvodzovacích pravidlách typu IF - THEN. Výhodou použitia tohto typu reprezentácie informácií je dobrá čitateľnosť a teda aj spätná aktualizácia dát.

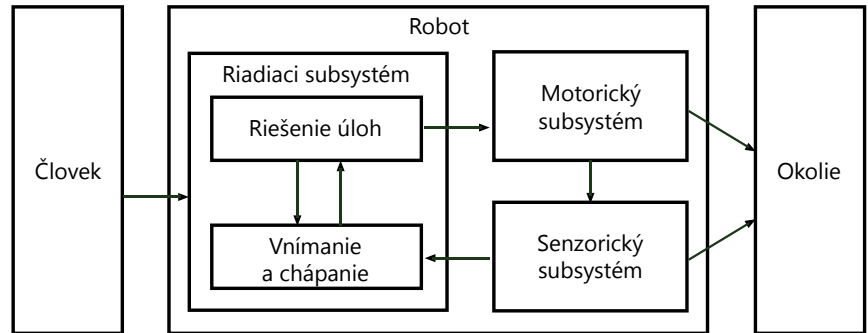
Ďalším fenoménom, s ktorým sa môžeme stretnúť pri riešení problematiky ohľadom umelej inteligencie sú neurónové siete. Zatiaľ, čo klasická umelá inteligencia sa snaží modelovať kognitívne procesy na najvyššej úrovni (odvodzovanie, plánovanie, vnímanie situácie a pod.), subsymbolická umelá inteligencia používa opačný prístup: modeluje kognitívne procesy na elementárnej úrovni. Pri neurónových sieťach sú to procesy prebiehajúce v mozgu na úrovni signálov prechádzajúcich medzi neurónmi a na tvorení a zanikanií spojení medzi nimi.

Pohybový aparát

Aby sa mohol humanoidný robot neobmedzene pohybovať v prostredí musí byť schopný pohybu po nerovnom teréne ako napríklad schody. Problémom je, že chôdza nie je len mechanický pohyb končatín, ale aj neustále balansovanie celým telom. Vyvažovanie tela musí prebiehať vysokou rýchlosťou. Najlepším prístupom je skúmanie pohybov človeka.

Riadenie ramien a obratnosť pri manipulácii

Z mechanického hľadiska majú za sebou robotické ramená dlhú cestu. Ale zatiaľ čo pokračujú mechanické inovácie, hlavný problém pretrváva. A to ako prejsť od natvrdo kódovaných procesov k adaptívnemu riadeniu. Po celom svete pracujú vedci na spracovaní úloh prezentujúcich šikovnosť ako sú



Obr. 1 Vzťahy medzi základnými subsystémami robota

žonglovanie, sekanie zeleniny, nalievanie kávy a mnoho iných činností.

Ruka človeka však stále predstavuje neprekonaný pracovný nástroj. Ak sa vychádza zo základných funkcií ruky – uchopenia obecných predmetov, nie je preto náhodou, že chápadlá robotov kopírujú princípy uchopenia prstami, palcom a dlaňou ľudskej ruky a to nielen v prípade humanoidných robotov.

Vnímanie

Táto oblasť zahŕňa počítačové videanie, rovnako tak aj celý rad ďalších spôsobov vnímania vrátane chuti vône či hmatu. Nejedná sa len o senzory, ale aj o spracovanie a interpretáciu informácií získaných prostredníctvom senzorických systémov. Okrem iného zahŕňa aj mnohé fyziologické mechanizmy ako napríklad Vestibul-Ocular Reflex (VOR), čo je reflex umožňujúci človeku sledovať objekt v pohybe. Nakoniec je sem zahrnuté filtrovanie získaných informácií a koordinovanie ich získavania.

Senzorický subsystém robota

Robot možno považovať za zložitý mechatronický systém zložený z niekoľkých navzájom previazaných a kooperujúcich subsystémov [2]. Jednoduchá schéma vzťahov medzi základnými subsystémami robota je na obr. 1.

Základné subsystémy robota sú:

- Senzorický subsystém – získava informácie z okolia a zvnútra robota.
- Riadiaci subsystém – zabezpečuje spracovanie vstupov zo senzorického subsystému, rozhodovanie a riadenie motorického subsystému.
- Motorický subsystém – zodpovedá za pohyb v priestore, nastave-

nie vzájomnej polohy mechanických prvkov robota a ovplyvňovanie prostredia.

Riadiaci a senzorický subsystém spolu tvoria kognitívny systém robota, ktorého štúdiom sa zaoberá teoretická robotika.

Jednotlivé subsystémy však nie sú až tak jasne oddelené, nakoľko samotné prvky subsystémov zahŕňajú prvky iných subsystémov. Príkladom by sa dal uviesť servopohon HSR-8498HB robota Robonova-I, ktorý obsahuje procesor Atmel ATmega8 a priamo do neho sa dajú naprogramovať rôzne parametre.

Senzor, ako funkčný prvok tvoriaci vstupný blok meracieho reťazca je v priamom kontakte s meracím prostredím. Pojmy senzor a snímač sú navzájom ekvivalentné. Snímač je priamym zdrojom informácie získanej snímaním. Sleduje fyzikálnu, chemickú, biologickú, alebo inú veličinu a pomocou definovaného princípu ju transformuje na inú veličinu. Najčastejšie na veličinu elektrickú. Okrem toho existujú aj snímače, v ktorých sa neelektrická veličina priamo transformuje na číslcový signál.

Snímače môžu plniť množstvo rôznych funkcií. Pre mobilné a teda aj humanoidné roboty sú najdôležitejšími snímačmi tie, ktoré zabezpečujú navigáciu v priestore a diagnostiku.

Aby bolo možné zabezpečiť autonómnosť robota je potrebné, aby bol dostatočne vybavený senzormi, ktoré dokážu získavať potrebné množstvo informácie o prostredí, v ktorom sa nachádza. Zatiaľ je však len vo fáze vývoja.

Pre návrh senzorického subsystému je potrebné získať informácie nielen z oblasti senzorov, ale aj z hľadiska riadenia.

Nakoľko pre správnu funkciu robota je potrebné, aby jednotlivé subsystémy boli správne prepojené a dokázali medzi sebou komunikovať.

Príklady súčasných humanoidných robotov

V posledných rokoch bol zaznamenaný prudký vývoj v oblasti výskumu a vývoja humanoidných robotov. Ich uplatnenie sa nachádza v rôznych sférach života. V ďalšom uvádzame niekoľko príkladov prototypov, vyvinutých hlavne na popredných univerzitách a výskumných ústavoch, ale aj robotov, ktoré boli vyvinuté pre komerčné ciele [3].

Humanoidný robot Honda Asimo

Humanoidný robot spoločnosti Honda, ktorého vývoj začal v roku 2000. Robot má 26 stupňov voľnosti, je 120 cm a vysoký váži 54 kg. Jeho zatiaľ posledný model z roku 2005 má oproti modelu, ktorý bol predstavený v roku 2000 množstvo nových funkcií.



Obr. 2 Humanoidný robot Honda Asimo

Humanoidný robot QRIO

V roku 2004 bol verejnosti oznámený vývoj robota QRIO spoločnosti Sony, mal nadviazať na úspech robota psa – Aibo, nikdy sa však nezačal predávať. V januári 2006 spoločnosť Sony oznámila zastavenie vývoja tohto robota. Predtým ako bol ďalší vývoj zrušený, bolo plánované ešte množstvo testov a vylepšení a robot sa mal na trh dostať v priebehu troch až štyroch rokov. Označenie vychádza z písmen slov quest a curiosity. Q pre Quest (úloha) a cuRIOsity (kuriozita), ale pôvodne bol označovaný ako „Sony Dream Robot“ alebo SDR. Je nasledovníkom robota SDR-4x. Bol vytvorený za účelom prezentácie technickej prevahy. Je vysoký približne 60 cm a váži 7,3 kg. Ako pr-

vý humanoidný robot dokázal bežať a poskakovať. Okrem toho vie chodiť po nerovnom povrchu a tancovať. Pre zlepšenie plynulosti a prirodzenosti pohybov bol vyvinutý servomotor Intelligent Servo Actuator ISA. Jeho priamou súčasťou sú senzory polohy jednotlivých kĺbov a riadiaci procesor. Na stabilizovanie pri „statickom pohybe“ sa využíva presun ťažiska tak, aby sa nachádzalo v oblasti nad nohou, na ktorej momentálne QRIO stojí, v prípade, že stojí na oboch nohách ťažisko sa presúva medzi ne. Pri dynamickej chôdzi nemusí byť ťažisko umiestnené v tzv. bezpečnej zóne. Udržiavanie rovnováhy je vtedy zabezpečené odstredivými silami pohybov celého tela robota, ktoré vyrovňávajú momenty vzniknuté vplyvom gravitačnej sily.



Obr. 3 Humanoidný robot QRIO

V chodidlách sú umiestnené senzory, ktoré umožňujú rozpoznať typ povrchu pomocou tlaku, ktorý pôsobí na chodidlo robota. Vďaka tomu je schopný detekovať skokové zmeny výšky povrchu až do 1 cm alebo šikmú plochu až do 10 stupňov a prispôbiť sa im. Okrem toho dokáže rozoznať situáciu, keď je naň vyvíjaný mechanický tlak zo strán, spredu, alebo zozadu, ktorý by mohol spôsobiť pád. Pádu predíde pokračovaním v smere, v ktorom naň tlak pôsobí. V prípade, že je pád nevyhnutný a nedá sa mu predísť, riadiaci systém uvoľní servomotory tak, aby absorbovali energiu pádu. V prípade že spadne, prevráti sa tvárou hore a sám vstane.

QRIO je vybavený dvomi kamerami a teda stereoskopickým videním. Dokáže rozoznávať tváre ľudí, zapamätat si ich a asociovať ich s preferenciami danej osoby. Okrem toho rozoznáva aj ľudské hlasy a vďaka sústave siedmich mikrofónov rozmiestnených na hlave, určiť aj

ich smer. Okrem rozpoznávania ľudského hlasu ho dokáže aj napodobniť.

Záver

Ľudia si prispôbujú svoje okolie tak, aby sa v ňom dokázali bez problémov a s prehľadom pohybovať. Z toho logicky vyplýva, že najvhodnejším robotom pre prostredie upravené pre pohyb človeka je robot s antropomorfnou konštrukciou, ktorý by bol človeku podobný nielen svojou stavbou, ale aj veľkosťou. Zostrojenie takéhoto robota, je však v súčasnosti náročné a nákladné. Preto sa väčšina projektov humanoidov zameriava na roboty menších rozmerov, prípadne len na niektorý konkrétny subsystém, ako napríklad mechanizmus zabezpečujúci chôdzu, či systém umelej inteligencie.

Na komerčnom trhu vzniká prekvapivé množstvo humanoidných robotov. Rovnako ako mnoho iných nových technológií sú poväčšine tieto komerčné humanoidy najmä nákladné kuriozity vhodné prakticky len pre zábavu. Vyspelejšie modely majú perspektívne využitie najmä v prostredí určenom pre ľudí v najrôznejších aplikáciách. Postupom času budú schopné konať najrozmanitejšie úlohy v domácnosti, na bojiškách, v továrňach, alebo dokonca vo vesmírnych staniciach.

Literatúra:

1. KÁRNÍK, L., KNOFLÍČEK, R., NOVÁK-MARCINČIN, J.: Mobilní roboty. MÁRFY SLEZSKO, Opava, 2000, ISBN 80-902746-2-5
2. NOVÁK, Petr: Mobilní Roboty- pohony, senzory, řízení. BEN – 2005, ISBN 80-7300-141-1
3. Císar, M.: Senzorický subsystém humanoidného robota. Bakalárska práca 30/2009, SJF, ŽU, Žilina, 2009

Juraj Uríček
Viera Poppeová
Miroslav Císar

Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta
Katedra automatizácie
a výrobných procesov
juraj.uricek@fstroj.uniza.sk

Návrh modelu zlepšovania podnikových procesov v podmienkach malého a stredného podniku

Ing. Patrik Grznár, PhD., prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Matematický model navrhovaného riešenia

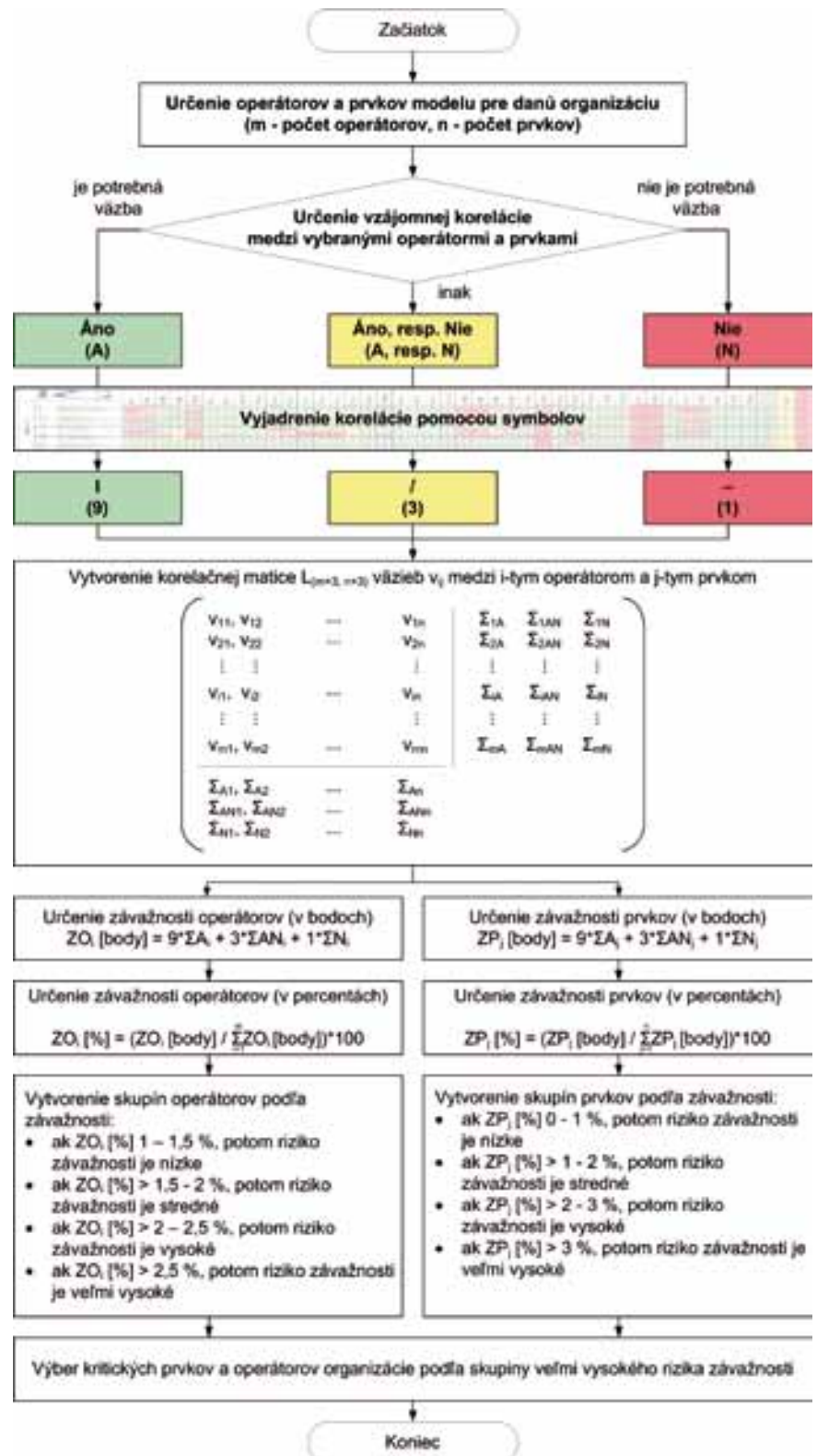
Matematický model vyjadruje kroky pre určenie závažnosti prvkov a operátorov Modelu PGxI, určuje potrebné väzby medzi konkrétnym prvkom a operátorom modelu. Umožňuje vyhodnotiť väčšie množstvo údajov, ktoré sa vzťahujú k zlepšovaniu procesu. Jeho použitie pomohlo lokalizovať a následne odstrániť tzv. biele miesta v informačnej báze vzťahujúcej sa k problému.

Vytvorený systém základných prvkov fungujúcich pri zlepšovaní každého podnikového procesu a ich uplatňovanie v každodennej podnikovej praxi umožňuje dosiahnuť výrazné zefektívnenie podnikového procesu a nárast inovácií. Otvorenosť symbolizujú otázniky pre dopĺňanie prvkov.

Overenie návrhu riešenia v praxi

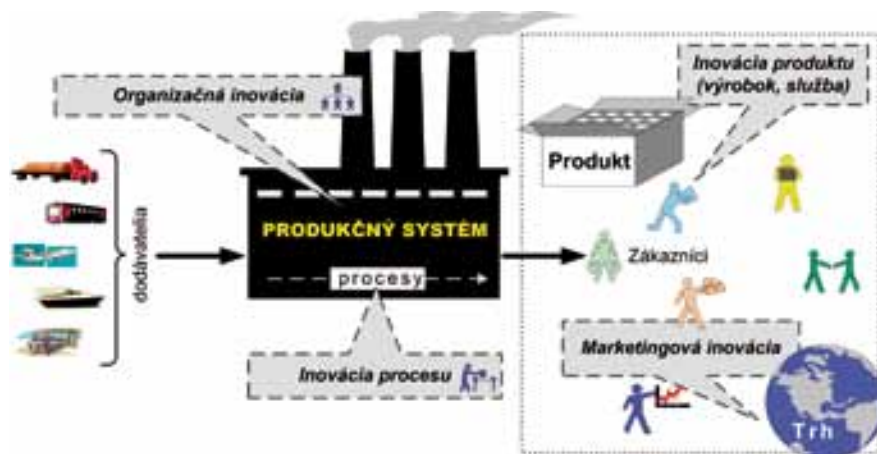
Využitelnosť jednotlivých fáz, etáp či krokov navrhnutého riešenia som overil vo viacerých vybraných podnikoch. Metodika modelu je univerzálna a platí tak pre malé a stredné podniky ako aj pre veľké firmy. Overenie predkladaného riešenia v praktických podmienkach a dokladovanie jeho prínosu pre teóriu a prax umožňuje pokračovať v rozpracovávaní danej problematiky aj v budúcnosti. V modeli zlepšovania podnikového procesu sú vytvorené podmienky zlepšovania ako určitého podnikového klastra. Veľmi zaujímavou oblasťou je tiež možnosť implementovania navrhnutého riešenia do systému digitálneho podniku a vytvorenia softvérovej podpory ako nástroja podpory bázy vedomostí pre vznik širokej škály riadenia inovácií.

Dosiahnuť vysokú kvalitu riadenia inovácií je možné len vtedy, ak kompetentní pracovníci budú mať k dispozícii správne informácie v správny čas. Takéto informácie sa nachádzajú v každom podniku. Veľ-



Obr. 1 Algoritmus matematického modelu navrhovaného riešenia

	KARTA PRVKOV MODELU PGxI	020	
Názov prvku:	Inovácia		
Variantný názov, resp. anglický ekvivalent:	Innovation		
Definícia prvku:			
• praktické prenesenie ideí do nových produktov, procesov, systémov a spoločenských vzťahov; • obnovovanie, obnovenie; zavádzanie, zavedenie niečoho nového: inovácia výrobkov, technológie; • nový jav, výrobok ap.: technické inovácie.			
Popis prvku:			
Inovácia v návrhu modelu predstavuje zmenu kvality jednotlivých prvkov zlepšovania podnikového procesu alebo nový spôsob ich kombinácie, čo prispieva k lepšiemu fungovaniu ekonomiky, k úspore práce, zdrojov alebo k dokonalejšiemu uspokojovaniu potrieb všetkých zainteresovaných. Patrí sem uplatňovanie nových druhov tovaru, nových výrobných postupov, použitie nových surovín alebo zlepšená organizácia. Inovácia firmy znamená, že: • firma sa zameriava na budúcnosť existujúceho biznisu a vytváranie nových biznisov; • firma má svoj kľúčový proces, má svoje „produkty“, má svojich zákazníkov; • inovovaný môže byť celý podnikateľský systém. Základné procesné fázy inovácie sú – Ideation - Nápady, Realization - Realizácia, Testing - Testovanie, Sale - Predaj. Inovácie vyžadujú správnych ľudí, ktorí majú rešpekt, skúsenosti, držia koncept, tvoria, realizujú, vedú tím, doťahujú projekty do konca. Inovácia znamená praktické prenesenie ideí do nových produktov, procesov, systémov a spoločenských vzťahov. Inovácia znamená zmenu kultúry a jej požiadavkou je: Zapájajte ľudí do neustáleho zlepšovania, aby na základe zásad, hodnôt a prístupov firmy odstraňovali všetky straty, ktoré firma môže utpieť. Základom inovácie je schopnosť vidieť súvislosti, všimnúť si príležitosti a využiť ich. Inovácia je také zlepšovanie výrobného podnikového procesu, ktoré vedie k systematickému vyhľadávaniu a odstraňovaniu nedostatkov a zlepšovaniu všetkých ukazovateľov, také zlepšovanie, do ktorého sú vtiahnutí nielen projektanti a pracovníci technickej prípravy výroby, ale predovšetkým ľudia priamo vo výrobe, ktorí sú pri zdroji potenciálnych problémov. Aj dnes za najdôležitejšiu možno považovať inováciu výrobnú. Pred jej realizáciou je nevyhnutné vykonať analýzu nákladov a funkčnosti alebo inak výrobnú analýzu. Táto analýza sa uskutočňuje v troch etapách: - etapa – výber objektu; - etapa – ekonomická časť analýzy; - etapa – funkčná časť analýzy.			
Kategória prvku: etická / technická	Skupina prvku: základná		
Fáza v metodike procesu zlepšovania systémov a procesov: všetky			
Väzba prvku na operátora:	A = 53	A, N = 0	N = 0
Zdroj:			



Obr. 3 Vzor karty prvku Inovácia

Pri tvorbe modelu som vychádzal z potreby vytvoriť systém na využívanie všetkých informácií v podniku a ich popisanie. Vytvorenie popísaného modelu sa dá charakterizovať snahou terminologicky vytvoriť súhrn – akýsi obsah prvkov, ktoré v podnikových procesoch na seba pôsobia a vytvárajú určitý komplex (celok). Najdôležitejší inovačný prínos tohto modelu je v tom, že vyžaduje uplatnenie požiadavky, že kompetentnými na inovácie sa vo firme musia stať všetci pracovníci, pretože za výsledky svojich rozhodnutí nesú osobnú zodpovednosť. Vytvorený systém základných prvkov fungujúcich pri zlepšovaní každého podnikového procesu a ich uplatňovanie v každodennej podnikovej praxi umožňuje dosiahnuť výrazné zefektívnenie podnikového procesu a nárast inovácií.

Model zlepšovania PGxI je navrhnutý tak, aby mohol pôsobiť tak vo veľkých ako aj v malých firmách, vo všetkých fázach a etapách podnikových procesov. Jeho hlavným prínosom je spracovanie metodiky pôsobenia základných prvkov zlepšovania podnikových procesov a ich väzby na operátory pôsobiace v procese.

- vytvorenie modelu zlepšovania podnikových procesov pre dosiahnutie rastu novej pridanej hodnoty prostredníctvom inovačného procesu;
- spracovanie návrhu systémovej identifikácie prvkov zlepšovania podnikových procesov;
- vypracovanie metodiky pre definovanie skupiny metód pre analýzu prvkov pôsobiacich v zlepšovaní procesov;
- navrhnutie súboru kľúčových ukazovateľov – operátorov – na meranie a monitorovanie procesov v interakcii s prvkami;
- vytvorenie matematického modelu pre určovanie závažnosti operátorov a prvkov vo firme;



- vypracovanie súboru algoritmov pre kontinuálny, systémový prístup k modelu zlepšovania procesov.

- zmapovanie prvkov inovačného procesu,

- vypracovanie katalógu kariet prvkov zlepšovania pre zjednodušenie implementácie Modelu PgxI,
- zistenie podmienok rýchlejšej mobilizácie aktívnych prvkov inovačného procesu,
- spracovanie manuálu pre zlepšovanie procesov prostredníctvom prvkov,
- využitie manuálu pre rôzne vzdelávacie aktivity,
- overenie validity navrhnutého riešenia v podmienkach praxe.

1. GRZNÁR, P. 2009. Návrh modelu zlepšovania podnikových procesov

2. GRZNAR, P. – GREGOR, M. 2008. Výskum možností zlepšovania podnikových procesov (Štúdia). Žilina: CEIT. 2008. 234 s. Výskumná úloha, CEIT-V002-12-2008.
3. GRZNÁR, P. 2003. Rozvoj procesného prístupu za účelom zvyšovania konkurencieschopnosti slovenských podnikov (Projekt dizertačnej práce). Žilina: KPI SiF ŽU. 2003. 38 s.

Žilinská univerzita v Žiline
Katedra priemyselného
inžinierstva
Univerzitná 8215/1 , 010 08 Žilina
patrik.grznar@fstroj.uniza.sk

Svetové riešenia pre priemysel zo Žiliny

Na pôde Žilinskej univerzity sa uskutočnilo dňa 21. 5. 2010 slávnostné otvorenie laboratória Digitálny podnik, ktoré vzniklo ako ukážka interdisciplinárnych riešení odborníkov z oblasti konštrukcie, priemyselného inžinierstva, elektrotechniky, softvérového inžinierstva.

Ako počas slávnostného otvorenia uviedol vo svojom príhovore dekan Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity, prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD., laboratórium demonštruje pracovisko, ktoré je integráciou systémov a technológií, ktoré sa využívajú v rámci konceptu Digitálneho podniku, ktorý sa začal na Žilinskej univerzite rozvíjať pred niekoľkými rokmi.

Digitálny podnik pokrýva oblasti analýzy, navrhovania a optimalizácie výrobných procesov, technológie výroby a montáže, časových analýz, spracovania výrobných a montážnych postupov, projektovania výrobných systémov, robotizácie, tvorby výrobných dispozičiek, ergonomických analýz, simulácie vlastnej výroby a vnútropod-

nikovej logistiky. Žilinský koncept digitálneho podniku obsahuje aj technológie virtuálneho vývoja, reverzného inžinierstva (Reverse Engineering) a rýchleho zhotovovania prototypov (Rapid Prototyping).

Pracovisko vzniklo predovšetkým vďaka iniciatíve Strojníckej, Elektrotechnickej fakulty, Ústavu konkurencieschopnosti a inovácií a Stredoeurópskeho technologického inštitútu.

Slovensko sa vďaka tejto iniciatíve zaradilo medzi vyspelé krajiny, využívajúce najpokrokovejšie digitálne technológie vo vývoji a výrobe výrobkov. Tento dlhodobý prezieravý prístup, založený na posilňovaní úlohy vedy a aplikovaného výskumu priniesol ovocie vo forme záujmu výrobných spoločností o



Obr. 2 Zľava prof. Ing. Otakar Bokůvka, CSc., prorektor pre vedu a výskum a Ing. Andrej Štefánik, PhD., riaditeľ Stredoeurópskeho technologického inštitútu

priamu kooperáciu s pracoviskami Žilinskej univerzity.

V laboratóriu došlo k integrácii pracovísk s využitím najmodernejších svetových technológií, kde odborníci zabezpečujú procesy od návrhu, vývoja výrobku, Reverse engineering, Rapid prototyping, 3D laserové skenovanie, spracovanie 3D digitálnych modelov, až po projektovanie výrobných systémov s využitím 3D modelov, rozšírenej reality a programovanie robotizovaných pracovísk.

Na pracovisku **Konštrukcie a vývoja** priblížili odborníci účastníkom slávnostného otvorenia vývojové postupy v CEIT SK, prezentovali 3D parametrický model namodelovaný v softvéri ProEngineer a ukážku konštrukcie AGV systému namodelovaného v CAD systéme.

Prezentácia pracoviska **3D skenovania, 3D tlače – výroba prototypov** bola zameraná na predstavenie podpory vývoja a výskumu v danej oblasti. Prezentovaná reálna súčiastka, ktorej naskenovaný model bol zobrazený na obrazovke, bol porovnaný farebnou



Obr.1 Príhovor dekana Strojníckej fakulty, prof. Ing. Štefana Medveckého, PhD.



Obr. 3 Pracovisko 3D skenovania, 3D tlače – výroba prototypov

škálou s 3D modelom vytvoreným v CAD systéme. Zaujímavou pre návštevníkov laboratória bola aj ukážka 3D tlače modelu zvolenej súčiastky.

Realizované projekty pre Whirpool Slovakia, Askoll, Volkswagen Slovakia boli predstavené na pracovisku 3D laserového skenovania veľkých objektov a digitalizácie. Okrem náhľadu skenu boli k dispozícii aj ukážky výsledných 3D modelov.

V rámci Interaktívneho návrhu výrobnéj dispozície vo virtuálnom prostredí bola možnosť vyskúšať si prácu s interaktívnym systémom, pomocou ktorého je možné pohybovať so strojmi a zariadeniami v rámci dispozície a tým ju jednoducho staticky optimalizovať. Následne na pracovisku simulácie si mali možnosť účastníci zmeniť nastavenia vstupných faktorov výrobného systému a sledovať vplyv týchto zmien na výrobný systém.

Možnosti robotických pracovísk demonštrovalo pracovisko **automatizovaných výrobných systémov**.

Množstvo prezentovaných úspešných riešení pre nadnárodné výrobné organizácie je ukážkou, že aj slovenský výskum sa vie presadiť v náročnom konkurenčnom prostredí zahraničných vývojových centier.



Obr. 6 Pracovisko automatizovaných výrobných systémov.



Obr. 4 Pracovisko 3D laserového skenovania veľkých objektov a digitalizácie



Obr. 5 Ukážka riešení pre priemysel

Samozrejme, že výsledky neprichádzajú sami, ale je za tým tvrdá práca celého tímu odborníkov. Veľká vďaka patrí predovšetkým nositeľom myšlienky Digitálneho podniku na Žilinskej univerzite, prof.Štefanovi Medveckému, prof. Milanovi Gregorovi a prof. Branislavovi Mičietovi, ktorí svojou dlhodobou podporou a snažením dali celému spektru mladšej generácie odborníkov šancu naplno rozvíjať svoj potenciál v progresívnom prostredí tých najmodernejších technológií.

Ing. Martina Klacková

Ergonómia v priemysle

Ergonómia je interdisciplinárny systémový vedný odbor, ktorý komplexne rieši činnosť človeka a jeho väzby s technikou a prostredím s cieľom optimalizovať jeho psycho-fyziologickú záťaž a zaručiť rozvoj jeho osobnosti.

Ing. Ľuboslav Dulina, PhD. pôsobí na Katedre priemyselného inžinierstva ako výskumný zamestnanec od roku 1998. Špecializuje sa na oblasť optimalizácie podnikových procesov prostredníctvom využitia progresívnych prístupov k efektívnemu využívaniu ľudského potenciálu. Viedol viaceré optimalizačné projekty pre popredné európske firmy. Je predsedom Slovenskej ergonomickej spoločnosti. Spýtali sme sa ho na problematiku ergonómie v slovenskom priemysle.

➤ Ako Vy vnímate v súčasnosti problematiku ergonómie?

☞ Ergonómia sa v posledných rokoch stala veľmi populárnym pojmom. Nie je to len na Slovensku. Mnohé iné štáty sa venujú ergonómii intenzívnejšie ako tomu bolo doteraz. Samozrejme v Európe sú krajiny, ako napríklad Poľsko, ktoré patria už dlhé roky k lídrom v tejto oblasti. Človek je najdôležitejším prvkom pracovného procesu. Je len prirodzené, že ho musíme chrániť a vytvárať mu dobré podmienky, pretože v konečnom dôsledku to predstavuje aj veľké finančné úspory. Toto si našťastie uvedomuje čoraz viac zamestnávateľov. Dnes už nie je ergonómia len o interakcii človek a práca. Je to oveľa komplexnejší problém. Uvedomujeme si, že každý človek je jedinečná osobnosť po fyzickej a psychickej stránke so svojimi špecifickými potrebami. Starostlivosť o neho nekončí len pri dobre navrhnutom pracovisku a v ergo-



Obr. 1 Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

nomicom prostredí. Na jeho pracovnú pohodu majú vplyv aj iné faktory, ktoré priamo nesúvisia s vykonávanou pracovnou činnosťou, ale zlepšujú postoj k práci zamestnanca a tým aj ku kvalite jeho výsledkov a zvyšujú psychickú a fyzickú pohodu. Teda aj aktivity, ako sú regenerácia pracovných síl po pracovnej dobe, kvalitné stravovanie zamestnancov, cieľená preventívna zdravotná starostlivosť a podobne, sú oblasťami, ktoré ovplyvňujú pracovné schopnosti človeka a teda aj ergonómiu práce v tom najširšom slova zmysle. Už starí Gréci hovorili o kalokagatii, teda o ideáli harmonického súladu a vyváženosti fyzickej a duševnej stránky človeka. Tento ideál platí aj dnes, a to je aj hlavný cieľ ergonómie integrovanej v systéme manažmentu podniku, pretože takýto zamestnanec je konkurenčnou výhodou. Peniaze investované do ergonómie sa vrátia v podobe úspor z absencií, v kvalite práce, vyššej výkonnosti, nižšej úrazovosti, v znížení investícií do následkov chorôb z povolania a podobne.

➤ Ako by ste charakterizovali postoj slovenských zamestnávateľov v porovnaní so zahraničnými k vytváraniu vhodných pracovných podmienok?

☞ Nerád by som na tomto mieste vydvíhal jednu alebo druhú skupinu zamestnávateľov. Ten postoj závisí hlavne od myslenia ľudí vo vedení konkrétnych spoločností. Dôležitá je snaha riešiť problematiku ergonómie a tá sa našťastie dostáva do popredia. Rozdiel je hlavne v postupe implementácie ergonomických riešení. V tomto smere majú trochu výhodu zahraniční zamestnávateľia, ktorí od svojich materských firiem dostávajú aspoň rámcový koncept riešenia tejto problematiky. Často využívajú moderné analytické nástroje ergonómie, ktoré pomáhajú pri rýchlom a objektívnom identifikovaní ergonomických rizík. Tieto nástroje nie sú v slovenských firmách až také rozšírené. Tu vidím veľký priestor práve pre Slovenskú ergonomicкую spoločnosť, ktorá môže pomôcť pri návrhu ergonomickeho konceptu vo firme. Navyše našimi

členmi a partnermi sú spoločnosti ako CEIT SK, SLCP či SLCP Consulting, ktoré sa problematikou ergonómie v priemysle zaoberajú už niekoľko rokov. Špecializujú sa na konkrétne segmenty ergonómie a vedú veľmi efektívne a rýchlo pomôcť zákazníkom, či už ide o riešenia v oblasti ergonomického projektovania pracovísk v 3D virtuálnom prostredí, riešenie záťažových analýz v prostredí digitálneho podniku, ale aj o priame merania záťaže a optimalizáciu klasickými postupmi, komplexné hodnotenia z oblasti ergonómie a podobne.

➤ Do akej miery ovplyvnila prístup zamestnávateľov k tejto problematike hospodárska kríza?

☛ Hospodárska kríza prinútila zamestnávateľov šetriť všade, kde sa len dá. Teda aj v oblasti ergonómie. Je potrebné si uvedomiť, že utlmenie ergonomických aktivít nie je zo strategického pohľadu dobré. Kompromisným riešením je zameranie sa na aktivity, ktoré nevyžadujú nákladné finančné zabezpečenie. Výhodou ergonómie je, že mnohé opatrenia nepotrebujú veľký kapitál na realizáciu. To čo potrebujú sú dobré nápady, ochota ľudí a podpora vedenia. V čase krízy by sa mali ergonómovia venovať viac práci s ľuďmi. Mám skúsenosti z podnikov, že medzi ľuďmi pracujúcimi s ergonómiou a ostatnými zamestnancami je určitá bariéra. Každý si robí svoju prácu, ale chýba komunikácia. Vzájomná výmena informácií je veľmi prospešná. Ergonóm získa informácie priamo od človeka, ktorý pracuje v konkrétnych podmienkach a zamestnanec bude vedieť, že jednotlivé opatrenia nemajú za cieľ len zvyšovanie produktivity, ale sú prospešné aj pre neho.

➤ Má ergonómia podporu v slovenskej legislatíve? Akú zmenu by potrebovala slovenská legislatíva?

☛ Slovenská legislatíva preberá aj právne predpisy Európskej únie. Máme zákony, ktoré sú platné a určujú podmienky vykonávania práce na pracoviskách. Mnohé firmy zavádzajú ergonómiu len z dôvodu naplnenia zákonných podmienok. Preto by bolo potrebné konkretizovať niektoré predpisy. Mnohé

nástroje ergonómie, ktoré sa v Európe používajú už niekoľko rokov sú u nás stále predmetom diskusie a nemajú právnu váhu. Výpočty záťažových indexov, push-pull analýz, analýzy pre identifikáciu chorôb z preťaženia a pod. sú na vysokej úrovni. Na rozdiel od vyhlášok umožňujú identifikáciu rizík v reálnych podmienkach konkrétneho pracoviska. Ich implementácia do legislatívy by určite pomohla v tom, že by ako podporný nástroj súčasných zákonov bližšie špecifikovali ergonomické podmienky na vykonávanie práce. Slovenská ergonomická spoločnosť má záujem na týchto zmenách. Veľmi zaujímavá spolupráca v tejto oblasti sa javí medzi lekármi špecialistami a pracovnými lekármi ale aj s odborovými zväzmi.

➤ Aké aktivity vyvíja Slovenská ergonomická spoločnosť (SES)?

☛ Slovenská ergonomická spoločnosť sa snaží integrovať všetkých tých, ktorí majú záujem riešiť problematiku ergonómie. Naše aktivity zahŕňajú činnosti ako na úrovni podnikov, tak na úrovni výskumnej či legislatívnej. Máme to šťastie, že sídlime práve v Žiline, kde sa za posledné roky vytvorila silná ergonomická skupina, ktorej zárodokom bola Katedra priemyselného inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity. Katedra v súčasnosti zabezpečuje vedecko-výskumnú vetvu pre SES. Výskum je oblasť, ktorá posúva poznanie v oblasti ergonómie vpred a bez ktorej by SES nemala význam. Za pomoci SLCP sa snažíme zapájať do výskumných projektov, ktoré majú napojenia aj na zahraničných partnerov. Za pomoci ďalších členov ponúkame poradenské a informačné služby v oblasti ergonómie, vieme zabezpečiť projektové činnosti či už vo fáze budovania nových ergonomických systémov ale aj optimalizácií existujúcich. Pri práci využívame najmodernejšie technológie v oblasti digitálneho podniku, 3D laserového skenovania či stereoskopie. Dôležité je napojenie na medzinárodné inštitúcie z pohľadu sledovania najmodernejších trendov a vytvárania nových smerov. Nechceme byť len tí, ktorí sa pozerajú kam smeruje vývoj v tejto oblasti, našim cieľom je tento smer určovať. Každoročne organizujeme

stretnutie členov SES a odborníkov tejto oblasti. Tento rok sa konferencia Ergonómia 2010 uskutoční 23. – 24. 11. 2010 v Žiline. Všetky informácie o podujatí budú zverejnené na stránke SES.

➤ V tomto roku vyšla v edícii Pokrokové priemyselné inžinierstvo kniha Ergonómia v priemysle, ktorú ste napísali spoločne s doc. Ing. Evou Slamkovou, PhD. a Ing. Michaelou Tabakovou, PhD. Akým témam sa v knihe venujete a komu je táto kniha adresovaná?

☛ Na slovenskom knižnom trhu chýbala publikácia, ktorá by technikom približovala problematiku priemyselnej ergonómie. Na podnet doc. Ing. Evy Slamkovej, CSc., špičkovej odborníčky v oblasti ergonómie na Slovensku a pod jej odborným vedením bola spracovaná táto kniha, ktorá je venovaná piatim kľúčovým oblastiam. Prvou je vymedzenie ergonómie a jej chápanie v súčasnom prostredí. Druhou oblasťou je štúdium človeka a práce. Čitateľ tu nájde informácie o fyzickej záťaži, psychickej záťaži, únave, monotónii, pracovných pohyboch a chorobách z preťaženia v takom rozsahu, ktorý je pre technika ergonóma nevyhnutný. Prvýkrát sme popísali aj metódy, ktoré v slovenskej literatúre zatiaľ neboli publikované. V časti venovanej projektovaniu pracovísk nájde čitateľ nielen klasické prístupy k tejto problematike, ale aj informácie o nových trendoch v oblasti projektovania s využitím technológií digitálneho podniku. Samostatná časť je potom venovaná faktorom pracovného prostredia a spôsobom ich hodnotenia. Záverečná časť knihy je venovaná bezpečnosti práce a ochrane zdravia pri práci. Publikácie v oblasti ergonómie, ktoré sú v súčasnosti na Slovenskom trhu hlavne od českých autorov, sú zamerané na medicínsku časť ergonómie. My sme sa snažili priniesť sumár informácií, ktoré využijú študenti priemyselného inžinierstva ale aj ergonómia v priemyselnej praxi.

Slovenská ergonomická spoločnosť
www.ergonomicka.sk



SLCP Consulting, s.r.o. ocenený ako najlepší inovátor

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky v nadväznosti na materiál Inovačná politika SR na roky 2008-2010 pripravilo v spolupráci so Slovenskou inovačnou a energetickou agentúrou tretí ročník súťaže o Cenu ministra hospodárstva SR „Inovatívny čin roka“. Diplomy víťazom súťaže boli odovzdané počas slávnostného večera pri príležitosti udeľovania ocenení pre najlepšie výstavné exponáty na 17. Medzinárodnom strojárskom veľtrhu v Nitre. Ocenenie v kategórii **Inovácia služieb** získalo SLCP Consulting, s.r.o..

Ako sa vyjadril Ing. Marián Kupka, výkonný riaditeľ spoločnosti SLCP Consulting, s.r.o., ocenenie Ministra hospodárstva Slovenskej republiky za Inovatívny čin roka 2009 v kategórii Inovácia služieb je uznaním cielenej a sofistikovanej práce celého tímu špičkových odborníkov firmy, ktorí svojimi odbornými skúsenosťami a dlhoročnou praxou vyvinuli špeciálny simulačný nástroj.

Podujatie má za cieľ propagovať inovačné aktivity, povzbudiť domáce podnikateľské subjekty i fyzické osoby k podnikateľským aktivitám. Zámerom je tiež zvýšiť informovanosť verejnosti o aktivitách v oblasti inovácií a tiež oceniť inovujúce subjekty.

O Cenu ministra hospodárstva SR sa súťaž v štyroch kategóriách:

- výrobková inovácia (inovácia produktov),
- technologická inovácia (inovácia procesov),

- inovácia služieb,
- medzinárodná kooperácia.

Posledná kategória predstavuje určitú populáciu v už zabehaných kolách súťaže. Cieľom je podnietiť a motivovať rozvoj inovácií s využitím užšej spolupráce slovenských a zahraničných subjektov.

Súťažiaci mohli prihlásiť do súťaže viac súťažných návrhov, avšak rovnaký návrh nemohli prihlásiť do viacerých kategórií. Prihlásiť bolo možné produkt, proces alebo službu, ktorých inovačný proces bol dokončený v minulom roku. V tomto roku sa po prvýkrát vyhlásila nová kategória „**medzinárodná kooperácia**“, ktorej cieľom je podnietiť a motivovať rozvoj inovácií s využitím užšej spolupráce slovenských a zahraničných subjektov.

V zmysle štatútu súťaže hodnotiaca komisia všestranne posúdila 21 predložených inovácií a navrhla ministromi hospodárstva SR oceniť vždy jedno riešenie v každej súťažnej kategórii. Spektrum prihlásených návrhov bolo veľmi pestré. Napr. v kategórii výrobných



inovácií siaha od elektrických a elektronických komponentov, cez strojárenské výrobky, stavebné a chemické produkty až po novinku na trhu - kvalitné odrodové destiláty.

Medzi technologickými inováciami zaujali riešenia z oblasti stavebných materiálov, aplikácie tepelného čerpadla, softvérového riešenia zvyšujúceho bezpečnosť mobilnej komunikácie, spôsobu vykladania sypkých materiálov až po environmentálne technológie zvyšujúce vyťažiteľnosť pôvodných materiálov. Návrhy inovácií služieb boli hlavne z oblasti rozširovania softvérových aplikácií, ale aj z oblasti skvalitňovania ponuky v domacom cestovnom ruchu. Medzinárodná kooperácia sa prvýkrát t.r. prezentovala zvyšovaním dlhodobej bezpečnej prevádzky jadrových elektrární a v možnostiach monitoringu pri dopravných nehodách.

V aktuálnom ročníku súťaže o Cenu ministra hospodárstva SR „Inovatívny čin roka 2009“ v jednotlivých kategóriách zvíťazili:

Inovácia služieb

SLCP Consulting, s.r.o. – za inováciu „Simulačná hra MILK RUN“

MILK RUN je bezkonkurenčnou verziou simulačnej hry, ktorá presne kopíruje niektoré procesy objednávateľa na malom priestore a v časovom rámci niekoľkých hodín. Cieľom simulačnej hry prostredníctvom „praktického

zážitku“ a „priamym“ zoznámením sa s princípmi hry je kvalifikovane oboznámiť účastníkov s postupmi, ktoré postupne zlepšujú pochopenie simulovaných procesov a umožňujú získať teoretickú, ale aj praktickú základňu pre implementáciu princípov vyplývajúcich zo simulačnej hry Supplier MILK RUN vo vlastnom podniku dodávateľa.

Výrobová inovácia

VUKI a.s. – za inováciu: „Silové a signálne bezhalogénové káble LOCA“

Pre reaktory jadrových elektrární typu VVER 440 je požadovaná životnosť káblov 40 rokov pre teploty prevádzky 60°C a pri havárii 127°C. Musia vyhovieť podmienkam LOCA havárie, odolnosti voči ionizačnému žiareniu, bezpečnosti v požiari, nesmú obsahovať škodliviny, musia mať zníženú navlhavosť. Vývoj bol úspešný, certifikáty boli vydané na základe úspešných skúšok.

Technologická inovácia

Považská cementáre a.s. Ladce – za inováciu „Technológia znižovania škodlivých CrVI (chrómanov) v cementoch“

Inovatívna technológia znižovania škodlivých chrómanov CrVI v portlandských cementoch je založená na primárnom znižovaní obsahov chrómu vo vstupných surovinách, na znižovaní jeho obsahu pri

výpale cementárskeho slinku v peci a to riadeným vytváraním lokálnych redukčných atmosfér resp. redukujúcimi látkami zo spaľovaných alternatívnych palív na báze odpadov a najmä živočíšnej a rastlinnej biomasy a na prídavkoch znižujúceho aditíva, ktoré sa vyrába na báze odpadov z výroby do

cementov v procese mletia alebo pri balení cementov.

Medzinárodná kooperácia

VUJE, a.s. – za inováciu „Projekt dlhodobej bezpečnej prevádzky jadrovej elektrárne Pakš“

Nakoľko v súčasnosti končí pôvodným projektom predpokladaná doba prevádzkovania viacerých jadrových elektrární v Európe a vo svete je problematika bezpečného ďalšieho dlhodobého prevádzkovania elektrární veľmi aktuálna. VUJE a.s. v spolupráci s maďarskou firmou VEIKI Budapešť riešilo projekt preukázania možnosti dlhodobého prevádzkovania jadrovej elektrárne Pakš, ktorej projektom predpokladaná prevádzková doba končí v roku 2014. Realizáciou tohto projektu sa overia možnosti ďalšieho prevádzkovania 440 MW jadrových blokov s minimálnymi investičnými nákladmi.

V súťaži Inovatívny čin roka sa bude pokračovať aj v roku 2011, pričom sa budú hodnotiť inovatívne procesy dokončené v roku 2010.



Obr. 1: Ing. Marián Kupka preberá cenu v kategórii Inovácia služieb za SLCP Consulting, s.r.o.



Európa v roku 2020

Členské štáty po intenzívnych vyjednávaniach stanovili päť hlavných cieľov stratégie Európa 2020, ktorá nahradila Lisabonskú stratégiu pre rast a zamestnanosť. Medzi hlavné priority patrí „zelený rast“, inovácie, vzdelávanie, obmedzovanie chudoby a zamestnanosť.

Pozadie:

- **Marec 2008** - summit EÚ - lídri nariadili Európskej komisii a zainteresovaným stranám, aby začali uvažovať o novej agende po roku 2010.
- **Marec 2009** – lídri rozhodli o odklade rokovaní o revízii Lisabonskej stratégie, kým do úradu nenastúpi Komisia v novom zložení.
- **24. novembra 2009** Komisia spustila internetovú konzultáciu o novej stratégii, pod novou značkou „EÚ 2020“.
- **10. - 11. decembra 2009** lídri na summite EÚ zhodnotili priority stratégie EÚ 2020 a vyjadrili obavy pri narastajúcej nezamestnanosti.

- **15. januára 2010** koniec konzultácie o stratégii EÚ 2020.
- **Marec 2010** – Rada by na summite mala rozhodnúť o osude EÚ 2020.
- **Marec 2010/jún 2010 summit** – predloženie podrobnejších rozhodnutí, vrátane integrovaných usmernení a špecifických odporúčaní pre štáty, nového typu Lisabonského programu Únie a rozvinutejších návrhov v konkrétnych oblastiach politiky (napr. inovačnej stratégie EÚ).

V roku 2000 EÚ spustila svoju ambicióznú „Lisabonskú stratégiu“, podľa ktorej sa do roku 2010 mala stať „najdynamickejšou svetovou ekonomikou, založenou na vedomostiach“. Po piatich rokoch obmedzených výsledkov vrcholní predstavitelia EÚ stratégiu revidovali. Väčší dôraz sa kládol na rast zamestnanosti a na členské štáty prostredníctvom národných akčných plánov preniesli viac zodpovednosti. V marci 2008 vedúci predstavitelia EÚ schválili priority na posledné tri roky trvania stratégie a poverili Európsku komisiu, aby začala uvažovať o období po roku 2010. Lídri sa rozhodli, že sa nebudú zameriavať čisto len na rast a zamestnanosť, ale do popredia postavili životné prostredie a občanov. Čoraz intenzívnejšie sa totiž ozývali hlasy, ktoré poukazovali na dôsledky zmeny klímy, starnúcej populácie a rozširujúcej sa sociálnej exklúzie. Vzhľadom na súčasné ekonomické otrasy sa trendy zrejme opäť vrátia do pôvodných pozícií a vytváranie pracovných miest a zvyšovanie konkurencieschopnosti v bloku sa znovu stanú hlavnými prioritami.

Päť hlavných cieľov

Európska komisia vo svojom marcovom návrhu stratégie vyzvala členské štáty, aby sa poučili zo súčasnej krízy a pri napĺňaní cieľov vzájomne spolupracovali. „Sme silnejší, ak pracujeme spoločne, a úspešné východisko z krízy preto závisí od úzkej koordinácie v oblasti hospodárskej politiky. Ak by sme tak nepostupovali, mohlo by to viesť k „stratenému desaťročiu“ relatívneho úpadku, trvalej straty rastu a štrukturálne vysokej nezamestnanosti,“ uvádza Komisia.

Exekutíva v prvom návrhu uvádzala, že Európa by do roku 2020 mala splniť päť hlavných cieľov:

1. **miera zamestnanosti obyvateľov vo veku 20 – 64 rokov by mala dosiahnuť 75 %,**
2. **úroveň investícií do výskumu a vývoja by mala dosiahnuť 3 % HDP EÚ,**
3. **v oblasti klímy/energie by sa mali dosiahnuť obmedzenia emisií CO₂ o 20 % a zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie na 20 % a zároveň zníženie spotreby energie o 20 %,**
4. **podiel ľudí, ktorí predčasne ukončia školskú dochádzku, by sa mal znížiť pod 10 % a minimálne 40 % mladých ľudí by malo mať vysokoškolské vzdelanie,**
5. **o 20 miliónov ľudí menej by malo byť ohrozených chudobou.**

Zároveň stanovila program pozostávajúci z hlavných iniciatív:



zaujímavosti a projekty

1. „Inovácia v únii – preorientovanie politiky výskumu/vývoja a inovácií na hlavné výzvy pri súčasnom zbližovaní vedy a trhu s cieľom uvádzať vynálezy na trh v podobe výrobkov. Ako príklad sa dá uviesť skutočnosť, že patent na úrovni Spoločenstva by mohol spoločnostiam každoročne ušetriť 289 miliónov EUR.
2. Mládež v pohybe – zvyšovanie kvality a medzinárodnej atraktivity európskeho systému vyššieho vzdelávania prostredníctvom propagácie mobility študentov a mladých profesionálov. Konkrétne by napríklad ponuky voľných pracovných miest vo všetkých členských štátoch mali byť ľahšie dostupné v celej Európe a mali by sa náležite uznávať odborné kvalifikácie a skúsenosti.
3. Digitálny program pre Európu – čerpanie udržateľných hospodárskych a sociálnych výhod, ktoré prináša jednotný digitálny trh prostredníctvom ultrarýchleho internetu. Všetci Európania by mali mať do roku 2013 prístup k vysokorýchlostnému internetu.
4. Európa efektívne využívajúca zdroje – podpora prechodu smerom k nízkouhlíkovému hospodárstvu, ktoré efektívne využíva zdroje. Európa by mala dodržať svoje ciele na rok 2020, pokiaľ ide o výrobu energie, energetickú účinnosť a spotrebu. To by do roku 2020 viedlo k úsporám na dovoze ropy a zemného plynu vo výške 60 miliárd EUR.
5. Priemyselná politika pre „zelený“ rast – podpora priemyselnej základne EÚ, ktorej cieľom je zaistiť jej konkurencieschopnosť v období po prekonaní krízy, podpora podnikania a rozvoj nových zručností. Vytvorili by sa tým milióny nových pracovných miest.
6. Program pre nové zručnosti a nové pracovné miesta – vytváranie podmienok na modernizáciu trhov práce s cieľom zvyšovať zamestnanosť a zaistiť udržateľnosť našich sociálnych modelov pre obdobia, keď generácia silných populačných ročníkov začne odchádzať do dôchodku.
7. Európska platforma na boj proti chudobe – zabezpečovanie hospodárskej, sociálnej a územnej súdržnosti prostredníctvom pomoci chudobným a sociálne vylúčeným skupinám a zabezpečenie, aby sa dokázali aktívne podieľať na živote spoločnosti.“

Implementácia týchto iniciatív v sebe nesie úzku spoluprácu na všetkých

úrovniah. Komisia preto začala hovoriť aj o posilnení metód riadenia, aby zabezpečila pokrok v napĺňaní cieľov stratégie. Zdôraznila, že program Európa 2020 a Pakt stability a rastu budú oddelenými nástrojmi, no predkladanie správ a vyhodnocovanie oboch programov bude prebiehať súbežne.

Aby sa už nezopakoval neúspech Lisabonskej stratégie, Komisia navrhla, aby členské štáty podliehali prísnej kontrole a monitorovaniu implementácie na národnej úrovni. Pokrok by priebežne skúmali európski lídri v pravidelných intervaloch počas summitov. Komisia zdôraznila, že dôležitú úlohu bude zohrávať Európska rada na čele so stálym predsedom - v súčasnosti Hermanom Van Rompuyom. Európsky parlament, ako spolurozhodovateľ a verejnosť budú tiež oveľa viac zapojené.

„Deficit rastu v Európe ohrozuje našu budúcnosť. Musíme rozhodujúcim spôsobom zabojsť s našimi nedostatkami a využiť pri tom náš rozsiahly potenciál. Musíme vybudovať nový hospodársky model postavený na vedomostiach, nízkouhlíkovom hospodárstve a vysokej miere zamestnanosti. Tento boj si vyžaduje mobilizáciu všetkých aktérov v celej Európe,“ skonštatoval predseda Komisie José Manuel Barroso.

Štrukturálne fondy EÚ: aktuálne výzvy na podávanie projektov

Ministerstvo hospodárstva SR zverejnilo výzvy na podávanie projektov pre súkromný sektor v oblasti zvyšovania konkurencieschopnosti výroby a podpory inovácií:

- **Schéma štátnej pomoci na podporu inovácií prostredníctvom projektov priemyselného výskumu a experimentálneho vývoja**
Prioritná os 1 – Inovácie a rast konkurencieschopnosti
Opatrenie 1.3 - Podpora inovačných aktivít v podnikoch

Účelom výzvy je:

- podpora priemyselného výskumu a experimentálneho vývoja smerovaného do inovácií s cieľom rozšírenia výskumno-inovačnej základne a vy-

užitia výsledkov výskumu, vývoja a inovácií;

- zvýšenie konkurencieschopnosti výrobných podnikov prostredníctvom priemyselného výskumu, experimentálneho vývoja a inovácií, výsledky ktorých budú priamo realizované vo výrobe, obchode a službách;
- rozvíjanie pevnejších väzieb medzi realizátormi priemyselného výskumu, experimentálneho vývoja a inovácií a užívateľmi, s osobitným zameraním na podporu pozitívnych vplyvov výskumu a vývoja na životné prostredie.

Oprávnení žiadatelia:

- Mikro, malí a strední podnikatelia (MSP)

- Veľkí podnikatelia

Hodnotenie žiadostí o nenávratný finančný príspevok bude prebiehať v dvoch kolách:

1. hodnotiace kolo – uzávierka prijímania žiadostí je 20. 9. 2010
2. hodnotiace kolo – uzávierka prijímania žiadostí je 24. 1. 2011

Viac informácií na:

Slovenské centrum produktivity
Ing. Michal Janovčík
riaditeľ sekcie regionálneho rozvoja
a medzinárodnej spolupráce
e-mail: janovcik@slcp.sk
tel.: 041 5139252, 0915839929

Národná cena produktivity 2010



Cenu ministra hospodárstva SR, Národnú cenu produktivity v roku 2010, získala v kategórii Malý a stredný podnik spoločnosť DIPEX, spol. s r.o., SEREĎ a prišiel ju prevziať generálny riaditeľ spoločnosti Ing. Ľubomír Kubánek. Ing. Anton Vatala, konateľ spoločnosti Continental Matador Rubber, spol. s r.o., Púchov, prevzal cenu v kategórii Veľký podnik. Ceny boli odovzdané v rámci odborného podujatia Digitálny podnik v Žiline a odovzdávali ich zástupcovia vyhlasovateľa a organizátora súťaže Ing. Jozef Hudák, riaditeľ odboru podnikateľského prostredia Ministerstva hospodárstva SR a Ing. Milan Hulín, predseda Správnej rady Slovenského centra produktivity.

Aplikácie najnovších technológií posúvajú úroveň podnikových procesov na úroveň svetovej špičky, čo sa následne kladne prejaví na ich konkurenčnej schopnosti. Zavádzanie inovatívnych riešení a úroveň produktivity sú pojmy, ktoré neodmysliteľne k sebe patria.

Predseda Správnej rady Slovenského centra produktivity (SLCP) Milan Hulín uviedol, že SLCP sa preto rozhodlo spojiť odborný program konferencie Digitálny podnik, ktorá sa venuje inovatívnym riešeniam s ceremoniálom vyhodnotenia súťaže Národná cena produktivity. „Hodnotenie súťažiacich organizácií je

založené na hodnotení stavu riadenia produktivity v podniku, ktoré dopĺňa hodnotenie vývoja vybraných finančných ukazovateľov. Jedným z hlavných prínosov pre organizácie, ktoré sa zúčastňujú súťaže, je realizácia samohodnotenia, ktoré umožní identifikovať potenciály pre zlepšenie. Hodnotenie súťažiacich organizácií je založené na hodnotení stavu riadenia produktivity v podniku, ktoré dopĺňa hodnotenie vývoja vybraných finančných ukazovateľov,” skonštatoval Hulín.

Podľa riaditeľa odboru podnikateľského prostredia Ministerstva hospodárstva (MH) SR Jozefa Hudáka záujem o Národnú cenu produktivity z roka na rok narastá. „Veľmi nás to teší a ďakujem všetkým zúčastneným, lebo vyhrať nemôže každý, ale skláňam sa

Súťaž, ktorej vyhlasovateľom je Ministerstvo hospodárstva SR bola organizovaná už po tretíkrát, pričom ocenenia boli udelené organizáciám v dvoch kategóriách:

1. Malý a stredný podnik
2. Veľký podnik

Ocenení boli aj finalisti súťaže, ktorí sa umiestnili na druhom a treťom mieste v jednotlivých kategóriách. Ocenenia finalistov získali Plastcom, spol. s r.o., Bratislava, Transmisie Engineering, a.s. Martin, CHEMOLAK a.s. Smolenice a SCA Hygiene Products Slovakia, s.r.o.. Pre zvyšovanie produktivity existujú desiatky prístupov a množstvo nástrojov a závisí na rozhodnutí manažmentu pre akú cestu sa rozhodne. Podmienky v každej organizácii sú špecifické a



Obr. 1 Spoločná fotografia zástupcov organizátorov podujatia a ocenených organizácií. Zľava: Ing. Jozef Hudák (MH SR), Ing. Anton Vatala (Continental Matador Rubber, spol. s r.o.), Ing. Ľubomír Kubánek (DIPEX, spol. s r.o.), Ing. Roman Šustek (CHEMOLAK a.s. Smolenice), Ing. Marián Hatala (Transmisie Engineering, a.s. Martin), Ing. Juraj Horňák (Plastcom, spol. s r.o., Bratislava), Ing. Milan Hulín (SLCP)

pred nimi. Už len preto, že v tak ťažkom období sprevádzanom globálnou hospodárskou krízou si vedia nájsť miesto na trhu,” povedal Hudák. Organizáciou Ceny ministra hospodárstva Národnej ceny produktivity poverilo MH SR Slovenské centrum produktivity. O ocenenie sa v oboch kategóriách uchádzalo 50 spoločností, dodal Milan Hulín.

preto vytvorenie a fungovanie vysoko produktívneho systému je dlhotrvajúci proces, ktorý nie je možné importovať. O to potešiteľnejšie je, že už nemusíme naďalej hovoriť o zahraničných podnikoch ale aj na Slovensku máme organizácie, ktoré si našli svoju cestu a dosahujú porovnateľnú úroveň so svetovou konkurenciou.

www.slcp.sk

zaujímavosti a projekty

Automobilky vyrobia viac



Všetky tri slovenské automobilky by mali v tomto roku vyrobiť viac áut, než sa pôvodne čakalo. Združenie automobilového priemyslu totiž ešte pred pár mesiacmi hovorilo o 505-tisícoch kusoch, dnes je náš „Detroit“ na tom lepšie. „Bolo to to najpesimistickejšie číslo, ktoré pripadalo do úvahy. Dnes veríme v to, že by sa malo zlepšiť i o niekoľko desiatok tisíc vozidiel,“ povedal pre HN prezident združenia Jozef Uhrík. Vláni sme pritom kvôli kríze vyrobili zhruba 460-tisíc automobilov.

Automobilkám by sa Uhríkove slová malo podariť naplniť. Volkswagen Slovakia sa dnes teší vyššiemu záujmu o jeho luxusné modely VW Touareg a Porsche Cayenne. Vďaka tomu prijme tisíc ľudí a od septembra bude vyrábať v nepretržitej prevádzke. Výroba v Kii zas za prvý polrok medziročne vzrástla o 67 percent. „Zvýšený rast objemu výroby predpokladáme i naďalej,“ potvrdil prezident spoločnosti In-Kyu Bae. Situácia je priaznivá aj v trnavskom PSA Peugeot Citroën.

Textilky zlepšujú tržby a prijímajú ľudí



Po tom, čo sa naše najväčšie odevné a textilné podniky, firmy ako Makyta, Merina, či Ozeta, hromadne zbavovali ľudí, zamestnanosť v súčasnosti zlepšujú skôr naši menší

hráči. Spoločnosť I.TRAN, z Turzovky plánuje v najbližších týždňoch prijať ešte asi desať ľudí. Firme pomohla zákazka od Ruských železníc na dodávku 70-tisíc kusov termooblečenia. Kysucká spoločnosť si po vlaňajšom prieniku na ruský trh dala za cieľ expanziu do Kazachstanu a Líbye. „O možných dodávkach termooblečenia rokujeme s tamajšími ministerstvami, hasičmi, či policajťmi,“ spresnil majiteľ.

Zlepšiť hospodárenie sa podarilo i podniku Kuempers Textil Slovakia. Ako potvrdil konateľ Vladimír Piatka, za ich prvé tri štvrtroky (október až jún 2009/2010) dosiahli zisk 40-tisíc eur, kým rok predtým boli v mínuse 677-tisíc eur.

Vrbovská firma Bodet & Horst mattress ticking k.s., ktorá sa zameriava na výrobu potáhov na matrace z pletenín, už skoršie oznámila, že prijme do výroby 150 ľudí. Tento krok môže zrealizovať vďaka 13,7 milióna eur vysokej investícii, ktorú plánuje spoločnosť zrealizovať v priebehu dvoch rokov.

„Dnes zamestnávame 450 pracovníkov, v roku 2012 by pre nás malo pracovať 600 ľudí,“ vyhlásil riaditeľ podniku Jan Vehovský. Ako podotkol, ich obrat narástol za posledný rok o viac ako desaťtisíc, pričom tak dosiahol výšku skoro 27 miliónov eur. „Podobný trend v tomto vývoji očakávame aj v nasledujúcich mesiacoch,“ dodal Vehovský.

Fínsko je prvou krajinou sveta, kde má každý nárok na internet



Fínsko sa stalo prvou krajinou sveta, kde má každý občan zákonný nárok na internet. Zákon zaručuje od 1. júla každému pripojenie rýchlosťou najmenej 1 megabit za sekundu. Podľa odhadu má vo Fínsku prístup ku sieti 96 percent populácie, uviedla spoločnosť BBC.

Od 1. júla musia všetky telekomunikačné spoločnosti vo Fínsku povinné zabezpečiť všetkým širokopásmové pri-

pojenie s megabitovou rýchlosťou. Krajina navyše sľúbila, že do konca roka 2015 zabezpečí každému stomegabitové pripojenie.

„Posudzovali sme úlohu internetu v každodennom živote Fínov. Internet už nie je iba na zábavu,“ uviedla fínska ministerka spojov Suvi Lindénová. Dodala, že Fínsko tvrdo pracovalo na tom, aby sa pretvorilo na informačnú spoločnosť.

Prvá osmotická elektráreň bola spustená



V blízkosti nórskeho Oslo bola koncom minulého roka uvedená do prevádzky prvá elektráreň fungujúca na princípe osmózy postavená spoločnosťou Statkraft. Spoločnosť Statkraft vyrábajúca elektrickú energiu z obnoviteľných zdrojov je 100% vlastnená nórskeho štátom. Elektráreň je len prvým prototypom, ktorý bude nasledovaný väčším pilotným projektom a v prípade osvedčenia sa technológia elektrární s inštalovaným výkonom 25 MW do roku 2015.

Osmotická elektráreň využíva osmotický tlak vznikajúci v slanej morskej vode oddelenej polopriepustnou membránou od neslanej vody. Molekuly vody snažiac sa vyrovnať koncentráciu slaného roztoku prenikajú cez membránu z neslanej vody do slanej a tým zvyšujú tlak slanej vody.

Tento tlak je následne použitý na poháňanie turbín vyrábajúcich elektrickú energiu. Prototyp má 2000 metrov štvorcových membrán a dokáže generovať 2 až 4 kW elektrickej energie. Slúžiť má na ďalší vývoj technológie. Po zvýšení efektivity membrány na 5 W na štvorcový meter by mal byť projekt rozšírený na pilotnú osmotickú elektráreň s inštalovaným výkonom 1 MW až 2 MW.

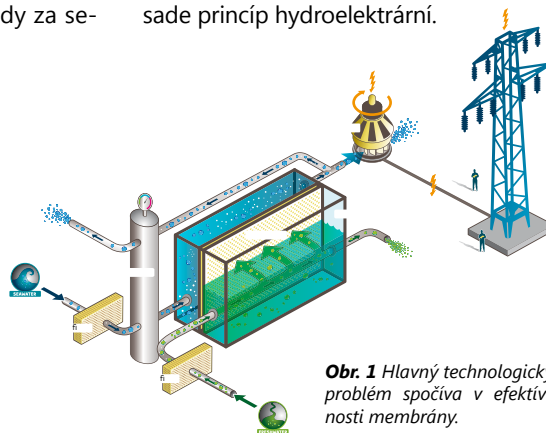
Keď sa výroba elektrickej energie týmto spôsobom ukáže ako dostatočne ekonomická, spoločnosť plánuje do roku 2015 postaviť 25 MW osmotickú elektráreň schopnú napájať približne 30 tisíc domácností. Riešenie spoločnosti Statkraft vyvíja v slanej vode tlak 12 barov a na generovanie 25 MW elektráreň bude potrebovať 25 m³ neslanej vody a 50 m³ slanej vody za sekundu.

Prirodzeným umiestnením osmotických elektrární sú miesta vtekania riek do morí. Podľa odhadu Statkraft by na celom svete mohli byť efektívne inštalované osmotické elektrárne s ročnou produkciou 1600 až 1700 TWh elektrickej

energie, čo predstavuje približne polovicu vyrábanej elektriny v EÚ v súčasnosti.

Technický princíp hydroelektrární

Pri znalosti základného fyzikálno-chemického princípu je pochopiteľné, že elektráreň je principiálne zložená z dvoch nádrží oddelených polopriepustnou membránou. Do jednej nádrže priteká slaná morská voda a do druhej sladká voda z rieky. Sladká voda preniká polopriepustnou membránou k morskej vode, pričom membrána zabraňuje spätnému toku vody. Voda je v podstate nasávaná z nádrže sladkej vody do nádrže slanej vody. Inak povedané, stĺpec vody na „slanšej strane“ sa postupne zvyšuje, voda následne pretečie do prepadu a je vedená na turbínu, čo je v zásade princíp hydroelektrární.



Obr. 1 Hlavný technologický problém spočíva v efektívnosti membrány.



Fotografia na obálke:
zdroj Martina Klacková

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: EV 3524/09
Náklad: 1000ks

Adresa redakcie:

SLCP, Univerzitná 1, 010 08 Žilina
tel.: 041 - 513 2749, fax: 041 - 513 1502
e-mail: casopis@slcp.sk

Vydavateľ:

Slovenské centrum produktivity
Univerzitná 6, 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.
prof. Ing. P. Magvaši, CSc.
doc. Ing. Š. Lednár, CSc.
doc. Ing. J. Buday, CSc.
Ing. J. Strelecký, CSc.
Ing. K. Kmeť, CSc.
Ing. P. Ondrejka
Ing. M. Klacková

Grafická úprava: V. Hromada
0917 643 547; 0903 217 577

Tlač: DUGAPRINT, s. r. o.
041 - 763 5685; 0903 440 548

Cena: 1,83 € (55 Sk)

Objednávka predplatného:

SLCP, Univerzitná 6, 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, znovuvydávanie alebo rozširovanie ktorejkoľvek časti časopisu sa povoľuje iba so súhlasom vydavateľa.
- Redakcia si vyhradzuje právo krátenia a upravovania jednotlivých príspevkov zaslaných autormi na publikovanie.

www.slcp.sk

V ďalšom čísle uvidíme:

PRVÝ ČASOPIS O PRIEMYSELNOM INŽINIERSTVE NA SLOVENSKU

DVOJMESAČNÍK

SLOVENSKEHO CENTRA PRODUKTIVITY
ÚSTAVU KONKURENCIESCHOPNOSTI A INOVÁCIÍ ŽU
STROJNÍKEJ FAKULTY ŽILINSKEJ UNIVERZITY

Produktivita a Inovácie

INOVÁCIE

- neustále zlepšovanie výrobného systému,
- inovácie – nekonvenčné technológie,
- dizajn v strojárstve,
- revolúcie v oblasti materiálov.

Objednávka časopisu Produktivita a Inovácie

Cena jedného výtlačku aktuálneho ročníka je 1,83 € (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 objednávkou si predplatím časopis Produktivita a Inovácie v cene 15 € (451,89 Sk) / rok vrátane poštovného a balného.

Číslo	1/2010	2/2010	3/2010	4/2010	5/2010	6/2010
Počet kusov						

Objednávku nám môžete zaslať na adresu: **SLCP – Produktivita a Inovácie, Univerzitná 6, 010 08 Žilina**
alebo e-mailom na adresu: **casopis@slcp.sk**,
viac informácií získate na telefónnom čísle: **041-513 5072**



PARTNER PRI VYTVÁRANÍ NOVÝCH RIEŠENÍ POHYBU



Jednoradové guľkové ložiská



**Jednoradové guľkové ložiská
s kosouhlým stykom**



Jednoradové valčekové ložiská

**Špeciálne ložiská
pre automobilový priemysel**



**Špeciálne guľkové a valčekové
ložiská pre koľajový priemysel**

**Špeciálne guľkové a valčekové
ložiská pre letecký priemysel**

**Špeciálne ložiská pre textilné
stroje a prístrojovú techniku**

**Špeciálne ložiská
pre uloženie stredu bicykla**



KINEX BEARINGS, a. s.
1.mája 71/36
014 83 Bytča
Slovensko

tel.: +421 41 420 1880
fax: +421 41 420 1885
e-mail: marketing@kinexbearings.sk
www.kinex.sk