4 € / 120 Kč www.leaderpress.sk ▪ 1/2011 ▪ 4. ročník ▪ marec 2011

Časopis o automobilovom priemysle, strojárstve a ekonomike

ai magazine®

automotive industry

Journal about the automotive industry, mechanical engineering and economics

automobilky, veda, výskum, vzdelávanie, **inovácie**, materiály, **technológie**, produkty, meranie, **digitálny podnik**, **dodávatelia**, register automotive, **obrábanie**, zváranie, **robotika**, automatizácia, **priemysel a dizajn**, **ekonomika a financie**, novinky svetových výrobcov

“Tento malý kúsok nám môže ušetriť tisíce eur ročne.”

Je to naozaj veľká suma. Toľko sa však podarilo ušetriť v mnohých kovoobrábacích dielňach. Práve preto, že tento malý kúsok spekaného karbidu je v skutočnosti tým, čo odoberá materiál.

Správne používané karbidové obrábacie nástroje Sandvik Coromant umožňujú vašim strojom zrýchlenie obrábacieho procesu. Výrazné zrýchlenie. Poskytneme vám rady a služby, ktoré potrebujete, aby ste sa uistili, že sa vám to skutočne podarí.

Vy viete, aké boli vaše investície do strojového zariadenia. Taktiež viete, aké ďalšie investície plánujete. A práve tento náš malý kúsok vám môže pomôcť dosiahnuť lepšiu návratnosť vašich investícií. Možno práve vy ušetríte tisíce eur vďaka tomuto najnovšiemu kúsku.

Prejednajte tieto možnosti s vedením vašej firmy. Alebo radšej začnite testy tohto produktu čo najskôr.

Niektoré veci sa nemenia.

Áno, niektoré veci dnes možno vyzerajú odlišne ako v minulosti, ale ich podstata pretrváva.

Za nami stojí dlhá história pomoci firmám so zvyšovaním produktivity a ziskovosti, ktorá trvá už takmer 70 rokov. Na tom sa nič nemení.

Či už sa jedná o investície do nových strojov, školenia, riešenia problémov plynulosti vašej výroby, zvyšovanie produktivity, zavádzanie elektronického objednávania, alebo modernizáciu hospodárenia s nástrojmi, sme pripravení s vami úzko spolupracovať na celom výrobnom procese.

Vďaka tomu všetkému na konci zistíte, že vaše úspory (samozrejme po zohľadnení inflácie) budú opäť o čosi vyššie.

SANDVIK Coromant

Your success in focus

www.sandvik.coromant.com/sk

Dear readers,

in the last three months we have visited several companies of the automotive and engineering industry. We met with one common feature - diversification. Many managers say that they will not be taken anymore by surprise by similar crisis phenomena they have faced in the recent years and have decided to diversify their product portfolio. For example, the company Matador Industries in Dubnica has begun focusing more strongly on general engineering, and adapted its name to this change accordingly. You can read more about it in an interview with Martin Kele, the director of the company. Coba Automotive in Terchova is completely focused on the automotive industry with the production of extruded profiles for automotive seats. Its managing director Joseph Kolb has informed us that the company has a plan B: manufacturing of plastic parts for blinds that have a wide application.

"Machine and toolmakers" are busy; the market is open again. There are also many innovations, and company DMG is presenting some of them either. Read more on pages 30 to 33. Company SKF is focusing on "green technology".

The truth about the Czech and Slovak market in recent years is also such that some companies in our territory moved its production to other regions. These facts are closely related to the quality of business environment. About this subject, among other things, we talk in ***ai magazine*** *with Mr. Robert Šimončič, the director of SARIO - the Slovak Agency for Investment and Trade Development. We can only agree with his opinion, that excellence and above - average should be supported. Read more on page 26 – 27.*

Even AI magazine has set, at its beginning, the objective of being a high standard project. He began being published just before the crisis in 2008 and perhaps exactly this strategy, aimed at high level, helped him stay on the media market. Piece of hard work has been completed, and the difficult road is still ahead. To all of you who are satisfied with ***ai magazine*** *and let us also know about it, thank you sincerely.*

We will do our best to maintain your trust in the coming fourth year of its existence and we offer you this year´s first edition right know.

Best regards,
Eva Ertlová
Editor-in-Chief of ai magazine

Vážení čitatelia,

v období posledných troch mesiacov sme navštívili viacero firiem z oblasti automobilového a strojárskeho priemyslu. Stretli sme sa s jedným spoločným javom – diverzifikáciou. Viacerí manažéri tvrdia, že už sa nenechajú zaskočiť podobnými krízovými javmi, ktorým museli čeliť v ostatných rokoch. A tak diverzifikujú svoje výrobkové portfólio. Napríklad firma Matador Industries v Dubnici nad Váhom sa začala výraznejšie orientovať na všeobecné strojárstvo, čomu prispôsobila aj svoj názov. Viac si prečítajte v rozhovore s riaditeľom spoločnosti Martinom Kelem. Coba automotive v Terchovej je úplne orientovaná na automobilový priemysel výrobou vytlačovaných profilov pre sedadlá automobilov. Jej konateľ Jozef Kolba nás informoval, že pootvorili zadné dvierka pre výrobu plastových dielov do žalúzií, ktoré majú široké uplatnenie.

„Obrábači a nástrojári" majú plné ruky práce, trh sa opäť otvoril. Potiahli ich aj inovácie, a tak svetové novinky predstavuje napríklad firma DMG. Viac sa dočítate na stranách 30 až 33. Na „zelené technológie" sústreďuje pozornosť spoločnosť SKF.

Pravda o slovenskom a českom trhu v ostatnom období je však aj taká, že niektoré spoločnosti z nášho teritória presunuli svoju výrobu do iných regiónov. Tieto fakty sa úzko dotýkajú kvality podnikateľského prostredia. Na túto tému, okrem iného, hovoríme v ***ai magazine*** *s riaditeľom Slovenskej agentúry pre rozvoj investícií a obchodu SARIO Róbertom Šimončičom. S jeho názorom, že treba podporovať napriemernosť, excelentnosť, možno len súhlasiť. Viac si prečítajte na strane 26 – 27.*

Aj ai magazine si pri svojom vzniku dal za cieľ, že nebude priemerný projekt. Začal vychádzať tesne pred krízou v roku 2008 a možno práve stratégia zameraná na vysokú úroveň, mu pomohla udržať sa na mediálnom trhu. Kus ťažkej práce je za nami, a tá ťažšia cesta nás čaká. Všetkým, ktorí ste s ***ai magazine*** *spokojní a dávate nám to aj na vedomie, úprimne ďakujeme.*

Urobíme všetko pre to, aby sme nesklamali vašu dôveru aj v štvrtom roku existencie ***ai magazine****, ktorého prvé tohtoročné vydanie vám ponúkame.*

S pozdravom
Eva Ertlová
šéfredaktorka ai magazine

OBSAH
CONTENS

Automobilky
Automobile factories

Logistika v Kia Motors Slovakia.....4
Logistics in Kia Motors

Výstavba haly na výrobu motorov vo svojej finálnej fáze.....6
Construction of engines assembly hall is in its final phase

Register automotive.....8
Automotive Companies register

Dodávatelia
Suppliers

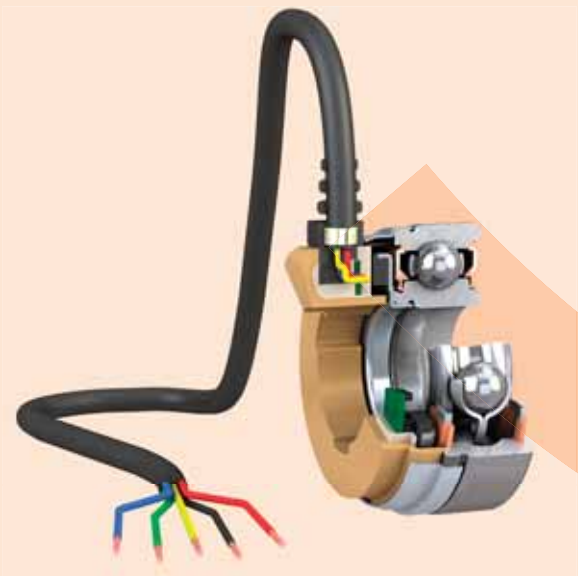
Ročná produkcia – 50 miliónov plastových dielov pre sedadlá automobilov.....12
Annual production – 50 million of plastic parts for automobile seats

Matador Industries, a.s. – rozšírenie produktového portfólia.....16
Matador Industries, Inc. – expanded of product portfolio

Prvotriedna kvalita za rozumnú cenu – KNOTT servis.....20
Top quality for reasonable price – KNOTT service

Dodržiavame prísľub piatich hviezdičiek!.....22
We keep the promise of five stars!

Zelené inovácie SKF na podporu automobilového priemyslu.....24
SKF green innovation to support the automotive industry



Ekonomika a financie
Economics and Finances

Ani Rím nepostavili za tri dni.....26
Nor Rome was not build for three days...

Budúcnosť a trendy automobilového priemyslu.....28
Future and trends of the automotive industry

Materiály, technológie, produkty
Materials, Technologies, Products

Svetová premiéra - CTX beta 1250 TC 4A 30
World premiere - CTX beta 1250 TC 4A

DMU 85 monoBLOCK® 32
DMU 85 monoBLOCK®

Produktivita a presnosť pre veľké priemery s výstružníkmi Seco Xfix.....34
Productivity and precision for big diameters with reamers Seco Xfix

HYUNDAI-KIA Hi-Center V50D.....36
HYUNDAI-KIA Hi-Center V50D

Inovácie – najdôležitejší krok k úspechu nástrojární.....38
Innovations – the most important step to success ... tool factory

Nové produkty 2011.....39
New products 2011

Sústružnícke centrá, multitechnologické a multiprofesné stroje.....40
Lathe centres, multi technological and multi professional machines

Novodobé riadiace koncepty výrobných liniek a ich konštrukčné vplyvy v automobilovom priemysle.....44
Modern control concepts of production lines and their construction impact in the automotive industry

Vlhčené utierky Tork Premium.....47
Tork Premium wet wipes

Prístroje na meranie tvrdosti metódou Vickers.....48
Apparatus for measuring hardness using the Vickers method

Priemysel a dizajn
Industry and Design

Svetlomety automobilov – história, vývoj, tvary.....50
Automobile headlights – history, development, shapes

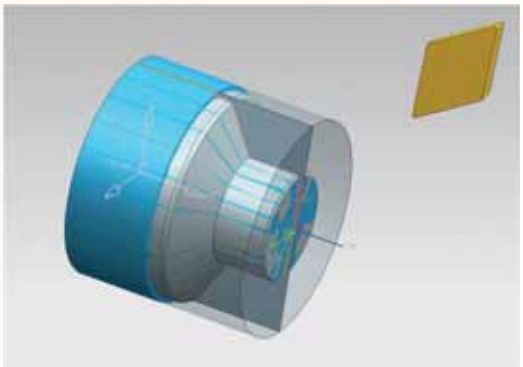
Robotika, automatizácia
Robotics, Automation

Aplikácia Leeho algoritmu na obchádzanie prekážok robotom.....54
Application of Lee algorithm for round obstruction by robot

Vývoj a výroba 3D microposuvu 3DMP01 pre zvárací automat na zváranie pod tavivom.....56
Development and production of 3D micro mover 3DMP01 for welding automat at submerged-arc welding

Digitálny podnik
Digital Factory

Tvorba CNC programov s využitím systému NX6.....59
Creation of CNC program with using of NX6 system



Simulácia v plánovaní a optimalizácii so spoločnosťou SimPlan.....62
Simulation and optimization in planning with the company SimPlan

Digitálny podnik – cesta k budúcnosti.....64
Digital Factory – the path to the future

Produktivita
Productivity

Plánovanie výroby je kľúčový proces výrobného podniku.....65
Production planning is a key process of manufacturing enterprise

Efektívne riadenie projektov.....66
Effective projects control

Kríza – čas na zmenu aj v personálnom manažmente.....68
Crisis – time for change also in personal management

Inovácie – strategické nasmerovanie zmeny podniku.....71
Innovations – strategic alignment of company change

Ergonómia
Ergonomics

Poznatková základňa ergonomie.....72
Knowledge base of ergonomics

Environmentalistika
Environmental Studies

Emisie z leteckej dopravy.....75
Emissions in Air Traffic

Veda, výskum, vzdelávanie
Science, Research, Education

Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity - jedna z najlepších.....78
The Faculty of Mechanical Engineering at Žilina University – one of the best

Zariadenia pre skúšanie odlučovacích mreží.....81
Equipments for testing of separating grids

Automobil ICAR 2010.....84
Automobile ICAR 2010

Vzdelanie versus prax.....86
Education versus practice

Strojárska olympiáda 2011 na Strojníckej fakulte STU v Bratislave.....88
Mechanical Engineering Olympiad 2011 on Mechanical Engineering Faculty STU in Bratislava

Hospodárske spektrum.....90
Economics Spektrum

Novinky svetových výrobcov.....92
Innovations of World's Producers

Resumé článkov uverejnených v ai magazine 1/2011.....97
Résumés of Articies Published in ai magazine 1/2011

Logistika v Kia Motors Slovakia

Eva KĽAČANOVÁ, foto Andrej SAHAJ, Kia Motors Slovakia, s.r.o.

Od spustenia sériovej výroby v automobilke Kia Motors Slovakia v decembri 2006, výrobné brány závodu opustilo už viac ako 760 000 vozidiel. Ako jediná automobilka na Slovensku vyrába motory pre svoje automobily. Ide o benzínové motory s objemom 1,4 a 1,6 litra a dieselové motory s objemom 1,4, 1,6 a 1,7 litra. Výrobný závod Kia v Tepličke nad Váhom je dnes jedným z najmodernejších závodov v Európe. Ako sa realizuje zásobovanie dielmi? A akým spôsobom je vyrobený automobil distribuovaný konečnému zákazníkovi?

Kia Motors Slovakia je prvým výrobným závodom spoločnosti Kia Motors Corporation v Európe. Závod bol vybudovaný v období rokov 2004 až 2006. Výroba automobilov a motorov bola spustená v decembri 2006. Kia na Slovensku v súčasnosti zamestnáva viac ako 3 000 ľudí a vyrába automobil Kia cee'd v troch karosárskych úpravách, ale aj dva športovo-úžitkové modely Kia Sportage a Hyundai ix35. Aktuálne patrí Kia medzi najväčších výrobcov a exportérov na Slovensku.

Dodávatelia sídliaci v blízkosti výrobného závodu

Traja dodávatelia spoločnosti Kia Motors Slovakia sídlia v blízkosti výrobného závodu. Patrí k nim spoločnosť Glovis Europe, ktorá pre Kiu vykonáva celý rozsah logistických operácií ako napríklad odbytovú, zásobovaciu, výslednú distribučnú logistiku, prebaľovanie a skladovanie materiálu, logistické konzultácie a výkon činností v konsolidačnom centre. Bola založená v marci roku 2005 a na Slovensko prišla investovať vďaka spoločnosti Kia Motors. Má sídlo v konsolidačnom centre spoločnosti Kia.

Ďalším dodávateľom je Mobis Slovakia s.r.o., člen skupiny Hyundai Automotive Group. Kompletizuje diely do modulov budúcich automobilov, ktorými sú predný modul, palubná doska, predná a zadná náprava a tiež predný a zadný nárazník. Výrobné haly vybudované v areáli závodu má aj spoločnosť Hysco Slovakia, s.r.o., ktorá Kii dodáva oceľ.

Logistika dodávaných dielov

Dodávané diely sa v spoločnosti Kia Motors Slovakia rozdeľujú na dve základné skupiny. Prvá skupina s názvom Lokálne diely (LP) predstavuje dodávky z Európy, ktoré tvoria z celkového podielu dodávok viac ako 60 %. Na ich prepravu dodávatelia používajú dva logistické systémy – Just in sequence (JIS – dodávka náhradných dielov v poradí, ktoré je identické s poradím automobilov na výrobných linkách) a Just in time (JIT – dodávka, ktorá musí prísť v presne stanovený čas neprihliadajúc na poradie jednotlivých komponentov).

Dodávky z mimoeurópskych krajín

Druhá skupina dodávaných dielov sa označuje ako Complete Knock Down (CKD) a za ich prepravu je kompletne zodpovedná spoločnosť Glovis Slovakia. Zaraďujeme do nej mimoeurópskych dodávateľov, ktorí dodávajú diely z Číny, Japonska, Kórey a USA. Na prepravu CKD komponentov sa využíva najmä námorná kontajnerová a v ojedinelých prípadoch aj letecká doprava. Diely sú uložené v kontajneroch, ktoré sa privezú do dvoch prístavov – Koper v Slovinsku a Hamburg v Nemecku. Až 95 % kontajnerov je po preložení prepravovaných železničnou dopravou. Následne na to sú kontajnery premiestnené do konsolidačného centra v areáli výrobného závodu. Komponenty v nich uložené sa triedia a ukladajú do debničiek. Tie sú neskôr vyskladnené v závislosti od požiadaviek a potrieb výroby.

Tvorba minimálneho množstva zásob

Z dôvodu zrýchlenia toku materiálu, ako aj zníženia množstva skladových zásob, sa pri preprave lokálnych dielov (diely predovšetkým z EÚ) používa hlavne cestná doprava. Vyznačuje sa menším objemom a častou frekvenciou. Lokálni dodávatelia diely zabalia do vopred schválených balení, naložia na dopravný prostriedok a dodajú na výkladku. Vďaka stálemu monitoringu a nepretržitému toku materiálu vzniká v KMS skutočne len minimálne množstvo zásob.

Z CKD komponentov, ktoré sú dodávané z krajín mimo Európskej únie, je taktiež nevyhnutné udržiavať v rámci závodu určitú úroveň zásob. V prípade oneskorenia alebo úplného výpadku dodávky dielov, by bolo ich okamžité dodanie veľmi komplikované. To je hlavným dôvodom, pre ktorý je nevyhnutné vytvárať a udržiavať aspoň stanovenú úroveň minimálneho množstva zásob.

Nákup potrebných zdrojov a surovín

Zdroje a suroviny sa nakupujú na základe odhadovanej spotreby. Tvoria sa mesačné a ročné plány spotreby. Na spracovanie objednávok zo strany zákazníka sa používa špeciálny riadiaci systém, vďaka ktorému je možné presne určiť špecifikáciu objednaného vozidla a zároveň vypočítať spotrebu jednotlivých surovín v časovo ohraničenom období. Výroba automobilov sa úplne prispôsobuje počtu a druhu objednávok zo strany predajcov, ktorí danú objednávku spracujú a všetky potrebné údaje zadajú do svojho objednávkového systému.

Distribúcia automobilu konečnému zákazníkovi

Distribúcia automobilu vyrobeného na základe požiadaviek zo strany zákazníka spolu so všetkými aktivitami, ktoré s ňou súvisia je zastrešená spoločnosťou Glovis Europe. Pred samotným exportom sa dva týždne vopred tvorí tzv. vývozný plán, na základe ktorého sú automobily exportované do jednotlivých krajín. Na prepravu hotových vozidiel z výrobného závodu Kia Motors Slovakia sa využíva predovšetkým cestná doprava, ktorá reprezentuje približne 60 %. Zvyšný podiel predstavuje železničná doprava.

Až 1/4 vyrobených automobilov je určená na export do Ruska. K ďalším významným exportným trhom patrí Nemecko, Veľká Británia a Francúzsko. Približne 1 % vyrobených automobilov zostáva na Slovensku.

Informačné a komunikačné technológie používané pri zásobovaní

Dôležitým aspektom pri dodávaní surovín a dielov je použitie primeraných informačných systémov, pomocou ktorých je možné množstvo potrebných informácií adekvátne spracovať. V spoločnosti Kia Motors je zavedený Distribučný komunikačný systém. V prípade výrobného závodu Kia Motors Slovakia, do neho zadáva požiadavky európska centrála Kia Motors Europe. V Kia Motors Slovakia na základe objednávok vložia do informačného systému SAP všetky informácie, ktoré objednávka obsahuje. Takúto objednávku je následne možné naplánovať a na základe plánu zadať požiadavku na dodanie materiálu jednotlivým dodávateľom. Dodávatelia lokálnych dielov pošlú do systému správu ASN (Advanced Shipping Notification), obsahujúcu všetky dôležité údaje o dodávke dielov. Ako komunikačný systém pre tok týchto informácií sa v Kii používa EDI (Electronic Data Interchange) s dohodnutou štruktúrou jednotlivých vymieňaných informácií.

Rozsah a charakter údajov o dodávke CKD komponentov, ktoré spracováva modul MM (Material Management) informačného systému SAP je väčší. Za aktualizáciu údajov o objednávke materiálu je zodpovedná opäť spoločnosť Glovis Europe. V systéme sú zaznamenané všetky informácie o objednávke, počnúc objednaním surovín, ich presunom do prístavu, prepravením kontajnera až po ich umiestnenie na výrobnú linku.

Linka hlavy motora

Výstavba haly na výrobu motorov vo svojej finálnej fáze

Spoločnosť Kia Motors Slovakia spustila výstavbu montážnej haly na výrobu motorov v apríli 2010. Prípravné práce, ako napríklad príprava staveniska, terénne úpravy a pod. sa začali v marci 2010. Aktuálne sa výstavba druhej haly na výrobu motorov nachádza vo svojej záverečnej fáze.

Miroslav PAVLÍK, Martin DROZD, foto **Andrej SAHAJ,**
Kia Motors Slovakia, s.r.o.

Dokončená je vlastná samotná hala, inžinierske siete, cesty, parkoviská a autobusové nástupište. V súčasnosti sa realizujú dokončovacie práce na vstavkoch, vzduchotechnike, rozvodoch vody, elektrickej siete a čistiarni odpadových vôd. Ukončenie výstavby a odovzdanie hotovej stavby do užívania je naplánované na apríl 2011. Zároveň sa realizuje v priestoroch druhej haly na výrobu motorov navážanie a inštalácia výrobných strojov a technológií.

Druhá hala na výrobu motorov je situovaná v areáli spoločnosti Mobis Slovakia, oproti prvej hale na výrobu motorov. Napriek tomu, že nová montážna hala motorov je takmer identická s pôvodnou, bude mať niekoľko technických odlišností. Najdôležitejším bude spôsob vykurovania, ktorý na rozdiel od ostatných výrobných hál bude založený na pare, nie plyne. Súčasťou parného vykurovacieho systému bude výmenníková stanica pre vzduchotechnické jednotky, vykurovanie a ohrev teplej vody. Všetky ostatné inžinierske siete budú napojené z existujúcich sietí cez podzemný kolektor, ktorý bude spájať obidve motorárne. Takisto sa v súčasnosti ukončuje inštalácia vlastnej čistiarne odpadových vôd a existujúci systém monitoringu kvality podzemných vôd bude rozšírený o jeden nový monitorovací bod.

Vo výrobnej hale sa budú vyrábať benzínové motory s objemom 1,4 l a 1,6 l. Sú to najžiadanejšie motory, ktoré Kia montuje do automobilov zo segmentu B a C. Budú určené prevažne na vývoz do spoločnosti Hyundai Motor Manufacturing Czech v Nošoviciach. Českému výrobnému závodu Kia dodáva motory už teraz. Sesterská automobilka jej spätne poskytuje prevodovky. Spustenie testovacej prevádzky je naplánované na apríl 2011 a v druhej polovici roku 2011 sa spustí sériová výroba motorov.

V druhej hale na výrobu motorov sa budú nachádzať štyri hlavné výrobné linky:

- tri kovoobrábacie linky – blok motora, hlava motora a linka kľukového hriadeľa
- linka montáže motorov.

Kovoobrábacie linky

Proces výroby zahŕňa najnovšie technológie v oblasti trieskového a beztrieskového obrábania kovov (CNC obrábacie centrá) a montážne stroje pre kompletizáciu jednotlivých obrobkov, stroje pre diagnostiku obrábaných dielov (kontrola tesnosti odliatkov) až po stroje pre finálnu kontrolu a premeranie hotových dielov.

Linka bloku motora

Linka bude vyrábať tri typy blokov motora. Bloky sú celohliníkové odliatky pre všetky varianty benzínových motorov s objemom 1,4 a 1,6 l. Kapacita výroby bude 150 000 kusov za rok.

Linka hlavy motora

Linka hlavy motora bude obrábať hlavy pre všetky typy motorov. Súčasťou linky bude aj linka montáže hlavy motora, kde sa bude kompletizovať diel hlavy motora s ventilmi, pružinami a pod. Linka bude mať integrované systémy kontroly tesnosti hláv ako aj kompletnosti montáže.

Linka kľukového hriadeľa

Linka bude produkovať kľukové hriadele pre benzínové motory. Proces výroby zahŕňa trieskové a beztrieskové obrábanie, špeciálne operácie až po finálne vyváženie kľukového hriadeľa na elimináciu vibrácií.

Montážna linka

Linka montáže motorov

Najdôležitejšia linka v druhej hale na výrobu motorov je montážna linka. Montážny proces pozostáva zo samostatných staníc montáže. Tie rozdeľujeme na manuálne, poloautomatické a automatické. Zahŕňa aj stanice kontroly namontovaných dielov a špecifické diagnostické stanice. Linka má technologické členenie na dve sekcie a stupeň automatizácie linky je viac ako 35 %. Linka umožňuje montovať štyri modely motorov so 100 % pružnosťou výroby – typ a množstvo montovaných motorov sú ľubovoľné. Výrobná kapacita bude 150 000 motorov za rok. Z montážnej linky budú hotové motory presúvané dopravníkovým systémom do automatického skladu motorov. V sklade budú motory ukladané do paliet a následne distribuované do našej montážnej haly ako aj do sesterského závodu v Nošoviciach.

Vďaka výstavbe druhej haly na výrobu motorov bolo na prelome rokov 2010/2011 prijatých približne 250 nových zamestnancov. Vytvorené priame pracovné miesta zahŕňajú pozície kontrolórov kvality, údržbárov, operátorov CNC strojov, operátorov na montážnej linke, ale tiež administratívnych a technických pracovníkov. Ich konečný počet bude závisieť od aktuálnej situácie, keďže sériová výroba motorov bude spustená až v druhej polovici roka.

Linka kľukového hriadeľa

KNOTT Brzdy • Nápravy

• brzdené a nebrzdené nápravy a nájazdové brzdy pre prívesy
• príslušenstvo k prívesom
• priemyselné brzdy

KNOTT spol. s r.o.
Dolná 142
900 01 Modra
Tel.: +421(0)33 690 25 11
Fax: +421(0)33 690 25 55
knott@knott.sk
www.knott.sk

Matador INDUSTRIES

Matador Industries, a. s.
Továrenská 1, SK - 018 41 Dubnica nad Váhom
tel.: +421 42 4400 270, fax: +421 42 4400 561
market@matador-industries.sk, www.matador-industries.sk

• výroba lisovacích nástrojov • výroba zvarovacích liniek a prípravkov • automatizácia a robotizácia výrobných procesov
• všeobecné strojárstvo - výroba podľa výkresovej dokumentácie zákazníka

SIMPLAN

• Riadenie procesov • Simulácia
• Digitálny podnik

SimPlan Optimizations, Hlavná 5, 917 01 Trnava, Slovakia, Tel./fax: +421 33 5332 – 618, www.simplan.sk

ŠVEC a SPOL s.r.o.

• výroba lisovacích nástrojov
• výroba lisovaných dielov
• výroba zváraných dielov
• ultrazvukové čistiace linky

ŠVEC a SPOL s. r. o.
Staničná 502
SK-952 01 Vráble
Tel.: +421 37 783 5241
Fax: +42137 783 3137
svec@svecaspol.sk
www.svecaspol.sk

robotec

• robotizované pracoviská
• manipulácia, zváranie, obrábanie, rezanie
• zváracia technika OTC

robotec s.r.o.
Hlavná 3
038 52 Sučany
Tel.: 043/400 34 80
www.robotec.sk

ZAP Združenie automobilového priemyslu Slovenskej republiky

Združenie automobilového priemyslu SR

www.zapsr.sk

asseco solutions

Asseco Solutions, a.s.,
Bárdošova 2, 831 01 Bratislava 37, Slovenská republika
Tel.: +421 2 206 77 111, Fax: +421 2 206 77 103
E-mail.: info@assecosol.sk, www.AssecoSolutions.eu

• významný dodávateľ ERP • producent komplexných riešení v oblasti IT pre súkromný a verejný sektor
• dodávky a podpora podnikových informačných systémov, vrátane výroby • riešení na zakázku, špecializovaných riešení

fragokov

Fragokov - export, v. d.,
Budovateľská 67, 080 01 Prešov,
Tel.: +421 51 7462 365, Fax: +421 51 7462 321,
fragokov@fragokov.sk, www.fragokov.sk

• vývoj a výroba brzdových a spojkových valcov a komponentov brzdových systémov dopravných prostriedkov
• opracovanie a montáž dielov podľa technickej dokumentácie
• vývoj a výroba vstrekovacích a lisovacích foriem
• vývoj a výroba plastových výliskov

fritz

• **obstrekovanie automobilových skiel**
• **vývoj a výroba okenných modulov, panoramatických strešných okien pre automobilový priemysel**

RF, spol. s r. o.
Továrenská 15, 901 14 Malacky, Slovensko
Tel.: +421(0)34 7961 100, Fax: +421(0)34 7961 198, www.fritz.sk

PREDAJ, SERVIS A TECHNICKÁ PODPORA PRE:
• zváracie zdroje na ručné zváranie
• zváracie zdroje na robotizované zváranie
• automatizáciu zvárania
• monitorovanie zváracieho procesu
• plazmové rezacie zariadenia
• zváracie príslušenstvo
• technologické centrum

fronius
KVALITA ZVÁRANIA

FRONIUS SLOVENSKO S.R.O,
Nitrianska 5, 917 01 Trnava, Tel: +421 (0)33 5907 511, Fax: +421 (0)33 5907 599,
email: sales.slovakia@fronius.com, www.fronius.sk

Komplexný dodávateľ vysoko kvalitných rezných nástrojov a spotrebného materiálu

Techni Trade

• **trapézové čepele • hákové čepele • odlamovacie nože • trimovacie čepele**
• **skalpely • priemyselné čepele • otočné nože • kotúčové nože**
• **vysekávacie nože • nože do strojov • odporové nože • bezpečnostné nože**

Techni Trade s. r. o., Bezručova 160/13, CZ – 250 91 Zeleneč
TEL.: +420 602 550 832, FAX: +420 281 923 381, sales@techni-trade.com, **www.techni-trade.com**

INDUSTRY® Business Network

B2B portál pre kovopriemysel a strojárstvo

Zaregistrujte sa bezplatne!

www.industry-business-network.com

Naše nástroje majú extra výbavu: nás

tel: +421 258 318 323, +421 258 318 324
e-mail: slovakia.coromant@sandvik.com
web: www.sandvik.coromant.com/sk

CoroPak 11.1 : Nové produkty k dispozícii od 01. marca 2011

SANDVIK Coromant
Your success in focus

GPS MONITOROVANIE VOZIDIEL

Tel.: 02/54 65 1881, E-mail: obchod@andis.sk
www.andis.sk www.automonitor.sk

ANDIS

FANUC
ROBOTICS EUROPE

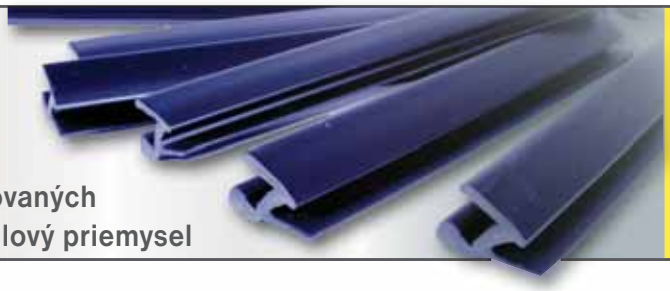
FANUC ROBOTICS CZECH s.r.o.
U Pekařky 1A/484
180 00 Praha 8 – Libeň
Česká republika
www.fanucrobotics.cz

OBJEVTE ŠIROKÉ SPEKTRUM
PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ

- snižujeme náklady
- zvyšujeme produktivitu
- spolehlivost 99,99%
- řešení v průmyslové automatizaci a robotice

COBA
automotive

Výroba vytlačovaných a vstrekovaných plastových dielov pre automobilový priemysel



Vyšné Kamence 11
013 06 Terchová
Slovakia

tel.: +421 41 507 1101
fax: +421 41 507 1151
www.cobaautomotive.sk

ai magazine®
automotive industry

> Prvý časopis o automobilovom priemysle na Slovensku

> Už štvrtý rok na trhu

LEADER press, s.r.o., vydavateľstvo odborných časopisov,
Framborská 58, 010 01 Žilina, Tel.: 041/56 52 755, Tel./fax: 041/56 53 240, e-mail: leaderpress@leaderpress.sk, www.leaderpress.sk

AUTOMOBILOVÝ KLASTER
západné Slovensko

- *podpora MaSP pri presadzovaní sa na trhu*
- *zvýšenie inovácií a zvyšovanie technologických kapacít*
- *podpora výskumu a vývoja*
- *organizácia vzdelávania*

Automobilový klaster - západné Slovensko
Hlavná 5, Trnava, Slovensko, Tel.: +421 33 533 17 12, Fax: +421 33 533 18 57, autoklaster@autoklaster.sk, www.autoklaster.sk.

PROFI BUS PROFI NET
CONTROL SYSTEM
www.controlsystem.sk

Permanentný monitoring sietí PROFIBUS

- včasné upozornenie na zmeny v komunikácii na sieti
- on-line diagnostika až 4 rôznych sietí súčasne
- modulárny systém repeaterov
- integrovaný PROFIBUS analyzátor ProfiTrace 2

COMBRICKS

Seco Tools SK, s.r.o.
Jeruzalemská 15
917 01 Trnava
tel.: 033/5513 537
fax: 033/5513 538
e-mail: info.sk@secotools.com
www.secotools.com/sk

SECO

Vylepšujeme vašu produktivitu a konkurencieschopnosť v trieskovom obrábaní

- komplexný sortiment rezných nástrojov • technická podpora • ukážky nástrojov
- technické poradenstvo • nové nápady • praktické skúsenosti

www.formengineering.sk

FORM ENGINEERING

Vývoj, konštrukcia a výroba pre:

- Automatizáciu a mechanizáciu excentrických a hydraulických lisov pri spracovaní súčiastok • Strihanie v kombinácii s ťahaním a ohýbaním
- Priečne delenie plechu zo zvitku so stohovaním • Pozdĺžne delenie plechu zo zvitku • Profilovanie • Jednoúčelové stroje a prípravky
- Vývoj manipulátorov • Rekonštrukcie a meranie bezpečnostných parametrov lisov, uvedenie pod CE

profika.cz® OBRÁBĚCÍ STROJE

PROFIKA dodáva a servisuje CNC stroje již od roku 1992!

profika sk OBRÁBACIE STROJE

Kontakt ČR: PROFIKA, s.r.o., Průmyslová 1006, 294 71 Benátky nad Jizerou, tel.: +420 326 909 511 – ústř., profika@profika.cz, www.profika.cz
Kontakt SK: PROFIKA SK s.r.o., Bernolákova 1, P.O.BOX 7, 974 05 Banská Bystrica, tel.: +421 918 653 147, profika@orangemail.sk, www.profika.sk

SPINEA

Výroba a predaj vysoko presných bezvôľových prevodoviek TwinSpin a aktuátorov DriveSpin
SPINEA využíva originálne Slovenské riešenie chránené viacerými svetovými patentmi
Typické oblasti aplikácie: obrábacie stroje, automatizácia a robotika

KONTAKT: Tel.: +421 51 7700 156 Fax: +421 51 7482 080 Email: info@spinea.sk Web: www.spinea.sk

LEADER press, s.r.o. vydavateľstvo odborných časopisov

vydáva

ai magazine® automotive industry

Časopis o automobilovom priemysle, strojárstve a ekonomike

Framborská 58, 010 01 Žilina, Tel.: 041/56 52 755, Tel./fax: 041/56 53 240, e-mail: leaderpress@leaderpress.sk, www.leaderpress.sk

Ročná produkcia 50 miliónov plastových dielov pre sedadlá automobilov

Eva ERTLOVÁ, foto COBA automotive s.r.o.

O spoločnosti Coba automotive, s.r.o., sme priniesli informácie úplne v prvom čísle ai magazine v máji 2008. Firma jednoznačne naviazaná na automobilový priemysel úspešne prekonala obdobie krízy a dnes sa posúva opäť ďalej plánovanými investíciami a rozširovaním výroby. O zložitom období krízových rokov a najbližších perspektívach hovoríme s konateľom spoločnosti COBA automotive Ing. Jozefom Kolbom.

Ing. Jozef Kolba je absolventom Žilinskej univerzity (VŠDS) v odbore strojárska technológia. Narodil sa v Žiline v roku 1961. Je ženatý, syn Marek študuje na Žilinskej univerzite. V rokoch 1986 – 1992 pracoval Jozef Kolba ako konštruktér, technológ – strojnej výroby v nástrojárni PCHZ Žilina. V období 1990 – 1992 bol vedúcim výroby prevádzky plastových kuchynských drezov PCHZ Žilina a.s., neskôr v rokoch 1992 – 1995 obchodno-technickým zástupcom firmy KRÁL spol. s r. o. Žilina. Od roku 1994 do roku 1996 pôsobil ako obchodno-technický zástupca METTLER TOLEDO Bratislava spol. s r. o., ďalších osem rokov bol riaditeľom a predsedom predstavenstva RUBENA Slovakia a. s. Predmier. Jeden rok pôsobil ako výrobno-technický riaditeľ AVC a.s. Čadca. Od roku 2005 je riaditeľom, konateľ firmy COBA automotive, s.r.o., Terchová. Celý svoj profesijný život pracuje v odbore gumárenskej a plastikárenskej výroby.

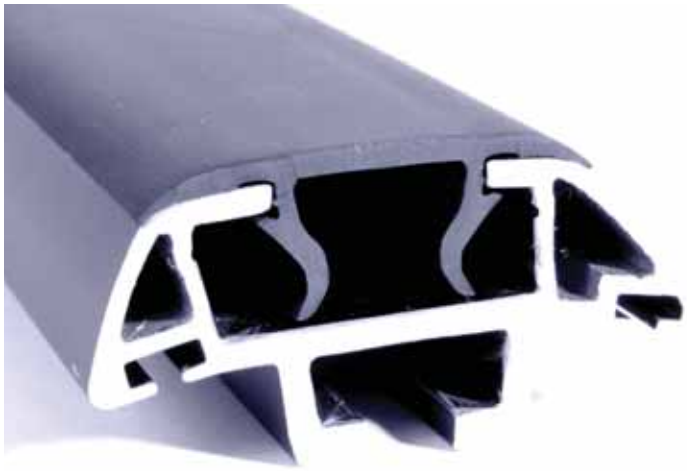
Firmy, ktoré boli stopercentne orientované na automobilový priemysel, to mali v uplynulých troch rokoch viac ako ťažké. COBA automotive však situáciu zvládla, a dnes je, zdá sa, opäť všetko v starých koľajách, a aj o kus ďalej...

Nebolo to jednoduché. Už v októbri 2008 sme boli nútení znížiť produkciu na 40 percent našej normálnej výroby z dôvodu poklesu objednávok našich kľúčových partnerov. Museli sme riešiť zamestnanosť, ľuďom sa vyplácala 60-percentná náhrada mzdy, pracovali sme len 3 dni v týždni. Naša výroba je nepretržitá, pretože vyrábame vytlačované plastové profily a pre nás je neekonomické zastavovať výrobu, tak sme to riešili skráteným pracovným týždňom. Pracujeme na tri zmeny a aj v krízovom období bolo pre nás výhodnejšie produkovať tri dni non stop, ako robiť len prvú a druhú zmenu. Od roku 2008 – 09 sme pracovali v krízovom režime, rušili sme všetky

investície, všetky aktivity, ktoré nesúviseli priamo s našou hlavnou činnosťou – výrobou vytlačovaných a vstrekovaných technických plastových výrobkov pre sedačky automobilov. Postupnými krokmi a opatreniami, v spolupráci so všetkými spoločnosťami skupiny COBA, sme sa dostali do stavu, keď v tomto finančnom roku máme už opäť 160 zamestnancov, pracujeme v nepretržitej prevádzke pondelok a piatok, práce máme dosť, takže robíme aj počas víkendov. Situácia je podstatne lepšia a veríme, že tento trend bude naďalej pokračovať.
Modernizujeme, obnovili sme náš strojový park, kúpili sme nové výtlačné linky a vstrekolisy, nový informačný systém IFS, teda pracujeme už podľa našich plánov.
Keďže sme dodávateľom výrobkov do automobilového priemyslu, nemôžme si dovoliť zastaviť alebo obmedziť výrobu v automobilkách, z dôvodu nedodania našich výrobkov. V sklade máme približne dvojtýždňovú zásobu každého produktu. Máme riadiaci systém IFS, Demand mangment a Softip – na plánovanie výroby, na riadenie, na ekonomiku, na skladové hospodárstvo, všetko je riadené cez čiarové kódy.

Už v roku 2008 ste hovorili o plánovaných projektoch rozširovania výroby. Sú už v súčasnosti reálne?

Určite áno. Dosiahli sme istý vrchol, čo sa týka možností našej výroby, takže máme pripravený projekt ďalšieho rozvoja. Verím, že o dva – tri roky už tieto priestory budú vyzerať podstatne inak, prestavíme výrobné haly a chceme zdvojnásobiť našu produkciu. Dňa 16. mája tohto roka bude Coba automotive oslavovať 10. výročie vzniku v SR a tešíme sa, že začíname realizovať projekt zdvojnásobenia produkcie. Halu, ktorá je v súčasnosti rozdelená na dve časti – v jednej časti sú vytlačovacie linky a vstrekolisy a v druhej časti je sklad, úplne prerobíme na výrobnú halu a sklad presunieme do ďalšej budovy v areáli, ktorá je v súčasnosti nevyužitá a plánujeme ju prestavať. Rozšírime halu druhotných operácií, ideme robiť novú kanalizáciu, čističku odpadových vôd. Kompletnú a dôslednú modernizáciu spoločnosti chceme mať ukončenú do troch rokov. Začíname už teraz na jar – kanalizácia, čistička by mali byť hotové do augusta a potom budú nasledovať ďalšie investičné aktivity.



Plánujete rozširovať aj nástrojáreň?

Okrem našej hlavnej výroby – plastikárskych profilov – máme aj vlastnú nástrojáreň. Chceme ju tiež rozšíriť, kúpiť ďalšiu elektro-iskrovú rezačku, NC-frézu, pretože aj tu sme už na hraniciach svojich možností. Vlastná nástrojáreň je naša obrovská výhoda, lebo môžeme rýchlo reagovať na požiadavky zákazníka, vieme rýchlejšie vyrobiť nástroje a dodať vzorky. Máme tím konštruktérov s bohatými skúsenosťami, ktorí vedia rýchlo a kvalitne reagovať na požiadavky zákazníka. V tomto smere je pre nás vlastná nástrojáreň neoceniteľná. Naším súčasným problémom je, že už potrebujeme ďalšie stroje, aby sme mohli pracovať efektívnejšie.

Hovorili ste o zdvojnásobení výroby. Čo to konkrétne znamená v investíciách i zamestnanosti spoločnosti COBA automotive?

Máme v pláne zdvojnásobiť počet vytlačovacích liniek a vstrekolisov, ako aj zmodernizovať periférne technologické zariadenia – mám na mysli centrálny rozvod surovín k výrobným linkám, chladiace zariadenia, skladovací systém a pod. Zavádzame do praxe moderné metódy riadenia výroby. V súčasnosti u nás pracuje 160 ľudí, po realizácii projektu, teda o tri roky, ak to všetko dobre pôjde a bude sa nám dariť, a ja pevne verím, že áno, by sme mali mať približne o 80 pracovníkov viac. Väčšina ľudí u nás zamestnaná je z tohto regiónu, čo je pre nich veľká výhoda, mnohí z nich sú do desatich minút v práci. Ostatných, ktorí sú tiež z blízkeho okolia, dopravujeme na zmeny autobusom na náklady firmy.
Podporujeme kultúrne, spoločenské, športové aktivity v regióne, kde pôsobíme a naši zamestnanci sa na nich zúčastňujú.

Máte dostatok kvalitných a kvalifikovaných ľudí? Je známe, že v oblasti plastikárskej výroby nie je na Slovensku situácia v tejto oblasti práve ideálna?

Potrebujeme hlavne robotnícke pozície, ale sme trošku smutní z toho, že hotového plastikára nevieme nájsť. Napriek tomu, že v Žiline

boli Považské chemické závody a učilište práve týmto smerom zamerané, v súčasnosti je to už minulosť. To je pre nás dosť problém. Potrebujeme operátorov na linke, nastavovačov. To sú pozície, ktoré si vyžadujú prax, lebo nie je jednoduché naučiť sa nastavovať vstrekolis, alebo vytlačovaciu linku. Všetkých sme si vychovali, a to istý čas trvá, kým ich dostanete na potrebnú úroveň. Pri výrobných linkách potrebujeme na každej zmene niekoľko nastavovačov. Pred krízou sme mali 120 zamestnancov, klesli sme na 60, ale s ľuďmi sme sa dohodli, že ak sa situácia zlepší, oslovíme najmä tých, ktorí odišli. Osemdesiat percent z nich sa vrátilo, čo bolo veľmi dobre, lebo sme nemuseli v tejto oblasti začínať od nuly, už to boli skúsení a zabehnutí pracovníci.

Napriek zložitému obdobiu sa nestalo, že by vaši pracovníci nedostali načas vyplatenú mzdu. Robíte aktivity aj v iných oblastiach vo vzťahu k zamestnancom, napríklad pri zvyšovaní kvalifikácie?

V našej spoločnosti sú pravidlá odmeňovania nastavené tak, že keď sa splnia ukazovatele, dostanú ľudia dovolenkový aj vianočný plat. Za môjho pôsobenia sa nestalo, že by tieto dva platy navyše neboli vyplatené. Snažíme sa robiť všetko, aby zamestnanci boli spokojní. Minulý rok sme začali s projektom vzdelávania, získali sme na to grand a 20 mesiacov školíme pracovníkov v rôznych oblastiach. Permanentne realizujeme jazykové kurzy angličtiny trikrát do týždňa v priestoroch firmy. Máme svojho závodného lekára, zabezpečujeme ďalšie potrebné preventívne vyšetrenia, 2-krát do týždňa máme vo firme masérku, máme vlastnú jedáleň, robíme neformálne stretnutia pred dovolenkou a na Vianoce i ďalšie aktivity. Priemerný vek našich pracovníkov je 37,4 rokov a v každom prípade máme záujem mať spokojných a zdravých zamestnancov. Naši pracovníci sú pre nás najväčšou devízou, preto sa staráme o nich najlepšie, ako to naše možnosti dovolia.

Spoločnosti sa v súčasnosti darí. Neuvažujete o diverzifikácii výroby, aby sa v prípade nepredvídaných situácií firma opäť nedostala do problémov?

Keď bola kríza, rozmýšľali sme rôzne, kam ideme, akým smerom, aká bude orientácia spoločnosti, aby sme boli trochu pripravení, ak znova niečo podobné vznikne, hľadali sme možné riešenia. A preto sme sa rozhodli, že časť našej produkcie budeme orientovať aj mimo automobilového segmentu. Naša hlavná výrobná náplň zostáva a tá druhá časť je tiež orientovaná na výrobky z plastov, ale pre iný segment. Spolupracujeme s firmami, ktoré vyrábajú žalúzie, kde je potrebné množstvo vytlačovaných plastových dielov. Rozbehli sme v tejto oblasti dosť veľkú spoluprácu so slovenskými, českými, aj s rakúskymi spoločnosťami, ktoré od nás tieto komponenty odoberajú. Naším najaktuálnejším zámerom je však rozšíriť a zmodernizovať firmu a do troch rokoch zdvojnásobiť hlavnú výrobu vytlačovaných plastových profilov pre sedadlá automobilov.

COBA International

Coba automotive je dcérskou spoločnosťou Coba Interantional Fleckney v Anglicku. Materská spoločnosť má dva výrobné závody, jeden je orientovaný na výrobu plastových profilov a druhý Coba Europe – na výrobu a distribúciu plastových podláh. Na Slovensku sú tiež dve spoločnosti Coba automotive – výrobná spoločnosť zameraná na produkciu plastových profilov pre sedadlá automobilov a Coba Plastic Slovakia - obchodná spoločnosť, ktorá predáva podlahoviny, rohože pre priemyselné využitie. Do holdingu patrí aj Coba Europe v Nemecku a Coba Soutth Africa.

Coba automotive

Coba automotive vznikla v máji 2001. Zameriava sa na výrobu vytlačovaných plastových dielov pre automobilový priemysel, konkrétne pre sedadlá automobilov. Má tri oddelenia – nástrojáreň, hlavnú výrobu vytlačovaných a vstrekovaných plastových dielov a tretie je oddelenie druhotných operácií, kde patrí montáž, ohýbanie, vysekávanie. Ročná produkcia v hlavnej výrobe je približne 50 miliónov kusov rôznych typov a veľkostí vytlačovaných plastových dielov pre sedadlá automobilov. Najväčším zákazníkom v celom svete sú závody skupiny Johnson Controls, Grammer, Faurecia, Lear, Magna a ďalšie spoločnosti. Coba automotive vlastní certifikát ISO 9 001/2008, TS 16 949/2009 a ISO 14 001/2004 a v súčasnosti pracuje na certifikácii bezpečnosti práce podľa ISO 18000.

Dňa 16. mája tohto roka bude Coba automotive s.r.o. v Terchovej oslavovať 10. výročie vzniku v SR. V súčasnosti začína s realizáciou modernizácie spoločnosti, ktorú chce ukončiť do troch rokov a ktorá umožní zdvojnásobenie výroby a zvýšenie počtu zamestnancov.

COBA automotive

Vyšné Kamence 11
013 06 Terchová
Slovakia
tel.: +421 41 507 1101
fax: +421 41 507 1151
www.cobaautomotive.sk

SK Misan s.r.o.
Obrábacie stroje a nástroje

Misan Sk s.r.o.
Centrum 27/32
017 01 Považská Bystrica
tel.:+421 42 4261 151
www.misan.sk

Okamoto
Emerging Abrasives Technology
> Brúsky

PARLEC
> Zoraďovacie prístroje

Mazak
> CNC obrábacie stroje

SUMITOMO
CARBIDE - CBN - DIAMOND
> Rezné nástroje

Ako zasiahla kríza priemysel

Ako zvýšiť konkurencie schopnosť, efektivitu výroby, produktivitu, kvalitu či optimalizovať investície – prípadové štúdie z praxe

Kedy a prečo zaviesť MES, integrácia s existujúcimi technológiami a ERP

Aplikácia princípov SixSigma, Lean Managementu a iných metodík vo výrobe

Exkurzia do výrobnej spoločnosti s vysokým štandardom automatizácie produkčnej linky

Ako riešiť ochranu duševného vlastníctva v medzinárodnom prostredí

medzinárodná konferencia

VÝROBNÉ PROCESY pre 21. STOROČIE

23.-24.3.2011 BRNO, hotel Holiday Inn

registrácia a viac informácii:

www.pp21c.com

Mediálni partneri:

ai magazine · Revue Priemyslu · Strojárstvo Strojírenství · atp journal · T+T Technika a trh

P P 21st C

Partneri konferencie:

ANASOFT · FlexLink · Microsoft · ABB · Adobe · dynamica

minerva
zaostrené na priemysel

Preactor
Silver Solution Provider

Potrebujete zvýšiť kvalitu plánovania a optimalizácie výroby?

ODPOVEĎOU JE APS PREACTOR

VÝKONNÝ NÁSTROJ PRE POKROČILÉ PLÁNOVANIE.

Vyskúšajte ZDARMA nový Preactor Express a zoznámte sa s prednosťami APS!

APS Preactor zavádza na Slovensku jediný Silver Solution Provider firmy Preactor International, Minerva Slovensko. Vysokú odbornosť Minervy Slovensko v oblasti plánovania a optimalizácie výrobných procesov využili pre svoje zdokonalenie desiatky výrobných spoločností.

Poradíme vám a poskytneme viac informácií, napíšte na: marketing@minerva-is.sk

www.minerva-is.eu

Matador Industries, a.s. rozširuje produktové portfólio

Eva ERTLOVÁ, foto Martin TRENKLER

Firmu Matador Industries, a.s. v Dubnici nad Váhom trh poznal niekoľko rokov pod obchodným názvom Matador Automotive. Od 1. 1. 2011 oficiálne zmenila svoje obchodné meno na Matador Industries, a.s. s cieľom jasnejšie definovať postavenie na trhu a širšie strojárske zameranie. O reštrukturalizácii firmy, zvládnutí krízových rokov a perspektívach do budúcnosti hovoril ai magazine s riaditeľom Matador Industries, a.s. Ing. Martinom Kelem.

Aké boli prioritné dôvody, ktoré viedli k zmene obchodného mena firmy na Matador Industries?

Predovšetkým veríme, že zmena obchodného mena posilní postavenie našej firmy v stredoeurópskom priestore ako zodpovedného partnera v oblasti všeobecného strojárstva, priemyselnej automatizácie a vo výrobe lisovacích nástrojov – troch nosných segmentov našej činnosti.

Zmena obchodného mena je naplnením dlhodobejšej stratégie spoločnosti. Vlani sme si pripomenuli 15. výročie vzniku firmy, ktorá bola historicky postavená na výrobe gumárenských strojov. Za posledné 3-4 roky však došlo z objektívnych dôvodov k postupnej reštrukturalizácii spoločnosti a čiastočnej zmene orientácie, lepšie povedané k rozšíreniu nášho produktového portfólia. Aktívne sme vstúpili do segmentu priemyselnej automatizácie. Tento segment našich aktivít sme dlhodobo rozvíjali najmä v rámci skupiny Matador, v našej sesterskej spoločnosti vo Vrábľoch. Momentálne môžem konštatovať, že máme za sebou viacero úspešných projektov v oblasti automatizácie zvárania a manipulácie, a sme pripravení ponúknuť i v tejto oblasti kvalitný produkt aj mimo skupiny Matador. Našou treťou nohou sa pred troma rokmi stala výroba lisovacích nástrojov, ktorú sme postupne presťahovali z prevádzky v Bratislave do našej spoločnosti v Dubnici nad Váhom. Za posledné roky sme sa sústredili najmä na rozširovanie zákazníckeho portfólia, na zvyšovanie technického a manažérskeho know-how. Momentálne sú našimi zákazníkmi také spoločnosti ako ŠKODA, AUDI, OPEL.

Postupnou reštrukturalizáciou sa firma Matador Industries dostala do etapy, keď má jasne definované svoje nosné výrobné portfólio...

Spomenul som už naše dva segmenty podnikania, no momentálne je stále naším hlavným segmentom oblasť všeobecného strojárstva. Ako som už hovoril, nosným programom v tomto segmente bola dlhodobo výroba gumárenských strojov, v tom čase ešte pre našu materskú spoločnosť Matador Púchov. Momentálne je naším nosným zákazníkom v tomto segmente spoločnosť Continental, ktorá pred niekoľkými rokmi kúpila celý gumárenský biznis od našich akcionárov a my naďalej pokračujeme s dodávkami podskupín gumárenských strojov pre nich. Vzhľadom na to, že sme boli dlhodobo závislí na výrobe gumárenských strojov, v posledných troch rokoch sa snažíme aj v tomto segmente diverzifikovať portfólio našich odberateľov a vstupujeme aj do ďalších nových priemyselných odvetví, či už je to oblasť energetiky, potravinárskeho priemyslu, leteckého priemyslu...

Matador Industries – zodpovedný partner v oblasti všeobecného strojárstva, priemyselnej automatizácie a vo výrobe lisovacích nástrojov – troch nosných segmentov činnosti.

Diverzifikácia výrobného programu je zrejme aj výsledkom obdobia krízy, prijali ste rad ďalších opatrení, aby ste naštartovali nové procesy vo firme...

Mali sme počas krízových rokov ozaj veľa problémov, veď gumárenský priemysel padol z 11 miliónov na 3 milióny ročného obratu. Museli sme robiť dramatické rezy aj v oblasti zamestnanosti. Prepustili sme asi 100 ľudí, v súčasnosti sme už opäť v starých číslach. Kríza nás naučila robiť veci efektívnejšie, rýchlejšie, lacnejšie a s menším počtom ľudí.

Snahou Matador Industries v horizonte dvoch – troch rokov je vyvinúť domáci produkt.

Istým spôsobom našu spoločnosť očistila, ukázala smer, čo sa teraz pozitívne premieta v tom, že v stredoeurópskom priestore sme absolútne konkurencieschopní nielen z hľadiska cien, ale aj schopnosti udržať kvalitu, ponúknuť zákazníkom solídne termíny a podobne. Pracujeme efektívnejšie, zlepšila sa produktivita. Sme značne naviazaní na výrobu investičných celkov, a preto sme boli nútení robiť opatrenia, aby sme boli schopní flexibilne reagovať na potreby zákazníkov z hľadiska skracovania termínov. V minulosti sme mali na výrobu častí gumárenských strojov povedzme štyri mesiace, teraz sme tento proces museli o jeden mesiac skrátiť, čo si, samozrejme, vyžiadalo rad opatrení vo všetkých oblastiach spoločnosti, či už to bola technická príprava výroby, logistika, projektový manažment, samotná výroba...

Urobili ste zmeny aj v obchodnej stratégii?
V oblasti výroby nástrojov sme prijali strategické rozhodnutie, ktorým je kooperácia s partnermi na ázijskom trhu. Nevnímame ich len ako konkurenciu, ale snažíme sa s nimi spolupracovať na partnerskej báze. Jeden z projektov – kooperačnú výrobu lisovacích nástrojov v Kórei – už realizujeme, ďalší veľký projekt robíme pre Škodu a máme vo výhľade ďalšie. Perspektívna pre nás je aj Čína, kde sa snažíme minimalizovať mieru rizika. Oblasť obchodnej stratégie prešla tiež zásadnými zmenami. Prijali sme nových ľudí s novými skúsenosťami, aby sme mohli omnoho viac rozšíriť marketingové aktivity, pretože to portfólio našich zákazníkov sa dosť zmenilo. Prioritná je pre nás západná Európa, ale aktivity vyvíjame v ostatných teritóriách sveta.

Firma Matador Industries, okrem spomínaných činností, má aj iné ambície, konkrétne pripravujete vlastný produkt...
Áno, dotýka sa oblasti všeobecného strojárstva, kde momentálne vyrábame len na základe výkresovej dokumentácie, teda na zákazku. Naša stratégia jasne hovorí o tom, že v horizonte dvoch – troch rokov by sme sa chceli dostať k vlastnému produktu. Momentálne diskutujeme o najefektívnejšej forme, ako sa k vlastnému produktu dostať, a samozrejme, si uvedomujeme, že bez investícií do vývoja to nepôjde. V konečnom dôsledku je snaha vyvinúť domáci produkt, ktorých je na Slovensku asi toľko ako prstov na dvoch rukách.

Ako ste spokojní s úrovňou pracovnej sily vo firme Matador Industries? Prijímate aj v tejto sfére racionalizačné opatrenia?
Mali sme šťastie na viacerých šikovných mladých ľudí, napríklad náš manažment je v horizonte do 45 rokov a aj na strednej úrovni je manažment veľmi mladý. Podarilo sa nám získať aj ľudí z vysokých škôl, ktorí sú schopní, nevyhli sme sa však ľuďom, s ktorými sme spokojní neboli a odľahlo nám, keď od nás odišli. Osobne si myslím, že na Slovensku je trošku problém v tom, že mladí ľudia poväčšine nie sú ochotní pracovať na štyri zmeny, za strojmi a robiť klasickú robotnícku profesiu, aj keď je to kvalifikovaná a dobre ohodnotená práca. Ide najmä o profesie v oblasti obsluhy CNC strojov, ale aj zváračov, montážnikov... Máme skúsenosti zo zahraničia, kde je bežné, že na robotníckych pozíciách sú často vysokoškolsky vzdelaní ľudia.
Snažíme sa však vychovávať si pracovnú silu. Máme projekt zameraný na stredné školstvo, máme niekoľko desiatok učňov, niekoľko absolventov, ktorých prostredníctvom dlhodobej adaptačnej praxe pripravujeme na určité pracovné pozície. Rotujú po celej firme a hľadáme im optimálne pracovné miesto. Aj vo výrobe sú ľudia, ktorí by cieľovo mali pracovať ako CNC operátori strojov. Stojí to síce peniaze, ale myslím si, že z hľadiska slovenského priemyslu, je to jediná možná cesta, ako si vychovávať vlastných kvalifikovaných ľudí. U nás je to veľmi dôležité, pretože začíname mať generačný problém – 55 až 60 ročných fachmanov a za nimi dvadsať rokov prázdno... Táto situácia nás núti intenzívne si vychovávať z mladej generácie nasledovníkov na všetkých postoch, čo sa nám myslím darí, pretože v regióne patríme k tým atraktívnejším zamestnávateľom.

Všetky zmeny, ktoré charakterizovali posledné roky, zrejme ovplyvnili aj ekonomické ukazovatele firmy Matador Industries, a.s. Aké sú a aké očakávate za rok 2010 s výhľadom na rok 2011?
Ekonomické ukazovatele minulých rokov boli poznačené aj faktom, že v roku 2008 dochádza k zlúčeniu výroby Matador Automotive Bratisla-

Strategické rozhodnutie – kooperácia s partnermi na ázijskom trhu.

va a Matador Automotive Dubnica nad Váhom, presnejšie presunutiu výroby lisovacích nástrojov k nám do Dubnice. Trvalo dva roky, kým sa všetko ustálilo, firma vyplácala odstupné, riešila fixné náklady. Nábeh výroby v roku 2009 v Dubnici prinášal so sebou množstvo problémov. Bolo nutné, aby sa ľudia, ktorí prišli z Bratislavy, stotožnili so systémom riadenia, so systémom fungovania spoločnosti v Dubnici, to všetko zvyšovalo náklady. Podstatné je aj to, že sme ani počas sťahovania firmy neprerušili výrobu, aby sme zachovali kontinuitu, takže výroba nástrojov v zložitých podmienkach bola stále činná, ale aj nákladná. To sú všetko činitele, ktoré ovplyvnili výsledky roku 2009. Navyše bola kríza a objem predaja klesol cca o 35 – 40 percent. Dostali sme sa do straty približne 2,1 mil. euro. Za rok 2010 na základe všetkých opatrení, ktoré sme už spomínali, v oblasti výroby, efektivity, obchodu..., rátame so ziskom okolo 150 – 200 tisíc euro. Čo je však pre nás dobrá správa, je fakt, že vyhliadky na rok 2011 zatiaľ vyzerajú veľmi dobre a momentálne už máme pokrytých viac ako 50 percent biznisu z plánovaného obchodu roku 2011. Počítame s rastom vo všetkých troch výrobných segmentoch približne o 25 percent.

Tento rok chystáme veľký projekt z fondov EÚ pre oblasť systematickej prípravy ľudí v oblasti jazykových zručností, ale aj mäkkých manažérskych zručností, a hlavne zvyšovania technických zručností. Jednoznačne si uvedomujeme, že to najvzácnejšie, čo vo firme máme sú ľudia, a preto chceme do ľudí investovať, zvyšovať ich kvalifikáciu. Tlak konkurencie je silný, a bez toho, aby sme boli stále o krok pred našou konkurenciou, nebudeme môcť z dlhodobého hľadiska fungovať. Jednoducho to je vec, ktorú si trh vyžaduje a musíme s tým rátať. Počas krízy sa podobné aktivity utlmili, ale mienime v nich pokračovať. Realizácia projektu je len otázkou času a mala by trvať 1,5 roka.

S novým obchodným menom Matador Industries prichádzajú ďalšie kvalitatívne firemné zmeny. Ako vidíte najbližšiu, ale i vzdialenejšiu perspektívu z hľadiska prijatej firemnej stratégie a zvyšovania konkurencieschopnosti?

Dôkazom našej konkurencieschopnosti je aj to, že zákazníci sa k nám radi vracajú, aj keď by bolo nesprávne tvrdiť, že nie je v čom sa zlepšovať. Ten priestor tu je. Zavádzame napríklad systém priemyselného inžinierstva a iné efektívne systémy na stále zvyšovanie produktivity a konkurencieschopnosti, ponúkame kvalitu, rozumnú cenu, termíny, a v tomto trende chceme pokračovať. Spokojní sme nikdy neboli a asi nikdy ani nebudeme, a to nás stále ženie dopredu.

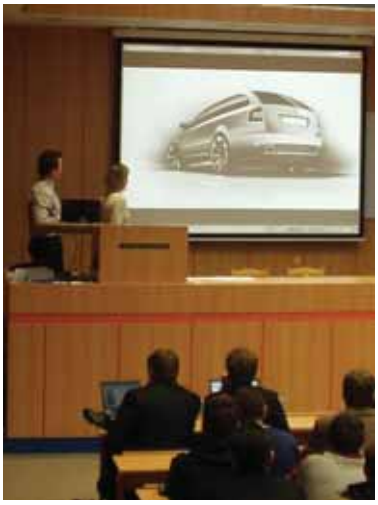
Kríza zocelila aj manažment, lebo v zásadných veciach sme boli jednotní. Museli sme ľuďom veľa vysvetľovať, komunikovať s nimi. Hovorili sme im, že to, čo robíme, aké opatrenia prijímame, nie je samoúčelné, že rozhodne nezneužívame krízu na to, aby sme robili nepopulárne kroky, ale že si to vynútila situácia a snaha postaviť firmu opäť na nohy. Našim zamestnancom úprimne ďakujem, že to pochopili, že sme v prevažnej miere mali ich dôveru, veď viac ako rok a pol sme im krátili napríklad aj variabilnú zložku mzdy. Toto nie jednoduché obdobie máme však, našťastie, za sebou, a vlani na konci roka už dostali naši zamestnanci aj trinásty plat, v polovici júla sme valorizovali platy, teraz v januári opäť, za rok a pol plošne o dve percentá. So zamestnancami komunikovalo počas krízy veľmi intenzívne aj predstavenstvo firmy vrátane prezidenta. Vysvetľovali, otvorene s nimi hovorili. Dovolím si tvrdiť, že ľudia to ocenili. Jednou z veľkých výhod tejto spoločnosti aj v čase krízy bolo, že je kapitálovo silná, nemali sme žiadne úvery, žiadnu nedobytnú pohľadávku, to boli veľmi pozitívne faktory, ktoré nám pomohli krízu zvládnuť.

V stredoeurópskom priestore je Matador Industries absolútne konkurencieschopná firma nielen z hľadiska cien, ale aj schopnosti udržať kvalitu, ponúknuť zákazníkom solídne termíny a podobne. Flexibilne reaguje na potreby zákazníkov.

Matador INDUSTRIES

AUFEER DESIGN a MATADOR Group na Strojníckej fakulte TU v Košiciach

Dňa 22. februára 2011 navštívili Strojnícku fakultu Technickej univerzity v Košiciach zástupcovia AUFEER DESIGN Mladá Boleslav a MATADOR Group. Garanciu za SjF TU KE prevzali prof. Emil Spišák a prof. Mikuláš Hajduk. Obe firmy Skupiny MATADOR predstavili svoje aktivity v oblasti automobilového priemyslu viac ako 200 študentom zamerania Automobilová výroba, Počítačová podpora strojárskej výroby a Robotika.



Zástupcovia firmy AUFEER DESIGN Jiří Mastný a Markéta Derková prezentovali projekty, na ktorých sa v súčastnosti ich CAD inžinieri v oblasti automotive podieľajú. Ide hlavne o práce na projektoch v oblasti návrhov designu automobilu, konštrukcie karosérií a plastových dielov, FEM výpočtov a simulácií. V prezentácii ponúkli študentom spoluprácu pri riešení reálnych problémov v rámci diplomových prác. Jaroslav Zigo, personálny riaditeľ MATADOR Holding a Jozef Putala, výrobný riaditeľ Matador Industries, Dubnica, informovali študentov o výrobnom portfóliu, aktivitách a ponuke pre študentov, ktorí by mali záujem o spoluprácu so Skupinou MATADOR. Ing. Rudolf Rusnák, viceprezident MATADOR Automotive prezentoval aktivity Skupiny v oblasti nových projektov pre automotive, ako sú návrhy a výroby foriem pre lisovanie plechov a simulácií výrobných procesov. Aj tu je priestor pre spoluprácu pri zadávaní tém doktorandského štúdia, v ktorých by sa riešili konkrétne zadania z praxe. Súčasťou stretnutia bola aj prezentácia firmy KUKA, ktorú reprezentoval Jindřich Vaňous. Prvým krokom potvrdenia spolupráce bude exkurzia štyridsiatich študentov v podnikoch MATADOR Automotive, AUFEER DESIGN a ŠKODA Auto v apríli 2011.

Prezentácia Leica T-Scan s laser trackerom na SjF TU v Košiciach

Dňa 24. 11. 2010 navštívil Katedru technológií a materiálov Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach Ing. Michal Vereš, obchodný zástupca firmy NMS s.r.o. Bratislava. Firma NMS ako výhradný zástupca meracej techniky Leica Geosystems a Steinbichler optotechnik GmbH na Slovensku predstavila systém Leica T-Scan s laser trackerom.

Tento merací systém je určený na digitalizáciu modulov a komponentov automobilov. Leica T-Scan je vysokorýchlostný ručný skener, určený na digitalizáciu lesklých a difúznych povrchov bez využitia fotogrametrických značiek a práškovania meraného povrchu.

Prezentácia meracieho systému, ako aj praktická ukážka sa uskutočnila za účasti cca 120 študentov zamerania Automobilová výroba a Počítačová podpora strojárskej výroby v Laboratóriách automobilovej výroby KTaM SjF TUKE. V rámci prezentácie bol vysvetlený princíp merania povrchov systémom Leica T-Scan a praktická ukážka merania povrchov automobilových dielov s následným spracovaním nameraného mračna bodov v programe PolyWorks od InnovMETRIC Software.

Počas prednášky aj počas merania sa živo diskutovalo o využití a nasadení týchto systémov v praxi. Firma NMS poskytuje služby v oblasti digitalizácie tvarov, reverzného inžinierstva a inšpekčného merania dielov. Najviac implementácií tohto riešenia je práve v automobilkách v ČR a SR.

Zosnímané dáta automobilových dielov budú použité vo výuke CAD systémov na SjF. Bude na nich študentom prezentovaná problematika spätného inžinierstva v oblasti návrhu a výroby tvarov v automobilovom priemysle.

Prvotriedna kvalita
za rozumnú cenu – KNOTT SERVIS

Text a foto **Ing. Jozef STEINHÜBL, Knott spol. s r.o.**

Pojem bezpečnosti v cestnej premávke je skloňovaný pomaly každodenne v médiách. Neprispôsobenie jazdy povahe vozovky ako aj zlý technický stav vozidiel, je najčastejšou príčinou dopravných nehôd, pri ktorých dochádza k nemalým finančných škodám, a tiež ujme na ľudských životoch. Pojem pravidelnej kontroly vozidiel všetkých kategórií, ktoré sa vyskytujú v cestnej premávke, nie je pojem neznámy a presne ho definuje platná legislatíva SR. Čím je vozidlo technicky zložitejšie, tým je väčší predpoklad toho, že servis bude realizovaný v autorizovaných servisoch, ktoré vozidlo pripravia na STK.

V prívesovej technike, najmä v kategórii vozidiel (prívesov) O_1 a O_2 je však situácia odlišnejšia. Mnohí z majiteľov prívesov preceňujú svoje technické vedomosti aj zručnosti a snažia sa príves servisovať vo vlastnej réžii s využitím čo najlacnejších náhradných dielov, často neoriginálneho charakteru. Nie je neznámou, že aj neodborne servisované prívesy majú čerstvú STK a práve ich zlý technický stav je príčinou dopravnej nehody. Neodborné prevedenie servisu a neoriginálne náhradné diely sú časovanou bombou, ktorá je umocnená tým, že príves je v mnohých prípadoch ťahaný za rôznymi typmi ťažných vozidiel, pričom niektoré z nich ani „necítia", že za sebou nejaký príves ťahajú. To platí najmä pre nákladné automobily, ktoré za sebou ťahajú príves s celkovou hmotnosťou niekoľkokrát nižšou, ako je vlastná hmotnosť ťažného vozidla. Aj keď je zložitosť konštrukcie prívesov neporovnateľne jednoduchšia ako konštrukcia automobilov, aj tá v sebe skrýva prekvapenia, ktoré dokážu vyriešiť len odborní a pravidelne školení servisní technici.

Vytváranie úplne novej elektroinštalácie na prívese

Trh v oblasti prívesovej techniky sa vyznačuje veľkou konkurenciou, a tak vzniká neustály tlak na znižovanie koncovej ceny prívesu. Tento fenomén je výrazný najmä v kategórii O_1, kde nie je problém kúpiť v dnešnej dobe príves do nosnosti 750 kg za cenu cca 420 EUR s DPH. Tomu je, samozrejme, prispôsobená aj konštrukcia prívesu, ktorá je navrhnutá tak, aby splňovala legislatívne pravidlá SR, ale na druhej strane nie je schopná prenášať dlhodobejšie preťaženia, ktoré sú tak častým fenoménom poškodenia prívesu. V takomto prípade je bežným javom, že sa predajcovia prívesov kategórie O_1 vo svojich záručných podmienkach chránia napríklad tak, že prikazujú prvú technickú kontrolu prívesu (vymedzenie axiálnej vôle ložísk v kolesovej jednotke nebrzdenej nápravy) po uplynutí doby 6 mesiacov alebo po odjazdení 2 000 km od zakúpenia prívesu (podľa toho čo nastane skôr), ktorá sa musí vykonať len u predajcu alebo predajcom zadefinovanom autorizovanom servise. Ak sa táto servisná

prehliadka neabsolvuje, zákazník stráca záruku. Veľa zákazníkov sa v prípade poruchy alebo potreby servisovania prívesu obráti priamo na svojho predajcu. Existuje ale aj iná možnosť, ktorá pramení z celkovej konštrukcie prívesu. Zjednodušene povedané, konštrukcia prívesu pozostáva z podvozkovej časti (náprava, oje, brzda) a z nadstavbovej časti (korba). Práve podvozková časť prívesu je srdcom celého prívesu, definuje vo veľkej miere jazdné vlastnosti prívesu, a tým najpodstatnejším je to, že tieto komponenty prívesu skoro vo všetkých prípadoch nakupuje výrobca prívesov u svojho dodávateľa - výrobcu prívesovej techniky. Preto v prípade servisovania podvozkových častí prívesu, ale nielen ich, sa môže majiteľ kontaktovať priamo s výrobcom prívesovej techniky.

Knott – výrobca prívesovej techniky

Medzi najvýznamnejších výrobcov prívesovej techniky na Slovensku patrí firma Knott, ktorá sa špecializuje najmä na podvozkové komponenty pre kategóriu vozidiel O_1 (prívesy do celkovej nosnosti 750 kg) a O_2 (prívesy do celkovej nosnosti 3 500 kg). Výhoda servisných úkonov v Knotte pramení z veľkej flexibilnosti, ktorá spočíva v tom, že na základe technického stavu prívesu sa v priebehu niekoľkých hodín dokážu vyrobiť úplne nové podvozkové časti.

Servis za jeden deň

Z tohto dôvodu zriadila firma Knott aj špeciálne pracovisko malosériovej výroby, ktoré pružne reaguje na požiadavky zákazníkov. Tým sa výrazne skracuje servis a zákazník často odchádza v ten istý deň aj s opraveným prívesom domov. Neodmysliteľnou súčasťou každého servisného úkonu je používanie vždy originálnych náhradných dielov, najmä čo sa týka brzdového obloženia, ktorého kvalita zohráva najdôležitejšiu úlohu v účinnosti brzdenia. Pretože firma Knott v Modre je výrobcom brzdových čeľusti v rámci celej skupiny Knott, má vždy na sklade ich dostatočné množstvo. Brzdové čeľuste sú najviac opotrebovávaným artiklom pri servisovaní brzdených prívesov a na trhu existuje nemalý počet ich napodobenín. Ďalšia výhoda je v tom, že servis Knott dokáže zrealizovať úplne novú elektroinštaláciu prívesu, všetky komponenty potrebné k tomu predáva firma ako príslušenstvo k prívesom. Zákazník má ďalej možnosť dokúpiť si priamo v predajni firmy ďalšie príslušenstvá.

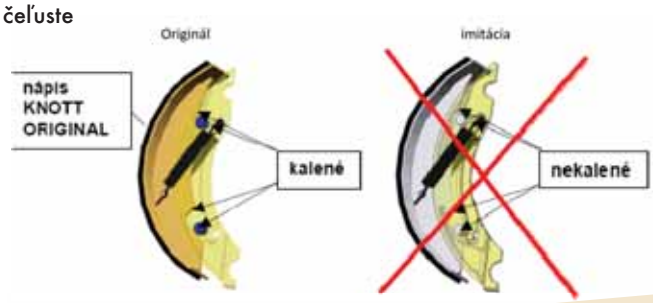
Najväčšia devíza – odborný prístup

Najdôležitejšou devízou je však odborný prístup servisných technikov, ktorí majú v náplni svojej práce okrem servisovania prívesov aj vývoj a testovanie nových podvozkových častí prívesov v rámci celej skupiny Knott. Vedia zákazníkovi odporučiť na základe charakteru opotrebovania podvozkových častí prívesu najlepšie riešenie opravy alebo náhradu pôvodných komponentov podvozku za nové pevnejšie typy. Neustále monitorujú jednotlivé servisné úkony a tak zabezpečujú zber informácií o technickom stave prívesov z prevádzky. Ich niekoľko desaťročné skúsenosti sú overené kvalitou ich vykonanej práce, ale aj tak sa stáva, že ich dokáže prekvapiť technický stav niektorých prívesov, ktoré prídu do servisu v žalostnom stave. Zriedkavo zákazník neakceptuje odporúčania odborníkov, trvá na minimálnych nákladoch za servis a do niekoľkých mesiacov je v servise späť, pretože konštrukcia prívesu a použité podvozkové komponenty prívesu nezodpovedajú prevádzkovým podmienkam používania prívesu. Stáva sa to najmä vtedy, keď výrobca prívesov s cieľom minimalizácie ceny prívesu zvolí nevhodné podvozkové komponenty. Pre vlastníka prívesu je aj tak vždy najdôležitejšia cena za vykonané servisné práce a použité náhradné diely. Aj v tomto prípade má využitie Knott servisu veľkú výhodu, pretože ako prvovýrobca dokáže poskytnúť najlacnejšiu cenu za náhradné diely ako aj rozumnú hodinovú sadzbu za servisné práce.

Knott servis

Kontrola symetrie nového brzdového obloženia v kolesovej jednotke, ktorá je dôležitá pre správne nastavenie celého brzdového systému

Neschválené napodobeniny a imitácie náhradných dielov: brzdové čeľuste



Technické parametre Knott servisu:

Štvorstĺpový elektromechanický zdvihák TOP STROJ o nosnosti 4 t

Možnosť servisovania prívesu o max. šírke 3,4 m, max. výške 3,5 m a max. dĺžke 7 m

Hodinová sadzba za servisné úkony 15 EUR bez DPH

Bližšie informácie na www.knott.sk

Dodržiavame prísľub piatich hviezdičiek

Henkel Slovensko, spol. s r. o.

Euro NCAP, európsky program hodnotenia nových vozidiel vyvinutý európskymi vládnymi inštitúciami a národnými automobilovými organizáciami, posudzuje bezpečnostné vlastnosti metód opráv automobilov uskutočnením množstva náročných crash testov. Päť hviezdičiek udelených týmto programom znamená ten najvyšší európsky bezpečnostný štandard.

Zavedenie hodnotenia Euro NCAP výrazne zvýšilo bezpečnosť vozidiel a iniciovalo rozvoj nových konštrukčných riešení a opravárenských metód pre najúčinnejšie riešenia bezpečnosti pre vodičov aj chodcov. Terostat 8597 MHLC, ktorému bolo v tomto hodnotení udelených päť hviezdičiek, prináša najlepšie bezpečnostné vlastnosti v oblasti výroby a opráv.

Čelné sklá a ostatné sklenené časti automobilu sú veľmi dôležitými súčasťami celkovej štruktúry automobilovej karosérie a pre bezpečnosť automobilov hrajú čoraz kľúčovejšiu úlohu. Okrem toho, že predstavujú priamy bezpečnostný prvok, ktorý absorbuje časť energie spôsobenej nárazom, a oporu pri vystrelení airbagov, poskytujú tiež ochranu pred prienikom predmetov a plnia funkciu konštrukčného prvku pre štruktúrnu stabilitu celého vozidla. Preto je pri opravách týchto kľúčových častí pre bezpečnosť vozidla nutné zachovať rovnakú starostlivosť a štandard kvality, ako pri ich prvotnej výrobe. V náročných testoch, vyvinutých na zisťovanie bezpečnosti nových vozidiel, získali autosklá opravené pomocou výrobku Terostat 8597 HMLC ocenenie piatimi hviezdičkami, čo znamená najvyšší európsky bezpečnostný štandard!

Program testovania Euro NCAP používa vlastné, v porovnaní s normou FMVSS, náročnejšie metódy zisťovania bezpečnosti vozidiel. Test bezpečnosti pri čelnom náraze je oproti testu uskutočňovanom

podľa americkej normy FMVSS realizovaný pri vyššej rýchlosti a oproti menšej prekážke, čím je náraz automobilu exponenciálne silnejší. Bezpečný čas odjazdu sa pri týchto normách taktiež líši. Pri použití normy Euro NCAP je tento čas stanovený prísnejšie. Americká norma FMVSS uvádza čas odjazdu 1 hodinu, zatiaľ čo Euro NCAP odporúča až 4 hodiny. (Rýchlosť pri FMVSS je 50 km/h a presah činí 100 %. Oproti tomu pri NCAP je uskutočňovaný náraz v rýchlosti 64 km/h s presahom 40 %.)

Nový Terostat 8597 HMLC

Spoločnosť Henkel prináša prostredníctvom nového **Terostatu 8597 HMLC** kľúčové vlastnosti potrebné pre automobilové opravárenstvo. Tými sú inovácia, vysoký výkon a bezpečnosť. Predstavením tohto produktu vytvárame nové štandardy v lepení čelných skiel, ktoré zodpovedajú požiadavkám normy Euro NCAP, najnáročnejšiemu a najuznávanejšiemu bezpečnostnému štandardu v Európe.
Mnoho nových automobilov získava v bezpečnostnom teste Euro NCAP päťhviezdičkové hodnotenie. Pre oblasť autoopravárenstva je však nutné, aby si tieto vozidlá svoje vysoké bezpečnostné hodnotenie zachovali aj po oprave, a to najmä po výmene čelného skla. Nový **Terostat 8597 HMLC** je garanciou dodržania päťhviezdičkového prísľubu.

Prečo Terostat 8597 HMLC?

Lepidlo je jediný materiál, ktorý zabezpečuje upevnenie čelného skla v karosérii. Pre zvýšenie konštrukčnej odolnosti automobilu je nevyhnutné použiť lepidlo, ktoré ponúka najlepšiu ochranu cestujúcich. **Terostat 8597 HMLC** ponúka okrem zvýšenej bezpečnosti aj jednoduchú aplikáciu. Výrobok sa neťahá, vyznačuje sa výbornou nestekavosťou, aplikácia za studena je možná pomocou bežného nanášacieho zariadenia, a patentovaná posuvná tryska pomáha znížiť spotrebu produktu.

> Bezpečné lepenie čelného skla s novým produktom Terostat 8597 HMLC, ktorý získal päť hviezdičiek v teste Euro NCAP.

Terostat 8597 HMLC je vhodný pre všetky typy vozidiel. Základom výrobku je 1K HMLC PUR. Aplikuje sa za studena, pričom čas po zasklení je 20 minút. Čas odjazdu vozidla je americkou normou FMVSS udávaný na 1 hodinu, európska bezpečnostná norma Euro NCAP uvádza 4 hodiny.

Terostat 8597 HMLC navyše ponúka vysoký modul a nízku vodivosť. Vhodný je napríklad na výmenu čelných skiel tam, kde je dôležitá nadväznosť na originálnu metódu OEM (s primerom), a kde sa vyžaduje vysoká garancia bezpečnosti.

Henkel Slovensko, spol. s r.o.
Adhesive Technologies/General Industry
Záhradnícka 91
SK – 820 09 Bratislava
www.teroson.sk

Zelené inovácie SKF na podporu automobilového priemyslu

Stefano BARBERO, Business Developement Manager, Business Unit Cars a Luigi CAVALLERO, Business Developement a Sales Manager, Business Unit Electrical a Two wheelers, Airasca Taliansko

Článok je publikovaný s povolením Evolution, obchodného a technického magazínu SKF

V súčasnej dobe predstavujú v Európe priemerné emisie CO_2 153,5 g/km a táto hodnota má byť do roku 2015 znížená na 130 g/km. Čína prevzala európsku legislatívu s tým, že do roku 2015 zavedie emisnú normu Euro 4. V USA zvyšuje Obamova administratíva tlak na rýchlejšie dosiahnutie prijatých limitných hodnôt emisií uhlíka. Automobilové spoločnosti a ich dodávatelia budú teda musieť investovať do technických riešení zameraných na zníženie spotreby paliva a emisií CO_2.

Ako významný dodávateľ automobilového priemyslu skupina SKF pozorne sleduje vývoj na svetových automobilových trhoch, i nároky na trvale udržateľný rozvoj a zameriava technický vývoj v mnohých hlavných oblastiach práve týmto smerom. V súčasnosti ponúka SKF nové výrobky a služby, ktoré môžu byť použité v súčasných, i nových automobilových platformách.

K novovyvinutým výrobkom patrí ložisková jednotka s nízkym trením pre uloženie kolies nazvaná X-Tracker, ložisková jednotka s guľkovými ložiskami SKF pre turbodúchadlá, ložisko polohovania rotoru SKF a ložiskové jednotky so snímačom pre elektromotory.

Skupina SKF, ktorá v rámci celej svojej organizácie presadzuje trvalo udržateľný rozvoj, môže ponúknuť rozsiahle technické znalosti v oblasti „zelených" riešení. Ako významný dodávateľ automobilového priemyslu naplno využíva svoje znalosti v prospech tohto odvetvia, pre ktoré vyvíja inovatívne výrobky a služby zamerané na zníženie emisií uhlíka.

Ložiská s nízkym trením pre uloženie kolies

Skupina SKF reagovala na trhový trend vo všetkých automobilových segmentoch doplnením ponuky ložísk pre uloženie kolies. Tento trend je zameraný na znižovanie trenia a hmotnosti. Výsledkom je najnovšia generácia ložiskových jednotiek SKF - X-Tracker s nízkym trením, ktoré bolo dosiahnuté optimalizovanou vnútornou geometriou, optimalizovaným množstvom plastického maziva, vynikajúcou kvalitou povrchu obežných dráh/topografií a použitím tesnení s nízkym trením. Jednotka je vybavená kazetovým tesnením s optimalizovaným prítlakom tesniacich britov a predstavuje alternatívu ložiskových jednotiek pre uloženie kolies pre normálne a náročné prevádzkové podmienky. Simulácia a dôkladné testy, ktoré uskutočnila skupina SKF ukazujú, že tento výrobok môže znížiť valivý odpor o 25 % v porovnaní so súčasnými ložiskami SKF s energeticky úspornou konštrukciou a mohol by prispieť k zníženiu emisií CO_2 o 1,3 g/km, pričom odolná konštrukcia ložiskovej jednotky umožní dosiahnuť dlhšiu prevádzkovú trvanlivosť.

Turbodúchadlá

Turbodúchadlá sa stali nevyhnutným nástrojom v úsilí zameranom na znižovanie spotreby paliva a ovplyvňujú celkovú výkonnosť motora. Skupina SKF vyvinula novú kompaktnú ložiskovú jednotku s guľkovým ložiskom, ktorá sa vyznačuje nižším trením a zvýšením účinnosti moto-

rov osobných a nákladných vozidiel. Ložisková jednotka tvorená presným dvojradovým guľkovým ložiskom nahrádza bežne používané klzné ložisko, teda znižuje trenie, a tým prispieva k poklesu spotreby paliva a tvorby emisií až o 2 %. Zvýšenie výkonnosti je dosiahnuté nižším trením a vyššou presnosťou chodu v porovnaní s bežnými jednotkami s klzným ložiskom. Pri nižších otáčkach je taktiež potlačené oneskorenie odozvy turbodúchadla.
Ložisková jednotka s guľkovými ložiskami SKF pre turbodúchadlá má keramické guličky, ktoré sú vhodné pre vysoké teploty a prevádzku pri nedostatočnom mazaní a súčasne sa vyznačujú nižšími odstredivými silami pri vysokých otáčkach. Ložiskové jednotky s guľkovými ložiskami vyžadujú menšie množstvo oleja a prispievajú k optimálnemu spaľovaniu. Jednotka používa progresívne technológie a materiály, ako napr. leteckú oceľ, keramické guličky, zosilnené vyhotovenie oceľových a polymérových klietok. Keramické guličky s nízkou hmotnosťou taktiež zabraňujú znečisteniu motorového oleja. Toto vyhotovenie dosahuje nižšiu hlučnosť a vyššiu presnosť chodu a ďalej je vybavené funkciou zabezpečujúcou tlmenie a zabraňujúcou spätnej rotácii. To predstavuje významný úspech pre novú generáciu spaľovacích motorov, ako napr. zotrvačníky pre rekuperačné systémy, systémy pre využitie zbytkového tepla pre zvýšenie účinnosti motora a kombinované aplikácie s turbodúchadlom.

Systémy Stop-Start

V spolupráci s francúzskou spoločnosťou Valeo vyvinula skupina SKF ložisko polohovania rotora SKF, ktoré predstavovalo dôležitú súčasť novej generácie alternátorov – spúšťačov StARS a teraz ich druhej generácie i-StARS. StARS bol vyvinutý pre malé hybridné vozidlá, ako napr. Smart, Citroën C2 a C3 a Daimler triedy A. V súčasnej dobe skupina PSA uviedla na trh nový rad vznetových motorov s názvom e-HDi, ktoré budú vybavené systémom i-StARS.
Riešenie StARS plní funkciu alternátora a spúšťača motora.

Ložisko polohovania rotora SKF v alternátoroch Valeo StARS a i-StARS umožňuje chod motora len v prípade, že sa vozidlo nachádza v pohybe. StARS automaticky zastaví motor, ak sa vozidlo pohybuje rýchlosťou nižšou než 6 km/h, resp. 8 km/h pri použití i-StARS, a spustí ho znova, akonáhle vodič zaradí rýchlostný stupeň (u vozidiel s mechanickou prevodovkou), alebo uvoľní brzdový pedál (u modelov s automatickou prevodovkou). Výsledkom je výrazné zníženie množstva uvoľneného CO_2 a spotreby paliva.
Ložisko polohovania rotora SKF sa skladá z guľkového ložiska a špeciálneho snímača upevneného na vnútorný krúžok ložiska. Ložisko vytvára silné, presné, opakovateľné a trvalé magnetické pole, schopné pracovať za náročných prevádzkových podmienok vrátane vysokých teplôt a otáčok. Magnetické pole umožňuje prijímať dáta o otáčkach a polohe hriadeľa, a taktiež umožňuje chod elektrického stroja v opačnom zmysle.
StARS znižuje spotrebu paliva, hlučnosť a množstvo výfukových spalín u stojaceho vozidla – pri jazde v hustej mestskej doprave sa státie v kolóne podieľa až 30 % na celkovom čase cesty. StARS zaistí tichý štart vozidla hneď, ako je alternátor elektronicky aktivovaný. Systém je možné jednoducho inštalovať do bežných alternátorov a je kompatibilný s elektrickou sústavou moderných vozidiel.

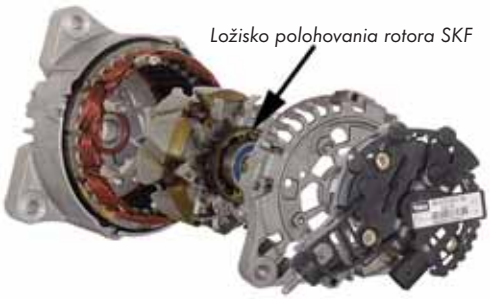
Elektrický posilňovač riadenia

V roku 2009 dosiahol elektrický posilňovač riadenia EPS 22 % podielu na svetovom trhu posilňovačov a tento podiel sa do roku 2014 zvýši na 30 % v súvislosti s rastom výroby hybridných a elektrických vozidiel. Možnosť odstránenia mnohých mechanických dielov, ako napr. hriadeľa riadenia, stĺpika riadenia, prevodky riadenia atď. má mnoho prednosti vrátane zjednodušenej konštrukcie kabíny a lepšieho využitia priestoru, modulárnych a odolných mechanizmov riadenia a zvýšenia bezpečnosti.
Ložisková jednotka SKF so snímačom polohy rotora určená pre cestné vozidlá spája funkciu ložiska s technickým riešením snímania absolútnej uhlovej polohy. Táto odolná jednotka v kompaktnom vyhotovení, ktorá bola vyvinutá ako náhrada rotačných systémov s indukčným snímačom, poskytuje neobyčajne presné informácie o polohe pri nízkych prevádzkových nákladoch. Tento výrobok je možné používať na stanovenie absolútneho uhla polohy rotora v rozsahu 360°. Jednotka sa vyznačuje nízkou spotrebou prúdu (40 mA) pri napätí 5 V, a teda môže byť ľahko zapojená do súčasných elektronických riadiacich systémov.
Presná geometria ložiska umožňuje jednotke generovať vysoko presné signály so sínusovým a kosínusovým priebehom na základe prepracovaného riešenia využitia magnetického poľa. Jednotka podporuje optimalizáciu účinnosti elektromotora, a tak znižuje spotrebu paliva a emisie CO_2.

Ložisková jednotka so snímačom polohy s komutačnými fázami

Ložisková jednotka SKF X-Tracker s nízkym trením pre uloženie kolies

Ložisková jednotka s guľkovými ložiskami SKF pre turbodúchadlá



Ložisko polohovania rotora SKF namontované v alternátore StARTS spoločnosti Valeo

Ani Rím nepostavili za tri dni...

Ing. Róbert Šimončič, nový riaditeľ agentúry SARIO exkluzívne pre **ai magazine**

Eva ERTLOVÁ, foto **SARIO**

Minister hospodárstva SR Juraj Miškov vymenoval v decembri 2010 nového generálneho riaditeľa Slovenskej agentúry pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) Ing. Róberta Šimončiča, CSc., ktorý sa stal víťazom riadneho výberového konania.

Nový generálny riaditeľ SARIO Ing. Róbert Šimončič.

Je absolventom Slovenskej technickej univerzity v odbore informatiky. V tomto odbore získal aj vedeckú hodnosť. Po skončení štúdia začínal v Ústave výpočtovej techniky STU. Od roku 1988 pôsobil v USA v sektore IT. Od roku 1994 sa začal venovať manažérskemu a obchodnému poradenstvu. Pôsobil v spoločnostiach PricewaterhouseCoopers a IBM. V rokoch 2001 – 2008 bol generálnym riaditeľom spoločnosti Microsoft Slovakia. V roku 2008 sa stal v spoločnosti Microsoft regionálnym riaditeľom pre biznis aplikácie pre strednú a východnú Európu.

Po oboznámení sa so situáciou v agentúre SARIO, čo je potrebné podľa vás prioritne zmeniť a skvalitniť v činnosti organizácie?

Dôležité je nastaviť si ciele a víziu organizácie. SARIO by mala byť agentúra, ktorá signifikantne prispieva k ekonomickému rastu Slovenskej republiky (SR). To znamená, aj získavaním kvalitných zahraničných investícií posúva SR nielen rastovo, ale aj kvalitatívne v oblasti podnikateľského prostredia, pracovnej sily, výskumu a vývoja, teda po všetkých stránkach. Čiastočne sa rieši aj otázka nezamestnanosti, ale je nutné, aby rástla aj kvalita pracovných miest, nielen ich množstvo, to je veľmi dôležité. Tieto úlohy sú, podľa môjho názoru, aj záležitosťou organizácie SARIO, i keď zrejme v dlhodobejšej vízii. Radi by sme videli Slovensko ako biznis-technologicko-inovačno-talentové centrum Európy. Také úspešné príklady krajín vo svete poznáme, napríklad Singapúr má takýto imidž. Domnievam sa, že SR má na to predpoklady, aj polohou, aj potenciálom a môže sa stať takýmto centrom, ktoré prepája mnohé iné oblasti, priemyselné odvetvia, iné typy biznisov. Viem si predstaviť, že v dlhodobej vízii by sme sa mali pozerať týmto smerom.

Aké sú v týchto intenciách, o ktorých ste hovorili, vaše priority v oblasti vytvárania vhodného investičného prostredia na Slovensku pre zahraničných investorov, a najmä tých, ktorí by mohli prispieť k vytváraniu vyššej pridanej hodnoty v SR?

Keď si človek vytýči akýkoľvek reálny vysoký cieľ, sústredí sa na jeho dosiahnutie, má dostatok zdrojov, potenciál, určite sú to dosiahnuteľné méty. Treba však vidieť veci reálne. Fakt, že zahraničné firmy sem prinášajú aspoň časť svojho vývoja a čiastočne aj výskumu, je dobré znamenie a na tom treba stavať. To by malo byť aj jedným zo zameraní SARIO – pracovať s existujúcimi investormi, snažiť sa posunúť investície smerom vyššie, čiže od jednoduchej priemyselnej výroby k vyšším technológiám, v spolupráci s univerzitami v oblasti výskumu a vývoja. Iste, nemôžeme čakať od veľkých zahraničných firiem, že k nám presunú základný výskum, nemôžeme snívať o tom, že keď vyvíjajú niečo nové, že to budú robiť práve v SR. Je tu však množstvo ďalších aktivít v rámci výskumu aj vývoja, ktoré sa dajú posunúť ďalej, ak na to budeme mať potenciál. Som presvedčený aj o tom, že mnohé zaujímavé veci, ktoré máme, by sa dali vzájomným

prepojením našich a zahraničných firiem komercionalizovať. Sú organizácie, ktoré sa tejto oblasti venujú, ale na druhej strane sa musíme snažiť posunúť k nám čiastočne výskum a vývoj aj zo zahraničia. Existujú štatistiky o výskume, vývoji, inováciách. Jedna z nich sleduje, ako sa využívajú inovované technológie. Je zaujímavé, že vo využívaní inovácií je SR na relatívne vysokej úrovni. A to je tiež dobrý signál.

Takže potenciál vo využívaní inovácií v rôznych oblastiach výroby na Slovensku je. Ak vieme inovácie využívať, môžeme urobiť aj ďalší krok, aby sme dokázali niečo z výskumu a vývoja zrealizovať a inovovať procesy vo výrobe, priemysle, biznise.

V oblasti podmienok pre biznis na Slovensku sme v poslednom hodnotení Svetovej banky z krajín strednej a východnej Európy dokonca na prvom mieste, čiže relatívne sa posúvame dopredu. Dôležité sú v tejto súvislosti aj postoje a kroky vlády, ktorá sa snaží týmto smerom posúvať, aby sme vedeli poskytnúť stále viac a viac vzdelanú kvalitnú pracovnú silu, aby sme dokázali vytvoriť dostatočne konkurencieschopné prostredie, aby sme mali dostatok kapacít. To všetko investori sledujú. Veľmi dôležitá je aj spolupráca s regiónmi, vyššími územnými celkami, s primátormi, s mestami, obcami, a podobne.

Prepojenie s univerzitami je tiež veľmi dôležité, máme veľa dohôd, dobrú komunikáciu, nesmie chýbať zainteresovanosť dotknutých ministerstiev. Napriek tomu si myslím, že ten spoločný ťah na bránku ešte nie je na takej kvalitatívnej úrovni, aby vznikla spoločná platforma, ktorá SR posunie ďalej. V týchto intenciách chceme pracovať, byť iniciátorom, aj katalyzátorom.

Na to je však potrebná aj kvalifikovaná pracovná sila, máme množstvo univerzít, je to však efektívne vo vzťahu ku kvalite?

Môj názor je taký, že vôbec nie je problém v množstve univerzít. Možno niekoho zaujíma vysoký priemer, vysoká priemerná známka. Ale čo je to vlastne priemer? Priemerná výška Slováka je 174 cm, čo to znamená? Ale keď poviem, že máme desať ľudí, ktorí výrazne prevyšujú priemer, merajú viac ako dva metre, tak viem, že na majstrovstvách sveta v basketbale máme šancu uspieť. V praxi to znamená, a platí to pre akúkoľvek oblasť, že musíme mať niekoľko špičkových ľudí a možno dostaneme Nobelovu cenu. Aké je množstvo univerzít, študentov, priemerná kvalita, to v týchto súvislostiach nikoho nezaujíma. Dôležití sú tí excelentní, ktorí môžu ďalších potiahnuť za sebou, vytvoria im priestor. To by sme sa mali snažiť robiť. Som presvedčený o tom, že by sme sa mali zamerať práve na excelentnosť, podchytiť najlepších, poskytnúť im maximum, aby sa dokázali presadiť, pritiahnuť za sebou ďalších a tak zvýšiť priemer.

Export slovenských produktov závisí od konkurencieschopnosti slovenských firiem. Vznikajú organizácie typu klastrov. Je toto podľa vás tá správna cesta presadenia sa na zahraničných trhoch? Akým spôsobom môže SARIO pomáhať presadeniu sa na zahraničných trhoch malým a stredným podnikateľom?

Klastre sú celosvetový trend, vytvárajú spoločnú synergiu. Je rozumné, ak firmy, ktoré si v bežnom obchodnom procese konkurujú, nájdu spoločnú platformu v spoločnej iniciatíve, aby mohli niečo ponúknuť inej krajine, presadiť sa tam, napriek tomu, že sú konkurenti. Tento trend je veľmi rozumný a veľmi dobrý, pretože Slovensko je malá krajina, a takýmto spôsobom sa môže jednoduchšie presadiť. Keď sa spoja menšie a stredné firmy, ktorým by aj SARIO malo pomáhať pri exportných snahách a podporovať ich, môžu vytvoriť väčšiu kritickú hmotu na to, aby sa mohli presadiť. Pre nás je to mimoriadne dôležité, lebo pracujeme s podnikmi stredného a menšieho rozsahu, ktoré v exportných aktivitách nemajú dostatok ani know-how, ani zdrojov, ani znalostí, kontaktov. Vieme im veľmi dobre pomôcť rôznymi spôsobmi a modelmi. Každý rok robíme jednu veľkú kooperačnú burzu za účasti firiem zo zahraničia, kde sa snažíme nájsť spoločného menovateľa. Napríklad z poslednej kooperačnej burzy v Nitre už vzniklo niekoľko úspešných kontraktov. Snažíme sa o pravidelnú prácu s firmami, s určitými typmi priemyslu aj so zameraním na určité teritóriá, kam môžu vyvážať, ale robíme aj úplne špecifické akcie. Spolupracujeme s Eximbankou, a snažíme sa spoluprácu skvalitniť, vylepšiť. Dôležitá je aj spolupráca s obchodnou komorou. Ide nám o systematickejší prístup týchto partnerských organizácií, ktoré majú mať spoločný ťah na export. Máme v tomto smere isté plány, verím, že môžeme urobiť viac, nie je to však o jednej agentúre, je to sieť organizácií a ich koordinovaný postup. Najdôležitejší je spoločný akčný plán – nastaviť si cieľ a odmerať výsledok.

Aký je záujem zahraničných investorov podnikať v súčasnosti na Slovensku v oblasti strojárstva a automotive biznisu?

Myslím si, že je to veľmi živé a aj bude, lebo to je komplexný priemysel. Ak niekto povie, že SR je príliš zamerané na automobilový priemysel, tak je to trošku fikcia, pretože do automobilu dnes ide všetko – vysoko kvalitný hardvér, softvér, špičkové výrobky z plastu, elektronika, bežné strojárske výrobky... Asi ťažko nájdeme priemyselné zameranie, ktoré by nejakým spôsobom nebolo v dodávateľskom reťazci automobilky. Podľa mňa je automotive biznis pre SR stále veľký potenciál. Dnes už prichádzajú k nám firmy, ktoré priťahujú sofistikovanejšiu výrobu a komponenty, čo je veľmi dôležité a posúva SR zasa ďalej.

Treba si však uvedomiť že žijeme v trhovej ekonomike, ktorá sa správa ako otvorený systém, nedá sa úplne kontrolovať, ale určitá regulácia a snaha niekde to nastaviť, je veľmi dôležitá. Je to o zodpovednosti, aby sa krajina ekonomicky hýbala správnym smerom. Samo sa to neudeje, môžu tu byť montovne, ale môžu tu byť aj najsofistikovanejšie firmy. Je na nás, aby sme k nám dostali takých kvalitných investorov, ktorí budú SR posúvať ďalej. Automobilový priemysel je stále dobre predajný artikel, a aj bude. Dovolím si však tvrdiť, že najmä v oblasti informačných technológií, by sme sa mali zamerať na vytváranie vývojových centier, priťahovať ich k nám viac a netreba sa na to pozerať len cez prizmu automobilového odvetvia.

Myslím si, že z pozície SARIO je dôležitá taká kvalita služieb, aby všetky, alebo väčšina investícií, ktoré prídu na Slovensko, prešli cez túto organizáciu z dôvodu, že im poskytne pridanú hodnotu. Lebo to, že poskytujeme kvalitné služby, je vlastne investícia štátu. Sú pre potenciálnych investorov bezplatné, a to už je forma veľmi kvalitnej štátnej pomoci pre investora, aby mal o ňu záujem. Musíme poskytovať, samozrejme, stále kvalitnejšie služby, viac sa zviditeľňovať, a aj vstupný kanál investorov musí byť oveľa širší.

Ani Rím však nepostavili za tri dni, ale myslím si, že ideme správnym smerom.

Budúcnosť a trendy automobilového priemyslu

Ing. Michal MATÚŠEK, SIPIS Automotive CEE, s.r.o.

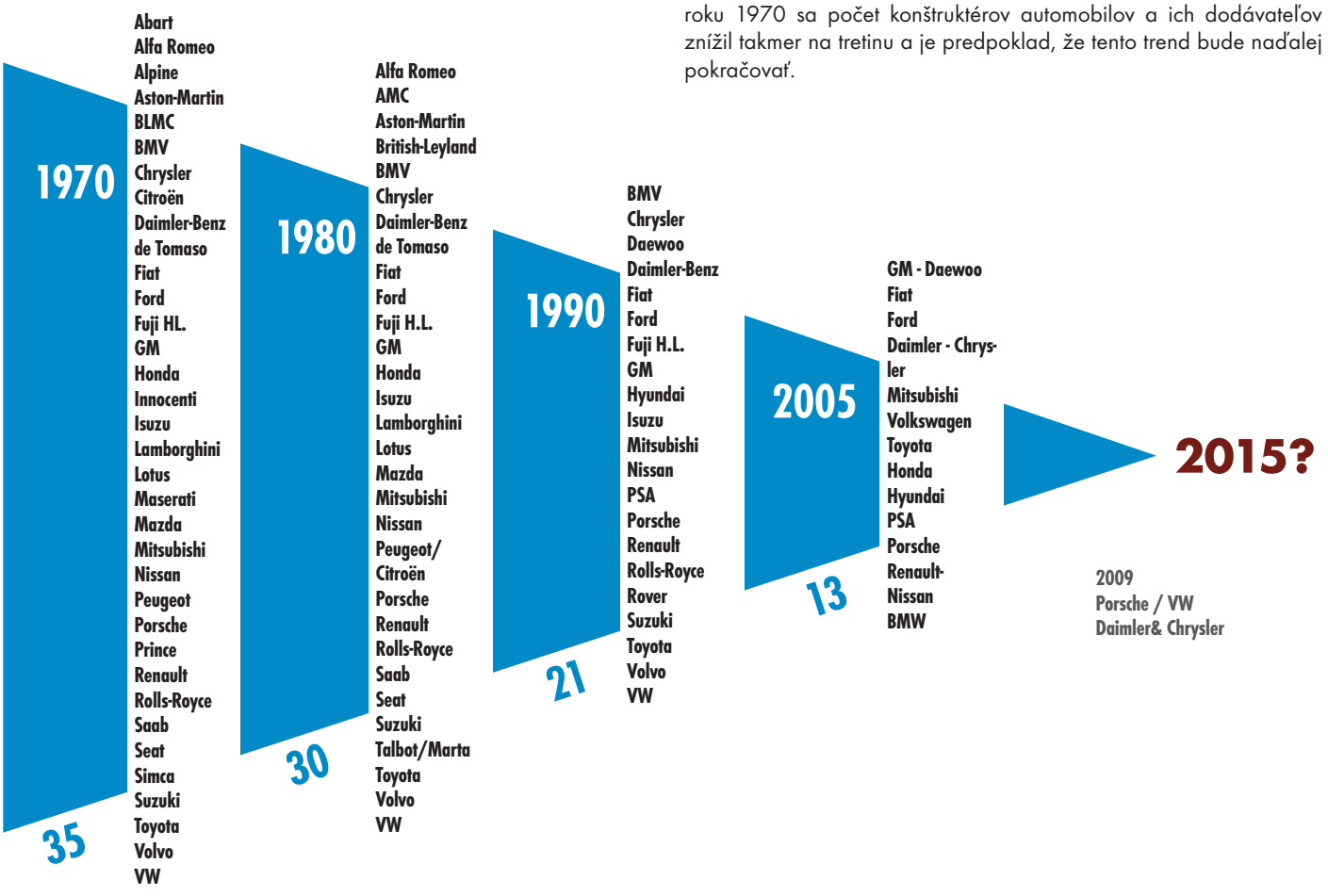
Automobilový priemysel počas svojho vývoja od konca devätnásteho storočia prešiel mnohými zmenami. Vyvinutie spaľovacieho motora a jeho integrácia do vozidiel prvého konštruktéra vozidiel na svete, francúzskej spoločnosti P&L, zavedenie pásovej výroby Henry Fordom, štíhlej výroby japonskými firmami, boli niektoré z hlavných udalostí, ktoré ovplyvnili automobilový priemysel od jeho vzniku koncom devätnásteho storočia.

Od tých čias prešiel automobilový priemysel mnohými ďalšími zmenami, pričom vozidlo už zďaleka neplní len prepravnú úlohu, ale stáva sa spoločenským prostriedkom. Okrem pohodlia cestujúcich sa dôraz kladie na aktívnu a pasívnu bezpečnosť, komunikáciu či životné prostredie a vývoj v tejto oblasti sa nezastaví. Je nevyhnutné, aby každá spoločnosť pôsobiaca v tomto priemysle čo najlepšie odhadla trendy automobilového priemyslu a podľa nich orientovala svoju víziu, definovala stratégiu a úsilie.

Trendy automobilového priemyslu

Aké sú teda hlavné trendy automobilového priemyslu, s ktorými musí každý dodávateľ, výrobca vozidiel ako i konečný užívateľ počítať? I keď presnú a zaručenú odpoveď nemá nikto, niektoré trendy sa zdajú byť zrejmé.

Redukcia počtu konštruktérov vozidiel i dodávateľov. Dôvodom sú najmä vysoké náklady na vývoj vozidiel, ktorých amortizácia si pri vozidle strednej triedy a dosiahnutie konkurencieschopnej ceny pre zákazníka vyžaduje výrobu až do milióna kusov ročne. Od roku 1970 sa počet konštruktérov automobilov a ich dodávateľov znížil takmer na tretinu a je predpoklad, že tento trend bude naďalej pokračovať.



Globalizácia, ktorú predstavuje globálny trh a globálni hráči. Vyžaduje zvýšené nároky na moderné komunikačné nástroje, mobilitu, multikultúrne prostredie, či na projektové riadenie.

Individualizácia a inovácie. Kladú vyšší dôraz na prispôsobenie sa špecifickým požiadavkám klienta. S cieľom čo najlepšie uspokojiť očakávania zákazníkov, rastie taktiež počet možností výbavy jedného vozidla. Ako príklad je možné uviesť vozidlo BMW z roku 2009, ktoré ponúkalo zákazníkovi viac ako 200 voliteľných konfigurácií, 12 rôznych externých farieb či 12 farieb výbavy, čo teoreticky predstavuje až $3{,}5^{30}$ rôznych kombinácií vozidiel.

Starnutie populácie. Kým v roku 2005 žilo na svete 10,4 % ľudí nad 60 rokov, v roku 2050 ich bude podľa demografických štúdií celosvetovo 21,7 %. Vo vyspelých krajinách bude dokonca každý tretí obyvateľ starší ako 60 rokov.

Urbanizácia. Znamená presun ľudí z vidieka do miest. Kým v roku 2000 bolo na svete iba jedno mesto, resp. aglomerácia s počtom ľudí nad 20 miliónov (oblasť japonského Tokia) a 4 aglomerácie s počtom ľudí nad 15 miliónov (Mexiko City, New York, Sao Paulo a Bombaj), v roku 2015 už budú vplyvom pokračovania aglomeračného efektu vo svete 4 oblasti s počtom ľudí nad 20 miliónov a 7 oblastí s viac ako 15 miliónmi obyvateľov. Kým v roku 1950 žilo v mestách 29 % ľudí, v roku 2030 dosiahne tento podiel až 60 %. Už dnes existujú i v Európe plne urbanizované krajiny, ako napr. Belgicko (97,2 % ľudí žijúcich v mestách), Malta (95,3 %) či Island (92,8 %). Na opačnom konci štatistiky v rámci Európy sú krajiny ako Albánsko s 45,5 %, Bosna a Hercegovina (45,7 %) či Moldavsko so 46,7 % podielom mestského obyvateľstva. Urbanizácia bude pre automobilový priemysel znamenať vysokú koncentráciu obyvateľstva v mestách, zvýšené požiadavky na riešenie dynamickej i statickej dopravy, či napríklad i menšie autá.

Platformizácia. Už niekoľko desaťročí sa výrobcovia vozidiel snažia zrýchliť vývoj nových vozidiel pri redukcii nákladov vytváraním platforiem. Platformizácia spočíva v zdieľaní rovnakých dielov, akými sú najmä motor, prevodovka, chassis či elektronické komponenty (t.j. všetky diely, ktoré finálny zákazník nevidí) rôznymi vozidlami, značkami či dokonca konštruktérmi.
Platformizácia umožňuje výrazné zníženie nákladov na vývoj a schvaľovanie dielov, zníženie nákladov na nástroje a zvýšenou početnosťou projektov založených na tej istej platforme taktiež prispieva k zvyšovaniu kvality, vďaka dôkladnej znalosti produktu. Samozrejme, týmto prístupom sa výrazne znižuje čas vývoja a uvedenia nových modelov na trh. Príkladov platformizácie je na trhu mnoho, za všetky môžeme uviesť modely Volvo S40, Ford Focus či Mazda 3, ktoré sú založené na tej istej platforme, čo však zákazník nevidí. Môžeme tvrdiť, že až na segment vozidiel najvyššej triedy (niche market), každé vozidlo využíva výhody platformizácie.

Udržateľnosť zdrojov a životné prostredie. Automobilový priemysel predstavuje vysoké požiadavky na prírodné zdroje, ktoré sú vyčerpateľné (ropa, nerastné suroviny). Zároveň Európska únia ako i ďalšie krajiny sveta prísne regulujú emisie vozidiel určovaním čoraz nižších emisných limitov. Veľa sa hovorí o priaznivom dopade hybridných či elektrických vozidiel na životné prostredie. Málokto však už hovorí o fakte, že výroba a prevádzka hybridného či elektrického vozidla má výrazne negatívnejší dopad na životné prostredie ako vozidlo so spaľovacím motorom.

Zníženie garančných nákladov. Výrazne sa zvyšujú nároky na kvalitu a zníženie garančných nákladov. Garančné náklady v automobilovom priemysle reprezentujú až 2 % celkových tržieb a táto suma predstavuje 10 miliárd dolárov ročne. A samozrejme, ďalšími nepriamymi dopadmi sú nespokojní zákazníci, či strata reputácie.

Volvo Cars spustilo aplikáciu S60

Text a foto: **T.O.P. Auto Slovakia a.s.**

Volvo Cars spustilo vo februári aplikáciu pre iPhone a iPad, obsahujúcu množstvo inšpirácie a informácií o novom modeli Volvo S60. Napríklad, používateľ si môže nakonfigurovať Volvo S60, prezrieť si videá, prečítať novinky, nájsť dílera Volvo, prípadne sa objednať na testovaciu jazdu.

Aplikácia S60 spolu s verziou S80L je určená pre čínsky trh. Ďalšie aplikácie budú nasledovať na jar. „Mnoho zákazníkov používa mobilné telefóny a internetové tablety na vyhľadávanie informácií. Teraz sa len uisťujeme, že sme tam, kde sú naši klienti, otvárame im okno do spoločnosti," hovorí David Holecek, zodpovedný za digitálnu stratégiu spoločnosti Volvo Cars. Popri všetkých funkciách v aplikácii je aj vyhľadávací nástroj, ktorý používa vstavanú anténu GPS v zariadení na vyhľadanie a vytýčenie trasy k najbližšiemu dílerovi Volvo.

Takisto je možné rezervovať si testovaciu jazdu, konfigurátor zas umožní poskladať si vlastný model S60. Tieto funkcie sú spojené

s lokálnou web stránkou a ponúkajú prístup k posledným novinkám spoločnosti Volvo Cars.
„Integrovali sme množstvo jedinečných funkcií, ako použitie integrovaného gyroskopického senzoru na rozhliadanie sa vo vnútri vozidla. Ak otočíte telefón, prezeraný obraz sa takisto posunie, čo vytvára dojem, že sedíte vo vozidle," vysvetľuje David Holecek.

Viac ešte len príde

Viac aplikácií bolo spustených aj pre ostatné modely v súvislosti s autosalónom v Ženeve, začiatkom marca. Cieľová skupina pozostáva aj z potenciálnych, aj z existujúcich zákazníkov. „V niektorých krajinách už ponúkame iPhone a Android aplikácie, ktoré ovládajú nezávislé kúrenie vozidla pre zákazníkov, ktorí majú funkciu Volvo On Call a takisto testujeme digitálny návod na použite vo forme aplikácie," prezrádza David Holecek.

SVETOVÁ PREMIÉRA

CTX beta 1250 TC 4A

So sústružníckym/frézovacím vretenom a revolverom Direct Drive sa dosahuje nebývalá produktivita zariadenia TURN MILL

DMG
Czech

Nové zariadenie CTX beta TC 4A so silným sústružníckym frézovacím vretenom, spodným revolverom v prevedení DirectDrive a v 2-kanálovej technike vytvára nové dimenzie produktivity a flexibility.

„Nové zariadenie CTX beta 1250 TC 4A výborne zapadá do nášho portfólia a bez nutnosti absolvovania zábehovej fázy nadväzuje od chvíle spustenia na úspechy našich sústružníckych a frézovacích obrábacích centier", hovorí Harry Junger, konateľ spoločnosti GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH, a dodáva: „Zariadenie CTX beta 1250 TC 4A predstavuje nový špičkový model v oblasti stredne veľkých obrobkov s rozsahom priemerov do 390 mm a s dĺžkami sústruženia do 1 250 mm". Táto vývojová novinka sa líši od prevedenia CTX beta 1250 TC s osou B v prvom rade prídavným dolným revolverom. Harry Junger podčiarkuje nasledovný aspekt: „Obidva nástrojové držiaky fungujú autonómne a bez obmedzenia."
Na základe toho má byť umožnené pracovať buď na jednom vretene s dvomi nástrojmi 4-osovým spôsobom, prípadne (pri prevedení s protivretenom) je možnosť pracovať súčasne na obidvoch stranách.

Súhrnné hodnotenie Harryho Jungera vyznieva tak, že sa stupeň produktivity nového systému CTX beta 1250 TC 4A v porovnaní s prevedením čisto pre os B zvýšil až o 50 percent. Možnými alternatívami obrábania sú pritom sústruženie, vŕtanie hlbokých otvorov, frézovanie ozubení, neokrúhle (tvarové) sústruženie, otočné frézovanie, 4-osové hrubovanie, výkonné frézovanie, prípadne aj mimo-stredové sústruženie či frézovanie, alebo dokonca 5-osové simultánne frézovanie.

Zariadenie CTX beta 1250 TC 4A sa svojím sesterským modelom CTX beta 1250 TC začleňuje medzi malé prevedenie CTX alpha 450 TC a väčšie prevedenie CTX gamma určené pre strojné zariadenia TC a pre väčšie typy CTX delta 4000 TC a CTX delta 6000 TC. Výrobno-technické prednosti najnovšieho inovovaného prevedenia sa dajú uplatniť v kombinácii výkonného sústružníckeho frézovacieho vretena a dolného revolvera ako produktívna základňa pre 5-osové simultánne 6-stranové kompletné obrábanie na jednom stroji.

Vo výrobnom procese pracuje systém CTX beta 1250 TC 4A jednak s osou B, ktorá sa dá vykláňať o ±100° pri použití vretena motora s otáčkami 12 000, alebo tiež s dolným revolverom VDI 40-DirectDrive s 12 poháňanými stanicami, a to až rýchlosťou 10 000 ot./min^{-1}. Samotný revolver má k dispozícii os Y (±40 mm) a je už ako štandardné prevedenie na všetkých nástrojových staniciach vybavený presným rozhraním DMG TRI-FIX na zredukovanie prípravných časov a na zvýšenie presnosti nástrojov, ako aj celkovej stability.

Pre sústružnícke frézovacie vreteno ponúka systém CTX beta 1250 TC 4A už ako štandard kotúčový zásobník s 24 miestami. Samozrejme, disponibilita nástrojov používaných v tomto systéme sa dá zvýšiť adaptáciou 80–miestneho reťazového zásobníka. Na základe týchto vlastností zodpovedá výrobok GILDEMEISTER predovšetkým tým požiadavkám, ktoré kladie produkcia a ktoré sa týkajú väčšej nástrojovej pestrosti, prípadne vyššej potreby tzv. sesterských nástrojov.

Konštrukčnou základňou systému CTX beta 1250 TC 4A pre aplikáciu osi B je stabilný pohyblivý stojan, ktorý je namontovaný vodorovne na osi Z a umožňuje tak dosiahnuť optimálny priebeh vznikajúcich síl. Široké lineárne vedenia na lineárnych osiach zabezpečujú dokonalú tuhosť a stabilitu počas procesu výroby, zatiaľ čo lineárne odmeriavanie na všetkých pohyblivých osiach (saniach), spolu s termosymetrickou konštrukciou a s aktívnym chladením hlavného a protivretena, s konzolami elektromotora a sústružníckym/frézovacím vretenom udržiavajú pracovnú presnosť na najvyššej úrovni.

So snahou o dosiahnutie maximálnej dokonalosti konštrukcie a s cieľom efektívneho kompletného obrábania je tu k dispozícii nový riadiaci systém ShopTurn 3G. Jednou z jeho inovatívnych charakteristík je viackanálové programovanie Multi-Channel s voľným programovaním, pričom si užívateľ môže zvoliť medzi typom DIN alebo WOP. Tým je k dispozícii grafické dielenské programovanie 3D priamo na stroji, spoločne s procesom simulácie a s komfortnými cyklami na jednotnom ovládacom paneli typu ShopTurn, ako aj časovo optimalizované programovanie náročných kontúr obrobkov spolu s integráciou cyklov zákazníka, externe generovanými programovými stavebnými prvkami, alebo s prídavnými technológiami pri použití kódu DIN. Okrem toho je umožnené, aby sa cykly ShopTurn dali flexibilne kombinovať s funkčnými možnosťami DIN, ktoré sú k dispozícii pri použití systému ShopTurn 3G.

Riadiaci systém poskytuje aplikačné zobrazenia pre rýchle zoraďovanie, rozhranie Ethernet určené na rýchlu výmenu dát, jednoduché odstraňovanie chýb prostredníctvom inštrukcií diagnostiky, ako aj funkcie na preventívne vykonávanie činností údržby (opráv). Pritom tu veľký 19"-palcový Screen systému DMG ERGOline® Control umožňuje vynikajúci komfort odčítavania, zatiaľ čo systémy DMG SOFTkeys® umožňujú tiež integráciu prídavných ako aj ďalších potrebných informácií.

http://cz.dmg.com

Prednosti systému CTX beta 1250 TC 4A

- Vysoko výkonné sústružnícke frézovacie vreteno s 12 000 ot./min^{-1} s numericky ovládanou osou B v technológii DirectDrive pre najvyššiu flexibilitu obrábania až po 5-osové simultánne obrábanie (opcia)
- Kotúčový zásobník veľkosti 24 s mechanizmom na výmenu nástrojov pre sústružnícke frézovacie vreteno
- Dolný 12-násobný revolver VDI 40 DirectDrive s max. 10 000 ot./min^{-1} umožňujúci dosahovať najvyššie odberové objemy triesok (opcia)
- Ako opcia sa dodáva 16-násobný revolver poskytujúci najvyššiu flexibilitu
- Revolver s presným rozhraním TRIFIX ako štandard umožňujúcim dosahovať najkratšie prípravné časy a vyššiu presnosť nástrojov a tiež stabilitu rozhrania
- Revolver s osou Y (±40 mm) pre náročné kompletné obrábanie dielcov z tyčového materiálu, obrábanie hriadeľov a dielcov upnutých v skľučovadle
- Najkratšie doby obrábania vďaka rýchloposuvom až do 45 m/min
- Protivreteno určené pre kompletné obrábanie 6-strán (opcia)
- Jednoduché a rýchle programovanie so systémom Siemens ShopTurn 3G
- Najvyššia miera stability a trvalej presnosti, robustná konštrukcia, vedenia veľkosti 45, integrované elektromotory na pohon vretena sú chladené vodou.

Technické údaje: CTX beta 1250 TC 4A

*opcia

Priemer obrábania max.	mm	390
Dĺžka sústruženia max.	mm	1 250
Prechod pre tyčový materiál	mm	65 (76)*
Hnací výkon (40/100 % ED)	kW	32/25
Sústružnícke/frézovacie vreteno		
Hnací výkon (40 % ED)	kW	22
Počet otáčok max.	min^{-1}	12 000
Os Y/os B	mm/stupeň	100/220
Zásobník nástrojov (kotúč/platňa)	miest	24
Zásobník nástrojov (reťazový)	miest	80
Riadiaci systém	DMG ERGOline® Control	
	19"-obrazovka a programové vybavenie 3D	
	Siemens 840D solutionline/ShopTurn 3G	

SVETOVÁ PREMIÉRA

DMU 85 monoBLOCK®

5-osové frézovanie najnovšej generácie s rozhraním SK50/HSK-A100

Nový systém DMU 85 monoBLOCK® poskytuje veľký pracovný priestor na najmenšej konštrukčnej ploche, možnosť ťažkého trieskového obrábania s nasadením až 5 osí a tiež optimálny prístup, ako aj zakladanie obrobkov zhora pomocou žeriava až po stred pracovného stola.

Napriek svojej malej konštrukčnej ploche 11,6 m² poskytuje toto zariadenie DMU 85 mono-BLOCK® enormný priestor v pracovnej zóne. Obrobky s dĺžkou až do 1 200 mm a s hmotnosťou do 2 000 kg sa dajú na stroji v prevedení s 3 osami upnúť bez problémov. V 5-osovej verzii je možné zvládnuť priemer 1 040 mm, pri hmotnosti obrobku až do 1 500 kg. Práve pri týchto rozmerových hodnotách obrobkov je optimálna prístupnosť zariadenia DMU 85 monoBLOCK® výhodou, pretože uloženie obrobku sa vykonáva smerom zhora až po stred pracovného stola. Dráhy pracovných pohybov sa tiež orientujú podľa nasledovných dimenzií: v smere osi X a Y je to 850 mm, v smere osi Z 650 mm.

Svojimi hlavnými rysmi sa nové zariadenie DMU 85 monoBLOCK® podobá sesterskému produktu DMU 65 monoBLOCK®, ktorý bol prezentovaný v minulom roku. Aj táto najnovšia inovácia spoločnosti DECKEL MAHO Pfronten zvládne pomocou svojich flexibilných stupňov konštrukčného prevedenia s nasadením od 3-osového strojného zariadenia až po 5-osovú modifikáciu s dynamickým otočným stolom všetky disciplíny techniky frézovania počnúc od hrubovania až po konečné opracovanie. Zákazník pritom dostáva maximálnu mieru funkčnej schopnosti systému za atraktívnu cenu.

Spoločnosť DMG koncipovala zariadenie DMU 85 monoBLOCK® pre náročné frézovacie obrábanie. Najvyšší komfort obrábania a excelentná presnosť sa na stroji dosahuje vďaka jeho mimoriadnej tuhosti a enormnej stabilite. Vysoká stabilná hmotnosť zariadenia monoBLOCK®-Designs a detailná analýza metódou FEM sú predpokladmi týchto výborných vlastností. V kombinácii so systémom upínania nástrojov SK50/HSK-A100, ktorý je k dispozícii už pri štandardnom prevedení, umožňuje zariadenie DMU 85 monoBLOCK®, ako jediný stroj vo svojej triede, vykonávať operácie masívneho trieskového obrábania s výkonom 288 Nm/44 kW a zvláda pritom všetky disciplíny frézovacej techniky na vysokej úrovni.

Kompaktná stavebnica poskytujúca maximum možností

Dynamika zariadenia DMU 85 monoBLOCK® nepozná kompromisy, čo okrem iného možno pripísať hlavne masívnym otočným pracovným stolom. Tieto sa dodávajú vo variante s prevodovým motorom so silným krútiacim momentom, ako aj vo verzii „Tandem Drive" s obojstranne poháňanou osou pre ešte vyššiu mieru stability pri obrobkoch s hmotnosťou do 1 500 kg. Obidva masívne otočné pracovné stoly sú pritom tiež súčasťou kompaktného stavebnicového systému ako modulárne konfigurácie vybavenia vretien motora. Tieto siahajú od štandardného prevedenia s otáčkami vretena 10 000 ot./min^{-1} (pri krútiacom momente 82 Nm) cez ďalšie aplikačne orientované opcie s 14 000 (100 Nm) ot./min^{-1}, 18 000 ot./min^{-1} (119 Nm) a 24 000 ot./min^{-1} (100 Nm) až po silné vretená s otáčkami 10 000 ot./min^{-1} a s krútiacim momentom 288 Nm.

Zásobník nástrojov s 30, 60 alebo 90 miestami sa tiež dá jednoducho obsluhovať a plniť nástrojmi. Nakladacia stanica sa nachádza v prednej časti strojného zariadenia a dá sa kedykoľvek ovládať v normálnom pracovnom priestorovom režime. Pritom sa ovládací panel dá počas fázy prípravy vykloniť priamo k stanici na nakladanie nástrojov. Okrem toho rýchly „double gripper" výmenník redukuje čas medzi odberom triesok na presvedčivých 5,9 sekúnd.

Univerzálna stavebnica strojného zariadenia DMU 85 monoBLOCK® je doplnená o špecializovaný výrobný paket vrátane vnútorného prívodu chladiacej kvapaliny až do tlaku 40 barov a o priestorovo úsporný dopravník triesok nachádzajúci sa na zadnej strane strojného zariadenia, ktorý umožňuje plošne optimalizované nainštalovanie stroja vo výrobnej prevádzke. Štandardný balík prvkov výbavy je doplnený systémom DMG ERGOline® Control s obrazovkou 19"-Screen a s riadiacim systémom Hightech-3D, pričom je možné voliť medzi systémom Siemens (Sinumerik 840D solutionline) alebo Heidenhain (iTNC 530).

Ďalšími zaujímavými detailmi výbavy sú strmé sklony plôch, ktoré sú určené na odvod (padanie) triesok a k dispozícii je obloženie z nehrdzavejúcej ocele v pracovnom priestore s dlhou životnosťou, zatiaľ čo široký, centrálne umiestnený dopravník triesok umožňuje rýchle a spoľahlivé odvádzanie kovových triesok zo zadnej časti strojného zariadenia. Inovatívnou novinkou je tu prvýkrát použitá indikácia zobrazujúca mieru zaťaženia vretena a veľkosť vznikajúcich chvení, ktorá slúži na nepretržitú kontrolu stavu tejto časti strojného zariadenia. Je to zariadenie, ktoré je podobné s otáčkomerom automobilu a pre obsluhujúceho pracovníka je doplnené dynamickým farebným rozlíšením od zelenej až po červenú farbu, čím sa na prvý pohľad identifikuje aktuálny stav zaťaženia a stability prebiehajúceho procesu obrábania.

Prednosti zariadenia DMU 85 monoBLOCK

- *Kompaktná konštrukcia v dizajne monoBLOCK® s patentovou ochranou s 3- bodovou úložnou plochou*
- *Najvyššia miera dynamiky a rýchlosti s hodnotami až 6 m/s² a do 40 m/min*
- *Nový dizajn s priestorovo úspornými, ergonomickými okrúhlymi dverami na dosiahnutie optimálneho prístupu a neobmedzeného nakladania obrobkov pomocou žeriava smerom zhora až po stred pracovného stola*
- *Dokonalá prístupnosť spredu aj pri automatizácii*
- *Hladké odvádzanie vznikajúcich triesok po šikmých odvodných plochách*
- *Dlhá životnosť pracovného priestoru vďaka obloženiu z nehrdzavejúcej ocele*
- *Veľký stôl v 3-osovej verzii schopný uniesť hmotnosť 2 000 kg*
- *Výkyvný otočný stôl pre 5-osové strojné zariadenia určený pre obrobky do 1 500 kg a 1 040 mm, maximálny priemer obrobku v 5-osovom pracovnom priestore*
- *Modulárna stavebnica vretena s výkonom do 24 000 ot./min^{-1} a s krútiacim momentom až 288 Nm*
- *SK50/HSK-A100 ako štandard*
- *Flexibilne koncipované obrábacie nástroje pre kapacitu 30, 60 a 90 nástrojov*
- *Rýchly mečový výmenník nástrojov šetrí časy medzi odberom triesok len za 5,9 sekúnd*
- *Výrobný balík IKZ a plošne optimalizovaný dopravník triesok nainštalovaný v zadnej časti strojného zariadenia*
- *Systém riadenia DMG ERGOline® Control s 19" obrazovkou a s programovým vybavením 3D*
- *Riadiace systémy CNS: Siemens 840D solutionline, Heidenhain iTNC 530*
- *Inteligentné stupne výbavy pre frézovanie - sústruženie, ULTRASONIC a prvky na štruktúrovanú úpravu povrchových plôch pomocou zariadenia LASERTEC Shape s vláknovým laserom (od výstavy EMO 2011)*
- *Použitie komponentov vysokej kvality:*
  - *valčekové vedenia 55 mm a guľôčkové závitové vretená 50 mm sú štandardom výbavy*
  - *ložiská 395 mm YRT použité na výkyvnom otočnom stole na osi C*
  - *systém priameho odmeriavania dráhy na všetkých osiach je štandardom*
  - *liatinové komponenty sú vyrobené z materiálu akosti GGG60.*

Technologická integrácia rozširuje aplikačné spektrum

Zariadenie DMU 85 monoBLOCK® rozširuje mieru flexibility v oblasti 5-osového obrábania vďaka možnosti integrácie sústružníckej a frézovacej techniky. Za základe toho vzniká opcia umožňujúca pomocou systému ULTRASONIC realizovať proces trieskového obrábania rozšírený o ultrazvukové kmitanie nástroja aj v prípade obrábania tvrdých a krehkých materiálov, ako aj pomocou systému LASERTEC Shape integrovať najdokonalejší nástroj určený na povrchové opracovanie. Táto novinka bude už k dispozícii v čase konania svetovej výstavy EMO 2011 a prispeje k ďalšiemu rozšíreniu ponuky pre zákazníkov v oblasti progresívneho trieskového obrábania.

DMG Czech

http://cz.dmg.com

Seco Tools aktívne prispieva k vylepšeniu vašej produktivity a konkurencieschopnosti v trieskovom obrábaní.

> Komplexný sortiment rezných nástrojov je jedným z hlavných aspektov našej stratégie. Kvalita a inovácie vložené do našich nástrojov sú kľúčom k vášmu úspechu v ziskovej výrobe.

> V snahe ponúknuť najlepšie celkové riešenie poskytujeme technickú podporu, ukážky nástrojov, technické poradenstvo, nové nápady a praktické skúsenosti.

SECO

Seco Tools SK, s.r.o.
Jeruzalemská 15, 917 01 Trnava, Tel.: 033 5513 537, Fax: 033 5513 538
E-mail: info.sk@secotools.com, www.secotools.com/sk

Produktivita a presnosť pre veľké priemery s výstružníkmi SECO Xfix

Ing. Kamil ČECH, SECO TOOLS SK, s.r.o.

Xfix je nový multibritý výstružník pre veľké priemery z produkcie firmy Seco Tools. Spája sa v ňom technická vyspelosť, najmodernejšie technológie a vysoká hospodárnosť pri používaní.

Najvyšší možný posuv

Rezné doštičky sú nastaviteľné, aby sa dosiahla vysoká presnosť otvoru. Modulárny systém umožňuje vystružovať až do hĺbky 6,5 x D v rozmedzí priemerov 39,5 mm až 154,5 mm, použitý upínací kužeľ je možno zvoliť HSK, Capto, BT alebo DIN.
Dosahovaná tolerancia otvorov IT6.

Zníženie nákladov

- vymeniteľné rezné doštičky
- 8 rezných hrán na doštičke
- vysoké posuvy
- jeden typ doštičky pre všetky priemery

Presnosť

- nastaviteľné na maximálnu presnosť (IT6)
- stabilný upínací systém
- integrovaný adaptér pre nastavenie nástroja voči vretenu
- odpružené vodítka

Minimálna potreba nastavovania

Spätný kužeľ je zabezpečený presne vyrobenými lôžkami doštičiek, takže nie je potrebné jeho nastavovanie. Rezná doštička sa nastavuje iba jednou skrutkou. Na nastavenie sa používa nastavovací prípravok s pasametrom. Toto konštrukčné riešenie zabezpečuje jednoduché a rýchle nastavenie. V prípade potreby je možné tiež jednoduchým spôsobom nastaviť hádzavosť držiaka voči vretenu stroja.

Odpružené vodiace lišty

Dobre dimenzovaný systém vodiacich líšt zabezpečuje stabilitu rezného procesu a zaručene spoľahlivú trvanlivosť. Patentované riešenie mazania vodiacich líšt je zárukou dlhej trvanlivosti a funkčnosti. Kvalita a bezpečnosť operácie sú zaručené a sledovanie nákladov je tým zjednodušené.

Rezná doštička s ôsmimi očíslovanými reznými hranami

Sú použité rovnaké rezné doštičky ako u iného typu výstružníka z ponuky Seco Tools (Precifix, priemer 31,5 mm až 60,5 mm), čo umožňuje znižovať skladové zásoby.
Nie je potrebné prebrusovanie!

Stabilná trvanlivosť, použité najmodernejšie technológie povlakovania a nízke náklady na reznú hranu vám dávajú možnosti optimalizácie nákladov.

Rezné doštičky sa dodávajú v troch rôznych geometriách a v niekoľkých kvalitách spekaných karbidov.

HYUNDAI-KIA Hi-Center V50D

rychlé centrum s výměnnými stoly

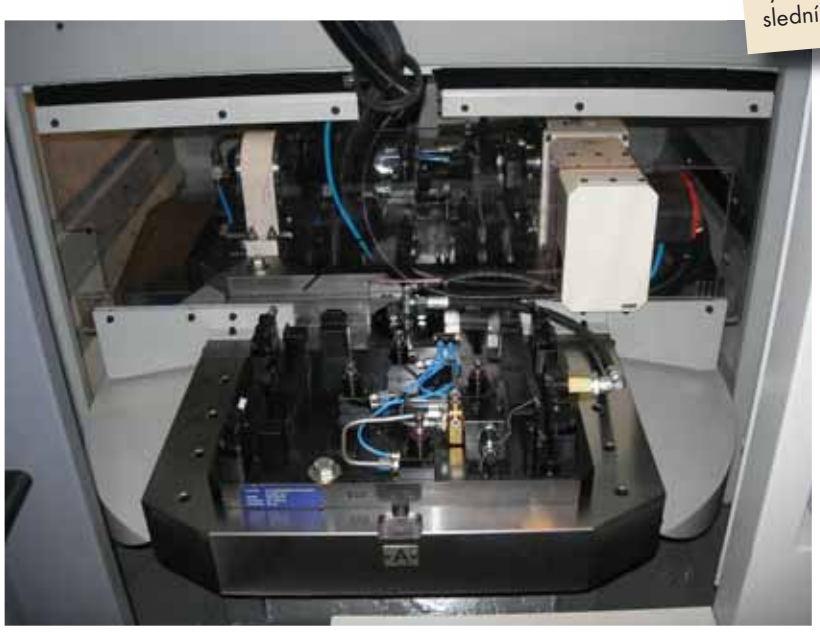
Profika CZ, s.r.o.

Nové dvou stolové vertikální centrum Hi-Center V50D vyvinuté pro automobilku HYUNDAI-KIA, díky svému unikátnímu řešení výměny palety, výměny nástrojů a možnosti integrace 4. osy, umožňuje výrazným způsobem zefektivnit výrobu. Stroj má k dispozici jako opci i hydraulický a pneumatický port na jednotlivých paletách pro připojení přípravků a upínacích zařízení. Součástí V50D je dále také variabilní vynašeč třísek a velkokapacitní od báze stroje oddělený zásobník chladicí kapaliny. Nová koncepce v moderním vývoji splňuje veškeré požadavky na optimální obráběcí podmínky.

Velmi přesné vřetenové jednotky

Přesné a spolehlivé vřeteno s 8 000 ot.min^{-1} při max. výkonu 15/11 kW (při 25 % ED/trvalé zatížení) je velmi dynamické, vyniká výborným časem zrychlení i zpomalení a velmi příznivou křivkou průběhu kroutícího momentu. Je tak zajištěn dostatečný potenciál jak pro dokončovací operace, tak pro hrubování, kdy je třeba dosahovat co největšího úběru materiálu. Je tím také umožněno efektivně používat i sdružené nástroje, které se v poslední době stále více uplatňují zejména v automobilové výrobě. Tyto velmi přesné vřetenové jednotky se montují a zkoušejí v prostředí s maximální kontrolou teploty, vlhkosti a prašnosti (třída 100 000) pro dosažení přesností a dlouhodobé životnosti. Navíc speciální vysokorychlostní náhon vřetena je zárukou stabilního výkonu obrábění při minimálním přenosu tepla a vibrací od motoru na vřeteno. Samozřejmostí u strojů HYUNDAI-KIA je vysokorychlostní tuhé závitování (bez kompenzační hlavičky) až do 6 000 ot.min^{-1}, které je spíše běžné na závitovacích a vrtacích centrech mnohdy jinými výrobci neoprávněně vydávaných za frézovací centra.

Unikátní řešení dvoustolového CNC obráběcího centra HYUNDAI-KIA Hi-Center V50D, se ukazuje v mnoha případech jako velmi výhodné. Kromě samotného vysokého výkonu stroje se na tom podílí zejména rychlá výměna palety, nástroje, vysoké rychloposuvy, možnost upínání obrobků v mezičase a v neposlední řadě i možnost rozšířit tento stroj o 4. osu.



Díky nové koncepci rychlé automatické výměny nástrojů lze realizovat výměnu nástroj-nástroj za 2,5 sec. a z ře-

zu do řezu za 5,5 sec. Zásobník je řešen pro 30 nástrojů, každý o maximální hmotnosti 8 kg. Výkonné digitálně řízené pohony (4 kW) a super přesné (stupeň C3) kuličkové předepjaté pohybové mechanismy pro každou osu umožňují vysokou přesnost polohování při rychloposuvech až 40 m.min^{-1}.

Semipermanentní mazání

Mazání moderních pohybových mechanismů a moderních lineárních vedení je navrženo mimo dlouhodobé životnosti i s ohledem na maximální ochranu životního prostředí. Semipermanentní mazání zabraňuje unikání oleje do systému chlazení a odvodu třísek. Lineární vedení pro velmi vysoká zatížení zajišťují minimální opotřebení a eliminují tzv. „trhavý kluz". Sestava přímé spojky přesného kuličkového šroubu a digitálních servomotorů eliminují vůle a „vlečení" serva, přičemž udržují dlouhodobě vysokou přesnost. Vysoká rychlost načítání dat do ŘS je dobrým předpokladem pro optimální průběh zrychlení a redukce času a vibrací při pojezdech.

Otočná výměnná paleta

Nejvýznamnějším prvkem stroje Hi-Center V50D je však otočná výměnná paleta, kdy čas kompletní výměny palety včetně odpevnění a zpevnění je pouhých 5,5 vteřiny. Každý ze stolů se závitovými otvory disponuje velikostí 700 x 500 mm a každý nosností 350 kg. Stroj lze vybavit (podle přání zákazníka) i plnou 4. osou, nebo pouze programovatelnou děličkou. Toto řešení, které umožňuje upínání v mezičase, pak zejména ve spojení s použitím sdružených nástrojů, přináší časovou výhodu a u jednoduchých operací se složitým upínáním mnohonásobné zrychlení cyklového času. Použití dvoustolového stroje HYUDAI-KIA V50D umožňuje v mnoha případech vyloučení meziskladu. Díly zhotovené na jedné paletě se dokončují v jiné operaci na paletě druhé a na jedno otočení stolu je vyroben jeden díl kompletně z obou stran.

Standardně dodávaná výkonná hydraulická jednotka zajišťuje dostatečně spolehlivé upnutí nástrojů, dvojdílného stolu, přípravků i upínacích zařízení.

Díky výkonnému standardně dodávanému chladicímu systému a oplachem podporovanému rychlému odvodu třísek nedochází k akumulaci tepla z třísek a proto V50D vytváří nejlepší podmínky pro vysoce přesné obrábění v třísměnném nepřetržitém provozu, pro který je tento stroj konstrukčně řešen. Při vybavení stroje zvýšenými otáčkami (10 000 ot. min^{-1}) je stroj V50D vybaven standardně spolehlivým aktivním chlazením vřetene. Plně uzavřené kryty zaručují bezpečnost a chrání okolní pracovní prostředí před třískami a chladicí emulzí a vznikající mlhou během obrábění. Široké čelní přístupové dveře maximálně usnadňují nakládání a vyjímání obrobků. Dveře na levé straně jsou vhodné pro pohodlné ustavení obrobku, dveře pravé pak pro přístup a manipulaci s nástroji a také pro přístup k výměníku nástrojů. Otočný ovládací panel (o 135°) usnadňuje sledování řezného procesu z různého úhlu. Standardně dodávané ruční kolečko přispívá ke snadnému seřízení nástrojů a obrobků.

Automatický otočný dvojitý stůl s velikostí každé z upínacích ploch 700 x 500 mm a zatížitelností 2 x 350 kg. Uprostřed je patrný hydraulický a pneumatický port pro připojení přípravků a upínacích zařízení. Stůl je oddělen od pracovního prostoru průhledným krytem, umožňující obsluze sledovat průběh obrábění v mezičase přepínání obrobků.

Kontakt ČR:
PROFIKA, s.r.o.
Průmyslová 1006
294 71 Benátky nad Jizerou
tel.: +420 326 909 511 - ústř.
profika@profika.cz
www.profika.cz

profika.cz®
OBRÁBĚCÍ STROJE

Kontakt SK:
PROFIKA SK s.r.o.
Bernolákova 1, P.O.BOX 7
974 05 Banská Bystrica
tel.: +421 918653147
profika@orangemail.sk
www.profika.sk

profika sk
OBRÁBACIE STROJE

Inovácie a zlepšenie najdôležitejší krok k úspechu nástrojární

Ing. Tibor HANKO, foto autor

Spoločnosť KUKA ENCO Werkzeugbau spol. s r.o. s výrobným programom – výrobou lisovacieho náradia pre automobilový priemysel a konštrukciou pre zváracie linky, patrí medzi popredných výrobcov lisovacieho náradia v strednej Európe. Prezentuje sa širokou škálou odberateľov nástrojov, medzi najznámejšie patria automobilky, ako BMW, VW, AUDI, DAIMLER, OPEL, SAAB, VOLVO, JAGUÁR, PSA, ŠKODA, KIA...

Zdokonaľovaním výrobného procesu zaručujeme maximálnu kvalitu našich výrobkov a spokojnosť našich zákazníkov.

Od roku 2001sa firma stále vyvíja aktívnym tempom po technickej a odbornej stránke. Svedčia o tom aj tohtoročné investície do kvalitných výkonných strojov, technológií a zariadení a postupné prepracovávanie sa k výrobe vonkajších výliskov karosérií.

Vznik spoločnosti KUKA ENCO Werkzeugbau sa datuje od roku 1996, keď svetový líder v robotizácii a automatizácii koncern KUKA AG so sídlom v Augsburgu a slovenská spoločnosť Enco s.r.o. Bratislava, položili základy konštrukcie pre zváracie linky a od roku 1999 nástrojáreň. Spoločnosť sa postupne rozrastala a stále rastie. Dnes zamestnáva 140 zamestnancov.

Lisovacie nástroje pre karosérie automobilov

Hlavná výroba je zameraná na stredné a väčšie lisovacie nástroje. Tie sa používajú pre výrobu dielcov karosérie automobilov, napríklad dvere, výstuhy, rámy, podpery. Väčšinu produkcie tvoria nástroje pre vnútorné výlisky karosérií, dosahujú rozmery až 2 x 4 m a váhu až do 18 ton. V súčasnosti spoločnosť KUKA ENCO Werkzeugbau vlastní desať CNC strojov značky Zayer, DROOP and REIN. Z toho tri portálové CNC obrábacie stroje, dve frézovacie centrá a jednu horizontálnu frézu, má lisy ONAPRES 800 t a Weingartner 600 t.

Investovanie do nových technológií

Firma investuje do nákupu nových technológií a SW vybavenia. Má laserový 3D skener Steinbichler T-Scan3. Táto technológia nás posúva dopredu v oblasti kontroly a meraní výliskov, aj pri modifikáciách foriem nástrojov. S jej pomocou dokážeme lepšie analyzovať skutkový stav aktívnej plochy nástroja, a tým presnejšie a rýchlejšie korigovať rozmery a tolerancie výliskov.

Riadenie a plánovanie výroby

Aj oblasť riadenia a plánovania výroby prešla investíciami a inováciami, a to zakúpením nového plánovacieho a riadiaceho systému. Je to systém PPS PlanTool. Tento systém umožňuje hospodárne využívať a riadiť výrobu. Celý proces výroby nástrojov je 100 % pod dohľadom, od ich vstupu až po ich výstup. Pomáha nám pri časovom a kapacitnom rozvrhovaní výroby a pri zosúladení výroby strojov, zariadení a pracovných skupín. Výrobné termíny pre našich zákazníkov máme takto vždy pod dohľadom.

Inovácie v oblasti obrábania

Dôležité a podstatné kroky inovácií robíme aj v oblasti obrábania, a to vysokorýchlostným obrábaním alebo obrábaním obrobkov priamo z 3D modelov. Obsluha CNC fréz si tvorí NC programy priamo z 3D modelov. Realizuje takto bezvýkresovú výrobu.

Tvorba metodických plánov

Procesy výroby nástroja ako konštrukcia, výroba a následne montáž chceme rozšíriť o ďalší podstatný a dôležitý článok tohto reťazca, a to metódu návrhu postupu lisovania výlisku.

Komplexné nástrojárske riešenie

Zákazníkom ponúkame komplexný rad nástrojárskych služieb, od konštrukcie nástroja, montáže, cez skúšky v lisoch až po samotnú kontrolu výlisku. Ponúkame aj opravy a údržby na nástrojoch nielen pre našich zákazníkov, ale aj pre nezávislých externých klientov.

Kooperácie

Spoločnosť hľadá dodávateľov pre tieto služby a tovary:

- klasické a CNC frézovanie
- opracovanie 3D laserom
- drátové rezanie
- výroba lisovacieho náradia
- odliatky zo sivej, oceľovej a tvárnej liatiny
- ostatné komponenty.

Nové produkty 2011

Ing. Peter KOMPAS, MIKRON SLOVAKIA, s. r. o.

Firma MIKRON SLOVAKIA je od nového roka 2011 výhradným zástupcom firmy TUNGALOY na Slovensku.

Tungaloy je jeden z najvýznamnejších svetových výrobcov rezných nástrojov zo spekaných karbidov. Osemdesiatročné skúsenosti s konštrukciou rezného náradia sa odrážajú vo výrobnom programe spoločnosti. Vyrába nástroje zo spekaných karbidov, kubického nitridu bóru, polykryštalického diamantu, keramiky a cermetu v tej najvyššej kvalite a výkone.

Tungaloy ponúka efektívne a ekonomické nástroje pre sústruženie, frézovanie a vŕtanie s využitím najnovších technologií k spokojnosti zákazníka. Tak ako po iné roky naša firma pripravila pre svojich obchodných partnerov technologické novinky z oblasti rezného náradia.
Jednou z mnohých noviniek sú DoOcto/DoQuad frézy. Používajú sa pre čelné stredné hrubovacie operácie. Sú veľmi efektívne a ekonomické. Telesá využívajú obojstranné štvorcové a osemhranné doštičky s pozitívnym uhlom čela. Tungaloy ako jediný výrobca má zatiaľ vo svojich produktoch túto frézu s doštičkami, ktoré majú až 16 rezných hrán.

Obojstranná doštička

Veľkou výhodou tohto nástroja je, že v jednom telese viete použiť dva rôzne typy doštičiek, štvorcové a oktagonálne. Tým sa redukuje nutný počet fréz a znižujú sa náklady pre firmy.

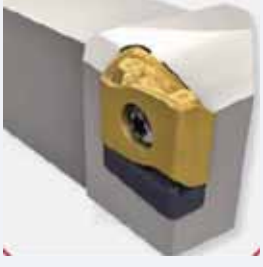
Tangenciálne upínanie doštičky so 4 reznými hranami TecMill

TecMill nástroje sú vhodné pre obrábanie rôznych materiálov, ako sú oceľové zliatiny, nehrdzavejúce ocele, žiarupevné zliatiny a liatina i pre veľké úbery materiálov. Skrutkovitá rezná hrana doštičky a pozitívny uhol sklonu zaručujú mäkký a čistý rez. Vymeniteľné britové doštičky sa vyrábajú vo veľkostiach 11 a 16 mm. Vyrábajú sa ako stopkové a nástrčné frézy.

Na závity produktívne

TungThread závitový rad obsahuje široké spektrum závitovacích štandardov. Doštičky majú utvárače, ktoré poskytujú vysokú presnosť profilu a optimálny odvod triesok. Štandardné závitové typy doštičiek sú k dispozícii v rôznych rezných materiáloch ako nepovlakované, tiež s PVD a CVD povlakmi. Tieto vysoko kvalitné materiály vynikajú výkonom a odolnosťou proti opotrebeniu.

TurnTec unikátny tvar reznej hrany a tangenciálne upnuté doštičky prináša perfektné riešenie pre veľké úbery materiálu, umožňujúce použitie veľkých hĺbok rezu a vysokých hodnôt posuvu, čo je zvlášť dôležité v hrubovacích aplikáciách. Obojstranná rezná doštička je upnutá pomocou skrutky a tvarovej podložky, ktorá zabraňuje pri upnutí poškodenie reznej hrany v lôžku. Konštrukcia upnutia prenáša rezné sily do telesa nástroja.



Pri výbere zo širokého množstva produktívnych nástrojov ako aj pri ich odskúšaní v praxi vám radi pomôžu naši technickí poradcovia:
Radovan Komáromy – 0907 720 116,
Ing. Jaroslav Pánik – 0908 733 348,
Ernest Mandík – 0907 720 115.

Mikron Group
www.mikron-group.info

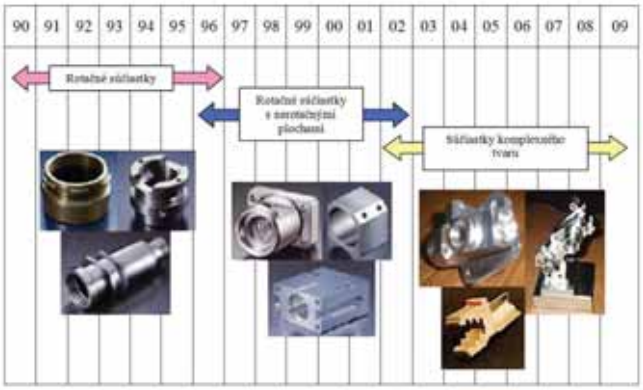
Predaj a servis CNC obrábacích strojov a pásových píl

MIKRON SLOVAKIA, s.r.o.
Nitrianska 13, 940 04 Nové Zámky, tel.: +421 35 6428 648 - 9, fax: +421 35 6428 650
www.mikron.sk, mikron@mikron.sk

Sústružnícke centrá, multitechnologické a multiprofesné stroje

Viera POPPEOVÁ, Juraj URÍČEK, Vladimír BULEJ, Rudolf REJDA, Katedra automatizácie a výrobných procesov, SjF, ŽU

Hlavnými požiadavkami na súčasné výrobné 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.



Obr. 1 Zvyšovanie zložitosti súčiastok vyrábaných na sústružníckych centrách od roku 1990 do roku 2009 [Moriwaki, 2008]

V oblasti sústružníckych strojov sa výrobcovia snažia dosiahnuť požadovanú komplexnosť strojmi s viacerými revolverovými hlavami a pomocou modulárnej stavby. Vďaka veľkému počtu kinematických konfigurácií môžu výrobcovia stroje skonštruovať podľa konkrétnych požiadaviek zákazníka. Pre flexibilnú výrobu komplexných súčiastok sú ponúkané multifunkčné centrá, ktoré integrujú možnosti viacerých obrábacích technológií. Všetky stroje uvedené v článku majú sériovú kinematickú štruktúru, firma INDEX však vyvinula aj sústružnícke centrum s paralelnou kinematickou štruktúrou V100.

Číslicovo riadené sústruhy

Po trojosových obrábacích centrách boli vyvinuté v päťdesiatych rokoch minulého storočia číslicovo riadené (NC) sústruhy. Oproti centrám boli jednoduchšie, mali iba dve riadené osi. Os Z bola definovaná ako os rovnobežná s osou vretena, v ktorom bola upnutá obrábaná súčiastka, os X bola kolmá na os Z a paralelná s priečnym pohybom sústružníckeho nástroja, bola teda horizontálna, pretože prvé NC sústruhy vychádzali z dovtedy prevažujúcej koncepcie konvenčných sústruhov s pozdĺžnym aj priečnym posuvom v horizontálnej rovine. Z hľadiska programovania os Z je určená na programovanie sústružených dĺžok a os X na programovanie sústružených priemerov.

V súvislosti s problémami spojenými s komplikovaným odvodom triesok pri sústružení s horizontálne umiestnenými nástrojmi sa postupne menila konštrukcia sústruhov na stroje so zvisle alebo šikmo umiestnenými nástrojmi, ktoré zabezpečovali bezpečnejší odvod triesok. Os X na takýchto strojoch už nebola horizontálna, ale zvislá alebo šikmá, ale vždy kolmá na os Z a rovnobežná so smerom priečneho posuvu.
Ako optimálny systém automatickej výmeny nástrojov na NC sústruhoch používajú všetci výrobcovia revolverovú hlavu (RH). Je to nízkokapacitný zásobník s riadeným obsadzovaním nástrojov, technológ jednoznačne musí určiť nástrojovú zostavu a polohu všetkých nástrojov v zásobníku tak, aby celková doba výmeny nástrojov bola minimálna. Čas výmeny nástrojov je určený súčinom počtu pootočení nástrojovej hlavy medzi vymieňanými nástrojmi a časom pootočenia hlavy o jeden krok, ktorý je dnes na úrovni asi pol sekundy. Sústruhy tohto typu sa vyrábajú aj dnes.

Na svetovej výstave EMO v Miláne v roku 2009 bolo možné vidieť viaceré typy NC sústruhov, ktoré ponúkajú výrobcovia sústruhov v súčasnej náročnej ekonomickej situácii. Takéto sústruhy, vybavené iba dvoma riadenými osami X a Z, majú zákazníka osloviť predovšetkým nízkou cenou a ľahkou obsluhou. Popredná japonská firma Mazak vystavovala nové stroje radu Quick Turn Smart vo veľkosti 200 a 350. Stroje sa vyznačujú výrazne jednoduchšou kapotážou s jednoduchým hranatým dizajnom.
Nemecká firma DMG (Deckel, Maho, Gildemeister) ponúka sústruhy CTX veľkosti 310 a 510 v lacnejšom vyhotovení označenom ECO. Stroje majú starší hranatý tvar krytovania, vreteno poháňané remeňom z externého motora (namiesto koaxiálneho pohonu obvyklého u radu CTX) a riadiaci systém Sinumeric 810D (namiesto 840D).
Firma Mori Seiki vystavovala v tejto kategórii svoj najlacnejší sústruh DuraTurn 2550 MC doplnený šesťosovým robotom pre automatickú manipuláciu s obrobkami. Je to ukážka toho, že základom výrobnej technológie môže byť aj lacný a jednoduchý stroj, ktorý však musí mať možnosť rozšírenia o ďalšie technologické periférie.

Integrácia operácií na sústružníckych strojoch

Z hľadiska technologických možností boli NC sústruhy, rovnako ako sústruhy konvenčné, určené výhradne na výrobu rotačných plôch – vonkajších aj vnútorných, hlavne valcových, čelných, kužeľových, tvarových

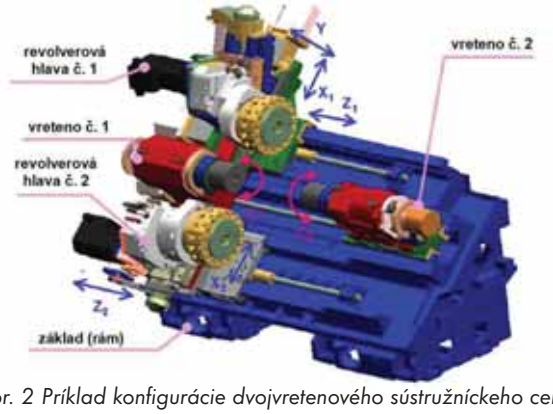
a pod. Pre výrobu nerotačných plôch, ktoré sa vyskytujú na prevažnej väčšine hriadeľových alebo prírubových súčiastok, ako sú axiálne drážky, n-hrany, mimoosové diery, skrutkovicové drážky, tvarové vybrania a pod., sa museli súčiastky po sústružení opracovávať na ďalších obrábacích strojoch – frézkach, vŕtačkách, čo bolo zdrojom výrazného nárastu vedľajších časov, nutnosti 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 pre vysokú produktivitu a presnosť:
• 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 revolverové hlavy uskutočňujú pohyb v troch riadených lineárnych osiach X, Y a Z. Stroje s jednou alebo viacerými takýmito revolverovými hlavami nazývame sústružnícke centrá;
• sústružnícke stroje s pomocným vretenom (tzv. frézovacím vretenom). Vreteno má tri lineárne osi a vyklápanie okolo osi Y – rotačnú os B. Tieto stroje sú nazývané ako sústružnícko-frézovacie centrá, multitechnologické alebo multifunkčné centrá.

Uskutočňovanie operácií osovými nástrojmi na obrobku upnutom vo vretene sústružníckeho centra vyžaduje riešiť aj riadenie rotácie vretena s obrobkom okolo osi Z – os C.
Táto os musí plniť nasledovné funkcie:
• fixácia vretena (obrobku) pri práci osových nástrojov – pri frézovaní, vŕtaní atď.
• riadené pootočenie obrobku o stanovený uhol, napr. o 60° pri výrobe šesťhranu frézovaním
• riadené súvislé pootáčanie obrobku stanoveniu rýchlosťou, napr. pri frézovaní skrutkovicovej drážky.

Vyriešenie nasadenia rotačných nástrojov a ďalšie technické úpravy výrazne zmenili pracovné schopnosti strojov. Zmena sortimentu výrobkov počas posledných rokov je demonštrovaná na obr. 1.

Vývoj multifunkčných centier súvisel aj s integráciou operácií z hľadiska rôznych výrobných profesií a technológií. Veľký tlak používateľov strojov bol napr. na spojenie tvrdého vysokorýchlostného (HSC – High Speed Cutting) sústruženia alebo frézovania s dokončovacím brúsením vonkajších a vnútorných plôch. Uskutočnenie týchto operácií bez zmeny



Obr. 2 Príklad konfigurácie dvojvretenového sústružníckeho centra s dvoma revolverovými hlavami s 8 riadenými osami

Vývoj sústružníckych strojov za posledné desaťročia bol intenzívny a sústruhy sa kvalitatívne zmenili na stroje novej generácie s integrovanými operáciami pre komplexné opracovanie súčiastok na jednom stroji.

upnutia na jednom stroji znamená výrazné zjednodušenie výrobného postupu a rádové skrátenie priebežnej doby výroby kalených súčiastok. Firma EMAG používa sústruženie s prídavkom 0,02 mm pred brúsením, takže je minimálne množstvo odoberaného materiálu pri brúsení. V spolupráci s firmami Reinecker a Karstens boli pre túto tzv. technológiu HDS (Hartdrehen und Schleifen) vyrobené dva rady strojov.

Používa sa tiež zaradenie laserového, tzv. suchého tepelného spracovania, hlavne povrchového kalenia do automatického cyklu stroja.

Obrábanie ozubenia, drážkovania, skrutkovicových a závitkových plôch predstavuje ďalšiu skupinu integrovaných technologických operácií. Pridanie axiálnej podpory obrobku vo forme NC koníka umožnilo aplikovať technologické operácie popísaného typu aj na hriadeľových súčiastkach. Pridaním protivretena je umožnené obrobenie tvarovo zložitých súčiastok z oboch strán, využitie ktorejkoľvek z vyššie uvedených trieskových a beztrieskových výrobných operácií, ako aj kontrolných operácií na všetkých plochách obrobkov.
Sústružnícke stroje s takouto charakteristikou sú určené pre komplexné opracovanie súčiastok na jednom stroji. Napríklad stroje s integrovanými operáciami Mazak Integrex výrobca označuje známym heslom DONE IN ONE (urob naraz, na jednom stroji).

Sústružnícke centrá

Pre celkové produktívne opracovanie tvarovo náročných súčiastok na jednom stroji sú určené sústružnícke centrá - stroje s dvoma alebo troma revolverovými hlavami a protivretenom, ktoré vyrába v súčasnosti mnoho výrobcov. Sústružnícke centrum s jednou revolverovou hlavou a jedným vretenom má teda minimálne štyri riadené osi: X, Y, Z a C.

Dvojvretenové sústružnícke centrá sú určené pre obrábanie obojstranne tvarovo zložitých súčiastok z oboch strán na jednom stroji.
Majú obvykle 9 riadených osí:
• prvá revolverová hlava má 3 osi: X_1, Y_1, Z_1
• druhá revolverová hlava 3 osi: X_2, Y_2, Z_2
• fixácia a pootáčanie prvého vretena: os C_1
• fixácia a pootáčanie druhého vretena: os C_2
• premiestnenie obrobku z jedného vretena do druhého: os W.
Tieto stroje musia mať vyriešené automatické upínanie obrobkov v oboch vretenách a premiestnenie obrobku z jedného vretena do druhého (os W).

Tento problém môže mať dve riešenia:
Doplnenie nástrojovej zostavy v zásobníku stroja o mechanické chápadlo na prenos súčiastky z prvého do druhého vretena, alebo jedno vreteno (obvykle protivreteno) je konštruované ako posuvné. Po obrobení súčiastky z jednej strany sa presunie posuvné vreteno ku obrobku na súradnicu, určenú polohou ďalšej upínacej plochy na obrobenej časti. Upínač v protivretene upne obrobok za túto plochu, upínač v hlavnom vretene uvoľní súčiastku. Protivreteno so súčiastkou sa presunie do pracovnej pozície, kde sa dokončí obrábanie súčiastky z druhej strany.

Na obr. 2 je príklad dvojvretenového sústružníckeho centra s dvoma revolverovými hlavami a s celkovo ôsmimi riadenými osami: prvé vreteno má riadenú rotačnú os C_1, druhé vreteno os C_2, prvá revolverová hlava na hornom suporte má 3 riadené osi: X_1, Y, Z_1, hlava má teda vyriešený pohon osových nástrojov a môžu v nej byť umiestnené sústružnícke aj osové nástroje, druhá revolverová hlava má 2 osi: X_2, Z_2 (hlava je ur-

čená iba pre sústružnícke nože, nemá mechanizmus pre pohon osových nástrojov), ôsmou osou, ktorá nie je na obrázku nakreslená, je os W_2 (lineárny pohyb prestaviteľného vretena č. 2).

Modulárna stavba tejto kategórie strojov umožňuje urobiť konfiguráciu stroja presne podľa potrieb zákazníka. Jednotlivé varianty sa líšia predovšetkým počtom a usporiadaním revolverových hláv a počtom pohybových osí revolverových hláv. Parametre protivretena sú obvykle rovnaké ako u hlavného sústružníckeho vretena, takže vďaka počtu revolverových hláv môže na oboch vretenách prebiehať nezávislé obrábanie dvoch kusov.

Revolverové hlavy sú kľúčovým prvkom, ktorý určuje výrobné možnosti tohto typu strojov. Priame rotačné pohony prstencovými motormi sa začínajú presadzovať ako kompaktné a výkonné riešenie aj pre poháňané osové nástroje v revolverových hlavách. Priekopníkom v tejto oblasti je firma Mori Seiki, ktorá prstencový motor integrovaný v revolverovej hlave nazýva DDM – Direct Drive Motor. Podobné riešenie s integrovaným prstencovým motorom sa používajú aj na hlavách Sauter, ktorými sa osadzujú stroje DMG CTX Alpha a Beta. Priamy pohon môže poháňať nástroje maximálnymi otáčkami 6 000 min^{-1}, výkonom 5,5 kW a krútiacim momentom 40 Nm. Firma Sauter však už vyvinula priamy pohon rotačných nástrojov s maximálnymi otáčkami 12 000 min^{-1} a výkonom 13 kW, revolverovú hlavu s priamym pohonom pre natáčanie hlavy a súvislým riadením polohy [Houša a kol., 2009].

Výrobné možnosti sústružníckych centier a s viacerými revolverovými hlavami sú dnes prezentované veľkým množstvom tvarovo zložitých obrobkov s veľkým podielom mimoosových vŕtacích a frézovacích operácií.

Dobre vybavené sústružnícke centrá sa v tomto ohľade snažia vyrovnať multifunkčným sústružníckym centrám. 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. Na stroji Doosan Puma TT1800SY je použité prídavné zariadenie pre frézovanie ozubenia odvaľovaním. Na stroji Biglia B765 Y3 sa používa prídavný obrážací nástroj od firmy Mario Pinto, ktorý za 6,6 sekundy dokáže vyrobiť jednu drážku o dĺžke 5 mm a hĺbke 3,5 mm do kalenej a popustenej ocele 38NCD4. Zariadenie sa vyrába so zdvihmi 35 mm a 65 mm.

Významným výrobcom sústružníckych strojov je firma DMG, v rade strojov Sprint linear ponúka jedno sústružnícke centrum s 12 riadenými osami – Sprint 50/12 linear, tri centrá s 10 riadenými osami a 4 typy s 8 osami.

Multifunkčné a multiprofesijné centrá

Multifukčné stroje predstavujú najvyšší stupeň vývoja sústružníckych strojov na komplexnú výrobu tvarovo zložitých obrobkov na jednom stroji. V literatúre sa môžeme stretnúť aj s označeniami multiprofesné a multitechnologické stroje.

Pod pojem multiprofesijné stroje sa zahŕňajú stroje, ktoré kombinujú rôzne druhy operácií v rámci technológie trieskového obrábania. Ide napr. o už uvedené operácie na sústružníckych centrách so statickými alebo rotujúcimi nástrojmi – vonkajšie, čelné a vnútorné sústruženie, frézovanie, vŕtanie, vyvŕtavanie, výroba závitov, ale aj odvaľovacie frézovanie alebo obrážanie ozubenia, drážkovania a pod. na centrách. Vyrábajú sa už centrá s možnosťou začlenenia operácií abrazívnych, hlavne brúsenia.

Pod pojmom multitechnologické stroje rozumieme stroje zahŕňajúce okrem technológie trieskového obrábania aj iné technológie. Môže ísť o beztrieskové odoberanie a rezanie materiálu chemickými, elektrochemickými a elektroerozívnymi procesmi alebo vysokoenergetickými lúčmi, ako sú laserové, elektrónové, plazmové lúče. K tomu pristupujú ďalšie pomocné výrobné technológie – napr. tepelné spracovanie kovových povrchov laserom, zváranie s indukčným ohrevom súčiastok, vyvažovanie rotujúcich hmôt alebo kontrolné meranie.

Najdôležitejšou časťou multifunkčných a multitechnologických centier je pomocné vreteno (tzv. frézovacie vreteno), ktoré má 4 riadené osi – tri riadené lineárne osi X, Y, Z a rotačnú os B – otáčanie vretena okolo osi Y (obr. 3).

Firma Mori Seiki predstavila na EMO 2009 stroj tejto koncepcie s označením NT1000 (obr. 3). Ide o veľmi kompaktný stroj, ktorý umožňuje pripojiť automatický podávač tyčí alebo pracovať z narezanými polotovarmi. 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.

Do pomocného (frézovacieho vretena) sa umiestňujú nástroje pomocou systému automatickej výmeny nástrojov. Jeho súčasťou je veľkokapacitný reťazový zásobník nástrojov, umiestnený na zadnej alebo bočnej strane centra (obr. 3 a 4).

Ako už bolo uvedené, na týchto centrách sa na automatickú manipuláciu s obrobkami používa jedno presuvné sústružnícke vreteno alebo dvojčeľusťové chápadlo, ktoré je umiestnené v reťazovom zásobníku ako jeden z nástrojov. 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 nástrojmi umiestnenými vo fixovanom frézovacom vretene alebo v spodnej revolverovej hlave, alebo plnohodnotným päťosovým frézovaním, alebo kombináciou práce viacerých nástrojov. Ide o produktívne univerzálne stroje, ktorých konštrukcia vykazuje typické prvky v závislosti na veľkosti stroja.

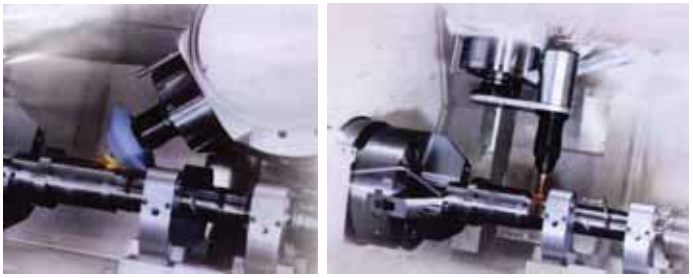
Medzi najznámejšie stroje tejto koncepcie patrí rad multifunkčných centier Mazak Integrex. Ukážky technologických možností stroja Mazak Integrex 200 Y sú na obr. 5 až 7.
Menšie multifunkčné stroje podobnej koncepcie vystavovali napr. firmy Bumotec, Willemin Macodel alebo Realmeca. Z hľadiska konštrukcie sú

Obr. 3
Multifunkčné centrum Mori Seiki NT 1000

Obr. 4 Reťazový zásobník nástrojov na multifunkčnom centre INTEGREX 200 IV

Obr. 5 Frézovanie na centre Mazak Integrex 200 Y (vľavo), rezanie závitu do mimoosového otvoru (vpravo)

Obr. 6 Výroba ozubenia odvaľovacou frézou na centre Mazak Integrex 200 Y



Obr. 7 Brúsenie na centre Mazak Integrex 200 Y (vľavo), povrchové kalenie laserovým lúčom (vpravo)

zaujímavé stroje Bumotec S-191, ktoré majú priame pohony všetkých osí lineárnymi alebo prstencovými motormi. Vystavené stroje boli prezentované obrobkami, na ktorých bolo možno vidieť komplexné pracovné schopnosti strojov, napr. ukážky zubných a kĺbových implantátov, čo sú výrobky s množstvom tvarových plôch, vyrobených zo špeciálnych zliatin titánu a s extrémnymi požiadavkami na presnosť a kvalitu povrchu.

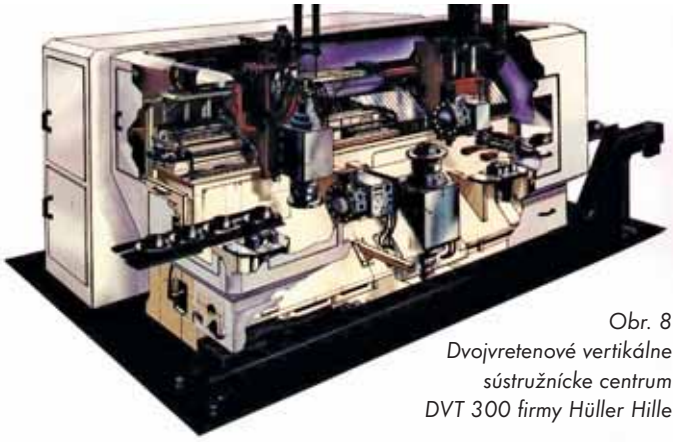
Väčšie multifunkčné centrá sú vždy vybavené sústružníckym protivretenom, ktoré má rovnaké parametre, ako hlavné vreteno. Takmer všetky stroje tejto kategórie boli vybavené aj dolnou revolverovou hlavou, ktorá umožňuje v spolupráci s nástrojom upnutým vo frézovacom vretene výkonné sústruženie dvoma nástrojmi. Novinkou v tejto kategórii u firmy DMG je najväčší stroj radu CTX Beta s označením 1250 TC linear, ktorý je vybavený lineárnym motorom v ose X, ktorá má najväčší zdvih. Stroj môže byť vybavený reťazovým zásobníkom s kapacitou až 120 nástrojov. Stroje tejto kategórie umožňujú okrem sústružníckych a frézovacích operácií aj vyvrtávanie dlhými vyvrtávacími nástrojmi, ktoré sú schopné sa automaticky vymieňať. K tomu slúžia špeciálne prídavné zásobníky nástrojov. Stroj je vybavený spodnou revolverovou hlavou s integrovanou lunetou. Firma Okuma prezentovala pre centrá Multus nové priame rotačné odmeriavanie, ktoré má zaručiť vyššiu presnosť obrábania a lepšiu kvalitu povrchu obrobku. Funkčnosť strojov Multus je možné rozšíriť pomocou špeciálnej sady aj o operáciu vyvažovania obrobku, pri ktorej os C funguje ako vyvažovací prístroj a určuje, kde je treba navŕtať vyvažovacie otvory.

Vertikálne sústružnícke a multitechnologické centrá

Vertikálne sústružnícke stroje sú vyvíjané vo viacerých firmách hlavne pre HSC obrábanie prírubových súčiastok. Majú horné, tzv. inverzné sústružnícke vreteno s vertikálnou osou. Obrobky sú upnuté pri obrábaní vo vertikálnom hornom vretene, v tzv. polohe hore nohami (teda opačne ako na karuseloch). Napr. firma Index (Nemecko) uviedla na trh svoje zvislé sústruhy viacerých typov a radov s vretenami hore nohami a výborným odstraňovaním triesok aj bez použitia rezných kvapalín.

Príkladom dvojvretenového vertikálneho stroja na komplexné opracovanie obojstranne tvarovo zložitých prírubových súčiastok je sústružnícke centrum DVT 300 firmy Hüller Hille so zvislou osou oboch vretien a dve revolverové hlavy (obr. 8). Vľavo je vstup polotovarov na krokovom dopravníku, ľavé horné vreteno so zvislou osou je horizontálne posúvateľné. Vreteno si systémom pick-up zoberie zo zásobníka polotovar a presunie sa do pracovnej polohy. Zo spodnej strany opracovávajú obrobok nástroje upnuté v ľavej revolverovej hlave (tzv. sústruženie nad hlavou). Môžu to byť nástroje statické – sústružnícke nože rôznych typov a tiež nástroje rotujúce, ktoré môžu na obrobku vytvárať rovinné plochy, drážky priame alebo v skrutkovici, vŕtať mimoosové diery a pod. Po obrobení súčiastky z jednej strany odovzdá prestaviteľné horné vreteno obrobok do pravého dolného stabilného vretena. Výroba súčiastky z druhej strany sa dokončí nástrojmi umiestnenými v pravej revolverovej hlave. Manipulátor premiestni z oboch strán komplexne vyrobenú súčiastku na výstupný dopravník (celkom vpravo). Centrum zabezpečuje okrem zložitých technologických funkcií aj dopravný a manipulačný subsystém a svojím poňatím ho možno považovať za pružný výrobný systém najnovšej generácie.

Článok bol vypracovaný vďaka podpore Vedeckej a grantovej agentúry VEGA pri riešení projektu 1/0207/10.



Obr. 8 Dvojvretenové vertikálne sústružnícke centrum DVT 300 firmy Hüller Hille

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.

Literatúra: *Moriwaki, T.: Multi-functional machine tool. CIRP Annals - Manufacturing Technology 57 (2008); Houša, J. a kol.: Obráběcí stroje a technologie na EMO Milano 2009. Sborník ze semináře SpOS a VCSVTT, ČVUT Praha, 2010; Poppeová, V., Čuboňová, N., Uríček, J., Kumičáková, D.: Automatizácia strojárskej výroby. Vysokoškolská učebnica. Vydavateľstvo EDIS ŽU Žilina, 2002; Vrabec, M.: Problematika programování číslicově řízených obráběcích strojů. Habilitačná práca, CVUT Praha, 2002*

Novodobé riadiace koncepty výrobných liniek a ich konštrukčné vplyvy v automobilovom priemysle

Text **Tomáš MIČÍK**, foto **Volkswagen Slovakia, a.s.**

Výrobné linky väčšiny produktov prešli v minulosti rozsiahlym vývojom, kedy bol hlavným kritériom pri ich konštrukcii najmä pomer výrobnej kapacity daného produktu a výška potrebných investícií. V dnešnej dobe, kedy sa produktové portfólio spoločnosti nezadržateľne rozširuje a sme svedkami neustáleho skracovania životných cyklov produktov, sa tieto zmeny automaticky premietajú aj do požiadaviek na výrobné linky. Čoraz viac vstupuje do popredia požiadavka integrovať viacero produktov do jednej výrobnej linky, schopnosť vyrábať ich v akomkoľvek pomere pri zachovaní pôvodnej kapacity, ale tiež investične nenáročná integrácia ďalších plánovaných produktov v budúcnosti.

V automobilovom odvetví je tento trend jasne badateľný od úplného začiatku výrobnej linky Henryho Forda s jediným „masovým" produktom, po dnešné výrobné linky spájajúce vozidlá rôznorodej výbavy, vozidlá rôznych modelov, ale aj vozidlá rôznych značiek. Ak sa k takejto výrobnej linke pridajú ďalšie dnes už bežné požiadavky ako výroba v ľubovolne požadovanej sekvencii, vysoký stupeň automatizácie, požiadavka nízkych medzizásob a ide o linku, ktorá sa skladá z viacerých podskupín, ktoré sú na hlavnú linku priamo napojené, je nevyhnutné nasadiť riadiaci koncept, ktorý sa v značnej miere líši od bežného prenosu informácie z bodu A do bodu B.

Ak teda ide o výrobnú linku, na ktorej sa vyrába viacero produktov a zároveň do nej v istých jej častiach vtekajú podskupiny, ktoré v závislosti od typu produktu musia dodať správny komponent (obr. 1), musí sa stanoviť vhodný riadiaci koncept výroby týchto podskupín. Podskupinu je väčšinou potrebné v závislosti od komplexnosti linky oddeliť od hlavnej linky medzizásobníkom s dostatočnou kapacitou na zmiernenie priamej závislosti hlavnej linky od danej podskupiny. Na začiatku výrobnej linky podskupiny v bode A je potrebná informácia, aký komponent sa má začať vyrábať a je preto kľúčová pre prvotný input podskupiny a začatie výroby komponentu. V bode B sa končí výrobný proces podskupiny a komponent sa odovzdáva do medzizásobníka. Následne sa v bode C komponent podskupiny zabudováva do produktu prichádzajúceho po hlavnej linke. Pre zabezpečenie prísunu správnej informácie do bodu A rozlišujeme viacero riadiacich konceptov, z ktorých má každý svoje špecifické využitie, vyžaduje odlišnú konfiguráciu riadiacej logiky, rôzne typy a veľkosti medzizásobníka, poprípade ďalší zásobník sekvenčného riadenia, a výrazne podmieňuje mieru a efektivitu využitia celej zostavy systému.

Základné charakteristiky troch konceptov riadenia:

- odberové sekvenčné riadenie
- flexibilné sekvenčné riadenie
- sekvenčné riadenie v kombinácii s batchmi.

Odberové sekvenčné riadenie

Tento riadiaci koncept je z daných konceptov najjednoduchší a vyznačuje sa relatívne vysokou transparentnosťou a primitívnou logikou, je tu však vyššia investičná náročnosť, vyššia potrebná úžitková plocha, ale tiež vyššie nevyhnutné medzizásoby.

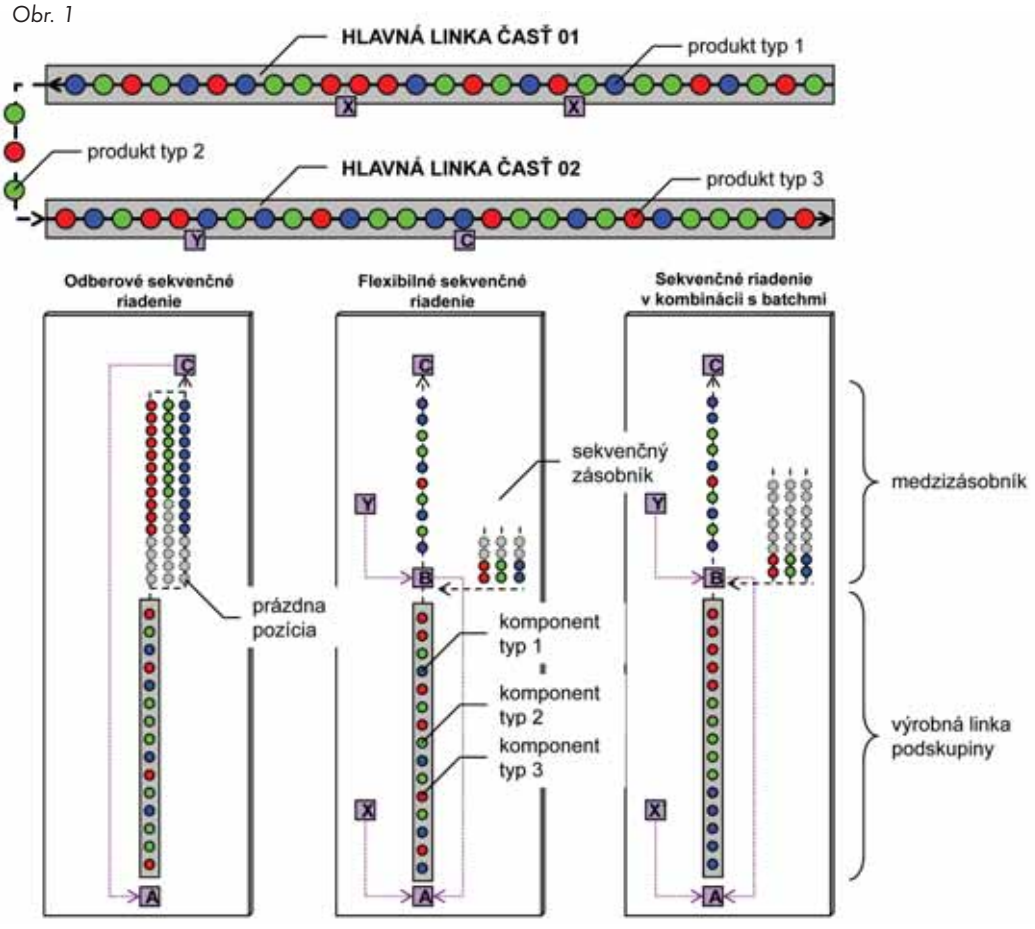
Pri tomto koncepte pozostáva medzizásobník v prípade troch druhov komponentov z troch samostatných zásobníkových liniek, z ktorých každá slúži na zásobu jedného typu komponentu. Z medzizásobníka sa odoberá vždy ten komponent, ktorý je potrebné na hlavnej linke zabudovať. Informácia o spotrebe komponentov v bode C sa automaticky prenáša na začiatok podskupiny do bodu A a v tom istom poradí, v akom sa komponenty spotrebúvajú, sa aj opätovne začnú vyrábať. Týmto spôsobom sa v medzizásobníku udržuje dostatočné množstvo komponentov každého typu. Pri nasadení tohto konceptu je dôležité správne určiť, aký veľký musí byť medzizásobník. Na zabezpečenie bezproblémového chodu v akejkoľvek situácii, musí medzizásobník pozostávať zo samostatných zásobníkových liniek pre každý typ komponentu a každá zásobníková linka musí mať kapacitu minimálne rovnakú alebo väčšiu ako je množstvo komponentov v plnej výrobnej linke podskupiny. V danej modelovej situácii teda ide o výrobnú linku troch produktov a podskupiny s pätnástimi taktmi, z čoho vychádza veľkosť medzizásobníka minimálne 45 kusov. Je potrebné si uvedomiť, že zásobník musí byť schopný v prípade akejkoľvek sekvencie hlavnej linky poskytnúť vždy požadovaný komponent a zároveň mať vždy potrebnú voľnú kapacitu pre prichádzajúce komponenty z podskupiny. Z toho vyplýva, že medzizásobník môže byť iba vtedy úplne plný, ak je výrobná linka podskupiny úplne prázdna. Na druhej strane počet kusov v medzizásobníku automaticky klesá, ako sa začne linka podskupiny napĺňať komponentmi. Jednou veľkou nevýhodou tohto konceptu, ktorý sa aj často podceňuje, je, že v prípade, že sa začne na hlavnej linke vyrábať prevažne alebo len čisto jeden typ produktu, zásoba daného komponentu v medzizásobníku aj napriek jeho relatívne vysokej kapacite 45 miest klesne automaticky na nulu a obidve linky sa od seba stávajú v prípade poruchy priamo závislé. V zásobníku tak zostáva 30 komponentov iného typu, ktoré sú v danom momente nepotrebné. Iba v prípade vyrovnaného mixu všetkých produktov je pri danom zásobníku s kapacitou 45 miest zásoba 30 komponentov reálne využiteľná. Avšak daný zásobník sa pri štandardnej prevádzke linky nikdy nevyužije naplno.

Flexibilné sekvenčné riadenie

Spomínaná mierna nevýhoda odberového sekvenčného riadenia viedla prirodzene k vývoju alternatívnych konceptov. Flexibilné sekvenčné riadenie je založené na princípe predpovedania očakávanej potrebnej sekvencie podskupiny a automatickej korekcii v prípade odchýlok od zisteného stavu. Pri tomto sekvenčnom riadení sa na konkrétnom mieste na hlavnej linke v bode X vopred načítava sekvencia, a táto informácia sa automaticky prenáša do bodu A, kde sa v časovom predstihu začne vyrábať potrebný komponent. Bod X musí ležať o taký počet fixných taktov pred bodom C, koľko je maximálny možný počet komponentov v sekvencii medzi bodom A a C vrátane medzizásobníka. Tým sa zabezpečí, že aj pri situácii s plným medzizásobníkom a prázdnej hlavnej linke je na začiatku podskupiny vždy k dispozícii informácia, aký komponent sa má vyrábať. Pri tomto type sekvenčného riadenia však často vzniká problém, že vopred načítaná sekvencia v bode X sa v procese zmení. Dôvod pre zmenu sekvencie môže byť napríklad kontrola produktu, a teda jeho odobratie z linky alebo nejaký iný technický problém, ktorý zapríčiní, že do bodu A prichádzajú produkty v mierne pozmenenej sekvencii. V takomto prípade by už v bode C nastal rozpor a komponent by sa nedal zabudovať.

S cieľom predchádzania danej situácii je možné vytvoriť malý sekvenčný zásobník, ktorý slúži na automatickú korekciu zmenenej sekvencie. V tomto prípade je potrebné si na hlavnej linke stanoviť miesto nachádzajúce sa pred bodom C, kde je už sekvencia určite nemenná, v modelovej situácii označené ako Y. Tu sa opätovne načítava sekvencia a táto informácia sa posiela do bodu B, kde sa porovnáva so sekvenciou, ktorá prichádza z podskupiny. V prípade, že sa dané sekvencie nezhodujú, a teda medzi bodom X a Y musela nastať zmena sekvencie, sa buď prebytočný komponent do sekvenčného zásobníka odloží, alebo v prípade chýbajúceho komponentu sa zo sekvenčného

Obr. 1



zásobníka odoberie. Sekvenčný zásobník má v modelovej situácii pre každý typ produktu určený východzí stav, dve miesta plné a dve miesta voľné, čo umožňuje automatizovane reagovať až na dve zmeny sekvencie počas každých pätnástich taktov, a až na šesť zmien v prípade zmien sekvencie u všetkých troch produktov. Po odobratí, resp. vložení do sekvenčného zásobníka sa daná informácia prenesie z bodu B do bodu A a automaticky sa zohľadní pri výrobnej sekvencii podskupiny. Ak sa zo zásobníka odobralo, pridá sa okamžite do sekvencie výroby podskupiny daný komponent, v opačnom prípade sa pri najbližšej príležitosti daný komponent vynechá. Tým sa vráti sekvenčný zásobník opäť do východzieho stavu. Podľa očakávanej miery zmeny sekvencie je potrebné určiť veľkosť sekvenčného zásobníka. Taktiež podľa toho, aká zmena sekvencie častejšie nastáva, či už je to chýbajúci alebo nadbytočný produkt, je nevyhnutné stanoviť aj jeho východzí stav.

Je dôležité si uvedomiť, že sekvenčný zásobník nie je prietokový zásobník, a preto pri nezmenenej sekvencii medzi bodmi X a Y sa jeho funkcia vôbec nepoužíva a dané komponenty v ňom celý čas ostávajú nezamenené. Z tohto dôvodu je prospešné nastaviť sekvenčné riadenie tak, aby aj pri nezmenenej sekvencii medzi bodmi X a Y v pravidelných intervaloch v bode B sa daný komponent do sekvenčného zásobníka odložil a zároveň rovnaký komponent so starším dátumom výroby použil a odovzdal do zásobníka smerujúceho do hlavnej linky. Toto flexibilné sekvenčné riadenie nepotrebuje v prípade nemennej sekvencie medzi bodmi X a C dokonca žiaden ďalší zásobník, a tak sa dajú dosiahnuť výrazné investičné úspory. Na druhej strane je tu potrebné presné nastavenie systému, a taktiež sa odporúča nasadenie vizualizácie sekvencie hlavnej linky a jej podskupiny, čo umožňuje v prípade problémov dosiahnuť opätovne automatizovanú prevádzku, ale aj pravidelnú kontrolu riadiaceho systému.

Sekvenčné riadenie v kombinácii s „batchmi“

V niektorých prípadoch je efektívnejšie vyrábať v podskupinách istý počet rovnakých komponentov po sebe, takzvané „batche“, a tým zvýšiť produktivitu zariadení. Takýto predpoklad má tiež výrazný vplyv na výber vhodného riadiaceho konceptu. Ak sa stanoví veľkosť potrebného batchu na minimálne päť kusov, ako je to v modelovej situácii, je potrebné tomu prispôsobiť aj logiku riadiaceho systému. Hlavný princíp zostáva rovnaký ako u flexibilného sekvenčného riadenia s tým rozdielom, že informácia o sekvencii z bodu X sa kumuluje do systému, a až po nahromadení piatich rovnakých jednotiek sa v bode A zadá požiadavka na postavenie batchu piatich rovnakých komponentov. Dané komponenty prechádzajú podskupinou a v bode B sa porovnávajú s požadovanou sekvenciou.

Ak je komponent prebytočný, odloží sa do sekvenčného zásobníka. V najhoršom prípade sú štyri z piatich komponentov batchu nadbytočné, a je potrebné ich dočasne odložiť. Z tohto dôvodu je potrebné navýšenie sekvenčného zásobníka oproti predchádzajúcemu konceptu o štyri miesta z každého typu komponentu. Dve plné a dve prázdne pozície zásobníka prevzaté z predchádzajúceho konceptu plnia tú istú funkciu vyrovnávania odchýlok v sekvencii. Rozdiel ale nastáva v bode, v ktorom je potrebné načítavať prvotnú sekvenciu hlavnej linky. Keďže sa v systéme musí kumulovať informácia o sekvencii produktov až do momentu, kým sa vytvorí batch piatich rovnakých kusov, musí byť miesto načítavania sekvencie posunuté dopredu na bod X´, v modelovej situácii o 8 taktov skôr. Tým sa aj zároveň zväčšuje oblasť možnej zmeny sekvencie medzi bodmi X´ a Y, a tým aj pravdepodobnosť potreby korekcie sekvencie riadiacim systémom v bode B.

Pri tomto riadiacom koncepte je tiež potrebné si uvedomiť skutočnosť, že v prípade, ak je zoskupenie batchov výrazne odlišné od požadovanej sekvencie a z prvých dvoch batchov je potrebné po 4 komponenty odložiť, môže klesnúť krátkodobo stav medzizásobníka z 10 na 2 komponenty, čo prináša do systému opätovne vyššiu závislosť hlavnej linky od podskupiny, a tým aj svoje riziká. Tento riadiaci koncept v porovnaní s predchádzajúcimi dvoma obsahuje najkomplexnejšiu logiku riadenia, a preto je tu tiež nevyhnutná vizualizácia sekvencií pre zabezpečenie núdzovej stratégie a pravidelnej kontroly systému.

Kritériá výberu vhodného konceptu riadenia

Pri rozhodovaní sa, aký koncept sekvenčného riadenia je vhodné nasadiť, je potrebné zvážiť viaceré faktory. V prvom rade je to určite typ výrobnej linky a predpokladaný spôsob výroby produktov. Odberové sekvenčné riadenie sa odporúča nasadiť na výrobných linkách, pri ktorých sa predpokladá približne rovnaký, ale najmä stabilný pomer výroby jednotlivých produktov a taktiež tam, kde je nevhodné nasadenie komplexnejšieho informačného systému, ale zároveň je k dispozícii dostatok plochy pre vybudovanie väčších medzizásobníkov. Ako je aj zreteľné z tabuľky (tab. 1), miera využiteľnosti zásobníkov môže dosahovať vysoko odlišné hodnoty a je priamo závislá od pomeru množstva vyrábaných produktov.

Na druhej strane flexibilné sekvenčné riadenie je vhodné pre výrobné linky, pri ktorých sa pomer vyrábaných produktov dá len ťažko predpokladať alebo podlieha častým zmenám. Pri tomto koncepte sa dá dosiahnuť relatívne vysoký stupeň využiteľnosti zásob a mezdizásobníkov. Systém je vhodný najmä do prostredia s vyššou informatizáciou a pri určitých podmienkach tu nemusí byť potrebná ani vysoká miera investícií.

Pri výbere sekvenčného riadenia v kombinácii s batchmi je rozhodujúce, či je výhoda výroby v batchoch dostačujúca, aby pokryla náklady spojené s vybudovaním zväčšených sekvenčných zásobníkov, ale taktiež relatívne komplexného informačného systému. Miera využiteľnosti zásobníkov a zásob je tu na rozdiel od predchádzajúceho konceptu nižšia, a preto je výber tohto riadiaceho konceptu potrebné dôkladne zvážiť a vyčísliť jeho prínosy. Avšak pri vhodnom nasadení v zodpovedajúcom prostredí môže viesť zo strednodobého až dlhodobého pohľadu k výrazným úsporám.

Tab. 1

	Veľkosť medzi-zásobníka	Štandardné množstvo komponentov v zásobníkoch	Veľkosť použiteľnej zásoby komponentov	Miera reálnej využiteľnosti zásob a zásobníkov	Investičná náročnosť	Komplexnosť systému	Odporúčaný účel nasadenia
Odberové sekv. riad.	45 ks	30 ks	0-30 ks	0-80 %	vysoká	nízka	Stabilne rovnomerná výroba viacerých produktov
Flexibilné sekv. riad.	22 ks	16 ks	10 ks	53 %	stredná	stredná	Vysoko variabilný pomer výroby produktov
Sekv. riad s batchmi	36 ks	16 ks	2-10 ks	8-38 %	stredná	vysoká	Výrobné linky s preferovanou batchovou výrobou

Keď upratovanie, tak jedine s pomocníkmi, ktorí vám naozaj pomôžu... a navždy!

To síce neznamená, že vás upratovanie a čistenie začne baviť, ale určite bude omnoho ľahšie a rýchlejšie, než ste si vôbec dokázali predstaviť. Ako je to možné? Veľmi efektívne **vlhčené utierky Tork Premium** totiž vedia robiť zázraky! Naozaj je to tak..., možno si ich nakoniec kúpite aj domov.

Ide totiž o niekoľko pomocníkov v jednom. Zabudnite na litre špinavej vody, ktorá skôr vychladne, než dočista umyjete a vyčistíte rôzne povrchy, skryté nečistoty a zabudnuté rohy. Odhoďte rozličné druhy detergentov, z ktorých každý funguje na iný povrch a inú špinu a navyše vám ich vône nerobia práve dobre. Prestaňte počítať náklady, ktoré utratíte za neoverené čistiace prostriedky. A hlavne – konečne prestaňte nariekať nad rukami skrehnutými od vody a zničenými nešetrnými prostriedkami.

Odpoveďou na všetky problémy, ktoré ste do súčasnosti museli riešiť každý deň, sú práve **vlhčené utierky Tork Premium**. Predstavujú veľmi ľahké, rýchle a pohodlné riešenie pre údržbu všetkých typov povrchov, ktoré si len viete predstaviť. A to kedykoľvek a kdekoľvek – v kuchyni, rizikovom prostredí alebo priemyselnej prevádzke. Dokážu účinne odstrániť aj najväčšie znečistenie rôznej povahy od oleja, lepidiel, farieb až po mazivá, ktoré by ste inak náročne umývali rozličnými roztokmi a strácali pritom trpezlivosť. Použitie špeciálnych utierok ušetrí nervy, čas a peniaze, ktoré vydáte za rôzne čistiace prostriedky, a ktoré nie vždy zaručia čisté pracovné prostredie.

Vlhčené utierky Tork Premium nie sú parfumované, šetria pokožku rúk a nevysušujú ju ani pri opakovanom používaní. Ich veľkou výhodou je aj ekonomické a ľahko prenosné balenie, ktoré obsahuje 58 kusov utierok vyrobených z netkaného textilného materiálu a napustených detergentom. Materiál je vytvorený kombináciou viskózy a polyesteru vo forme netkanej textílie, ktorá zaručuje vynikajúcu absorpciu a vysokú účinnosť pri odstránení mastnoty a špiny bez dlhého drhnutia.

Rovnako aj spôsob balenia využíva súčasné trendy jednoduchosti a maximálnej efektivity. Oceníte jeho praktickosť – nie je veľké, ľahko ho prenesiete a opakovane uzatvoríte. Systém dávkovania utierok zabraňuje vysychaniu otvoreného balenia – presne to, čo pri svojom pracovnom zapojení očakávate od „ideálneho riešenia" pre pravidelné upratovanie a čistenie. Vďaka utierkam vám to odteraz zaberie len toľko času, koľko je naozaj nutné a pritom zaistí skutočnú čistotu.

Stále nechcete veriť a hľadáte ďalší argument, ktorý vás presvedčí, aby ste nahradili všetky tie nepotrebné vedrá vody, čistiace prostriedky a nakoniec aj ošetrujúci krém na ruky? Uverte 81 % spotrebiteľom, ktorí už v prieskume z roku 2008 dali prednosť práve **vlhčeným utierkam Tork Premium** oproti iným významným značkám vlhčených utierok. Vedeli prečo...

Zaraďte sa k nim a vyberte si **vlhčené utierky Tork Premium** ako nekompromisnú odpoveď na špinu, mastné a farebné škvrny a nekončiaci zápach. Vyčistíte s nimi všetko, čo vám príde pod ruky a bez veľkej námahy!

SCA c/o Life
www.tork.sk
SCA HYGIENE PRODUCTS SLOVAKIA, s.r.o.
049 12 Gemerská Hôrka 400
T.: (+421) 587 860 212 / F: (+421) 587 860 333 / E: tork.sk@sca.com

AQUASTYL ®
SLOVAKIA, s.r.o.

Prístroje na meranie tvrdosti metódou Vickers

Ing. Jozef POBIJAK, Aquastyl Slovakia s.r.o.

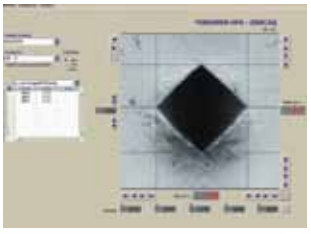
Meranie tvrdosti je jednou z najrozšírenejších metód skúšania materiálov. Objavené súvislosti medzi tvrdosťou a inými mechanickými vlastnosťami materiálov veľmi zvýšili dôležitosť tohto odboru. Jednou z výhod merania tvrdosti je umožnenie zistenia mechanických vlastností v malých alebo i mikroskopických objemoch materiálu bez porušenia funkčných a aj vzhľadových vlastností výrobku.

Tvrdosť materiálu je mechanická vlastnosť a je definovaná ako odolnosť materiálu voči deformácii povrchu vyvolanej pôsobením presne definovaného geometrického telesa, alebo odolnosť proti oddeľovaniu úseku hmoty. Tvrdosť nie je definovaná fyzikálna veličina, hodnota tvrdosti je bezrozmerná a závisí od vlastností povrchu skúšaného materiálu a od daných skúšobných podmienok, pri ktorých sa skúška tvrdosti vykonáva.

Medzi najrozšírenejšie skúšky tvrdosti patria:
- **skúška tvrdosti podľa Brinella**
- **skúška tvrdosti podľa Rockwella**
- **skúška tvrdosti podľa Vickersa.**

Skúška tvrdosti metódou Vickers

Je jednou z najstarších medzinárodne prijatých metód skúšania tvrdosti. Využíva sa hlavne na skúšanie tepelne spracovaných ocelí a iných materiálov. Veľký rozsah používaných zaťažení umožňuje získať porovnateľné výsledky prakticky bez ohľadu na veľkosť skúšanej vzorky.



Obr. 1 Meranie metódou Vickers

Vickersovu skúšku delíme podľa zaťaženia do troch základných skupín:
- **oblasť makrotvrdosti**
- **oblasť malých zaťažení**
- **oblasť mikrotvrdostí.**

Aquastyl Slovakia venuje pozornosť aj prísnej kontrole presnosti súčiastok pred montážou.

Výhodou našich tvrdomerov a mikrotvrdomerov je jednoduchá a rýchla obsluha, vysoká presnosť a spoľahlivosť. V súčasnosti spoločnosť Aquastyl Slovakia rozširuje a skvalitňuje svoj výrobný sortiment. Cieľavedomou politikou a prístupom k zákazníkovi sa nám podarilo krízu prekonať bez prepúšťania, ba podarilo sa nám spoločnosť posilniť, prijať niekoľko nových zamestnancov. Dúfame, že aj tento rok zostaneme na trhu, aj keď je to veľmi ťažký konkurenčný boj.

Spoločnosť Aquastyl Slovakia, s. r. o. vyrába pre jednotlivé oblasti viac druhov prístrojov na meranie Vickersovou metódou. Zo širokej škály vyrábaných prístrojov vyberáme tvrdomery a mikrotvrdomery, ktoré pracujú v laboratórnych aj v dielenských podmienkach.

Univerzálny kamerový tvrdomer VICKERS, BRINEL – ROCKWELL HPO – 250KR/AQ

Tento univerzálny tvrdomer získal na MSV Nitra v roku 2010 cenu EMA.

Univerzálny tvrdomer HPO-250KR /AQ umožňuje merať tvrdosť materiálov metódami Vickers, Rockwell a metódou Brinell s použitím guľôčky priemeru 2,5 mm. Priebeh meracieho cyklu je v plnoautomatickom režime ovládaný z PC. Snímanie odtlačku sa vykonáva citlivou CCD kamerou s vysokým rozlíšením, nevyhnutným pre presné vyhodnotenie nameraných výsledkov.
TVRDOMER HPO-250KR/AQ pracuje pod operačným systémom Windows XP Profesional.
Software je novo spracovaný pre zber a štatistické vyhodnotenie dát univerzálnych tvrdomerov, ktoré pracujú podľa metód Vickers, Brinell a Rockwell. Tento produkt využíva úplne sieť a umožňuje automatický export dát na server na ich ďalšie spracovanie. Databáza je prístupná aj v sieťovom prostredí, takže výsledky merania sú v prípade potreby prístupné aj iným užívateľom.

Prístroj umožňuje:
- Výber komunikačného jazyka
- Výber testovacích metód
- Odmeranie a vyhodnotenie vpichu pomocou CCD kamery
- Spiatočná modifikácia skúšky
- Štatistické funkcie
- Automatický prenos dát po sieti
- Rozbor a spracovanie nameraných dát
- Prepočet nameranej hodnoty na inú metódu v súlade s normou DIN
- Tlač atestov v navolenom jazyku

Automatický mikrotvrdomer VICKERS V – 10K/AQ

Mikrotvrdomer vyrábame vo viacerých variantoch, a to v jednoduchej verzii i v plnoautomatickom vyhotovení. Vyhodnotenie vzniknutého odtlačku je robené automaticky bez nastavenia dotyčníc citlivou CCD kamerou s vysokým rozlíšením nevyhnutným pre presné spracovanie nameraných výsledkov. Pracuje pod operačným systémom MS Windows XP PRO.
Software je nový program pre zber a štatistické vyhodnotenie dát mikrotvrdomerov, ktoré pracujú podľa metódy Vickers (obr. 1). Tento produkt využíva úplne sieť a umožňuje automatický export dát na SQL server na ich ďalšie spracovanie, takže výsledky merania sú v prípade potreby prístupné aj iným užívateľom.
Dodávané programové vybavenie je určené pre spracovanie obrazu, získaného z CCD kamery. Po vytvorení odtlačku mikrotvrdomerom v skúšanom materiáli dôjde k automatickému spracovaniu obrazu a zobrazeniu príslušnej tvrdosti meranej vzorky. Nameranú hodnotu tvrdosti program umožňuje prekontrolovať nastavením príslušných dotyčníc na vzniknutom odtlačku.

Software umožňuje:
- Výber testovacích metód s upozornením na výmenu vnikajúceho telieska a objektívu
- Odmeranie a vyhodnotenie vpichu pomocou CCD kamery
- Spiatočnú modifikáciu skúšky – spätnú kontrolu nameraných výsledkov
- Štatistické funkcie
- Automatický prenos dát po sieti
- Rozbor a spracovanie nameraných dát
- Tlač atestov v navolenom jazyku
- Možnosť navolenia komunikačného jazyka

Pri dodaní motorického krížového stolíka prístroj stanoví aj hrúbku vrstvy po chemicko–tepelnom spracovaní na obrazovke, archiváciu údajov v databáze a tlač nameraných a spracovaných výsledkov na pripojenej atramentovej alebo laserovej tlačiarni. Riadiaca časť v počítači umožňuje spustiť merací cyklus tvrdomeru z obrazovky počítača, navoliť záťaž k príslušnej metóde, zvoliť veľkosť kroku posuvu vzorky v smere x a y. V počítači je inštalovaný operačný systém MS Windows XP Pro, programové vybavenie tvrdomeru a nevyhnutné ovládače potrebné pre pripojenie CCD kamery a spustenie merania.

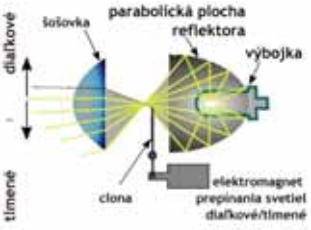
Svetlomety automobilov
história, vývoj, tvary

Text a foto: **Michal FABIAN, Róbert BOSLAI, Technická univerzita v Košiciach**

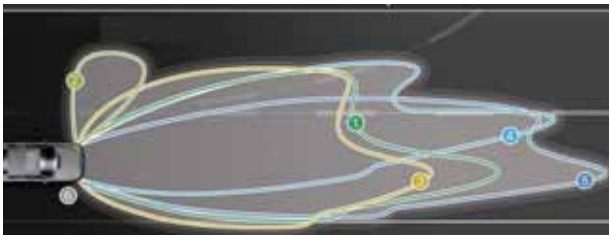
Od začiatku vývoja automobilov je svietenie na cestu nevyhnutnou potrebou. Vlastne už koče zámožných pánov boli vybavené petrolejkami. Pri rýchlostiach prvých dopravných prostriedkov to stačilo, ale so zvyšujúcimi sa rýchlosťami rástli požiadavky na bezpečnú jazdu aj v noci.

Obr. 1 Parabolický svetlomet s optikou na skle [4]

Obr. 2 Parabolický svetlomet s viacnásobnou odrazovou plochou [4]



Obr. 3 Projektorový reflektor [4]



Obr. 4 Módy svietenia inteligentných bi-xenónových svetiel: 1-mestské svetlá, 2-odbočovacie svetlá, 3-hmlové svetlá, 4-adaptívne svetlá, 5-diaľničné svetlá, 6-automatický asistent tlmených a diaľkových svetiel [8]

Obr. 5 Full LED svetlomet [7]

Éra prvých svetlometov

Išlo o obdobie prvých svetlometov s odrazovou parabolou. Reflektor bol kruhový a čelné sklo reflektora číre, ploché a kruhové. So zvyšujúcimi sa rýchlosťami a rastúcou hustotou cestnej premávky vznikla nutnosť svietiť ďaleko pred seba, a pritom neoslňovať protiidúcich vodičov. Tok svetelných lúčov bolo nutné usmerniť. Usmerňovanie svetla začalo lámaním svetelných lúčov na vrúbkovanom krycom skle svetlometu. Neustále sa zvyšujúca rýchlosť automobilu vyžadovala vidieť ďaleko dopredu, a tak pribudla ďalšia funkcia osvetlenia - svietenie do diaľky. Technicky to vyriešili dvojvláknovou žiarovkou alebo prídavnými svetlometmi určenými pre túto funkciu. Neskôr vznikla myšlienka „vidieť aj za roh", čo sa u Citroëna 19 DS už v roku 1967 zrealizovalo natáčajúcimi sa vnútornými reflektormi v smere natočenia volantu. Dnešné moderné automobily tento problém riešia prisvetľovaním hmlovými svetlami alebo špeciálnym svietidlom integrovaným po stranách nárazníka. Vývojovo najnovšie sú adaptívne inteligentné svetlomety riadené počítačom.

Teória

Delenie konštrukcie svetlometov podľa vzniku lomu svetla:

a) lom svetla pomocou vrúbkovaného skla
b) lom svetla pomocou paraboly s viacnásobnou odrazovou plochou
c) usmernenie svetla šošovkou.

a) Parabolický svetlomet s optikou na skle

a s parabolickou odrazovou plochou je najstarší a využíval sa do 90-tych rokov 20. storočia. Pri tomto spôsobe sa využívali vzory vytvorené pomocou formy na vnútornej strane krycieho skla svetlometu. Tieto vzory boli asymetrické a usmerňovali svetlo tak, aby v protismere dochádzalo len k osvetľovaniu vozovky, zatiaľ čo bližšia krajnica bola osvetlená do výšky. Návrh svetlometu je jednoduchý. V svetlomete sa používali buď klasické vákuové žiarovky, alebo žiarovky plnené inertným plynom, tzv. halogénové žiarovky. Tieto produkovali okrem svetla aj veľké množstvo odpadového tepla, ktoré sa koncentrovalo na parabole a krycom skle, takže svetlomety sa museli ochladzovať jazdou. Aj napriek tomu teplo spôsobovalo degradáciu odrazového materiálu svetlometu, preto dochádzalo k začierňovaniu odrazovej plochy. Tá sa časom odlupovala a svetlá strácali svietivosť. Starší pamätajú, že návšteva technickej kontroly často viedla k výmene svetiel práve kvôli tomuto javu. Pri tomto type svetlometov sa prepínanie medzi stretávacími a diaľkovými svetlami riešilo dvojitým vláknom v žiarovke. Jedno vlákno je v žiarovke umiestnené tak, aby lúče po odraze od paraboly smerovali pod os svetlometu (stretávacie svetlá), druhé vlákno vytváralo lúče, ktoré smerovali rovnobežne s osou svetlometu (diaľkové svetlá). [3, 4]

b) Svetlomet s parabolou s viacnásobnou odrazovou plochou

Svetlomety využívajúce vrúbkovanú parabolu sa niekedy nazývajú aj svetlomety s čírou optikou, aj keď toto označenie nie je jednoznačné. K tejto technológii výroby svetlometov sa prešlo spolu s nástupom výkonných počítačov, ktoré umožnili spočítať a navrhnúť komplikované povrchy. Pri takejto technológii sa nevytvára rovnobežný zväzok lúčov, ktorý sa následne láme, ale už samotná parabola je vytvorená kombináciou rôznych komplikovaných plôch a drážok, na ktorých sa vytvára nesúbežný prúd lúčov. Krycie sklo svetlometu v tomto prípade plní len funkciu krytu zabraňujúceho vstupu vody a nečistôt do priestoru svetlometu, čo umožňuje zmenšiť jeho hrúbku, znížiť hmotnosť a tak i výrobné náklady.

Zavedením svetlometov s vrúbkovanou parabolou sa podarilo znížiť výrobné náklady svetlometov, ale ostali problémy s degradáciou odrazovej plochy, keďže sa stále využívala ako zdroj svetla bežná, v tomto prípade prakticky výlučne halogénová, žiarovka.

Prvé modely automobilov, v ktorých pôvodne boli montované svetlomety s vrúbkovaným sklom a neskôr svetlomety s vrúbkovanou parabolou, mali zväčša ponechané prepínanie diaľkových svetiel pomocou dvojvláknovej asymetrickej halogénovej žiarovky. Toto riešenie bolo zvolené z dôvodu priestorových nárokov, ktoré je pri oboch typoch svetlometov zhodné. Problematické v tomto prípade však je určiť vhodný tvar paraboly. V neskorších modeloch automobilov, ktorých karoséria bola designovaná s ohľadom na montáž rozmerných svetlometov, sa objavili svetlomety s dvoma čiastočne alebo úplne oddelenými parabolami, čo zjednodušilo návrh odrazových plošiek paraboly a rozložilo tepelnú záťaž. [3, 4]

c) Bi-xenónové svetlomety – zdrojom svetla je výbojka

Pri tomto systéme sa opäť využíva hladká parabola, ale svetelný zdroj nie je umiestnený v ohnisku, ale je umiestnený tak, aby sa svetelné lúče pretínali v jednom bode na osi svetlometu pred svetelným zdrojom. Viac vpredu pred týmto bodom je umiestnená šošovka, ktorá zmenší rozbiehavosť lúčov. Aby sa dosiahlo správne osvetlenie vozovky a súčasne aby neboli protiidúci vodiči oslňovaní, je medzi parabolu a šošovku vložená clona vhodného tvaru, ktorá odcloní nežiaduce lúče.

Vzhľadom na to, že lúče vychádzajú zo šošovky značne rozptýlené, je možné dostatočne osvetliť veľkú plochu pred vozidlom aj s použitím pomerne malého svetlometu, čo zásadným spôsobom minimalizuje rozmery svetlometov, prípadne umožňuje tento typ svetlometu kombinovať so svetlometmi s vrúbkovanou parabolou. Prvýkrát pri tomto usporiadaní došlo k masovému nasadzovaniu iných svetelných zdrojov, a to zväčša xenónových výbojok. Tieto výbojky majú malú spotrebu elektrickej energie, vyžarujú však oveľa intenzívnejšie svetlo, pretože len malá časť energie sa premení na teplo. To umožňuje v niektorých prípadoch skonštruovať parabolu z plastických materiálov, na ktorých je nanesená tenká odrazová vrstva. Výbojky majú dlhú životnosť, ale vadí im časté vypínanie a zapínanie. Preto sa využívajú prakticky len v kombinácii so šošovkou, kedy prepínanie medzi tlmenými a diaľkovými svetlami je riešené buď elektrickým naklápaním celého telesa paraboly a šošovky, alebo posúvaním clony smerom nahor (väčšie clonenie – stretávacie svetlá) a nadol (menšie clonenie – diaľkové svetlá).

Malé rozmery tohto typu svetlometov umožňujú výrobcovi automobilu vytvoriť funkcie ako napríklad prisvetľovanie zákrut, kedy sa do svetlometov vstavajú dve dvojice xenónových výbojok. Jedna dvojica, typicky vonkajšia, je pevná a svieti vždy v osi vozidla. Druhá dvojica svetlometov je otočná, pričom pri prejazde zákruty dostatočne malou rýchlosťou je svetlomet, ktorý je bližšie k vnútornému okraju zákruty, natočený tak, aby osvetlil cestu v zákrute. [3, 4] Existuje aj kombinácia xenónového svetlometu s halogénovým svetlometom s vrúbkovanou parabolou. Vtedy xenónový svetlomet nemá clonu a slúži len ako stretávací svetlomet. Funkciu diaľkového svetla preberá svetlomet s halogénovou žiarovkou.

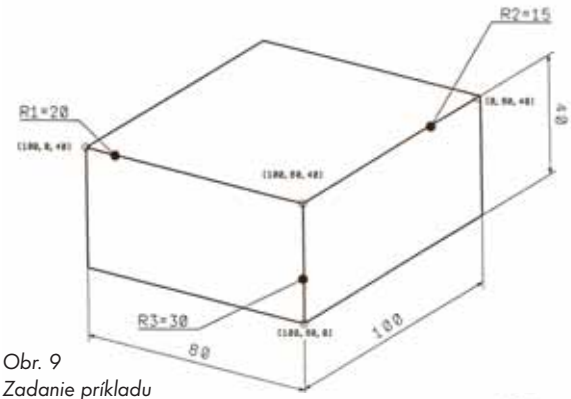
Inteligentné bi-xenónové svetlá

Jednotlivé automobilky vylepšili projektorové svetlomety takmer k dokonalosti. Opíšeme princíp činnosti týchto svetlometov u automobilov BMW. Bi – xenó-

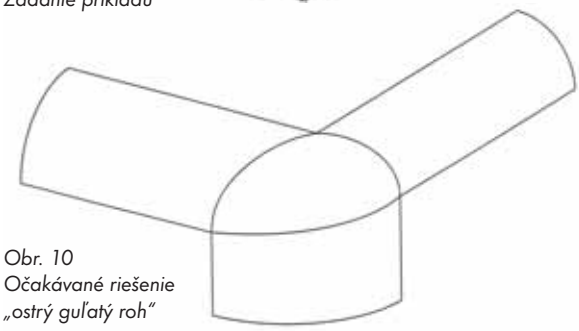
Obr. 6 Ukážky riešenia svetlometov automobilov 60 – 80-tych rokov

Obr. 7 Typické riešenie prechodu plôch guľatým rohom

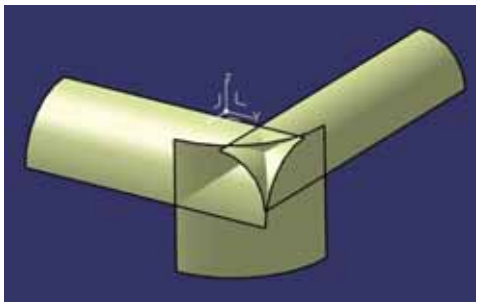
Obr. 8 Porovnanie tvarov ŠKODA Favorit a ŠKODA Felicia



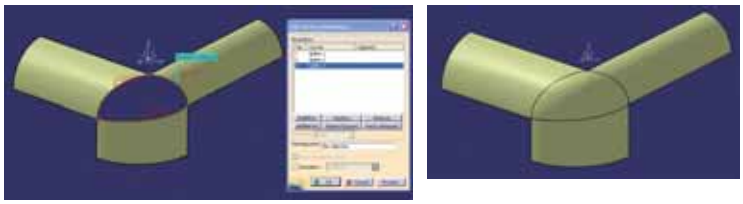
Obr. 9
Zadanie príkladu



Obr. 10
Očakávané riešenie „ostrý guľatý roh"

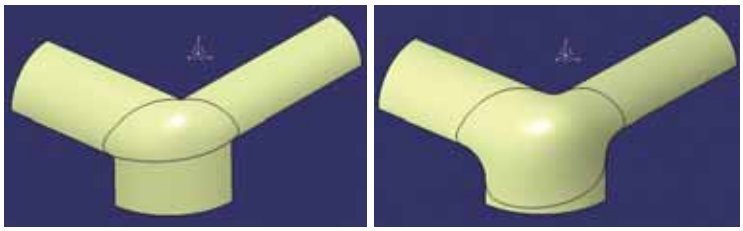


Obr. 11 Východzí stav nasledujúcich riešení

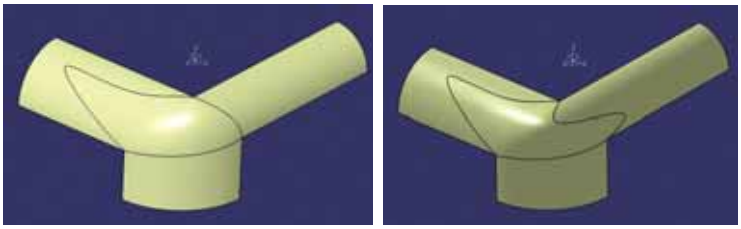


Obr. 12 Tvorba tzv. ostrého guľatého rohu

Obr. 13 Tvorba tzv. tupého guľatého rohu



Obr. 14 Variovanie predchádzajúcich postupov



Obr. 15 Modifikácia tvaru vnútením bodov na povrchu, ktorými musí krivka prechádzať

nové predné svetlá BMW radu 5 vylepšili inteligentným riadiacim systémom, ktorý pri vysokej rýchlosti na diaľnici predĺži osvetlenú oblasť pred autom a lepšie osvetlí aj ľavý jazdný pruh. Pri jazde v meste rýchlosťou do 50 km/h tiež automaticky zväčší osvetlenú plochu do šírky a zlepší viditeľnosť objektov v protismere. Pri rýchlostiach jazdy do 70 km/h sa rozšíri a zlepší osvetlenie plochy blízko pred vozidlom zapnutím hmlových svetiel. Systém variabilnej distribúcie svetla zahŕňa aj automatickú aktiváciu tlmených svetiel, napríklad pri vjazde do tunela, prípadne môže byť na želanie doplnený o systém nočného videnia Night Vision a asistenčný systém diaľkových svetiel. Infračervená kamera sníma obraz pred vozidlom a automaticky zapaľuje a stlmuje diaľkové svetlá. Asistent reaguje aj na pouličné osvetlenie alebo vlak idúci po trati v blízkosti cesty. [5]

Full LED osvetlenie

Svetlo emitujúce diódy (light emitting diode – LED), ako sa tieto moderné zdroje svetla presne označujú, nachádza v poslednom období čoraz širšie uplatnenie. Okrem neustále rastúceho svetelného výkonu oslovujú moderné LED-ky predovšetkým nízkymi energetickými nárokmi, výrazne vyššou životnosťou a v neposlednom rade aj miniatúrnymi rozmermi. Príkladom v tomto smere je AUDI R8. Je prvým sériovým automobilom, ktorého hlavné čelné svetlomety sú zložené výhradne z LED diód. V každom hlavnom svetlomete modelu R8 je ich spolu až 54 a okrem obvyklého stretávacieho, resp. diaľkového svetelného lúča plnia tiež funkciu smeroviek a zabezpečujú aj atraktívne denné osvetlenie, ktoré sa v súčasných modeloch značky Audi stáva pomaly imidžovou záležitosťou. [6]
Jednotlivé časti Full LED svetlometu (doplňujúce informácie k obr. 5):

- **Stretávacie svetlá:** Individuálny zdroj stretávacích svetiel využíva 14 LED diód usmerňovaných troma šošovkami pre lepšie osvetlenie vozovky.
- **Zaostrovacia šošovka:** Prídavná plastická zaostrovacia šošovka je tvarovaná a povlakovaná tak, aby ňou prechádzajúce lúče vytvorili ostré ohraničenie plochy osvetľovanej stretávacími svetlami.
- **Denné svetlá/smerovky:** Pás 24 LED diód umiestnený pod diaľkovými svetlami zabezpečuje denné svietenie a druhá sada diód nad diaľkovými svetlami plní funkciu smeroviek.
- **Zdvojené diaľkové svetlá:** Diaľkové svetlo je generované dvojicou reflektorov, z ktorých každý pozostáva zo štyroch diód. [7]

Vývoj tvarov svetlometov

Známe príslovie, že v jednoduchosti je krása, platí aj v automobilovom priemysle. Ešte si pamätáme časy, keď všetky autá v podstate od počiatku až do konca 70-tych rokov minulého storočia mali kruhové svetlomety. Jedinou výnimkou bol už spomínaný „FANTOMASOV" Citroën 19 DS. Ten mal kruhové svetlomety skryté pod tvarovým krycím sklom. Trocha neskôr prišiel FIAT 125 Special, ktorý mal svetlomety štvorcového tvaru. Individualitu automobilu dovtedy určovali väčšinou predná maska, smerovky a tvar nárazníkov.

Rozvoj technológií – nové riešenia

Čím to je, že dnes si každý modelový rad značky môže dovoliť mať vlastný tvarový svetlomet? Môže za to rozvoj technológií vstrekovania plastov, ako aj rozvoj technológií obrábania, ktoré nám umožňujú opracovať tvarové vložky foriem pre takéto tvarové komponenty. Technológie obrábania tvarových plôch sú úzko späté s nástupom CAD/CAM systémov v procese návrhu a výroby tvarov v automobilovom priemysle. Toto všetko rozviazalo ruky dizajnérom, ktorí sa mohli pohrať s detailmi a vytvárať tak dokonalejšie tvary. Automobil nie je len technické, ale aj umelecké dielo. Buď jeho tvar na nás zapôsobí estetickým dojmom, alebo nie. CAD/CAM systémom a s nimi súvisiacimi Free-Form Surfaces (voľné tvarové plochy) môžeme vďačiť za číre krycie sklá svetlometov a paraboly s viacnásobnou odrazovou plochou.

Kým pri klasických kruhových svetlometoch (obr. 6) dochádzalo k lomu svetla pomocou vrúbkovaného skla, pri súčasných svetlometoch sa láme svetlo na tvarových fazetách, ktoré tvoria viacnásobnú odrazovú plochu paraboly. Práve toto umožňuje použitie tvarového čireho krycieho skla svetlometu. Výraz sklá by v týchto prípadoch patril tiež do úvodzoviek, pretože v skutočnosti ide o plastové výlisky.

CAD/CAM v procese návrhu a výroby

S nástupom CAD/CAM riešení pri návrhu a výrobe tvarov automobilov sa autá začínajú individualizovať tvarovými prednými svetlometmi, ktoré okrem stretávacieho a diaľkového reflektoru obsahujú aj smerovku, prípadne denné svetlo.

Navrhovanie tvarových plôch v CAD systéme CATIA V5

Pozrime sa na problematiku prechodu tvarov, ako sú predná kapota, blatník a predná maska. V súčasnosti sú to všetko tvarové plochy. Takto vyplnený priestor tvarovou plochou nazývame „guľatý roh". V definícii programu CATIA je funkcia Fill definovaná ako možnosť vyplnenia priestoru troch až šiestich hraničných kriviek plôch (v našom prípade radiálnych plôch) tvarovou plochou nazývanou „guľatý roh". Ak to prevedieme do praxe, sú to napríklad predné svetlomety, ktoré esteticky spájajú už spomínanú kapotu, blatník a prednú masku automobilu. Zadné svetlá podobne. A tiež všetky prechody, ako je spojenie zadného stĺpika, zadného okna a kapoty, prípadne všetky „rohy" strechy atď. Základné ukážky použitia „guľatého rohu" sú na obrázkoch 7 a 8.
Typickým príkladom konštrukcie guľatého rohu je riešenie tvaru predných svetlometov modelov Renault Thalia a Ford Focus zo začiatku tohto storočia.

Prvé lastovičky na našich cestách

Prvou lastovičkou na našom trhu bol prechod z Favoritu na Feliciu. Felicia je prvým automobilom ŠKODY, ktorej inovácia sa stretla s použitím modernej výpočtovej techniky. Vďaka názvom funkcií Fillet (zaoblenie) a Fill (vyplnenie) sa v slangu CAD inžinierov často používal výraz, že Felicia je „zfiletovaný" (zaoblený) Favorit. Nasledujúce obrázky to len potvrdzujú.

Ako sa vyhrať s detailom

Ukážeme riešenia rôznych prechodov v SW CATIA V5 pomocou funkcií Shape Fillet a Fill.
Zadajme si jednoduchú úlohu. Vyplňme na povrchovom modeli kvádra priestor ohraničený troma hranicami prislúchajúcimi trom radiálnym plochám (rôznych rádiusov) tvarovou plochou („guľatým rohom", obr. 9, 10).
Na obrázku 9 je grafické zobrazenie zadefinovanej úlohy. Spojením jednotlivých rovinných plôch drôtového modelu vytvoríme 3 radiálne plochy troch rôznych rádiusov (obr. 10, 11).
Očakávaným výsledkom bude nasledovný tvar výplne „guľatý roh".

Guľatý roh – základná konštrukcia povrchového modelovania

Nebudeme podrobne popisovať topológiu tvorby modelu, ale skôr sa zameriame na možnosti, ako sa vyhrať s detailom a na možné variácie riešenia úlohy – získania požadovaného tvaru. Základom konštrukcie je vytvoriť na troch radiálnych plochách rôznych rádiusov hraničné krivky, ktorými budú tieto plochy orezané (obr. 11, 12).

Stav na obrázku 11 bude východzím stavom nasledujúcich riešení. V ďalšom namodelujeme krivky typu Spline, ktoré budú prináležať jednotlivým radiálnym plochám a budú spájať priesečníkové body jednotlivých plôch. Tieto krivky sa stanú hraničnými krivkami radiálnych plôch.

Inou veľmi podobnou konštrukciou je tzv. tupý guľatý roh. Vrchný prechod medzi koncovými bodmi hraničných kriviek vyriešime pomocou krivky typu Spline na horizontálnej ploche (obr. 13). V podstate ide o zmenu ohraničenia tvaru guľatého rohu.

Ďalšie riešenia (obr. 14) boli vytvorené rôznym variovaním predchádzajúcich krokov.

Využitie konštrukcie „guľatého rohu" v praxi

Vytvoríme hraničné krivky na radiálnych plochách tak, že im vnútime body na povrchu plochy, ktorými musí krivka prechádzať. Tieto riešenia nám už pripomínajú tvary krycích skiel svetlometov súčasných automobilov (obr. 15).

Príklady tvarovania pomocou „guľatých rohov" v prípade tvarov predných svetlometov automobilov sú na obr. 16. Individualizácia automobilov tvarom svetlometov, nebola ešte pred pár desaťročiami možná. Umožnili to CA.. prístupy navrhovania a výroby a nové technológie a materiály.

Cieľom článku bolo oboznámenie sa s princípom fungovania automobilových svetlometov. Historický prierez vývoja ukázal na genézu vývoja funkčnosti svetlometu so stále sa zvyšujúcimi nárokmi na svietenie v rôznych fázach režimu jazdy. Vrcholom ponuky automobiliek sú inteligentné adaptívne svetlomety automobilov. Poukázali sme na využitie CA.. prístupov navrhovania komponentov automobilov a ich využitie pri návrhu svetlometov automobilov.

Článok bol vypracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 1/0313/11 Metódy 3D konštruovania a virtuálnej výroby s využitím CA – technológií.

Obr. 16 Ukážky riešení predných tvarových svetlometov automobilu v CATIA V5

Prečo si tvar svetlometov zaslúži toľko pozornosti?

Na túto otázku nám dá odpoveď výrok špičkového dizajnéra Jozefa Kabaňa: „Sila detailov ovplyvňuje charakter automobilu. Aj tie oči, tie svetlá, ten výzor toho auta dodáva tomu autu charakter. Či to auto bude pôsobiť úprimne, či bude pôsobiť agresívne, či bude mať možno až arogantný charakter, alebo naopak bude pôsobiť milo, bude pôsobiť sympaticky". [9]

Literatúra: *[1] Stanová, E. – Olejníková, T.: Zobrazovacie metódy v deskriptívnej geometrii, Košice: TU, SvF, 2009. ISBN 978-80-553-0186-0; [2] FABIANOVÁ, J. - GREŠKOVIČ, F.: Plasty v automobilovom priemysle, Automotive Industry Magazine, 1.roč., 3/2008, Leader press ŽILINA, ISSN 1337-7612; [3] Svetlomet (automobil), Wikipédia, [citované: 17.01.2011], <http://sk.wikipedia.org/wiki/Svetlomet_(automobil)>; [4] Autolexicon.net, Technický slovník [citované: 17.01.2011], <http://cs.autolexicon.net/search/?q=svetlomet>; [5] auto.sme.sk [citované: 17.01.2011], <http://auto.sme.sk/c/3458024/inteligentne-svetla-od-bmw.html>; [6] autoindex.sk, Full-LED osvetlenie v Audi R8, [citované: 17.01.2011]; < http://www.autoindex.sk/aktualne/technika/full-led-osvetlenie-v-audi-r8>; [7] Car and Driver, 2010 Audi R8 LED Headlights - Tech Dept., Will halogen headlights diode out?, [citované: 17.01.2011], <http://www.caranddriver.com/features/09q3/2010_audi_r8_led_headlights-tech_dept>; [8] autopressnews.com, BMW 5 Series Gran Turismo, [citované: 17.01.2011]; <http://www.autopressnews.com/2009/06/BMW/5_Series_Gran_Turismo_7.shtml>; [9] Cyklus GEN.sk, Jozef KABAŇ, STV Bratislava 2007*

Aplikácia Leeho algoritmu na obchádzanie prekážok robotom

Ing. Martin HUDEC, Strojnícka fakulta STU v Bratislave

Súčasným trendom v priemyselnej výrobe je automatizácia a robotizácia. Činnosti, donedávna vykonávané človekom, sú v dnešnej dobe vo veľkej miere úlohou pre manipulátory, počítačom riadené stroje a roboty. Manipulácia, montáž, technológie obrábania a zvárania, meranie presnosti vyrobených súčiastok, to sú všetko oblasti, v ktorých využitie automatických a robotických systémov prináša do výroby úsporu nákladov, zvýšenie efektívnosti a minimalizáciu vplyvu ľudského faktora.

Priemyselný robot je vo všeobecnosti považovaný za zariadenie s viacpolohovými jednotkami s vlastnými pohonom a riadením s pružným programom pre automatickú operačnú a medzioperačnú manipuláciu pri výrobných strojoch alebo vykonávanie technologických úkonov. Jeho pohyb je pomerne zložitou úlohou pre plánovanie. Určite z hľadiska bezpečnosti, bezkolíznosti, správnosti a presnosti. Ak sa má robot pohybovať bezproblémovo a bezpečne v každej situácii, je potrebné, aby akákoľvek prekážka umiestnená do dráhy jeho pohybu bola robotom bezpečne obídená. Obídená optimálne po čo možno najkratšej dráhe, najvhodnejšej pre vykonanie daného pohybu. Problematika obchádzania prekážok priemyselným robotom je riešená viacerými metódami a algoritmami. Väčšina z nich vychádza zo základnej myšlienky, ktorá hovorí, že samotný robot ako pohybujúce sa teleso, je transformovaný na bod a súčasne aj prekážky sú zväčšené o charakteristické rozmery robota. Takto je samotný problém transformovaný na hľadanie dráhy bodu v priestore transformovaných prekážok.

Obr. 1 Robot s kinematikou SCARA – YAMAHA YK400X

Čo je to Leeho algoritmus

Leeho algoritmus je algoritmus, ktorý možno použiť ako riešenie problému bludiska smerovania jednotlivých trás pohybu robota. Jeho úlohou je nájsť najkratšiu dráhu medzi dvoma bodmi v rámci pracovného priestoru robota. Podstata spočíva vo vytvorení konfiguračného poľa, v ktorom sa nachádza prekážka, jeho ohodnocovaní a následnom vyhľadávaní vhodnej cesty. Konfiguračný priestor (pole) je množina všetkých pozícií, ktoré možno dosiahnuť koncovým efektorom robota. Vyjadrené sú v kĺbových súradniciach. Konfigurácia je usporiadaná n-tica lokálnych súradníc polohy (q_1 – q_n), ktorou je jednoznačne opísaná vzájomná poloha a orientácia všetkých článkov ramena efektorom. Poznáme dva typy konfigurácií:

- voľné (bezkolízne) – sú dosiahnuteľné koncovým efektorom
- zakázané (kolízne) – sú buď priamo obsadené prekážkou, alebo sú nedosiahnuteľné kvôli kolízii s prekážkou niektorej časti robota.

Hľadanie cesty pomocou Leeho algoritmu

Hľadanie cesty pohybu priemyselného robota spočíva v dvoch základných krokoch:

- ohodnocovanie poľa konfigurácií
- hľadanie cesty.

Samotné ohodnocovanie poľa konfigurácií prebieha podľa nasledovných bodov presne v takej postupnosti, ako sú definované:

- všetky voľné (bezkolízne) konfigurácie tvoria konfiguračné pole
- východisková konfigurácia má hodnotu 0
- všetkým susedným konfiguráciám s východiskovou sa priradí hodnota 1
- všetkým neohodnoteným konfiguráciám susediacim s „jednotkovými" sa priradí hodnota 2
- ohodnocovanie konfigurácií sa vykonáva dovtedy, kým sa nedosiahne cieľová konfigurácia

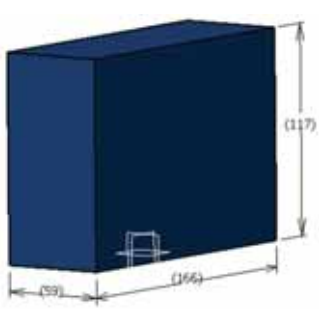
Hľadanie cesty prebieha opačným smerom ako ohodnocovanie konfiguračného poľa podľa nasledovného postupu:

- z konfigurácií susediacich s cieľovou sa vyberie tá, ktorej je priradená najmenšia hodnota
- z konfigurácií susediacich s touto konfiguráciou sa vyberie opäť tá, ktorá má priradenú najmenšiu hodnotu
- výber konfigurácií týmto spôsobom sa vykonáva dovtedy, kým sa nedosiahne začiatočná konfigurácia.

V prípade, ak sa vyskytne viacero rovnako ohodnotených konfigurácií, vyberá sa buď prvá nájdená, alebo sa uplatňuje optimalizačné kritérium (napr. minimálny čas, energia a pod.).

Použitie Leeho algoritmu na obchádzanie konkrétnej prekážky robotom

Cieľom aplikácie Leeho algoritmu je nájsť cestu pre bezkolízny pohyb robota okolo prekážky. Samotnú aplikáciu možno rozdeliť do nasledovných krokov:



Obr. 2a Model prekážky v programe CATIA

- vytvorenie kinematickej schémy použitého priemyselného robota, výpočet výslednej transformačnej matice T_E a výpočet inverznej úlohy (určenie hodnôt natočení v jednotlivých kĺboch robota)
- definovanie prekážky, ktorú treba obchádzať
- vytvorenie poľa konfigurácií
- ohodnocovanie poľa konfigurácií
- hľadanie cesty.

Pre názornú aplikáciu Leeho algoritmu bol zvolený robot s kinematikou SCARA (YAMAHA YK400X, obr. 1). Po vytvorení kinematickej schémy zvoleného robota bolo možné použitím Denavit – Hartenbergovho princípu vložiť do jednotlivých kĺbov robota súradnicové systémy a na ich základe vypočítať transformačné matice, ktoré sú základom pre určenie výslednej transformačnej matice T_E. Výsledná transformačná matica T_E poskytuje údaje o orientácii a polohe koncového efektora voči základnému súradnicovému systému robota. V prípade, že je poloha koncového efektora robota známa a je potrebné určiť hodnoty jednotlivých natočení kĺbov robota, sa počíta inverzná úloha.

Definovanie obchádzanej prekážky

Za prekážku, ktorú musí robot svojím pohybom obchádzať, bol zvolený jednoduchý hranol (V x Š x D = 117 mm x 59 mm x 166 mm). Definovanú prekážku nemožno pre jej výšku obchádzať tzv. „prekročením" (maximálny zdvih ramena použitého robota je menší ako 117 mm), preto pre tvorbu konfiguračného poľa postačuje zobraziť túto prekážku v rovine xy, čo vzhľadom na jednoduchosť jej tvaru nie je problém. Grafické znázornenie umiestnenia prekážky spolu s ochrannou zónou (vytvorená z dôvodu rozmeru použitého koncového efektora – priemer 23 mm), začiatočným a koncovým bodom pohybu robota v rovine xy poskytuje obr. 2.

Vytvorenie poľa konfigurácií

Pod tvorbou poľa konfigurácií sa rozumie vytvorenie siete, v ktorej je umiestnená prekážka. Samotné konfiguračné pole je tvorené ako závislosť natočenia v druhom kĺbe robota q_2 voči natočeniu v prvom kĺbe q_1. Preto prvoradou úlohou je vypočítanie hodnôt oboch natočení pre body tvoriace prekážku a jej ochrannú zónu, aby bola zrejmá poloha prekážky v konfiguračnom poli. Hodnoty q_1 a q_2 sa získajú použitím výsledných vzorcov riešenia inverznej úlohy. Vstupnými údajmi sú súradnice x a y polohy prekážky a jej ochrannej zóny v pracovnom priestore robota a hodnoty dĺžok ramien robota.

Ohodnocovanie poľa konfigurácií a hľadanie cesty

Prvou časťou tohto kroku je ohodnocovanie jednotlivých konfigurácií poľa, čím sa pole stane vhodným pre hľadanie cesty obchádzajúcej prekážku. Druhú časť tvorí samotné hľadanie cesty alebo viacerých ciest, ktoré sú pre robot bezkolízne, čiže obchádzajú prekážku (ohodnocovanie konfiguračného poľa a hľadanie vhodnej cesty sa uskutočňuje presne podľa už uvedeného postupu). Konfiguračné pole ponúka široké spektrum ciest, ako možno prekážku obísť. Je preto len na programátorovi pohybu robota, ktorú cestu si zvolí, ktorá bude pre neho optimálna. V tomto prípade sa hľadala najbližšia cesta k prekážke v rámci použitého konfiguračného poľa.

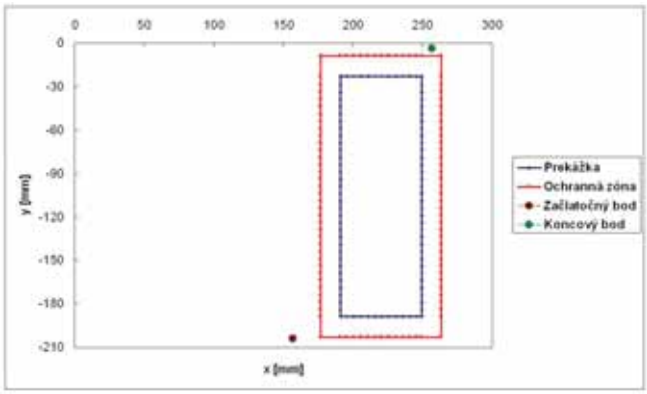
Transformácia hodnôt natočení q_1 a q_2 na súradnice x, y

Konfiguračné pole je vytvorené ako závislosť natočení q_2 od q_1, teda aj jednotlivé konfigurácie (body, uzly tohto poľa) sú definované týmito dvoma parametrami. Pre programovanie je však výhodnejšie poznať súradnice x, y daných bodov, pretože tie je možné jednoduchšie nahrať do riadiaceho systému robota. Preto je potrebné pre každý bod nájdenej cesty v konfiguračnom poli vykonať transformáciu (prepočet) hodnôt natočení q_2 a q_1 na hodnoty súradníc x a y. Prepočet natočení na súradnice bodov v rovine xy sa vykoná pomocou rovníc, ktoré vychádzajú z výslednej transformačnej matice T_E (nájdená cesta v rovine xy je zobrazená na obr. 4).

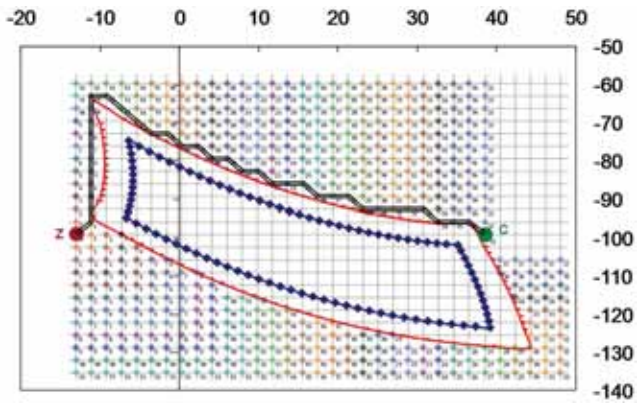
Po aplikácií Leeho algoritmu pre stanovenie pohybu robota okolo definovanej prekážky a výpočte súradníc x, y jednotlivých bodov nájdenej cesty je možné vytvoriť samotný program pohybu robota.

Leeho algoritmus je pomerne jednoduchý spôsob, ako sa dá zabezpečiť bezkolízny pohyb priemyselného robota okolo prekážky, ktorej poloha v pracovnom priestore priemyselného robota je známa. Je to jedna z metód, ktorá kombinuje výpočtové a grafické prvky pre určenie bezkolíznej dráhy pohybu priemyselného robota. Vhodne spája analýzu kinematickej štruktúry a výpočet transformačných matíc daného priemyselného robota s grafickým hľadaním dráhy obchádzajúcej prekážku v konfiguračnom poli daného robota.

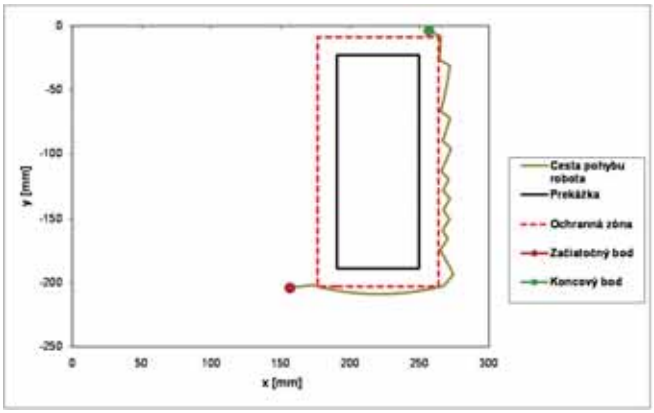
Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu KEGA MŠ 3/7307/09.
Použitá literatúra na strane 97.



Obr. 2b Prekážka a jej ochranná zóna v rovine xy



Obr. 3 Ohodnotené konfiguračné pole a nájdená cesta, ktorá je najbližšie k prekážke



Obr. 4 Zobrazenie nájdenej cesty najbližšej k prekážke v rovine xy

Vývoj a výroba 3D microposuvu 3DMP01 pre zvárací automat na zváranie pod tavivom

Ing. Pavol VIŠŇOVSKÝ, Ing. Mário VANTAR, Ing. Peter VIŠŇOVSKÝ, CONSULTING & CONTROL OF WELDING, s.r.o., Žilina

Článok popisuje vývoj a výrobu trojdimenzionálneho microposuvu pre zváranie pod tavivom. Toto zariadenie rieši problematiku presného vstavenia zváracej hlavy automatu a jej presné ovládanie pre zmenu polohy v 3 osiach.

Zváranie pod tavivom

Pri technológii zvárania pod tavivom (SAW) horí oblúk medzi holou kovovou elektródou a základným materiálom pod vrstvou taviva nasypaného do miesta zvaru. Roztavením taviva vzniká tekutá troska, ktorá má podobné funkcie ako troska vzniknutá roztavením obalu elektródy.

Zváranie pod tavivom sa väčšinou vykonáva plne mechanizovanými zariadeniami. Podávanie a posuv drôtu sú mechanizované. Zapaľovanie oblúka a vypĺňanie krátera na konci zvaru je automatizované. Uvedené zvláštnosti automatického zvárania zabezpečujú zvýšenie produktivity a vyššiu kvalitu zvarových spojov v porovnaní s ručným oblúkovým zváraním.

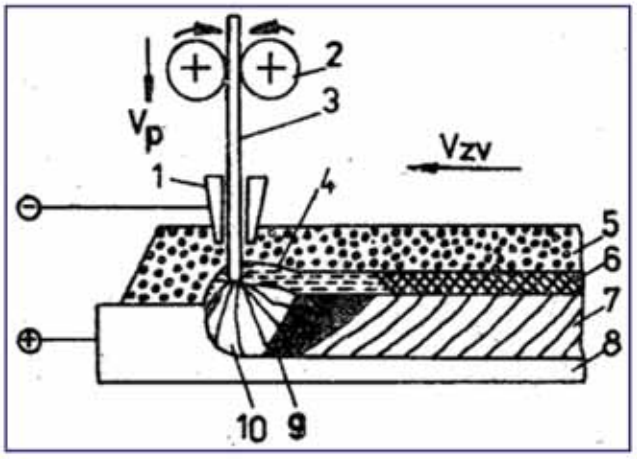
Vďaka vysokému výkonu odtavenia je táto metóda zvlášť vhodná na výrobu vysoko-kvalitných dlhých rovných spojov vo vodorovnej polohe. Vo veľkom rozsahu sa využíva pri výrobe tlakových nádob, chemických zariadení, ťažkých konštrukcií, pri opravách a stavbe lodí.

Prívod prúdu

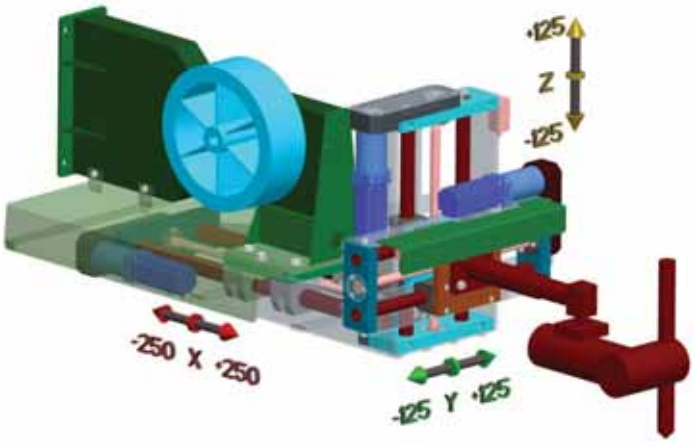
1. kladky - podávacie zariadenie
2. elektróda – drôt
3. kúpeľ tekutej trosky
4. tavivo
5. stuhnutá troska
6. zvar – stuhnutý
7. základný zváraný materiál
8. tekutý kovový kúpeľ
9. elektrický oblúk

Tavivo sa do miesta zvaru sype z násypky, pričom nespotrebované tavivo je možné znovu použiť odsávaním a nasledovnou rekuperáciou.

Hlavné parametre zvárania pod tavivom sú: zvárací prúd, napätie, priemer elektródy, rýchlosť zvárania, rýchlosť podávania drôtu,

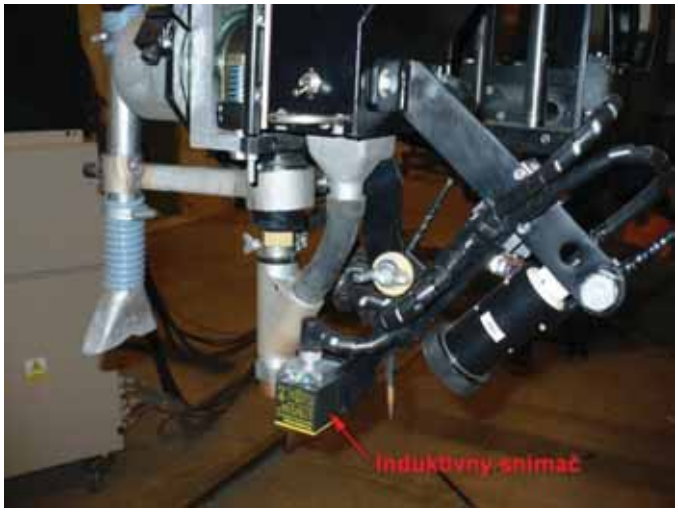


Obr. 1 Znázornenie zvárania pod tavivom



Obr. 2 Zariadenie 3DMP01 na korigovanie umiestnenia zvarovej hlavy so zváracím drôtom

vyloženie voľného konca elektródy. Sekundárne parametre zvárania: uhol sklonu elektródy, resp. zvarku a hrúbka tavivovej vrstvy. Pri zváraní pod tavivom sa používa jednosmerný prúd (+ pól je na elektróde) a striedavý prúd. Jednosmerné zdroje zváracieho prúdu do 3,2 mm majú plochú statickú charakteristiku, zdroje na striedavý prúd a zdroje na jednosmerný prúd pre elektródy hrubšie ako 4 mm majú statickú charakteristiku strmú. Pri plochej statickej charakteristike klesá napätie pri vzrastajúcom zváracom prúde pozvoľne, čo pri konštantnej rýchlosti podávania drôtu umožňuje automaticky stabilizovať dĺžku oblúka. Dĺžka oblúka môže byť tiež regulovaná riadiacim systémom zváracieho zariadenia, ktorý monitoruje napätie na oblúku a zmenou



Obr. 3 Umiestnenie induktívneho snímača

rýchlosti podávania drôtu mení na požadovanú hodnotu i dĺžku oblúka. Typické hodnoty zváracích prúdov sa pri zváraní pod tavivom pohybujú okolo 1 000 A.

Riadenie procesu zvárania pod tavivom

Pri riadení samotného procesu zvárania pod tavivom je zložité:
- udržať stabilnú vzdialenosť holého drôtu od zváraného materiálu (výlet drôtu)
- presné vedenie zváracieho drôtu v strede zvarových plôch, alebo nad stykom dvoch plôch, ktoré sa budú zvárať.

Tieto vlastnosti sú obzvlášť dôležité pri zváraní austenitických ocelí.

Na základe optimalizovania polohy elektród vznikla požiadavka skonštruovať zariadenie, ktoré zabezpečí v minimálnom čase nastavenie zváracej hlavy so zváracím horákom a príslušným výletom drôtu na miesto zvarových plôch pripravených pre zváranie.

V dôsledku toho bolo navrhnuté zariadenie typu 3DMP01 (obr. 2), ktoré má možnosť korigovať umiestnenie zvarovej hlavy so zváracím drôtom v troch osiach.

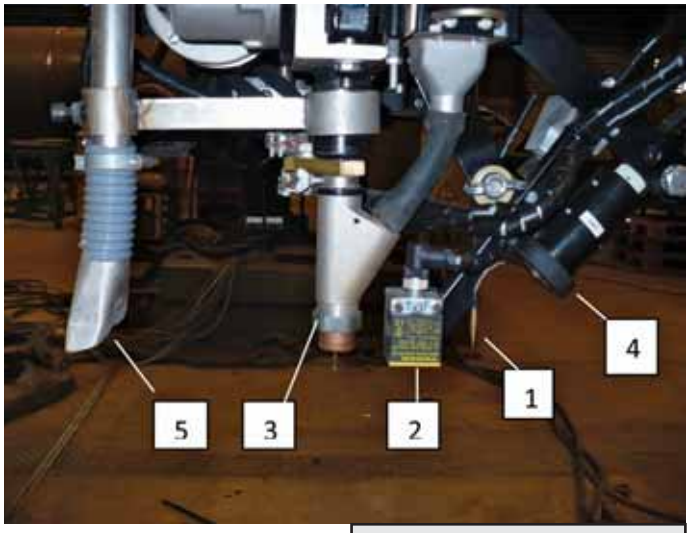
Rozsah posuvu v osiach:
- x ± 250 mm
- y ± 125 mm
- z ± 125 mm

Obr. 4 Ovládací panel mikroposuvu

Vzdialenosť osi Z, ktorá zabezpečuje vzdialenosť zváracej hlavy od zváraného materiálu, je riadená pomocou induktívneho snímača s analógovým výstupom. Funkcia tohto snímača spočíva v tom, že pred samotným procesom zvárania sa nastaví poloha zváracej hlavy od zvarovaného materiálu (čiže výlet drôtu), potvrdí sa pomocou tlačidla na ovládacom paneli a počas celého procesu zvárania sa vzdialenosť udržuje v definovanej hodnote, pozri obr. 3.

Všetky osi je možné ovládať pomocou ovládača umiestneného na ovládacom paneli. Na paneli je umiestnený farebný display, na ktorom je možné sledovať a korigovať v osiach x a y celý proces navádzania do miesta zvárania ako aj samotný proces zvárania. V prípade, ak sa zariadenie mikroposuvu dostane do koncovej polohy alebo vznikne iný nepredvídaný problém, na ovládacom paneli sa rozsvieti dióda, ktorá signalizuje, na ktorej konkrétnej osi vznikol problém, pozri obr. 4.

Na obr. 5 je možné vidieť časť zváracej hlavy spolu s kamerovým systémom, navádzacím mechanickým systémom, indukčným snímačom a kompletným príslušenstvom pre zváranie.



Obr. 5 Zváracia hlava s kamerovým, navádzacím a mechanickým systémom

1. *Vodiaca kovová ihla*
2. *Indukčný snímač*
3. *Zváracia hlava*
4. *Kamerový systém*
5. *Odsávač prebytočného taviva*

Neoddeliteľnou súčasťou zariadenia je zvárací zdroj a zváracia hlava

1. Multiprocesorový zvárací zdroj typu DC-655 od firmy LINCOLN ELECTRIC, ktorá je lídrom vo zváraní pod tavivom. Jeho zaťažovateľ DZ je 650 A pri 100 %. Je to zdroj jednosmerného zváracieho prúdu, ktorým možno ovládať viacnásobný zvárací proces pre CV alebo CC. Jednotka má schopnosť splniť požiadavky náročných zváracích prác.

Charakteristické vlastnosti zváracieho zdroja:
- 82 % energetická účinnosť
- kompletný rozsah ciachovanej regulácie výstupného napätia a prúdu umožňuje jednoduchú obsluhu
- oddelené svorníky výstupu výkonu pre voľbu vysokého alebo nízkeho indukčného odporu
- CC Arc Force (intenzita el. oblúka ss prúdu) regulačný gombík so zabudovaným „Hot Start"
- voliteľný kľúdový režim obzvlášť pre úsporu energie s časovačom na prerušenie práce, zníži výkon v prípadem, že zdroj nie je v činnosti

Názov výrobku	Číslo výrobku	Príkon	Menovitý výkon prúd/ napätie/dovolený zaťažovateľ	Hodnota poistky	Rozsah výkonu	Rozmery VxŠxD (mm)	Čistá hmotnosť
DC-655	K1610-1	230/400/3/50/60	650 A/44 V/100 % 815 A/44 V/60 %	122/70A	50-815 A Max. OCV: 68V (CC)	99x564x965	327

• výroba pod certifikovaným systémom riadenia akosti podľa požiadaviek ISO 9001
• vyhovuje IEC974-1 a CE normám pre bezpečnosť a spoľahlivosť.

2. Zváracia hlava bola použitá tiež od spoločnosti LINCOLN ELECTRIC s označením NA-5.

Charakteristické vlastnosti zváracej hlavy:
• regulácia pevnej fázy elektrického obvodu umožňuje presné riadenie procesu zvárania, zapaľovacích charakteristík, rovnako ako veľkosť a tvar zvarovej húsenice
• jednoduché zariadenie pre široký rozsah procesov, rýchlosti podávania a veľkosti priemeru drôtu
• kompaktná jednotka s výbornou flexibilitou pre upevnenie do jednoduchých prípravkov alebo do najväčších komplexných automatických výrobných liniek
• masívna konštrukcia minimalizuje prestoje a čas na údržbu
• výroba pod certifikovaným systémom riadenia kvality podľa požiadaviek ISO 9001
• vyhovuje IEC974-1 a CE normám pre bezpečnosť a spoľahlivosť.

Názov výrobku	Rozsah rýchlosti podávania drôtu	Rozsah priemeru drôtu (mm)	
		Plný	Rúrkový
NA-5	0.6 – 16.5	0.9 – 5.6	1.2 – 4.0

Zariadenie bolo navrhnuté, vyrobené a dodané spoločnosťou CONSULTING & CONTROL OF WELDING, s.r.o. Žilina. Umiestnené je u zákazníka, kde spoľahlivo pracuje už viac ako 2 roky. Na základe požiadavky zákazníka sme navrhli a vyrobili zariadenie, ktoré sa používa pri zváraní vnútorných zvarov tlakových nádob. Zariadenie typu 3DMP02 je konštrukčne riešené tak, aby sa mohlo použiť do priemeru ø 700 mm. Kompletné zariadenie 3DMP01 je certifikované spoločnosťou TÜV SÜD, pozri obr. 8.

Parametre zariadenia, typ 3DMP01:
• X = ±250 mm, Y = ±125 mm, Z = ±125 mm
• Výkon motorov: 200 W
• Prevodový pomer: i = 1/125
• Stúpanie skrutkovice: s = 4 mm/ot
• Ide o krokový motor, kde je možné jeho riadenie od 0 po 4 500 ot/min
• Krútiaci moment motora: Mk = 0,637 Nm

Literatúra: [1] BLAŠKOVITŠ, P. – KOSEČEK, M. – VEHNER, M.: Zváranie pod tavivom, Alfa Bratislava, 1978; [2] BLAŠKOVITŠ, P. – FARKAS, T.: Zváranie pod tavivom. In: Zváracie metódy a zariadenia, II. diel učebných textov pre kurzy zváračských technológov, „ZEROSS" Ostrava, 2000

Obr. 6 Zvárací zdroj Lincoln Electric DC-655

Obr. 7 Zváracia hlava Lincoln Electric NA-5

Obr. 8 Schválenie TÜV SÜD

Tvorba CNC programov s využitím systému NX6

Ing. Norbert KOVÁČIK, Strojnícka fakulta STU v Bratislave

Tvorba programov pre tvarovo zložité súčiastky, akými sú napríklad formy, programovanie obrábacích centier s viacerými riadenými osami, by bola bez použitia CAD/CAM systémov takmer nemožná. Príspevok sa zaoberá tvorbou CNC programov v softvéri NX6 od firmy Siemens PLM Software, pomocou ktorých sa majú vyrobiť dve súčiastky operáciou sústruženia, ktorých zmontovaním vznikne šachová figúrka.

Softvér NX6 je komplexný CAD/CAM/CAE systém. Tento systém vznikol zlúčením dvoch softvérov, a to Unigraphics a I-DEAS. Poskytuje užívateľovi nástroje pre tvorbu digitálnych modelov, zostáv, analýz (FEM aj CFD), tvorbu výkresovej dokumentácie, tvorbu CNC programov so vstavanou simuláciou obrábania až po kontrolu kvality či správu dát a projektov. Všetky moduly sú integrované v jedinom komplexnom riešení, čím odpadá nutnosť konverzie dát medzi jednotlivými modulmi.

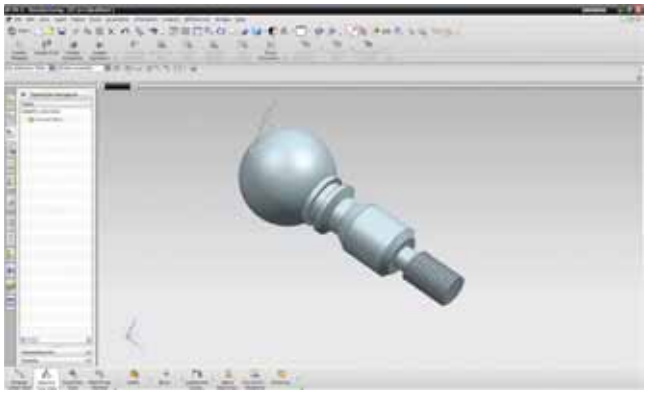
Proces tvorby programu v CAD/CAM systéme pozostáva z niekoľkých krokov. Na začiatku je v prípade absencie 3D modelov potrebné tieto modely vytvoriť v module Modeling (CAD). Ďalším krokom je vytvorenie zostavy, ktorú tvorí model vyrábanej súčiastky a model polotovaru. Samotná tvorba programu sa uskutočňuje v module Manufacturing (CAM) a pozostáva z nasledujúcich krokov:

- výber nastavenia – sústruženie, frézovanie, atď.
- definícia geometrie
- vytvorenie nástrojov
- vytvorenie operácií
- vygenerovanie CNC programu.

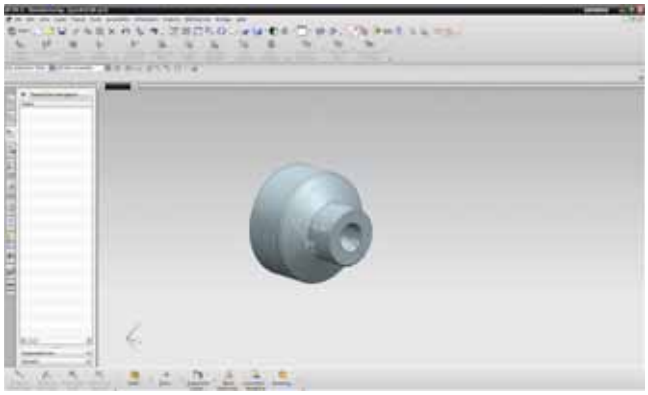
Tvorba 3D modelov

Nutnou podmienkou pre tvorbu CNC programu a simulácie obrábania je existencia CAD modelov. Po vytvorení sa modely následne použijú v module CAM, kde sú vytvorené jednotlivé úseky danej operácie obrábania a pomocou postprocesora je vygenerovaný CNC program pre konkrétny riadiaci systém a obrábací stroj.

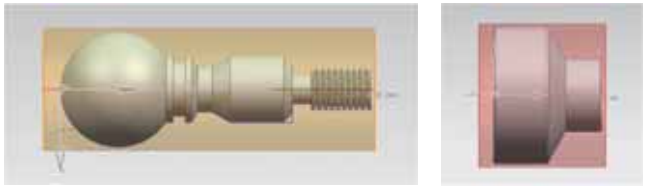
Modely boli vytvorené v module Modeling (CAD), ktorý je integrovaný v systéme NX6. V princípe je ovládanie veľmi intuitívne. Existuje viacero typov vytvárania modelov. Na začiatku modelovania sa vytvorila vo vybranej rovine skica (Sketch) – v tomto prípade profil, ktorý po pre-



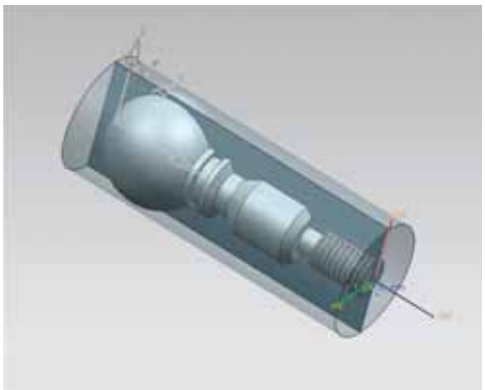
Obr. 1 Vytvorený model súčiastky – hriadeľ



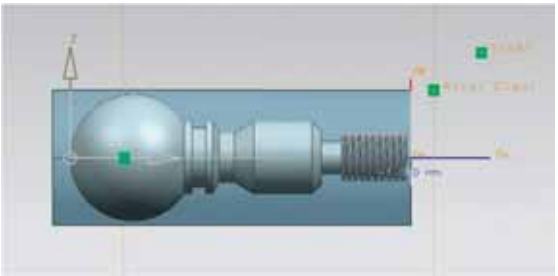
Obr. 2 Vytvorený model súčiastky – puzdro



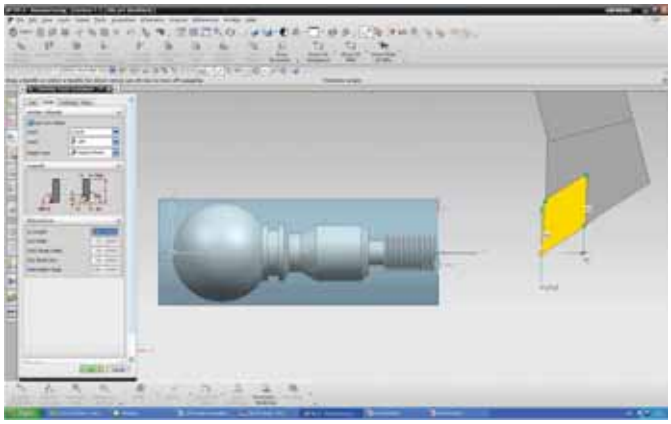
Obr. 3 Vytvorené zostavy



Obr. 4 Definovanie geometrie

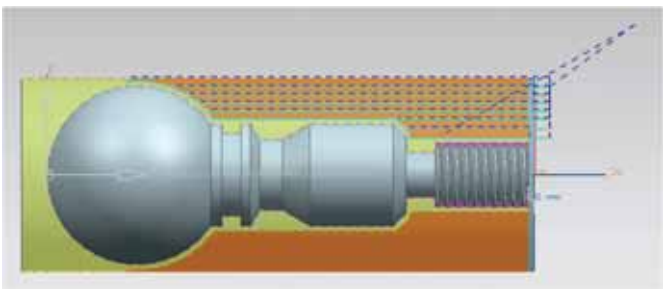


Obr. 5 Definícia kolíznych oblastí



Obr. 6 Vytváranie nástrojov

Obr. 7 Dialógové okno pre vytváranie úsekov operácie



Obr. 8 Vygenerovaná dráha pre operáciu sústruženie obrysu na hrubo

pnutí do 3D priestoru rotoval okolo osi. Tým sa vytvorilo priestorové teleso. Obe súčiastky boli vytvorené týmto spôsobom. V module je možnosť vytvárania zložitých objektov, ktoré môžu vznikať ťahaním, rotáciou, odoberaním materiálu a pod. Na obrázkoch 1 a 2 sú znázornené namodelované súčiastky, ktoré sa po vytvorení NC programu v module CAM aj vyrobili.
Ďalej bolo nutné vytvoriť modely polotovarov a následne súčiastky s príslušnými polotovarmi zmontovať v module Assemblies. Polotovar pre hriadeľ mal rozmery Ø 30 x 80 a pre puzdro Ø 40 x 35. Na základe vzájomnej polohy súčiastky a polotovaru boli vytvárané jednotlivé úseky operácie sústruženia. Na obr. 3 sú jednotlivé zostavy polotovarov a obrobkov, ktoré boli následne použité v module CAM.

Tvorba CNC programov

NX CAM predstavuje nástroj určený pre tvorbu CNC programov. Tento modul obsahuje translátory pre všetky najpoužívanejšie CAD systémy a výmenné formáty, ako sú IGES, STEP, Parasolid, JT, vďaka čomu je použiteľný so všetkými najrozšírenejšími CAD systémami na trhu.
NX CAM poskytuje užívateľovi na výber širokú škálu nástrojov pre frézovanie, sústruženie, drôtové rezanie, sústružnícko-frézovacie operácie, vŕtanie a pod. Jeho súčasťou je možnosť verifikácie vytvorených programov vrátane simulácie práce celého stroja. Výstup je možno vytvoriť pre akýkoľvek stroj a riadiaci systém, pretože súčasťou programu je aj nástroj na vytváranie postprocesorov - Postbuilder.

Práca v NX CAM pozostáva z nasledujúcich krokov:
- výber nastavenia – sústruženie, frézovanie, atď.
- definovanie geometrie
- vytvorenie nástrojov
- vytvorenie operácií
- vytvorenie NC programu.

Definícia geometrie

V tomto kroku sa definuje súradný systém, rovina, v ktorej sa bude nástroj pohybovať, geometria polotovaru a geometria, ktorá sa bude obrábať.

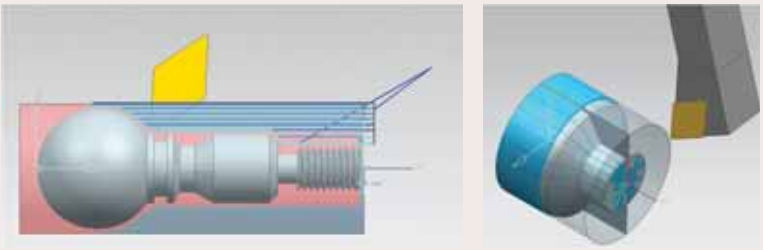
Ďalším krokom je definícia kolíznych oblastí. Spočíva v nadefinovaní roviny, ktorá zabezpečí bezpečnú vzdialenosť nástroja od obrobku a roviny zabezpečujúcej bezpečnú vzdialenosť nástroja od upínacej hlavy. V NX CAM je možnosť definovať všetky parametre dopredu, čím sa prenesú na všetky podriadené objekty.

Vytváranie nástrojov

Nástroje je možné vytvoriť počas nastavovania parametrov alebo počas definovania samotných operácií. Výber nástrojov záleží na vopred vybranom spôsobe obrábania. Možno využiť aj knižnicu nástrojov, ktorú systém obsahuje. Pri nástrojoch je potrebné definovať ich geometriu, materiál, prípadne držiak nástroja. Pre správnosť NC programu je nutné zadať aj umiestnenie v revolverovej hlave a prislúchajúcu korekciu nástroja, ktorá sa po vyvolaní nástroja vyvolá spolu s ním.

Definovanie elementárnych operácií

Po definovaní geometrie a vytvorení nástrojov možno vytvoriť jednotlivé úseky danej operácie – elementárne operácie. V systéme NX6 sú jednotlivé úseky označované pojmom operácie. V úvodnom dialógovom okne sa vyberá spôsob obrábania, na základe ktorého sa zobrazia možnosti výroby jednotlivých typov plôch – v danom prípade sústruženie čelnej plochy, sústruženie obrysu na hrubo, vytváranie závitu, zápichu, atď.



Obr. 9 2D a 3D simulácia obrábania

Pri definovaní operácie sa musí zadať súradný systém, nástroj, ktorým sa daná operácia vykonáva, stratégia obrábania, hĺbka záberu, spôsob pohybu nástroja pri obrábaní, čím sa dá predchádzať kolíznym situáciám. Technologické parametre ako otáčky, posuv, príp. rezná rýchlosť si môže užívateľ zadať sám, alebo ak je zadaný materiál polotovaru a nástroja spolu s jeho geometriou, systém dokáže automaticky vygenerovať vhodné rezné podmienky.

Simulácia obrábania

Po vygenerovaní dráh nástroja je možné spustiť simuláciu celej operácie. Pomocou tohto nástroja máme možnosť zistiť prípadné kolízie nástroja s obrobkom, prípadne s upínacou hlavou. Na výber je viacero možností simulácie, od zobrazenia pohybu nástroja v definovanej rovine cez 2D Dynamic, kde sa nástroj pohybuje vo zvolenej rovine a odoberá materiál, až po 3D Dynamic.

Generovanie CNC programu

Výstupom z predchádzajúcich činností sú tzv. CL Data (Cutter Location Data), čo je všeobecná forma zápisu. Na to, aby bol systém schopný vygenerovať CNC program zrozumiteľný pre daný stroj a príslušný riadiaci systém, je nutné tieto CL Data transformovať pomocou postprocesora. Postprocesor predstavuje softvérový prevodník medzi všeobecnými dátami z CAD/CAM systému do formy zrozumiteľnej danému riadiacemu systému a obrábaciemu stroju. Cieľom je vytvoriť postprocesor, ktorý obsahuje všetky informácie o obrábacom stroji potrebné na to, aby bolo možné naplno využiť jeho výrobný potenciál. Väčšina CAM systémov má v databáze najčastejšie používané postprocesory. Keďže riadiaci systém Sinumerik 820T nepatrí medzi najpoužívanejšie a v databáze sa nenachádza, bol pre danú aplikáciu vytvorený postprocesor v tzv. Postbuilderi, ktorý je súčasťou programového vybavenia systému NX6.

V úvodnom dialógovom okne je možnosť výberu pre aký typ stroja a v akých mierach bude postprocesor vytvorený. Po zadaní prvotných údajov sa prechádza k samotnej tvorbe postprocesora. V jednotlivých dialógových oknách sa bližšie špecifikujú vlastnosti stroja, G a M funkcie, jednotlivé cykly obrábania, príkazy definované užívateľom. Zadáva sa postupnosť slov vo vete, ich vlastnosti, nastavujú sa výstupy z programu.
Po vytvorení postprocesora sa môže v systéme NX vygenerovať CNC program vo formáte zrozumiteľnom pre daný stroj a riadiaci systém.

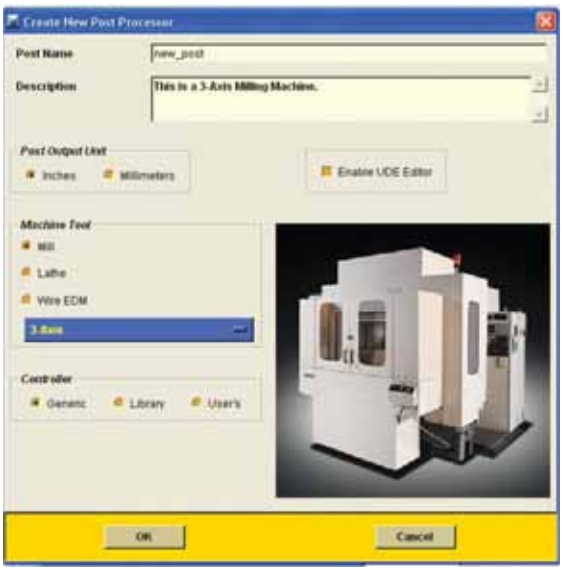
Na verifikáciu správnosti riešenia boli vyrobené dve navzájom zmontovateľné súčiastky na základe vytvorených CNC programov. Súčiastky boli navrhnuté tak, aby v sebe zahŕňali maximálne množstvo plôch, ktoré možno vyrobiť operáciou sústruženia pri danom nástrojovom vybavení.

Vývoj v oblasti CAD/CAM systémov je podmienený vývojom jednotlivých výrobných technológií a technologickou vyspelosťou moderných CNC riadených strojov. Moderné CAD/CAM systémy musia plne zodpovedať dnešným trendom v oblasti obrábania ako sú 5-osé obrábanie, vysokorýchlostné obrábanie (High-speed machining), multifunkčné obrábacie centrá, odmeriavanie na stroji pomocou dotykových sond, priame prepojenie na obrábací stroj pomocou DNC. Súčasťou sú aktualizované databázy strojov a nástrojového vybavenia. Systém NX obsahuje modul na verifikáciu vygenerovaného G-kódu, následkom čoho nevznikajú prestoje v dôsledku testovania programu na stroji.

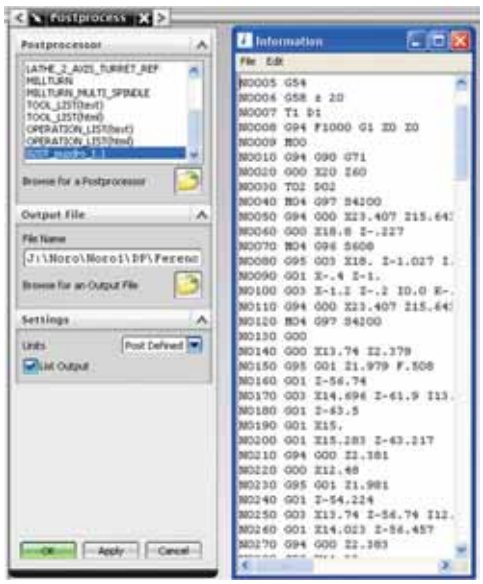
Systém NX predstavuje vďaka rôznym modulom komplexný nástroj pre rýchly vývoj produktov. Použitie takýchto systémov umožňuje firmám uvádzať ich produkty na trh rýchlejšie, zvýšiť ich kvalitu, znižovať náklady na prípravu výroby a zároveň efektívnejšie využívať informácie o postupoch a produktoch v rámci inovácii.

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu KEGA MŠ 3/7307/09.

Použitá literatúra na strane 97.



Obr. 10 Úvodné dialógové okno v Postbuilderi



Obr. 11 Aplikácia postprocesora a vygenerovanie programu

Obr. 12 Vyrobené súčiastky

Ing. Marek KŇAŽÍK, SimPlan Optimizations

Simulácia v plánovaní a optimalizácii so spoločnosťou SimPlan

Ing. Marek Kňažík

Vaše výrobné operácie hrajú rozhodujúcu úlohu v ziskovosti a raste vašej spoločnosti. Nezáleží ako je vaša spoločnosť efektívna vo vývoji inovatívnych produktov. Nedosiahnete vaše podnikateľské ciele a nárast konkurenčnej výhody, kým vaše výrobné zariadenia nebudú pracovať na maxime výkonnosti od manažmentu až po prevádzkovú úroveň. Svetoví výrobcovia zarábajú peniaze na celej hodnotovej reťazi životnosti produktu a nadobúdajú tak konkurenčnú výhodu.

Táto výhoda je vďaka:
- zvýšenej pozornosti na proces inovatívnosti naprieč ich podnikaniu
- nárastajúcej rýchlosti na trhu vplyvom inžinierskych výhod v synchronizácii s výrobnými dodávkami
- benefitu nových trhových príležitostí
- riadeniu dlhodobo fungujúcej ziskovosti pomocou kontinuálnej optimalizácie výrobných zdrojov a kapitálových investícií
- redukovaniu nákladov a potenciálnych nevyhovujúcich rizík
- pokrytiu výrobných aspektov digitálnej výroby v životnom cykle vášho výrobku, pretože tie vedia, že ekonomický úspech návrhu inovatívneho produktu závisí od výkonu ich výrobných operácií.

Akú úlohu hrá simulácia v plánovaní

Simulácia v plánovaní a optimalizácii vám umožní lepšie a rýchlejšie porozumieť vašim procesom a zaisťuje, že vaše prevádzkové prostriedky budú pracovať na vrchole učinnosti. Simulácia totiž umožňuje inžinierom vizualizovať ich výstupné návrhy plánov závodu, haly, linky, pracoviska do virtuálnych dynamických modelov, pričom ich komplexne overuje. Týmto spôsobom minimalizuje prevádzkové náklady vašej spoločnosti a zamedzuje ich mrhaniu v reálnom podniku. Mnoho úspešných firiem sa rozhodlo pre využitie simulácie v procese plánovania výroby a logistiky.
Ich rozhodnutie padlo z presvedčenia, že simulácia svojimi riešeniami ponúka:
- rýchlosť
- precízny pohľad na proces
- presnosť
- komplexnosť riešeného problému.

Otázkou je, kde všade vám môže byť firma SimPlan v tomto prípade užitočná. Tu sú možnosti:

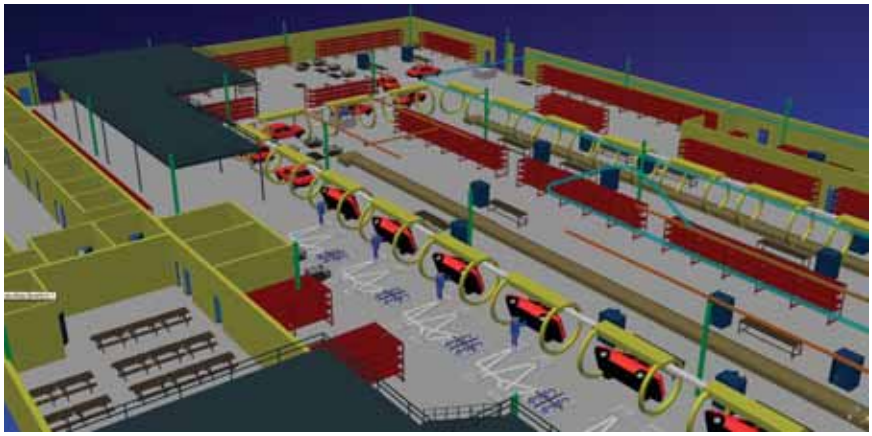
- detailné plánovanie výroby podporené simuláciou
- simulácia logistiky
- simulácia personálu
- plánovanie využitia strojov pre jedno a viacstupňové výrobné procesy
- SCSI – Supply Chain Based Supplier Integration = optimalizácia vo výbere dodávateľov
- emulácia – softvérový test pomocou simulácie.

Detailné plánovanie výroby podporené simuláciou

Stúpajúci konkurenčný tlak, kratšie dodacie lehoty a zväčšujúci sa sortiment výrobkov si od výroby vyžadujú rýchle a flexibilné reakcie. Zostať dlhodobo konkurencieschopný na rýchlo sa meniacom trhu znamená mať nízke skladové zásoby, vysoké vyťaženie kapacít a krátke priebežné časy výroby. Na splnenie týchto podmienok je vhodné nasadiť systémy určené na optimalizáciu kapacitného plánovania a radenia zákaziek. A to najmä vtedy, keď je potrebné zobraziť procesy výlučne staticky.

Cieľom spoločnosti **SimPlan** v detailnom plánovaní výroby je optimalizácia prípravy plánovania z pohľadu dynamicky sa meniacich podmienok, ako aktuálna disponibilita, resp. poruchy, zdroje, zásoby, stupeň naplnenia zariadení a podobne. Vtedy slúži simulácia ako doplnok k plánovaciemu alebo riadiacemu systému, ktorý má podnik k dispozícii. Nasadenie optimalizačných nástrojov, napr. heuristiky, prinesie nájdenie najlepšieho riešenia. Simulačný model zároveň ukáže prognózu plánovaného priebehu výroby.

SimPlan ponúka riešenie, kde ešte pred začiatkom vlastnej výroby budú zobrazené údaje o vyťažení strojov, možnosti vzniku úzkych miest pri určitých pracoviskách, dieloch alebo pracovníkoch. Disponent má možnosť plánovať vyrovnávacie opatrenia alebo zabezpečiť dodatočné kapacity. Takto možno realisticky odhadnúť priebežný čas výroby a vyrobiteľnosť výrobnej objednávky.



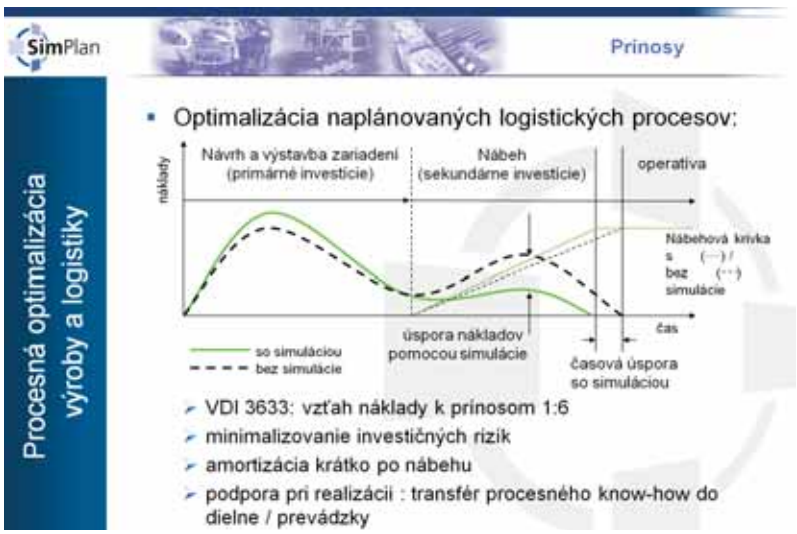
Simulácia logistiky

Moderné logistické procesy sú poznačené vplyvom ich vysokej dynamiky a komplexnosti. O optimálnom umiestnení dopravníkov nemožno uvažovať izolovane. Príkladom sú sekvenčné alebo konsolidačné stratégie. Z týchto dôvodov je vhodné zaradiť do rôznych fáz plánovania logistického projektu metódy využívajúce simuláciu a ich nástroje. Oblasti ich použitia sú od štúdií uskutočniteľnosti, cez včasnú podporu hrubého a detailného plánovania, až po realizačnú fázu a nábeh logistického systému.

Nasadením simulačnej techniky môžu získať logistické projekty najmä istotu a úsporu času od počiatočnej fázy až po uvedenie do prevádzky, a to včasným overením všetkých relevantných procesov v modeloch a ich optimalizáciou.

V stále kratších realizačných lehotách, v ktorých sa uskutočňujú logistické projekty, je simulácia nástroj, ktorý významne prispieva k istote plánovania, a tým aj úspechu projektu. Kľúčový faktor úspešného nasadenia simulácie je pritom rýchle a kvalifikované modelovanie.

SimPlan na to používa špeciálne knižnice a referenčné modely, ktoré obsahujú všetky potrebné logistické prvky a stratégie. Doplnkové nástroje podporujú efektívne modelovanie, realizáciu experimentov a ich vyhodnocovanie. Samozrejmá



je možnosť napojenia na databázy údajov o plánovaní, o výsledkoch procesov a využitie online dát počas projektu. Rovnako prirodzená je aj vizualizácia s využitím 2D, alebo 3D animácie s vysokou výpovednou hodnotou.

Priebežné spravovanie informácií, ktoré je nezávislé od dátového zariadenia, vedie k väčšej prehľadnosti výsledkov. Pomocou simulácie možno už od ranej plánovacej fázy overovať vplyv predradených a priradených systémov ako napr. výroba a montáž na celý systém.

Modulárna stavba umožňuje rýchle zosúladenie simulačného modelu so stavom plánovania, a tým aktívne prispieva k tvorbe a ďalšiemu vývoju logistického systému.

Príkladom môže pomôcť aktuálny vývoj elektronického obchodovania, kde je potrebné vybavovať zákaznícke objednávky s malým množstvom druhu tovarových položiek a s malými množstvami. Optimálnu prepravu možno v takýchto prípadoch modelovať pomocou simulácie.

Simulácia personálu

Súčasné metódy simulácie optimalizácie ako digitálneho podniku sú zamerané v podstate na zlepšovanie technických procesov vrátane procesov výroby a logistiky. Personál hrá stále vo väčšine činností rozhodujúcu úlohu, hlavne v našich krajinách, kde je pracovná sila konkurenčnou výhodou. Napriek tomu je len zriedka predmetom optimalizačných aktivít.

Simulácia personálu ponúka možnosť dynamicky overovať vzájomné pôsobenie medzi výrobnými alebo logistickými procesmi, pracovným miestom, dostupným personálom, a to z nasledujúcich hľadísk:

- technického/logistického (napr. aký vplyv má dostupnosť personálu na logistické ukazovatele ako je priechodnosť, priebežný čas výroby alebo presnosť dodávky)
- nákladového (napr. akú úsporu nákladov prinesie flexibilita personálnych kapacít pri kolísavých objednávkach)
- organizačného (napr. možno dosiahnuť vyššiu produktivitu vďaka dynamickej pracovnej pozícii v systéme komisionovania).

Simulácia personálu ponúka možnosť nájsť bez rizika a s ohľadom na všetky relevantné vplyvy optimálne riešenia. Hľadanie riešenia sa môže realizovať vo viacerých dimenziách. To znamená, že podmienky výrobného procesu (napr. stratégie radenia objednávok) možno upravovať podľa predpokladov a podľa toho určovať ľudské zdroje a definovať pracoviská. Tým možno napr. overovať vzájomný vplyv plánovania personálu a procesného plánovania.

O ďalších témach efektívneho plánovania a optimalizácie vo výrobe a logistike využitím simulačných riešení spoločnosti SimPlan vás oboznámime v nasledujúcom čísle. Viac informácií sa dočítate na www.SimPlan.sk.

V prípade záujmu o naše poradenstvo a služby v týchto témach nás môžete kontaktovať na adrese **info@simplan.sk.**

Digitálny podnik
cesta k budúcnosti

Ing. Radovan FURMANN, PhD., CEIT SK, s.r.o.

Na Slovensku sa v poslednom období vo výraznej miere zvyšuje tlak na znižovanie cien finálnych produktov a skracovanie dodacích termínov. To má za následok tlak na zvyšovanie produktivity všetkých činností v rámci firemných procesov „od prvej myšlienky cez návrh, realizáciu až po výrobu“. Pre zvýšenie konkurencieschopnosti priemyselných organizácií podnikajúcich na Slovensku je potrebné do technologického návrhu implementovať koncepciu výrobných a logistických systémov budúcnosti označovanú ako NGMS – Next Generation Manufacturing and Logistics Systems.

Obr. 1 Koncept Digitálneho podniku budovaný v CEIT SK, s.r.o.

V oblasti nazývanej ako podnik budúcnosti teda zohráva veľmi významnú úlohu koncept Digitálneho podniku s využitím nástrojov a technológií virtuálnej a rozšírenej reality. Významnú úlohu v „boji“ o uplatnenie na trhu hrá flexibilita a ekonomickosť výroby. Preto je v dnešnej dobe potrebné vyvíjať nové low-end riešenia s využitím uvedených progresívnych nástrojov a technológií, ktoré umožnia významne redukovať čas, a tým i náklady na vývoj na úroveň 10 až 20 % nákladov konvenčných technológií.

Spoločnosť CEIT SK, s.r.o. v spolupráci so Žilinskou univerzitou dlhodobo buduje integrovaný inovačný koncept spájajúci izolované subsystémy do komplexného systému, ktorý umožňuje integráciu všetkých činností pri vývoji a analýzach výrobkov, výrobných procesov i výrobných systémov. Pre zlepšenie ekonomických a výrobných ukazovateľov prostredníctvom zníženia nákladov pri zavádzaní nových výrobkov do výroby sme vytvorili základnú koncepciu Digitálneho podniku, ktorá vychádza z piatich základných oblastí:

- Digitalizácia hál a výrobných zariadení s využitím technológie 3D laserového skenovania.
- Plánovanie procesov, tvorba a analýza časového hospodárstva.
- 3D projektovanie výrobných a logistických systémov.
- Detailné projektovanie pracovísk a ergonómia.
- Simulácia a optimalizácia výrobných a logistických systémov.

„Systém Digitálneho podniku umožňuje na počítačoch integrovane modelovať všetky dôležité procesy, od vzniku myšlienky, cez konštrukciu, prípravu výroby až po montáž inovatívneho výrobku“.

Prostredníctvom vytvorených inovatívnych prístupov na báze konceptu Digitálneho podniku a s využitím progresívnych technológií 3D laserového skenovania, virtuálnej reality, rozšírenej reality, modelovania a simulácie ponúkame našim partnerom z priemyselnej praxe kvalitné riešenia podporujúce dlhodobý rozvoj a prosperitu. Hlavným cieľom našej vzájomnej spolupráce je neustále znižovanie podnikateľského rizika pri zavádzaní novej a reorganizácii starej výroby.

Konferencia Digitálny podnik 2011

Chcete poznať súčasný smer a vývoj nových trendov v oblasti Digitálneho podniku a digitalizácie?
Chcete získať informácie o nových nástrojoch, ktorými môžete zlepšiť vaše ekonomické a výrobné ukazovatele?
Chcete nadviazať kontakty s poprednými odborníkmi z priemyslu, ako aj s partnermi ponúkajúcimi služby v oblastiach Digitálneho podniku?
Chcete si navzájom vymeniť vaše praktické skúsenosti s partnermi z priemyselnej praxe a výskumného sektora?
Chcete si prakticky otestovať novinky v oblastiach projektovania výroby, simulácie a ergonómie na odborných workshopoch?

Pozývame Vás na stretnutie s významnými osobnosťami z podnikovej praxe, výskumných a konzultačných organizácií s cieľom diskusie o progresívnych nástrojoch a metódach využívaných v oblasti Digitálneho podniku.

Konferencia Digitálny podnik 2011 sa uskutoční dňa
10. – 11. mája 2011 v Žiline.

Bližšie informácie nájdete na internetovej stránke www.ceit.eu.sk.

dp 2011 digitálny podnik

CEIT

Plánovanie výroby je kľúčový proces výrobného podniku

APS – systém pokročilého plánovania v prostredí s obmedzenou kapacitou umožňuje zjednodušiť, zlepšiť a rádovo zrýchliť činnosti v oblasti plánovania. APS Preactor vám pomôže vykonávať životne dôležitý akt vyvažovania, kedy porovnávate kapacitu vášho procesu s požiadavkami vašich zákazníkov.

V každom okamihu potrebujete vedieť, čo sa deje teraz i aké dopady bude mať vaše rozhodnutie v budúcnosti. Riešenie pre pokročilé plánovanie a rozvrhovanie vám túto informáciu poskytne. Pomôže vám predvídať zaťaženie, ukázať dopad neočakávaných udalostí na kapacity a plánované dodávky. Poskytne vám nástroje na testovanie variantov pred prijatím kľúčových rozhodnutí.

Využitie APS systému

APS systém nielenže zlepší efektívnosť procesu plánovania, ale navedie firmu zaviesť disciplínu v procesoch súvisiacich s pokročilým plánovaním. Ide predovšetkým o procesy – včasné a presné odhlasovanie prevedených prác/operácií, príjem materiálov na sklad, evidenciu kooperácií, aktuálne termíny dodania materiálov, poruchy strojov atď.

Najviac využívajú Preactor v ČR a SR výrobcovia v automobilovom a strojárskom priemysle. Potreba automobilového priemyslu je v nutnosti dodávok zákazníkom v požadovanom termíne, a teda vyžaduje čo najlepšie optimalizovanú výrobu. To znamená napríklad zostavenie výrobných liniek tak, aby dochádzalo k čo najefektívnejšiemu prestavovaniu, v prípade lakovacích liniek združovaniu rovnakých farieb. Strojárska výroba je zložitá hlavne širokým sortimentom hotových výrobkov a vysokým počtom výrobných operácií. Jedine APS systém je schopný zabezpečiť sled pracovných príkazov a výrobných operácií tak, aby sa výroba na vyšších úrovniach stretla v jednom okamihu.

Plánovanie v APS Preactor

Bez použitia plánovacích nástrojov APS je kapacitné plánovanie veľmi náročné, väčšinou plne zamestnáva personálne obsadenie oddelenia plánovania, a pri akejkoľvek zmene je následné preplánovanie prácne. Zavedením systému pokročilého plánovania sa situácia rapídne zmení. Časovo náročné operácie prevedie samo APS a hlavná úloha oddelenia plánovania spočíva v hľadaní možných scenárov, ako vyriešiť zákazky, ktoré APS identifikovalo ako termínovo nerealizovateľné.

Plánovanie v Preactore začína načítaním pracovných príkazov z ERP systému (napr. QAD), kedy se pomocou vybranej optimalizačnej metódy prevedie automatické naplánovanie. Je vhodné, aby po naplánovaní boli kolízne pracovné príkazy pre prehľadnosť farebne označené. V použitom prípade sú pracovné príkazy, u ktorých došlo k nesplneniu termínu, teda sú v sklze, označené červenou (pozri obr.). Žltou sú označené pracovné príkazy, ktoré je nutné spracovať v deň naplánovania, aby nedošlo k oneskoreniu.

Následne potrebuje plánovač informáciu, čo tieto farby znamenajú v hodinách (pozri obr. – analýza pracovných príkazov v pravom hornom rohu), na ktorých strojoch potrebuje nájsť ďalšiu kapacitu (napr. navýšenie štandardného kalendára, kooperácií), aký materiál/nákupnú objednávku je potrebné urýchliť. Na základe týchto informácií môže previesť kvalifikované rozhodnutie a úpravu plánu.

Prínosný v Preactore je tzv. „prieskumník materiálu", ktorý umožňuje plánovačovi trasovať konkrétnu zákazku systémom s možnosťami zobrazenia, napr. nedostatku materiálu pre výrobu daného pracovného príkazu. Zobrazuje i nevyužité zásoby materiálu, projektované množstvo v čase, atď. Triedenie všetkých informácií, s ktorými Preactor pracuje, je samozrejmosťou. Dynamicky mení farebné zobrazenie dát v grafickom móde plánu a dynamicky mení texty v grafickom zobrazení pracovných príkazov, podľa momentálnej potreby plánovača.

Dosiahnuté prínosy zavedenia APS Preactor u zákazníkov po celom svete
- až 15 % zvýšenie produktivity
- až 40 % zníženie zásob
- až 50 % zníženie rozpracovanosti
- až 60 % zlepšenie plnenia dodávok

APS Preactor zavádza na Slovensku jediný Silver Solution Provider firmy Preactor International, Minerva Slovensko. Vysokú odbornosť spoločnosti Minerva v oblasti plánovania a optimalizácie výrobných procesov využili pre svoje zdokonalenie desiatky výrobných spoločností.

minerva
zaostrené na priemysel

Viac informácií o APS Preactor získate na marketing@minerva-is.sk a www.minerva-is.eu.

Efektívne riadenie projektov

Zvýšenie pridanej hodnoty výrobných závodov globálnych dodávateľov v automobilovom priemysle efektívnym riadením projektov

Ing. Michal MATÚŠEK, SIPIS Automotive CEE, s.r.o., doc. Ing. Eva SLAMKOVÁ, CSc., Katedra priemyselného inžinierstva, SjF, Žilinská univerzita v Žiline

Automobilový priemysel je jedným z pilierov ekonomiky každej stredoeurópskej krajiny. Masívne investície konštruktérov/výrobcov vozidiel ako aj ich dodávateľov priniesli do tohto regiónu desaťtisíce nových pracovných miest a automobilový priemysel na Slovensku tvorí dnes takmer tretinu hrubého domáceho produktu našej krajiny. Získanie zahraničných investícií však ešte nemusí znamenať, že si ich tieto regióny i dlhodobo udržia.

Známym problémom je, že zahraniční investori budujú v strednej Európe najmä montážne „lego závody". Zaškolení operátori, údržba, procesní inžinieri či nevyhnutný manažment vyrábajú produkty, ktoré sú vyvinuté, a v konečnom dôsledku i spotrebované najmä v západoeurópskych krajinách. Tým je pridaná hodnota týchto závodov obmedzená na výrobné úkony, pričom investori využívajú konkurenčné výhody tohto regiónu, akými sú najmä nižšie výrobné náklady, pomerne kvalifikovaná pracovná sila, vládne subvencie či blízkosť k hlavným trhom. Príchodom nových investorov však dochádza k tlaku na rast miezd, zvyšuje sa životná úroveň obyvateľstva a napríklad, v regióne strednej Európy sa vysokým ročným rastom HDP približujeme k úrovni HDP na obyvateľa niektorých krajín západnej Európy.

Tento pozitívny fakt skrýva veľké riziká, ktoré si mnohí z nás neuvedomujú. A síce, ak hlavným dôvodom investícií boli najmä nízke náklady, práve nárast nákladov môže spôsobiť, že investori začnú svoje výrobné závody presúvať ďalej do krajín s nižšími výrobnými nákladmi.

Zvýšenie produktivity vo všetkých fázach

Ako zabrániť tomuto trendu? Cesta vedie jednoznačne cez zvýšenie produktivity vo všetkých fázach životného cyklu produktu, ponuky kvalifikovaných zamestnancov na rôznych úrovniach riadenia a cez rozvoj výskumu a vývoja v týchto krajinách. Stotožňujeme sa s názorom prezidenta Združenia automobilového priemyslu Slovenskej republiky Ing. Jozefa Uhríka, CSc., Dr.h.c., ktorý na konferencii Konkurencieschopnosť slovenského priemyslu v marci 2010 v Bratislave označil práve zmenu stredoeurópskych podnikov z výrobných na vývojovo-výrobné ako kľúčovú pri zachovaní si konkurencieschopnosti pri súčasnom približovaní sa životnej úrovni západnej Európy. Podobný názor zdieľa i prof. Milan Gregor, ktorý píše, že „jedine výskum a vývoj môžu zaručiť dlhodobú konkurencieschopnosť nášho priemyslu".

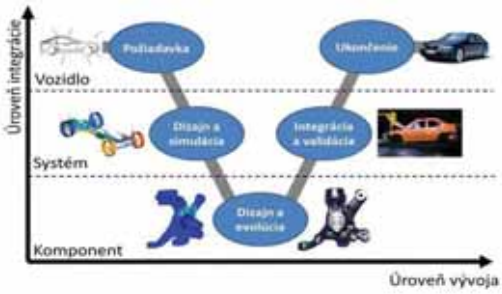
Výskumno-vývojové aktivity

Posilnenie výskumno-vývojových aktivít malých a stredných podnikov ich spájaním do klastrov (akým je napríklad Automobilový klaster západné Slovensko), priťahovanie zahraničných investícií do oblasti výskumu a vývoja, vládna podpora výskumu a vývoja či odborné vzdelávanie, sú niektoré zo spôsobov posilnenia výskumno-vývojových možností v tomto regióne a zvyšovania pridanej hodnoty na produkt. Jednoznačne musíme povedať, že je nutné v týchto aktivitách nielen pokračovať, ale vyvíjať ešte väčšie úsilie. I keď sa tejto téme venuje viacero organizácií, združení či štátnych inštitúcií, dovolíme si tvrdiť, že výsledky sa nedostavujú v očakávanej miere. Domnievame sa, že minimálne v najbližších rokoch konštruktéri vozidiel, či významní nadnárodní dodávatelia nebudú významnejšie presúvať výskum a vývoj z materských krajín, a tak vidíme značné obmedzenia v snahe pritiahnuť týchto investorov.

Každý vyrobený automobil, komponent či modul je výsledkom projektového riadenia. Výrobcovia vozidiel ako i dodávatelia sa snažia ponúknuť svojim klientom čoraz komplexnejšie produkty, inovatívne riešenia, ktoré kladú zvýšené nároky na vývoj či skúšky a testy. Inovácie sa považujú za jeden z prvkov, ako zvýšiť atraktivitu vozidla pre finálneho klienta, na druhej strane každá inovácia prináša so sebou zvýšené riziko problémov. Keďže pri inováciách nie je často možné oprieť sa o skúsenosti s daným typom produktov z minulosti, vyplývajú z nich zvýšené nároky na schvaľovací proces a môžeme očakávať viac neočakávaných problémov na riešenie počas fázy vývoja. Podobne ako inovácie, i individualizácia kladie zvýšený dôraz na projektové riadenie najmä vo fáze vývoja.

Projektové riadenie

Projekt vozidla v automobilovom priemysle začína analýzou charakteristík finálneho produktu – vozidla a prostredníctvom požiadaviek na jednotlivé moduly či systémy sa definujú očakávania na jednotlivý die-



Obr. 1
Aplikácia V - modelu v automobilovom priemysle

lec. Aplikuje sa tzv. „V model", ktorého princípom je určiť charakteristiky komponentov, ktoré sú neskôr vyvíjané dodávateľmi a schvaľované konštruktérmi pri skúškach montáže, či ďalších testoch až do finálneho schválenia vozidla (obr. 1).
Práve projektové riadenie je pre automobilový priemysel zvlášť charakteristické a zahŕňa životný cyklus projektu produktu od koncepcie až po sériovú výrobu.

Úvodná fáza projektu je pre podnik dôležitá z hľadiska získania klienta a inovácií. Dodávateľ často spolu s klientom definuje produkt, výrobný proces či prijíma opatrenia na zaručenie kvality. Vo fáze vývoja a industrializácie podnik vyvíja a kvalifikuje svoj produkt a výrobný proces. Cieľom je, aby vo fáze sériovej výroby podnik produkoval pre už získaného zákazníka vyvinutý a schválený produkt v dohodnutej kvalite, množstve, schválenými technológiami a výrobným procesom za stanovenú cenu pri dodržiavaní ďalších dohodnutých podmienok.

Projektový charakter automobilového priemyslu má dopad i na ďalšie oblasti podniku, akými sú organizačná štruktúra či procesné riadenie podniku. Globálny charakter automobilového priemyslu kladie zvýšený dôraz na implementáciu podnikovej kultúry, neraz spôsobuje rozdelenie výskumných a výrobných procesov a geografická vzdialenosť či jazyková bariéra sú často zdrojom komunikačných problémov.

Na rozdiel od minulosti, kedy riadenie projektov a rozhodovacie právomoci boli v blízkosti výrobných kapacít, práve globálna expanzia investícií a nasledovanie klientov spôsobili nielen geografické vzdialenie marketingu, výskumu, vývoja od industriálneho závodu, ale majú tiež výrazný dopad na organizáciu a riadenie projektov. Väčšina zahraničných investorov vytvára produkt vo svojich vývojových centrách, ktoré sú často lokalizované v domovských krajinách, a do finálneho (výrobného) závodu v strednej Európe príde už vyvinutý produkt, technológie, stroje, zariadenia či náradie. Tým sa pridaná hodnota nášho regiónu obmedzuje na montážne úkony a obsluhu či údržbu zariadení. Keďže mnoho investorov prináša do novopostavených závodov nové technológie, mohli by sme sa zdanlivo pýšiť technologickou úrovňou našich závodov (napr. výrobný závod PSA Peugeot-Citroën v Trnave je najmodernejší závod skupiny PSA). Je to však klamlivý obraz. Domnievame sa, že v tomto kontexte pôsobí stredná Európa viac ako importér know-how, než ako tvorca pridanej hodnoty.

Vytvárať pridanú hodnotu

Až na niekoľko výnimiek zamestnanci globálnych dodávateľov vo finálnom závode veľmi málo participujú na projekte pred transferom nástrojov a tak ich skúsenosti a odborné znalosti sú uplatnené práve v sériovej výrobe vyvinutého dielca. Sme presvedčení, že aktívna participácia zamestnancov výrobného závodu od začiatku projektu, teda efektívne riadenie projektu, je nielen jedným zo spôsobov, akým zvyšovať pridanú hodnotu stredoeurópskeho podniku na produkt, či vytvárať nové pracovné miesta, ale tiež i jeden zo spôsobov predchádzania existujúcim problémom. Na jednej strane hovoríme, že operátor by mal používať nielen svaly, ale i rozum pri výkone svojej práce a dávať návrhy na zlepšenia. Je to logické, keďže operátor vo výrobe strávi osem hodín denne a tak vie najlepšie identifikovať nedostatky či možnosti zlepšenia. Určitou paralelou s operátorom, ktorý najlepšie pozná svoj pracovný post, môže byť i najlepšia znalosť finálneho závodu ľuďmi, ktorí v ňom pracujú. Tí nielenže poznajú podmienky v závode, častokrát majú potrebné odborné znalosti produktu a procesu, vedia, aké problémy majú na existujúcich projektoch, majú svoje nápady a v konečnom dôsledku to budú práve títo ľudia, ktorí budú zodpovední za výrobu a dodávky zhodných produktov, ktoré sú vyvíjané počas projektu.

Niektoré firmy už pochopili nielen krátkodobé, ale najmä dlhodobé výhody, ktoré so sebou prináša skorá integrácia výrobného závodu do projektu. Podľa prieskumu realizovanom na vzorke 250 respondentov vo výrobných závodoch v strednej Európe len 20 % respondentov uviedlo, že participuje na projektoch pred jeho transferom do ich závodu, pričom až 60 % by uvítalo výraznejšiu participáciu, ktorá by značne pomohla zjednodušiť transfer projektu do výrobného závodu, industrializáciu či sériovú výrobu. Je teda zrejmé, že záujem zo strany zamestnancov existuje, a je len na vedení výrobného závodu, nakoľko dokáže presvedčiť kompetentných manažérov v materských spoločnostiach o výhodách tohto riešenia.

Jana FABIANOVÁ, VŠBM v Košiciach

Kríza – čas na zmenu aj v personálnom manažmente

Ekonomická kríza vyvoláva v mysliach ľudí pocity všelijaké a ťažko niektorý považovať za príjemný. Strata bezpečia, práce, hmotných i nehmotných samozrejmostí, na ktoré si človek zvykol, býva realitou. V hospodárení podniku, ale i domácnosti sa kríza prioritne spája s hľadaním možností, ako ušetriť, ako čo najlepšie využiť zdroje, ktoré máme. Preto, napriek mnohým negatívam, jej pozitívum spočíva v tom, že učí ľudí, podniky i krajiny lepšie hospodáriť.

Pre podniky je kríza obdobím veľkej neistoty. Ekonomická situácia si vynucuje zoštíhľovanie podnikov, hľadanie možností znižovania nákladov a lepšieho využitia zdrojov. Nielen tých hmotných či finančných, ale aj ľudských.
To, že ľudia sú najvzácnejším a najdôležitejším zdrojom, ktorý podnik má, že úspešnosť podnikania stojí predovšetkým na ľuďoch, je už známym klišé, ktoré nie vždy nachádza svoj odraz v prístupe zamestnávateľa k svojim zamestnancom. Kríza núti podniky prehodnotiť vynakladanie prostriedkov a ubrať tam, kde sa len dá, a pritom sa snažiť nestratiť konkurencieschopnosť. Ale ako ušetriť na ľudských zdrojoch a udržať výkonnosť, či ešte lepšie – zvýšiť? V situácii, keď sa v dôsledku zoštíhľovania organizačnej štruktúry kumulujú povinnosti i kompetencie a neostáva prostriedkov na zvýšenie platu či iné benefity, je čas hľadať spôsob, ako dostať z ľudí to najlepšie, ako uvoľniť skrytý ľudský potenciál, učiť ľudí preberať zodpovednosť a byť kompetentný riešiť veci doteraz spadajúce do pôsobnosti manažéra.

Zachovanie si konkurencieschopnosti pre podnik predpokladá zavádzanie nových postupov a spôsobov práce v každej oblasti. Súčasné zmeny v ekonomike vyžadujú od ľudí vysokú flexibilitu a efektivitu činností, vyžadujú zmeny v podnikovej praxi, podnikovej kultúre i zmeny oveľa hlbšie – v myslení a postojoch ľudí.
Jednou z ciest ako dosahovať ciele a zvyšovať výkonnosť pracovníkov je implementácia nových prístupov v personálnom manažmente, nahrádzanie tradičných foriem vedenia ľudí novými, efektívnejšími.

Tradičné štýly manažmentu

Spôsoby vedenia ľudí sú rozličné. Klasifikovať ich možno z viacerých hľadísk, ale v zásade ich rozlišujeme ako spôsoby tradičné a tie netradičné, využívajúce najnovšie poznatky z psychológie, sociológie a iných sociálnych vied.

Tradičné štýly manažmentu podľa behaviorálnej teórie môžeme charakterizovať nasledovne (pozri tab.), pričom jednu krajnú možnosť predstavuje štýl autokratický a druhú štýl demokratický.

Väčšina manažérov sa nachádza niekde v strede medzi krajnými polohami. Rozdávať príkazy a mať všetko pod kontrolou sa zdá byť pohodlné, rýchle i príjemné. V skutočnosti to ale zaberá množstvo času a energie, ktorá mohla byť vynaložená efektívnejšie. Pravdou tiež ostáva, že nadmerná kontrola a prikazovanie pôsobia demotivujúco a uberajú z výkonu pracovníkov. Človek, ktorý vykonáva len to, čo mu je prikázané, zďaleka nepodáva výkon, na aký má potenciál. Podobne aj prenášanie zodpovednosti a kompetencií, s ktorými sa pracovník dobrovoľne nestotožnil, neprinesie očakávané výsledky. Manažér často zvolí túto taktiku s dobrým úmyslom naučiť podriadeného preberať zodpovednosť a rozhodovať, ale ak podriadený má pocit, že prevziať zodpovednosť musí, nevytvorí sa silný vnútorný vzťah k vlastnej práci ani sebamotivácia, ktorá je pre dosahovanie vysokých výkonov nevyhnutná.

Od štýlu, aký manažér zvolí, závisí podávaný výkon pracovníkov aj efektivita samotnej manažérskej činnosti. Rozdávanie príkazov je časovo nenáročné, ale len z krátkodobého hľadiska.

> Z dlhodobého hľadiska k vyššej efektivite práce manažéra, aj jemu podriadených pracovníkov, vedie proces, v ktorom sa človek učí preberať zodpovednosť a stáva sa kompetentným riešiť problémy samostatne.

Tabuľka č.1 Tradičný manažment

Tradičné štýly manažmentu	Správanie sa manažéra	Dopady na aktérov
Autokratický	Prikazuje	Manažér má pocit, že má veci po kontrolou. Identifikuje problémy, rozhoduje o riešení a očakáva implementáciu svojich rozhodnutí. Manažér, ktorý prikazuje, demotivuje podriadených a vytvára atmosféru strachu.
Konzultatívny	Presviedča	Manažér predkladá svoj návrh riešenia problémov a presviedča podriadených. Podriadení si nie sú istí, či sú do riešenia zapojení. Zvyčajne s návrhom súhlasia a ich vklad je minimálny.
Participačný	Diskutuje	Manažér aj podriadení majú pocit, že sú zapojení. O riešení sa diskutuje a manažér je schopný akceptovať aj iné riešenie než jeho vlastné. Rozhodovanie však môže byť pomalé, prípadne nemusí dôjsť k žiadnemu rozhodnutiu.
Delegačný	Zrieka sa	Manažér sa zrieka svojej zodpovednosti, riešenie deleguje na podriadeného napriek tomu, že disponuje prostriedkami a zodpovedá za konečné výsledky. Podriadený má často pocit, že rozhodovať alebo prevziať zodpovednosť je nútený.

Zdroj: Spracované podľa J. Whitmore (2009)

Pritom nejde o proces ďalšieho formálneho či neformálneho vzdelávania, nadobúdania zručností a spôsobilostí rozličnými kurzami. Ide o zmenu štýlu vedenia ľudí, o prácu s ľudským potenciálom, s aktuálnymi schopnosťami človeka konať a uplatňovať sa v rôznych životných funkciách.

Koučovanie – cesta k zvyšovaniu výkonnosti

K moderným prvkom v personálnom manažmente vedúcim k efektívnemu dosahovaniu cieľov patrí koučovanie. Koučovanie je štýl vedenia ľudí, ktorý pracuje s potenciálom človeka. Hľadá spôsob ako ho odhaliť, uvoľniť, správne nasmerovať a využiť. Využíva Pygmalionov efekt (ak druhého považujem za schopného, takým sa aj stane) a vychádza z toho, že koučovaný človek má potenciál veci riešiť bez pomoci.
Proces koučovania je založený na dialógoch, keď vhodne kladenými otázkami kouč vedie koučovaného k hľadaniu vlastných riešení. Kouč neradí, nekritizuje, nevystupuje v roli experta, ktorý pozná riešenie. Dáva otázky, zmyslom ktorých je docieliť lepšie vnímanie reality, posilniť sebadôveru a zvýšiť zodpovednosť. Lepším vnímaním reality vrátane poznania samého seba sa zvyšuje akčný rádius, v ktorom môžeme veci kontrolovať. Čo nevnímame, kontroluje nás. Zodpovednosť (ale dobrovoľne prijatá) je tiež mimoriadne dôležitá pre dosahovanie vysokej výkonnosti. Ak cítime zodpovednosť za svoje činy, zvýši sa odhodlanie a podávaný výkon. Ak je zodpovednosť vnútená a my ju neprijmeme, podávaný výkon sa nezlepší. Vnímanie reality a zodpovednosť ovplyvňujú výkonnosť rozhodujúcim spôsobom (J. Whitmore, 2009).

Princíp koučovania výstižne prirovnali J. Suchý a P. Náhlovský (2007) k zvyšovaniu výkonu auta. Ak chceme zvyšovať výkon auta, môžeme pridávať plyn. Podobne aj zvyšovať výkon pracovníka je možné zvyšovaním jeho vzdelania, nadobúdaním nových zručností a spôsobilostí.

Ale čo tak zvýšiť výkon auta odbrzdením ručnej brzdy? Aj u človeka je možné zvýšiť výkon odstránením vnútorných bariér a uvoľnením jeho potenciálu. Samozrejme, potom možno pridávať plyn, či dokonca vymeniť motor, ale najprv je vhodné odbrzdiť. Použitie metafory výmeny motora vôbec nie je prehnané, pretože koučovaním neraz dochádza u človeka k zmene postojov a myslenia, čo predstavuje zmenu porovnateľnú s výmenou motora u auta.
Koučovanie môže vykonávať kouč z vonku alebo z vnútra organizácie. Jednou z možností je, ak sa koučom stane vlastný manažér. Možno paradoxná predstava, pretože osoba manažéra sa prioritne spája s činnosťami, ako je prikazovanie, kontrolovanie, odmeňovanie alebo udeľovanie sankcií. Tradičný manažment väčšinou predstavuje súbor uvedených činností, zatiaľ čo myšlienka koučovania spočíva v podpore, v budovaní dôvery vo vlastné schopnosti a dobrovoľnom preberaní zodpovednosti. Dnes, aj vďaka kríze, si mnoho podnikov uvedomilo potrebu zmeny prístupu k vlastným zamestnancom. Ak chcú, aby ich ľudia podávali lepšie výkony, musia ich manažéri zmeniť štýl, hľadať efektívne spôsoby dosahovania cieľov, a to aj implementáciou štýlu manažmentu založenom na koučovaní.

Otázkou často býva, kde vziať na koučovanie čas. Koučovanie je naozaj časovo náročnejšia činnosť ako rozdávanie príkazov. Ale z dlhodobého hľadiska čas podstatne ušetrí. Keď koučovaní pracovníci dobrovoľne preberajú zodpovednosť a vykonávajú samostatne každodenné činnosti, zbavujú tak manažéra tejto ťarchy a jemu ostáva omnoho viac času na činnosti, ktoré môže vykonávať len on. Pritom sa vytvára časový priestor aj na koučovanie.

Implementáciu koučovania v praxi je potrebné vidieť v kontexte konkrétnej situácie. Zložitosť situácie a predpoklady pracovníka vzhľadom na úlohu sú kritériom voľby štýlu vedenia. Jednotlivé tradičné štýly manažmentu sa vyznačujú rôznou mierou direktívneho a podporného správania a je ich možné popísať v týchto dvoch dimenziách (obr. 1). Pracovníkov potom môžeme rozdeliť do štyroch kategórií, pričom ich posudzujeme v súvislosti s konkrétnou úlohou. U pracovníkov sa berú do úvahy nielen ich schopnosti a znalosti, ale aj ich motivácia k úlohe a odvaha prijať zodpovednosť. To znamená, že vzhľadom na jednu úlohu môže byť pracovník na vývojovej úrovni 4 a vzhľadom na inú úlohu na úrovni 2. Každá kategória vyžaduje inú mieru direktívneho či podporného správania.

Obr. 1 Kategórie pracovníkov a štýly riadenia

Zdroj: M. Daňková (2008)

Bariéry koučovania

Najväčším problémom úspešnosti koučovania podľa odborníkov býva neochota manažéra opustiť prekonané spôsoby riadenia, zrieknuť sa potreby mať veci pod kontrolou a delegovať právomoci na svojich podriadených. Potreba zachovať si pocit kontroly odrádza manažérov, aby u svojich podriadených posilňovali sebadôveru. Koučovanie manažérom býva problematické aj z dôvodu, že neraz naráža na konflikt záujmov. Zvlášť dnes manažéri nemusia mať motiváciu koučovať ľudí, lebo sa môžu obávať, že ohrozia ich vlastné miesta.

Koučovanie kladie nároky na zúčastnené osoby. Aby mohol byť koučom manažér, musí byť vybavený určitými charakterovými a osobnostnými vlastnosťami, ktoré ho k tomu určujú. Kouč – manažér má byť vyzretá osobnosť so zdravým sebavedomím a vysokou emočnou inteligenciou. Mal by sa vyznačovať sebareflexiou, sebakontrolou, svedomitosťou, prispôsobivosťou a empatiou, vyznať sa v riadení konfliktov a dokázať iných podporiť. Nikdy by nemal riešenie vnucovať, ale pomáhať koučovanej osobe v hľadaní vlastnej optimálnej cesty k nemu. V praxi je ale skutočnosť často taká, že uvedené vlastnosti by sme v osobách mnohých riadiacich pracovníkov márne hľadali.

Koučovaný pracovník má byť koučovaný dobrovoľne. Nútená spolupráca s koučom a práca na dosahovaní vnútených cieľov je od začiatku odsúdená na stroskotanie. Koučovaná osoba by mala mať chuť meniť sa a reagovať na podnety vychádzajúce od kouča. Mala by chcieť niesť zodpovednosť a nečakať, že sa jej povie, čo má robiť, mala by mať ochotu dokázať sa vžiť do nových konceptov správania, hľadať aj netradičné spôsoby riešenia problémov a mať odvahu ich uskutočniť. V praxi je častým problémom, že pracovníci zodpovednosť niesť nechcú a čakajú na presné inštrukcie, čo robiť.

Problém spôsobujú aj obavy a nedôvera k novým prístupom. Pohodlnejšie je robiť všetko „normálne" po starom. K tomu možno len odporučiť, že to treba skúsiť. Prekvapivým výsledkom budú motivovanejší a výkonnejší pracovníci ako aj zistenie, že človek môže prežívať oveľa väčšiu radosť a uspokojenie z práce, čím sa zvýši kvalita jeho života.

Tento príspevok vznikol v rámci inštitucionálneho projektu VŠBM KE č. IP/18/VŠBM/2010 Riziká a prevencia hospodárskej kriminality v podmienkach ekonomickej nestability.

Prvá kategória – príkazový štýl riadenia

Do prvej kategórie pracovníkov, vyžadujúcich príkazový štýl riadenia, patria zamestnanci, ktorí nevedia a nechcú. Pri takýchto pracovníkoch iný štýl ako príkazový nie je účinný. Keďže sú práce, ktoré nevyžadujú tvorivosť, nevadí, ak ľudia ostanú na tejto pozícii.

Druhá kategória – konzultatívny štýl riadenia

Tento štýl riadenia je vhodný pre kategóriu pracovníkov, ktorí ešte nemajú schopnosti a znalosti, ale sú motivovaní. Môže ísť aj o nováčikov, ktorí nastúpili a potrebujú dorásť. Voľbou direktívneho prístupu by sa u týchto pracovníkov výrazne oslabila motivácia, pričom schopnosti by sa nezvýšili. Je dôležité rozpoznať, či pracovník má na to, aby mohol odborne dorásť, pretože samotný záujem nie je zárukou úspechu.

Tretia kategória – participačný štýl riadenia

Kategóriu pracovníkov, pre ktorú je vhodný tento štýl riadenia, tvoria pracovníci, ktorí prácu dobre poznajú a vedia všetko potrebné, len nie sú vždy motivovaní. Ide o schopných odborníkov, ktorí sú obyčajne neformálnymi autoritami v tíme. Táto cenná kategória ľudí s veľkým potenciálom je schopná pracovať celkom samostatne, ak sa ju podarí motivovať.

Štvrtá kategória – delegačný štýl

Delegačný štýl je vhodný pre kategóriu ľudí, ktorí vedia, chcú a preberajú zodpovednosť. Patria tu pracovníci, ktorí sú kľúčovými. Formujú tím a vykonávajú veľkú časť práce. Snaha je udržať týchto ľudí vo firme, aby neodchádzali inde. Dôvodom zotrvania môže byť napríklad spôsob komunikácie s nimi.

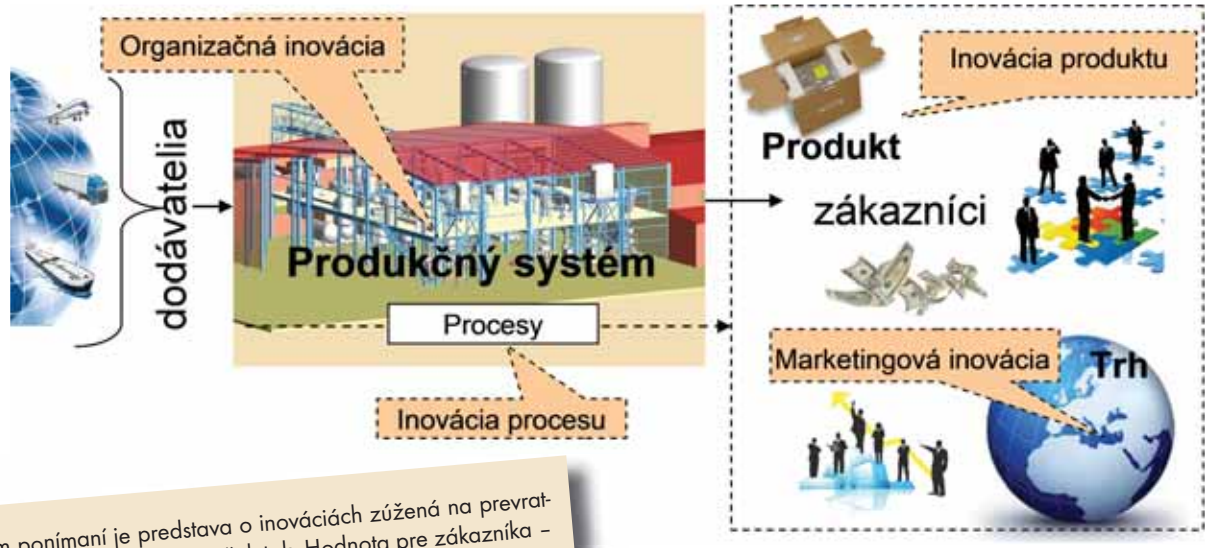
Z dlhodobého hľadiska je efektívne znižovať mieru direktívneho správania a nahrádzať ho podporným správaním, ako to naznačujú šípky na obrázku. Vzhľadom na vyššie spomínané kategórie ľudí je koučovanie vhodné použiť ako spôsob vedenia pre 2. až 4. kategóriu. Samozrejme, v naliehavých situáciách, keď je kľúčovým problémom čas a je nutné, aby všetci pomohli zvládnuť ťažkú situáciu, musí ísť koučovanie bokom a prednosť dostanú inštrukcie. Ale v kultúre, kde je starostlivosť o človeka jej výraznou črtou, je to prijateľné a ľudia to akceptujú (J. Whitmore, 2009).

Literatúra: *DAŇKOVÁ, M. (2008): Koučování - kdy, jak a proč, Praha, Grada Publishing, a.s., ISBN 978-80-247-2047-0; FABIANOVÁ, J. - JANEKOVÁ, J.: Koučing ako nástroj zvyšovania kvality ľudských zdrojov, In: Trendy v systémoch riadenia podnikov, 11. medzinárodná vedecká konferencia, Stará Lesná, 2008, ISBN 978-80-553-0115-0; GIERTLOVÁ, K. (2004): Manažovať a koučovať systemicky? Áno., Banská Bystrica, Dali-BB, s.r.o., ISBN 80-89090-07-9; PARMA, P. (2006): Umění koučovat, Praha, Alfa Publishing, s.r.o., ISBN 80-86851-34-6; SUCHÝ, J. NÁHLOVSKÝ, P. (2007): Koučování v manažérske praxi, Praha, Grada Publishing, a.s., ISBN 978-80-247-1692-3; WHITMORE, J. (2009): Koučování. Rozvoj osobnosti a zvyšování výkonnosti. Metoda transpersonálního koučování. Praha, Management Press, ISBN 978-80-7261-209-3*

Inovácie
strategické nasmerovanie zmeny v podniku

Ing. Martina KLACKOVÁ, Slovenské centrum produktivity

Komparatívna výhoda v podobe nízkych mzdových a materiálových nákladov je už na Slovensku prekonaná a ukazuje sa, že za úspechom podniku nie je len optimalizácia procesov, ale stále väčší význam majú inovácie. Znižovanie nákladov má svoje hranice a inovácie sú kľúčovou konkurenčnou zbraňou. Inovatívna myšlienka má potenciál vytvoriť nový trh, respektíve osloviť nový segment trhu, na ktorom firma získa dominantné postavenie.



V bežnom ponímaní je predstava o inováciách zúžená na prevratné technické riešenie. Nie je to však tak. Hodnota pre zákazníka – to je to, čo odlišuje inováciu od obyčajnej zmeny. Inovácia prináša pre zákazníka úžitok v rôznej podobe, či už v zvýšení kvality, komfortu, bezpečnosti alebo v šetrnosti voči životnému prostrediu.

Inovácie sú v súčasnosti nenahraditeľným faktorom podnikateľského napredovania, rastu a zisku. Pre zákazníka sú zdrojom hodnoty. Pre podnik zdrojom príjmu.

• Problematike inovácií bude venovaná konferencia Inovácie, ktorú pripravuje Slovenské centrum produktivity pre všetkých záujemcov o informácie a skúsenosti z podnikov na tému inovácie produktu, inovácie technológií a inovácie vnútorných procesov. Podujatie sa uskutoční 9. júna 2011v Žiline.

• Inovácie a ich aplikovanie v praxi kladie vysoké nároky na znalostné, časové a finančné predpoklady pre ich úspešnú implementáciu. Pritom otázka inovovania je rozhodujúcou podmienkou trvalo udržateľnej konkurencieschopnosti podniku. Podnik musí mať výnosné portfólio inovačných projektov, fungujúci inovačný proces, sieť partnerov, aktíva, zdroje, inovačnú stratégiu, správnych ľudí, manažérsku a inovačnú kultúru.

• Podnikom chýba systém riadenia strategických inovácií a príležitostí. Tu vzniká potenciál na vytvorenie stretnutia zainteresovaných odborníkov a riadiacich pracovníkov na výmenu skúseností a formuláciu odporúčaní pre úspešné identifikovanie inovačných potenciálov zo strategickej perspektívy, vytváranie inovačnej organizácie, vybudovanie funkčného inovačného procesu v organizácii.

• Inovačné procesy sú veľmi nákladné a zahŕňajú podstatnú časť využiteľných zdrojov podniku. Vynaložené úsilie a prostriedky sa musia podniku vrátiť, ak má mať šancu na prežitie v silne konkurenčnom prostredí. V prípade, že vás zajíma problematika financovania inovácií, bude pre vás určená prezentácia na tému investičnej náročnosti inovácií ako aj možných zdrojov financovania inovačných riešení.

• Predstavitelia vedenia podnikov budú prezentovať praktické tipy na zvládanie situácií, ktoré súvisia s tvorbou inovačných riešení. Požiadavky kladené na ľudský potenciál v podniku, ktorý je základným prvkom riadenia inovačných riešení sú strategickým predpokladom úspešného vybudovania inovačného podniku, kde sú za rozhodujúcu kľúčovú výhodu považované inovačné procesy.

slcp
Srdečne vás pozývame na konferenciu **INOVÁCIE**, ktorá sa uskutoční 9. júna 2011.
Viac informácií na **www.slcp.sk.**
Poslaním konferencie je inšpirovať lídrov, dávať odpovede na otázky, čo robiť teraz a v budúcnosti, aby podnik mal kvalitný, bezpečný a dlhý život.

Poznatková základňa ergonómie

Ing. Martina SMUTNÁ, Katedra priemyselného inžinierstva, SjF, ŽU v Žiline

Rozvoj automobilového priemyslu na Slovensku nám okrem iného priniesol sofistikované technológie, ktoré nech sú akokoľvek dokonalé, stále ostáva jedným z nosných prvkov charakterizujúcich automobilovú výrobu, človek. V automobilovom priemysle sú špecifické pracovné podmienky, vzhľadom na ktoré je nutné venovať veľkú pozornosť prevencii chorôb z fyzického preťaženia a rizikovým faktorom vzniku kumulatívnych traumatických ťažkostí, u nás tiež známych ako choroby z dlhodobého nadmerného jednostranného zaťaženia. Cieľom ergonomického riešenia je vytvoriť optimálne podmienky práce s pozitívnym vplyvom na zdravie zamestnancov a zabezpečiť ekonomickú efektívnosť.

Čo je ergonómia a na čo nesmieme zabúdať?

Oficiálna definícia ergonómie (v zmysle IEA v San Diegu, 2000) hovorí, že ergonómia je vedeckou disciplínou, ktorá sa zameriava na pochopenie interakcií medzí ľuďmi a ostatnými časťami systému a tiež profesiou, ktorá používa teórie, princípy a metódy zamerané na navrhovanie optimalizácie ľudskej pohody (zdravia i prospievania) a výkonu celého systému.

V modernej ergonómii sa na úrovni doterajších poznatkov a technických možností modernej vedy uplatňuje pôvodný prirodzený postup, a to praktické overovanie riešenia od dopadov na zdravie zamestnancov až po ekonomické prínosy. [5]

V súvislosti s ergonómiou a priemyselnými ergonomickými riešeniami, prípadne s ergonomickým projektovaním pracovísk čoraz viac opakujeme pojmy ako sú napríklad nesprávne polohy tela operátora, nesprávne pohyby, prípadne opakovanosť pohybov tela operátora, či detailnejšie – jeho segmentov (funkčných prvkov tela). Ak si však nevieme predstaviť aké dopady na zdravie majú spomínané skutočnosti, nemôžeme tvrdiť, že efektívne posudzujeme ergonomické aspekty. Jedna stránka je skutočnosť, že poznáme metódy a nástroje priemyselnej ergonómie a vieme akými tabuľkami, pracovnými hárkami, či funkciami v softvérovom prostredí ich realizovať a druhá je, či vieme, čo znamenajú dané výsledky týchto analýz a metód. Vieme, ktoré partie ľudského tela sú najnáchylnejšie k opotrebeniu? Prečo vlastne robíme v automobilovom priemysle takmer pri každom ergonomickom posudzovaní analýzu RULA? Prečo sa tak často robí analýza NIOSH a čo znamená jej výstup? Aké sú najčastejšie choroby z povolania a prečo? Aké sú najčastejšie pracovné úrazy a prečo? V dôsledku akých chýb k nim dochádza? Čo sa stane operátorovi, ktorému vytvoríme nevhodné pracovné prostredie a zadáme mu vykonávať pracovné operácie, v ktorých bude pracovať s nadmernou záťažou, prípadne vykonávať cyklické pohyby? Ako strojár to vedieť nemusíme, ale ako priemyselný inžinier a ergonóm áno!

Je samozrejmé, že nemôžeme ideálne prispôsobiť človeku jeho prácu a upraviť všetky faktory, ale práca musí byť človeku prispôsobená v maximálne možnej miere. V každom prípade sa však pri takomto riešení zameriavame predovšetkým na človeka. Preto musíme mať reálne a pravdivé vedomosti o tom, aký zdravotný dopad na operátora majú neergonomické pracovné podmienky, ktoré sa v automotive industry stále vo veľkom počte vyskytujú.

Mám softvér, som ergonóm!

V dnešnej dobe rastie počet odborníkov, ktorí tvrdia, že sa venujú ergonómii, ale v skutočnosti sú iba používatelia softvérov, ktoré disponujú funkciami umožňujúcimi ergonomické analýzy. Je to však veľká chyba, pretože vyhodnotenie ergonomických aspektov pomocou „niekoľkých klikov" na počítači človekom, ktorý nielenže nerozumie ergonómii, ale nevie nič napríklad o anatómii ľudského tela, ktorého

polohy, alebo záťaž v podstate posudzuje, je neefektívne. Ani ten najdokonalejší softvér nie je možné aplikovať bez detailnejších poznatkov z oblasti ergonómie. Ak si napríklad niektorý automotive výrobca zakúpi akýkoľvek softvérový balík s ergonomickým modulom, nie je to postačujúce. V súčasnosti si priemyselné podniky zväčša zaplatia služby externej firmy, ktorá vykonáva „ergonomické posudzovanie a riešenia". Vieme si však predstaviť, aké dopady to môže mať na zdravie operátora a celkovú prosperitu samotnej automobilky, ak títo externí „odborníci" navrhnú zlé riešenia na základe „kvalitných" softvérových výstupov, ak sami nechápu podstatu ergonómie, vzhľadom na neúplnú poznatkovú základňu tejto vednej disciplíny. Ak chceme dôležité informácie využívať a posunúť ďalej, mali by sme ich aj overiť a uistiť sa, že im rozumieme správne. Ergonómiu predsa neaplikuje strojár, stavbár, lekár, či psychológ, ale ergonóm!

Jeden zo štandardov ergonómie!

Vysvetlime si na príklade zo súčasnej praxe priemyselnej ergonómie, prečo je nutné, aby ergonóm ovládal poznatkovú základňu ergonómie aspoň v základoch vedných disciplín, ktoré ju tvoria (obr. 1), napríklad v súvislosti s posudzovaním záťažových stavov pri hodnotení práce s bremenom.

V automotive industry je veľmi známy a využívaný index NIOSH. Je to multiplikatívny model, ktorý bol vytvorený na základe ergonomického a medicínskeho výskumu.

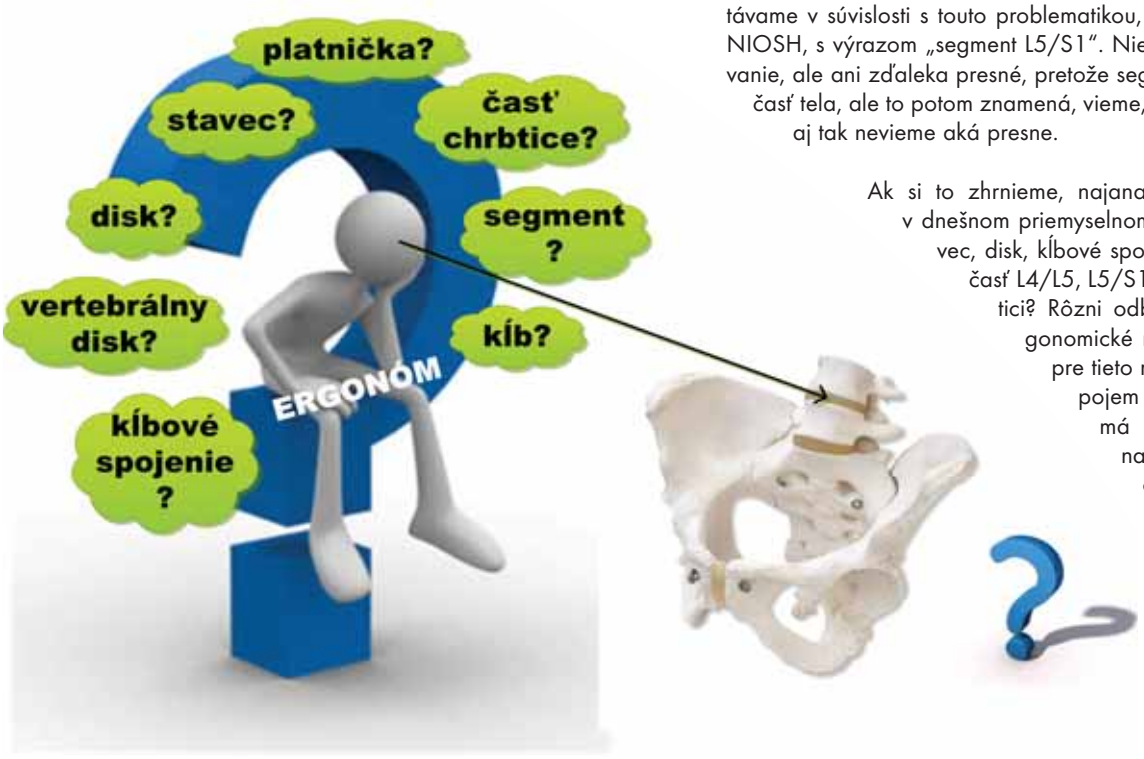
Metodika NIOSH hovorí o váhovom indexe NIOSH. Ide o európsky štandard pre hodnotenie a stanovenie váhového limitu pri manipulácii s predmetmi ťažšími ako 5 kg počas maximálnej doby 8 hodín. Pri posudzovaní optimálneho váhového limitu pri manipulácii s bremenom je dnes využívaný vo viacerých priemyselných podnikoch na Slovensku. Index NIOSH vychádza z biomechanických, fyziologických a psychofyzikálnych kritérií. Biomechanické kritériá vychádzajú z limitov rešpektujúcich záťaž muskuloskeletálneho systému. Hovoríme tu o predpoklade, že počas zdvíhania bremena operátorom, sú najväčšie silové momenty sústredené v oblasti trupu operátora na segmente L5/S1 a tento segment je teda najviac ohrozený. Podľa metodiky NIOSH je prípustná hodnota sily na tento segment 3 400 N pri dlhodobom zaťažení a pri jednorazovom zaťažení nesmie prekročiť hodnotu 6 300 N. Preto hovoríme, že spomínaná časť chrbtice L5/S1 je najslabším článkom ľudského tela. [1] Aj takýmto popisom sa dnes vysvetľuje daná metóda pred jej využitím v automotive industry.

V článku autorka prostredníctvom problému, identifikovaného na základe vlastných skúseností, zdôrazňuje skutočnosť, že zabúdame na biologicko-medicínske vedy, ktoré tiež patria do poznatkovej základne ergonómie, ktorá by mala byť aj poznatkovou základňou ergonóma! Je to ale tak?

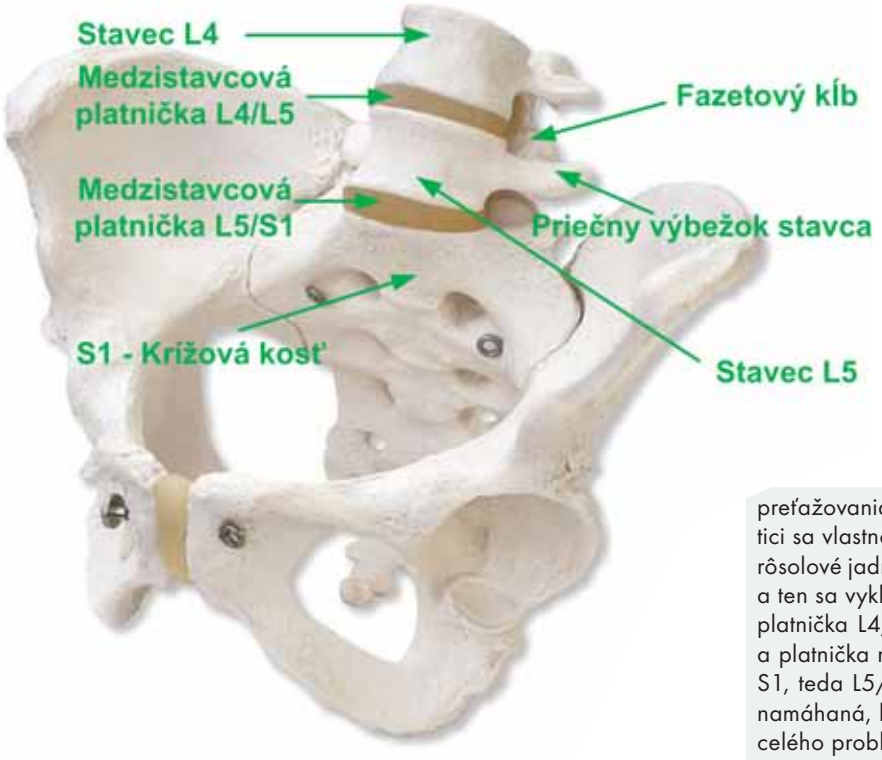
Vieme čo analyzujeme?

Pri softvérovom programe 3D SSPP (3D Static Strength Prediction Program – Ochranný program pri statickej záťaži, pozri článok autorka, ai magazine č. 4/2010), ktorý slúži na analýzu pohybov operátora v 3D priestore, sa uvádza, že softvér okrem iného umožňuje analyzovanie kompresie stavca L5/S1, keďže ide o najslabší článok v ľudskej chrbtici. Ďalší tvorcovia softvéru (Technomatix Jack) tvrdia v manuáli o analýze NIOSH, že ide o disk L4/L5, ktorý je najproblematickejší. A že vďaka možnosti analýzy NIOSH v danom softvéri môžeme zistiť maximálnu prípustnú záťaž na vertebrálny disk L4/L5. [6] To by sa už trochu približovalo k pravde, keďže vertebrálny znamená stavcový. Priznajme si, že veľa ľudí používa cudzie slová, ktorým sami nerozumejú. Väčšina týchto a podobných údajov je čerpaná zo staršej literatúry osemdesiatych a deväťdesiatych rokov, a žiaľ prepisovaním a prekladaním poznatkov a tvrdení sa posúvajú ďalej, do novších publikácii aj chyby.

V odbornej literatúre sa používa aj výraz „kĺbové spojenie L5/S1", to by ale znamenalo, že L5 a S1 sú označenia kĺbov. Vieme však, že hovoríme o chrbtici, ktorá je zo stavcov. Laik by sa opýtal: „Sú teda stavce kĺby?" Tým, že pre jednu veľmi dôležitú časť ľudského tela sa používajú rôzne odborné výrazy, vzniká problém, a to, že väčšina z nás v podstate vôbec netuší, čo to vlastne L5/S1 je, a či je to naozaj ten najslabší článok v chrbtici. V novšej literatúre o ergonómii sa stretávame v súvislosti s touto problematikou, pri vysvetľovaní metodiky NIOSH, s výrazom „segment L5/S1". Nie je to nesprávne pomenovanie, ale ani zďaleka presné, pretože segment je pomenovanie pre časť tela, ale to potom znamená, vieme, že L5/S1 je časť tela, ale aj tak nevieme aká presne.



Ak si to zhrnieme, najanalyzovanejšou časťou tela v dnešnom priemyselnom podniku je segment, stavec, disk, kĺbové spojenie? (pozri obr. 2) Je to časť L4/L5, L5/S1? Je to vlastne ešte v chrbtici? Rôzni odborníci, ktorí ponúkajú ergonomické riešenia alebo prostriedky pre tieto riešenia majú len pre tento pojem odlišné pomenovanie. Ak má priemyselný inžinier, manažér, či majiteľ podniku pocit, že ergonóm, ktorého služby si objednal, je neistý, zverí mu s istotou zdravie svojich zamestnancov? Uvedomujeme si, že nie je také ťažké kúpiť napríklad softvér s ergonomickými modulmi, prečítať si chybné a neúplné popisy jednot-



Ak sme strojári a chceme byť kvalitní ergonómovia, musíme ovládať poznatkovú základňu ergonómie reálne a nie iba vymenovať, ktoré vedy do nej patria. Ak chce strojár riešiť strojársky problém, využije poznatky zo strojárstva. Ale iba tieto poznatky strojárovi ergonómovi stačiť nebudú. Ak chceme byť ergonómovia, prezrime si preto ešte raz schému poznatkovej základne ergonómie, aby sme pochopili, čomu všetkému musíme aspoň v základnej rovine rozumieť.

livých analýz v „help-e" a ako „čerstvý odborník" v danej oblasti, bez poznatkovej základne ergonómie, ponúkať pre automobilový priemysel „kvalitné ergonomické riešenia"?

Pojmy a ich správne vysvetlenie sú nutnosťou!

Poznáme teda najslabší článok v ľudskej chrbtici, ktorý je dôvodom, prečo vlastne hodnotíme záťaž v automotive industry analýzou NIOSH? Ak sa ako ergonóm zaoberám fyzickou záťažou a analyzujem záťaž vplyvom opakovania pohybov, či vplyvom manipulácie s bremenami a hovorím o nadmernej záťaži chrbtice, mal by som poznať jej anatomický profil a štruktúru. To sa, samozrejme, rovnako týka aj ostatných častí ľudského tela. Ak sa pozrieme na anatomický profil našej chrbtice, tak chrbtica sa delí na krčnú chrbticu, hrudnú a driekovú chrbticu a celý tento stĺpec chrbtice je zakončený krížovou kosťou. Drieková chrbtica tvorí dôležitú os ľudského tela. Má výbornú pohyblivosť do všetkých smerov. Má spravidla 5 driekových stavcov, ktoré označujeme od hora L1, L2, L3, L4 a L5. Všetky tieto stavce tvoria vežu postavenú na podstavci a týmto podstavcom je krížová kosť, ktorú medicína označuje S1. Spojenie stavcov zabezpečujú drobné kĺbiky. Z tohto poznania možno vzišlo nesprávne tvrdenie o kĺboch L5/S1. [2] Musíme si však uvedomiť, že spomínané fazetové kĺby (drobné kĺbiky) nie sú platničky. [3]

V popisovanej problematike najdôležitejšie sú medzistavcové platničky, ktoré tvoria dôležité doplnky anatomickej výbavy človeka. Majú diskovitý tvar. Môžeme povedať, že je to tlmič nárazov a extrémnych pohybov. Podľa umiestnenia je platnička označená ako platnička L1/L2, teda platnička spájajúca stavec L1 a stavec L2, ďalej platnička L2/L3 až po L5/S1. Hlavnou príčinou bolestí chrbta sú práve platničky. Sami si neuvedomujeme, že celá hmotnosť nášho tela sa drží na malej ploche jednotlivých stavcov, drobných spomínaných fazetových kĺbikov a platničiek. [2] V dôsledku namáhania, preťažovania a opakovaných rotačných pohybov v driekovej chrbtici sa vlastnosti platničky menia a jej jadro stráca pružnosť. Pružné rôsolové jadro je pod nadmerným tlakom, vytláča väzivový prstenec a ten sa vyklenuje do vonkajšieho priestoru. Najčastejšie trpí práve platnička L4/L5, teda platnička medzi 4. a 5. driekovým stavcom a platnička medzi piatym driekovým stavcom L5 a krížovou kosťou S1, teda L5/S1. V týchto segmentoch je drieková chrbtica najviac namáhaná, lebo tu je rozsah pohybov najväčší. Tu je teda riešenie celého problému. Ide o dva najslabšie články, ide o medzistavcové platničky a konkrétne prvá je medzi dvomi stavcami L4 a L5 a druhá je medzi stavcom L5 a krížovou kosťou S1. (obr. 3) S takouto základnou skutočnosťou by ergonóm nemal mať problém!

Ako téma súvisí s dnešnou situáciou v priemysle?

Pri kompletizácii informácií ohľadom rôznych metód a analýz ergonómie, výskume v oblasti softvérovej podpory ergonómie, pri samotnom výučbovom procese a pri riešení projektov v praxi bol identifikovaný vážny problém. Vieme čo je ergonómia, že vďaka ergonomickým riešeniam zvýšime produktivitu práce, a že uľahčíme prácu človeku samotnému, a tým chránime jeho zdravie. Ale dostávame sa do situácie, keď ovládame ergonomickú analýzu, aplikujeme ju v priemyselnej praxi. Ďalej získame výstupy z danej analýzy, navrhneme opatrenia a výstupné hodnoty sú nižšie, z čoho podľa metodiky analýzy vyplýva, že sme uspeli, a teda môžeme byť so svojou prácou spokojní. A čo ak vlastne ani nevieme, ktorú časť ľudského tela sme hodnotili? Ak sme znížili záťaž, tak kde? Nepresunuli sme ju na inú časť tela, ktorá môže byť naším navrhovaným riešením zaťažená? Ktorú končatinu, či orgán človeka sme zachránili pred opotrebovaním, či úrazom? Čo ak sa nás operátor, ktorého záťaž pri práci sme uľahčili, spýta, ako sme mu pomohli? Povieme mu: „Máte teraz menšiu záťaž na segment L5/S1." On tomu rozumieť nebude, no budeme tomu rozumieť my sami? Všetky ergonomické analýzy boli vo svojej podstate vytvárané s cieľom chrániť určitú časť ľudského tela, jeho opotrebovania, či zranenia. Viacerí v dnešnej dobe vidia v týchto analýzach iba spôsob ako vyčísliť, že sme niečo upravili, a v konečnom dôsledku zvýšili produktivitu a ušetrili peniaze. Nemôžeme byť odborníci na všetko, ale nemôžeme odmietať to čomu nerozumieme. Mali by sme sa to snažiť pochopiť.

Príspevok bol spracovaný v rámci spolupráce medzi Katedrou priemyselného inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity a Slovenskou ergonomickou spoločnosťou.

Literatúra: *[1] SLAMKOVÁ, E. – DULINA, Ľ. – TABAKOVÁ, M. 2010. Ergonómia v priemysle. Žilina: Vydavateľstvo GEORG, 2010. 262 s. ISBN 978-80-89401-09-3; [2] KLENKOVÁ, M. – KAZIMÍR, J. 2010. Bolesti v krížoch a Pilates Medical. Bratislava: Slovart, 2010. 159 s. ISBN 978-80-556-0185-4; [3] DAVIES, K. – CAMPBELL, A. 2008. Príručka chrbát, kĺby a všetko čo vás bolí. Bratislava: Svojtka&Co., s. r. o., 2008. 208 s. ISBN 978-80-8107-017-4; [4] RIGUTTI, A. 2006. Ilustrovaný atlas ANATOMIE. Praha: Nakladatelství SUN, s. r. o., 2006. 159 s. ISBN 978-80-7371-142-9; [5] HATIAR, K. 2009. Moderná ergonómia. In Produktivita a inovácie. ISSN 1335-5961, 2009, roč. 9, č. 6, s.22-24.; [6] JACK TASK ANALYSIS TOOLKIT TRAINING MANUAL, V6.0, 2008 Siemens Product Lifecycle Management Software, (s. 10-23)*

Emisie z leteckej dopravy sú hodné našej pozornosti?

Melichar KOPAS, Alena PAULIKOVÁ, Technická univerzita v Košiciach

Letecké prúdové motory sú pohonnou jednotkou väčšiny dopravných a vojenských lietadiel. Intenzívne sa začali používať v 50-tych rokoch minulého storočia, pričom ich technický vývoj a prvé úspešné aplikácie siahajú až do obdobia II. svetovej vojny.

V stručnosti pripomeňme princíp činnosti prúdového motora: kompresor (najčastejšie mnohostupňový axiálny) nasáva a stláča vzduch, ktorý s vysokým tlakom a teplotou vstupuje do spaľovacej komory, kde sa zmiešava s palivom. Takto vytvorená zmes, zapálená na začiatku počas štartu motora, horí kontinuálne počas celého ďalšieho chodu. Horúce plyny, vznikajúce spaľovaním zmesi, prúdia do turbíny (viacstupňovej axiálnej). Turbína je spojená s kompresorom spoločným hriadeľom a poháňa ho vďaka časti odovzdávanej energie plynov, ktoré následne vystupujú z motora s veľkou kinetickou energiou cez výtokovú dýzu a vytvárajú ťah motora na princípe akcie-reakcie. Ako prvé boli konštruované a v lietadlách inštalované jednoprúdové motory (obr. 1), následne motory dvojprúdové s nízkym obtokovým pomerom (obr. 2) a ich ďalší vývoj smeroval k zvyšovaniu obtokového pomeru (obr. 3).

Obr. 1 Opláštenie jednoprúdového motora, [3]

Obr. 3 Motor s veľkým obtokovým pomerom, [5]

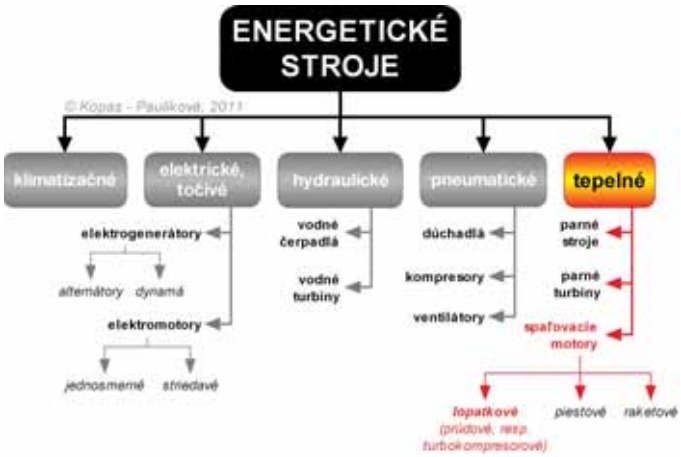
Obr. 2 Dvojprúdový motor s malým obtokovým pomerom, [4]

Obr. 4 Vonkajší pohľad na turbovrtuľový motor, [6]

V jednoprúdovom motore preteká cez celý vnútorný prierez motora jeden kompaktný prúd plynného média, a preto charakteristickým vonkajším rysom takéhoto motora je „štíhly" valcovitý tvar jeho opláštenia (obr. 1). V dvojprúdových motoroch sa prúd stlačeného vzduchu za kompresorom vetví na vonkajší (studený) prúd, ktorý vystupuje z motora bez zmiešavania s palivom (teda bez horenia) a na vnútorný (horúci) prúd pretekajúci cez spaľovaciu komoru a turbínu. Podľa pomeru prietokov oboch prúdov sa rozlišujú dvojprúdové motory s malým (obr. 2) a s veľkým (obr. 3) obtokovým pomerom. Dnešné dopravné lietadlá sú vybavené motormi s vysokým obtokovým pomerom, čo je typické najmä pre veľkokapacitné lietadlá. Z hľadiska konštrukcie a prevádzky sú osobitnou kategóriou prúdových motorov turbovrtuľové motory (obr. 4), určené pre samostatnú, rozsiahlu skupinu lietadiel s vrtuľovým pohonom a tiež motory turbohriadeľové, poháňajúce rotory vrtuľníkov.

Prúdové motory sú tepelné stroje

Z hľadiska systemizácie sa letecké prúdové motory zaraďujú medzi tepelné stroje, ktoré tvoria veľkú, významnú podskupinu v rámci rozsiahlej kategórie tzv. energetických strojov (obr. 5). Energetické stroje sú definované ako stroje konajúce mechanickú prácu na základe premeny jedného druhu energie na iný druh.



Obr. 5 Rozdelenie energetických strojov so zvýraznenou pozíciou lopatkových (prúdových, resp. turbokompresorových) motorov

Plynné emisie prúdových motorov

Obr. 6 Rozvrstvenie atmosférických vrstiev Zeme s vyznačenou polohou vysokých letových hladín

Problematika emisií prúdových motorov je z hľadiska teoreticko-principiálneho a konštrukčno-prevádzkového úzko previazaná s otázkami redukcie spotreby paliva a so znižovaním hlučnosti turbokompresorových motorov. Hluk motora sa vyznačuje tým, že je vnímaný človekom bezprostredne a v okolí letiska aj intenzívnejšie. Pre emisie je charakteristické, že sa výraznejšie prejavujú až po určitom kumulačnom období, ale s reálnym fyzickým dosahom siahajúcim až do horných vrstiev atmosféry (vzhľadom na používané vysoké letové hladiny), čím môžu negatívne ovplyvňovať jej stav a deje v nej prebiehajúce (obr. 6). Dostup dopravných prúdových lietadiel a teda aj štandardné letové hladiny siahajú takmer až do výšky 13 000 m. Na stredných a dlhých tratiach dopravné lietadlá zvyčajne používajú letové hladiny v rozsahu 10 000 až 12 000 m.

Je dôležité objektívne konštatovať, že podiel leteckej dopravy na celosvetovej spotrebe ropných palív má nízku hodnotu, približne iba 5 %. Energetická náročnosť súčasných veľkokapacitných dopravných lietadiel je nižšia než v individuálnej automobilovej doprave alebo je s ňou identicky porovnateľná, tab. 1.

Tab. 1 Porovnanie energetickej náročnosti osobnej dopravy, [2]

Druh osobnej dopravy	Merná spotreba energie [kJ/os·km]
automobilová	2 500
letecká	**2 100**
železničná	1 300
autobusová	700

Túto skutočnosť môže demonštrovať aj jednoduchý prepočet spotreby paliva na jedno sedadlo a na 100 km preletenej vzdialenosti v bežne používaných typoch lietadiel. Napr. novšie verzie populárneho dopravného Boeingu B-737 (obr. 7) využívajú 1 liter paliva na prepravu približne 25 cestujúcich na 1 km, čo zodpovedá spotrebe 4 l na osobu na 100 km. Ide o spotrebu analogickú ako pri osobnom automobile.

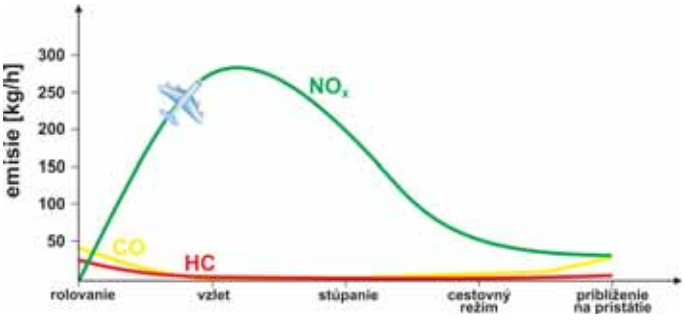
Obr. 7
Novšia verzia typu B-737, [7]

Obr. 8
Staršia verzia typu B-737, [8]

Podobne, ako v oblasti automobilizmu, aj v letectve je stále aktuálnym problémom tvorba emisií vznikajúcich pri spaľovaní uhľovodíkových palív (ropných produktov), ale s tým rozdielom, že pri automobiloch sa otázka emisií týka spaľovania benzínu, resp. nafty, pričom palivom leteckých prúdových motorov je letecký petrolej, známy aj pod názvom kerozín.

Na obr. 7 je zreteľne vidieť, že motory tohto typu majú odstupňovaný externý priemer, t. j. ich vonkajší plášť má väčší priemer v porovnaní s vnútorným opláštením, čiže sú to dvojprúdové motory s veľkým obtokovým pomerom. Obr. 8 prezentuje ten istý typ lietadla, ale s motormi s malým obtokovým pomerom, ktoré majú iba jeden celistvý a „štíhly" plášť.

Najzávažnejšie škodliviny, prítomné vo výfukových plynoch leteckých prúdových motorov, sú oxidy dusíka (NO_x), uhľovodíky (HC), oxid uhoľnatý (CO) a oxid siričitý (SO_2). Environmentálne dopady uvedených škodlivín sú všeobecne známe a dostatočne analyzované. Ich výskyt vo výfukových plynoch prúdového motora závisí od aktuálneho režimu jeho práce (obr. 9).

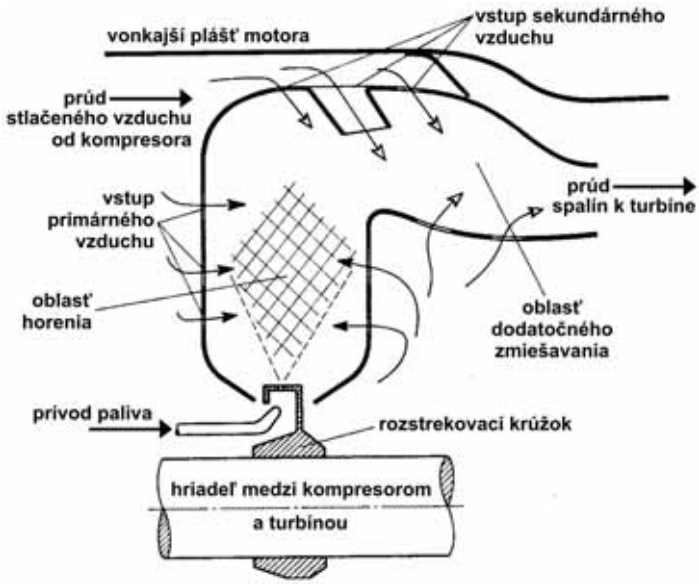


Obr. 9 Produkcia škodlivín v závislosti na pracovnom režime motora, [2]

NO_x vzniká predovšetkým pri vyššom ťahu motora, napr. vo fáze vzletu a stúpania, pričom počas vzletu (pri ťahu motora cca 100 %) je jeho produkcia výrazne vyššia než počas stúpania (ťah motora je cca 85 %).
Nespálené uhľovodíky (HC) a tiež CO sú produktom nízkeho ťahu, resp. nedokonalého spaľovania, zvlášť pri pozemnom voľnobehu a počas rolovania.
Vznik SO_2 závisí od obsahu síry v palive. Čím je palivo kvalitnejšie, tým menej síry obsahuje.

Tvorba emisií závisí od procesu horenia v spaľovacej komore (obr. 10), do ktorej prúdi vzduch, stlačený kompresorom, s vysokou rýchlosťou (150 až 200 m/s), pričom množstvo tohto vzduchu je väčšie akoby bolo potrebné pre optimálne spaľovanie dodávaného paliva. Preto sa vstupujúci prúd vzduchu vo vnútri spaľovacej komory rozdeľuje na primárny a sekundárny tak, aby sa v samotnom jadre spaľovacej komory, v tzv. plamenci, dosiahli vhodné zmiešavacie parametre pre správny priebeh horenia. Ak nedôjde k dokonalému rozprášeniu paliva, dostávajú sa neodparené kvapôčky paliva na vnútornú stenu plamenca, kde v dôsledku kontaktu s horúcim podkladom nedokonale horia, čím vzniká dym ako viditeľný prejav výfukových plynov. Dymivosť prúdového motora je často sprievodným znakom lietadiel staršej generácie, ktoré za sebou zanechávajú zreteľné, „efektné" dymové stopy.

Intenzívne zdokonaľovanie leteckých prúdových motorov počas ich vývoja sa pozitívne prejavilo aj na znižovaní nimi produkovaných emisií. Na obr. 11 je zobrazený výrazný trend poklesu produkcie týchto škodlivín v uplynulých desaťročiach.



Obr. 10 Zmiešavanie paliva so vzduchom v spaľovacej komore, [1]

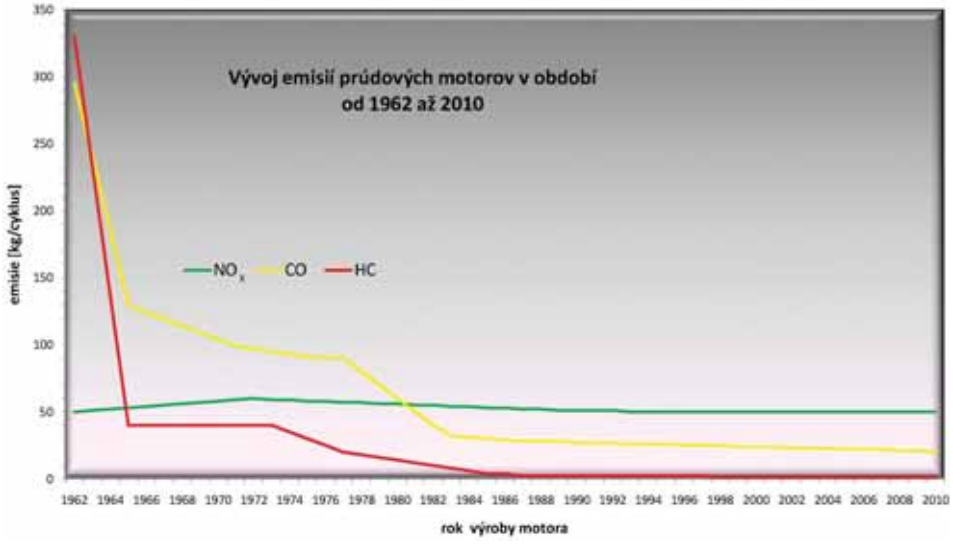
Možnosti znižovania plynných emisií prúdových motorov

Je všeobecne známe, že v oblasti automobilových piestových spaľovacích motorov sú používané rôzne účinné metódy redukcie škodlivých zložiek vo výfukových plynoch. Predovšetkým sú to katalyzátory, filtre pevných častíc, recirkulácia výfukových plynov a zneškodňujúce aditíva.

Letecké prúdové motory vyžadujú iný prístup k tejto problematike, ktorý je možné rozdeliť do troch okruhov opatrení, [2]:

- technické
- prevádzkové
- vývojové.

Technické opatrenia sa týkajú predovšetkým zabezpečovania vysokej kvality leteckého paliva (leteckého petroleja) a tiež používania najkvalitnejších materiálov a komponentov pri výrobe leteckých motorov.



Obr. 11 Pokles množstva emisií v priebehu vývoja motorov, [2]

Letectvo je tou oblasťou vysoko kreatívnej odbornej činnosti človeka, ktorá zaznamenala neuveriteľne dynamický rozvoj v priebehu relatívne krátkeho časového obdobia. Moderné lietadlá sú predstaviteľmi integrácie špičkových technických riešení do jedného komplexného funkčného celku. V ich konštrukcii sa odráža bohatstvo súčasného technického poznania, ktoré je sústredené z takmer všetkých oblastí techniky, [9].

Diskutovanou je možnosť náhrady „klasického" paliva rôznymi druhmi alternatívnych palív. Sú totiž už dobre známe nielen ich pozitíva, ale aj výrazné negatíva.

Prevádzkové opatrenia sa sústreďujú na optimalizáciu predpísaných prevádzkových postupov, ktoré pre každý typ lietadla určujú povolené medzné režimy pri vzlete a priblížení na pristátie.

Rovnako je dôležité stanoviť prevádzkový program pre činnosť letiska tak, aby sa dosiahla kontinuita pohybov lietadiel po letiskovej ploche vo fáze ich rolovania na štart, resp. po pristáti, s cieľom eliminovať dobu chodov motorov „na zemi" tým, že sa zredukujú vyčkávania lietadiel s „bežiacimi" motormi, ako aj dlhé úseky rolovania.

Moderné dopravné lietadlá sú vybavené palubnými počítačmi, ktoré na základe sady vstupných dát stanovia potrebné množstvo paliva pre celý let a navrhnú optimálny vzletový režim motorov, čím sa dosahuje ekonomický a ekologický prínos vo vzájomnej súčinnosti.

Vývojové opatrenia sú „v rukách", resp. v technickom ume konštruktérov motorov. Každý komponent motora (kompresor, spaľovacia komora, turbína a pod.) vplýva na jeho celkový chod a teda aj na tvorbu emisií.

Dnešné dvojprúdové motory s veľkým obtokovým pomerom dosahujú veľmi priaznivé hodnoty mernej spotreby paliva, celkovej účinnosti, kvality procesu spaľovania a teda aj emisných ukazovateľov. Redukcia emisií v leteckej doprave je jednoznačne spojená s ďalším zdokonaľovaním motorov tohto typu, aj keď už asi v nasledujúcom období nebude dosahovaný taký výrazný pokles emisií, ako v období predošlom (obr. 11), vzhľadom na špičkové parametre leteckých prúdových motorov dosahované v súčasnosti.

Trendy znižovania emisií sú závislé od sofistikovaného dizajnu motorov

Trend dynamického napredovania je charakteristický pre každú súčasť letectva a teda aj pre letecké prúdové motory, ktoré sú „srdcom" lietadla. Riešenie environmentálnych aspektov leteckých pohonných jednotiek je neoddeliteľnou súčasťou ich obdivuhodného vývoja.

Literatúra: *[1] Leličovský, J., Šoch, P.: Letadlové proudové motory, Letectví a kosmonautika, č. 20/1975, s. 31/871; [2] Kerner, L.: Emise v letecké dopravě, Letectví a kosmonautika, č. 1,2,3,4/1997; [3] www.ireference.ca; [4] www.forum.pakistanidefence.com; [5] www.pw.utc.com; [6] www.freeimageslive.co.uk; [7] www.commons.wikimedia.org; [8] www.flickr.com; [9] Daneshjo, N.: Od myšlienky ku skutočnosti priemyselného dizajnu. In: Acta Mechanica Slovaca, Roč. 13, č. 2-A (2009), s. 41-46; ISSN 1335-2393.*

STROJNÍCKA FAKULTA ŽILINSKEJ UNIVERZITY

jedna z najlepších

Doc., Ing. Martin KRAJČOVIČ, prodekan pre pedagogickú činnosť SjF ŽU

Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity v Žiline vychováva vysokoškolsky vzdelaných odborníkov, ktorí sú schopní riešiť zložité technické problémy, a to s uvažovaním všetkých hľadísk: spoločenských, etických, ekonomických, ekologických, aj kultúrno-historických v oblasti konštrukcie dopravných prostriedkov, mobilných pracovných strojov, zdvíhacích, manipulačných a energetických zariadení, v oblasti prevádzky a údržby dopravných prostriedkov, techniky prostredia, v oblasti konštrukčných materiálov a technológií výroby, výrobných strojov a manipulačných zariadení, v oblasti prevádzky a riadenia priemyselného podniku, prístrojovej, automatizačnej a regulačnej techniky a automatizovaných výrobných systémov.

Na Strojníckej fakulte ŽU v Žiline študuje v súčasnosti viac ako 1 400 študentov vo všetkých troch stupňoch vysokoškolského štúdia.

1. stupeň vysokoškolského štúdia	*2. stupeň vysokoškolského štúdia*	*3. stupeň vysokoškolského štúdia*
BAKALÁRSKE ŠTÚDIUM	***INŽINIERSKE ŠTÚDIUM***	***DOKTORANDSKÉ ŠTÚDIUM***
▪ Dopravné stroje a zariadenia ▪ Vozidlá a motory ▪ Technika prostredia ▪ Strojárske technológie ▪ Priemyselné inžinierstvo	▪ Aplikovaná mechanika ▪ Údržba dopravných prostriedkov ▪ Konštrukcia strojov a zariadení ▪ Koľajové vozidlá ▪ Spaľovacie motory, letecké motory ▪ Technika prostredia ▪ Materiálové inžinierstvo ▪ Strojárske technológie ▪ Automatizované výrobné systémy ▪ Priemyselné inžinierstvo	▪ Aplikovaná mechanika ▪ Automatizované výrobné systémy ▪ Časti a mechanizmy strojov ▪ Energetické stroje a zariadenia ▪ Koľajové vozidlá ▪ Materiály ▪ Medzné stavy materiálov ▪ Priemyselné inžinierstvo ▪ Strojárske technológie a materiály

Dôležité termíny pre prijímacie konanie na Strojníckej fakulte ŽU:

Termín podania prihlášky (bakalárske aj inžinierske štúdium): **do 29. apríla 2011**

Termín prijímacieho konania – bakalárske štúdium: **16. júna 2011**

Termín prijímacieho konania – inžinierske štúdium: **30. júna 2011**

Možnosť podania elektronickej prihlášky na adrese: http://vzdelavanie.uniza.sk/prijimacky

Charakteristika a uplatnenie absolventov jednotlivých študijných programov bakalárskeho štúdia

Strojnícka fakulta ponúka absolventom stredných škôl štúdium v piatich akreditovaných študijných programoch 1. stupňa vysokoškolského štúdia (bakalárske štúdium).

Dopravné stroje a zariadenia

Absolventi získajú vedomosti z aplikovaných vedných disciplín zameraných hlavne na výpočty, konštrukciu, prevádzku a údržbu dopravných strojov a zariadení. Študent sa môže na základe povinne voliteľných predmetov profilovať na oblasť konštrukcie strojov a zariadení, oblasť dopravných strojov a manipulačných zariadení, oblasť obnovy strojov a zariadení, respektíve na aplikovanú mechaniku. Okrem toho rutinne zvládne prácu s modernými CAD systémami na podporu konštruovania a modelovania, ako aj so systémami pre výpočet, analýzu a simuláciu častí technických systémov a ich mechanizmov. Absolvent štúdia sa v praxi uplatní v oblasti navrhovania, projektovania, konštruovania a prevádzky technických systémov s hlavným zameraním na dopravné stroje a zariadenia.
Na bakalárske štúdium nadväzuje inžinierske štúdium v študijných programoch Konštrukcia strojov a zariadení, Údržba dopravných prostriedkov a Aplikovaná mechanika.

Vozidlá a motory

Absolvent študijného programu je schopný navrhovať a konštrukčne riešiť časti dopravných prostriedkov a ich subsystémov s využitím moderných počítačom podporovaných technológií. Je schopný uplatniť sa v prevádzke dopravných prostriedkov, najmä cestných vozidiel, koľajových vozidiel, spaľovacích motorov, hydraulických a pneumatických strojov a zariadení, pri ich diagnostike, údržbe a opravách.
Na bakalárske štúdium nadväzuje inžinierske štúdium v študijných programoch Koľajové vozidlá a Spaľovacie motory, letecké motory.

Technika prostredia

Študijný program zahrnuje oblasť projektovania a prevádzkovania vykurovacích, vetracích, klimatizačných a plynárenských sústav, hospodárneho využívania tepelnej energie v komunálnej a priemyselnej sfére, znižovania energetickej náročnosti, využívania alternatívnych zdrojov energie a pod.
Na bakalárske štúdium nadväzuje inžinierske štúdium v študijnom v programe Technika prostredia.

Strojárske technológie

Absolvent štúdia získa poznatky z najrozšírenejších technológií strojárskej výroby a jej riadenia, získa návyky a zručnosť v konštruk-

Strojnícka fakulta ŽU v Žiline je hodnotená ako jedna z najlepších fakúlt na Slovensku v oblasti vedy a výskumu, čo potvrdzuje hodnotenie slovenských vysokých škôl (www.arra.sk), kde sa fakulta v roku 2010 umiestnila na druhom mieste medzi technickými fakultami a na prvom mieste medzi strojníckymi fakultami na Slovensku.

čných a technologických činnostiach, pri použití moderných technologických prostriedkov. Má základné vedomosti z oblasti výroby, skúšania, technologického spracovania, výberu, aplikácie, exploatácie a degradácie vlastností konštrukčných materiálov. Absolventi sú schopní uplatniť sa predovšetkým v automobilovom priemysle, prevádzke strojárskych podnikov, v železničnej a mestskej hromadnej doprave, vo všetkých oblastiach strojárstva, pri aplikáciách mechatronických systémov v praxi, v oblasti skúšobníctva, kontroly kvality výrobkov a v ďalších organizáciách správneho, výrobného, prevádzkového alebo opravárenského charakteru.
Na bakalárske štúdium nadväzuje inžinierske štúdium v študijných v programoch Strojárske technológie, Materiálové inžinierstvo a Automatizované výrobné systémy.

Priemyselné inžinierstvo

Absolvent získa v priebehu štúdia základné znalosti hlavne z oblastí technických a prírodovedných disciplín, podnikového manažmentu, výrobných a informačných technológií, podnikovej logistiky, organizácie pomocných a obslužných prevádzok a ich ekonomických závislostí. Počas štúdia je orientovaný hlavne na organizáciu a riadenie procesov na úrovni základných výrobných jednotiek. Absolvent nájde svoje uplatnenie ako riadiaci a koordinačný pracovník predovšetkým v základných výrobných jednotkách a v útvaroch priemyselného inžinierstva, ďalej na vybraných útvaroch strednej úrovne riadenia priemyselných podnikov (výrobný manažér, pracovník technickej prípravy výroby, priemyselný inžinier, pracovník útvaru logistiky, pracovník útvaru riadenia kvality, pracovník útvaru údržby, a pod.).
Na bakalárske štúdium nadväzuje inžinierske štúdium v študijnom v programe Priemyselné inžinierstvo.

Študijné prostredie na Strojníckej fakulte

Strojnícka fakulta zabezpečuje študentom všetky služby potrebné pre bezproblémový priebeh štúdia. Poskytuje ubytovanie (Ubytovacie zariadenie Veľký Diel) pre študentov denného vysokoškolského štúdia všetkých troch stupňov, stravovacie služby (Vysokoškolská menza Veľký Diel), výpožičné, rešeršné a reprografické služby (Univerzitná knižnica), zabezpečuje rôzne školské aj mimoškolské športové a pohybové aktivity (Ústav telesnej výchovy). Samozrejmosťou je vyučovanie v moderných priestoroch, vybavených potrebnou didaktickou technikou.

Fakulta sa aktívne zapája do riešenia projektov medzinárodnej spolupráce, ako sú napr. projekty Erasmus, Leonardo, Ceepus, Marie Curie, 6. a 7. rámcový program EÚ. Tieto projekty umožňujú študentom všetkých stupňov vysokoškolského štúdia, absolvovať časť štúdia, alebo riešiť svoju diplomovú, príp. dizertačnú prácu, na zahraničnej univerzite. V rámci programu Erasmus má Strojnícka fakulta podpísaných 36 bilaterálnych zmlúv s univerzitami vo Fínsku, Španielsku, Portugalsku, Francúzsku, Turecku, Taliansku, Rumunsku, Bulharsku, Rakúsku, Nemecku, Poľsku a v Českej republike.

Fakulta má k dispozícii desiatky rekonštruovaných laboratórií, vybavených najmodernejšou prístrojovou a laboratórnou technikou a niekoľko špecializovaných počítačových učební, čo vytvára vhodné podmienky pre aktívne zapájanie sa študentov do vedecko-výskumnej činnosti, o čom svedčí aj fakt, že od školského roku 2008/2009 každoročne prideľuje fakulta vybraným študentom 1. a 2. stupňa vysokoškolského štúdia motivačné štipendium, ako pomocným vedeckým a pedagogickým silám, pôsobiacim na jednotlivých pracoviskách fakulty.

Strojnícka fakulta úzko spolupracuje s priemyselnými podnikmi v odvetví automobilového, strojárskeho, elektrotechnického, gumárenského priemyslu, ale aj v ďalších priemyselných odvetviach, ako sú napr. Volkswagen Bratislava, PSA Peugeot Citroën Trnava, KIA Motors Slovakia Žilina, INA Kysucké Nové Mesto, PSL Považská Bystrica, Continental Matador Púchov, Whirlpool Poprad, Sauer Danfoss Považská Bystrica, ŽOS Vrútky, a mnoho ďalších.

Ak sa chcete dozvedieť viac o možnostiach štúdia na Strojníckej fakulte, ako aj o pracoviskách fakulty a vedecko-výskumných aktivitách fakulty, navštívte našu internetovú stránku http://fstroj.uniza.sk/.

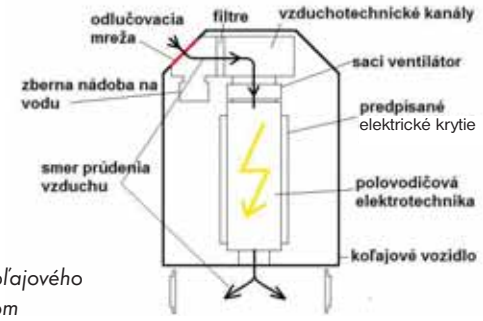
Zariadenia pre skúšanie odlučovacích mreží

Text a foto: **Naqib DANESHJO, Michal GILAK, Peter KORBA, Lucia IĽAŠČÍKOVÁ, Technická univerzita v Košiciach, I. časť**

Článok sa zaoberá navrhovaním metódy a skúšobného zariadenia pre skúšanie odlučovacích mreží. Odlučovacia mreža slúži na odlučovanie vody, hrubších nečistôt a čiastočne aj prachu a aerosólu zo vzduchotechnických nasávacích otvorov (klimatizácia budov, chladenie výkonovej elektrovýzbroje koľajových vozidiel, autobusy – nasávanie motorov a pod.). Principiálne sa podobné skúšky môžu vykonávať v leteckých, alebo automobilových aerodynamických tuneloch, kde sa ale nedá aplikovať environmentálny vplyv (dážď, sneh, prachové častice, vznik vodného aerosólu).

Pri sofistikovanom vývoji odlučovacích mreží sa obvykle používa letecký, resp. automobilový aerodynamický tunel situačne doplnený nasávacím ventilátorom mreže. Spolu imitujú aerodynamickú situáciu pri jazde vozidla, vetre a podobne. V týchto laboratórnych zariadeniach pri skúškach odlučovacích vlastností mreže je veľmi problematické aplikovať vodu a iné znečistenie napríklad popolom a podobne. V podmienkach štandardných laboratórií je to prakticky nemožné, respektíve neprimerane drahé vzhľadom na nutnosť aplikácie celého radu doplnkových ochranných zariadení brániacich znečisteniu, respektíve zvlhnutiu laboratória. Predmetom je štúdia možností vytvorenia stacionárneho resp. mobilného skúšobného zariadenia s čo najvernejšou fyzikálno-prevádzkovou situáciou odlučovacej mreže koľajového vozidla.

Odlučovacie mreže sa používajú hlavne v oblasti chladenia polovodičových výkonových prvkov elektrických trakčných koľajových vozidiel, ďalej v oblasti vykurovania, ventilácii výškových budov, klimatizácie, v úpravách rúd, prachu, recyklovania a pod. pri ochrane životného prostredia. Môžu byť použité na oddeľovanie prachu, kvapiek, a snehu.



Obr. 1 Náčrt koľajového vozidla s popisom

Ich výhodou sú:
- znížené požiadavky energie spôsobené minimálnou tlakovou stratou
- relatívne nízka hlučnosť
- nízke náklady na údržbu aj pri vysokom zaťažení – nevymieňa sa filtračná vložka
- nízka hmotnosť mreže, ktorá je vytvorená z hliníkových profilov
- tvarová a veľkostná variabilita
- odolnosť voči vibráciám
- mnohostranné využitie na rôznych miestach.

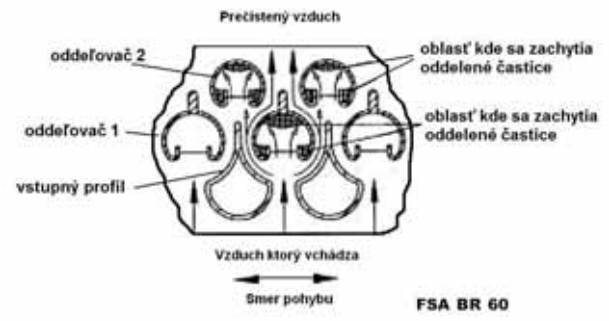
Pri skúške nie je dôležitá veľkosť ani typ a poloha mreže – to zadáva zákazník, pre ktorého sa skúška realizuje. Dôležitá je rýchlosť prúdenia vzduchu ofukovania a rýchlosť prúdenia cez mrežu, množstvo dopadnutej vody, snehu a nečistôt podľa typu skúšky.

Odlučovacie mreže sa používajú hlavne v oblasti chladenia polovodičových výkonových prvkov elektrických trakčných koľajových vozidiel, ďalej v oblasti vykurovania, ventilácie výškových budov, klimatizácie, v úpravách rúd, prachu, recyklovania a pod. Môžu byť použité na oddeľovanie prachu, kvapiek a snehu. Ich výhodou sú:
- znížené požiadavky energie spôsobené minimálnou tlakovou stratou
- relatívne nízka hlučnosť

- nízke náklady na údržbu aj pri vysokom zaťažení – nevymieňa sa filtračná vložka
- nízka hmotnosť mreže, ktorá je vytvorená z hliníkových profilov
- tvarová a veľkostná variabilita
- odolnosť voči vibráciám
- mnohostranné využitie na rôznych miestach.

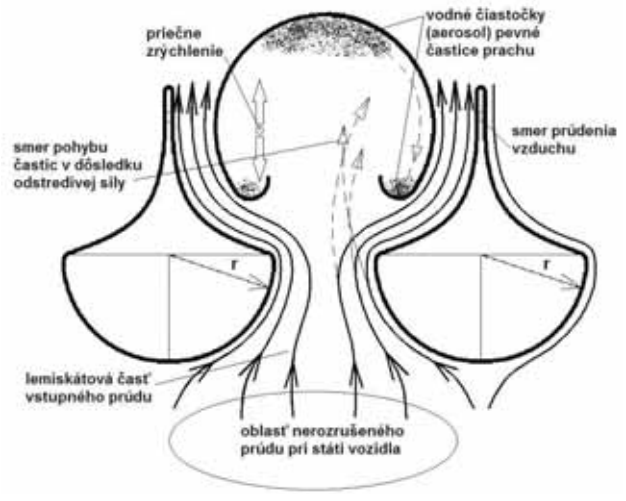
Princíp fungovania

Zaoblené vstupové profily umožňujú prívod vzduchu s minimálnymi stratami vo vstupnej lemiskáte. Vrstvy mreže vytvárajú labyrinty, ktoré menia smer prúdnic vzduchu s čiastočkami vody, resp. prachu. V dôsledku vzniknutej odstredivej sily a rozdielnej hmotnosti častíc a vzduchu dochádza k rozdielnym trajektóriám následného pohybu častíc a vzduchu. Čiastočky nečistôt smerujú do zberaných priestorov žalúzií, kde sa zachytávajú a vertikálne stekajú k spodnej hrane – platí pre šikmú a zvislú mrežu. Vodorovná mreža musí mať malý reálny sklon, aby voda vytekala do zberného miesta, resp. vývodu. Zberná časť je vybavená protibritom, aby sa zachytené nečistoty znovu nedostali do prúdu vzduchu v dôsledku priečnych zrýchlení vozidla. Jednotlivé prietočné profily vzduchu musia spĺňať podmienky rovnice kontinuity, aby boli straty čo najnižšie.



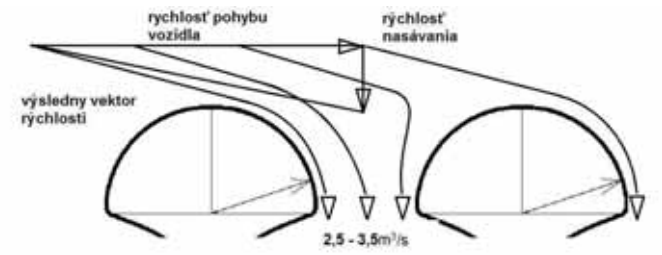
Obr. 2 Schématický prierez odlučovacej mreže FSA BR 60[3]

Na nasledujúcom obrázku je znázornený podrobnejší princíp odlučovania častíc a smer pohybu prúdnic.



Obr. 3 Princíp odlučovania častíc zo vzduchu

Trajektória tuhej častice, ktorá je hnaná prúdom vzduchu, je modifikovaná nasávaním, ktoré je nutné pre správnu funkciu chladenia. Pri nasávaní je častica strhávaná prúdnicami vzduchu. Keďže má väčšiu hmotnosť ako vzduch, tak vplyvom odstredivej sily prejde na inú trajektóriu a je unášaná do záchytnej časti profilu mreže, obr. 4, kde sa zachytí a skĺzava v smere profilu. Je unášaná vplyvom gravitačnej sily. Pre samočistiaci efekt je nutný minimálny sklon mreže.



Obr. 4 Zmena trajektórie pri nasávaní

Efekt filtrácie je veľmi závislý na optimálnej rýchlosti prúdenia vzduchu mrežou. Empiricky zistené výsledky ukazujú, že ak sa rýchlosť prúdenia vzduchu zvyšuje, efektívnosť filtrácie sa znižuje. Pri vysokej rýchlosti sa častice strhávajú prúdom v smere prúdnic skôr, ako ich odstredivá sila vynesie na trajektóriu smerujúcu do priestoru zachytenia. Rýchlosť prúdenia vzduchu väčšia ako 4 m/s je nevhodná. Štatistický kvalitné mreže fungujú pri 2,5 – 3,5 m^3/s. Pre rýchlovlaky s rýchlosťou až 350 km/h musia byť mreže konštruované s ohľadom na stlačiteľnosť vzduchu, resp. až na možný vznik miestnej rýchlosti prúdenia vzduchu v mreži blížiacej sa rýchlosti zvuku. Treba vylúčiť vznik rázových vĺn, ktoré by do značnej miery ovplyvnili funkciu mreže. Súčasne sa musia riešiť aj otázky generovanej hlučnosti. Skúšanie mreží pre vysoké rýchlosti nie je predmetom tejto práce. Obr. 12 zobrazuje testovanie v aerodynamickom tuneli až do 220 km/h. Tieto výsledky môžu byť kvalitatívne extrapolované pre rýchlosti až 350 km/h [3].

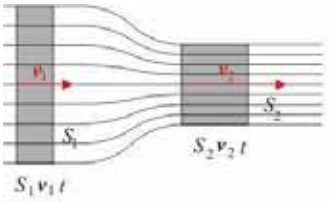
Fyzikálne prúdenia tekutín

V zásade platí, že ideálna tekutina je neviskózna a nestlačiteľná. Reálna kvapalina je viskózna. Reálny plyn je stlačiteľný, ale pri nízkych rýchlostach s ním pracujeme ako s nestlačiteľným. Fyzikálne zákonitosti hydrodynamiky a aerodynamiky nízkych rýchlostí sú totožné – preto niekedy hovoríme o spoločnom fyzikálno-matematickom aparáte aerohydrodynamiky. Preto hovoríme o tekutinách v rozsahu spoločných vlastností. Platí len pri nízkych rýchlostiach prúdenia – hlavne na strane aerodynamiky.

Zákon zachovania hmotnosti (rovnica kontinuity)

Spočíva v tom, že pri prúdení kvapalín dvoma za sebou nasledujúcimi prietokovými prierezmi sa pretečená hmotnosť za jednotku času nemení.

Na obrázku je znázornené ustálené prúdenie ideálnej kvapaliny so stálou hustotou ρ v prúdovej trubici. Viskozita ideálnej kvapaliny je nulová, preto je veľkosť rýchlosti prúdenia v každom mieste prierezu prúdovej trubice rovnaká. Za čas Δt pretečie prierezom S_1 stálou rýchlosťou o veľkosti v_1 kvapalina s objemom $\Delta V = S_1 v_1 \Delta t$.



Obr. 5 Prúdenie ideálnej kvapaliny [4]

Objemový tok je veličina vyjadrujúca číselne objem kvapaliny, ktorý pretečie daným prierezom prúdovej trubice za časovú jednotku.

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}, [Q_V] = m^3 \cdot s^{-1} \qquad (1)$$

Ideálna kvapalina je nestlačiteľná, preto pretečie prierezom S_2 prúdovej trubice za rovnaký čas Δt rýchlosťou s veľkosťou v_2 rovnaký objem $\Delta V = S_2 v_2 \Delta t$ kvapaliny, ako prierezom S_1. Objemový tok v uvažovaných prierezoch je rovnaký, preto platí vzťah:

$S_1 . v_1 = S_2 . v_2$

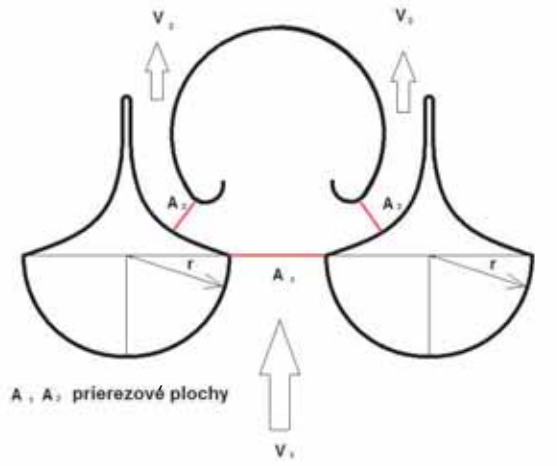
Z tohto vzťahu vyplýva, že ak sa prierez prúdovej trubice mení, mení sa aj rýchlosť prúdenia kvapaliny. Pre pomer rýchlostí prúdenia v dvoch rôznych prierezoch pritom platí: $\frac{v_2}{v_1} = \frac{s_1}{s_2}$

Objemový tok QV = S.v ideálnej kvapaliny je v celej prúdovej trubici rovnaký. Túto skutočnosť vyjadrujeme vzťahom: QV = S.v = konšt.
Hmotnostný tok je veličina vyjadrujúca číselne hmotnosť kvapaliny, ktorá prejde daným prierezom prúdovej trubice za časovú jednotku.

$$Q_m = \frac{\Delta m}{\Delta t}, [Q_m] = kg \,.\, s^{-1} \qquad (2)$$

Rovnica spojitosti toku (rovnica kontinuity)

Vyjadruje, že pri ustálenom prúdení je hmotnostný tok tekutiny so stálou hustotou ρ v každom priereze prúdovej trubice rovnaký. Tento vzťah vyjadruje zákon zachovania hmotnosti pre ustálené prúdenie tekutiny [4].
S.v.ρ = konšt.



Obr. 6 Použitie rovnice kontinuity pri odlučovacích mrežiach

Prúdenie ideálnych tekutín, rovnica kontinuity, Bernoulliho rovnica

Ak sa rýchlosť častíc prúdiacej tekutiny v čase nemení, hovoríme o ustálenom (stacionárnom) prúdení. Trajektóriu častíc prúdiacej tekutiny znázorňujeme prúdnicami.
Prúdnica je myslená čiara, ktorej dotyčnica v ľubovoľnom bode má smer rýchlosti v pohybujúcej sa častici.

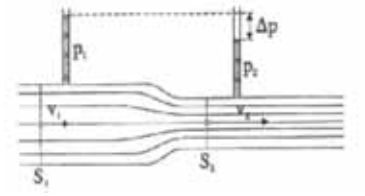
Každým bodom prúdiacej tekutiny prechádza iba jedna prúdnica - prúdnice sa nemôžu pretínať. Prierezom S_1 a S_2 pretečie za rovnaký časový interval tekutina o rovnakej hmotnosti:

$$m_1 = \rho_1 V = \sigma_1 S_1 v_1 \Delta t \qquad m_2 = \rho_2 V_2 = \sigma_2 S_2 v_2 \Delta t \quad (3)$$

$$m_2 = m_2 \;\Rightarrow\; \sigma_1 S_1 v_1 \Delta t = \sigma_2 S_2 v_2 \Delta t \quad (4)$$

Rovnica kontinuity:

$$\sigma_1 S_1 v_1 = \sigma_2 S_2 v_2 \,,\; \rho \,.\, S \,.\, v = konšt. \quad (5)$$



Obr. 7 Prietok kvapaliny rôznymi prierezmi [5]

V ideálnych tekutinách (sú nestlačiteľné) je ρ všade rovnaké a rovnicu kontinuity možno písať v tvare: S.v = konšt.

Z rovnice kontinuity => v menšom priereze trubice má tekutina väčšiu rýchlosť ako vo väčšom priereze => v užšej časti trubice má tekutina väčšiu kinetickú energiu.

Musí však platiť aj zákon zachovania mechanickej energie. Pri zvýšení kinetickej energie sa musí znížiť potenciálna energia. Vo vodorovne prúdiacej kvapaline sa nezmenšuje potenciálna energia tiažová, ale energia, ktorej úbytok sa prejaví zmenšením tlaku kvapaliny – tlaková potenciálna energia EP = W =pV.

Kinetická energia:

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \delta V v^2 \qquad (6)$$

Zákon zachovania energie:

$$\frac{1}{2} \delta V v^2 + pV = konšt. \qquad (7)$$

Bernoulliho rovnica:

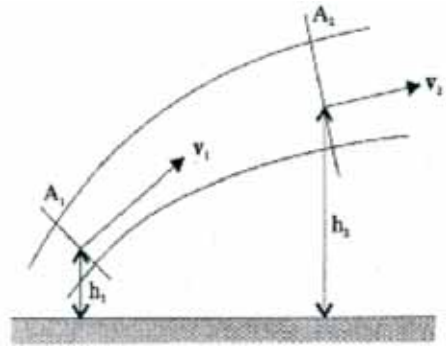
$$\frac{1}{2} \delta V v^2 + p = konšt. \qquad (8)$$

Pre ideálnu tekutinu, ktorá prúdi vodorovnou trubicou:

$$\frac{1}{2} \delta v_1^2 + p_1 = \frac{1}{2} \delta v_2^2 + p_2 \qquad (9)$$

Ak trubica nie je vodorovná, platí všeobecnejší tvar – Bernoulliho rovnica:

$$p_1 + h_1 \delta g + \frac{1}{2} \delta v_1^2 = p_2 + h_2 \delta g + \frac{1}{2} \delta v_2^2 \qquad (10)$$



Obr. 8 Všeobecný tvar Bernoulliho rovnice [5]

h1 , h2 - výška nad nulovou hladinou potenciálnej tiažovej energie
A1 , A2 - ľubovoľné miesta trubice

Literatúra: *Kopas, M. - Pauliková, A.: Specifics of belt conveyor as part of checkout counters and their impacts on operational staff, In: Zdvihací zařízení v teorii a praxi. No. 2 (2009), p. 41-45.ISSN 1802-2812; Hlubeňová, Jana - Líška, Ondrej Hlubeň, Daniel: Metodika výberu simulačného programu. 2009. 1 elektronický optický disk(CD-ROM); http://www.sgw-werder.deúdl_eblack.pdf [cit 2010-05-09]; http://physedu.science.upjs.sk/kvapaliny/rovkonti.htm; http://hocicko.uniza.sk/semestralky/prace/p35/doc/hydrodym.htm; http://wwww.cfd.sk/tps/node2.html*

Automobil ICAR 2010

Text a foto: **prof. Ing. Milan KOVÁČ, DrSc., Ing. Michal DÚBRAVČÍK, PhD., TU v Košiciach**

Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach mala historické zázemie pre automobilovú výrobu v technológiách výroby súčiastok, montáži a robotizácii. V 90-tych rokoch bola technologická báza rozvinutá o oblasti riadenia inovácií, CAx technológií, manažmentu zmien a reinžinieringu podnikových procesov. Takéto komplexné portfólio umožnilo prijať strategické rozhodnutie o významnom angažovaní sa v automobilovom priemysle v roku 1997. Fakulta pripravila študijné zameranie Automobilová výroba a zrealizovala prvé komplexné laboratórium automobilovej výroby s pomocou partnerských automobiliek Volkswagen Slovakia, a.s. Bratislava a Škoda Auto, a.s. Mladá Boleslav a viacerých dodávateľov automobilových komponentov. Jedným z posledných študentských projektov v študijnom programe Automobilová výroba bol projekt študentského automobilu ICAR 2010.

Študentský automobil ICAR 2010 slávnostne predstavili v budove Univerzitnej knižnice Technickej univerzity v Košiciach 6. decembra 2010. Názov automobilu je skratkou Innovation Car student project a číslo roku naznačuje očakávanie realizácie ďalších automobilov. Automobil je aktuálnym výsledkom študijného programu Automobilová výroba na Strojníckej fakulte TU v Košiciach.

Cieľom projektu bolo navrhnúť a zostrojiť plne funkčný automobil pre voľný čas, ktorý by reprezentoval Strojnícku fakultu a študentov automobilovej výroby v ich nadobudnutých schopnostiach, vedomostiach a zručnostiach. Automobil mal zaujať svojou originalitou, agresivitou, rýchlosťou, modernými inovačnými prvkami a športovým vzhľadom, oslovujúcim najmä mladú generáciu, ako aj športovo naladených automobilistov.

Projekt bol postavený tak, aby modeloval reálny postup automobiliek, s reálnymi obmedzeniami a s didaktickým zámerom maximálnej tímovej tvorivosti na báze metódy learnig by doing. Nemal žiadny grand a čerpané finančné zabezpečenie poskytol vtedajší dekan Strojníckej fakulty Dr.h.c. prof. Ing. Miroslav Badida, PhD., z fondu budovania laboratórií. Odborným garantom projektu bol prof. Ing. Milan Kováč, DrSc., riaditeľ Ústavu technológií a manažmentu a vedúci Inovačného centra automobilovej výroby.

Fázy projektu:
- generovanie koncepčných variantov automobilu
- dizajnérske návrhy
- grafické a počítačové návrhy
- hodnotenia

- tvorba modelov
- technické riešenia, výpočty, experimenty
- rozhodovanie výroba – subdodávka...

V roku 2009 získalo oddelenie Automobilovej výroby v spolupráci s našimi partnermi z podnikateľskej sféry poškodený, no funkčný automobil Škoda Fabia, ktorý sa stal základom pre projekt ICAR 2010. Po technických úpravách tohto automobilu vznikla funkčná platforma, na ktorej bolo možné ďalej stavať. Prípravné práce na projekte trvali jeden rok. Počas tohto roka študenti generovali varianty nového automobilu, stanovil sa dizajn vozidla, technické riešenia zavesenia dverí a pod. Všetky tieto návrhy boli výlučne v kompetencii študentov, ktorí na projekte participovali. Keďže išlo o prototyp vozidla, karoséria bola vyrobená zo sklolaminátu a kompozitných materiálov s následnou povrchovou úpravou, ktorá dotvárala konečný vizuálny dojem.

Prípravná fáza projektu

Dizajnérsky návrh vznikal pomerne rýchlo, preto sa môže zdať, že automobil nie je po dizajnérskej stránke nadčasový, no cieľom projektu nebol ani tak dizajn vozidla ako taký, ale snaha zapojiť študentov do reálneho procesu výroby automobilu a osvojiť si technológie výroby jednotlivých častí vozidla.

V prípravnej fáze projektu bolo rozhodnuté, že pre uľahčenie budú využité viaceré komponenty od externých dodávateľov. Ide predovšetkým o svetlomety – predné aj zadné (Alfa Romeo, VW), spätné zrkadlá (Peugeot) a rôzne tuningové doplnky ako špeciálny volant, disky kolies z ľahkých zliatin, športové sedadlá atď.

Študenti pracovali podľa presne definovaných postupov vývoja nového automobilu na jednotlivých konštrukčných dieloch karosérie. Medzi takto navrhované prvky karosérie patrili napr. predná a zadná kapota, nárazníky, blatníky a celý skelet automobilu. Zároveň návrhom prešiel aj samotný interiér, ktorý dostal nový a zároveň odpovedajúci vzhľad. Úpravám sa nevyhol ani podvozok a motor vozidla, spolu s výfukovou sústavou, ktorá bola kompletne prerobená.

Jednotlivé časti automobilu sa riešili samostatne vo viacerých variantných riešeniach a nasledoval výber výsledného riešenia, ktorý dotváral celkový vzhľad konceptu študentského automobilu. Zhodnotením navrhovaných riešení bol odsúhlasený výsledný dizajn študentského automobilu, ktorý tvoril základ pre rozbehnutie výroby prototypu. Dôležitou súčasťou tohto projektu bol správny výber materiálu, zhodnotenie jeho ceny a pretvorenie komponentu do jeho hmotnej podoby.

Vznik reálneho automobilu

Na základe výberu vhodného riešenia nasledovala realizácia výroby samotného konštrukčného celku karosérie. Zároveň sa určili pracovné pozície na pracovisku a stanovil sa časový harmonogram výroby. Samotný harmonogram jednotlivých prác bol dôležitou súčasťou výroby, pretože bolo nutné jednotlivé práce na študentskom automobile vzájomne koordinovať. V prípade nedodržania určených časových termínov, bolo potrebné vyhodnotiť príčinu a následné riešenie tohto problému, tiež zabezpečiť logistický tok materiálu na výrobu jednotlivých komponentov a funkčných celkov.

Obr. 1 Automobil vo výrobnej fáze projektu

Obr. 2 Detail prednej masky automobilu

Technická príprava výroby v sebe zahŕňala súhrn technických, technologických, technicko-organizačných a technicko-ekonomických opatrení, ktoré podmieňovali dobrú technickú úroveň výsledného riešenia, sprehľadnenie organizácie samotnej výroby prototypu, optimálne ekonomické výsledky a včasné začatie výroby ďalšieho komponentu. Ešte pred realizáciou výroby sa stanovil časový harmonogram výroby, ktorý mali študenti rešpektovať. Nedodržanie týchto termínov malo za následok vznik určitého problému, následne bola táto príčina vyhodnotená a muselo sa prijať opatrenie na jej odstránenie. Takýmto spôsobom si mohli študenti v reálnych podmienkach a na reálnom výrobku overiť fungovanie celého systému. Pri vzniku kolízneho stavu, prípadne rôznych problémov súvisiacich s realizáciou tohto rozsiahleho projektu, mali možnosť priamo zasahovať do procesu výroby a ovplyvňovať tak výsledok a práce celého kolektívu.

Obr. 3 Odborný projektový tím Inovačného centra

Projekt študentského automobilu ICAR okrem toho, že prezentoval spôsobilosť študentov Strojníckej fakulty v komplexných inováciách má aj ďalšie prínosy:

- **odkryl potrebu prehĺbiť štúdium automobilovej výroby najmä v oblasti integrácie čiastkových inovácií a v špeciálnych technológiách**
- **rozpracovať metodiku nadväznosti práce tvorivých tímov medzi študijnými ročníkmi a koncepciu samoobnovujúcich sa iniciatívnych tímov**
- **rozšíriť priestorové a technologické možnosti pre experimentálnu prácu študentov.**

Projekt vyvolal medzi študentmi veľký záujem. Je pred nami výzva stavať ďalšie automobily, ešte náročnejšie a inovatívnejšie. ICAR 2010 bude mať určite nasledovníkov.

Vzdelanie verzus prax

Ing. Róbert LABUDA, PhD., SjF ŽU v Žiline,
Katedra automobilovej techniky

Obr. 1 Meranie bočných zrýchlení pri vyhýbacom manévri na skúšobnej dráhe

Obr. 2 Študenti 5. ročníka so zamestnancami katedry po vykonaných skúškach

Obr. 3 Ukážka použitia paralelnej diagnostiky pri meraní na motore

Obr. 4 Preverovanie elektronických systémov vozidla pomocou sériovej diagnostiky

Je všeobecne známe, že štúdium technických programov na vysokých školách je dlhodobo vnímané vo verejnosti, a najmä medzi absolventmi stredných škôl, ako náročné a v súčasnosti nie príliš atraktívne. Živelný rozmach netechnických vysokých škôl na Slovensku a prudké zníženie tradičných strojárskych odvetví po roku 1990 spôsobili pokles záujmu o štúdium strojárskych zameraní.

V súčasnom období (opäť oneskorene) sa diskutuje a prehodnocuje vývoj, úroveň a potreba absolventov pre hospodársku prax aj v najvyšších kruhoch rezortu školstva a hospodárstva. Vyhodnocuje sa úspešnosť zaradenia absolventov jednotlivých zameraní vysokoškolského štúdia do praxe. Je zrejmé, že na trhu práce sa začína prejavovať nedostatok odborníkov, inžinierov, strojárov.

Je to spôsobené pretrvávaním negatívneho obrazu vo verejnosti o tomto odvetví, náročnosťou štúdia, nízkym hodnotením absolventov v zamestnaní, ale aj zaostávaním technických fakúlt vo vybavenosti svojich pracovísk modernou technikou (je finančne veľmi náročná), odlivom kvalitných pedagógov aj mladých odborníkov za lukratívnejšími podmienkami (často do zahraničia).

Ako môžu tento negatívny vývoj ovplyvniť samotné strojnícke fakulty, keď aj v tomto čase sa hovorí o znížení dotácií do už aj tak dlhodobo poddimenzovanej vedy na Slovensku? Podpora investícií zo strany nových automobiliek je zatiaľ rezervovaná, samotný výskum v automobilovom priemysle nie je na Slovensku etablovaný a vzhľadom na charakter automobiliek ako montážnych závodov ani tak rýchlo nebude. Jednotlivé pracoviská technických univerzít sa teda budú musieť presadiť vlastnou tvorivosťou a vynaliezavosťou pri opätovnom získavaní priazne študenta na trhu aj propagovaním príťažlivosti a atraktivity svojho študijného programu.

Aký je dnešný študent

Dnešný študent je citlivý na technické vybavenie pracoviska (učebne, laboratória) – vyžaduje čo najvyššie a zároveň sa spolieha na to, že prostredníctvom kvalitného technického zázemia si zabezpečí ľahší prístup k študijným podkladom, dopracuje sa k priaznivým výsledkom v štúdiu a získa potrebné zručnosti pre budúcu prax. Je flexibilný a pomerne rýchlo sa adaptuje na nové podmienky pri využívaní moderných didaktických pomôcok. Katedry SjF disponujú programovým vybavením z oblasti výpočtov, modelovania, tvorby technickej dokumentácie (CATIA, ANSYS, FLUENT, ADAMS...), ktoré študenti využívajú v rámci ročníkových a záverečných prác. Na druhej strane, toto prílišné orientovanie sa na „technickú podporu" vedie k tomu, že sa študent často alebo

vôbec nezamýšľa nad princípmi riešení, meracími metódami, detailmi konštrukcie a uspokojí sa s výsledkami, aj keď sú v skutočnosti vzdialené od reality. Inak povedané, komfort s technickou podporou výpočtových konštrukčných a simulačných programov zvádza neskúseného používateľa k „rýchlemu" riešeniu, často aj bez elementárnych znalostí podstaty riešeného problému. Stáva sa len mechanickou obsluhou síce špičkových, ale nie dokonalých programov, ktoré všetko a samé nevyriešia. Zdá sa, že súčasný študent pripravujúci sa na technických fakultách v oblasti logického myslenia, schopnosti analyzovať príslušný problém s využívaním najzákladnejších znalostí fyziky, matematiky a ostatných prírodných disciplín, zaostáva za svojím predchodcom. Väzba na technické vymoženosti postupne oslabuje aj jeho schopnosť komunikácie, správneho popisovania dejov, logického zdôvodňovania a vytvárania si vlastného názoru. Je to badateľné nielen vo verbálnom, ale aj grafickom prejave.

Vysokoškolské štúdium

Je nespochybniteľné, že vysokoškolské štúdium technických vied sa nedá plnohodnotne realizovať bez primeraného technického vybavenia, či už ide o teoretickú časť výučby (moderné učebne), ale najmä experimentálnej časti a možnosti praktického kontaktu študenta s reálnym skúšobným zariadením, modernými meracími a vyhodnocovacími systémami a metódami spracovania výstupov.

Stále platí, že základom riešenia technickej problematiky je hlboké poznanie podstaty problému jednak na základe teórie (štúdium, analýza, modelovanie, simulácia), ale najmä praxe (experiment, zručnosť, skúsenosť). Jedno bez druhého je len polovičatosť, ktorá v praxi absolventovi môže spôsobiť ťažkosti pri jeho adaptácii v konkurenčnom prostredí.

Obr. 5 Display na riadenie merania pozdĺžnej dynamiky vozidla zo stanovišťa spolujazdca

Skúsenosti naše, aj zo zahraničných univerzít a vysokých škôl potvrdzujú, že študent, ktorý sa počas štúdia aktívne zúčastňuje na riešení konkrétnych úloh, príde do priameho kontaktu s experimentom, od jeho kreovania až po spracovaný výsledok, si ľahšie osvojí aj príslušnú problematiku preberanú v teoretickej časti výučby. Absolvent, ktorý získa elementárne návyky a skúsenosti počas štúdia sa vie lepšie a sebavedomejšie prezentovať aj pri zaraďovaní sa do praxe.

Katedra automobilovej techniky na Strojníckej fakulte ŽU

Strojnícka fakulta ŽU v Žiline patrí medzi najúspešnejšie technické fakulty na Slovensku. V reakcii na expanziu svetových automobiliek v našom teritóriu fakulta rozvíja spoluprácu aj v tejto oblasti. Jedným z krokov bol aj vznik novej katedry na fakulte, orientovanej na automobilovú techniku.

Katedra automobilovej techniky sa vo svojej pedagogickej činnosti vymedzuje na problematiku teórie, výpočtov, modelovania, diagnostikovania a experimenty v spaľovacích motoroch a kolesových vozidlách. Nosnými úlohami v pedagogickej činnosti katedry je zabezpečovanie inžinierskeho študijného programu „Spaľovacie motory a letecké motory", participácia na bakalárskom programe „Vozidlá a motory" a príprava doktorandov v odbore „Energetické stroje a zariadenia".

Pre nový študijný bakalársky program – Vozidlá a motory bolo v rámci riešených projektov zabezpečené vybavenie pre experimentálnu výučbu. Základ tvorí „meracie vozidlo" s meracou technikou pre zisťovanie jeho dynamických vlastností, ale aj účinkov vozidla na obsluhu, ďalej diagnostikovanie elektronických systémov hnacieho mechanizmu a vozidla, zisťovanie škodlivých emisií a iné. Študenti, ale aj doktorandi a mladí výskumníci majú tak možnosť získať pod vedením pedagógov katedry zručnosti z používania moderných meracích a diagnostických zariadení, overiť si teoretické poznatky z učební meraním s reálnym vozidlom na skúšobnej dráhe, respektíve v laboratóriu.

Obr. 6 Školenie študentov, doktorandov a pracovníkov katedry z ovládania diagnostickej jednotky vozidla

Katedra sa týmto spôsobom snaží vytvárať podmienky na priblíženie reálnych situácií z praxe do výchovného programu nielen v rámci povinnosti vyplývajúcich zo študijných programov, ale aj nad ich rámec. Pre záujemcov z radov študentov a doktorandov sú pracovníci katedry pripravení aj na realizáciu individuálneho programu, napríklad experiment potrebný pre záverečnú prácu a pod.

Možnosti experimentálnej výučby

Na obrázkoch sú zachytené niektoré aktivity pri zapájaní študentov a doktorandov do experimentovania s meracím vozidlom. Patria sem aj školenia a ukážky práce s meracou a diagnostickou aparatúrou využívaním prizvaných pracovníkov z praxe.

Súčasné vybavenie meracieho vozidla umožňuje tieto experimenty:
- meranie „pozdĺžnej dynamiky" vozidla (rýchlosť, zrýchlenie, brzdná dráha...),
- diagnostiku elektronických systémov motora a vozidla (sériová diagnostika),
- meranie účinkov na obsluhu v interiéri vozidla (zrýchlenie, hluk, pedomer),
- paralelná diagnostika (zisťovanie technického stavu prvkov motora),
- zisťovanie plynných exhalátov (analyzátor, dymomer),
- zisťovanie spotreby (v príprave).

Strojárska olympiáda 2011 na Strojníckej fakulte STU v Bratislave

doc. Ing. Marian KRÁLIK, CSc., Strojnícka fakulta STU v Bratislave

Pretože strojárstvo vždy patrilo a bude patriť medzi nosné odvetvia slovenskej ekonomiky, je nutné zvýšiť záujem mladých ľudí o toto odvetvie a ukázať im perspektívu uplatnenia v zamestnaní. Projekt Strojárska olympiáda vznikol s cieľom zvýšiť povedomie technického vzdelávania v spoločnosti a propagovať ho vedomostnými súťažami. Strojnícka fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave v mesiacoch október 2010 – február 2011 organizovala štvrtý ročník Strojárskej olympiády. Ako po iné roky, aj teraz bol generálnym partnerom Volkswagen Slovakia, a.s.

Hlavným dôvodom organizácie „Strojárskej olympiády" bolo osloviť čo najväčší počet študentov a poskytnúť im podporu a relevantné informácie pri rozhodovaní o výbere vysokej školy so strojárskym charakterom, ako aj osloviť pedagógov stredných škôl, ktorí budú nápomocní pri výbere vysokej školy, a aj týmto spôsobom rozšíriť počet technicky zdatnej mládeže.

Cieľom súťaže bolo poskytnúť študentom stredných škôl a učilíšť s maturitou základné informácie o možnostiach, ako získať vysokoškolské vzdelanie v strojárskych odboroch, informácie o Strojníckej fakulte STU v Bratislave a podnietiť záujem študentov o problematiku strojníctva formou vedomostných súťaží organizovaných cez internet. Do súťaže sa zapojilo 581 študentov z 267 škôl z celého Slovenska – ide preto o jednu z najväčších súťaží technického zamerania smerovanú na segment stredných škôl.

Finále súťaže sa uskutočnilo 10. 2. 2011 na Strojníckej fakulte STU. Súčasťou akcie bol aj Deň otvorených dverí Strojníckej fakulty STU v Bratislave. Fakulta zvážala študentov z rôznych oblastí Slovenska, pričom trasy autobusov sa optimalizovali, čo bola logisticky pomerne náročná úloha. Počas Dňa otvorených dverí Strojnícku fakultu STU navštívilo viac ako 800 študentov stredných škôl. Takže okrem súťažiacich fakultu navštívilo množstvo študentov, pre ktorých sa pripravili propagácie jednotlivých študijných programov v stánkoch vo vestibule fakulty a kto chcel, si mohol vypísať aj prihlášku na štúdium v stánku Útvaru pedagogických činností SjF. Sprístupnených bolo 20 laboratórií fakulty. Ťahákom vo vestibule boli aj študentské formuly (písali sme o nich v predošlých číslach ai magazine), keď prítomní študenti – konštruktéri a výrobcovia sa vďačne podelili o svoje skúsenosti s návštevníkmi.

Fakty o olympiáde:

- Internetová stránka: www.olympiada.sjf.stuba.sk.
- Súťaž mala tri kolá, prvé dve kolá sa uskutočnili len prostredníctvom tejto internetovej stránky.
- Prvé kolo malo formu testu a bolo venované otázkam z matematiky a fyziky. Nebolo potrebné veľa počítať, dôležité bolo zamyslieť sa nad odpoveďou.

• Druhé kolo bolo venované otázkam zo „strojáriny". Aj toto kolo obsahovalo dva testy. Jeden test bol venovaný základným strojárskym pojmom. Druhý test bol voliteľný – podľa oblastí, v ktorých sa súťažilo. Otázky nevyžadovali žiadne špeciálne strojárske znalosti, ani technické vedomosti. Rovnako dobre na ne mohol odpovedať študent gymnázia, aj študent odbornej školy.
• Na stránke strojárskej olympiády bolo automaticky zverejňované aktuálne poradie zapojených študentov.
• V treťom kole bolo úlohou súťažiaceho vypracovať súťažnú prácu na tému v niektorej z oblastí:
- aplikovaná mechanika a mechatronika
- automatizácia a informatizácia strojov a procesov
- automobily, lode a spaľovacie motory
- energetické strojárstvo, procesná a environmentálna technika
- strojárska výroba, manažérstvo kvality, strojárske technológie a materiály.

Do finále súťaže na Strojníckej fakulte STU v Bratislave sa kvalifikovalo 50 najúspešnejších súťažiacich (10 súťažiacich v každej kategórii), ktorých sme pozvali, aby prezentovali svoje práce. Internetovú stránku Strojárskej olympiády si do termínu finále pozrelo cca 18 000 osôb. Podujatiu predchádzala aj kampaň v terestriálnych médiach a takmer všetky stredné školy sme oslovili aj vkusnou pozvánkou do súťaže.

Na otvorení v Aule A. Stodolu sa zúčastnili významní predstavitelia strojárskeho a automobilového priemyslu. Generálneho partnera akcie VOLKSWAGEN Slovakia, a.s. zastupovala vedúca útvaru vzdelávania Ing. M. Pavláková, prišli prezidenti Združenia strojárskeho priemyslu SR Ing. M. Cagala a Združenia automobilového priemyslu SR Dr.h.c. Ing. J. Uhrík, podpredseda predstavenstva Konštrukta Industry, a.s. Ing. V. Lobotka, zástupca štatutára STU prof. J. Kalužný, riaditeľ Výskumného ústavu zváračského PI Ing. P. Klamo, prezident Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností doc. J. Lešinský a medzi hosťami bol aj neskôr zvolený kandidát na rektora STU doc. R. Redhammer.
Pred začiatkom podujatia slávnostne podpísala Strojnícka fakulta STU v zastúpení dekanom fakulty prof. Šoošom so Zväzom strojárskeho priemyslu SR v zastúpení prezidentom Ing. Cagalom zmluvu o spolupráci.

Študenti, ktorí na slávnostnom otvorení takmer úplne obsadili aulu, získali informácie o samotnej súťaži, o organizácii návštevy laboratórií, o vyhodnotení celej akcie a pripravených zaujímavostiach počas dňa. Tých bolo neúrekom. V stánkoch ústavov sa okrem formúl prezentovali výsledky prác študentov, pred fakultou sa predvádzali stavebné a úpravárenské stroje (študenti pod dozorom obsluhy si ich mohli aj vyskúšať), organizovala sa aj tombola.

Učitelia a hostia sa mohli stretnúť s partnermi Strojárskej olympiády a vedením fakulty a prediskutovať problémy s výchovou technicky zdat-

Formuly a pekné dievčatá patria k sebe. Študentskú formulu si pred vystúpením vyskúšala aj speváčka Layla s tanečnou skupinou Fredyho Ayisiho.

Web stránka Strojárskej olympiády. Deň pred finále bolo zaznamenaných viac ako 18 000 prístupov.

nej mládeže. Po slávnostnom obede hostí a súťažiacich sa s napätím očakávalo vyhlásenie výsledkov. Znova sa potvrdila skutočnosť, že ceny získali študenti takmer zo všetkých kútov Slovenska. Pričom primát najúspešnejšej výpravy si zachovala, ako aj po minulé roky, Stredná priemyselná škola z Dubnice n. V. Posúďte sami:

Aplikovaná mechanika a mechatronika
(garant sekcie: prof. Ing. Pavel Élesztös, PhD.)
1. Peter Prekop, Stredná priemyselná škola, Dubnica n. V.
2. Martin Ondraščin, Stredná priemyselná škola, Dubnica n. V.
3. Marek Lászlo, Stredná priemyselná škola strojnícka, Bratislava

Automatizácia a informatizácia strojov a procesov
(garant sekcie: prof. Ing. Boris Rohaľ-Ilkiv, CSc.)
1. Filip Heldák, Stredná priemyselná škola, Poprad
2. Jozef Blahút, Stredná priemyselná škola, Dubnica n. V.
3. Jaroslav Máčik, Stredná odborná škola elektrotechnická Poprad, Matejovce

Automobily, lode a spaľovacie motory
(garant sekcie: doc. Ing. Ján Lešinský, CSc.)
1. Markus Melicher, Stredná priemyselná škola, Dubnica n. V.
2. Marek Cingel, Spojená škola, Martin
3. Miroslav Taranda, Stredná priemyselná škola, Snina

Energetické strojárstvo, procesná a environmentálna technika (garant sekcie: doc. Ing. František Ridzoň, PhD.)
1. Martin Vavrík, Stredná priemyselná škola, Dubnica n. V.
2. Dávid Hámor, Stredná priemyselná škola, Poprad
3. František Šimon, Stredná priemyselná škola, Snina

Strojárska výroba, manažérstvo kvality, strojárske technológie a materiály
(garant sekcie: doc. Ing. Ľudovít Kolláth, PhD.)
1. Martin Šauša, Stredná priemyselná škola, Poprad
2. Jakub Chromý, Stredná priemyselná škola, Martin
3. Juraj Špánik, Stredná priemyselná škola, Dubnica n. V.

Ceny boli taktiež zaujímavé: za 1. miesto získal študent 300 EUR, za druhé miesto 200 EUR a za tretie miesto 100 EUR a škola, na ktorej študuje, získala dvojnásobky. Takže si môžete jednoducho vypočítať, koľko peňazí si odniesli najúspešnejší. Program pri vyhlasovaní výsledkov bol taktiež zaujímavý. Prišiel Fredy Ayisi so speváčkou Laylou a nádhernými tanečnicami.

Odozva v publiku bola medzi vyhlasovaním výsledkov súťaže po umeleckých vystúpeniach veľkolepá. Moderátor akcie (autor týchto riadkov) vyjadril na záver presvedčenie, že s mnohými účastníkmi sa vedenie fakulty stretne na najbližšej imatrikulácii na začiatku akademického roka 2011/12. Dekan fakulty prof. Šooš v záverečnej reči pozval všetkých či už ako študentov našej fakulty, alebo súťažiacich stredoškolákov na budúci, tak trochu jubilejný, 5. ročník Strojárskej olympiády.

Úplne na záver je potrebné vyjadriť uznanie a poďakovanie Mgr. M. Kováčovej, PhD. a Mgr. M. Omachelovej, PhD., ktoré sa nadmieru zaslúžili o zdarný priebeh podujatia a vyriešili záležitosti, ktoré sa zdali pre ostaných neriešiteľné, ako aj ostatným zainteresovaným pracovníkom fakulty, ktorí pripravili príjemné prostredie pre stredoškolákov a ich učiteľov.

Přípravy jubilejního **10. strojírenského veletrhu FOR INDUSTRY** v plném proudu!

Rok 2011 se rychle rozběhl a s ním i přípravy veletržních aktivit jednotlivých vystavovatelů, kteří nám prozradili, jaké chystají novinky do svých expozic v pražském veletržním areálu Letňany v termínu od 3. do 5. května 2011.

Pro firmu JIŘÍ ŠTĚPÁNEK, zastoupení výrobce TOKA Indeva, jsou jarní veletrhy v Praze velice zajímavé a také jediné ve Středočeském kraji. Letos bude tento vystavovatel prezentovat nové zařízení LIFTRONIC AIR. Balancéry jsou elektronicky a pneumaticky řízené systémy stálého vyvažování hmotnosti břemene do stavu „beztíže". Umožňují jednoduchou manipulaci s břemenem až do hmotnosti 320 kg, při které je námaha redukována na minimum a břemeno kopíruje pohyb lidského ramene. Jedná se o poslední generaci průmyslových manipulátorů z řady INDEVA, které pomáhají zlepšit bezpečnost, ergonomii a produktivitu.

Mezi další prezentované novinky na veletrhu FOR INDUSTRY budou patřit i přesná pneumatická sklíčidla PVS 160, která mají nový mechanismus pro upínání, vyvinutý ve firmě KORAN, spol. s r.o. Přívod stlačeného vzduchu je omezen pouze na dobu upínání dílce nebo jeho odepínání. Po dobu obrábění není nutné přivádět žádný tlakový vzduch do sklíčidla, protože vyvozená upínací síla při upnutí zůstává působit stále, i když je přívod vzduchu přerušen. Tuto možnost zajišťuje již zmíněný nový mechanismus, který pracuje na principu samosvornosti. Výhodou je, že pro upínání je vhodná běžná vzduchová pistole, která bývá standardně instalována u každého obráběcího stroje.

Firma KOMPRESORY SVOBODA, s.r.o. ve vztahu k svým stávajícím zákazníkům bere veletrh jako zajímavou společenskou událost, kdy má možnost oslovit tyto zákazníky a nabídnout jim některé z dosud nevyužívaných služeb. Díky poměrně vysoké účasti osloví i novou potenciální klientelu. Na letošním veletrhu hodlá firma KOMPRESORY SVOBODA, s.r.o. představit novou řadu kompresorů Puska, která ke spolehlivosti předchozí řady přidala i nový zajímavý moderní design. Kompresory bude možné si podrobně prohlédnout a to ve vypnutém i v provozním stavu. Po dobu veletrhu budou kompresory výrobce Puska nabízeny se speciální výstavní slevou.

Součástí veletrhů jsou i praktické ukázky firem na vyhrazené předváděcí ploše z oboru manipulace, dopravy, skladování a průmyslového balení. Novinkou je také společná expozice SVĚT KONTAKTŮ, kde mohou firmy za min. nákladů nabízet a poptávat pracovní příležitosti, výrobu, technologie, subdodávky, služby, kooperace i volné výrobní kapacity.

Nenechte si ujít cenové nabídky na míru a zvýhodněné vybavené typové expozice. Využijte konzultaci s manažerem veletrhu přímo u Vás ve firmě, návrh prezentace dle Vašich individuálních potřeb, zápis v katalogu v ceně registračního poplatku, neomezený počet vstupenek pro vaše klienty zdarma a propagaci v rámci reklamní kampaně veletrhu.

Pro návštěvníky pak bude připravena na internetových stránkách www.forindustry.cz registrace, na základě které budou moci obdržet 50 % slevu na vstupenku.

Těšíme se na Vás v Pražském veletržním areálu Letňany v termínu od 3. do 5. května 2011.

Neváhejte kontaktovat veletržní správu ABF, a.s.:
Ing. Hana Marková, ředitelka OT Průmysl, mob.: +420 739 003 162, e-mail: markova@abf.cz

FOR SURFACE

6. MEZINÁRODNÍ VELETRH POVRCHOVÝCH ÚPRAV A FINÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY

3. – 5. 5. 2011

ABF, a.s., Mimoňská 645, 190 00 Praha 9, tel.: 225 291 264-6, fax: 225 291 199, e-mail: forsurface@abf.cz, www.abf.cz

Zastoupení pro Českou republiku:

Tomáš Kašpar - TOKA, Kirchstrasse 49, 88138 Weissensberg
Telefon:+49 83 89 8512, Mobil: +49 171 455 3650
info@cz.indevagroup.com, www.indevagroup.com

Jiří Štěpánek – TOKA, U továren 31, 102 00 Praha 10
Telefon: +420 274 818 045, Mobil: +420 602 304 871
info@cz.indevagroup.com, www.indevagroup.com

Ing. Pavel Holub – TOKA, Středočeský kraj + Praha
Mobil: +420 775 264 505
info@cz.indevagroup.com, www.indevagroup.com

Zastoupení pro Slovenskou republiku:

Ing. Pavol Galánek - TOKA, Hapákova 7, 080 06 Lubotice
Mobil: +421 904 408 861
info@sk.indevagroup.com, www.indevagroup.com

Ružena Galánková - TOKA GeeR, Maša 55/1492,
053 11 Smižany
Telefon: +421 53 44 10 712, Mobil: +421 915 156 070
info@sk.indevagroup.com, www.indevagroup.com

Marek Galánek - TOKA GeeR, Maša 55/1492, 053 11 Smižany
Telefon: +421 53 44 10 712, Mobil: +421 911 325 580
info@sk.indevagroup.com, www.indevagroup.com

TOKA

INDEVA
INTELLIGENT DEVICES FOR HANDLING

Mravenec je neúnavný a inteligentní pracovník, dokáže zdvihnout a lehko přenášet náklady, které jsou o mnoho větší než on. Tato jednoduchá analogie představuje poslání společnosti Scaglia INDEVA:

Navrhování a výroba průmyslových manipulátorů, které jsou kompaktní a přece jiné, jednoduché a přece inteligentní a pomáhají pracujícím lidem vyhnout se škodlivé námaze.

Video ukázky manipulace s břemeny pomocí balancérů INDEVA:
http://www.indevagroup.com/videosolution.athx

Vážení obchodní přátelé,
zveme Vás do naší expozice na 10. strojírenském veletrhu FOR INDUSTRY ve dnech 3. - 5. 5. 2011 v pražském veletržním areálu LETŇANY. Těšíme se na vaši návštěvu a jsme připraveni odborně odpovědět na vaše otázky a poradit vám s manipulačním problémem.
S pozdravem a nashledanou v Praze.
Kolektiv TOKA INDEVA ČR + SR

Nový SEAT Alhambra 4x4

Jedno z najlepších MPV v Európe je teraz ešte lepšie, univerzálnejšie a dynamickejšie – s trvalým pohonom všetkých kolies a dostatkom trakcie dodáva SEAT Alhambra 4x4 úplne nový rozmer možností pre rodiny s deťmi, pre voľný čas, pre obchodné cesty či víkendové výlety. Toto leto sa ponuka novej Alhambry rozšíri o pohon 4x4. S trvalým pohonom všetkých kolies ponúka táto verzia veľkú výhodu vo výbornej trakcii na každom povrchu a v každej situácii. Pohon všetkých kolies je zárukou vyššej úrovne bezpečnosti jazdy a mobility najmä v zimných podmienkach. Taktiež predurčuje Alhambru na ťahanie ťažkých prívesov. Ďalšia generácia pohonu 4x4 je elektronicky kontrolovaná a nastavená pre optimálnu jazdnú dynamiku. SEAT Alhambra 4x4 je vybavená motorom 2.0 TDI CR 103 kW/140 k a 6-stupňovou manuálnou prevodovkou. Motor poskytuje kombináciu vysokého výkonu a vynikajúcej účinnosti. Alhambra 4x4 dosahuje najvyššiu rýchlosť 191 km/h a zrýchlenie z 0 na 100 km/h predstavuje 11,4 s. Motor TDI CR spotrebuje v priemere len 6,0 l/100 km a produkuje 158 g/km CO_2. Tieto hodnoty dosahuje Alhambra najme vďaka balíku Ecomotive s rekuperáciou kinetickej energie a systémom štart/stop. Alhambra je tiež vybavená SCR katalyzátorom (Selective Catalytic Reduction) – technológiou, vďaka ktorej je Alhambra 4x4 jedným z najčistejších modelov s naftovým motorom.

5- hviezdičiek za bezpečnosť
pre Crossover Mitsubishi ASX

Foto: CRS, driver, Whiplast

Necelý rok od svojho úspešného uvedenia na trh v Európe potvrdzuje kompaktný crossover Mitsubishi ASX svoje precízne inžinierske spracovanie, čoho dôkazom sú výsledky náročných nárazových testov EuroNCAP. Vysoká úroveň pasívnej bezpečnosti je výsledkom kompletného bezpečnostného vybavenia, ktoré obsahuje také prvky ako: optimalizácia tvaru osemuholníkového nosníka v prednej časti vozidla pre dokonalejšiu absorpciu energie. Nosná konštrukcia tvaru "trojitej vidlice" spája zadnú časť predného pozdĺžneho nosníka s priečnou výstuhou pod palubnou doskou a spodnými nosníkmi podlahy pre optimálne rozloženie nárazovej energie. Predné časti pozdĺžnych nosníkov obsahujú nárazové boxy s predprogramovanou deformáciou s cieľom najvyššieho pohltenia nárazovej energie a zabránenia prenosu deformácií do ďalších častí karosérie, ak ide o náraz s nižšou rýchlosťou. Tak je minimalizované poškodenie ďalších častí karosérie a v konečnom dôsledku dochádza i k zníženiu nákladov na opravu po nehode. Mitsubishi ASX, ktoré bolo uvedené do predaja v Európe koncom jari 2010, si v európskom regióne získalo už viac než 22 665 zákazníkov v priebehu kalendárneho roka 2010.

Volvo V60 Plug-in Hybrid

Na ženevskom autosalóne 2011 spoločnosť Volvo Cars predstavila V60 Plug-in Hybrid – automobil takmer vo výrobnej fáze a produkujúci emisie oxidu uhličitého do 50 g/km. Elektrický hybrid, ktorý bude uvedený na trh v roku 2012, je výsledkom úzkej spolupráce spoločnosti Volvo Cars a švédskeho dodávateľa energie, spoločnosti Vattenfall. V spoločnosti Volvo Cars napredujú práce na automobile V60 Plug-in Hybrid súbežne s vývojom vozidla Volvo C30 Electric, ktoré funguje čisto na elektrickú energiu. „Tieto dva typy vozidiel sa navzájom dopĺňajú. Elektrický hybrid prináša vodičovi úplnú nezávislosť od nabíjacích staníc pri jazde na dlhé vzdialenosti. Budúci trh elektromobilov bude zmesou čisto elektrických automobilov a elektrických hybridov," hovorí Stefan Jacoby. Tretím pilierom stratégie elektrifikácie implementovanej spoločnosťou Volvo Cars je podpora nadchádzajúcej generácie motorov s hybridnou technológiou.

Nový Hyundai i40 v Ženeve

Hyundai i40 mal svetovú výstavnú premiéru na ženevskom autosalóne 2011. Debut modelu i40 prichádza práve v čase, keď značka Hyundai zavádza svoj nový slogan „Nové myslenie". Hyundai i40 je prvým modelom Hyundai strednej triedy (tzv. segment D), vyvinutým špeciálne pre európsky trh. Pohonné ústrojenstvo, vybavenie a použité technológie sú špecificky prispôsobené vkusu európskych zákazníkov.

V Ženeve bol Hyundai i40 predstavený ako kombi, ktoré sa začne predávať v Európe ako prvé. Limuzína bude nasledovať neskôr v priebehu roka 2011.

Nový Peugeot 508

Farebný head-up display; inteligentné svetlá; hands-free prístup a štartovanie; štvorzónová klimatizácia quadri-zone; elektrická automatická brzda; WIP,World In Peugeot, telematická ponuka; funkcia merania vzdialenosti parkovania; ostatná komfortná výbava; kompletná ponuka doplnkov Peugeot 508 stelesňuje novú víziu značky v segmente veľkých cestných automobilov.

V rámci dvoch siluet, sedan a verzia SW, Peugeot 508 spája náročnosť a emócie s: technológiami novej generácie e-HDi a Hybrid4; štýlovo čistým, elegantným, prestížnym a dynamickým vzhľadom; kvalitou vyhotovenia a s pohodou na palube; skúsenosťami v oblasti jazdných vlastností vychádzajúcimi z know-how značky. Model 508 sa pre všetky trhy, okrem Číny, bude vyrábať vo Francúzsku, pre čínsky trh sa bude vyrábať priamo v Číne.

CITROËN C4 na Slovensku

Najnovší model značky – Citroën C4 – je uvedený na slovenský trh. Tento model bol predstavený na parížskom autosalóne Mondial 2010 začiatkom októbra. O tri mesiace po výstavnej premiére prišiel CITROËN C4 aj na Slovensko.

Nadväzuje na výborné výsledky predchádzajúcej generácie C4 v Európe, ale aj na Slovensku, kde model C4 patril k lídrom vo svojom segmente. Nový Citroën C4 prichádza ako zdroj pozitívnej energie – výrazné línie, vysoká kvalita spracovania, veľké množstvo najnovších technológií. C4 obsahuje prvky výbavy, ktoré sa často neobjavujú ani vo vozidlách z vyšších tried a spĺňajú náročné požiadavky súkromnej, ale aj firemnej klientely. Osvedčené motorizácie (4 dieselové HDi a 3 benzínové) v spojení s manuálnou, robotizovanou alebo automatickou prevodovkou umožňujú optimalizovať výber pre rôznorodé požiadavky klientov v troch úrovniach výbavy: Attraction, Séduction alebo Exclusive.

Prvý elektromobil s prísnymi testami

V čase uvedenia elektromobilu Mitsubishi i-MiEV na japonský trh v júli 2009 sa stalo vozidlo z dielne jedného z najväčších výrobcov automobilov – Mitsubishi Motors – prvým dostupným sériovo vyrábaným vozidlom na elektrický pohon na svete.
Dnes je prvým elektromobilom na svete, ktorý sa podrobil prísnym nárazovým testom uznávanej organizácie EuroNCAP, čo znamená významný míľnik, a to aj z pohľadu dosiahnutého výsledku 4-hviezdičiek.
Výsledok hodnotenia je potvrdením správnosti cesty, ktorú Mitsubishi Motors zvolilo pri vyvíjaní tohto priekopníckeho vozidla ambiciózneho z pohľadu technológie a majúceho za cieľ slúžiť zákazníkom na rozmanité každodenné účely. Mitsubishi i-MiEV využíva vlastné inovatívne systémy spoločnosti MMC ako napr. systém karosérie s vyššou odolnosťou proti nárazom tzv. "RISE" (Reinforced Impact Safety Evolution), ktorý bezpečne umiestňuje batériu do konštrukcie karosérie vozidla. Táto je spevnená vďaka systému zosilnenej spodnej časti, ktorá chráni proti nárazu z ktorejkoľvek strany.

Nové štvordverové kupé Veloster

malo svoju európsku premiéru na ženevskom autosalóne 2011. Je perfektným príkladom vozidla zodpovedajúceho novému sloganu značky Hyundai: „Nové myslenie. Nové možnosti." (New Thinking. New Possibilities.). Revolučný Veloster prináša významnú inováciu do segmentu kompaktných kupé svojou jedinečnou konfiguráciou bočných dverí 1+2, výrazne uľahčujúcou prístup na zadné sedadlá. Novinkou je aj štvorvalcový benzínový motor 1,6 litra s priamym vstrekovaním paliva GDI, spojený s prvou prevodovkou značky Hyundai s dvoma spojkami. Veloster sa začne predávať v európskych štátoch s pravostrannou premávkou v máji tohto roka.

Štúdia Hyundai Curb

Hyundai California Design Center a Hyundai Motor America predstavili v rámci svetovej premiéry na North American International Auto Show v Detroite štúdiu Hyundai Curb. Štúdia predstavuje kompaktný automobil kategórie Urban Activity Vehicle (UAV), navrhnutý pre budúcu generáciu zákazníkov značky Hyundai. Okrem toho Curb slúži aj ako testovacia platforma pre telematické systémy Hyundai Blue Link™.

STROJÁRSKY STOLOVÝ KALENDÁR NA ROK 2012

Inzercia úplne gratis,
podmienená odberom kalendárov.

S prezentáciou Vašej spoločnosti
bude vhodný reklamný predmet
pre Vašich klientov a zamestnancov....

VRBATA advertising company | www.vrbata.sk

DENIOS prezentuje nový hlavní katalog 2011

Těsně na začátku nového roku se opět objevilo nové vydání hlavního katalogu jihočeské firmy DENIOS s.r.o. Na více než 350 stranách je obsažen široký program výrobků spojených s ochranou životního prostředí a skladováním nebezpečných látek.
Kromě konkrétních výrobků v něm DENIOS na mnoha vložených stranách nabízí také užitečné informace o ochraně životního prostředí a bezpečnosti práce.
Více než 3 500 standardních výrobků orientovaných na každodenní praxi potvrzuje, že DENIOS dokáže jako výrobce s 25-ti letou tradicí uspokojit téměř všechny běžné požadavky svých zákazníků. Kromě těchto základních produktů je DENIOS znám také svými individuálními řešeními, která jsou vždy projektována v těsné spolupráci se zákazníkem a v souladu s jeho požadavky.

Nový softvérový nástroj

Společnost B&R nabízí jako volně dostupný nový softwarový nástroj umožňující uživatelům navrhovat v režimu on-line zobrazení na ovládacích panelech pro jejich stroje podle vlastních představ. Výrobci i koncoví uživatelé strojů mohou z kteréhokoliv místa na světě v několika málo jednoduchých krocích snadno a rychle umísťovat do zobrazení na displejích panelů unikátní grafické prvky charakterizující jejich firmu i zkoušet zcela nová výtvarná pojetí zobrazení na panelech. Uživatel je přitom podporován intuitivně uspořádaným pracovním prostředím nového nástroje. K přetvoření nabízeného standardního zobrazení na displeji panelu ve zcela individuální operátorské rozhraní mu tudíž stačí určitá dávka kreativity a několik kliknutí myší. Vytvořit a uložit zákaznický návrh zobrazení na displeji panelu – od nejmenších vizualizačních panelů až po největší modely Panel PC značky B&R – nemusí trvat déle než několik málo minut. Nabídka variant a funkcí v nástroji Panel Designer je natolik rozsáhlá, že v praxi uživatele nijak neomezuje v jeho tvořivosti.

Na ochranu očí

Spoločnosť Kimberly-Clark Professional, líder na trhu s výrobkami pre ochranu zdravia, bezpečnosť a hygienu v pracovnom prostredí, rozširuje rad ochranných pomôcok JACKSON SAFETY o ďalšie novinky, ochranné okuliare JACKSON SAFETY V60 Nemesis Rx, V30 Nemesis a V40 HellRaiser, ktoré sú najnovším ochranným pracovným vybavením. Kimberly-Clark Professional získala akvizíciou rozsiahly sortiment priemyselných ochranných okuliarov značky JACKSON SAFETY. Vzhľadom na to, že nosenie ochranných okuliarov je teraz povinné v mnohých európskych výrobných pracoviskách, okuliare JACKSON SAFETY pomáhajú týmto spoločnostiam pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov.

Automobilové logistické centrum

Skupina Goodman postaví na zákazku vyprojektované automobilové logistické centrum s celkovou plochou 46 000 m^2 pre skupinu Seifert Logistics (Seifert) pri obci Malsch neďaleko Karlsruhe v Nemecku.

Individuálne prispôsobený objekt bude zahŕňať sklad s plochou 36 000 m^2, kancelárske priestory s rozlohou 1 600 m^2 a nakladacie a vykladacie zóny na ploche 8 300 m^2. Celková veľkosť areálu dosiahne takmer 82 000 m^2 a jeho súčasťou budú aj parkovacie miesta pre 100 automobilov a 15 nákladných vozidiel. Kryté zásobovacie zóny budú postavené s flexibilnými nakladacími plošinami a rýchlobežnými nakladacími vrátami tak, aby spĺňali špecifické požiadavky automobilovej logistiky. Po dokončení výstavby budú v sklade uložené automobilové diely, ktoré budú dodávané výrobnému závodu automobilky Mercedes-Benz v Rastatte. Od roku 2011 bude továreň Mercedes-Benz v Rastatte vyrábať nástupnické modely automobilov triedy A a B a tiež bude ponúkať širší sortiment svojich budúcich modelov. V dôsledku toho je potrebné rozšíriť priestor používaný na dodávanie materiálu na výrobu, čo bude dosiahnuté výstavbou nového objektu pri obci Malsch.

Nemecký solárny gigant Conergy vstupuje na slovenský trh

Popredný nemecký dodávateľ solárnych systémov a riešení Conergy AG vstupuje prostredníctvom svojej českej pobočky Conergy, s.r.o., Praha aj na slovenský trh, na ktorom plánuje od tohto roku realizovať projekty solárnych elektrární.
„Conergy sa zároveň stala prvou spoločnosťou pre solárnu technológiu, ktorá ponúka celoeurópske poistenie produkcie pozostávajúce z desaťročnej ochrany pred znížením produkcie napríklad v dôsledku chybných komponentov, chybnej konfigurácie, degradácie či delaminácie modulov," uviedol konateľ Conergy, s.r.o., Aleš Spáčil. Doterajšie all-risk poistky a poistenia prerušenia prevádzky kryli iba škody spôsobené znížením produkcie v dôsledku vonkajších faktorov, napríklad nedostatku slnečného žiarenia. „Toto poistenie ponúka zákazníkovi novú istotu plánovania a produkcie, pričom garantuje 90 % produkcie počas desiatich rokov," hovorí Spáčil. Poisťovňa ho nemôže počas tohto obdobia vypovedať. Po jeho ukončení sa poistenie automaticky predlžuje po jednom roku, ale aj tak môže byť vypovedané poisťovateľom len za výnimočných okolností.

Týmto novým poistením produkcie sa Conergy znova zameriava na koncepciu celého systému a ponúka ďalšiu zložku plne optimalizovaného systémového riešenia, vhodného pre všetky solárne parky firmy Conergy. Poistenie nastavuje nové štandardy služieb zákazníkom, čím sa investície do solárnej energie stanú v budúcnosti ešte jednoduchšími a bezpečnejšími.

Medzinárodná konferencia Výrobné procesy pre 21. storočie

Aké sú dopady krízy na priemysel a výrobu, skončila už alebo budeme čeliť novým výzvam? Ako zvýšime návratnosť investícií a svoju konkurencieschopnosť?

Odpovede aj na tieto témy odznejú na prvom ročníku medzinárodnej konferencie „Výrobné procesy 21. storočia", ktorá sa uskutoční 23. – 24. 3. 2011 v hoteli Holiday Inn, Brno.
Na konferencii budeme hovoriť aj o riadení kvality a procesov vo výrobe, ako sa dajú znížiť náklady, zvýšiť efektivita a určite aj o aplikácii princípov Lean Managementu a Six Sigma vo výrobe. Moderné riadenie vo výrobe predpokladá aj využívanie nových technologických nástrojov. Podnetnými témami v tejto súvislosti určite budú: MES ako nástroj pre úspešné zoštíhlenie nákladov výroby alebo ako neurobiť z neho nekonečný príbeh, ERP ako podporný nástroj pre efektívne fungovanie podniku, ale aj ako platiť menej za prevádzku a rozvoj informačného systému. Predstavíme vám niekoľko konkrétnych prípadových štúdií, napríklad Ako získať ocenenie „Supplier Award 2010" od Porsche? a ďalšie. V rámci konferencie „Výrobné procesy 21. storočia" budú mať účastníci možnosť navštíviť aj výrobnú linku v blízkej výrobnej firme.

Hlavnými témami druhého konferenčného dňa budú otázky súvisiace s ochranou duševného vlastníctva: priemyselná špionáž, sociálne inžinierstvo, dátová bezpečnosť, technická dokumentácia (duševné vlastníctvo, životný cyklus, archivácia). Odborným partnerom konferencie je Združenie automobilového priemyslu na Slovensku. Generálnym partnerom konferencie je spoločnosť Anasoft a FlexLink, hlavným partnerom je Microsoft, partnermi konferencie sú Adobe, Gemma, Dynamica, ELCOM a ABB.
Registrovať na konferenciu sa môžete na: www.pp21c.com, kde nájdete bližšie informácie o registrácii, ako aj o programe.

Výkladový slovník automobilizmu

Publikácia Výkladový slovník automobilizmu už vo svojom druhom vydaní sa zaradila do zlatého fondu odbornej literatúry. Meno Juraja Hilverta, autora publikácie, je synonymom precíznosti pri sprostredkovaní poznatkov – čo sa v plnej miere odráža aj pri spracovaní diela. Publikácia oslovuje široké spektrum čitateľov, od študentov stredných odborných a vysokých škôl, cez frekventantov vzdelávacích inštitúcií pôsobiacich v oblasti celoživotného vzdelávania až po profesionálov z praxe.

Kniha má päť kapitol. Prvé tri kapitoly považuje autor za nevyhnutné pre nadväznosť štvrtej a piatej kapitoly. V týchto častiach publikácie sa autor venuje osobným a nákladným motorovým vozidlám od systematiky, kategórií, tried, požiadaviek, cez ich konštrukciu po zisťovanie spotreby paliva, jej ovplyvňovanie a dynamiku. Ďalej sa zaoberá poháňacou sústavou od motora, spojky, prevodovky, rozvodovky s diferenciálom až po kompletný podvozok.

Ing. Juraj Hilvert vyše 30 rokov pôsobí v automobilovej sfére ako odborný motoristický novinár. Publikoval množstvo odborných článkov o osobných a úžitkových automobiloch. Odborná verejnosť oceňuje prínos autora v oblasti vzdelávania a výchovy profesionálov pre rozvíjajúci sa slovenský automobilový priemysel. V druhom doplnenom vydaní sú všetky texty pod obrázkami a tabuľkami 3-jazyčné: slovensko-anglicko-nemecké.

VEĽTRHY A VÝSTAVY

• **HANNOVER MESSE 2011 4. až 8. apríla** – celosvetovo najvýznamnejšie technologické podujatie združuje 13 výstav na jednom mieste: Industrial Automation, Motion, Drive & Automation, Energy, Power Plant Technology, Wind, MobiliTec, Digital Factory, ComVac, Industrial Supply, CoilTechnica, SurfaceTechnology, MicroNanoTec und Research & Technology. Hlavnými témami veľtrhu HANNOVER MESSE 2011 sú priemyselná automatizácia, technológie pre energetiku, technika pohonov, priemyselné subdodávky a služby, a tiež technológie budúcnosti. Partnerskou krajinou HANNOVER MESSE 2011je Francúzsko.

• **CeMAT a transport logistic – 10. – 13. mája 2011** – v roku 2011 sa v Nemecku v krátkom časovom úseku budú konať dva svetové vedúce veľtrhy v oblasti logistiky: CeMAT od 2. do 6. mája v Hannoveri a transport logistic od 10. do 13. mája v Mníchove. Na veľtrhu CeMAT budú prezentované inovácie a produkty na tému intralogistiky, zatiaľ čo na transport logistic stoja v popredí témy ako transport, doprava a prepravné služby

• **MSV Nitra 2011** – medzinárodný strojársky veľtrh 24. – 27. mája na výstavisku Agrokomplex

• **AUTOSALÓN Bratislava** – 21. ročník medzinárodného salónu automobilov, autoprísluštenstva, garážovej a servisnej techniky v Incheba Expo Bratislava, v dňoch 12. – 17. 4. 2011

• **Motocykel** – medzinárodná výstava motocyklov, 17. – 20. 3. 2011, Incheba Expo Bratislava

• **AMPER 2011** – 19. Medzinárodný veľtrh elektrotechniky a elektroniky, 29. 3. – 1. 4. 2011, BVV Brno

• **MSV Brno 2011** – 53. Strojírenský veletrh, Transport a logistika – 6. Mezinárodní veletrh dopravy a logistiky, 3. – 7. 10. 2011

• **IDET Brno** – 10. – 13. 5. 2011

• **AUTOSALÓN BRNO** – 4. – 9. júna 2011

• **EMO Hannover** – 19. – 24. 9. 2011

• **ELO SYS** –október 2011, Trenčín

Použitá literatúra zo strany 54 - 55: *[1] Géhry, J. – Králik, M.: Measurement on coordinate measuring machines. In.: Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on the occasion of the 70th anniversary of the beginning of education of mechanical engineering students at the Slovak University of Technology in Bratislava. Bratislava, 21. 10. 2010. Proceedings of the papers. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2010, s. 3–109. ISBN 978-80-227-3304-5; [2] Jašurek, J. – Králik, M.: Simulation of production systems in virtual reality of programme Witness. In.: Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on the occasion of the 70th anniversary of the beginning of education of mechanical engineering students at the Slovak University of Technology in Bratislava. Bratislava, 21. 10. 2010. Proceedings of the papers. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2010, s. 3–103. ISBN 978-80-227-3304-5; [3] Kováčik, N. – Králik, M.: Creation of the postprocessor for the lathe EMCO PC Turn 120 with the control system Sinumerik 820T. In.: Mechanical Engineering 2010 : 13th international conference on the occasion of the 70th anniversary of the beginning of education of mechanical engineering students at the Slovak University of Technology in Bratislava. Bratislava, 21. 10. 2010. Proceedings of the papers. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2010, s. 3–42. ISBN 978-80-227-3304-5; [4] Skařupa, J. – Mostýn, V.: Teorie průmyslových robotů. Košice: Vienala, 2000. 146 s. ISBN 80-88922-35-6; [5] Tolnay, M.: Automatizované výrobné systémy a výstupné hlavice priemyselných robotov. Bratislava: STU, 2008. 118 s. ISBN 978-80-89313-41-9; [6] Ceng, J. – Krämer, S.: OOP-Project Maze Router with Lee Algorithm [online], Aachen: Institute for Integrated Signal Processing Systems, 2007 [cit. 2011-01-17]. Dostupné na internete: <http://www.oop.rwth-aachen.de/documents/oop-2007/sss-oop-2007.pdf>; [7] Katalóg robota YAMAHA YK400X od firmy YAMAHA MOTOR CO, LTD. [cit. 2011-01-10]. Dostupné na internete: <http://www.yamaha-motor.co.jp/global/industrial/robot/ykx/std/yk400x/images/catalog.pdf>.*

Použitá literatúra zo strany 59 - 61: *[1] Králik, M., Morávek, I.: Programovanie CNC výrobných strojov, 135 strán, FX s.r.o., Edícia učebníc ESF, 2008. ISBN 978-80-89313-36-5; [2] http://www.sova.sk/Default.aspx?CatID=60, 10. 2.2011; [3] http://www.sova.sk/Default.aspx?CatID=17, 10. 2. 2011; [4] Géhry, J. – Králik, M.: Measurement on coordinate measuring machines. In.: Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on the occasion of the 70th anniversary of the beginning of education of mechanical engineering students at the Slovak University of Technology in Bratislava. Bratislava, 21. 10. 2010. Proceedings of the papers. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2010, s. 3–109. ISBN 978-80-227-3304-5.; [5] Jašurek, J. – Králik, M.: Simulation of production systems in virtual reality of programme Witness. In.: Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on the occasion of the 70th anniversary of the beginning of education of mechanical engineering students at the Slovak University of Technology in Bratislava. Bratislava, 21. 10. 2010. Proceedings of the papers. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2010, s. 3–103. ISBN 978-80-227-3304-5.; [6] Hudec, M. – Králik, M.: Circumvention the obstacles by using robot - application of lee algorithm on the robot with scara kinematics. In.: Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on the occasion of the 70th anniversary of the beginning of education of mechanical engineering students at the Slovak University of Technology in Bratislava. Bratislava, 21. 10. 2010. Proceedings of the papers. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2010, s. 3–22. ISBN 978-80-227-3304-5.*

RÉSUMÉS OF ARTICLES PUBLISHED IN AI MAGAZINE 1/2011

Logistics in Kia Motors

The manufacturing plant of Kia in Tepličke nad Váhom is today one of the most modern plants in Europe. How is the supply of spare parts pursued? And how is the manufactured car distributed to the final customer? **(www.kia.com, p. 4)**

Construction of engines assembly hall is in its final phase.

Kia Motors Ireland has launched the construction of the assembly hall for the production of engines back in April 2010. Preparatory work began in March 2010. Currently, the construction of other buildings for the manufacture of engines is in its final phase. Completion of the building construction and its handover is scheduled for April 2011. **(www.kia.com, p. 6)**

Annual production – 50 million of plastic parts for automobile seats

On the 16th of May this year will Coba automotive, Ltd. in Terchová celebrate 10th anniversary of foundation in the Slovak Republic. Nowadays, it begins with realization of modernization Company, which wants to finish until three years and which enables doubles of production and rise of a number of employees. The Company follows with automobile industry in production of plastics profiles for automobile seats successfully overcame time of crisis. About hard times in crisis years and future perspectives we talk with managing director of Company COBA Automotive Mr. M.Sc. Jozef Kolba. **(www.cobaautomotive.sk, p. 12)**

Matador Industries, Inc. – expanded of product portfolio

The Company Matador Industries, Inc. in Dubnica nad Váhom market knew for several years under the commercial name Matador Automotive. Since 1st of January 2011 was officially changed its commercial name on Matador Industries, Inc., with the aim to define position on market more clearly and broader focus on mechanical engineering. About restructuring of Company, overcame of crisis years and perspectives to future talk ai magazine with director of Matador Industries, Inc. Mr. Ing. Martinom Kelem. **(www.matador-industries.sk, p. 16)**

Top quality for reasonable price – KNOTT service

Knott Company disposes with special workplace of batch production, which promptly reacts on customer demands. By this is markedly shortened service and customer often goes home at the same day with repair trailer. Company Knott in Modra is producer of brake chops in whole group Knott and has always sufficiency amount in storage. Brake clamps are the most wear parts in servicing of brake trailers and exist on market not small amount of its imitations. Knott service can totally realize new electrical installation of trailer, all components, which are needed for this the company sells as accessories for trailers. **(www.knott.sk, p. 20)**

We keep the promise of five stars!

Euro NCAP, European evaluation programme of new automobiles, which is developed by European

governmental institutions and national automobile organizations, referee safety characteristics of automobile repair methods by huge realization of hard crash tests. Five stars, which are awarded by this programme means the highest European safety standard. Application of evaluation Euro NCAP markedly increase of automobile safety and initiates development of new construction solutions and repair methods for the most effective safety for drivers and pedestrians. Terostat 8597 MHLC, whom was in this evaluation awarded five stars, bring to us the best safety characteristics in the field of production and repairs. **(www.henkel.sk, p. 22)**

SKF green innovation to support the automotive industry

SKF has set out a clear roadmap in which the latest developments are another step towards the vision to continue to reduce friction losses even more substantially and always at an affordable cost. With its emphasis on knowledge engineering, SKF is developing the tools, products and services to support the automotive industry in its efforts to build vehicles that make their contribution to a sustainable future for us all. **(www.skf.sk, p. 24)**

Nor Rome was not build for three days...

The Minister of Economy SR Juraj Miškov nominated in December 2010 a new general director of Slovak Investment and Trade Development Agency (SARIO) Mr. M.Sc. Róberta Šimončiča, Ph.D; who in interview for ai magazine talks about future perspectives of agency SARIO.

(www.sario.sk, p. 26)

Future and trends of the automotive industry

Since the end of the 19th century, when the first car was produced, the automotive industry has changed a lot. The car is not anymore only a mean of transport but an important social product focusing on safety, communication or environment. And the development rate will not slow down. Even if no one can exactly predict the future, some trends described in the article are inevitable. Those trends should be taken into consideration by both, car manufacturers and their suppliers, while defining their vision and strategy. **(p. 28)**

World premiere - CTX beta 1250 TC 4A

Equipment CTX beta 1250 4A TC with its sister like model CTX beta 1250 TC is incorporated between small version CTX alpha 450 TC and big version CTX gamma which are used for machinery TC and for bigger types CTX delta 4000 TC and CTX delta 6000 TC. Production-technical characteristics of the newest innovated conversion can be apply in combination of efficient lathe milling screw and low revolver as productive basis for 5-axes simultaneous 6-sides complete tooling on one machine.

(http://cz.dmg.com, p. 30)

DMU 85 monoBLOCK ®

With its main features, the new device DMU 85 monoBLOCK® resembles its sister product DMU 65 monoBLOCK®, which was presented last year. Even this latest innovation from DECKEL MAHO Pfronten company masters all kinds of milling ranging from the art milling roughing to final machining. This is achieved through its construction of flexible grades with the employment of different machineries ranging from the 3-axis machinery all the way to the 5-axis modification with dynamic rotary table. Customer thus receives the maximum rate of functional capabilities of the system for a very attractive price. **(http://cz.dmg.com, p. 32)**

Productivity and precision for big diameters with reamers Seco Xfix

Xfix is a new multi knife-edges reamer for big diameters from production of Seco Tools Company. It is connected with a technical development, latest technologies and high performance in using. Stabile durability, applied latest technologies of coating and low costs on cutting edge give opportunities of costs optimalization. **(www.secotools.com/sk, p. 34)**

HYUNDAI-KIA Hi-Center V50D

New two table vertical Centrum Hi- Center V50D developed for automobile factory HYUNDAI-KIA thanks to its unique solution of range exchange, exchange of tools and possibilities of integration four axes, enable by expressive way reenginnering production. Machine has at disposal as optics also hydraulics and pneumatics port on individual ranges for connecting preparations and grip devices. A part of V50D is also variable jets flinger and large capacity from the machine separated tank of cooling fluid. **(www.profika.cz, p. 36)**

Innovations – the most important step to success... tool factory

Company KUKA ENCO Werkzeugbau, Ltd., with the production programme, by which is the production of pressure tools for automobile industry and construction for welding plants, belongs to prominent producers of pressure tools in central Europe. Presents itself by wide scale of tools customers, the widely known belongs automobile factories, like BMW, VW, AUDI, DAIMLER, OPEL, SAAB, VOLVO, JAGUAR, PSA, ŠKODA, KIA ...

(p. 38)

New products 2011

Company MIKRON SLOVAKIA is from the year 2011 exclusive representative of TUNGALOY Company in Slovakia. Tungaloy is one of the most important world producer of cutting tools from sintered carbides. Eighty years experiences with construction of cutting tools are reflected in Company production programme. It produces tools from sintered carbides, cubic nitride boron, polycrystalline diamond, ceramics and cermets from the highest **(www.mikron.sk, p. 39)**

Lathe centres, multi technological and multi professional machines

Main demands on current productive machines are complex safety of required production, its high productivity and quality. Despite of present hard economic situation most suppliers of machines confirm demand for sophisticated productive solutions with high manufacturing productivity. In the field of lathe machines producers are trying to reach required complexity of machines with more turret heads and with help of modular construction. Thanks to large number of kinematic configuration can producers embed machines according to specific customers' demands. For flexible production of complex parts are offered multiple function centres, which integrate possibilities of more machine technologies. **(p. 40)**

Modern control concepts of production lines and their construction impact in the automotive industry

In the past, production lines of the most products passed by extensive development, when the main criterion for their construction was mainly the relation between production capacity of the given product and the amount of necessary investments. Nowadays, when the product portfolio of companies is inexorably extending and we are victims of constantly shortening product´s life cycles, these changes are automatically reflected in the requirements for the production lines. Even more comes into focus the necessity to integrate various products into one production line, the ability to produce them in whatever ratio keeping the original capacity unchanged, but also the amount of necessary investment for the integration of additional products in the future. **(p. 44)**

Tork Premium wet wipes

When cleaning, then only with the helpers who can really help ... and forever! Although it does not mean that you start to enjoy cleaning , it certainly will be much easier and faster than you have ever imagined. How is this possible? Very efficient wet wipes Tork Premium do wonders! That's right..., and maybe you take them home with you.

(www.tork.sk, p. 47)

Apparatus for measuring hardness using the Vickers method

Company Aquastyl Slovakia, Ltd. manufactures for various areas different devices for hardness measuring using the Vickers method. From a wide range of manufactured devices we have chosen a few hardness and micro-hardness testers that work both under laboratory and under factory conditions: Universal hardness tester Vickers with camera BRINEL - ROCKWELL HPO - 250KR/AQ; automatic Vickers microhardness tester V - 10K/AQ

(www.aquastyl.sk, p. 48)

Automobile headlights - history, development, shapes

The aim of this article was to inform with the principle of operation automobile headlights. Historical background section referred on genesis of development headlights functionality with still increasing demands on lighting in various phases of driving modes. The top menu of automobile factories is intelligent adaptive automobile highlights. Next was shown utilization in CA approaches of designing automobile components and its usage in designing automobile headlights. **(p. 50)**

Application of Lee algorithm for round obstruction by robot

Lee algorithm is the algorithm, which can be used as solution of labyrinth problem direction of

single routes of robot. Its task is to find the shortest road between two points within the frame of robot working area. The basis consists of making configuration area, in which is situated obstruction, its evaluation and then searching the most suitable way. (p. 54)

Development and production of 3D micro mover 3DMP01 for welding automat at submerged-arc welding

The article describes development and production of three-dimensional micro mover for submerged-arc welding. This machine solves problem about exact centring of welding automats' head and it`s exact operating by change of position in all three centre lines. (p. 56)

Creation of CNC program with using of NX6 system

Creation of program for shape composite parts, which are for example forms, programming of machine tools centres with more controlled axes, would be without using CAD/CAM system almost impossible. The article deals with CNC creation in NX6 software by Siemens PLM Software Company, of which will be produced two parts by turning operation, which by assembling develop a chessman. (p. 59)

Simulation and optimization in planning with the company SimPlan

Your manufacturing operations play a crucial role in profitability and growth of your business. No matter how effective is your company in developing innovative products, you can only reach your business goals and increase competitive advantage when your production facilities operate at maximum performance from management to operational level. World producers make money throughout the total value chain of the product's lifecycle and thus acquire a competitive advantage. The effective planning and optimization in production and logistics solutions using simulation of SimPlan. (www.SimPlan.sk, p. 62)

Digital Factory - the path to the future

We invite you to a meeting with leading personalities from business practice, research and consulting organizations to discuss the advanced tools and methods used in the area of a digital business. Digital Factory 2011 Conference will be held on 10 - 11 May, 2011 in Zilina. (www.ceit.eu.sk, p. 64)

Production planning is a key process of manufacturing enterprise

APS- System of advanced planning in surrounding with limited capacity enables to simplify, improve and order accelerates activities in the field of planning. APS Preactor helps to perform very important act of balancing, when you compare capacity of your process with the demands of customers. In any moment you need to know, what is happening now and what impacts will have your decision in future. The solution for advanced planning and scheduling give you this information. It helps predict loading, show impact of unexpected events on capacity and planned deliveries. It gives you tolls for testing alternatives before accepted keys decisions. (www.minerva-is.eu, p. 65)

Effective projects control

The article is aimed at the supplier's application of additional project management practices in pre-production project phases to improve its performance and to get the product and process qualified at the end of the development phase, while respecting the customer's requirements. The active involvement of the employees from the production plant is one of the possibilities how to increase the added value of a Central European plant on the product, avoid potential poblems and create new job positions in the region. (p. 66)

Crisis – time for change also in personal management

The way to raising efficiency of manpower is implementation of new approaches in personal management. Factor in personal management leading to effective reach of aims belongs coaching. It is a tool for reach of optimal performance, a tool, which requires change of position of people and behavior of managers, change of organization structure and culture. It helps awareness of own abilities and grows confidence in it, learns better perception of reality and leads to responsibility. (p. 68)

Innovations – strategic alignment of company change

The value for customer – this is it what distinguishes innovation from simple change. Innovation brings for customer benefit in various forms, in rising quality, comfort, security or care for environment. Issue of Innovations will be dedicated the Innovations Conference, which prepare Slovak Centrum of productivity on the 9th of June 2011 in Žilina . (www.slcp.sk, p. 71)

Knowledge base of ergonomics

Development of automobile industry in Slovakia except one bring to us sophisticated technologies, which are anyway perfect, still remain by one of supporting member characterizing of automobile production, human. In automobile industry are specific working conditions, considering at what is need to pay attention to prevention of illness from physical strain and risk factors to creation of cumulative traumatic difficulties, in our country also known as illness from long - term excessive unilateral strain. The aim of ergonomic solution is to create optimal conditions of work with positive influence on health of employees and to secure of economic effectiveness. (p. 72)

Emissions in Air Traffic

There are analysed in this article principal questions concerning gaseous emissions produced in airplane jet engines. The turbo-jet engines are the most important driving units used in aircrafts. They are producing exhaust gases with pollutants, however the modern turbo-engines are working with a high level of efficiency thanks to various technical improvements and therefore their environmental impacts are reduced significantly. (p. 75)

The Faculty of Mechanical Engineering at Žilina University – one of the best

The Faculty of Mechanical Engineering at the University of Žilina educates academic specialists, who are able to solve complicated technical problems, and with considering of all aspects: social, ethics, economical, environmental, also cultural-historical in the field of vehicles construction, mobile working machines, lifting, handling and energetic devices, in the field of maintenance and operation vehicles, environment technique, in the field of material construction and technology production, production and maintenance machines, in the field of operation and control of industrial concern, instrument, automatization and regulatory techniques, and automatic production systems. (www.fstroj.uniza.sk, p. 78)

Equipments for testing of separating grids

This article deals with designing of method and test device for testing of separating grids. Separating grid serves for separating water, raw impurities and partly also dust and aerosol from ventilation suction holes (air conditioning of buildings, cooling of electrical power, rail vehicles, buses – suction of engines etc.). On principle similar tests can perform in air or automobile aerodynamic tunnels, where environmental effect can not be applied (rain, snow, dust particles, creation of water aerosol). (p. 81)

Automobile ICAR 2010

Students´ automobile ICAR 2010 was solely presented at Technical University in Košice on the 6th of December 2010. The name of automobile is from the abbreviation Innovation Car Student Project and the number of year suggests expectation of realization another automobiles. The automobile is result of study programme Automobile production on the Faculty of Mechanical Engineering TU in Košice. (p. 84)

Education versus practice

The Faculty of Mechanical Engineering at the University of Žilina belongs between the most successful technical faculties in Slovakia. In reaction on expansion of world automobile factories in our territory, the Faculty also develops cooperation in this field. One of these steps was also establishment of the new Department on Faculty, which is oriented on automobile techniques. (www.fstroj.uniza.sk, p. 86)

Mechanical Engineering Olympiad 2011 on Mechanical Engineering Faculty STU in Bratislava

Project Mechanical Engineering Olympiad arose with the aim to increase of technical education in society and to promote it by knowledge contests. The Faculty of Mechanical Engineering at Slovak Technical University in Bratislava in months October 2010 – February 2011 organized the fourth year of Mechanical Engineering Olympiad. As it was in last years, also now was the general partner Volkswagen Slovakia, Inc. (www.sjf.stuba.sk, p. 88)

Zoznam firiem, ktoré publikujú a inzerujú v ai magazine 1/2011

KUKA Roboter Austria GmbH .....(titulná strana)
Kia Motors Slovakia, s.r.o. .....(str. 4)
Knott spol. s r.o. .....(str. 8, 20)
Matador Industries, a.s. .....(str. 8, 16)
SIMPLAN Optimizations .....(str. 8, 62)
ŠVEC a spol s r.o. .....(str. 8)
Robotec, s.r.o. .....(str. 8)
ZAP SR .....(str. 8)
Asseco Solutions a.s. .....(str. 9)
Fragokov - export, v.d. .....(str. 9)
RF, spol. s r.o. .....(str. 9)
FRONIUS SLOVENSKO s.r.o. .....(str. 9)
Techni Trade s.r.o. .....(str. 9)
MicroStep Industry® .....(str. 9)
Sandvik Coromant .....(str. 10, obálka č. 2)
ANDIS, s.r.o. .....(str. 10)
Fanuc Robotics Czech, s.r.o. .....(str. 10)
Coba automotive, s.r.o. .....(str. 10, 12)
Spinea s.r.o. .....(str. 11)
Automobilový klaster – západné Slovensko .....(str. 10, 64)
ControlSystem s.r.o. .....(str. 11)
Seco Tools SK, s.r.o. .....(str. 11, 34)
FORMENGINNERING s.r.o. .....(str. 11)
Profika CZ, s.r.o. .....(str. 11, 36, obálka 4)
Profika SK, s.r.o. .....(obr. 11)
MISAN SK, s.r.o. .....(str. 15)
Minerva .....(str. 15)
Henkel Slovensko spol. s r.o. .....(str. 22)
SKF Slovensko spol. s r.o. .....(str. 24)
DMG Czech, s.r.o. .....(str. 30)
KUKA ENCO Werkzeugbau spol. s r.o. .....(str. 38)
MIKRON SLOVAKIA s.r.o. .....(str. 39)
SCA HYGIENE PRODUCTS SLOVAKIA, s.r.o. .....(str. 47)
AQUASTYL-SLOVAKIA, s.r.o. .....(str. 48)
Slovenské centrum produktivity, CEIT .....(str. 64, 71, obálka č. 3)
Strojnícka fakulta ŽU Žilina .....(str. 78)
Strojnícka fakulta STU Bratislava .....(str. 88)
ABF, a.s. .....(str. 90)
Strojnícka fakulta TU Košice .....(str. 84)
Vrbata s.r.o. .....(str. 97)
Priemyselné podlahy A – Z s.r.o. .....vkladačky
Kärcher Slovakia, s.r.o. .....vkladačky

Prvý časopis o automobilovom priemysle na Slovensku

ai magazine 2/2011

má uzávierku 25. 4. 2011 - vyjde 12. 5. 2011

leaderpress@leaderpress.sk
www. aimagazine.sk

ai magazine® automotive industry

Časopis o autopriemysle, strojárstve a ekonomike

Journal about the automotive industry, mechanical engineering and economics

Registrované MK SR pod číslom EV 3243/09,
ISSN 1337 – 7612

Vydanie:
1/2011, marec - cena 4 €/120 Kč

Redakcia:
Framborská 58, 010 01 Žilina
Tel.: 041/56 52 755
Tel./fax: 041/56 53 240
e-mail: leaderpress@leaderpress.sk
www.leaderpress.sk

Šéfredaktorka:
PhDr. Eva Ertlová
e-mail: ertlova@leaderpress.sk
sefredaktor@leaderpress.sk
0905 495 177, 0911 495 177

Obchodné oddelenie/marketing:
Ing. Soňa Handzová
0903 886 498
inzercia@leaderpress.sk
0911 209 549

Odborná spolupráca:
Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity (ŽU)
Ústav konkurencieschopnosti a inovácií ŽU
Slovenské centrum produktivity (SLCP)
Stredoeurópsky technologický inštitút (CEIT)
Združenie automobilového priemyslu SR
Spolok automobilových inžinierov a technikov Slovenska (SAITS)
Slovenská ergonomická spoločnosť

Externí autori:
Michal Fabian, Jana Fabianová, Melichar Kopas, Marian Králik, Viera Poppeová, Martina Smutná, Michal Matúšek, Eva Slamková, Milan Kováč, Martin Krajčovič, Tomáš Mičík, Róbert Labuda, Vladimír Bulej, Juraj Uríček, Rudolf Rejda, Róbert Boslai, Michal Dúbravčík

Výroba:
Grafické štúdio LEADER press, s. r. o.

Tlač:
ALFA Print, Martin
alfaprint@alfaprint.sk

Vydáva:
LEADER press, s. r. o.
Framborská 58, 010 01 Žilina,
IČO: 43 994 199

Redakcia nezodpovedá za obsah inzercie

LEADER press s.r.o.
vydavateľstvo odborných časopisov

Komercializácia inovácií v praxi
ŽILINSKÁ ŠKOLA INOVÁCIÍ

- **Radi by ste pristupovali k výskumným projektom a vývoju nových produktov a technológií efektívnejšie?**
- **Vymysleli ste nový vynález, produkt, zariadenie alebo technológiu a neviete ako ho umiestniť na trh?**

Na obidve otázky Vám ponúkame odpoveď a to prostredníctvom vzdelávacieho kurzu, ktorý Vám pomôže aktívne komercializovať výstupy Vašej tvorivej práce.

Dátum konania:

Blok 1: 7.-8.4.2011 Blok 2: 12.–13.5.2011 alebo **Blok 1: 24.–25.5.2011 Blok 2: 15.–16.6.2011**

Zámerom kurzu je naučiť účastníkov princípy tvorby inovácií, oboznámiť ich s metódami tvorivej práce tak, aby boli schopní identifikovať a efektívne realizovať svoje výskumno-vývojové projekty a prinášať inovačné riešenia, ktoré budú praxou akceptované a ktoré budú vytvárať dlhodobú konkurenčnú výhodu výskumnej organizácie.

Kurz je rozdelený do dvoch blokov:

BLOK 1 - Nástroje tvorby a riadenia inovácií vo výskumnom prostredí

1. deň

- Inovácie v súvislostiach, tvorivosť a techniky jej rozvoja vo väzbe na vznik a komercializáciu inovácií.
- Tvorba inovačných riešení rešpektujúca potreby zákazníka, hodnotová analýza.
- Riadenie procesu inovovania, praktiky riešenia inovačného projektu.

2. deň

- Praktické metódy inovácie produktov.
- Ľudský faktor ako základný prvok tvorby inovačných riešení (generovanie nápadov pre inovácie a ich rozvoj).

BLOK 2 - Komercializácia inovácií vo výskumnom prostredí

1. deň

- Podnikateľský náhľad na inovácie – selekcia inovačných produktov, ktoré majú reálny trhový potenciál, výpočty inovačného potenciálu produktov, odhady budúcich výnosov produktov.
- Financovanie inovačných projektov v SR.
- Organizačné, manažérske a systémové inovácie.

2. deň

- Ochrana duševného vlastníctva a jej význam v procese komercializácie.
- Vytváranie inovačnej organizácie – kľúčové rysy, ktoré dlhodobo budujú a udržujú organizačné prostredie, v ktorom sa darí inováciám, stratégia rastu organizácie založená na inováciách.
- Komercializácia inovácií v SR – ako premeniť produkt/technológiu na fungujúcu spin-off firmu.
- Návšteva inovačnej spin-off firmy.

KONTAKT:
Ing. Michal JANOVČÍK, PhD.
Slovenské centrum produktivity
Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina, SLOVENSKO
tel.: **+421 41 513 9252** e-mail: **janovcik@slcp.sk**

Aktuálne informácie na
www.slcp.sk

PROFIKA dodává a servisuje CNC stroje již od roku 1992!

Řadí se tím mezi nejstarší a nejstabilnější strojírenské firmy v ČR a SR

Využijte obrovské servisní a prodejní zázemí!

Využijte naše zkušenosti z více než 500 instalací CNC strojů

profika.cz® OBRÁBĚCÍ STROJE

profika sk OBRÁBACIE STROJE

www.profika.cz
www.profika.sk

PROFIKA