

TIP:
Moderná ergonómia

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

Produktivita a Inovácie

► číslo: 6/2008

► ročník: 9

► cena: 55,- Sk / 1,83 €

INOVAČNÝ POTENCIÁL PODNIKU

► **Reštrukturalizácia
výrobnej organizácie**

► **Zdravé pracoviská
s podporou digitálneho
podniku**

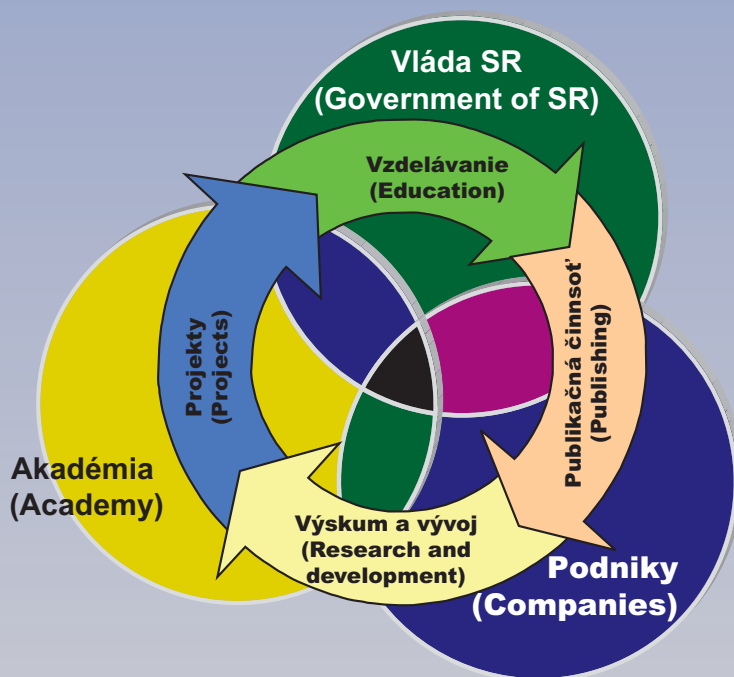
► **Poznatky, ktoré
pomáhajú prežiť**

► ISSN 1335-5961





Slovenské centrum produktivity Slovak Productivity Center



Publikačná činnosť

(Knižné publikácie, časopis Produktivita a Inovácie)

Národné fórum produktivity

(medzinárodná konferencia o produktivite)

Projektová činnosť

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

Vzdelávanie

(semináre, tréningy, konferencie, e-learning)

Výskum a vývoj v oblasti produktivity

(Benchmarking, Najlepšie praktiky)

Dcérske spoločnosti / Subsidiary firms:



SLCP Academy



SLCP Consulting



Stredoeurópsky technologický inštitút
Central European Institute of Technology



Vážení čitatelia,

pred nami sú vianočné sviatky, obdobie kedy väčšina z nás strávi sviatky nerušene v kruhu svojich najbližších. Zároveň prichádza koniec roka, čas, kedy možno zhodnotiť výsledky práce za uplynulý rok. Bilancovanie nám dáva signál, či zvolená stratégia bola správna a či sme využili existujúci inovačný potenciál.

Inovačná schopnosť je v súčasnosti považovaná za ultimatívnu podmienku konkurencieschopnosti všetkých druhov podnikov. V meniacom sa prostredí, ktorého hnacou silou sú stále náročnejšie požiadavky zákazníkov, rast ponuky a služieb a tým aj vyššia konkurencia na trhoch, ďalší technologický rozvoj a globalizácia, sú inovácie prostriedkom pre prežitie. Inovačný potenciál je považovaný za vhodnú charakteristiku existujúceho inovačného prostredia v podniku. Prostredia, v ktorom inovácie vznikajú, rozvíjajú sa a realizujú. Pod pojmom inovácia rozumieme novú myšlienku, alebo nápad, ktorý má za cieľ zlepšenie existujúcich výrobkov, služieb, alebo podnikateľských aktivít podniku. Aj na Slovensku sú tieto trendy známe a podniky na ne reagujú. Práve téme inovačný potenciál podniku je venované posledné tohtoročné vydanie časopisu Produktivita a Inovácie.

Pod pojmom inovačný potenciál podniku rozumieme schopnosť podniku využiť znalosti a skúsenosti svojich pracovníkov na zvýšenie svojej konkurenčnej schopnosti. Viac o spomínanej problematike sa dočítate v článku Antona Hudáka a Ladislava Ruttkaya z CEIT, s.r.o.

V niektorých odborných publikáciách sa môžete dočítať, že podstatné zvýšenie konkurencieschopnosti a prosperity podniku je závislé predovšetkým na ich úspešnej reštrukturalizácii. Preto v tomto vydaní máte možnosť prečítať si článok venovaný tejto problematike od riaditeľa Kinex Bearings a.s., Igora Kováča, ktorý vystúpil ako jeden z prednášajúcich počas Národného fóra produktivity. V obsahu tohto čísla nájdete i ďalšie informácie o tomto podujatí v príspevku „Poznatky, ktoré pomáhajú prežiť.“ Práve vysoká produktivita, ktorá je ústredným mottom a vodítkom celého podujatia, bola zo strany mnohých odborníkov označovaná za jeden z najlepších spôsobov pre úspešné prekonanie hospodárskej krízy. Práve preto by mala byť dnes produktivita ešte pod väčším drobnohľadom ako kedykoľvek predtým. Verím, že vám k tomu bude nápomocný aj náš časopis a objavíte v ňom inšpiráciu pre svoje pracovné ako aj osobné napredovanie. Prajem vám všetko dobré do nového roka v mene kolektívu Slovenského centra produktivity.

Prajem Vám príjemné čítanie.

Antoni Klačon

INOVAČNÝ POTENCIÁL PODNIKU

- 4 Zdravé pracoviská s podporou digitálneho podniku
- 7 Zvyšovanie produktivity vo výrobných a v servisných činnostiach v Sauer- Danfoss a.s
- 9 Reštrukturalizácia výrobné organizácie
- 14 Príprava 3D modelov pre simuláciu
- 18 Inovačný potenciál podniku
- 22 Moderná ergonómia

TECHNOLÓGIE

- 19 Kam smeruje vývoj materiálov?

PÝTAME SA OSOBNOSTÍ

- 12 Rozhovor s Ing. Vladimírom Maňkom

PROFIL OSOBNOSTI

- 11 Ing. Vladimír Maňka

ZAÚJÍMAVOSTI A PROJEKTY SLCP

- 2 11. národné fórum produktivity Poznatky, ktoré pomáhajú prežiť
- 21 Národné ceny produktivity pre HKS Forge a Volkswagen Slovakia

ZAÚJÍMAVOSTI A PROJEKTY

- 6 Slovenských vedcov a výskumníkov ocenili za ich mimoriadne výsledky
- 8 Kríza rozšíri rady nezamestnaných
- 11 (Ne)lichotivé demografické vyhliadky Európy
- 13 Týždeň vedy a techniky na Žilinskej univerzite
- 17 Digitálny svet v podniku

11. NÁRODNÉ FÓRUM PRODUKTIVITY

Poznatky, ktoré pomáhajú prežiť

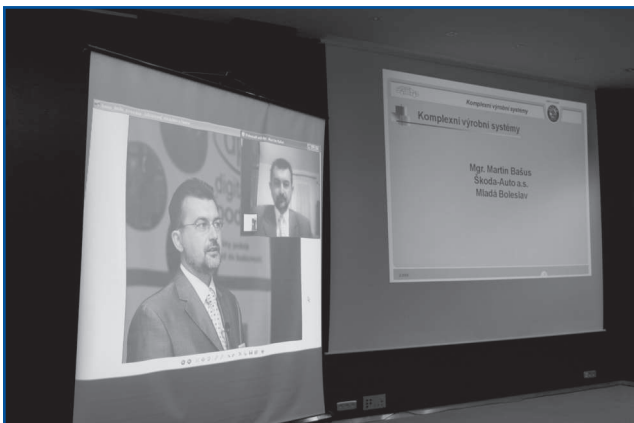


V Žiline sa 28.- 29.októbra 2008 už po jedenástykrát konalo tradičné stretnutie nadšencov pre produktivitu z priemyselného ako aj akademického prostredia. Tradíciu každoročných stretnutí odborníkov založilo Slovenské centrum produktivity pred jedenástimi rokmi. Dnes má už svojich stálych priaznivcov z radov významných podnikov na Slovensku, zo zahraničia ako aj podporu odborníkov z univerzitného prostredia. Rokmi sa toto fórum stalo uznávanou platformou pre výmenu skúseností v metódach zvyšovania produktivity a konkurencieschopnosti.



Obr. 1 Otváracie príhovory počas 11. národného fóra produktivity. Zľava: prof. Ing. Branislav Mičieta, PhD. - člen Správnej rady SLCP, prof. Ing. Ján Buiňák, CSc. - rektor ŽU, prof. Ing. Milan Gregor, PhD. - predseda Správnej rady SLCP, Ing. Milan Hulín - výkonný riaditeľ SLCP, Ing. Eduard Horbal' - riaditeľ Whirlpool Slovakia, a.s.

Ústrednou témou rokovania tohtoročného podujatia bolo **Ako byť konkurencieschopný efektívnym zvyšovaním produktivity**. Odborným príspevkom významných odborníkov z podnikového prostredia predchádzali otváracie príhovory zástupcov Žilinskej univerzity a Slovenského centra produktivity.



Obr. 2 Videokonferenčné vystúpenie Martina Bašusa zo Škoda - Auto, a.s. na tému Komplexné výrobné systémy

Rektor Žilinskej univerzity v Žiline, prof. Ing. Ján Buiňák, CSc. vo svojom príhovore zdôraznil význam nadväznosti študijných programov na potreby praxe, čím sa dosahuje rast konkurenčnej schopnosti a vysoká úroveň vzdelávania. „Nastupujúca ekonomika založená

na vedomostiach modifikuje poslanie súčasných vysokých škôl. Narastá počet podnikových partnerov, ktorí ovplyvňujú jej aktivity, zvýšila sa spolupráca s európskymi inštitúciami. Súčasný systém vzdelávania sa stal rôznorodý. Téma konferencie je veľkou výzvou aj pre Žilinskú univerzitu, lebo môže významne ovplyvňovať znalostnú ekonomiku a tým aj rast produktivity v podnikoch,“ doplnil rektor Žilinskej univerzity vo svojom príhovore.



Obr. 3 Prednáška Igora Kováča z Kinex Bearings, a.s. na tému Reštrukturalizácia ako nástroj zvyšovania konkurencieschopnosti



Obr. 4 Vystúpenie Petra Magvašiča zo Slovenských magnezitových závodov, a.s. na tému Inovatívny marketing v priemysle spracovania magnezitu ako nástroj rastu produktivity

Predseda Správnej rady Slovenského centra produktivity (SLCP) prof. Ing. Milan Gregor, PhD. zhodnotil vo svojom príhovore výsledky činnosti Slovenského centra produktivity. Od roku 1998 realizovalo SLCP projekty zvyšovania produktivity v mnohých slovenských podnikoch, ale aj zahraničných priemyselných organizáciách. Priame prínosy z riešených projektov prekonalí úroveň 785 milióna korún. Zdôraznil, že Európa bola minulosťou regiónom, ktorý bol lídrom v oblasti technických inovácií a samozrejme aj produktivity a konkurencieschopnosti. Aj napriek vysokým prostriedkom, ktoré Európska únia vložila do podpory rozvoja výskumu, posledných desať rokov sa ukazuje, že Európska únia v oblasti konkurencieschopnosti týmito investíciami nezískala ale stráca. Je to paradox produktivity. Zaostávanie Európy vidí profesor Gregor predovšetkým v slabej schopnosti transformovať inovácie na novú ekonomickú hodnotu, tzn. komercializovať inovácie, výsledky výskumu a vývoja. „Svet sa

dnes zásadne mení a tí, ktorí nie sú schopní tieto zmeny zachytiť, reflektovať, nemôžu byť úspešní. Inovácie a ich rýchla komercializácia sa stali kľúčovou paradigmou úspechu súčasnosti. Vývoj však ide ďalej a už dnes sa hovorí o nových paradigmách, v ktorých spotrebiteľ a firmy kooperujú pri vytváraní novej hodnoty pre individuálnych zákazníkov. Tento prístup reprezentuje globálny pohľad, založený na vytváraní vedomostných sietí na strane výrobcov a sietí skúseností na strane spotrebiteľov. Inovácie skúseností sú podporované novými technológiami, najčastejšie zahrňujúcimi miniaturizáciu, mikrosenzorické sledovanie prostredia, sieťovú komunikáciu, to čomu sa hovorí zabudovaná inteligencia, adaptívne učenie. Výrobné zariadenia, výrobné systémy ale aj samotné výrobky sa stávajú stále komplexnejšími, sofistikovanejšími a samozrejme inteligentnejšími. Výskum a vývoj v takomto prostredí si vyžaduje aj špičkových odborníkov. Inovácie sa vytratili z našich podnikov zrušením vývojových útvarov a redukciami podpory výskumu a našich univerzítach. Úspešný výskum a vývoj nie je možný bez kooperácie univerzít a priemyslu. Aj z tohto dôvodu vytvorila Žilinská univerzita v Žiline a Technická univerzita v Košiciach spoločne so SLCP novú výskumnú jednotku, Stredoeurópsky technologický inštitút – CEIT. Jeho cieľom je vytvárať výskumné siete a tak integrovať vedeckovýskumné aktivity v regióne, a tak posilňovať jeho konkurenčnú schopnosť založenú na inováciách a znalostnej ekonomike.“



Obr. 5 Účastníci 11. národného fóra produktivity



Obr. 6 Vystúpenie Petra Engera z Volkswagen Slovakia, a.s. na tému Výrobný systém Volkswagen Slovakia, a.s.

„Slovenská republika je za posledné dva roky hodnotená ako stredoeurópsky tiger v hospodárskom raste, pričom štatistiky OECD a Medzinárodnej organizácie práce ju stavajú v súčasnosti na prvé miesto v raste produktivity práce, ale aj v potenciáloch ďalšieho ekonomického vývoja. Dobrý pocit striedajú dnes obavy z negatívnych dopadov hospodárskej krízy na podniky, ale aj pracovné miesta zamestnancov. Vysoká produktivita je jedným z najlepších spôsobov ako tieto pracovné miesta na Slovensku do budúcnosti udržať,“ skonštatoval Milan Gregor vo svojom príhovore, čím otvoril rokovanie odborníkov Národného fóra produktivity. V odbornom programe rezonovala téma komplexných výrobných systémov, pričom účastníci mohli vidieť prezentácie výrobných systémov podnikov ako je Whirlpool Slovakia, Škoda Mladá Boleslav, Volkswagen

Slovakia. Rad prednášok a diskusií vťahol účastníkov do problematiky skúseností s implementáciou najlepších praktík v slovenských podnikoch.



Obr. 7 Národnú cenu produktivity za rok 2007 si prebrali predstavitelia HKS Forge, s.r.o. a Volkswagen Slovakia, a.s.

Počas podujatia bola udelená Národná cena produktivity za rok 2007 v kategórii Malý a stredný podnik, podniku HKS Forge, s.r.o.. V kategórii Veľký podnik získal ocenenie podnik Volkswagen Slovakia, a.s.. Cenu každoročne vyhlasuje Ministerstvo hospodárstva SR. Zámerom súťaže je podporiť rast produktivity priemyselných organizácií, čo predstavuje jeden zo základných predpokladov pre dosiahnutie konkurencieschopnosti SR a vysokej životnej úrovne v dlhodobom meradle. Odbornú garanciu zabezpečuje Slovenské centrum produktivity.



Obr. 8 Práca účastníkov workshopu – Zlepšovanie výkonnosti a efektívnosti nevýrobných procesov

Druhý deň konferencie sa niesol v praktickom duchu workshopov. Workshopy venované problémom z praxe v oblasti logistiky, štihlnej výroby a kvality viedli skúsení lektori poradenskej spoločnosti SLCP Consulting.



Obr. 9 Práca účastníkov workshopu – Audit logistických procesov

Ani toto stretnutie nezostalo bez vplyvu hospodárskej krízy, hoci v tomto prípade môžeme hovoriť o pozitívnom vplyve ako vyplýva z ohlasov účastníkov. A síce ide o uvedenie si potreby takéhoto stretnutia odborníkov, akým je Národné fórum produktivity, a to predovšetkým v časoch, keď dosahovanie produktivity je cestou ako zabezpečiť nielen konkurencieschopnosť, ale predovšetkým schopnosť prežitia na súčasných trhoch.

prpravila: Ing. Martina Klacková



www.slcp.sk/nfp



Zdravé pracoviská s podporou digitálneho podniku

> Ing. Michaela Tabaková, PhD.

> Ing. Milan Hulín

> Ing. Andrej Štefánik, PhD.

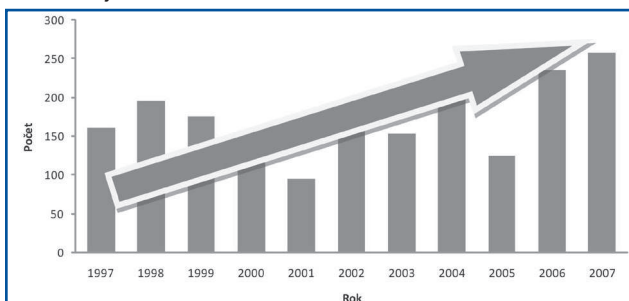


Abstract

The increase of work productivity on hand-assembly workstations is closely connected with creation of optimal conditions on workplaces. If the workplace-conditions are adapted for the worker or working group, it creates benefits like work-quality improvement for the worker and long-term productivity and products quality improvement for the employer. For the detailed working activities analysis and for the design of optimal working conditions there are used ergonomics study methods with support of digital factory concept tools. In compare with common tools are these solutions realized faster, solved more complex and in case of repeated use they are also cheaper.

Zvyšovanie produktivity práce na ručných montážnych pracoviskách veľmi úzko súvisí s vytváraním optimálnych podmienok na pracoviskách. Ak sú podmienky pracoviska maximálne prispôbené človeku, alebo pracovnej skupine, ktorá na pracovisku pracuje, prináša to benefity pre pracovníka vo forme zvyšovania kvality pracovného života a pre zamestnávateľa dlhodobý rast produktivity a kvality produktov. Pre detailnú analýzu pracovných činností a návrh optimálnych podmienok pracoviska s výhodou využívame metódy ergonomických štúdií s využitím nástrojov konceptu digitálneho podniku. V porovnaní s klasickými nástrojmi sú takéto riešenia realizované rýchlejšie, riešené komplexne a pri opakovanom použití i nákladovo efektívnejšie.

V poslednom období si odbory i samotní zamestnávateľi stále častejšie uvedomujú potrebu zabezpečiť posúdenie pracovísk. Zdravotnícke štatistiky vo svojich štúdiách uvádzajú zvýšený výskyt ochorení končatín z dlhodobého, nadmerného, jednostranného zaťaženia. Na obrázku 1 je zobrazený narastajúci trend výskytu uvedených ochorení. Ak sa v podnikoch nezabezpečí aktívny prístup ku prevencii a zlepšovaniu podmienok práce, tento narastajúci trend sa bude stále viac zhoršovať.



Obr. 1 Vývoj počtu profesionálnych ochorení končatín z dlhodobého, nadmerného, jednostranného zaťaženia

Problematika je natoľko komplexná, že riešiť ju vlastnými silami môžu len veľké a silné podniky. Aj v tomto ohľade je využívanie pracovnej zdravotnej služby nedostatočné a len okrajovo rieši dlhodobú udržateľnosť vhodných pracovných podmienok.

Toto sú jedny z dôvodov, ktoré vedú k situácii, že sa stále častejšie vyzdvihuje otázka vytvárania bezpečných podmienok pre zamestnancov na pracovisku a ich prevencie. Podniky však často nemajú dostatok prostriedkov na to, aby sa sami púšťali do procesov ergo-

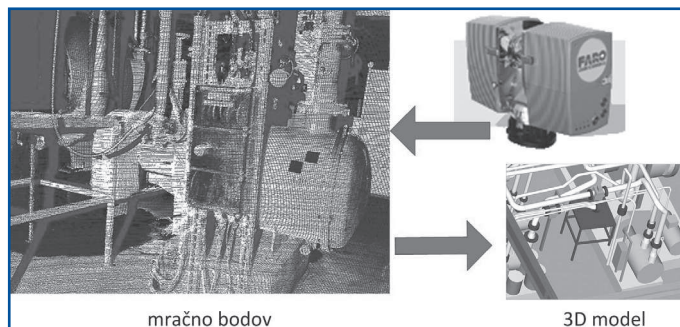
nomického hodnotenia pracovísk. Nemajú dostatok informácií potrebných pre projektovanie pracovísk v zmysle ergonomických zásad a tiež im chýbajú dostatočné skúsenosti s aplikáciou ergonomie. Tieto dôvody viedli spoločnosť k myšlienke založenia pracoviska ergonomie, ktoré by práve v tejto oblasti komunikovalo s podnikmi a zabezpečovalo zlepšenie podmienok na pracoviskách.

Z iniciatívy Slovenského centra produktivity vzniklo špecializované pracovisko ergonomie. Pracovisko spolupracuje s Katedrou priemyselného inžinierstva Žilinskej univerzity, Stredoeurópskym technologickým inštitútom (CEIT, s.r.o.) a SLCP Consulting. Kompetentný odborný tím sa podieľa na riešení projektov v podnikovej praxi a zabezpečení vzdelávacej činnosti zameranej na riadiacich pracovníkov, projektantov, priemyselných inžinierov. Vybrané špecifické oblasti spolupráce zahŕňujú:

- digitalizáciu výrobného pracoviska s vytvorením simulácie pracovnej činnosti,
- hodnotenie fyzického zaťaženia zamestnanca na pracovisku v pracovných podmienkach výrobných podnikov na digitalizovanom pracovisku,
- hodnotenie psychických a psychomotorických vlastností človeka v pracovných podmienkach výrobných podnikov,
- hodnotenie pracovných polôh zamestnancov v procese realizácie pracovnej činnosti na digitalizovanom pracovisku,
- návrh rozmerov pracoviska a návrh dispozičného riešenia pracoviska v prostredí digitálneho podniku,
- realizácia časových štúdií virtuálneho pracoviska, v komplexné ergonomické štúdie pracovísk v prostredí digitálneho podniku.

1. Digitalizácia pracoviska

V procese digitalizácie pracoviska je možné abstrahovať a preniesť dôležité vlastnosti reálneho pracoviska do virtuálneho modelu. Virtuálny model pracoviska tvorí základ pre realizáciu ergonomických štúdií na pracovisku. Digitalizáciu pracoviska je možné realizovať na základe ručných námerov hodnôt získaných z reálneho pracoviska. Tie sa následne využívajú pre ručné modelovanie celého pracoviska. Pracovisko však stále častejšie využíva pre tvorbu digitálneho modelu 3D laserové skenovanie. Prostredníctvom 3D skenera sa údaje prenesú do prostredia počítača vo forme mračna bodov, ktoré sa následne upraví a vytvorí sa virtuálny model pracoviska.



Obr. 2 Využitie 3D laserového skenera pre tvorby 3D modelu pracoviska

Ďalším krokom pre komplexnú digitalizáciu pracoviska je modelovanie pracovnej činnosti zamestnanca. Vlastnosti modelu človeka prispôbujeme reálnemu človeku využitím antropometrického atlasu, ktorý je v softvéri digitálneho podniku priamo zabudovaný. Antropometrický atlas umožňuje prispôbovať antropometrické charakteristiky (rozmery, pohlavie, národnosť) konkrétnemu človeku, ktorý na pracovisku reálne pracuje.

Človeku sa následne priradujú pracovné úkony a vytvára sa simulácia pracovnej činnosti. Simulácia slúži pre vizualizáciu pracovnej činnosti, pre overenie času potrebného na jej realizáciu, ako podklad pri realizácii tréningov a zaškoľovaní zamestnancov na danom pracovisku. Simulácia má veľký význam tak pri navrhovaní ešte neexistujúceho pracoviska, ako

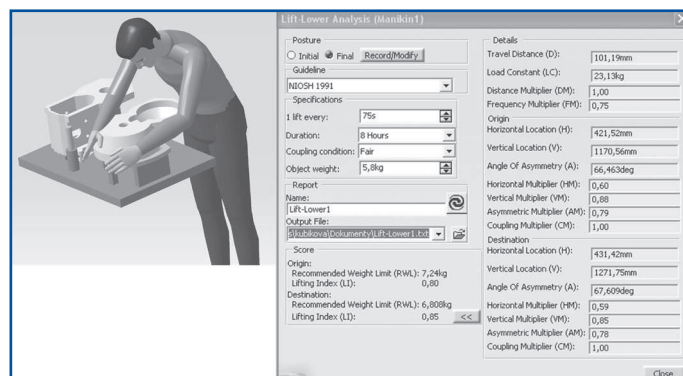
aj pri hodnotení už existujúceho pracoviska. Na virtuálnom pracovisku je možné realizovať rôzne experimenty a do reálnej výroby sa implementuje ten návrh, ktorý je z hľadiska definovaných podmienok považovaný za optimálny.

2. Hodnotenie fyzického zaťaženia zamestnancov

Pre hodnotenie fyzického zaťaženia zamestnancov sa využívajú európsky uznávané štandardy pre hodnotenie manipulácie s bremenami nad 5 kg NIOSH, Snook&Ciriello a metóda pre hodnotenie cyklicky opakovaných činností RULA.

Európskym štandardom NIOSH sa hodnotí zaťaženie na najviac namáhanú časť tela chrbticu v oblasti stavca L5/S1. Štandard udáva maximálnu hmotnosť bremena, s ktorou môže človek pri daných podmienkach manipulovať. Ak by dochádzalo k pravidelnému prekračovaniu odporúčanej hmotnosti, môže to viesť k preťaženiu chrbtvej časti a následne jej poškodeniu, čo vedie k vzniku nákladov na pracovné úrazy či invaliditu zamestnancov.

Metódu RULA používame pre hodnotenie zaťaženia na jednotlivé časti ľudského tela pri vykonávaní cyklicky opakovaných činností. Výhodou pri



Obr. 3 hodnotenia manipulácie podľa NIOSH v prostredí DP

práci s týmito nástrojmi je používanie farieb, ktoré symbolicky naznačujú výsledok hodnotenia. Jednotlivé časti ľudského tela sú sfarbené podľa veľkosti zaťaženia. Tá časť, ktorá je sfarbená červenou farbou je najviac riziková a preto je potrebné vykonať nápravné opatrenie pre odstránenie nadmerného zaťaženia.



Obr. 4 Hodnotenie pomocou RULA

Hodnotenie fyzického zaťaženia zamestnancov na pracoviskách je potrebné z dôvodu znižovania výskytu profesionálnych ochorení končatín z dlhodobého, nadmerného, jednostranného zaťaženia. Riziko vzniku týchto ochorení je možné znižovať zmenou organizácie práce na pracovisku, rotáciou pracovníkov v rámci pracovného tímu, striedaním pracovných činností, úpravou pracoviska pre zabezpečenie lepšieho prístupu k obrobku, návrhom manipulátorov, či pneumatických zariadení, atď.

3. Návrh rozmerov pracoviska

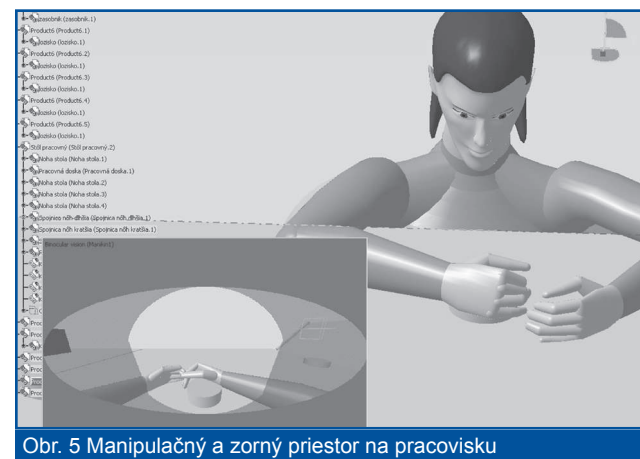
Pracovné polohy hodnotíme pomocou nástroja, ktorý zobrazí farebné škály pracovných polôh

jednotlivých partií ľudského tela. Pokiaľ sa pohyb vykonáva v zelenej zóne škály, pracovná poloha je fyziologicky prijateľná a nespôsobuje žiadne vážnejšie poranenia. Ak sa pohyb vykonáva v červenej zóne, poloha je fyziologicky neprijateľná a celodenné vykonávanie pracovnej činnosti v tejto polohe vedie k trvalejším následkom na zdraví zamestnanca.

Pracovné polohy zamestnanca súvisia s rozmermi pracoviska. Preto následne po analýze pracovných polôh odporúčame analyzovať rozmery pracoviska. Rozmery pracoviska sa navrhujú v závislosti od pracovnej polohy, od skupiny zamestnancov, ktorí na pracovisku pracujú, od veľkosti síl vynaložených pri práci a od rozmerov obrobku. Výsledkom analýzy rozmerov pracoviska sú odporúčané hodnoty pre optimálnu výšku stola, pracovnú výšku, výšku sedu, nožnej opierky.

Následne po návrhu rozmerov pracoviska sa vykonáva analýza manipulačného a zorného priestoru. Manipulačný priestor je vykreslený ako kruhový oblúk pre každú ruku zvlášť. Predmety, s ktorými zamestnanec naj-

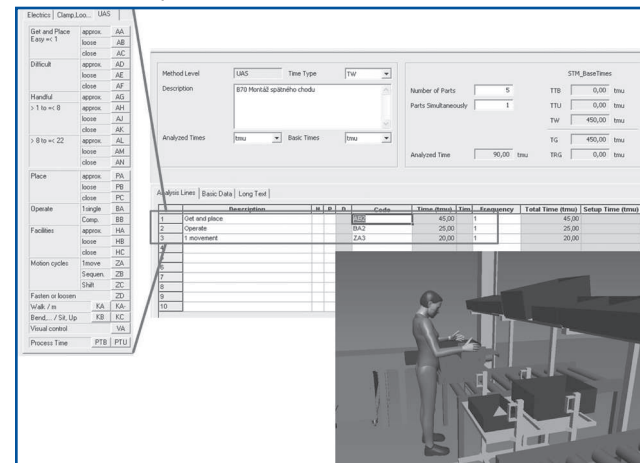
častejšie manipuluje, by sa mali nachádzať práve v oblasti opisanej kruhovými oblúkmi. Zorný priestor je oblasť, ktorú človek v aktuálnej pracovnej polohe vidí. Pohľad do okna zorného priestoru sa mení v závislosti od aktuálnej polohy hlavy.



Obr. 5 Manipulačný a zorný priestor na pracovisku

4. Analýza a meranie práce

Pre stanovenie času potrebného na realizáciu pracovnej činnosti využívame časové štúdie s vopred definovanými časmi. Využívame metódy, ktoré sú podporované softvérom digitálneho podniku, MTM 1 a 2, MTM-UAS, Basic MOST, MEK, štandardné dáta. Ich použitie závisí od charakteru pracovnej činnosti a od požiadaviek zadávateľa projektu. Využívanie analýzy a merania práce v prostredí digitálneho podniku prináša výhody rýchleho definovania pracovných úkonov a následne automatické generovanie časových jednotiek. Na definovanie pracovných úkonov sa využívajú datakarty definované pre každú metódu. Metódy pracujú on-line s vytvoreným 3D modelom pracoviska. Dĺžka dráhy realizovaných pracovných úkonov sa prepočítava priamo z 3D modelu zadaním dvoch referenčných bodov a na tomto základe sa prepočítavajú jednotky TMU potrebné na vykonanie daného pracovného úkonu na danom pracovisku. Výstupom časovej analýzy je čas potrebný na vykonanie pracovnej operácie. Vhodnou analýzou je možné identifikovať stratové pohyby v aktuálnych činnostiach, resp. pohyboch a dosiahnuť tak zvýšenie produktivity na úrovni desiatok percent.



Obr. 6 Analýza a meranie práce v prostredí digitálneho podniku

Takéto riešenia predstavujú zásadný argument pre vedenie podnikov a záujem o spoluprácu. Nami navrhované riešenia sú nielen orientované na zvýšenie kvality pracovných podmienok, pracovnej náplne ale zároveň sú i nákladovo efektívne (zvyšujú využitie existujúcich zdrojov).

5. Hodnotenie psychických a psychomotorických vlastností človeka

Pre hodnotenie psychických a psychomotorických vlastností človeka využívame sadu viedenských testov (VTS – Vienna Test System). Je to špičkový produkt z oblasti prístrojovej psychodiagnostiky. Viedenské testy sú určené na široké použitie v oblasti priemyslu, logistiky a v personálnej oblasti. Viedenské testy majú veľké uplatnenie pri hodnotení psychických vlastností človeka pri realizácii montážnej činnosti, je možné využiť ich na vyhodnocovanie reakčnej schopnosti pri práci s dôrazom na zvukové signály alebo zrakové vnemy,

skúmaní obojručnej koordinácie pri práci s viacerými ovládačmi alebo pákami. Významné je aj ich použitie pri zisťovaní osobnostných vlastností zamestnancov, akým spôsobom reagujú na vykonávanie monotónnych činností, sústredenie človeka sa na prácu, atď. Komplexný softvérový balík Viedenské testy predstavujú široké spektrum testov, ktoré je možné zvoliť a nakombinovať podľa konkrétnych požiadaviek praxe. Ich aplikácia prináša zamestnávateľovi dôležité informácie, ktoré môžu byť rozhodujúce:

- pri výbere zamestnancov,
- je možné využiť ich v procese záchviku zamestnancov,
- je možné testovať zamestnancov v procese výroby.



Obr. 7 Viedenské testy

V podmienkach nášho pracoviska najčastejšie využívame testy:

- 2 hand – koordinácia práce s oboma rukami,
- RT – reakčný test,
- SMK – senzomotorická koordinácia,
- COG – sústredenie a koncentrácia na prácu,
- DAUF – udržovanie pozornosti, monotónia,
- AHA – testovanie subjektívneho postoja k riešeniu problémov.

Záver

Automobilový priemysel prináša množstvo zmien a spôsobov ako hľadať vhodné riešenia zvyšovania produktivity. Zmeny v štruktúre priemyslu na Slovensku budú prinášať zmeny aj v oblasti ergonomie. Z tejto novo tvoriacej sa štruktúry a meniacich sa podmienok v automobilovom priemysle vyplývajú viaceré povinnosti aj v súvislosti so zabezpečovaním optimálnych pracovných podmienok a prevenciou vzniku rizík.

Práve na takéto potreby priemyslu reaguje budované pracovisko ergonomie, ktoré sa zapája do výskumných a vývojových aktivít v podmienkach slovenského priemyslu. Jeho úlohou je participovať na stratégii Európskej komisie v oblasti zdravia a bezpečnosti pri práci a zvyšovať tak kvalitu a produktivitu práce.

„Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0594-07.“

Použitá literatúra

- [1] ZŠ-6/2008: Choroby z povolania alebo ohrozenia chorobou z povolania v SR 2007. Národné centrum zdravotníckych informácií.
- [2] TABAKOVÁ, M. – DULINA, L. – ŠTEFÁNIK, A.: Ergonomické riešenia v kontexte digitálneho podniku. In:
- [3] DULINA, L. – TABAKOVÁ, M.: Využitie poznatkov psychomotoriky človeka v priemyselnom inžinierstve. In: Produktivita 1/2008, ISSN 1335-5961

Ing. Michaela Tabaková, PhD.
Ing. Andrej Štefánik, PhD.

CEIT, s.r.o., Univerzitná 6, 010 08 Žilina
michaela.tabakova@ceit.eu.sk
andrej.stefanik@ceit.eu.sk

Ing. Milan Hulín

SLCP, Univerzitná 6, 010 08 Žilina,
hulin@slcp.sk



Slovenských vedcov a výskumníkov ocenili za ich mimoriadne výsledky

Týždeň vedy a techniky na Slovensku vyvrcholil v novembri udeľovaním ceny podpredsedu vlády a ministra školstva SR, ceny Aurela Stodolu a ceny predsedu Slovenskej akadémie vied za budovanie infraštruktúry pre vedu za rok 2008. Ceny boli udelené na slávnostnom galavečere v Historickej budove Národnej rady SR v Bratislave. Ocenenia za vedu a techniku sú vyjadrením morálneho uznania za prácu vedcov a výskumníkov a za ich mimoriadne výsledky a spoločenský prínos v roku 2008. Podpredseda vlády a minister školstva SR Ján Mikoš vo svojom príhovore zdôraznil, že rozvoj vedy, techniky a technológií si vyžaduje práve spoločenské zázemie a uznanie. „Myslím, že situácia sa na Slovensku vyvíja k lepšiemu a veda si získava čoraz lepšie postavenie,“ konštatoval. Podpredseda vlády a minister školstva SR Ján Mikoš odovzdal ocenenia v štyroch kategóriách.

Kategória Osobnosť vedy a techniky

- **doc. RNDr. Silvia Pulmannová, DrSc.** z Matematického ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave za vynikajúce výsledky dosiahnuté pri riešení úloh výskumu a vývoja v SR, najmä v rámci úloh podporovaných Agentúrou na podporu výskumu a vývoja v oblasti matematických základov kvantovej mechaniky.
- **Ing. František Koleničovič, PhD.** z akciovej spoločnosti Prvá zväračská v Bratislave za vynikajúce výsledky výskumu high-tech zväracích technológií a zväracích technologických komplexov, ktoré boli realizované pri opravách deliacich rovin jadrových reaktorov typu VVER 440 a VVER 1000.
- **prof. Ing. Milan Gregor, PhD.** zo Žilinskej univerzity za vynikajúce výsledky v oblasti výskumu a aplikácií navrhovania, modelovania a počítačových simulácií výrobných systémov, výskumu a aplikácií technológií digitálneho podniku.

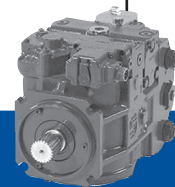
V kategórii **Vedecko-technický tím roka** udelil Ján Mikoš cenu akciovej spoločnosti ZTS VVÚ Košice, tiež kolektívu pracovníkov **MUDr. Ľubice Palkovičovej, PhD.** zo Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave. Ocenenie v tejto kategórii patrí aj Centru kompetencie skla - Vitrum Laugaricio, spoločnému pracovisku Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka, Ústavu anorganickej chémie Slovenskej akadémie vied a akciovej spoločnosti RONA pod vedením docenta **Ing. Dušana Galuska, PhD.** a **prof. Ing. Mareka Lišku, DrSc.**

Tohtoročními **Osobnosťami vedy a techniky do 35 rokov** sa stali **Ing. Martin Hraško** z Elektrotechnického výskumného a projektového ústavu, a. s. z Novej Dubnice, **RNDr. Mojmír Mach, PhD.** z Ústavu experimentálnej farmakológie SAV a **doc. Ing. Andrea Mišuková, PhD.** z Hutníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach.

V kategórii **Celoživotné zásluhy** v oblasti vedy a techniky bol ocenený Ing. Igor Chovan zo Zväzu priemyselných výskumno-vývojových organizácií v Bratislave, **doc. Ing. Jozef Šimúth, DrSc.** z Ústavu molekulárnej biológie SAV a **prof. JUDr. Helena Barancová,**



Ocenení v kategórii osobnosti vedy a techniky: zľava doc. RNDr. Silvia Pulmannová, DrSc., Ing. František Koleničovič, PhD., prof. Ing. Milan Gregor, PhD.



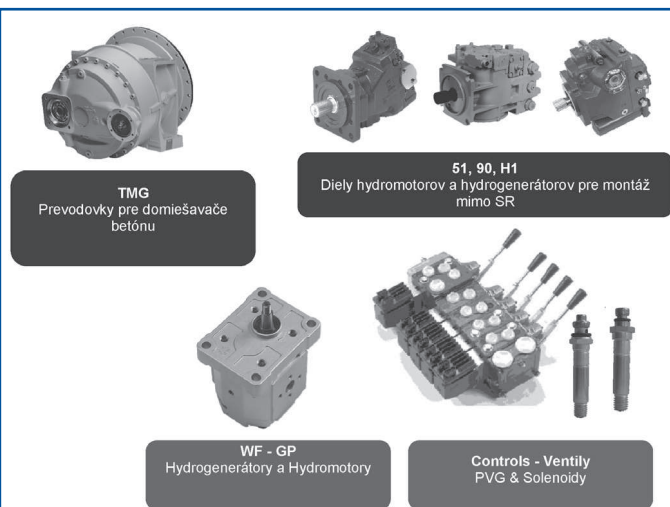
> Ing. Marcel Dubec

Abstract

Together with the production technology development the strong international competition infiltrated to us, the intensity of the product variations increased for their quality and ecology as well and also the input raw materials price increased. The cycles of living of products are getting short rapidly. Company at the stock market is under the strong pressure of competition and the base of surviving for the Slovak companies in the future years will be reaching the top results in productivity area, quality, flexibility, time, costs, ecological manner and using of human and technical resources of the company. Just though the perception of those facts doesn't ensure the company success, it is not enough to know, where we are and where we want to get, but we must know how we will get there. The executive office of the company is forced to think in which areas the possibilities of improvements exist, where are their bottle-necks and mainly how it is possible to remove them. Companies, where just costs and price was the competitive advantage, gradually being overtake the companies orientated to a high quality. Today high quality of product and of production process is joined together with also quality, delivery performance and flexibility. Today customers expect products of high quality, which fulfill their function and they want to be sure that their expectations will be accomplished. It shows for the future years, that companies will have to manage the optimal combination of these competitive factors to which also the ability of innovation come to.

S rozvojom technológie výroby prenikla k nám silná medzinárodná konkurencia, vzrástla náročnosť na variantnosť výrobkov, ich kvalitu, ekologičnosť, vzrástla cena vstupných surovín a rázne sa skracujú cykly životnosti výrobkov.

Podnik v trhovej ekonomike je pod silným tlakom konkurencie a základom prežitia slovenských firiem v ďalších rokoch bude dosahovanie špičkových výsledkov v oblasti produktivity, kvality, pružnosti, času, nákladov, ekologického správania sa a využívania ľudských a technických zdrojov podniku.



Obr. 1 Prehľad vyrábaných produktov

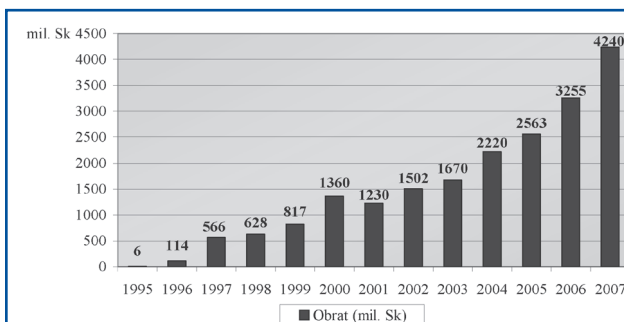
Samotné vnímanie týchto faktov však nezabezpečí úspech podniku, nestačí vedieť, kde sme a kam sa chceme dostať, ale musíme vedieť ako sa tam dostaneme. Vedenie podniku je nútené zamyslieť sa nad tým, v ktorých oblastiach existujú možnosti zlepšenia, kde sú ich úzke

miesta a hlavne, ako je možné ich odstrániť. Podniky, ktorých konkurenčnou výhodou boli iba náklady a cena, postupne predbiehajú podniky orientujúce sa na vysokú kvalitu. Vysoká kvalita výrobku a výrobného procesu sa dnes spája aj s kvalitou a spoľahlivosťou dodávok a s pružnosťou. Dnešní zákazníci očakávajú výrobky vysokej kvality, ktoré plnia svoju funkciu a chcú byť ubezpečení, že pri všetkých výrobkoch budú ich očakávania i splnené. Ukazuje sa, že pre budúce roky budú musieť podniky zvládnuť optimálnu kombináciu týchto konkurenčných faktorov, ku ktorým pristupuje schopnosť rýchlo inovovať.

Základná charakteristika spoločnosti Sauer-Danfoss a.s.

Spoločnosť Sauer-Danfoss a.s. je súčasťou nadnárodného koncernu, ktorý je jedným zo svetových lídrov vo vývoji, výrobe a predaji hydraulických a elektronických systémov a komponentov používaných pre aplikácie v mobilných pracovných strojoch. Spoločnosť má viac ako 20 výrobných závodov v Európe, Severnej a Južnej Amerike a v Juhovýchodnej Ázii. Celosvetové rozdelenie predaja je 46% v Amerike, 45% v Európe a 9% v APAC-u.

Na Slovensku pôsobí spoločnosť Sauer-Danfoss a.s. už trinásť rokov. Dnes má firma na Slovensku dva závody – v Považskej Bystrici a v Dubnici nad Váhom. V spoločnosti pracuje 1200 zamestnancov. Postupne sa presúva na Slovensko nielen zodpovednosť za produkciu ale aj zodpovednosť za konštrukciu a vývoj produktov vyrábaných našou spoločnosťou na Slovensku. Vývoj obratu v priebehu 12 rokov stúpol zo 6 mil. Sk na 4 240 mil. Sk za rok 2007. Obr.2 vývoj obratu Sauer Danfoss a.s. Slovakia.



Obr. 2 Vývoj obratu Sauer Danfoss a.s. Slovakia

Sortiment vyrábaný v Považskej Bystrici:

- mechanické prevodovky,
- zubové hydrogenerátory,
- proporcionálne ventily a solenoidné ventily,
- výroba komponentov pre axiálne hydromotory a hydrogenerátory.

Sortiment vyrábaný v Dubnici nad Váhom:

- axiálne hydromotory a hydrogenerátory S20,
- hydromotory a hydrogenerátory pre auto - domiešavače,
- hydrogenerátory pre otvorený obvod S45.

Naša spoločnosť Sauer – Danfoss a.s. začala s implementáciou Lean/SixSigmy v roku 2002 so zameraním na nasledovné ciele:

- implementovať účinné riadenie projektov, procesov a metód,
- osvojenie si nových metód:
 - projektový manažment,
 - tímová práca,
 - Lean/SixSigma nástroje,
- neustále zavádzanie osvojených metód do prebiehajúcich projektov:
 - štandardizácia projektového manažmentu, procesov a metód,
 - výchova vedúcich projektov, členov projektových tímov,
- tréningovanie potenciálnych interných trénerov a poradcov.



Obr. 3 Vyhodnotenie projektov Review 2007

Naši zamestnanci predstavujú najdôležitejšie riešiteľské kapacity zlepšovania. Orientácia na zákazníkov, procesy a zamestnancov robí z Lean/SixSigma spôsob budovania a rozvíjania novej podnikovej kultúry - Lean/SixSigma „Je naša vec“.

V súčasnej dobe prebieha v našej firme fáza č.7, ktorá je zložená zo 14 nových projektov a 10 pokračujúcich z fázy č.6. Do riešenia Lean/SixSigma projektov je zapojených 148 pracovníkov, ktorí aktívne pracujú na dosiahnutí cieľov stanovených v jednotlivých projektoch. Projekty sú realizované projektovým riadením a metodikou DMAIC. Dôraz je kladený nielen na výrobné procesy ako napríklad:

- projekt - Optimalizácia tokov výrobkov medzi montážami, lakovaním a baliarňou,
- projekt - Implementácia lean nástrojov pri návrhu výroby 150 000 kusov H1P servoventilu (VSM, DFT) ale aj na servisné činnosti, ktoré majú tiež výrazný podiel na zvyšovaní produktivity ako napríklad:
- projekt - Optimalizácia procesov zavádzania nových MM (Material Master) dát do systému SAP a schvaľovanie návrhov inžinierskych zmien (EC),
- projekt - Zníženie variantnosti výrobkov série 20.

Kroky k zvyšovaniu produktivity pomocou projektového riadenia

Postup zvyšovania produktivity vo výrobných a servisných činnostiach je v nasledovných ôsmich krokoch.

- 1. krok:** Interview s vedúcimi Produktových tímov - hodnotenie a identifikácia kritických procesov.
- 2. krok:** Vytvorenie zoznamu potenciálnych podnetov pre zlepšovanie procesov.
- 3. krok:** Výber projektov vedením firmy na základe strategických cieľov.
- 4. krok:** Definovanie sponzorov, vedúcich projektov a členov tímov - odovzdanie menovacích dekrétov.
- 5. krok:** Riadenie projektov pomocou metodiky DMAIC a využívanie Lean nástrojov.
- 6. krok:** Predstavenie návrhov na dosiahnutie cieľov projektov - Review (obr.3):
 - schválenie alebo odmietnutie spracovaných riešení,
 - ekonomická analýza prínosov Lean/SixSigma projektu.
- 7. krok:** Realizácia navrhnutého a schváleného akčného plánu.
- 8. krok:** Monitoring realizovaných opatrení.

Čo sme dosiahli používaním nástrojov Lean/SixSigma

- naplnenie cieľov projektov s vysokou pridanou hodnotou; merateľné výsledky už dnes,
- DMAIC – jedna metodika pre veľké projekty,
- nástroje použiteľné tiež pre úlohy neustáleho zlepšovania (KAIZEN),
- úspešné prípadové štúdie,
- zainteresovanosť sponzorov,
- podpora manažmentu,
- štandardizácia,
 - projektov (forma, šablóny, pravidlá tímu, ...),



How we deliver what's inside



- riadenia projektov (review, míľniky, hodnotenie, ...),
- nové znalosti -> nová kultúra -> nový slovník,
- sebavedomejší ľudia,
- výsledky viditeľné v hospodárskych výsledkoch,
- projektová kultúra, spoločenský aspekt, motivácia.

Zvyšovanie produktivity je nikdy nekončiaci proces a záleží na všetkých v podniku ako dokážu s použitím nových metód a nástrojov zvýšiť svoju konkurencieschopnosť v súčasnom globálnom prostredí.

Ing. Marcel Dubec

Sauer-Danfoss, a.s.
Kukučínova 2148-84, 017 01 Považská Bystrica
mdubec@sauer-danfoss.com



Kríza rozšíri rady nezamestnaných

Kríza vo svete privádza domov Slovákov, ktorí si doteraz zarábali v zahraničí. Po dlhom čase sa otočil trend, keď každý mesiac pribúdalo ľudí odchádzajúcich za prácou do cudziny. Podľa najnovších údajov Štatistického úradu sa počet Slovákov pracujúcich v zahraničí za trištvrte roka v porovnaní s vlaňajškom znížil o viac ako päťtisíc.

U susedov či vo Veľkej Británii, v Írsku alebo Taliansku pracovalo celkovo už len necelých 170-tisíc ľudí, teda zhruba sedem percent všetkých zamestnaných. Či sa navrátilcom podarí udržať si doma získanú prácu, je však otázne.

„Hovorí sa o obmedzovaní výroby, rušení zmien, prevádzok či hromadnom prepúšťaní. Ak dôjde k nejakému zlomu v zamestnanosti, tak očakávame, že koncom roka,“ skonštatoval Ivan Chrappa zo Štatistického úradu. Rušenie miest sa podľa neho bude týkať najmä podnikov orientovaných na vývoz.

Za prvých deväť mesiacov tohto roka bola podľa štatistikov miera nezamestnanosti 9,9 percenta, bez práce tak bolo vyše 265-tisíc ľudí. Spomedzi regiónov vykázal najvyššiu mieru nezamestnanosti Banskobystrický kraj, kde nemal prácu zhruba každý piaty obyvateľ. Tradične najlepšie na tom bola Bratislava a okolie. Už v prvých troch mesiacoch budúceho roka by však mal podľa najnovšieho odhadu úradu počet nezamestnaných vyskočiť na 278-tisíc.

Zdroj: ČTK

REŠTRUKTURALIZÁCIA

výrobnej organizácie

> Ing. Igor Kováč

Abstract

Every producer's aim is to find answers how to reach competitive advantages in globally area. In the external area there are changes, which have influence on behaviour of companies and it is needed to know them for requisite changes in internal area of the company. The changes for higher effectivity and successfulness in company are called restructuring.

Každý výrobca sa snaží nájsť odpovede na otázku ako získať konkurenčné výhody v globálnom prostredí. Uvedenie si zmien vo vonkajších podmienkach, ktoré vplyvajú na jednotlivé spoločnosti je dôležité pre začatie nevyhnutných zmien v ich vnútornom živote a správaní. Pre riadené zmeny vo firmách, ktoré by mali priniesť vyššiu efektívnosť a úspešnosť, sa zaužíval názov reštrukturalizácia.

Reštrukturalizácia firiem sa stala významným nástrojom zvyšovania efektívnosti ich činnosti, produktivity a konkurencieschopnosti. V niektorých situáciách reprezentuje reštrukturalizácia doslova záchranný pás, ktorý môže pomôcť firme prekonať vážne problémy.

V praxi i teórii existuje množstvo prístupov, ktoré je možné využiť pri reštrukturalizácii firmy. Z dôvodu neznalosti podstaty procesu reštrukturalizácie, jej cieľov a možností sa často predkladajú nedomyslené a nezmyselné aktivity ako reštrukturalizačné projekty.

Vo väčšine prípadov nevedú k zlepšeniu stavu výrobnej organizácie, ba často spôsobujú stav s horšími parametrami, aký bol pred začiatkom aktivity. Pojem reštrukturalizácia podniku znamená obnovenie všetkých jeho podnikateľských funkcií, pričom zároveň analýza jeho budúcich možností na trhu a prognóza efektívnosti jeho hospodárenia sú pozitívne.

Reštrukturalizáciu možno uskutočniť v niekoľkých rovinách:

- výrobných programov,
- vlastníkov,
- predajných kanálov.

Ide o celkové preorganizovanie výroby, ktoré by malo splniť ciele všetkých zúčastnených. Majitelia by mali dosiahnuť zhodnotenie investovaného kapitálu, veritelia návratnosť pohľadávok, manažéri by si tým mali zaistiť úspešnú kariéru, zamestnanci stabilnejšie pracovné príležitosti a príjem a konečne štát stály rast HDP a zamestnanosti.

Reštrukturalizácia má obvykle dve časti: reštrukturalizácia finančná a reštrukturalizácia systému podnikového riadenia.

Indikátory nepriaznivého stavu

Dôležitým momentom v živote výrobných organizácií je neustále verifikovanie aktuálnej pozície v rámci trhového prostredia, ktoré umožní podniku včas rozpoznať meniacu sa situáciu, zmeny vo svojej výkonnosti a včas prijať nevyhnutné opatrenia. Práve toto však v praxi je veľakrát odsúvaný moment v činnosti a po prejavení sa hlbokých príznakov krízy je reakčný čas i možnosti nápravy obmedzený.

Vo výrobnej organizácii je možné už v predstihu, na základe prejavovania sa vybraných indikátorov identifikovať potrebu vykonať opatrenia, potrebu vykonania reštrukturalizácie.

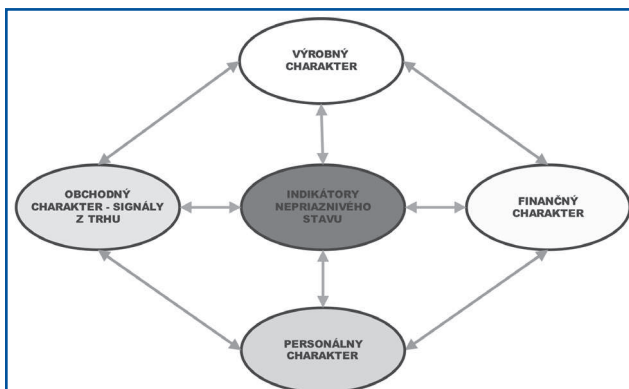
K vybraným indikátorom môžeme zaradiť napríklad:

- napriek zvyšujúcemu sa úsiliu nie je organizácia schopná plniť požiadavky zákazníkov,
- zvyšuje sa napätie (stres) medzi zamestnancami, zhoršuje sa komunikácia,
- organizácia netvorí voľné zdroje na svoj ďalší rozvoj,
- organizácia nevykazuje zlepšenie resp. nedosahuje výsledky zodpovedajúce stavu primeranej konkurencia v danom odvetví,
- vo výrobnom procese je príliš veľa „spiaceho“ materiálu,
- v organizácii rastie percento fluktuácie zamestnancov,
- klesá dopyt po výrobkoch spoločnosti v čase.

Z vyhodnotenia hore uvedeného je zrejmé, že indikátory potreby zmeny – reštrukturalizácie majú charakter interný a externý.

Môžeme ich definovať aj ako majúce charakter:

- výrobný,
- obchodný,
- finančný,
- personálny.



Obr. 1 Spolupôsobenie indikátorov nepriaznivého stavu

Ak sa pri hodnotení výsledkov stavu spoločnosti stretneme s hociakým z týchto príznakov, je potrebné sa v spoločnosti zamyslieť nad možnosťami a spôsobom ich odstránenia. Jedným z nich je aj reštrukturalizácia. Spravidla je iba výnimočne možné realizovať reštrukturalizáciu iba výrobných resp. obchodných alebo finančných procesov. V reálnom živote sa viac-menej stretávame s ich vzájomnými kombináciami.

Vo vzťahu na toto je teda vhodnejšie hovoriť o reštrukturalizácii:

- parciálnej (s dosahom na vybranú časť organizácie),
- komplexnej (svojimi dôsledkami a záberom preniká naprieč celou organizáciou)

Angažovanie účastníkov ako podmienka úspešnosti reštrukturalizácie

Podmienkou úspešnosti reštrukturalizácie je jej prijatie a angažovanie sa všetkých subjektov v spoločnosti, teda:

- vlastníci,
- manažment,
- zamestnanci.

Často nie sú do projektu reštrukturalizácie zapojení práve vlastníci. Najmä pri firmách, kde je vlastnícka štruktúra jednoduchá ide o závažné negatívum. V tomto kontexte nie je pre dopady na reštrukturalizačný projekt dôležité, či absencia participácie vlastníkov je z dôvodu ich neprizvania manažmentom alebo z dôvodu ich vlastného odmietnutia resp. neznalosti – nekompetentnosti.

Nie je nezvyčajnosťou, keď sú do projektu zapojené i subjekty z prostredia mimo vlastnú spoločnosť, no ktoré sú na ňu previazané t.j. dodávateľia, zákazníci, poradca.

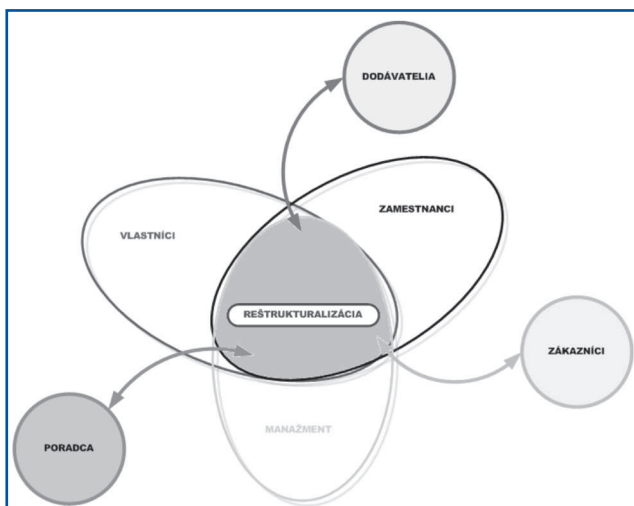
Reštrukturalizácia a jej vnútorné väzby

Dôležitým faktorom pre úspešnosť realizácie reštrukturalizácie je uvedenie si, že ide o projekt a zmenu a je teda nevyhnutné pri jej realizácii dodržať všetky pravidlá platné pre projektové riadenie resp. realizáciu zmeny.

Pre realizáciu reštrukturalizácie je nevyhnutné uvedomiť si, že reštrukturalizačný projekt má svoje väzby a podmienky, ktorých dodržanie je jedným z predpokladov pre jej úspech.

Na základe mojich skúseností z realizácie projektov vo výrobných organizáciách, navrhujem proces reštrukturalizácie realizovať v základnom rozsahu a postupnosti jednotlivých etáp v zmysle vývojového diagramu podľa obr.3.

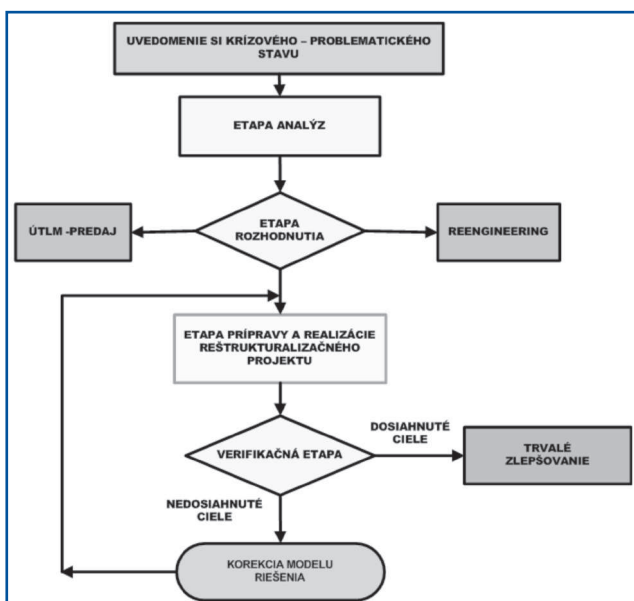
Dôležitosť postupovania v zmysle navrhnutého harmonogramu je viazaná na jeho tvorbu v závislosti na logickom slede jednotlivých



Obr. 2 Angažovanosť pri reštrukturalizácii

vých etáp a ich častí, kde dosiahnutý výsledok vytvára nevyhnutnú základňu pre nasledujúci proces. Pri nedodržaní tohto logického sledu je reálne riziko nutnosti viacnásobného vracania sa k jednotlivým úkonom, vyvolávanie predpokladov pre zvýšený objem intuitívnych rozhodnutí, čo môže vo svojom dôsledku významne znížiť efekt prípadne až negovať aktivity v podniku, ktoré svojim pôvodným zámerom mali viesť k jej zlepšeniu.

V procese prípravy reštrukturalizácie je dôležité modelovanie celého procesu a vplyv naň a v prípade potreby využitie i viacerých iteračných krokov až do okamihu, kedy sú ciele, formy a prostriedky reštrukturalizácie jasné a realizačný tím je presvedčený o ich správnej.



Obr. 3 Základný model postupu pri reštrukturalizácii

Výber zostavy nástrojov pre realizáciu reštrukturalizácie

Pri posudzovaní výberu vhodných nástrojov pre realizáciu reštrukturalizácie nie je s ohľadom na počet faktorov ovplyvňujúcich celkovú situáciu v danej spoločnosti jednoduché jednoznačne definovať šablónu postupu.

Napriek tomu, je však so zreteľom na výsledky analýz finančnej i prevádzkových procesov a skúsenosti zo všeobecnej praxe možné na základe ich individuálneho výsledku i vzájomného spolupôsobenia – teda finančné parametre sú v prevažnej miere ovplyvňované stavom fungovania prevádzkových procesov a naopak, navrhnúť určité modely resp. pravidlá.

Výsledný vzťah výsledkov finančnej analýzy a analýzy prevádzkových procesov ako aj následne nástrojov použitých pri reštrukturalizácii a zdrojov potrebných pre realizáciu reštrukturalizácie definujem ako

- pravidlo primeranosti,
- pravidlo postupnosti.

Pravidlo primeranosti - vyjadruje kapacitnú schopnosť spoločnosti úspešne realizovať a zafixovať zmenené procesy na novo dosiahnutej kvalitatívne vyššej úrovni. Možno ho vyjadriť i jednoduchým konštatovaním, že možno súbežne v jednom čase riešiť iba toľko projektov a súčasne voliť hĺbku reštrukturalizačných zmien, koľko zdrojov je schopnosť alokovať pre tieto procesy.

Vo všeobecnosti je možné toto pravidlo vyjadriť nerovnicou:

$$\text{Zdroje dispozičné} > \text{Zdroje potrebné pre reštrukturalizáciu}$$

Pravidlo postupnosti - zmysel tohto pravidla je možné v zjednodušenej forme vyjadriť:

Od jednoduchšieho k zložitejšiemu

Jednotlivé nástroje zvyšovania produktivity, organizácie práce a riadenia vo svojej podstate prirodzene na seba nadväzujú. Medzi výsledkami analýz aktuálneho stavu firmy v prípadnom vývoji krízy a predpokladanou zostavou nástrojov, ktoré bude potrebné resp. možné použiť pre reštrukturalizačný proces je možné definovanie vzájomnej väzby. Na základe mojich poznatkov a skúseností z praxe, ako aj získaných zo štúdia odbornej literatúry navrhujem vyjadrenie tejto vzájomnej väzby podľa tabuľky č. 1.

Kde:

VD – dobrý a veľmi dobrý stav výsledkov analýz

N – priemerný, nevyhranený stav výsledkov analýz

Z – zlý a veľmi zlý stav výsledkov analýz

KS – firma je s vysokou pravdepodobnosťou vo fáze krízy stratégie

KV – firma je s vysokou pravdepodobnosťou vo fáze krízy výkonnosti

KL – firma je s vysokou pravdepodobnosťou vo fáze krízy likvidity

2 – predpokladaná zostava nástrojov využitých pri zvyšovaní výkonnosti v procese reštrukturalizácie pričom:

- 1: 5S, 3M, 5W, POKA YOKE, Vizualný manažment, Analýzy a meranie.
- 2: Kaizen, SMED, TPM, Benchmarking, Hodnotová analýza, ABC, Value Stream Design.
- 3: BSC, Kanban, Just In Time, Simulácie, FMEA
- 4: Six Sigma, Lean Production

Záver

Reštrukturalizácia v prípade jej správneho načasovania a realizácie, predstavuje silný nástroj pre manažment výrobnéj spoločnosti pri jeho snahe o maximalizáciu ziskového hospodárenia. Pre jej efektívne využitie a zvládnutie je však nevyhnutné zobrať na vedomie a akceptovať zákonitosti postupu, ktoré je pri nej nevyhnutné dodržať.

Vyhodnotenie finančnej analýzy	Vyhodnotenie analýzy prevádzkových procesov	Pásmo krízy	Nástroje reštrukturalizácie	Poznámky - doporučia
VD	VD	☺☺		Nezaspáť na varinoh!
VD	N	KS	3 4	Prehodnotiť prístupy a ciele v prevádzkových procesoch - motivovať
VD	Z	?		V praxi vysoko nepravdepodobná koexistencia výsledkov analýz - preventívna objektívnosť výsledkov
N	VD	KS KV	3	Môže nasvedčovať krízu resp. blížiacu sa krízu postavenia výrobkov na trhu, prípadne realizácie výrobkov na trhu
N	N	KV	2 3	Najvyšší čas spustiť reštrukturalizačný projekt, spísiť disciplínu vo finančných činnostiach, zväčš finančnú reštrukturalizáciu
N	Z	KV KL	1 2	Uplatňovať veľmi prísnu finančnú disciplínu, eliminácia plytvania, pripraviť a spustiť urychlene základné projekty v prázdkových procesoch
Z	VD	?		V praxi vysoko nepravdepodobná koexistencia výsledkov analýz - preventívna objektívnosť výsledkov
Z	N	KL	1 2	firma na pokraji existenčných možností, "stlačené" právo vo finančných výdajoch a eliminácia zdrojov nákladov už pri ich zrode, elementárne projekty s veľmi krátkym cyklom štart - cieľ - štart - cieľ...
Z	Z	KL	1	

Tab. 1 Návrh zostavy nástrojov na zvyšovanie produktivity práce v závislosti od výsledkov analýz

Snahou všetkých firiem je zvyšovať svoju konkurencieschopnosť. V dnešnom svete, ktorý je charakterizovaný rýchlo sa prehlbujúcou globalizáciou, ktorá dramatickým tempom stiera doterajšie zvyklosti a obmedzenia, sa veľmi rýchlo vyrovnávajú rozdiely v technológiách používaných vo výrobných spoločnostiach. K rozhodujúcim faktorom, ktoré rozhodujú a budú naďalej rozhodovať o úspešnosti jednotlivých firiem patria ľudia, ktorí v nich pracujú, ich vedomosti a schopnosti zvládnuť moderné technológie a procesy života firiem.

Ing. Igor Kováč

KINEX BEARINGS, a.s.

igor.kovac@kinexbearings.sk



Ing. Vladimír Maňka

poslanec Európskeho parlamentu

Po skúsenostiach s prácou v priemyselnom podniku v súkromnom sektore a po niekoľkých rokoch pôsobenia na poste primátora mesta Zvolen kandidoval v roku 2004 za poslanca Európskeho parlamentu na kandidátke politickej strany SMER - Sociálna demokracia. Jeho kandidatúru podporilo aj Združenie miest a obcí Slovenska (ZMOS), ktorého členmi je viac ako 2800 miest a obcí. Od 1. januára 2005 je súčasne podpredsedom politickej strany SMER - Sociálna demokracia.

VZDELANIE

Narodil sa 19. 9. 1959. Je absolventom Stavebnej fakulty Technickej univerzity Bratislava. Svoje vzdelanie si doplnil štúdiom finančného manažmentu, marketingu a riadenia ľudských zdrojov na Open University. Absolvoval stáž ma Federálnom ministerstve hutníctva, strojárstva a elektrotechniky v Prahe (1989) a manažérsku stáž v USA (1995).

SPOLOČENSKÉ FUNKCIE

- Externý konzultant nadácie Baťa Junior Achievement v programe Aplikovaná ekonómia pre stredné školy (1995-1998).
- Podpredseda Akademického senátu City University Bratislava (1998-2001).
- Predseda správnej rady Krajskej rozvojovej agentúry Banská Bystrica (2002-2004).
- Predseda správnej rady Technickej univerzity Zvolen (2003-2005).

PRIEBEH ZAMESTNANÍ

- Závody ťažkého strojárstva Detva, vedúci prípravy a realizácie investícií (1983-1992).
- INVESTEX, s.r.o., riaditeľ spoločnosti, ktorá pôsobila v oblastiach: projektovanie, dodávka stavieb na kľúč, zahraničný obchod (1992-1998).
- Poslanec NR SR, podpredseda Výboru pre financie, rozpočet a menu, člen Výboru pre európsku integráciu, člen Spoločného parlamentného výboru Európska únia - Slovenská republika (1998-2002).
- Primátor mesta Zvolen (1999-2005).
- Poslanec Európskeho parlamentu, člen vo Výbore EP pre rozpočet, podpredseda (od 2004).



(Ne)lichotivé demografické vyhliadky Európy

Európska komisia predstavila správu o demografickom vývoji v Európe. Medzi jej hlavné pozorovania patrí: starnutie pracovnej sily, zvyšovanie miery zamestnanosti ľudí nad 60 rokov, posúvanie veku, kedy ľudia uzatvárajú manželstvá, rastúca miera rozvodovosti a demografická relevantnosť manželstiev zmiešaných národností.

Európska komisia predstavila správu o demografickom vývoji v Európe. Dokument potvrdzuje známu vec, že generácia „baby boom“ postupne dosahuje dôchodkový vek. V praxi to znamená, že pomer obyvateľov v produktívnom a dôchodkovom veku sa v porovnaní s minulosťou začína obracať. Za posledné desaťročie sa v Európe zvyšoval počet dôchodcov každý rok o 1,5 milióna. Analytici odhadujú, že v horizonte 25 rokov sa miera zvyšovania počtu dôchodcov zvýši a každý rok bude mať spoločnosť až o 2 milióny ľudí v post-produktívnom veku

viac. Počet ľudí nad 60 rokov života, ktorí stále pracujú, sa od roku 2000 výrazne zvýšil, konštatuje správa Komisie.

Na druhej strane, súčasná miera zamestnanosti danej vekovej kategórie zaostáva za cieľom, ktorý stanovuje Lisabonská stratégia. Podľa nej, v roku 2010 by mala byť zamestnaná rovná polovica populácie staršej než 60 rokov. Pre porovnanie, muži už túto mieru dosahujú (50%), no ženy čiastočne zaostávajú (40%). Správa sa venuje aj ďalším trendom v spoločnosti, medzi inými vzormi rodinného správania sa Európanov:

- ľudia majú v porovnaní s minulosťou tendenciu vstupovať do manželstva neskôr,
- miera rozvodovosti manželstiev je na vzostupe,
- podiel manželstiev medzi príslušníkmi rôznych národností sa zvýšil do tej miery, že je demograficky relevantným ukazovateľom.

Prieskum Eurobarometra dodáva, že rozdiel demografických a spoločenských trendov možno pozorovať aj medzi východnými a západnými krajinami EÚ. Najočividnejším rozdielom je priemerná dĺžka života. Pre ilustráciu, priemerný muž v západnej Európe má štatistickú pravdepodobnosť dožiť sa 76 rokov, zatiaľ čo východoeurópsky mužský občan iba 65-70 rokov.

Zdroj: www.euractiv.sk

Inovácie

priorita Európskej únie

rozhovor s poslancom Európskeho parlamentu
Ing. Vladimírom Maňkom

Dňa 30.10.2008 privítali predstavitelia Žilinskej univerzity na akademickej pôde poslanca Európskeho parlamentu, Ing. Vladimíra Maňku. Počas svojej návštevy absolvoval prehliadku laboratórií Strojnickej fakulty Žilinskej univerzity ako aj jej pracovísk a oboznámil sa s činnosťou Stredoeurópskeho technologického inštitútu – CEIT. V diskusii s poprednými predstaviteľmi Žilinskej univerzity o univerzitnom a priemyselnom výskume a inováciách vyjadril poslanec Európskeho parlamentu uznanie práci, ktorú v tejto oblasti úspešne vykonávajú pracovníci Žilinskej univerzity. Ako sám skonštatoval: „Tu, na Strojnickej fakulte v Žiline ste v tejto oblasti neuveriteľne úspešní. Stretol som nadšených mladých ľudí, ktorí cítia a vidia, že ich práca má pozitívne výsledky a zmysel. To, čo som tu videl, aj mňa nadchlo. Veď vy ste ukázali a potvrdili cestu, ktorou treba ísť, aby naša ekonomika dlhodob prosperovala.“

V očiach slovenskej verejnosti ste vnímaný ako úspešný primátor mesta Zvolen a poslanec Národnej rady Slovenskej republiky. Málokto o Vás vie, že ste profesionálne vyrastali v ZTS Detva, neskôr Podpolianske strojárne, v minulosti v jednom z najpokrokovejších strojárnských podnikov v Československu. Čo Vám dalo prostredie v technologicky špičkovom strojárskom podniku pre výkon takých funkcií ako je primátor a poslanec Európskeho parlamentu?

V podniku, ktorý zamestnával viac ako 13 tisíc zamestnancov, som mal na starosti prípravu investícií. Ich objem sa pred rokom 1989 pohyboval v čiastke viac ako jednej miliardy korún ročne. Podnik ma vyslal na stáž na Federálne ministerstvo hutníctva, strojárstva a elektrotechniky v Prahe, kde som metodicky riadil investície podnikov ZTS na Slovensku. Lepšiu školu života si neviem predstaviť. Naučil som sa myslieť, ale aj konať strategicky, myslieť nielen na dnešok, ale aj na zajtrajšok. Naučil som sa, že projekt to nie je len súbor papierov a dokumentov. Sú to hlavne ľudia. Vzdelaní, správne motivovaní. To platilo kedysi v Detve a platí aj dnes, či už na Mestskom úrade, alebo v Európskom parlamente.



Diskusia o univerzitnom výskume a inováciách.

Zľava: doc. Ing. Jozef Jandačka, PhD., prof. RNDr. Martin Malcho, PhD., prof. Ing. Milan Sága, PhD., Ing. Vladimír Maňka, prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD., prof. Ing. Branislav Mičieta, PhD.

Aj v minulosti bolo strojárstvo hybným odvetvím nielen rastu hospodárstva, ale vlastne s ním súvisí regionálny rozmer rastu kvality života občanov Slovenska, ich sociálneho a kultúrneho statusu. Takmer po dvadsiatich rokoch je znovu strojársky priemysel hyb-

nou silou hospodárskeho rastu Slovenska. Myslíte si, že môže strojársky priemysel na Slovensku aj v tomto období zohrať dôležitú úlohu v raste kvality života občanov v regiónoch nielen západného a severozápadného Slovenska?



Návšteva laboratórií Žilinskej univerzity

Slovensko vyrába najviac automobilov na svete v prepočte na jedného obyvateľa. Už toto prvenstvo samo o sebe o orientácii nášho priemyslu veľa napovedá. Zahraničné investície priniesli zamestnanie, vyššiu produktivitu práce, hospodársky rast. To všetko sú predpoklady pre rast kvality života našich občanov. Jednostranná orientácia na automobilový priemysel je samozrejme rizikom. Nemôžeme sa spoliehať, že montážne linky zostanú u nás večne, ani na to, že budú ťahať našu ekonomiku dlhodob. Je preto nevyhnutné, aby sme momentálny pozitívny vývoj našej ekonomiky využili na jej nasmerovanie do sféry znalostnej ekonomiky a inovácií. Aj pre udržateľnosť v oblasti strojárstva na Slovensku, je takáto cesta nevyhnutná. Vyžaduje si to, aby slovenskí občania neboli iba realizátormi nápadov iných, ale aby sa na tvorbe nových riešení, výrobkov, komponentov, uzlov, nových technológiách spolupodieľali. Je to o radikálnejšom vstupe našich ľudí do projekčných, výskumných a vývojových tímov v nadnárodných spoločnostiach, ale najmä na území Slovenskej republiky.

Európska únia svoju budúcnosť vidí najmä v prerode industriálnej spoločnosti do znalostnej spoločnosti. S tým súvisí aj problematika úspešnej komercializácie inovácií vzniknutých nielen na výskumných pracoviskách, ale aj v podnikovej sfére. Myslíte si, že Slovensko môže do tohto procesu výraznejšie vstúpiť ako doteraz?

Aj keby Európska únia dosiahla plnú zamestnanosť a dokázala ju udržať, pri súčasnom demografickom vývoji o 20 rokov bude v pracovnom procese o 20 miliónov ľudí menej ako dnes. Východiská z tejto nepriaznivej situácie sú len štyri: Po prvé vyššia pôrodnosť, po druhé neskorší odchod do dôchodku, po tretie imigrácia a po štvrté vyššia produktivita práce. Ja považujem **inovácie za jednu zo strategických priorít EÚ na ceste k vyššej produktivite práce**. Výsledkom inovácie je väčšinou lacnejší, účinnejší alebo ekologickejší tovar či výrobné postupy a lepšie organizované, kvalitnejšie a lacnejšie služby. Slovensko od svojej samostatnosti túto oblasť zanedbávalo. Posledné vládne strategické dokumenty ukazujú, že Slovensko do tohto procesu musí výraznejšie vstúpiť. Mrzí ma, že do tohto procesu u nás veľmi málo vstupujú slovenské priemyselné

štruktúry, vrátane nadnárodných spoločností pôsobiach na Slovensku. Myslím si, že treba výraznejšie využívať investičné stimuly na budovanie technologických centier. Legislatívne podmienky sú dnes na Slovensku pre to vytvorené.

Ste na návšteve Žilinskej univerzity, jej Strojníckej fakulty a Stredoeurópskeho technologického inštitútu. Myslíte si, že projekt Stredoeurópskeho technologického centra môže byť prínosom do európskeho výskumného priestoru?

Ako primátor som pri rozhodujúcich koncepčných dokumentoch spolupracoval s akademickou obcou. Aj preto sme dosiahli výrazné úspechy. Na dnešnej návšteve som sa presvedčil, že projekt Stredoeurópskeho technologického centra je už dnes veľkým prínosom pre Slovensko. Videl som, ako dokážete motivovať mladých doktorandov. Ak si pozriete štatistiky, zistíte, že na mnohých našich univerzitách dokončí doktorandské štúdium len malé percento tých, ktorí začali. Mladí ľudia nie sú dostatočne motivovaní, aby štúdium dokončili. Takýto trend vedie k nedostatku ľudských zdrojov vo výskume a vývoji. Tu, na Strojníckej fakulte v Žiline ste v tejto oblasti neuveriteľne úspešní. Stretol som nadšených mladých ľudí, ktorí cítia a vidia, že ich práca má pozitívne výsledky a zmysel. To, čo som tu videl, aj mňa nadchlo. Veď vy ste ukázali a potvrdili cestu, ktorou treba ísť, aby naša ekonomika dlhodobo prosperovala. Jedinou prekážkou na vašej ceste k úspechu na našom kontinente je, že málokto vo vyspelej Európe uverí, že naozaj môžete byť až takí dobrí. Ale aj to určite prekonáte.



Návšteva laboratórií a pracovísk Žilinskej univerzity

Boli ste predsedom Správnej rady Technickej univerzity vo Zvolene. Dôverne teda poznáte problémy verejného vysokého školstva na Slovensku. Môžete povedať dve hlavné bariéry, ktoré je potrebné prekonať, aby technické slovenské univerzity neboli len regionálnymi vysokými školami, ale výraznejšie vstúpili do európskeho výskumného priestoru?

Jednou z nich je poznanie, že akademická obec na jednej strane a špičkoví manažéri na strane druhej, si často nerozumejú. Pritom sa navzájom veľmi potrebujú. Len o tom často nevedia. V spojení týchto dvoch potenciálov vidím cestu k úspechu. Tu v Žiline ste tento problém prekonali. Druhá bariéra spočíva v dostatočných zdrojoch, stimulácii a podpore v oblasti vzdelávania, výskumu a inováciách. Tento aspekt nebolo možné dlhé roky na Slovensku prekonať. Najlepšiu cestu na jeho zvládnutie vidím v tom, že prekonáme prvú bariéru a dokážeme presvedčiť tých, ktorí o zdrojoch rozhodujú. Dnes už podľa mňa stačí rozmeniť na drobné dva koncepčné dokumenty, ktoré ukázali, aká cesta vedie k úspešnému cieľu. Jedným z nich je Modernizačný plán Slovenska 21, druhým Dlhodobá vízia Slovenska z augusta t.r., ktorej gestorom je Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied.

V ďalšej práci Vám želáme veľa úspechov.

Pripravila: Martina Klacková

Zaujímavosti

Týždeň vedy a techniky na Žilinskej univerzite

V rámci Týždňa vedy a techniky na Slovensku v roku 2008 sa na Žilinskej univerzite 25. 11. 2008 konal seminár s názvom „**Výskum – Inovácie – Realizácie, Príďte sa pozrieť ako sa to dá!**“ pod záštitou dekana Strojníckej fakulty a riaditeľa UKal prof. Ing. Štefana Medveckého, CSc., predsedu Správnej rady SLCP prof. Ing. Milana Gregora, CSc. a prof. Ing. Jána Bujňáka, CSc. rektora Žilinskej univerzity. Do prípravy seminára a prezentácií sa zapojili **Stredoeurópsky technologický inštitút (CEIT), Ústav konkurencieschopnosti a inovácií (UKal), Slovenské centrum produktivity (SLCP) a Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity.**



Predmetom seminára, ktorý otvoril prorektor pre vedu a výskum prof. Ing. Otakar Bokúvka, PhD. boli prednášky na tému „Prezentácia výsledkov výskumných, inovačných a realizovaných projektov“, „Hodnotenie vlastností biokompatibilných kovových materiálov“, „Digitálny podnik (ergonómia), návrh výroby, optimalizácia výroby s využitím PC modelu, 3D skenovanie výrobných hál a veľkých zariadení“, „Bionika“, a „Vízia pre rok 2009 ...“.



Súčasťou seminára bola prezentácia exponátov z rôznych oblastí ako automatizácia - modulárny produkčný systém, 3D skenovanie (reverse engineering, rapid prototyping, vacuum casting) a robotika. K exponátom seminára patrili aj najúspešnejší exponát medzinárodného veľtrhu ELO SYS v Trenčíne robot Mitsubishi Barman, ktorý bol zostavený v spolupráci medzi firmou CS **MTrade Piešťany** (dodávateľ komponentov pre Mitsubishi Electric pre automatizáciu) a **Ústavom konkurencieschopnosti a inovácií.**

Pozvanie na seminár prijal vedúci služobného úradu MŠ SR prof. Ing. František Schlosser, CSc., ako aj zástupcovia spolupracujúcich organizácií a regionálnej samosprávy.

prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.
dekan Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity
riaditeľ Ústavu konkurencieschopnosti a inovácií

foto: Juraj Laš

PRÍPRAVA 3D MODELOV PRE SIMULÁCIU

> Ing. Andrej Štefánik, PhD.

> Ing. Miroslav Dilský

> Ing. Marián Matava

Abstract

The article describes importance and way of 3D model of large size object creation. The different approaches of creation mean different quality of model, different necessary time and different cost. Very important and the future of 3D modelling is through the utilization of reverse engineering methods - 3D laser scanning. These kinds of models could be use for advance work, by designing of production system, utilization of simulation of manufacturing and logistic systems or implementation of Digital Factory concept. The main goal is to increase competitiveness and save costs.

V súčasnej dobe ekonomickej nerovnováhy musia podniky neustále hľadať nové formy a riešenia pre znižovanie nákladov. Jednou z možností ako tieto náklady ušetriť je využívanie nových technológií, ako aj sofistikovaných prístupov a metód.

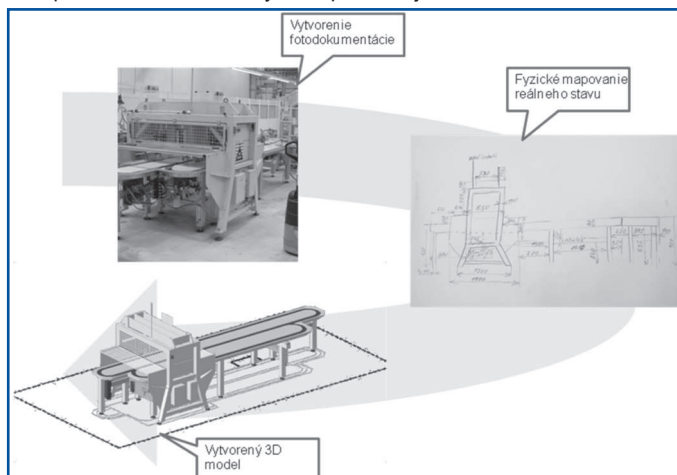
Simulácia je nástroj pre analyzovanie procesov, ktoré skúmame v dynamicky sa meniacom systéme pomocou počítačom vytvorených modelov. Miesto toho, aby sme navrhované zmeny realizovali priamo vo výrobnom procese, overíme si ich efektívnosť s využitím simulačného modelu. Významným prínosom virtuálneho výrobného prostredia je možnosť analýzy výrobných plánov a finálne efekty zmeny layoutu, novej alokácie zdrojov, zmeny časového plánu, alebo integrácie tímov. Počítačová simulácia má za úlohu overiť, ako bude systém výrobných a logistických procesov fungovať po jeho zavedení a pri realizovaní zmeny jeho parametrov. Určením problémových oblastí a poukázaním na úzke miesta spolu s hľadaním ich riešení ešte pred samotnou realizáciou môže podnik predísť vysokým stratám z úprav nie úplne funkčného systému, či kapacitne nepostačujúcich prvkov. Zároveň je silným nástrojom na optimalizáciu samotných procesov overením viacerých variant a na základe výsledkov výberom najvhodnejšieho podľa stanovených kritérií.

Tab. 1 Porovnanie tvorby modelov v 2D a 3D prostredí

Tradičná 2D výrobná dispozícia	3D model výrobného podniku
Výhody: - časová nenáročnosť v porovnaní s tvorbou 3D modelov Nevýhody: - sústreďuje sa na odhad nákladov pomocou analytických algoritmov, - zložitosti reálne si predstaviť navrhovaný stav, - nebezpečenstvo vzniku úrazov v zle navrhnutých dispozíciách, - tvorba výrobných dispozícií je na základe ľudského úsudku a skúseností projektanta bez spätnej väzby logického overenia.	Výhody: - nevyhnutná podpora virtuálneho projektovania, - odstránenie kolízií v navrhovanom riešení pred samotnou realizáciou, - možnosť „chôdze“ vo virtuálnom podniku, - skrátene času zmeny pracoviska so samotnou implementáciou riešenia, - rýchla analýza viacerých variantov s najmenšími nákladmi. Nevýhody: - vysoká investičná náročnosť, - vysoké nároky na hrdverové a softverové zabezpečenie.

Tvorba 3D modelov

Výrobné a montážne systémy sa stávajú komplexnejšie a náročnejšie na požiadavky spracovania informácií. Pri tvorbe virtuálneho pracoviska je potrebné integrovať rôzne druhy softvéru, modelovacích nástrojov a metodológií v záujme podpory riešení v celom spektre problémov vo výrobnej sfére. V priebehu návrhu virtuálneho pracoviska, je možné vytvárať podrobné modely rôznymi spôsobmi. Tradičný spôsob tvorby modelov sa uskutočňuje v 2D prostredí. Progresívnejším spôsobom je tvorba modelov v 3D prostredí. Porovnanie týchto spôsobov je v tabuľke 1.



Vytvorenie 3D modelu môžeme uskutočniť tromi základnými spôsobmi.

1. Vytvorenie 3D modelu ručne nameranými rozmermi.

Pri tvorbe 3D modelov reálnej výrobných dispozícií pomocou ručného merania je potrebné postupovať podľa týchto krokov:

- vyhotovenie fotodokumentácie výrobných zariadení,
- fyzické mapovanie reálneho stavu (meranie základných rozmerov výrobného zariadenia).

2. Vytvorenie 3D modelu pomocou výkresovej dokumentácie.

Pri tvorbe 3D modelov reálnej výrobných dispozícií pomocou výkresovej dokumentácie je potrebné postupovať podľa týchto krokov:

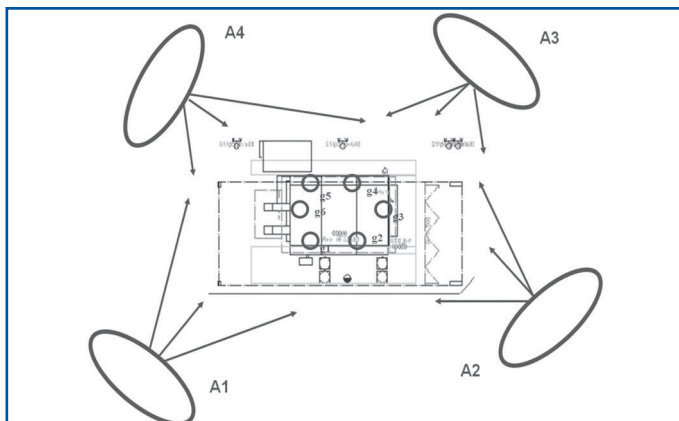
- preštudovanie technickej dokumentácie k výrobným zariadeniam (pasport stroja),
- vyhotovenie fotodokumentácie výrobných zariadení.

3. Získanie priestorových informácií rozmerov skenovaním

Tvorba 3D modelu pomocou laserového skenovania sa realizuje v štyroch na seba nadväzujúcich fázach:

- Prípravná fáza procesu 3D laserového skenovania.
V prípravnej fáze je dôležité uviesť si, že konkrétny stroj alebo zariadenie je potrebné oskenovať z viacerých uhlov pohľadu, aby sme získali kvalitné a použiteľné priestorové informácie. Preto je potrebné vytvoriť skenovací plán, v ktorom sú zadefinované základné pozície skenera a jednotlivých referenčných bodov.
- Začiatková fáza 3D laserového skenovania.
V tejto etape sa realizuje príprava pred samotným skenovaním. Príprava zahŕňa činnosti ako rozmiestnenie referenčných guľí, určenie vhodnej polohy pre skener podľa skenovacieho plánu, spojenie skenera so softvérovým vybavením až po samotné spustenie skenera.
- Fáza spracovania údajov.
Výstupom fázy skenovania je 2D panoramatická fotografia, z ktorej sa vygeneruje mračno bodov, ktoré má tvar požadovaného 3D modelu. Postupne sa mračno bodov filtruje od šumov, ktoré vznikli

pri skenovaní. Takto vyčistený model je pripravený na samotné prekreslenie a vytvorenie 3D modelu.



Ukážka skenovacieho plánu

d) Fáza vytvorenia 3D modelu.

Výsledný model sa vytvorí v grafickom softvéri postupným modelovaním. Ako predloha pre prekresľovanie nám slúži mračno bodov, ktoré si môžeme „meshovaním“ upraviť do polygonálnej štruktúry. Na finalizáciu 3D modelu nám slúžia textúry, ktoré dotvoria celkovú vizualizáciu 3D modelu podľa reálneho stavu.

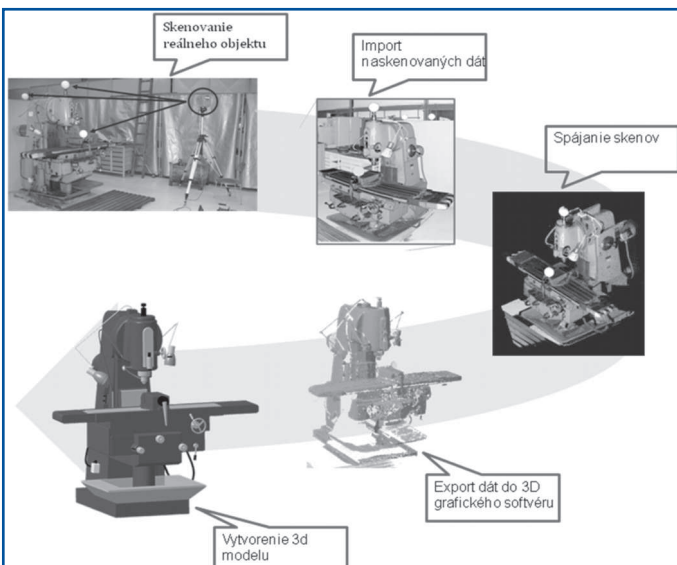
Z histórie, ako aj súčasného využitia má 3D laserové skenovanie najväčšie uplatnenie v oblasti priemyslu pri tvorbe virtuálnych modelov výrobných hál a výrobných zariadení, ktoré je možné ďalej využiť pri projektovaní nových, či inovovaných výrobných systémov, ich simulácii, či



Ukážka 2D panoramatickej fotografie

komplexnom zavádzaní konceptu Digitálny podnik.

Táto technológia si postupne našla aj ďalšie oblasti uplatnenia. Jednou z významných je aj oblasť zachovania kultúrneho dedičstva (historické jadrá miest a obcí, areály sakrálnych stavieb a kalvárií, historické stavby, ruiny hradieb hradov a zámkov). Kultúrne dedičstvo tvoria historické



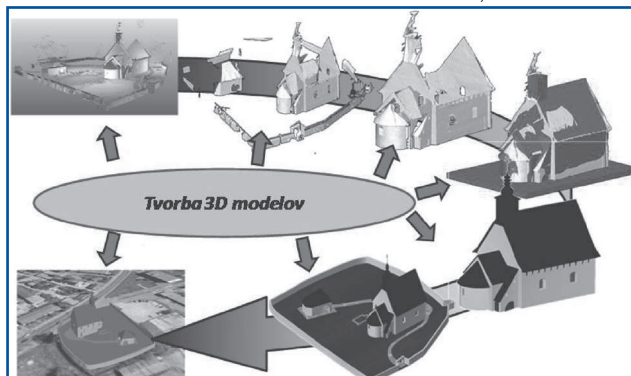
Ukážka tvorby 3D modelu frézky metódou 3D laserového skenovania

a kultúrne hodnoty vytvorené predchádzajúcimi generáciami bez ohľadu na dobu a miesto ich vzniku. Predstavuje hmotné i nehmotné hodnoty hnutelné i nehmotné veci a predmety, jednotlivé objekty, ucelené súbory a komplexy.

V oblasti zachovania kultúrneho dedičstva boli v Stredoeurópskom technologickom inštitúte (CEIT) s podporou technológie 3D laserového ske-

novania realizované projekty:

- tvorba 3D modelu kostola v Horných Opatovciach,
- tvorba vizualizácie kostola Sv. Štefana v Závodí, a iné.



Do budúcnosti CEIT pripravuje ďalšie projekty, ako laserové skenovanie hradu Šášov s cieľom architektonického zamerania a skenovanie historickej budovy Matice Slovenskej.



Ukážka modelu kostola sv. Vavrinca v Horných Opatovciach

Cieľom týchto projektov je vytvorenie presnej 3D dokumentácie, ktorú je možné použiť tak, v prípade renovácií a reštaurovania historických objektov, ako aj vytvoreniu vizualizácie, ktorú je možné využiť pri budovaní národného povedomia, či tvorbe novodobého cestovného ruchu (napĺňanie ortofografických máp ako google earth a pod.).

Záver

Moderné technológie a nové prístupy a metódy získavajú uplatnenie v každodennej praxi. Tak ako ešte pred 15 rokmi sa uchádzali o svoju existenciu a akceptáciu prvé CAD softvéry a v nich vytvorené 2D digitálne modely, súčasnosťou je 3D priestor a využitie prvkov virtuálnej reality s cieľom odkryť maximum kolízií, čo najefektívnejšie využiť dostupný priestor, ako aj čo najreálnejšie si pozrieť a poprechádzať sa novým, či inovovaným výrobným systémom. Cieľom, a to aj napriek vyšším vstupným nákladom je úspora nákladov, zvýšenie konkurencieschopnosti a efektívnosti vynakladaných investícií. A práve v tejto oblasti je perspektívnou aj metóda 3D laserového skenovania.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0594-07.

Literatúra

- [1] Gregor, M. - Medvecký, Š. - Mičieta, B. - Matuszek, J. - Hřečková, A.: Digitálny podnik. SLCP Žilina, 2006. ISBN 80-969391-5-7.
- [2] Gregor, M. - Medvecký, Š. - Štefánik, A.: 3D Laser Scanning in Digitization of Large Objects. In: Applied Computer Science Vol. 3, No 1, 2007: Enterprise application Integration, Technical University of Koszalin, Poľsko 2007, ISBN 978-83-7365-139-5, p. 95-108

Ing. Andrej Štefánik, PhD.,

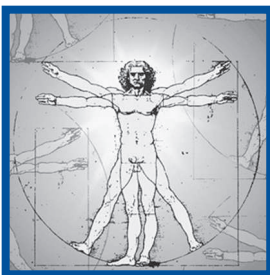
Ing. Miroslav Dilský, Ing. Marián Matava

Stredoeurópsky technologický inštitút (CEIT)

Univerzitná 6, 010 08 Žilina

andrej.stefanik@ceit.eu.sk,

miroslav.dilsky@ceit.eu.sk, marian.matava@ceit.eu.sk



ERGONOMIA

nástroj zvyšovania produktivity

> Ing. Milan Hulín

> prof. Ing. Jozef Sablik, CSc.

> doc. RNDr. Karol Hatiar, CSc.

Každú ľudskú činnosť musí sprevádzať snaha o zabezpečenie podmienok pre udržanie zdravia aj po dosiahnutí určeného cieľa činnosti. V Piešťanoch sa stretli odborníci z oblasti Ergonómie, Bezpečnosti a ochrany zdravia a Pracovného lekárstva, aby diskutovali o aktuálnom stave nielen teoretických poznatkov ale aj skutkovom stave v slovenských organizáciách. Prezentované inovatívne riešenia odborníkov v oblasti ergonómie sú znakom trvalého záujmu o človeka v interakcii s pracovným procesom. Slovenská ergonometická spoločnosť spoločne s účastníkmi konferencie schválili závery konferencie v jednotnom vyhlásení.

Definícia Ergonómie podľa Medzinárodnej ergonometickej asociácie - IEA z roku 2000: **Ergonómia** je vedeckou disciplínou, ktorá sa zameriava na pochopenie interakcií medzi ľuďmi a ostatnými časťami systému a tiež profesiou, ktorá používa teórie, princípy, dáta a metódy zamerané na návrhy optimalizácie ľudskej pohody (zdravia i prosperovania) a výkonu celého systému.

Ergonómia je vo vyspelých štátoch sveta integrálnou súčasťou programov zameraných na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci. Predmetom skúmania ergonómie: je **človek, pracovný proces, pracovisko, pracovné prostredie a pracovné prostriedky**.

Hlavným cieľom ergonómie je uchovanie zdravia človeka, t. j. jeho fyzickej, duševnej a sociálnej spokojnosti, vytvorenie optimálnych podmienok pre výkon jeho práce a zabezpečenie pracovnej pohody. Okrem týchto faktorov má využívanie ergonometických zásad pozitívny vplyv aj na ekonomické ukazovatele. Tieto sú priamo ovplyvňované znížením nákladov na práceneschopnosť, úrazovosť, zvýšením výkonnosti a teda aj rastom produktivity práce.

Historické korene inštitucionálnych aktivít v oblasti ergonómie na Slovensku môžeme nájsť už v roku **1928** v tzv. „**Ústrednej poradni povolanií**“, ktorá sa zaoberala výskumom a poradenstvom v oblasti optimalizácie práce a pracovných podmienok. Jednalo sa najmä o spoluprácu s Baťovými závodmi v Zlíne a Považskými strojárňami v Považskej Bystrici. Od roku **1947** bol nositeľom výskumu i realizátorom projektov v oblasti racionalizácie práce a pracovných podmienok **Československý ústav práce** v Bratislave a v Košiciach z ktorého vznikli Ústav hygieny práce a chorôb z povolania, Ústav bezpečnosti práce a ďalšie ústavy. V roku **1964** bol znovu zriadený **Československý výskumný ústav práce** s celoštátnou pôsobnosťou, ktorý bol najsťor začlenený do organizačnej štruktúry SAV. Po rozdelení ČSFR v roku **1993** sa tento ústav redukuje na malý **Výskumný ústav práce, sociálnych vecí a rodiny** podriadený priamo Ministerstvu práce sociálnych vecí a rodiny.

V roku 2003 došlo vznikom **Inštitútu pre výskum práce a rodiny** zlúčením Výskumného ústavu práce, sociálnych vecí a rodiny a Medzinárodného strediska pre štúdium rodiny. Do tohto inštitútu bol v roku 2004 začlenený aj Výskumný a vzdelávací ústav bezpečnosti práce. V oblasti výskumu práce a pracovných podmienok je potrebné spomenúť aj akademické pracoviská v Bratislave, Trnave, Žiline, Košiciach a Zvolene, ktoré sa zaslúhujú významným podielom na existujúcom stave ergonómie na Slovensku.

V roku **1990** vznikla **Československá ergonometická spoločnosť**, z ktorej po vzniku Slovenskej republiky bola dňom **15.4.1993** založená **Slovenská ergonometická spoločnosť** (SES). Predsedom bol zvolený doc. Ing. Jozef Sablik, CSc. Do roku 2008 spoločnosť realizovala väčší počet odborných seminárov na témy súvisiace s ergonómiou, podieľala sa na organizácii medzinárodných konfe-



rencií, kolokvií a seminárov v spolupráci ďalšími organizáciami príbuzného zamerania. Aktívna spolupráca s priemyselnou praxou predstavovala realizáciu projektových aktivít pre slovenské podniky ako TESLA, Bratislava, TESLA Orava, CHIRANA Piešťany, CHIRANA Humenné, FIGARO Bratislava, OZETA Trenčín a Slovnaft Bratislava. Členovia a spolupracovníci združenia sa aktívne podieľali na výskumnej a publikačnej činnosti u nás i v zahraničí. Slovenská ergonometická spoločnosť sa aktívne podieľala na budovaní ergonometických laboratórií najmä na akademickej pôde. Doposiaľ bola rozvíjaná medzinárodná spolupráca najmä s okolitými krajinami (Poľsko, Česko, Rakúsko, Nemecko) a s USA. V súčasnosti je SES členom the **International Ergonomics Association**.

S ohľadom na potreby riešenia problematiky ergonómie na Slovensku sa na základe spolupráce partnerstva SLCP Consulting, MTF STU v Trnave a Slovenskej ergonometickej spoločnosti podarilo zorganizovať konferenciu „Ergonómia pre 21. storočie.“



Cieľom podujatia bolo zhodnotenie súčasnej situácie a prediskutovanie návrhov ďalších krokov, ktoré by umožnili lepšie uplatňovať najnovšie poznatky ergonómie v praxi za účelom zvyšovať efektívnosť ľudskej práce bez negatívnych dopadov na zdravie zamestnancov a životné prostredie. Obsah prednášok poskytol účastníkom možnosť nahliadnuť do problematiky modernej ergonómie, zameranej na vytváranie vhodných pracovných podmienok pre efektívnu prácu človeka, bezpečnú a bez

negatívnych dopadov na jeho zdravie. Zároveň bolo možné oboznámiť sa s konkrétnymi formami spolupráce pri zvyšovaní ľudského potenciálu v podnikovej praxi s uplatnením ergonomických zásad. Zo svojimi príspevkami vystúpili doc.RNDr. Karol Hatiar, CSc., Doc. Ing. Miloš Čambál, PhD., prof. Ing. Peter Sakál, CSc., MUDr. Viliam Bršiak, MPH., Ing. Michaela Tabaková, PhD., PhDr. Monika Zámečníková a Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Podujatie vytvorilo dostatočný priestor pre diskusiu ohľadom konkrétnych možností spolupráce medzi zúčastnenými špecialistami a ostatnými účastníkmi. Zároveň sa vytvoril priestor pre výmenu skúseností, názorov pre nadviazanie a udržanie cenných obchodných i osobných vzťahov.

V nasledujúcej časti je uvedený obsah spoločného vyhlásenia účastníkov tejto konferencie, na ktorom sa významnou mierou podieľal doc. RNDr. Karol Hatiar, CSc.

Účastníci berú na vedomie: teoretické a praktické poznatky z oblasti ergonomie prezentované aktívnymi účastníkmi konferencie a zároveň konštatujú že: ergonomia sa vo vyspelých štátoch profiluje ako problematika uplatňovania ergonomie ako nástroja na zvyšovanie efektívnosti ľudskej práce hodnotenej cez dopady na zdravie a prínosy z vynaložených nákladov.

V rámci členstva v EÚ sa k takýmto štátom priraduje aj Slovenská republika, kde na rozdiel od nich ergonomia ešte stále nemá adekvátny odraz v spoločenskom vedomí a spoločenskej praxi.

Odporúčajú závery:

1. Aktivizovať činnosť Slovenskej ergonomickej spoločnosti (SES), jej odborné propagačné a praktické aktivity na celom území Slovenska.
2. Akceptovať pripomienky a odporúčenia zúčastnených odborníkov zamerané na implementovanie moderných trendov v ergonómii (mikro a makro ergonomia, účastnícka ergonomia, tvorba a uplatňovanie ergonomických databáz, uplatňovanie informačných, komunikačných a digitálnych technológií zahrňujúcich vizualizáciu virtuálnych scén resp. animáciu sledovaných procesov).
3. Pripraviť podklady pre širšie zahrnutie ergonomie a ergonomických programov zameraných na efektívnosť ľudskej práce ako integrálnej súčasti programov zameraných na bezpečnosť a ochranu zdravia do legislatívy SR do výučby a vzdelávania na všetkých typoch univerzít SR pre prípravu mladej generácie do pracovného života.
4. Rokovať s ministerstvami o problematike stanovenia kritérií diferencovaného úrazového poistenia, resp. o vytvorení „nezávislej úrazovej poisťovne“.
5. Poskytnúť závery tejto konferencie Ministerstvu práce, sociálnych vecí a rodiny SR a Ministerstvu zdravotníctva SR, Ministerstvu školstva a Ministerstvu hospodárstva.

Cieľom **Slovenskej ergonomickej spoločnosti** je dobrovoľne združovať občanov a organizácie, ktoré majú záujem o zdokonaľovanie ergonomickej úrovne výrobkov, výrobných prostriedkov a procesov, o humanizáciu práce a pracovných podmienok. Činnosť združenia bude i v budúcnosti orientovaná najmä do nasledovných oblastí:

- (aplikovaný) výskum a vývoj v oblasti ergonomie na potreby priemyselnej praxe,
- vzdelávacia, propagačná a informačná činnosť,
- poradenská, expertízna a hodnotiteľská činnosť,
- spolupráca pri tvorbe ergonomických noriem,
- spolupráca s profesnými inštitúciami obdobného zamerania u nás i v zahraničí.

Obnovenie odbornej členskej základe a dynamický rozvoj činností Slovenskej ergonomickej spoločnosti predstavuje potenciál na dosiahnutie potrebného synergického efektu. Schopnosť prežiť a byť konkurencieschopný je možné len na základe spolupráce. Komplexné riešenie problematiky Ergonomie si vyžaduje spojenie síl troch základných vedných odborov – medicíny, techniky a spoločenských vied. Veríme, že sa nám podarí dosiahnuť takéto spoločenstvo a na základe spoločných aktivít budeme môcť medzi poprednými štatistikami Slovenska uvádzať nielen úroveň produktivity, ale aj úspechy na poli bezpečnosti a zdravia všetkých obyvateľov.

Kontakt: **Slovenská ergonomická spoločnosť,**

Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina

email: ergonomicka@gmail.com,

web: <http://www.ergonomicka.sk>

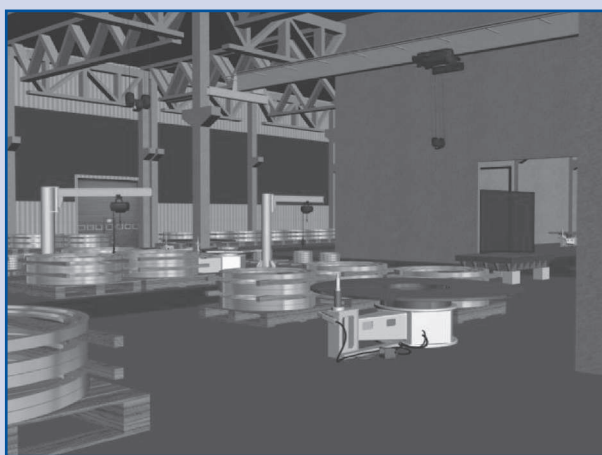
Zaujímavosti

Digitálny svet v podniku

V dňoch 3. - 4. júna 2009 sa uskutočnil ďalší ročník medzinárodného workshopu **Digitálny podnik 2009**. Obsahovú náplň tohto podujatia budú tvoriť predovšetkým prezentácie a diskusie o najnovších trendoch, poznatkoch a skúsenostiach, ktoré vhodne dopĺňajú ukážky praktických aplikácií vybraných riešení.



Koncept digitálneho podniku umožňuje na počítačoch integrovať a modelovať všetky dôležité procesy - od vzniku myšlienky, cez konštrukciu, prípravu výroby až po montáž výrobku. Digitálny podnik pokrýva oblasti analýzy, navrhovania a optimalizácie výrobných procesov, technológie výroby a montáže, časových analýz, spracovania výrobných a montážnych postupov, projektovania



výrobných systémov, robotizácie, tvorby výrobných dispozícií, ergonomických analýz, simulácie vlastnej výroby a vnútropodnikovej logistiky. Žilinský koncept digitálneho podniku obsahuje aj technológie virtuálneho vývoja, reverzného inžinierstva (Reverse Engineering) a rýchleho zhotovovania prototypov (Rapid Prototyping). Odborným garantom celého podujatia je Stredoeurópsky technologický inštitút - CEIT a Žilinská univerzita v Žiline. Práve Žilinská univerzita svojim iniciatívnym prístupom významne prispela k zaradeniu Slovenska medzi priemyselne vyspelé krajiny, využívajúce pokrokové digitálne technológie vo vývoji a výrobe výrobkov. Informácie o spomínanom podujatí budeme postupne prinášať na internetovej stránke www.slpc.sk/dp.

dp 2009
digitálny podnik

Inovačný potenciál podniku

> Ing. Anton Hudák, PhD.

> Ing. Ladislav Ruttkay

Abstract

In the market environment increasing a customer requirements on a products. In this environment rising a offer, services, technological progress and globalization (in one word competition growing up). Innovations are instrument to exceed and encompassment of these factors. Term „innovation“ means new idea or invention, which has aim to improve existing products, services, or business activities in the company. Term „Innovation potencial“ means company ability to use knowledge and know-how own employees for a increase competitiveness.

V trhovom prostredí, v ktorom sú na výroby kladené čoraz náročnejšie požiadavky zákazníkov, v ktorom rastie ponuka, služby, technologický rozvoj a globalizácia (jedným slovom rastie konkurencia), sú inovácie prostriedkom zvládnutia a vyrovnania sa s týmito faktormi. Pod pojmom inovácia sa rozumie nová myšlienka, alebo nápad, ktorý má za cieľ zlepšenie existujúcich výrobkov, služieb, alebo podnikateľských aktivít podniku. Pod pojmom inovačný potenciál podniku rozumieme schopnosť podniku využiť znalosti a skúsenosti svojich pracovníkov na zvýšenie svojej konkurenčnej schopnosti [2]. Inovačný potenciál je považovaný za vhodnú charakteristiku existujúceho inovačného prostredia v podniku. Je to prostredie, v ktorom inovácie vznikajú, rozvíjajú sa a realizujú. Významnosť zavádzania inovácií (významnosť výskumu a vývoja) vyplýva okrem iného z týchto podnetov [1]:

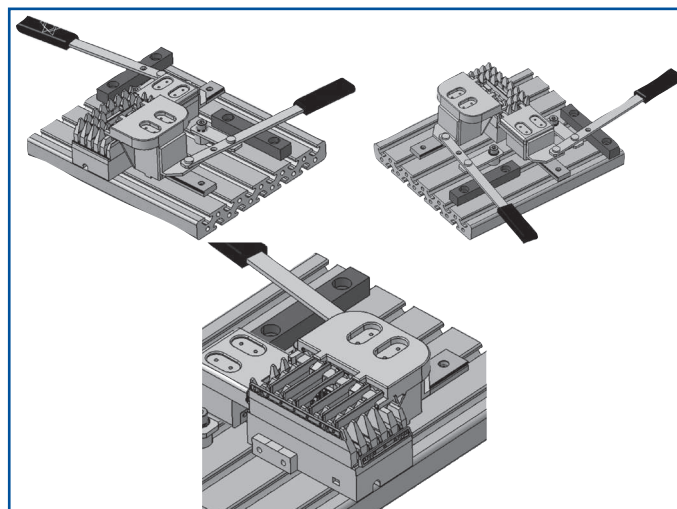
- zákazníci preferujú novosť výrobkov a služieb ako silný nákupný stimul,
- pri rovnakej technológii a obchodných podmienkach v dôsledku globalizácie sú inovácie najdôležitejším zdrojom získania konkurenčnej výhody,
- všeobecný trend skracovania inovačných cyklov výrobkov a služieb ako reakcia zmeny potrieb a podmienok podnikania,
- výrobky a sprevádzajúce služby sú stále viac komplexné majú zložitú interdisciplinárnu vzťahy (nové materiály, informačné technológie, environmentalistika, konštrukčné konfigurácie, socio-ekonomické faktory a pod.),
- výskum a vývoj ako tvorba znalostných hodnôt s vysokou pridanou hodnotou a trhovým potenciálom.

Na to, aby sa mohol inovačný potenciál naplno využiť, je potrebné vytvoriť inovačné prostredie, ktoré musí byť vnímateľné, prístupné a otvorené spolupráci prostredníctvom moderných komunikačných kanálov, akým je napríklad internet. Na využitie inovačného potenciálu možno použiť rôzne systémy riadenia inovačného procesu, ktoré majú veľmi blízko k systémom riadenia znalostí. Je však veľmi dôležité, aby zložitost' systému zodpovedala úrovni inovačného potenciálu a internetovej kultúry pracovníkov podniku. V prípade realizácie projektu využitia inovačného potenciálu ide o projekt s vysokou pridanou hodnotou, ktorý:

- zvýši konkurenčnú schopnosť spoločnosti,
- urýchli inováciu ponúkaných výrobkov a služieb,
- prinesie pozitívnu zmenu v kultúre spoločnosti,
- minimalizuje straty vznikajúce nevyužitím existujúceho inovačného potenciálu pracovníkov spoločnosti,
- umožní do inovačného procesu zapojiť aj zákazníkov a obchodných partnerov spoločnosti,
- zlepši vzťahy s obchodnými partnermi,
- zvýši pozitívny imidž spoločnosti.

Je potrebné povedať, že samotné počítače alebo systémy riadenia inovačného procesu neinovujú. Inovujú ľudia. Je preto potrebné

umožniť ľuďom, ktorí majú novú myšlienku, aby ju mohli prezentovať, aby vedeli ako postupovať a aby súčasťou inovačného procesu bol aj atraktívny a účinný motivačný systém. Inovačný potenciál je možné prirovnať k IQ, čo zdôrazňuje podobnosť a blízkosť medzi podnikom a ľudským jednotlivcom. Ako v prípade IQ, tak ani v prípade inovačného potenciálu ich samotná existencia úspech nezaručuje. V oboch prípadoch je potrebné ich využívanie a rozvíjanie.



Prípravok pre montáž sústavy lamiel do telesa ventilácie

Spoločnosť CEIT, s.r.o. vyvinula a vyrobila pre potreby montáže v automobilovom priemysle niekoľko prípravkov, uľahčujúcich a zefektívňujúcich tento proces. Jedným z nich je aj prípravok pre montáž lamiel a ostatných drobných komponentov do telesa ventilácie (obr. 1.). Prípravok obsahuje tvarovo komplikované komponenty z plastu, ktoré by sa konvenčnými technológiami vyrábali obtiažne, resp. ich výroba by nebola možná. Už od počiatku návrhu sa počítalo s technológiami ako rapid prototyping, rapid tooling, reverse engineering a pod.

Jedná sa o technológie kedy sú jednotlivé 3D modely vytlačené priamo z CAD systému na 3D tlačiarňu (rapid prototyping), následne je z týchto „výtlačkov“ odlíata silikónová forma (rapid tooling) a do tejto formy sa následne vo vákuu odleje zo špeciálneho rýchlo vytvrditeľného plastu hotový komponent (technológia vacuum casting). Je možné dosiahnuť také fyzikálne vlastnosti materiálu, ktoré zodpovedajú vlastnostiam reálnych plastov. Tiež je možné odliať komponenty z materiálov blízkyh gume a vytvoriť tak napríklad funkčné tesnenia a pod. Spomenuté technológie významne skrátili čas výroby a tiež ušetrili značné finančné prostriedky oproti klasickému spôsobu výroby. Prípravok významnou mierou prispel ku skráteniu času potrebného na montáž až o 50% oproti pôvodnému času montáže.

Literatúra

- [1] Svoboda, M.: Inovačný potenciál pre zvyšovanie konkurencieschopnosti produkčných systémov. Transfer inovácií 6/2003.
- [2] Šimková, H.: Inovačný potenciál podniku – oblasť stratégie

Ing. Anton Hudák, PhD.

Ing. Ladislav Ruttkay

Stredoeurópsky technologický inštitút, s.r.o. (CEIT)

Univerzitná 6, 010 08 Žilina

anton.hudak@ceit.eu.sk

ladislav.ruttkay@ceit.eu.sk



Kam smeruje vývoj materiálov?

> Ing. Juraj Belan, PhD.

Abstract

Materials, constructional or functional have passed important changes in last decade. Current materials have to fulfill difficult criterions, which are putted on them from a side of constructors, technologists and at least costumers – consumers. That is reason why are used materials able to secure demanded properties in wide area of loading and working conditions such as temperature range $-20^{\circ}\text{C} \div 1000^{\circ}\text{C}$. To satisfy all these demands are used various materials: ferrous, non-ferrous and in last decade preferred composite materials.

Materiály, či už konštrukčné, alebo funkčné prekonalí v poslednej dekáde výrazné zmeny. Súčasné materiály musia spĺňať náročné kritéria, ktoré na ne kladú v prvom rade konštruktéri, technológovia a v neposlednej rade aj zákazníci – odberatelia. Preto je snaha používať materiály, ktoré zabezpečia požadované vlastnosti v širokom spektre namáhania a prevádzkových podmienok, ako napr. v teplotnom rozsahu $-20^{\circ}\text{C} \div 1000^{\circ}\text{C}$. Za týmto účelom sa používajú rôzne železné, neželezné a v poslednej dobe preferované kompozitné materiály.

Ako definujeme materiály?

Materiály sú vo všeobecnosti látky slúžiace na ďalšie spracovanie. Podľa úžitkových vlastností môžeme materiály rozdeliť na dve skupiny.

- **Konštrukčné materiály.** Sú určené pre stavbu konštrukcií, strojov a nástrojov v najširšom slova zmysle, teda pre strojárské, stavebné, medicínske, umelecké a iné účely a ich spoločným rysom je, že sa od nich požadujú *mechanické vlastnosti*, t.j. vlastnosti, prejavujúce sa pod účinkom vonkajších síl. Konkrétne požadované hodnoty mechanických vlastností sa pri rôznych materiáloch výrazne odlišujú a pochopiteľne sa vyžadujú a využívajú aj iné vlastnosti týchto materiálov (fyzikálne alebo chemické).
- **Funkčné materiály.** Sú určené na výrobu takých výrobkov, pri ktorých *nie sú požadované mechanické vlastnosti* východiskového materiálu, pretože sú pre jeho aplikáciu bezvýznamné (napr. volfrámový drôt v žiarovke, vyhrievací článok v elektrickom variči, kryštál kremíka ako piezoelektrický zdroj ultrazvuku). Pri funkčných materiáloch sa využívajú výlučne iné vlastnosti ako mechanické (najmä fyzikálne).

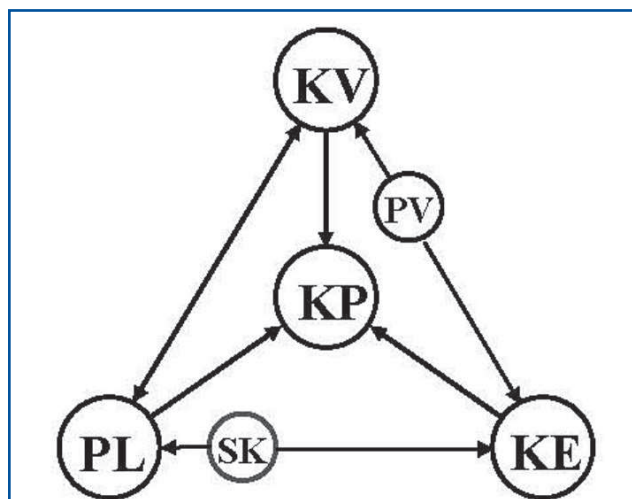
Súčasný trendy v oblasti konštrukčných materiálov

Vo väčšine technických odborov sa v posledných desaťročiach niekoľkonásobne zvýšili technické parametre strojov a zariadení, pričom ich hmotnosť, vzťahnutá na jednotku výkonu, sa znížila na tretinu až na štvrtinu. Tento trend je možné očakávať aj v ďalšom období, pretože je progresívny z technického, ekonomického i ekologického hľadiska. Ďalší vývoj v oblasti konštrukčných materiálov preto predpokladá:

- ďalšie zvyšovanie *pevnostných charakteristík*, ktoré sú rozhodujúce pre znížovanie hmotnosti konštrukcií a spotreby materiálu,
- zvyšovanie *odolnosti proti krehkému porušovaniu*, ktoré sú rozhodujúce z hľadiska zvyšovania spoľahlivosti konštrukcií,
- ďalšie zlepšovanie *vlastností povrchov* (korózne odolnosti, odolnosti proti opotrebeniu), ktoré prispievajú k úsporám materiálu a podmieniajú zvyšovanie životnosti konštrukcií,
- v neposlednom rade aj *zlepšovanie technologických vlastností*, ktoré pozitívne ovplyvňujú výrobné náklady a sú predpokladom pre rozširovanie automatizácie výroby.

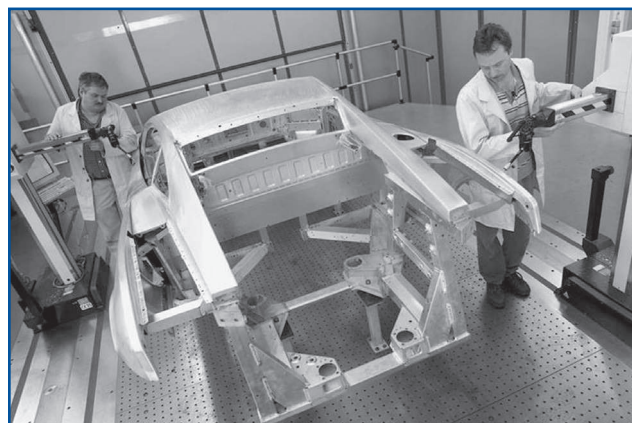
Tieto trendy vo zvyšovaní kvality materiálov, ktoré sú spolu so zdokonaľovaním konštrukčných výpočtov smerom k úplnejšiemu využitiu vlastností materiálov rozhodujúce pre zvyšovanie efektívnosti využívania kovových materiálov, kladú stále vyššie nároky na poznatky technických odborníkov z oblasti konštrukčných materiálov.

Konštrukčné materiály je možné podľa ich vnútornej stavby a charakteristických vlastností rozdeliť do troch základných skupín na *kovové materiály*, *keramické materiály* a *plasty*. Fyzikálnym spojením najmenej dvoch materiálov odlišných vlastností (z rovnakej základnej skupiny, napr. kov - kov, alebo z rôznych základných skupín, napr. plast - keramika) vznikajú združené materiály, čiže *kompozity*. Na obr. 1 je uvedená schéma štyroch základných materiálových skupín spolu s materiálmi, predstavujúcimi prechody medzi nimi. *Polovodiče* (anorganické) sú určené predovšetkým ako materiály pre elektroniku a ležia svojou stavbou a vlastnosťami medzi kovmi a keramikou, *silikóny* (oleje, gumy, živice) medzi keramikou a plastmi.



Obr. 1 Hlavné skupiny materiálov: KV - kovové materiály, KE - keramické materiály, PL - plasty, KP - kompozity (do základných skupín nemožno jednoznačne zaradiť: PV - polovodiče, SK - silikóny)

Vývoj materiálov je výrazne ovplyvnený výrobným, hlavne strojárskym a automobilovým priemyslom ale taktiež dopravou – železničnou, leteckou no a v neposlednom rade aj medicínou. V automobilovom priemysle zaznamenávajú „boom“ materiály „ľahké“ – s nízkou mernou hmotnosťou a zároveň dostatočne pevné na základné konštrukčné prvky automobilu, teda motor, rám a karoséria automobilu, obr. 2. Tento trend je spojený so snahou znížiť hmotnosť automobilu



Obr. 2 Al karoséria

a tým jeho spotrebu pohonných látok. Do tejto kategórie patria hlavne zliatiny hliníka, určené na výrobu odliatkov (najširšou skupinou sú

zliatiny označované Al - Si, Al - Zn - Mg, Al - Li), obr. 3 a tvárnených súčastí podvozkov (zliatiny AlSiMgCu, AlMgLi a rôzne druhy duralov, napr. AlCuMg2), obr. 4.



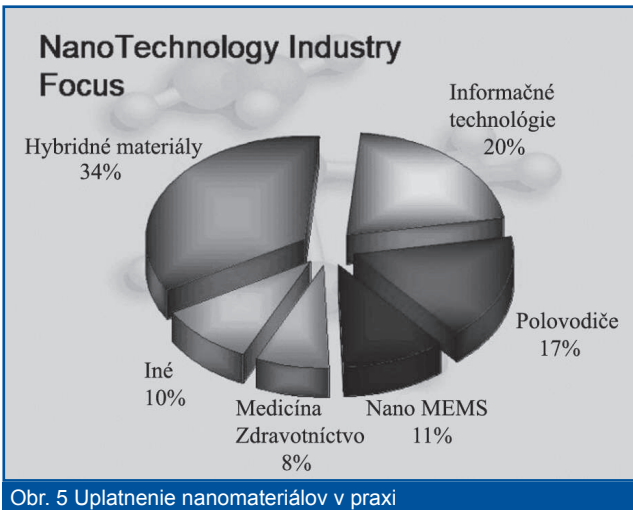
Obr. 3 Blok motora zo zliatiny Al (AlSi9Cu3)

Okrem spomínaných zliatin hliníka si svoje uplatnenie v oblasti strojárstva začínajú nachádzať aj klasické druhy materiálov, ako sú ocele, ale spracované najmodernejšími technológiami za účelom získania tzv. nanomateriálov. Nanomateriály sú charakteristické svojimi špecifickými vlastnosťami, hlavne zvýšenou pevnosťou, ktorá sa dosahuje výrazným zmenšením zrna materiálu na hodnotu niekoľko nanometrov, teoreticky do 10 nm, v praxi sa dosahujú uspokojivé výsledky už od veľkosti zrna $\approx 80 \div 100$ nm. Nanomateriály si nachádzajú uplatnenie v rôznych odvetviach priemyslu, ako ukazuje obr. 5.



Obr. 4 Podvozkový komponent, záves kola z Al zliatiny

Snáď najdôležitejším odvetvím priemyslu, kde sa využívajú najmodernejšie materiály je letecký priemysel. V leteckom priemysle sa uplatňuje najširšie spektrum rôznych materiálov. Napríklad pri kon-

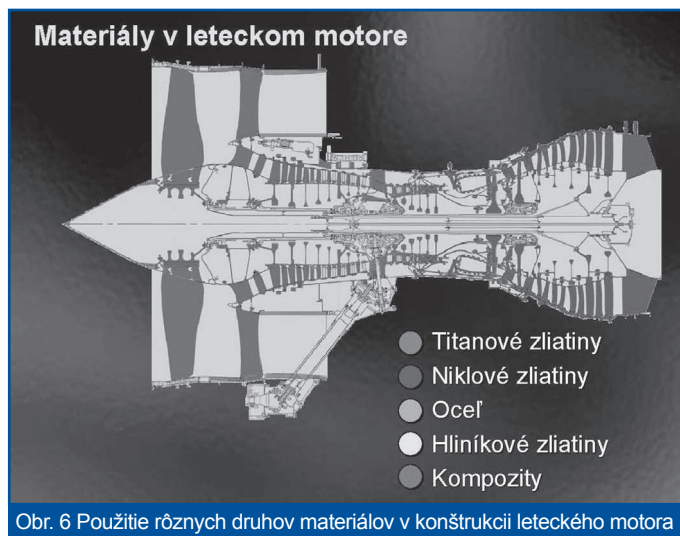


Obr. 5 Uplatnenie nanomateriálov v praxi

štrukcii najnovšieho dopravného lietadla spoločnosti Airbus A380 sa používa na spodné, horné časti trupu a panely krídel Al zliatina; na chvostové plochy sa používa Al kompozit a na vztlačové klapky

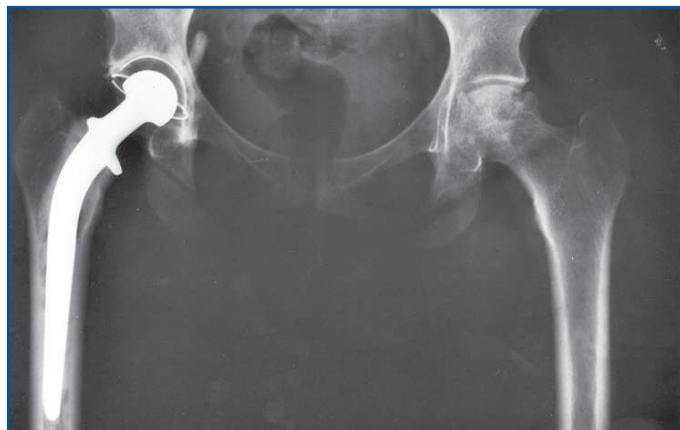
spevnené uhlíkové materiály. Samozrejme základnou hnacou silou lietadla je aj letecký motor, kde sa hlavne využívajú zliatiny na báze Ti, Ni ale aj oceľ, Al a kompozity, ako dokumentuje obr. 6.

Okrem leteckého a kozmického priemyslu si zliatiny titánu našli široké uplatnenie aj v lekárskom priemysle, medicíne. Tu sa používajú najčastejšie titánové zliatiny na výrobu rôznych implantátov, vďaka vysokej biokompatibilite tohto materiálu a minimálnymi toxickými účinkami na ľudský organizmus. Prvou lastovičkou vo výrobe implantátov bola zliatina Vitalium (65%Co, 27%Cr, 6%Mo a 2%Ni) – kobaltová zliatina. Táto sa v súčasnej dobe používa, po miernej modifikácii chemického zloženia, na bedrové endoprotézy, obr. 7.



Obr. 6 Použitie rôznych druhov materiálov v konštrukcii leteckého motora

Najčastejšie používanou zliatinou titánu na výrobu endoprotéz, ktorá sa stala výraznou konkurenciou už vyššie spomínanej kobaltovej zliatiny Vitalium, je tzv. dvojfázová zliatina TiAl6V4 – hlavne vďaka svojej vysokej čistote a v úspore hmotnosti implantátu. Zliatiny titánu sa však používajú aj v klenotníctve na výrobu šperkov, rámov okuliarov a samozrejme hodín.



Obr. 7 Bedrová endoprotéza

Takto by sa dali vymenovávať aplikácie moderných, inými slovami progresívnych, materiálov takmer donekonečna. Ako už bolo na úvode poznamenané, vývoj materiálov podlieha požiadavkám priemyslu, na ktorý „tlačia“ odberatelia a zákazníci. Z tohto dôvodu sa teda stále budú vyvíjať nové druhy materiálov, resp. sa bude zdokonaľovať technológia spracovania už existujúcich materiálov. V tomto stručnom prehľade moderných materiálov sme sa nevenovali dvom veľkým skupinám materiálov, ktorým sa predpovedá veľká budúcnosť a tou sú materiály vyrábané technológiou práškovej metalurgie a hlavne kompozitné materiály, ktoré umožňujú kombinovať vlastnosti materiálov, ktoré by sa klasickou cestou vyrobiť nedali, napr. plastová matrica spevnená kovovými vláknami, resp. rôzne druhy textílii ako je kevlar, ktoré využívajú hlavne obranno bezpečnostné zložky štátu.

Ing. Juraj Belan, PhD.

Katedra materiálového inžinierstva, SJF, ŽU
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
juraj.belan@fstroj.uniza.sk



NÁRODNÉ CENY PRODUKTIVITY PRE HKS Forge a Volkswagen Slovakia



Zámerom súťaže, vyhlásenej Ministerstvom hospodárstva SR vo väzbe na závery uznesenia vlády v rámci Národného programu zvyšovania produktivity a konkurencieschopnosti slovenskej ekonomiky, je podporiť rast produktivity priemyselných organizácií, čo predstavuje jeden zo základných predpokladov pre dlhodobé dosahovanie konkurencieschopnosti Slovenska a vysokej životnej úrovne. Súťaž pre dve kategórie – Malý a stredný podnik, Veľký podnik – je určená priemyselným organizáciám s prevažujúcou činnosťou výrobného charakteru.



Generálny riaditeľ sekcie stratégie MH SR Vojtech Ferencz (vľavo) odovzda cenu pre VW Slovakia

Odbornú garanciu zabezpečuje Slovenské centrum produktivity (SLCP), ktoré sa zameriava na podporu výskumu a aplikácie najnovších poznatkov v oblasti zvyšovania produktivity, kvality a konkurencieschopnosti do praxe. Hodnotenie podnikov sa zameriava na aspekty dlhodobu udržateľného pozitívneho vývoja celkovej produktivity a hodnotenie dlhodobého vývoja kľúčových podnikových ukazovateľov.

Na ceremoniáli, ktorý sa uskutočnil v podvečer 28. októbra 2008 v priestoroch kongresového a hotelového centra Holiday Inn, sa zúčastnil a ceny osobne odovzdal za Ministerstvo hospodárstva SR Ing. Vojtech Ferencz, riaditeľ sekcie

stratégie. **Národnú cenu produktivity Slovenskej republiky za rok 2007 získali - v prvej kategórii HKS Forge, s.r.o., v druhej kategórii Volkswagen Slovakia, a.s.**

Ceremoniál odovzdávania cien v jednom ročníku je zároveň vyhlásením súťaže na nasledujúce obdobie. V tomto kontexte bol vyhlásený ďalší ročník súťaže, v poradí tretí, ktorého víťazi budú vyhlásení na jeseň 2009.

Volkswagen Slovakia, a.s.



Príhovor Bohdana Wojnara, člena predstavenstva VW Slovakia, a.s.

Spoločnosť Volkswagen Slovakia, a.s., bratislavský výrobnomontážny závod nemeckého koncernu VW AG, produkuje v závode v Bratislave osobné automobily a montuje prevodovky a v závode v Martine komponenty pre automobily a na prevodovky.

Najväčšia slovenská automobilka s maximálnou výrobnou kapacitou 1 200 áut denne dnes kompletne vyrába vozidlá Volkswagen Touareg, Audi Q7, Škoda Octavia, karosérie pre Porsche Cayenne. Automobily vyrobené v Bratislave sa vyvážajú hlavne do štátov Európskej únie (Nemecka, Talianska, Rakúska, Francúzska, Veľkej Británie, Holandska) a USA.

Za produkciu špičkových pro-

duktov vysokej kvality stojí pokročilý manažérsky systém podporovaný vizionárskou koncernovou stratégiou. Aktivity pre naplnenie vízie v slovenskom závode sú manažované tímom skúsených manažérov a technikov. Dosiahnutie vysokej produktivity predstavuje jeden z nosných cieľov ako na vrcholovej tak i na prevádzkovej úrovni. Štandardizované procesy, vizualizácia, príprava a tréning pracovníkov a procesy neustáleho zlepšovania podporené zavádzaním inovácií podporujú naplnenie stanovenej stratégie. Pro-aktívny postoj pri naplňovaní spoločnej vízie vo väzbe na procesné, produktové, technologické a sociálne inovácie predstavuje vzor pre riadenie každej výrobnjej organizácie.

„Spoločnosť zrealizovala v uplynulom roku najvýznamnejšie nárasty produktivity. Indikátormi pre to boli štyri kritériá, ktoré preverovalo Slovenské centrum produktivity (SLCP). Kritérium jedna si vzalo na mušku stratégiu produktivity, kritérium číslo dva skúmalo úžitok systému produkcie pre zákazníkov a dodávateľov. Kritérium číslo tri malo v zornom poli zaobchádzanie so zdrojmi. Na základe finančných ukazovateľov sa nakoniec kritériom štyri porovnával vývoj produktivity,“ informovala TASR hovorkyňa spoločnosti Daniela Rutsch.

HKS Forge, s.r.o.

Spoločnosť HKS Forge patrí medzi najväčšie kováčne v stredovýchodnej Európe. Je členom skupiny výrobných podnikov spoločnosti Energy Group. Spoločnosť EG je stopercentným majiteľom od roku 2003, keď sa začala éra postupného modernizovania a ozdravovania podniku na úspešnú hutnú výrobu. Zámerom spoločnosti je stabilná pozícia na trhu s výkovkami pre partnerov z oblasti automobilového priemyslu a všeobecného strojárstva, ale aj poľnohospodárskeho a železničného priemyslu.

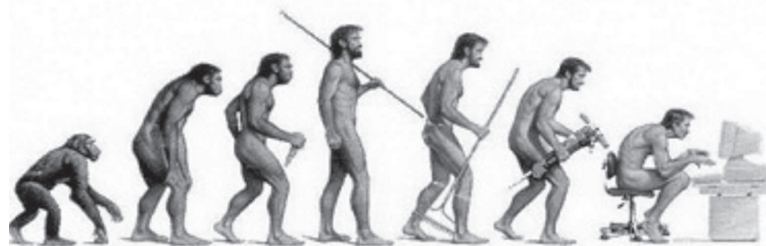


Príhovor Bohuslava Kočiho, generálneho riaditeľa HKS Forge, s.r.o.

Firma je orientovaná proexportne, až 85 percent výkovkov smeruje do krajín Európy (Nemecko 58 %, Slovensko 14 %, Taliansko 8 %, Česko 7 %, Rakúsko 6 %, Maďarsko 2 %, ostatní 4 %).

Schopnosť konkurovať a rozvíjať svoje aktivity svedčí o životaschopnosti podniku, správnosti nastolenej stratégie ako i fundovanosti manažérského tímu. Prepracovaný systém podnikových ukazovateľov a jeho využívanie poskytuje pre fungovanie podnikových procesov objektívny obraz aktuálnej výkonnosti. Aktívna orientácia na zákazníka a naplňovanie jeho požiadaviek vo väzbe na aktivity pre optimálne využívanie kapitálových a ľudských zdrojov predstavujú stabilný základ pre stabilné a dlhodobé pôsobenie spoločnosti nielen v slovenskom priemyselnom priestore.

www.slcp.sk/ncp



MODERNÁ ERGONÓMIA

> doc. RNDr. Karol Hatriar, CSc.

Abstract

This article is focused on modern ergonomics characterization, which continuously knots on natural way of new tools design at modern science level. It is also characterizing its focus on human work effectivity, minimizing of influence on employees health and on increasing of benefits from incurred costs.

Tento príspevok sa zameriava na charakterizovanie modernej ergonómie, ktorá na úrovni poznatkov a možností modernej vedy nadväzuje na prirodzený spôsob navrhovania nových nástrojov prerušený nástupom vedeckej a technickej revolúcie. Tiež charakterizuje jej zameranie na efektívnosť ľudskej práce cez zabezpečovanie minimalizovania dopadov na zdravie zamestnancov a na zvyšovanie prínosov z vynaložených nákladov. Je tu prehodnotená situácia na Slovensku a je odporúčené integrovať spoluprácu pri uplatňovaní ergonómických programov podľa modelu HCS 3E, prostredníctvom ktorých cez nárast efektívnosti ľudskej práce sa budú vytvárať prostriedky použiteľné pre trvalo udržateľný rozvoj.

ÚVOD

Živá hmota sa v procese evolúcie postupne adaptovala na podmienky okolitého prírodného prostredia. V začiatkoch to bolo hlavne cez adaptácie svojich vnútorných štruktúr a procesov.

U jednobunkových organizmov úlohy orgánov zabezpečovali špecializované štruktúry kde prebiehali uvedené adaptačné procesy.

V zhlukoch buniek, vplyvom vnútorných štruktúrnych zmien jednotlivé bunky postupne začínajú kooperovať a funkčne sa prispôbovať špecifickým funkciám, čím sa vytvára základ pre vznik tkanív, orgánov a orgánových štruktúr ktoré cez svoju integráciu vytvorili základ pre vznik mnohobunkových organizmov u ktorých sa postupne vytvárali ďalšie možnosti pre prispôbovanie prirodzeným podmienkam prostredia.

S nárastom komplexnosti organizmov u rastlín a živočíchov sa okrem vnútornej adaptácie začali objavovať aj vonkajšie vzťahy medzi organizmami ako sú napr. konkurencia, predácia (koristníctvo), parazitizmus, mutualizmus a pod., ktoré pomáhajú vytvárať biologickú rovnováhu, ale aj ďalšie mechanizmy a prostriedky, ktoré začali ovplyvňovať a meniť samotné prostredie v ktorom sa organizmy v danom čase nachádzali.

K takýmto prostriedkom pre ovplyvňovanie okolia patria aj nástroje, ktoré sa organizmy na určitom stupni svojho vývoja - fylogénzy snažili klásť medzi seba a okolité prostredie tak, aby si pomocou nich zlepšovali podmienky pre svoje prežitie.

Na základe pozorovaní možno konštatovať, že v rastlinnej a živočíšnej ríši sú ako nástroje používané buď iné organizmy alebo prírodné predmety bez rozsiahlejších úprav, tak ako sa vyskytujú na mieste kde sa objavila momentálna potreba ich uplatnenia.

Používanie nástrojov sa v tomto kontexte javí ako prirodzená vlastnosť živej hmoty na vyššej úrovni integrácie – najmä u živočíchov a človeka, ktorý sa vyvinul ako súčasť živočíšnej ríše v určitých podmienkach životného prostredia, a predstavuje tiež významnú stratégiu, ktorá prispieva k zefektívneniu vykonávaných činností.

Ako sa u predchodcov človeka rozvíjala druhá signálna sústava, narastali rozdiely vo výrobe a používaní nástrojov oproti ostatným živočíchom.

Rozdiel v používaní nástrojov medzi človekom a živočíchmi je v tom, že človek dokázal svoje nástroje na základe poznatkov z ich praktického overovania postupne zdokonaľovať od podoby kamenného pästného klinu a kmennej sekery až po komplikované moderné prístroje.

Objavuje sa prirodzený proces vyvíjania nástrojov, ktoré sa používali, prehodnocovali a na základe praktických skúseností vylepšovali.

Ako o tom svedčia paleontologické nálezy, predchodcovia človeka sa snažili prírodné predmety upravovať tak, aby lepšie plnili účel, na ktorý ich potrebovali použiť. Neskôr začali priamo vyhľadávať nové suroviny, z ktorých bolo možné urobiť výkonnejšie nástroje (pazúrik, sopečné sklo a pod.).

Naši predchodcovia postupne objavovali nové materiály a technológie ich spracovania, ktoré im umožňovali vyvíjať stále dokonalejšie a výkonnejšie nástroje. Nové materiály použili archeológovia aj na označenie určitých období ľudskej histórie (doba bronzová, doba železná a pod.).

Z lovca a zberača sa postupne stáva pastier a roľník, vznikajú prvé väčšie sídla, vytvárajú sa základy remesiel.

V počiatočných fázach antroposociogenézy pred niekoľkými miliónmi rokov prebiehal vývoj človeka zo živočíšneho predka takmer výlučne ako prírodný proces podľa zákonitosti biologickej evolúcie. Neskôr však začínajú prevládať kultúrne a sociálne vzťahy, ktoré dnešného človeka ovplyvňujú a dotvárajú doposiaľ [1].

Človek sa postupne stal jediným príslušníkom živočíšnej ríše, ktorý je potenciálne schopný zničiť si svoju vlastnú planétu.

Primitívne prírodné kmene ktoré ešte aj v súčasnosti prežívajú na niektorých častiach našej planéty intuitívne chápu svoje bytostné prepojenie s prírodou, ktorú sa snažia chrániť a neplytvat' prírodnými zdrojmi, čo im vlastne umožňuje prežiť v primitívnych podmienkach.

Vplyvom kultúrnych, sociálnych a výrobných vzťahov sa človek postupne pasoval do polohy pána tvorstva. Prestal brať do úvahy, že sám je súčasťou živočíšnej ríše a je nerozlučne spätý s určitou kvalitou svojho životného prostredia a prírody a že je zatiaľ stále odkázaný na zdroje, ktoré mu poskytuje naša planéta zvaná Zem.

Výsledky modernej vedy čoraz naliehavejšie poukazujú na skutočnosť, že naša planéta - Zem je uzavretým systémom, ktorý disponuje obmedzenou kapacitou na udržanie podmienok pre prežitie organizmov. Je síce faktom, že človek získal rozhodujúcu pozíciu, vedecké poznatky však ukazujú, že **pán tvorstva nemôže byť svojvoľný tyran ale dobrý hospodár.**

Preto sa v prácach špičkových odborníkov objavujú vízie trvale udržateľného rozvoja (ďalej TUR), ktorý akceptuje momentálne neriešiteľné obmedzenia a snaží sa nájsť zdroje a možnosti pre zabezpečenie potrieb ľudstva z hľadiska globálnych podmienok pre udržanie života na Zemi [2]. Globálne boli sformované tri základné piliere TUR: environmentálny, ekonomický a sociálny a ich aplikácie na národnej makroúrovni.

Tu sa vytvára priestor pre moderne chápanú ergonómiu, ktorá cez zameranie na efektívnosť ľudskej práce má potenciál vytvárať finančné prostriedky pre takýto rozvoj.

Uvedený princíp rozpracúva na mikroúroveň podnikov náš HCS model 3E ktorý vznikol v rámci úspešne vyriešeného kooperatívneho projektu s Univerzitou v Iowe USA s názvom „Transformation Industry in Slovakia through Participatory Ergonomics“ a ktorý využíva poznatky z vyspelých štátov, pričom reflektuje aj podmienky transformácie priemyslu na Slovensku v rámci zásad TUR [3].

HISTÓRIA ERGONÓMIE

Používanie adekvátnych nástrojov je vo všeobecnosti stratégia ktorá prispieva k zefektívneniu vykonávaných činností. Nie je len doménou človeka ale vyskytuje sa aj u živočíchov. Človek vďaka úrovni rozvoja CNS a svojej druhej signálnej sústavy dokázal svoje nástroje na základe poznatkov z ich praktického overovania postupne zdokonaľovať od podoby kamenného pästného klinu ku kmennej sekere pred cca 1,8 miliónmi rokov až po komplikované moderné prístroje, stroje a zariadenia.

Najstaršie nálezy dokladujú, že už predchodcovia človeka pracovali s prírodnými materiálmi a pracovné nástroje si prispôbovali svojim individuálnym potrebám.

V histórii môžeme sledovať, že postupná špecializácia a delba práce viedla k ďalšiemu zdokonaľovaniu nástrojov, pracovných postupov, ale aj vývoju strojov.

Remeselníci si mohli svoje nástroje, stroje, pracovné prostredie, organizáciu práce, prispôbovať individuálne, podľa svojich telesných rozmerov, sily, návykov i skúseností v závislosti od úrovne svojho intelektu [4].

Skúsenosti prechádzali z otcov na synov, z majstrov na tovarišov. Všeobecne použiteľné zásady sa šírili ďalej.

Všetky varianty pracovných nástrojov, vybavenia dielni i organizácie práce sa takto mohli cez stáročia odskúšavať pri výrobnej činnosti ľudí a bolo ich možné postupne zdokonaľovať.

Tento proces narušil nástup vedeckej a priemyselnej revolúcie. Vývoj pokračoval od remeselnej k centralizovanej výrobe, od manufaktúr k továrenskej hromadnej výrobe, čím sa vlastne postupne ukončilo obdobie spontánnej individuálnej adaptácie práce a pracovných podmienok človeku. Do súčasnosti sa z tohto obdobia udržala výroba na zákazku.

Situácia sa zmenila s nástupom vedecko-technickej revolúcie v 17. storočí a následnej „priemyselnej revolúcie“ s rozvojom hromadnej výroby v prvej polovici 19. storočia, keď sa výroba centralizovala a koncentrovala do špecializovaných podnikov a firiem.

Podobne ako sa začali bezohľadne exploatovať prírodné zdroje, zdanlivo neobmedzené, bola využívaná aj ľudská práca. V tomto období sa sťažili možnosti individuálneho overovania a prispôbovania pracovných prostriedkov jednotlivým pracovníkom. Stroje a nástroje sa začali vyrábať hromadne, Úroveň prispôbenia nových strojov a zariadení pracovníkom z danej populácie zodpovedalo úrovni znalostí ich tvorcov, technikov.

Pracovné tempo určoval majiteľ, najmä jeho záujem na zisku. Pokiaľ pracovník nestačil na požadované pracovné tempo, prípadne ochorel, býval nahradený novým, síce nezacvičeným, ale zdravým pracovníkom.

Ukázalo sa však, že človek svojimi možnosťami limituje spoľahlivosť funkcie pracovného systému. Ako dôsledok neprispôbenia práce a pracovných podmienok človeku sa začali objavovať zdravotné, ekonomické i sociálne dôsledky.

Aj keď vznik ergonómie možno pomerne dobre popísať, obdobie zrodu tejto novej disciplíny bolo dlhé a mučivé, preto jej začiatky nie je možné celkom presne datovať.

Počiatkový nárast záujmu o oblasť vzťahov medzi človekom a jeho moderným pracovným prostredím možno zaznamenať v období okolo prvej svetovej vojny. Robotníci v továrňach so zbrojnou výrobou v Anglicku mali zásadný význam pre udržiavanie vojnového úsilia, ale pri úsilí o zvyšovanie zbrojnej výroby sa objavovali početné neočakávané komplikácie. Toto viedlo v roku 1915 k vytvoreniu „Komisie pre zdravie zbrojárskeho robotníka“ („Health of Munitions Workers' Committee“), v ktorej pracovali osoby školené v oblasti fyziológie a psychológie. Po vojne bola táto komisia prebudovaná na Výbor pre výskum únavy v priemysle („Industrial Fatigue Research Board“). Tu pracovali na širokej oblasti problémov jednotlivco alebo aj spoločne, školení psychológovia, fyziológovia, lekári a technici.

Vypuknutie 2. svetovej vojny prinieslo rýchly rozvoj v oblasti vojenskej techniky. Vojenská výzbroj sa skoro stala tak komplexnou a zložitou a bola potrebná taká rýchlosť jej používania, že spôsobovala intenzívny stres, privádzajúci používateľov k psychickým zlyhaniam. Toto opäť viedlo k vzniku širokých výskumných programov v množstve rozmanitých oblastí, ktoré následne viedli k vytváraniu základov novej vednej disciplíny ktorej objektom mal byť človek pri práci.

Prvé oficiálne úsilie v tejto oblasti sa už počas druhej svetovej vojny nazývali „Inžinierska psychológia“ a „Human Engineering“ ktoré sa rozvíjali vo Veľkej Británii a v USA.

Ergonómia ako samostatná vedná disciplína, ktorá sa zameriavajúca na systémové riešenie celého komplexu problémov človeka pri práci, však vznikla až po 2. svetovej vojne. Jej vznik sa vzťahuje k 12. júlu 1949, kedy sa uskutočnilo stretnutie admirality v Londýne vo Veľkej Británii, kde sa sformovala prvá interdisciplinárna skupina, ktorá sa zaujímal o problematiku človeka pri práci. Neskôr, na stretnutí tejto skupiny 16. februára 1950 bol prijatý pre túto novú disciplínu názov „ergonómia“.

Prvý krát však termín „ergonómia“ použil poľský pedagóg a vedec Wojciech Jastrzębowski už v roku 1857 v rozprave „Rys ERGONOMII czyli NAUKI O PRACY opartej na prawach poczerpniętych z Nauki Przemyłu“ (Náčrt ergonómie alebo vedy o práci na základe právd odvodených z prírodných vied); reprint, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1997, ISBN 83-901740-9-X, 47 pp. Jastrzębowski bol profesorom prírodných vied na Agronomickom inštitúte vo Varšave-Marymount a odborníkom na národnú fyziografiu.

Prvé zasadnutie Medzinárodnej ergonomickej asociácie (International Ergonomics Association - IEA) sa uskutočnilo v Štokholme vo Švédsku v roku 1961. V súčasnosti má táto asociácia aktívne spoločnosti vo väčšine európskych štátov v USA, Japonsku a aj v Austrálii.

CIELE, METÓDY A PRÍSTUPY V ERGONOMII

Ergonómia sa vracia k prirodzenému princípu overovania účinnosti nových nástrojov v praxi integrovane cez využívanie moderných poznatkov vedy a techniky, ktorý spontánne prebiehal až kým ho neprerušil nástup vedecko-technickej a priemyselnej revolúcie.

Zaoberá efektívnosťou ľudskej práce komplexne v pracovno-organizačnom systéme **človek - stroj - pracovné prostredie** cez vzťahy v subsystémoch z **človek – stroj, človek - organizácia práce a človek - podmienky pracovného prostredia**.

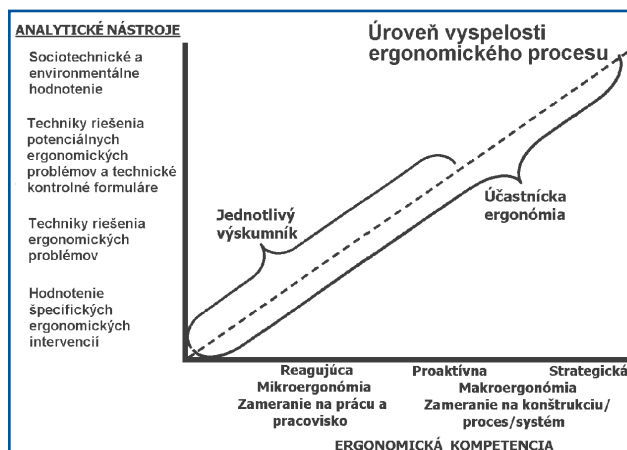
Na riešenie vzťahov v subsystéme **človek - stroj** ktoré sú predmetom „human engineering“ sa v USA tradične zameriava disciplína „human factors“.

V literatúre sa objavuje viacero definícií ergonómie. Za najkomplexnejšiu považujeme definíciu, podľa ktorej ergonómia je v najširšom slova zmysle vedou o človeku pri práci. Jej cieľom je prispôbenie práce a pracovných podmienok človeku a má dva jednoznačné ukazovatele pre hodnotenie kvality riešenia: **pozitívny dopad na zdravie** pracovníka (alebo používateľa riešenia) a **ekonomický efekt**.

Ergonómia sa rozvíja v teoretických i aplikovaných oblastiach. Integruje aplikované časti vedných disciplín ktoré sa zaoberajú variabilitou a limitmi ľudských možností, ktoré možno rozdeliť do troch okruhov.

Do prvého okruhu patria **biologicko - medicínske vedy**, do druhého **psycho - sociálne vedy** a do tretieho patria **technické a ekonomické vedy**.

V modernej ergonomii sa na úrovni doterajších poznatkov a technických možností modernej vedy uplatňuje pôvodný prirodzený postup uplatnený pri vývoji nástrojov do nástupu vedeckej a technickej revolúcie a to praktické overovanie riešenia od dopadov na zdravie zamestnancov až po ekonomické prínosy.



Obr. 1 Kontinuálny rozvoj vyspelosti ergonómického procesu v podniku [5]

Pri ergonómickom riešení sa v podmienkach trhovej ekonomiky uplatňujú dva základné prístupy:

- Proaktívny prístup znamená uplatňovanie ergonómických poznatkov pri vývoji nových strojov a zariadení, resp. pri vytváraní nových závodov, alebo prevádzok a tiež pri racionalizácii práce.
- Operatívne reagujúci prístup, sa zameriava na spoľahlivú funkciu prevádzok i celých podnikov. Rieši aktuálne problémy zabezpečovania efektívnosti ľudskej práce v podmienkach pružného reagovania na požiadavky trhu tak, aby nedochádzalo k poškodzovaniu zdravia pracovníkov. Typickým pre tento prístup je pravidelná kontrola dopadu na zdravie pracovníkov a ekonomických prínosov realizovaných opatrení prostredníctvom top manažmentov podnikov.

Podľa zamerania sa moderná ergonómia delí na mikro a makroergonómiu (obr. 1).

Mikroergonómia sa zameriava na riešenie každodenných problémov podniku a zvyšovanie efektívnosti ľudskej práce. Pre ňu je typické uplatňovanie operatívnych prístupov. Uplatňujú sa pri tom princípy účastníckej ergonómie. Ľudská práca sa tu považuje za efektívnou vtedy, keď zamestnanci dokážu plniť pracovné úlohy tak že sa splnia kvalitatívne i kvantitatívne požiadavky na produkciu bez toho aby dochádzalo k poškodeniu ich zdravia. V záujme zvýšenia konkurencieschopnosti na trhu je snaha vyškoliť, alebo získať čo najuniverzálnejších zamestnancov a prevádzky vybaviť flexibilnými viacúčelovými zariadeniami tak, aby mal podnik čo najširšiu škálu možností reakcií na stav ponuky a dopytu na trhu. V týchto podmien-

kach ergonómia už nie je len otázkou humanity a etiky ale stáva sa aj predmetom ekonomických zámerov.

V rámci mikroergonómie sa realizujú podnikové ergonomické programy, ktoré vznikali v prostredí trhovej ekonomiky, kde umožňujú podnikom dosahovať konkurencie schopnosť a dlhodobú stabilitu. Sú zamerané na ochranu zdravia pracovníkov a ekonomické prínosy. Prijaté opatrenia sú hodnotené formou dopadových štúdií. Dopad na zdravie umožňujú hodnotiť metódy epidemiológie neinfekčných chorôb a ekonomické prínosy sa hodnotia analýzami prínosov nákladov (CBA).

Prakticky overené mikroergonomické poznatky sa zovšeobecňujú v rámci makroergonómie, kde sú vedecky prehodnotené a zosumarizované do databáz a programov, ktoré potom slúžia ako podklady pre podniky, ale predstavujú aj podklady pre tvorbu stratégií TUR v globálnom meradle (to znamená mikroriešenie makroproblémov).

Makroergonómia uplatňuje hlavne proaktívne prístupy, zhromažďuje a integruje do databáz poznatky všetkých vedných disciplín a vlastných základných i aplikovaných výskumov, ktorých uplatnenie umožní uľahčiť a zefektívniť ľudskú prácu a zároveň dosiahnuť ekonomické prínosy. Vytvára databázy a modely pre globálne použitie. Tieto databázy sa uplatňujú pri tvorbe národnej legislatívy a tvorbe stratégií, pri navrhovaní nových pracovno - organizačných systémov ale aj pri ich racionalizácii v rámci mikroergonómie. Realizuje sa buď vo vedeckých inštitúciách alebo vo väčších vyspelých podnikoch, kde vzniká dostatok poznatkov mikroergonómie v rámci uplatňovania ergonomických programov v prevádzkach.

V rámci ergonomického riešenia sa podľa Chundelu vyskytujú nasledujúce štyri základné typy úloh [6]:

- ergonomická analýza, keď systém existuje, nie je známa ani jeho štruktúra, ani správanie; zisťuje sa správanie systému a z neho jeho štruktúra,
- ergonomická racionalizácia, keď systém existuje, je známa jeho štruktúra i správanie sa a hľadajú sa parametre, pri ktorých je toto správanie najvhodnejšie
- ergonomické modelovanie, keď systém existuje alebo je známa jeho štruktúra, na modeli sa zisťuje pravdepodobné správanie sa systému,
- projekčná ergonómia, keď systém neexistuje a má byť navrhnutý s takou štruktúrou, aby vykazoval s danou pravdepodobnosťou požadované správanie.

Pokračovanie v nasledujúcom čísle.

doc. RNDr. Karol Hatiar, CSc.

Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a kvality,
Materiálovotechnologická fakulta STU Trnava
karol.hatiar@stuba.sk,

Oficiálna definícia ergonómie prijatá na poradnom zhromaždení IEA v San Diegu v USA v auguste roku 2000

Ergonómia (alebo „human factors“) je vedeckou disciplínou, ktorá sa zameriava na pochopenie interakcií medzi ľuďmi a ostatnými časťami systému a tiež profesiou, ktorá používa teórie, princípy, dáta a metódy zamerané na navrhovanie optimalizácie ľudskej pohody (zdravia i prosperovania) a výkonu celého systému.

Ergonomické aktivity prispievajú k navrhovaniu a hodnoteniu úloh, prác, produktov, prostredí a systémov za účelom urobiť ich kompatibilnými s potrebami, možnosťami a schopnosťami človeka.

Oblasť zamerania ergonómie

Jej názov je odvodený z gréckych slov „*ergon*“ (práca) a „*nomos*“ (zákony) a označuje vedu o práci. Jedná sa o systémovo orientovanú disciplínu, ktorá sa v súčasnosti rozširuje na všetky aspekty ľudských aktivít.

Uplatňovanie ergonómie si vyžaduje široké pochopenie celého poľa, oboru tejto disciplíny. Ergonómia podporuje „**holistický prístup**“, ktorý sa vyznačuje tým, že sa zaoberá skôr celkami a integrovanými systémami ako ich časťami. V rámci tohto prístupu sa berú do úvahy fyzické, poznávacie, sociálne, organizačné, environmentálne a všetky ostatné relevantné faktory.

Osoby zaoberajúce sa ergonómiou často pracujú v špeciálnych ekonomických sektoroch alebo aplikačných oblastiach. Oblasť aplikácie sa navzájom nevylučujú ale sa sústavne rozvíjajú. Nové oblasti sa vytvárajú a staré dostávajú nové perspektívy.

V rámci ergonómie ako vednej disciplíny existujú oblasti vnútornej špecializácie, ktoré predstavujú širšie kompetencie v špecifických ľudských vlastnostiach alebo charakteristikách ľudskej interakcie. Jedná sa o nasledujúce oblasti širšej špecializácie:

- **Fyzická ergonómia** sa zaoberá ľudskými anatomickými, antropometrickými, fyziologickými a biomechanickými charakteristikami vo vzťahu k fyzickej aktivite. Významnými problematikami sú tu pracovné polohy, manipulácia s materiálom, opakované pohyby, poškodenia muskuloskeletálneho systému súvisiace s prácou, priestorové riešenie pracovísk, bezpečnosť a ochrana zdravia.
- **Ergonómia poznávania** sa zaoberá mentálnymi procesmi, ako je vnímanie, pamäť, argumentovanie a motorická odpoveď tak ako ovplyvňujú interakcie medzi ľuďmi a ostatnými časťami systému. Významnými problematikami sú tu mentálne pracovné zaťaženie, pracovná zručnosť, interakcie človek - počítač rozhodovanie, spoľahlivosť človeka, pracovné zaťaženie a záchvat tak ako sa tieto môžu vzťahovať k návrhom humánnych systémov. Jedná sa tu o problematiky výuky a výskumu.
- **Ergonómia organizácií** sa zaoberá optimalizáciou socio - technických systémov, vrátane ich organizačných štruktúr, zriadenia i plánovania a prebiehajúcich procesov. Významnými problematikami sú tu: komunikácia, personálne zdroje, manažment, navrhovanie práce, rozvrhy pracovného času, tímová práca, účastnícke navrhovanie, ergonómia komunit, kooperatívna práca, vzory nových prác, virtuálne organizácie, práca s telekomunikáciami a internetom a tiež riadenie kvality.

Produktivita a Inovácie

Dvojmesačník
Slovenského centra produktivity



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

ISSN 1335-5961
Reg. číslo MK SR: 2290/2000
Náklad: 1000ks

Adresa redakcie:

SLCP
Univerzitná 6, 010 08 Žilina
tel.: 041 / 513 2749
fax: 041 / 513 1502
e-mail: casopis@slcp.sk
internet: www.slcp.sk

Vydavateľ:

Slovenské centrum produktivity
Univerzitná 6, 010 08 Žilina

Redakčná rada:

prof. Ing. M. Gregor, PhD.
prof. Ing. Š. Medvecký, PhD.
prof. Ing. B. Mičieta, PhD.
prof. Ing. J. Živčák, PhD.
doc. Ing. P. Magvaši, CSc.
doc. Ing. Š. Lednár, CSc.
doc. Ing. J. Buday, CSc.
Ing. J. Strelecký, CSc.
Ing. K. Kmeť, CSc.
Ing. P. Ondrejka
Ing. M. Klacková

Grafická úprava:

Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Tlač:

KRUPA print
Hollého 7, 010 50 Žilina
e-mail: krupa@krupaprint.sk

Zadané do tlače:

15. 12. 2008

Cena:

55Sk / 1,83 €

Objednávka predplatného:

SLCP
Univerzitná 6, 010 08 Žilina
e-mail: casopis@slcp.sk

- Jednotlivé články vyjadrujú názory autorov a nemusia byť vždy totožné so stanoviskami vydavateľstva a redakcie. Nevyžiadané rukopisy a fotografie sa nevracajú.
- Kopírovanie, znovu publikovanie alebo rozširovanie ktorejkoľvek časti časopisu sa povoľuje iba so súhlasom vydavateľa.
- Redakcia si vyhradzuje právo krátenia a upravovania jednotlivých príspevkov zaslaných autormi na publikovanie.

Fotografia na obálke:

1. strana zdroj: SLCP

Produktivita a Inovácie

PUBLIKUJTE S NAMI AJ V ROKU 2009

1/2009	NÁKLADY A LOGISTIKA	Uzávierka 2.3.2009
	• analýza a redukcia zásob v podniku, • znižovanie nákladov pomocou optimalizácie výrobných systémov, • zásobovacia a distribučná logistika v podniku, • efektívnosť v riadení logistických procesov.	
2/2009	DIGITALIZÁCIA VÝROBY	Uzávierka 2.4.2009
	• projektovanie výrobných a logistických systémov, • plánovanie procesov, časové analýzy, • modelovanie a simulácia materiálových a informačných tokov, • digitalizácia – zdroj priestorovej informácie, • digitalizácia objektov veľkých rozmerov.	Číslo venované workshopu Digitálny podnik 2009.
3/2009	ROBOTIKA	Uzávierka 20.5.2009
	• robotizované výrobné pracoviská, • montážne roboty, • best practice v automatizácii, • koncepcia tovární budúcnosti.	
4/2009	ERGONOMIA	Uzávierka 20.7.2009
	• ergonomia vo výrobe, • ergonomia a bezpečnosť práce pri projektovaní pracovísk, • ergonomia ako nástroj zlepšovania, • simulácia v ergonomii.	
5/2009	PRODUKTIVITA	Uzávierka 20.9.2009
	• praktiky podnikového manažmentu pre zvyšovanie produktivity, • úskalia pri uplatňovaní najlepších praktík, • skúsenosti s tvorbou výrobných systémov, • dosahovanie ziskovosti, • trvalé zvyšovanie produktivity, • Národná cena produktivity SR.	Číslo venované konferencii 12.národné fórum produktivity.
6/2009	INOVÁCIE	Uzávierka 2.11.2009
	• neustále zlepšovanie výrobného systému, • inovácie – nekonvenčné technológie, • dizajn v strojárstve, • revolúcie v oblasti materiálov, • umiestnenie PF 2010 firiem.	

Uverejňované rubriky

Technológie a produktivita

Metódy priemyselného inžinierstva

Zaujímavosti a projekty

Zvyšovanie produktivity

Manažment

Kvalita a riadenie
podnikových procesov

Vzdelávanie

Logistika

Kontakt:

Slovenské centrum produktivity
Ing. Martina Klacková
Univerzitná 6
010 08 Žilina

041/513 5072
casopis@slcp.sk



digitálny podnik



**Digitálny podnik
pohľad do budúcnosti**



Žilina, jún 2009

**fotogaléria z tohtoročného podujatia na
www.slcp.sk/dp**