

PRVÝ ČASOPIS O PRIEMYSELNOM INŽINIERSTVE NA SLOVENSKU

DVOJMESAČNÍK

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

Produktivita a Inovácie

► číslo: 5/2010

► ročník: 11

Produktivita

téma čísla

**Progresívne
projektovanie
montážnych pracovísk**

**Ako zvýšiť výkon
výrobného systému?**

**Logistické fórum
LOG 2010**

► ISSN 1335-5961



9 771335 596100 05



PARTNER PRI VYTVÁRANÍ NOVÝCH RIEŠENÍ POHYBU



Jednoradové guľkové ložiská



**Jednoradové guľkové ložiská
s kosouhlým stykom**



Jednoradové valčekové ložiská

**Špeciálne ložiská
pre automobilový priemysel**



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

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

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

**Špeciálne ložiská
pre uloženie stredu bicykla**



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

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

Priemyselné inžinierstvo v kontexte vývoja moderných výrobných systémov



Všetky svetové ekonomiky, vrátane SR, sú v súčasnosti ovplyvnené finančnou a hospodárskou krízou. Podmienky pre štart krízy boli vytvorené tým, že ekonomický rast bol tvorený spotrebou, ktorá nebola spojená so zodpovedajúcim rastom reálnych miezd obyvateľov. Príčinou súčasnej globálnej hospodárskej krízy je disproporcija vo vývoji produktivity (ponuky) a reálnych miezd (dopytu).

Priame zahraničné investície, štátne investičné stimuly, relatívne vysoko kvalifikovaná pracovná sila a nízke náklady práce priniesli na Slovensko najsilnejší a relatívne stabilný hospodársky rast v rámci EÚ. Tomuto rýchlemu hospodárskemu rastu nebol prispôsobený rast investícií do vedy a výskumu. Tak postupne vznikla a prehľbuje sa medzera medzi reálnymi požiadavkami priemyslu na výskum a schopnosťou národnej výskumnej základne takéto požiadavky efektívne plniť. Výskum je umelo izolovaný od priemyslu, čo vytvára ďalšie bariéry pre väčšie investície do výskumu zo strany priemyslu. Slovensko má pozitívnu skúsenosť z rozvoja automobilového priemyslu, kde veľmi významnú úlohu zohrali národní lídri, ktorí boli zárukou pre zahraničných investorov na investovanie a excelentne manažovali celý proces. Mali by sme hľadať nových Uhríkov, Chudobov, Novotných a pod. pre výskum a inovačné podnikanie.

Svetový ekonomický vývoj sa uskutočňuje v určitých historických etapách. V súčasnosti sa stali hlavným hnacím motorom ekonomického vývoja inovácie. Inovácie sú materializované nové myšlienky, ktoré nachádzajú uplatnenie v komerčných výrobkoch. Priemysel je miesto, kde sú inovácie komercializované. Len neustále inovácie výrobkov, procesov a služieb tvoria potenciál pre trvale udržateľný rast konkurencieschopnosti a produktivity. Inovácie nie sú realizované len vo forme nových výrobkov, ale aj nových výrobných procesov, nových výrobných systémov a nových služieb.

V procese inovačného rozvoja majú jednotliví aktéri rôznu úlohu a zodpovednosť. Úlohou **vlády SR** je podporovať výskum a vývoj a vytvárať podmienky pre aplikáciu výsledkov vedy a výskumu. **Akademické inštitúcie**, univerzity, SAV a výskumné organizácie – poskytujú služby výskumu a vývoja a teda realizujú výskum. **Priemysel** – aplikuje a realizuje inovácie, kapitalizuje ich!

Od roku 2006 pôsobí na Slovensku národná technologická platforma ManuFuture SK. Táto v roku 2010 publikovala materiál **Strategická výskumná agenda priemyselného výskumu (SIRA-SK)**, ktorý anticipuje budúce výzvy, kriticky analyzuje slabé stránky a hrozby ďalšieho ekonomického vývoja SR a definuje národné priority pre posilnenie konkurencieschopnosti slovenského spracovateľského priemyslu.

SIRA-SK identifikuje to, ako budú vyzerat' výrobné systémy budúcnosti (**Factory of the Future**). Budúci výrobcovia budú konfrontovaní s rastom globalizácie, ktorá prináša nielen požiadavky na redukciu logistických nákladov, ale hlavne redukciu nákladov na vysokokvalifikovanú pracovnú silu a pokrokové technológie. Konkurenčné výhody vo výrobe budú získavané prostredníctvom inovácií, realizáciou výroby na objednávku, v rámci veľkých výrobných sietí, čo bude vyžadovať rekonfigurovateľné výrobné systémy.

Konštrukcia, technologická príprava výroby i samotná výroba budú integrované, čo odstráni prerušenia a urýchli zavádzanie nových výrobkov na trh. Konštruovanie výrobkov, príprava prototypov, technologická príprava výroby, projektovanie, optimalizácia výrobných systémov a riadenie výroby budú integrované s využitím technológií digitálneho podniku (Digital Factory).

Budúce podniky budú pracovať v režime 24 x 7, čo si vyžiada vysokú pružnosť a nasadenie riešení digitálneho podniku, informačných a komunikačných technológií a automatizácie. Výroba bude vyžadovať prediktívne nie reaktívne správanie – počítačová simulácia sa tak stane dominantnou technikou.

Podniky so všetkými svojimi procesmi sa stanú produktmi. Budúce podniky budú projektované a budované na kľúč, podobne ako výrobky, čo si vyžiada nové prístupy k projektovaniu, štandardizácii i projektovému riadeniu. Pri projektovaní a prevádzke podnikov budú využívané technológie virtuálnej reality a rýchle virtuálne prototypovanie, umožňujúce integrovať aj zákazníkov do inovačného procesu. Rastúce požiadavky na vedomosti pri projektovaní komplexných, sofistikovaných

systémov si vyžadujú vývoj nových metód pre jednoduchý zber, spracovanie, uchovávanie a využívanie najnovších poznatkov (znanostné inžinierstvo). Pri návrhu a optimalizácii činnosti výrobných systémov sa budú uplatňovať inteligentné metódy (neurónové siete, genetické algoritmy, on line optimalizácia a pod.). Výrobné systémy budú využívať stále viac prvkov umelej inteligencie (inteligentné výrobné systémy).

Slovensko si svoju konkurencieschopnosť v oblasti výroby i špičkové výrobné kompetencie môže udržať len silnou podporou výskumu. Výroba je oblasťou, v ktorej sú tvorené primárne hodnoty, kde sú kapitalizované inovácie. Výroba je nástroj pre tvorbu bohatstva každého národa. Bez výroby nemôže existovať technický pokrok. Za posledných tridsať rokov sa zásadne zmenilo vnímanie výroby verejnosťou, o čom svedčí aj pokles záujmu o technické štúdium v priemyselne rozvinutých krajinách. Výroba je predstavovaná často vo forme špinavého pracovného prostredia, zastaraných technológií, ťažkej a rutinnej práce, ako niečo škodlivé, znečisťujúce životné prostredie, niečo čo treba skôr utlmiť ako rozvíjať. Realita je však dnes úplne iná. Stačí krátka návšteva vo výrobných závodoch VW Slovakia, Kia Slovakia či Samsung Vode-rady aby sme zistili, že moderná výroba je dnes super čistá, automatizovaná, vybavená top informačnými a komunikačnými technológiami. **Na Slovensku už dnes pracujú podniky budúcnosti.** Je samozrejmé, že aj tieto výrobné systémy sú ďalej vyvíjané, tak aby sa stali inteligentnými, automatizovanými, autonómnymi, rekonfigurovateľnými a vysoko efektívnymi. Budúcnosť zmení aj úlohu človeka vo výrobe, ľudia budú vykonávať vysoko sofistikované rozhodovacie a riadiace činnosti, rutina zostane strojom.

Rozhodujúcou iniciatívou európskeho výskumu v oblasti budúcich výrobných systémov sa stala téma **inteligentných výrobných systémov** (IMS – Intelligent Manufacturing Systems) a progresívnych technológií a nástrojov, ktoré umožnia navrhovanie, implementáciu a efektívnu prevádzku takýchto komplexných systémov. Medzi najpokrokovejšie technológie, vyvíjané pre navrhovanie a optimalizáciu budúcich výrobných systémov v súčasnosti patria hlavne technológie **digitálneho podniku** (Digital Factory), zahrňujúce technológie **reverzného inžinierstva** (Reverse Engineering), **digitalizácie** (3D laserové skenovanie), **rýchlej tvorby prototypov** výrobkov i výrobných systémov (Rapid Prototyping), **počítačovej simulácie** a **virtuálneho vývoja** výrobkov i výrobných systémov (Virtual Engineering) a pod.

Európsky výskum naštartoval nový program **Factory of the Future**, financovaný systémom PPP projektov (cca. 1.2 mld. Eur), ktorý má štyri hlavné podprogramy, pričom jedným z rozhodujúcich smerov výskumu sú práve inteligentné výrobné systémy. Dnešné pokrokové výrobné systémy pre trvalo udržateľnú výrobu využívajú nové technológie, s najvyšším stupňom automatizácie, s vysoko výkonnými informačnými a komunikačnými technológiami, umelou inteligenciou a s čistými technológiami ochraňujúcimi životné prostredie. Rýchly technický vývoj v oblasti výroby za posledných 20 rokov nebol nasledovaný rovnako rýchlou transformáciou sociálneho systému a systému vzdelávania. Vznikla tak veľká medzera.

Európska únia sformulovala v oblasti výrobných systémov a výroby nové strategické smerovanie, zamerané na tvorbu vysokej, novej pridanej hodnoty, v ktorom dominantnú úlohu hrajú práve inovácie v oblasti priemyselného inžinierstva. Tieto sú označované ako **pokrokové priemyselné inžinierstvo** (AIE-Advanced Industrial Engineering), pričom jedným z hlavných rozvojových smerov AIE je problematika digitálneho podniku.

Nové, moderné výrobné systémy budú vyžadovať aj nových odborníkov. Žilinská univerzita v spolupráci so svojim spin off-om CEIT-om, dlhodobo spolupracujú na vývoji riešení pre moderné výrobné systémy. Svedčí o tom rýchla a úspešná realizácia výsledkov výskumu v priemysle. Najnovšia spoločná iniciatíva dostala názov ZIMS – Žilinský inteligentný výrobný systém. Na výskume spolupracujú akademici, výskumníci z CEIT a ďalších výskumných organizácií a tiež priemyselní partneri. Táto iniciatíva ukazuje jednu z ciest ako dobehnúť rýchlo uháňajúci európsky inovačný vlak a pomôcť priemyslu SR pochopiť o čom bude budúca výroba.

Podľa prieskumov poradenskej firmy McKinsey, realizovaných v posledných 10-tich rokoch v USA, inovatívne malé a stredné podniky prinášajú spoločnosti hlavne nasledovné úžitky: vytvárajú 60 až 80 % nových pracovných miest, zamestnávajú viac ako 30 % všetkých high tech pracovníkov (vedci, inžinieri, informatici), produkujú 14-krát viac patentov na zamestnanca ako veľké firmy, pomáhajú udržovať konkurencieschopnosť veľkých firiem (odkúpenie patentov, či celých firiem).

Dnes sa naše veľké investičné fondy a privatizéri predhávajú v investovaní do nezmyselných a megalomanských projektov. Je krátkozraké ak žiadny z nich nie je ochotný investovať do vedy, výskumu a inovatívneho podnikania. Stačí si pozrieť prehľad miliárdárov v Plus sedem dní a opýtať sa, koľkí z nich podporujú talentovaných študentov a vynálezcov? Hovorí sa, že jeden miliónár vytvorí cca. 10 nových pracovných miest, kým jeden miliardár ich vytvorí až 10 000. Koľko ich tvoria naši miliardári?

Nové hodnoty každej spoločnosti vytvárajú vedci, výskumníci, technici a inovatívni podnikatelia so svojimi zamestnancami a investovaným kapitálom. Za inovácie a optimalizáciu výrobných procesov a výrobných systémov zodpovedajú priemyselní inžinieri. Som veľmi rád, že môžem konštatovať: „Hlavné smery vývoja výroby i služieb jasne naznačujú obrovskú dynamiku budúceho rozvoja priemyselného inžinierstva“. To v poslednom období výrazne mení svoju výzbroj. Klasické prístupy a metódy sú rýchlo nahradzované novými, akými sú: virtuálne prototypovanie závodov, virtuálna ergonómia, simulácia s využitím imerzívnych technológií, optimalizácia využívajúca najmodernejšie evolučné výpočtové metódy a genetické algoritmy, umelá inteligencia a pod.

Pokrokové priemyselné inžinierstvo otvára priestor pre tvorivých a talentovaných mladých ľudí z verejného aj súkromného sektora a vytvára výborné podmienky pre mladých inovatívnych podnikateľov. Títo, v porovnaní s existujúcim štátnym systémom podpory výskumu, preukazujú mnohonásobne vyššiu efektívnosť investícií do výskumu a vývoja, ktorá môže byť nasledovaná mo-hutným rastom zamestnanosti.

Obsah

editorial

Editorial 1-2

obsah

Obsah 3

produktivita

Podpora rozvoja malého
a stredného podnikania 4-5

CEIT na veľtrhu v Brne zaujal 6

Systémy, ktoré ovplyvnili súčasný
štandard pre výrobný systém 7-10

Progresívne projektovanie
montážnych pracovísk v spoločnosti
Whirlpool Slovakia, s.r.o. 11-13

Používate objektívne
výkonové normy? 14-16

Ako zvýšiť výkon výrobného systému?
10 otázok, ktoré by ste si mali zodpovedať
skôr ako kúpite nové zariadenie 17-19

Ekonomické zabezpečovanie
ergonómie 20-22

inovácie

3D digitalizácia veľkých objektov 23-24

zaujímavosti a projekty

Logistické fórum LOG 2010 25-26

Monitorovanie efektivity výrobných
zariadení v priamom prenose 27

inovácie

Systém na monitorovanie
a riadenie logistických prostriedkov 28-29

Hodnotenie inovačnej
výkonnosti podnikov 30-31

zaujímavosti a projekty

Volkswagen Slovakia
vzor pre investorov 32

Dieru po Yazaki zaplní Yura 32



11-13



20-22



23-24



28-29



Podpora rozvoja malého a stredného podnikania

Jozef Hudák

Podpora MHV SR v oblasti rozvoja malého a stredného podnikania je prioritne zameraná na zvyšovanie konkurencieschopnosti malých a stredných podnikov predovšetkým v spojitosti s fungovaním na trhu EÚ. Rozvíja a legislatívne upravuje podmienky potrebné na podporu podnikania ako aj podmienky pre domácich a zahraničných investorov. Táto podpora sa realizuje najmä prostredníctvom opatrení Operačného programu Konkurencieschopnosť a hospodársky rast.

Medzi často diskutované problémy v podnikateľskej verejnosti možno zaradiť vo všeobecnosti administratívnu zaťaženosť, ktorá sa považuje za komplikovanú nielen v SR, ale aj v krajinách EÚ. Európska rada preto vyzvala všetky členské štáty, aby sa pripojili k systematickému úsilíu o elimináciu neodôvodnených administratívnych nákladov, ktoré postihujú podnikateľské subjekty. Cieľom je znížiť administratívne zaťaženie v EÚ do roku 2012 o 25 %. Aj Slovenská republika sa aktívne zapojila do tohto procesu a zaviazala voči EÚ znížiť administratívne zaťaženie do roku 2012 o 25 %. MHV SR pripravilo materiál „Agenda lepšej regulácie v SR a návrh Akčného programu znižovania administratívneho zaťaženia podnikania v SR 2007-2012“ s cieľom prijať relevantné opatrenia na realizáciu Lisabonskej stratégie pre rast a zamestnanosť. Jedným zo základných nástrojov lepšej regulácie je príprava legislatívy a dôsledné zhodnotenie jej dopadu na podnikateľskú sféru vo všeobecnosti s cieľom zabrániť príprave takých právnych predpisov, ktoré by kládli zbytočnú alebo príliš veľkú záťaž na podniky

nevynímajúc malé a stredné podniky, s dopadom na znižovanie ich konkurencieschopnosti.

Dňom 1. júla 2010 sa začala uplatňovať v rámci všetkých ministerstiev a ústredných orgánov štátnej správy Jednotná metodika na posudzovanie vybraných vplyvov (ďalej len „Jednotná metodika“), ktorá bola schválená vládou SR v roku 2008. Jej cieľom je analyzovať materiály predkladané na rokovanie vlády SR z hľadiska ich vplyvov na verejné financie/štátny rozpočet, vplyvov na podnikateľské prostredie, sociálnych vplyvov, vplyvov na životné prostredie a na informatizáciu spoločnosti. Jednotná metodika bola navrhnutá ako univerzálny manuál, ktorý vychádza z dokumentov Európskej komisie a je prispôsobený legislatívnemu prostrediu na národnej úrovni Slovenskej republiky.

Podporné programy pre malé a stredné podniky

Podpore malého a stredného podnikania sa venovala vždy náležitá pozornosť nielen v krajinách s prechodnými ekonomikami, ale i v priemyselne vyspelých krajinách. Formy podpory sa postupne vyvíjali a nadobúdali rôzne podoby. Je možné konštatovať, že vývoj foriem podpory súvisí so stupňom rozvoja podnikateľského prostredia, teda nepriamo i s hospodárkou vyspelosťou krajiny. V súčasnosti má Slovensko pomerne vyspelý podporný systém malého a stredného podnikania. Podporný mechanizmus pre malé a stredné podnikanie v SR má svoje korene v štruktúre štátnej správy. Za účelom podpory MSP sú vytvorené organizačné zložky v príslušných rezortoch, ktoré napomáhajú rozvoju malých a stredných podnikov vo vlastnom rezorte. Takto zasahujú

podporné štruktúry do ministerstiev hospodárstva, financií, dopravy, pôdohospodárstva a životného prostredia atď. Výsadnú funkciu v tomto systéme má Ministerstvo hospodárstva a výstavby, ktoré zastrešuje podporu všeobecných podnikateľských aktivít, pričom ostatné ekonomické ministerstvá sa sústreďujú na špecifické problémy svojich rezortov.

MHV SR realizuje štátnu pomoc pre MSP v dvoch základných oblastiach, a to nepriamou formou realizáciou poradenských, informačných a vzdelávacích programov a priamou formou, ktorá je vykonávaná prostredníctvom úverových a príspevkových programov.

- Kľúčovú úlohu v procese podpory malého a stredného podnikania zohráva Národná agentúra pre rozvoj malého a stredného podnikania (NARMSP), ktorá je realizátorom podporných programov. Jej úlohou je okrem iného aj pomoc, ktorá sa v rámci poradenstva vykonáva v priamom kontakte s podnikateľmi. Pomoc sa uskutočňuje prostredníctvom vlastnej NARMSP a siete jej regionálnych poradenských informačných centier a podnikateľských inovačných centier, ktoré sú rovnomerne rozmiestnené po celom Slovensku. Svojimi aktivitami napomáha rozvoju a rastu malého a stredného podnikania (MSP) v SR s cieľom posilniť konkurencieschopnosť sektora v rámci spoločného trhu EÚ a na trhoch tretích krajín prostredníctvom 4 základných priorit:
 - stimulácia rastu sektora,
 - zvyšovanie jeho konkurencieschopnosti,
 - internacionalizácia – prienik na nové trhy,
 - uľahčenie prístupu MSP ku kapitálovým zdrojom.

produktivita

V súčasnosti NARMSP plní aj úlohu sprostredkovateľského orgánu pod riadiacim orgánom (MHV SR) a zabezpečuje proces výzvy, hodnotenia, implementácie, finančného riadenia, monitorovania a kontroly žiadostí o poskytnutie nenávratných finančných prostriedkov v rámci Operačného programu Konkurencieschopnosť a hospodársky rast.

Poradenské, informačné a vzdelávacie aktivity

Poradenské, informačné a vzdelávacie aktivity sú realizované NARMSP a sieťou 14 regionálnych poradenských a informačných centier (RPIC), doplnených o 5 podnikateľských inovačných centier (BIC), 9 centier prvého kontaktu (CPK) a 16 podnikateľských a technologických inkubátorov. V NARMSP, ako i v sieti jej centier, môže získať podnikateľský subjekt základné informácie a poradenské služby pri začatí podnikania, pomoc pri príprave podnikateľského zámeru a tiež pri riešení špecifických problémov spojených s ich podnikateľskými aktivitami. Podnikateľom sú ďalej poskytované služby pri získavaní podnikateľských informácií a služieb v oblasti subkontraktingu. V rámci siete Enterprise Europe Network NARMSP spolu s RPIC Prešov spolupracuje s Európskou komisiou v poskytovaní služieb podnikateľom, ktoré sú zamerané na záležitosti EÚ ovplyvňujúce ich pôsobenie na vnútornom trhu, ale aj mimo EÚ vrátane možnosti spolufinancovania aktivít podnikateľov z rôznych zdrojov najmä komunitárnych programov, informácií o formách a možnostiach podpory, službách pre vyhľadávanie obchodných a kooperačných partnerov doma a v zahraničí, informácií o trhoch v EÚ a mimo EÚ a pod.

Finančné programy

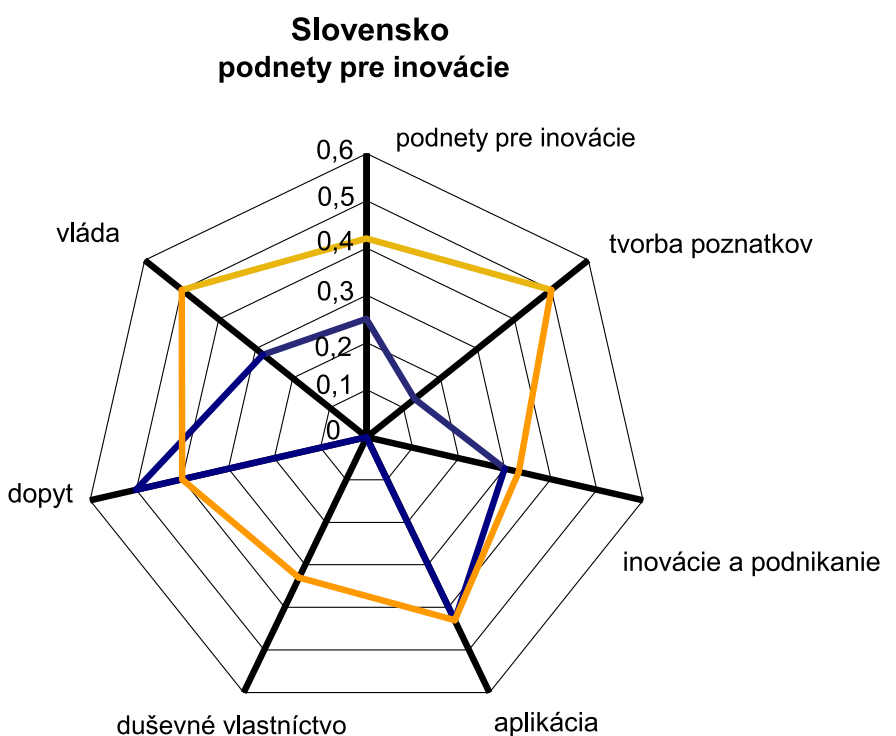
V rámci finančných programov sa pomoc realizuje prostredníctvom Mikropôžičkového programu a fondov poskytujúcich rizikový kapitál. Pôžička v rámci Mikropôžičkového programu je určená malému podnikateľovi. Minimálna výška pôžičky je 2 500 EUR a maximálna výška

50 000 EUR. Môže byť použitá na nákup a obstaranie hmotného a nehmotného investičného majetku, rekonštrukciu, úpravy a opravy prevádzkových priestorov a na nákup potrebných zásob materiálu a surovín. Splatnosť pôžičky je do 4 rokov. Úroková sadzba je na úrovni referenčnej sadzby v zmysle oznámenia EK, pričom jej výška je závislá od ratingu žiadateľa a od úrovne zabezpečenia pôžičky. V prípade poskytovania rizikového kapitálu je našou snahou finančnými investíciami (kapitálovým vstupom) umožniť vznik a rozvoj nových podnikov a pomôcť rozvinúť činnosť existujúcich podnikov v nových oblastiach podnikania. Pri kapitálovom vstupe ide o spoločné založenie podniku alebo zvýšenie základného imania spoločnosti novým vkladom investora. Investor rizikového kapitálu nadobúda dohodnutý podiel na vlastnom imaní spoločnosti za to, že poskytne určitý objem finančného kapitálu, k odpredaju ktorého dôjde za vopred dohodnutých podmienok buď priamo vlastníkovi spoločnosti alebo pri jeho nezáujme, tretej osobe.

Nepriama pomoc

Medzi nepriamu pomoc, ktorá je realizovaná NARMSP možno zaradiť pomoc

realizovanú prostredníctvom programu na budovanie podnikateľských inkubátorov, programu na pomoc malým a stredným podnikateľom na trhu EÚ a pomoc, v rámci ktorej sa financuje webová stránka, ktorá napomáha žiadateľom získať aktuálne informácie v oblasti podnikania a to konkrétne legislatívy, daňových povinností, Európskej únie, rôznych štatistických údajov ako aj možnosť zapojiť sa do obchodnej spolupráce prostredníctvom modulu B2B e-biznis. Poslaním podnikateľských inkubátorov je poskytovať začínajúcim podnikateľom vhodné štartovacie podmienky na fungovanie ich podniku v období približne troch rokov. Okrem poskytnutia cenovo výhodných priestorov na podnikanie majú začínajúci podnikatelia k dispozícii kancelársku infraštruktúru, administratívne služby a odborné poradenstvo. Záverom je však potrebné podotknúť, že napriek dostatočne vybudovanému systému podpory malého a stredného podnikania je realizácia uvedených podporných programov, či už ide o programy, ktoré majú návratný alebo nenávratný charakter priamo závislá od možnosti štátneho rozpočtu v konkrétnom rozpočtovom roku a nezávisí od efektívnosti fungovania toho ktorého programu.



Obr.1 Postavenie Slovenska v oblasti inovačného rozvoja ekonomiky v porovnaní s EÚ
Zdroj: EC: European Innovation Scoreboard

Efektívnosť využívania nástrojov na podporu podnikania – oblasť inovácií.

Slovenská ekonomika patrí k menej inovatívnym, ktorá dokonca stráca tempo s všeobecným trendom v EÚ (v hodnotení EIS sa zaraďuje na 21 miesto). V grafe, ktorý hodnotí postavenie SR v porovnaní s priemerom EÚ v jednotlivých ukazovateľoch je vidieť, že ekonomika čelí viacerým problémom tak na strane ponuky nových poznatkov, ich distribúcií v ekonomike prostredníctvom spolupráce a využitím IKT ako aj v miere ich adopcie vo firmách a inštitúciách. Slovenská ekonomika v súčasnom období má niekoľko potenciálnych oblastí intervencie. Môžeme spomenúť vytvorenie silnejších prepojení medzi zahraničnými investormi a lokálnymi inovačnými systémami, či už to sú výskumné organizácie alebo lokálni subkontraktori, zmeniť relatívne vysokú úroveň podnikateľských investícií do oblastí s vyššou pridanou hodnotou a presunúť podstatne vyššie množstvo verej-

ných financií do aplikovaného výskumu.

Inovačná výkonnosť ekonomiky a jej regiónov je do veľkej miery determinovaná fungovaním komplexného systému. Neefektívny, prípadne nefungujúci inovačný systém obmedzuje slovenské MSP vo viacerých oblastiach. Medzi najčastejšie problémy firiem patria finančné bariéry, ktoré sa týkajú tak nemotivujúceho systému podpory ako aj problémy s nedostatkom finančných zdrojov na ich inovačné aktivity. Riešenie spočíva jednak v zavedení daňových úľav prípadne iných finančných zvýhodnení firiem, ktoré uskutočňujú inovačné aktivity. Do druhej skupiny patria nástroje na zlepšenie dostupnosti rizikového kapitálu pre firmy a motivačná úloha strany dopytu po inováciách, kde môže zohrať úlohu aj verejné obstarávanie. Na regionálnej úrovni vzhľadom na radikálne ekonomické zmeny v 90tych rokoch sa doposiaľ nevytvorili fungujúce regionálne inovačné systémy. Je potrebné sa preto zamerať na vybudovanie inštitucionálneho záze-

mia (technologické centrá, centrá kompetencie, technologickí brokeri a pod.), veľkou výzvou môže byť podpora vytvárania prepojení medzi zahraničnými investormi a regionálnymi firmami a univerzitami. Jednou z možností komplexného prístupu k tejto problematike je napríklad budovanie klastrov. Zaoštvávajúce regióny, ktoré čelia technologickým bariéram aj kvôli nedostatku ľudského kapitálu môžu využívať napríklad mobilné schémy špecializovaných (vedeckých) pracovníkov. Firmy sú často veľmi izolované a medzifiremná spolupráca je zatiaľ iba na nízkej úrovni. Jedno z riešení spočíva aj v podpore ochrany duševného vlastníctva firiem prostredníctvom jednak zvyšovania povedomia a zručností v oblasti ochrany duševného vlastníctva, ako aj o finančnej podpore.

Jozef Hudák

Riaditeľ odboru podnikateľského prostredia MHV SR
Ministerstvo hospodárstva a výstavby SR
Mierová 19, 827 15 Bratislava 212

CEIT na veľtrhu v Brne zaujal



Dňa 13. - 17.09.2010 sa uskutočnil 52. Medzinárodný strojársky veľtrh Brno 2010. Jeho rozsah, vysoký počet vedených obchodných jednaní ako i počet priamo uzatvorených obchodných kontraktov potvrdili nastupujúce oživenie ekonomiky. Expozície vystavovateľov obsadili všetky haly brnenského výstavniska. V prvých dňoch ich navštívilo viac ako 70 tisíc návštevníkov. Oživeniu ekonomiky tak nasvedčovala jednak vyššia účasť vystavovateľov a na druhej strane aj návštevníkov, v porovnaní s rokom minulým. Desiatky firiem sa na brnenskom veľtrhu predstavili prvýkrát, niektoré sa vrátili po prestávke spôsobenej ekonomickou krízou.

Prvýkrát sa na brnenskom výstavnisku predstavil aj **Stredo-európsky technologický inštitút - CEIT**. Veľký záujem návštevníkov pútal predstavením a prezentáciou AGV (Automatic guided vehicle) zariadenia, slúžiaceho na ťahanie materiálu pozdĺž preddefinovanej dráhy. Dráha je určená magnetickou páskou, ktorá je nalepená na zemi. Pozdĺž pásy sú nalepené RFID tagy, pomocou ktorých je možné definovať príkazy ako napr.: zrýchliť, spomaliť, stáť, pripojiť, odpojiť, nabíjať, otáčanie atď. Ťažnosť zariadenia môže byť v prevedení od 300 kg do 2000 kg.

mk



Systémy, ktoré ovplyvnili súčasný štandard pre výrobný systém

Milan Hulín, Milan Gregor

Vývoj výrobných systémov od čias Forda pokročil smerom ku štandardnému výrobnému systému. Od štandardu na úrovni dielov a produktov sa súčasný stav poznania dostal na úroveň štandardu výrobného systému, ktorý v globálnom podnikaní možno premiestniť alebo vybudovať vo vybranej krajine na základe rozhodnutia firmy. Veľké výrobné koncerny zavádzajú vlastné celopodnikové systémy so zameraním na dosiahnutie štihlosti podnikových procesov s využitím najlepších praktík z výrobného systému firmy Toyota. Pre úspešné uplatnenie poznatkov získaných z vonkajšieho prostredia je potrebné pochopiť ich vývoj a súvislosti, ktoré súvisia s ich uplatňovaním v praxi.

Výrobný systém

Tradične sa pod výrobným systémom chápe systém, ktorý premieňa materiál na výrobky, avšak pri určitom zo všeobecní by sme mohli za výrobný systém považovať napríklad aj systém, ktorý pridáva hodnotu informáciám. (Košťuriak a Gregor 2000)

Pre pojem výrobný systém neexistuje jednodlná definícia. Pre účely tohto článku uvádzame niekoľko definícií, ktoré objasňujú tento pojem.

Komplexnú definíciu prináša Bösenberg a Metzen (1992), ktorí uznávajú vnútornú zložitosť výrobného systému vo väzbe na intelektuálne, politické a firemné zákonitosti: tak, že definujú pojem výrobný systém ako „**komplexný systém týkajúci sa organizačných**

štruktúr a človeka v jeho centre. Jeho prvky tvoria postupy, princípy práce, nové organizačné štruktúry, stratégie popisujúce hlavné pracovné úlohy, vedecké metódy a princípy priemyselného inžinierstva rovnako ako množstvo pragmatických nástrojov pre všetkých zamestnancov.“ (Bösenberg a Metzen 1992)

Z podnikového pohľadu na výrobný systém možno uvažovať definíciu Výrobného systému Mercedes-Benz, ktorá výrobný systém definuje ako „**integrovateľný model prístupov, ako by mali byť procesy navrhnuté a udržiavané pri výrobe v Mercedes - Benz.**“ (Mercedes-Benz 2000).

Mondenova definícia výrobného systému Toyoty poskytuje cieľovo orientovanú perspektívu vyjadrenú vo vyhlásení, že „**základným princípom výrobného systému Toyoty je redukcia nákladov úplným eliminovaním plytvania.**“ (Monden 1993)

Pri definovaní pojmu výrobného systému sú dôležité dva aspekty naznačujúce funkciu výrobných systémov. **Na jednej strane, výrobné systémy sú vytvorené v kontexte celkových cieľov vyhadzujúcich z podnikovej stratégie, trhového a regulačného prostredia. Na strane druhej, podnikové**

systémy slúžia ako štruktúrne vzory pre usporiadanie a organizáciu podnikových procesov vrátane sociálnych procesov. (Jürgens 2002).

Inými slovami, výrobné systémy predstavujú štruktúru pre predpisy a štandardy, ktoré sa dotýkajú organizačných a sociálnych procesov.

Vývoj výrobných systémov v automobilovom priemysle

Postupne s rozvojom priemyselnej výroby sa štandardizácia vyvíjala od úrovne dielov pre dosiahnutie ich plnej zameniteľnosti, neskôr štandardy kvality produktov pričom v súčasnosti sa v praxi rozvíjajú štandardy pre manažovanie celých výrobných systémov.

Vo vzťahu ku exportným aktivitám spoločnosti Toyota vznikla potreba formalizovať popis a fungovanie výrobného systému, aby bolo možné jeho uplatnenie pri výrobe v krajinách mimo Japonsko. To dalo podnet pre detailné skúmanie a popis fungovania výrobného systému spoločnosti Toyota.

V histórii možno identifikovať množstvo týchto systémov, ako je vidieť na nasledovnom obrázku.

V nasledujúcej časti sú uvedené vybrané charakteristiky najvýznamnejších vývojových smerov výrobných



systémov (Ford, Volvo, Toyota), ktoré významne ovplyvnili súčasný stav výrobných systémov v oblasti automobilovej výroby.

Výrobný systém Ford - hromadná výroba automobilov

Vo Fordových závodoch (od roku 1913, v závode Highland Park-u) sa podarilo spoločne s technologickým pokrokom uplatniť a rozvinúť prístupy vedeckého manažmentu.

Vo Fordovej prevádzke sa rozvinulo 5 základných prvkov, riadiacich výrobný cyklus:

1. Procesná orientácia na základe zásad hromadnej výroby.
2. Plánovanie pracovnej činnosti zamerané na vysoko členené úlohy s malou zodpovednosťou priamych robotníkov.
3. Zlepšovanie a proces inovácií, ktorý spočíval pevne v rukách odborníkov-špecialistov (priemyselných inžinierov).
4. Riadenie ľudských zdrojov založené na stratégii prijať-prepustiť a na získavaní zručností priamo v prevádzke.
5. Pracovnoprávne vzťahy s manažérmi boli založené na nedôvere a nepriateľstve, pri súčasnom obhajovaní práva na riadenie.

Významným princípom, ktorý sa v tom období uplatňoval bola štandardizácia, ktorá sa týkala nasledovných prvkov:

- zameniteľnosť dielov, upínacích prípravkov, spojovacích súčiastok a meradiel,
- štandardné množstvá všetkých dodávaných dielov,
- štandardný produkt – jeden vyrábaný model automobilu (Model T),
- výrobné výkresy mali štandardný formát, aby sa zabránilo časovým stratám pri vyhľadávaní informácií,
- štandardizácia pracovného prostredia,
- štandard odmeňovania,
- štandardy z oblasti postojov a správania sa pracovníkov.

Medzi ďalšie z výrazných charakteristík Fordovho výrobného systému, ktoré boli označované ako Fordizmus (Taylorizmus) patrili:

- výroba na pohybujúcom sa páse,
- mechanizácia – intenzívne nasadenie strojov,
- na dopravu materiálov sa používajú dopravníky,
- používanie časových štúdií pre potreby plánovania,
- detailný rozpad práce na časti, ktoré nevyžadovali úroveň remeselnej zručnosti alebo vzdelania,
- presadzovanie jediného najlepšieho a najrýchlejšieho pracovného postupu a zrýchľovanie tempa práce,
- kontrola výrobného tempa prostredníctvom pohybu linky, dochádza ku zmene od priameho riadenia ku vizuálnemu riadeniu,
- tlak na disciplínu, vyzdvihovanie najlepších hodinových výkonov pracovníkov,
- zjednodušovanie procesov pre dosiahnutie rutiny a jednoduchosti vykonávaných úloh,
- špecializácia pracovníkov,
- presadzovanie nátlakových riešení pred riešeniami na základe dohody,
- férová denná mzda – jednotná pre všetky robotnícke kategórie – 5 dolárov za deň,
- snaha o oslobodenie mozgu nad rozmýšľaním o iných veciach okrem práce, čo viedlo ku vzniku vzdelávacích inštitútov pre robotníkov.

Následkom masívneho nasadenia uvedených prístupov v prvom roku došlo ku vysokému nárastu fluktuácie pracovníkov v dôsledku nárastu monotónnosti, odcudzeniu práce a fyzického vyčerpania. Ford neskôr systém odmeňovania rozšíril o dva aspekty – podiely na zisku (profit sharing) a kategorizácia pracovných miest.

V snahe transformovať postoje a správanie sa Fordových pracovníkov, sa Fordove sociologické oddelenia koncentrovali na štandardizáciu sociálnych a kultúrnych hodnôt pre mužov pracujúcich v režime mechanizovaného podniku. Ford išiel ďalej a v zmysle psychologických štúdií predstavil štandard pracovníka, ktorý ľuďom

predpisoval normy správania sa nielen v pracovnom ale aj súkromnom živote. Jedným z ďalších krokov bolo preverovanie správania sa pracovníkov v zmysle štandardov, ktoré slúžilo na prehodnotenie nároku na mzdový bonus. Neskôr vplyvom odborov sa presadilo množstvo štandardov, ktoré mali pozitívny dopad na fungovanie podniku (skrátene pracovného týždňa, platené dovolenky, penzijné plány, štandardy zdravotnej starostlivosti, bezpečnosť a ochrana zdravia na pracovisku.) V súčasnosti sa systém naďalej vyvíja, pričom postupne preberá najlepšie praktiky z externého prostredia akým sú aj princípy štihlej výroby.

Volvo Udevalla – Reflektívny výrobný systém

Rozvoj automobilovej výroby vo Švédsku a problémy spojené s preberaním Fordových princípov podnietili vývoj konceptu reflektívnej výroby, ktorá sa namiesto zamerania na technológiu sústredila na ľudský aspekt vo výrobe.

Cieľom bolo vytvoriť paralelný tok montážnych činností, ktorý by kombinoval potreby operátorov a požiadavky manažmentu na efektívnosť, kvalitu a flexibilitu. Tímy na seba prevzali zodpovednosť vytvoriť si vlastné systémy noriem s ohľadom na ciele kvality a produktivity, ako aj ďalšie ako napríklad chorobnosť pracovníkov. Tento experimentálny systém sa začal rozvíjať v sedemdesiatych rokoch minulého storočia v automobilke Volvo. Prvý takýto systém bol vytvorený v roku 1974 v závode Kalmar, ktorý sa postupne vyvíjal do 90-tych rokov, kedy bol závod rozšírený a získané poznatky boli aplikované v závode v Uddevalla.

Pri tvorbe druhej verzie závodu sa v Uddevalla zobraли do centra pozornosti ľudské aspekty. Vytvorenie tohto reflektívneho výrobného systému bolo významne ovplyvnené nasledovnými tromi okolnosťami:

1. Znižovanie nezamestnanosti a regulácia švédskej vlády na podporu zamestnanosti.

produktivita

2. Chápanie potreby zmeny zastaralých výrobných systémov.
3. Významné zapojenie odborov do riešenia problémov organizácie práce a kvality práce.

Vybrané najvýznamnejšie charakteristiky výrobného systému v závode v Uddevalla:

- Pôvodná dispozícia závodu bola vytvorená tak, že po obvode prevádzky boli lokalizované montážne tímy (pre využitie prirodzeného svetla zvonku) a skladovacia zóna bola umiestnená v centrálnej časti haly. Medzi pracoviskami bola umiestnená zásoba produkcie na indukčných vozíkoch. Neskôr sa toto rozmiestnenie modifikovalo v súvislosti so zvýšením objemu výroby.
- Pre každý automobil sa robila komisionizácia dielov, s usporiadaním podľa postupu montáže.
- Cieľom nového usporiadania výroby do podoby paralelnej montáže bolo odstrániť plytvania spojené s pohybom produktu po linke, striedanie pracovníkov pri výrobe, opravnej činnosti a ďalšie plytvania súvisiace s blokovaním pracovníkov alebo ich čakania.
- Doprava vozidiel vo výrobe bola zabezpečovaná s využitím indukčných vozíkov, ktorých tok sa prispôboval potrebám montáže. Konštrukcia prepravných vozíkov umožňovala zmenu polohy montovaného vozidla (napríklad naklonenie okolo pozdĺžnej osi) pre uľahčenie dostupnosti pracovníka do montážnej zóny a zvýšenie ergonomie vykonávanej činnosti.
- Vysoká pružnosť práce, ktorá sa prispôbila výrobným požiadavkám. V súvislosti s vnútornou organizáciou práce tímov existovali rozdiely v dĺžke výrobných cyklov. Každý skúsený pracovník mal kompetencie na individuálnu montáž ¼ vozidla. Dlhý výrobný cyklus (rádovo desiatky minút).

Hlavné ciele výrobného systému v Uddevalla:

1. zabezpečenie kvality,
2. flexibility,
3. celkovej efektívnosti,

4. osobný rozvoj personálu,
5. plochá hierarchická štruktúra,
6. rozdelenie práce podľa tímovej práce (vytvorenie samostatných jednotiek).

- Nový montážny systém podporoval tímovú prácu a rozvoj zručností pracovníkov. Pracovníci boli organizovaní v tímoch, ktoré realizovali významnú časť montáže vozidla (10% - 25% celkového objemu práce realizoval jeden tím na jednom mieste). Noví pracovníci boli trénovaní v priebehu 14 dní na montáž celého vozidla. Veľkosť tímu bola 7-10 ľudí. Tímy postupne preberali kompetencie a rozhodovali o tímovej štruktúre, členoch, náhradách, výbere a tréningu nových členov tímu. Zvyšovanie samostatnosti tímov sa prejavilo na zvýšení úrovne stresu.
- Štúdie realizované medzi zamestnancami preukázali úspešnosť tohto socio-technického systému vytvoreného v závode v Uddevalla, ktorá sa prejavovala v trvale vyššej spokojnosti pracovníkov v porovnaní s inými podnikmi Volvo.

5 najväčších výhod paralelného toku v Uddevalla:

- Simultánna montáž odlišných produktov a variantov.
- Selektívny nábeh výroby na montáž nových modelov v jednotlivých skupinách.
- Zvýšenie objemu činnosti cez predĺžovanie času cyklu, ktorý podporoval získavanie nových zručností pre realizáciu širšieho rozsahu produktov.
- Využívanie viacúčelových nástrojov.
- Nevyhnutná administratívna podpora pre odlišenie jednotlivých špecifikácií produktu zvyšovala transparentnosť a flexibilitu.
- Rozširovanie kompetencií a samostatnosti tímov bolo výzvou pre manažment. Klasické funkcie manažmentu boli redukované na vytvorenie výrobného programu / rozvrhu a na odbornú podporu procesom.

Podnik v Uddevalla vyriešil dva faktory, ktoré sa tradične spájajú s odcudzením práce v súvislosti s krátkymi cyklovými časmi a vysokou opakovanosťou práce. Namiesto stanovenia štandardov regulujúcich obsah činnosti a cyklový čas pre jednotlivé pracovné stanice, tréningom pracovníkov na úroveň, že boli potenciálne schopní zmontovať celé vozidlo. Reflektívny výrobný systém pracovníkom poskytoval príležitosť rozhodovať o obsahu svojej činnosti, a teda aj o dĺžke individuálneho výrobného cyklu. Zároveň bola práca rozmanitá a organizovaná s ohľadom na zručnosti pracovníka a pracovník tak mohol získať holistický pohľad na svoju prácu.

V roku 1993 bola zastavená prevádzka v Udevalla, ktorá bola neskôr oživená prostredníctvom výroby v spoločnom podniku Volvo a TWR (1997).



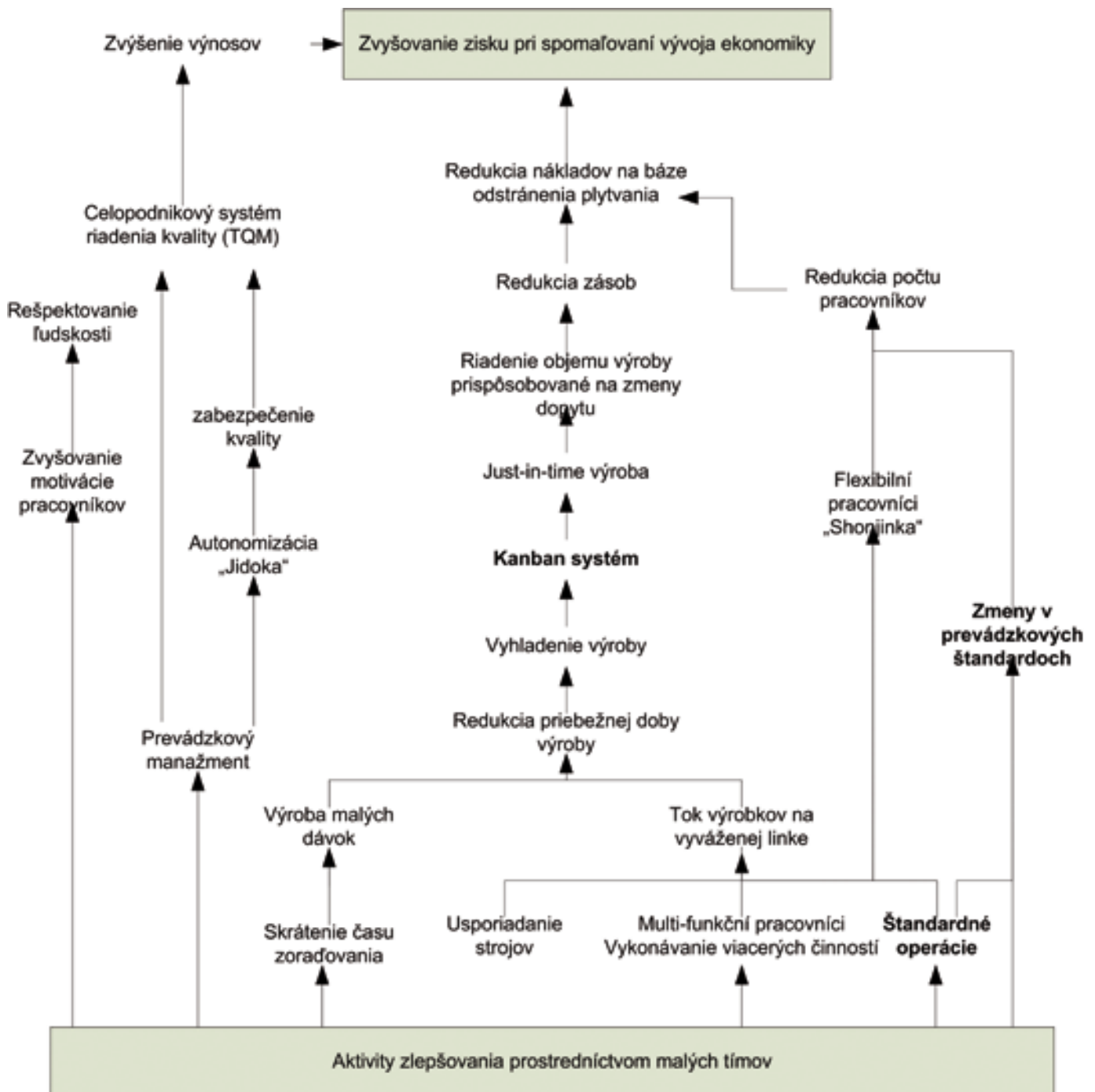
Obr.2. Ergonomické úpravy na montážnej linke automobilov Saab, Photo Credit: Saab Automobile AB

Reflektívny prístup bol neskôr aplikovaný v spoločnosti Saab Trollhättan a skúsenosti z tímovej práce aplikovali ďalšie automobilky ako GM, VW, Mercedes-Benz.

Výrobný systém Toyota

O výrobnom systéme firmy Toyota sa popísalo množstvo článkov, ktoré sa snažia objasniť fungovania tejto veľmi úspešnej spoločnosti. Faktom, ktorý toto potvrdzuje je skutočnosť, že väčšina komponentov výrobných systémov podnikov bolo publikovaných v súvislosti s japonskými spoločnosťami a predovšetkým s Toyotou. Pre doplnenie celkového obrazu na dosiahnutie podnikových cieľov uvádzam schému (obr 3).

produktivita



Obr.3 Zlepšovacie systémy Toyota, zdroj Monden 1983

Smerom ku vytvoreniu štandardného výrobného systému

Stav poznatkov o fungovaní výrobných systémov vo väzbe na existujúce požiadavky globálneho podnikania predstavujú impulzy pre ďalší rozvoj výrobných systémov na celom svete. Jednoznačne však možno konštatovať, že pretrváva trend

napodobňovania výrobného systému Toyota (Toyota production system – TPS) na báze princípov štihlej výroby. Dokonca možno tvrdiť, že TPS sa vyvinul ako dominantný referenčný model pre **štandardný výrobný systém**.

Moderný výrobný systém viac ako kedykoľvek predtým, závisí na využívaní najnovších technológií a znalostí

pracovníkov a ich aktívnom angažovaní do podnikových procesov.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.
Ing. Milan Hulín, PhD.

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

Progresívne projektovanie montážnych pracovísk v spoločnosti Whirlpool Slovakia, s.r.o.

Radovan Furmann, Jozef Rákoci

Autori v tomto článku popisujú nový prístup k projektovaniu montážnych pracovísk na báze konceptu digitálneho podniku, ktorý bol aplikovaný v spoločnosti Whirlpool Slovakia, s.r.o. (ďalej iba Whirlpool). S využitím nástrojov reverzného inžinierstva, interaktívneho projekčného systému a virtuálnej reality, boli v spoločnosti Whirlpool naprojektované montážne pracoviská ešte vo fáze prípravy nového inovovaného produktu. V primárnej fáze prípravy nábehu nového produktu do montážneho procesu tak boli vyšpecifikované nedostatky z pohľadu optimálneho usporiadania montážnych pracovísk, ich jednotlivých prvkov z pohľadu montáže a manipulácie, prísunu materiálu na pracovisko, ergonomických požiadaviek a kvality montážnych procesov. Digitalizovaný 3D model linky získaný technológiou 3D laserového skenovania, tak pomohol spoločnosti Whirlpool rýchlejšie a efektívnejšie plánovať nábeh na reálnu montáž.

V súčasnej dobe moderných technológií aj klasické disciplíny priemyselného inžinierstva, medzi ktoré môžeme zaradiť aj projektovanie výrobných a logistických systémov, nadobúdajú nový rozmer. Technológie a koncepty ako digitálny podnik, reverzné inžinierstvo, 3D modelovanie, simulácia výrobných a logistických systémov, prenášajú riešenie problémov projektovania do virtuálneho prostredia. Pre podporu projektovania výrobných a logistických systémov podľa filozofie Lean je potrebné vyvíjať nové progresívne prístupy, ktoré prispejú

k zvyšovaniu konkurenčnej výhody priemyselným organizáciám. Takéto progresívne technológie umožňujú významne redukovať čas a tým i náklady na vývoj na úroveň 10 až 20% nákladov konvenčných technológií.

Na Slovensku sa v poslednom období vo výraznej miere zvyšuje tlak na znižovanie cien finálnych produktov a skracovanie dodacích termínov. To má za následok tlak na zvyšovanie produktivity všetkých činností v rámci firemných procesov „od prvej myšlienky cez návrh, realizáciu až po výrobu“. Pre zvýšenie konkurencieschopnosti priemyselných organizácií podnikajúcich na Slovensku je potrebné do technologickeho návrhu implementovať koncepciu výrobných a logistických systémov budúcnosti označovanú ako NGMS – Next Generation Manufacturing and Logistics Systems. V oblasti nazývanej ako podnik budúcnosti veľmi významnú úlohu teda zohráva koncept Digitálneho podniku s využitím nástrojov a technológií virtuálnej a rozšírenej reality. Významnú úlohu v „boji“ o uplatnenie na trhu hrá flexibilita a ekonomickosť výroby. Preto je v dnešnej dobe potrebné vyvíjať nové low-end riešenia s využitím uvedených progresívnych nástrojov a technológií.

Virtuálne projektovanie montážnych pracovísk

Vďaka spolupráci Strojníckej fakulty ŽU, Ústavu konkurencieschopnosti a inovácií, SLCP a priemyselných lídrov Whirlpool Slovakia, s.r.o., VW Slovakia, a.s. a Thyssen Krupp – PSL, a.s. sa Stredoeurópsky technologický inštitút stal

lídom v oblasti výskumu a aplikácií technológií Digitálneho podniku, virtuálneho navrhovania výrobkov i výrobných procesov a systémov.

Snaha zrýchliť a zefektívniť cyklus projektovania výrobného systému vedie k súčasnému trendu digitalizácie a virtuálneho projektovania výrobných a montážnych systémov. Snaha zlepšiť úroveň vizualizácie, transparentnosti, prezentácie výstupov projektovania, ale aj snaha komplexne posúdiť realizovateľnosť navrhovaného riešenia a identifikovať potenciálne kolízie v navrhovanom systéme ešte vo fáze návrhu, vedie k tvorbe a využívaniu 3D modelov jednotlivých objektov ako aj komplexných výrobných systémov. Spoločnosť CEIT SK, s.r.o. (ďalej iba CEIT) v spolupráci so spoločnosťou Whirlpool realizovala unikátny projekt optimalizácie montážnych pracovísk vo virtuálnom 3D modeli na linke High-Range. Riešenie projektu bolo spracované v piatich základných bodoch:

1. Digitalizácia prvkov montážnych pracovísk.
2. Detailné projektovanie montážnych pracovísk.
3. Stanovenie časových analýz.
4. Ergonomické posúdenie montážnych pracovísk.
5. Identifikácia procesných rizík a zlepšovanie kvality.

Digitalizácia prvkov montážnych pracovísk

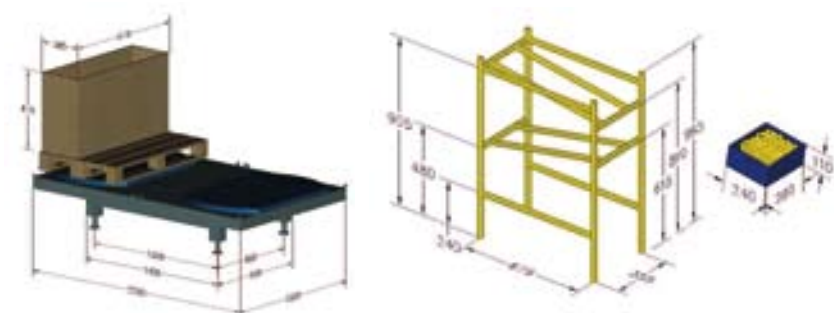
Digitalizácia montážnych pracovísk bola realizovaná na základe naskenovaných 3D dát. Pre efektívnu a rýchlu

tvorbu presných 3D modelov spoločnosť CEIT využíva technológiu 3D laserového skenovania, ktorá umožňuje bezkontaktné priestorové zameranie existujúceho stavu s vysokou produktivitou práce a s úsporou času až o 66% v porovnaní s klasickými prístupmi pri neporovnateľne vyššej presnosti až do $\pm 3\text{mm}/20\text{m}$.

Pomocou bezkontaktného laserového skenera FARO LS 880 HE boli naskenované reálne objekty linky High-Range, ktoré boli importované do príslušných CAD formátov. V rámci digitalizácie boli pre potreby detailného usporiadania montážnych pracovísk vytvorené prvky montážnych pracovísk (regále, manipulačné jednotky, manipulačné prvky a zariadenia, časť linky, ktorá je súčasťou pracovného priestoru operátorov). Digitálne 3D modely (obr.1) boli následne využité pri detailnom návrhu usporiadania montážnych pracovísk v 3D zobrazení. Pre podporu detailného projektovania boli vytvárané zostavy manipulačných jednotiek a jednotlivých komponentov, ktoré sú súčasťou montážnych procesov na jednotlivých pracoviskách.

Detailné projektovanie montážnych pracovísk

Vo fáze detailného riešenia priestorovej štruktúry usporiadania montážnych pracovísk sme vychádzali z analýz záťaže operátora, na základe ktorých vyplynuli rizikové montážne činnosti. Výstupom analýz boli navrhnuté nápravné opatrenia, ktoré boli implementované pri samotnom návrhu usporiadania montážnych pracovísk.



Obr.1 3D prvky montážnych pracovísk



Obr.2 Digitálny model linky High-Range

Prí usporiadaní montážneho pracoviska sme sa zamerali predovšetkým na postavenie operátora v samotnom montážnom procese podľa nasledujúcich zásad:

- činnosť človeka sa sústreďuje predovšetkým na manipuláciu s objektmi montážneho procesu,
- organizácia pracoviska:
- zabezpečenie takejto manipulácie s minimálnou spotrebou času,
- zabezpečenie priaznivých podmienok pre prácu človeka,
- zabezpečenie vysokej kvality výroby pri efektívnom využití montážneho pracoviska, zdrojov, materiálu a energií.

Výstupom navrhnutého montážneho pracoviska bolo priestorové usporiadanie prvkov nachádzajúcich sa na montážnom pracovisku. V rámci dizajnu pracoviska boli vykonané analýzy dosahových zón operátora, výsledkom ktorých boli navrhnuté rozmery jednotlivých prvkov pracoviska s ich priestorovým usporiadaním podľa nasledujúcich obrázkov (obr.2).

Stanovenie časových analýz

V rámci realizácie projektu boli plánované časové analýzy vykonané analyticko-rozborovou metódou MTM-UAS. Takto naplánované časy je možné použiť pre hrubé roztaktovanie montážnej linky. Časové analýzy boli vykonané na základe vytvoreného usporiadania montážnych pracovísk v 3D priestore. Zohľadnené boli aj skutočné pohyby vykonávané pracovníkom z videozáznamov skúšobnej montáže. Časové analýzy boli vypracované na dodané popisy operácií a úkonov pracovníkov oddelenia priemyselného inžinierstva, ktoré sa plánujú vykonávať na jednotlivých pracoviskách. Jednotlivé analýzy boli vypracované v troch výkonnostných úrovniach:

- pracovník v zácviku,
- štandardný pracovník,
- najlepšie zapracovaný pracovník (best practise program).

Ergonomické posúdenie montážnych pracovísk

V rámci realizácie ergonomického posúdenia montážnych pracovísk boli vykonané ergonomické analýzy podľa charakteru práce vykonávanej na jednotlivých montážnych pracoviskách – RULA a NIOSH. Po analýze videosekvencie boli špecifikované kritické činnosti z pohľadu nadmernej záťaže operátora, ktoré boli následne analyzované. Na základe vytvorených analýz boli navrhnuté nápravné opatrenia, ktoré boli implementované do samotného procesu detailného návrhu



Obr.3 Návrh usporiadania montážnych pracovísk v 3D priestore

usporiadania montážnych pracovísk v 3D prostredí. Po navrhnutí pracovísk boli vykonané nové analýzy, ktoré zmiernili výsledné sledované skóre pre realizáciu montážnych činností.

Identifikácia procesných rizík a zlepšovanie kvality

Metóda P-FMEA bola použitá na analýzu možných dôvodov zlyhania procesu s cieľom ohodnotiť riziká spojené s dôvodmi zlyhania a riziká spojené s následkami zlyhania. P-FMEA pomohla identifikovať, analyzovať a určiť priority možných dôvodov zlyhania a pomohla identifikovať činnosti a opatrenia na prevenciu ich výskytu. Použitím P-FMEA sme sa snažili proces urobiť „odolným voči chybám“ už vo fáze plánovania pracoviska vo virtuálnom prostredí. Na zostavení procesnej P-FMEA sa zúčastnil tím, ktorého úlohou bolo vytvoriť zoznam možných chýb (Ako môže proces zlyhať), ich možných dôsledkov (Čo

môže chyba spôsobiť), možných príčin vzniku (Prečo by sa to mohlo stať) a činností na zabránenie vzniku (Čo môžeme urobiť, aby sme predišli chybe a kto je zodpovedný). V rámci realizácie projektu bol vytvorený katalóg nápravných opatrení, ktorý obsahoval zoznam konkrétnych opatrení pre plynulý nábeh nového produktu do výroby, ktoré spoločnosť Whirlpool následne zapracovala, čím zrýchlila a zefektívnila samotný proces nábehu montáže inovatívneho produktu.

Záver

V dnešnej dobe rastú požiadavky na výrobok, na jeho kvalitu a funkčnosť, požiadavky na výrazné zvýšenie produktivity práce, nároky na flexibilitu výrobného systému. Rýchlo sa meniaci sortiment výroby, skracujúci sa čas na inovácie, väčšie nároky na spoľahlivosť výrobného systému a mnohé ďalšie požiadavky nie je možné už v súčasnosti

realizovať konvenčnými metódami prípravy nábehu nových produktov. Vysokú pozornosť je potrebné venovať inovatívnym prístupom k projektovaniu výrobných a montážnych systémov pracujúcich na báze vysokej flexibility a pružnosti. Whirlpool Slovakia, s.r.o. v spolupráci so spoločnosťou CEIT SK, s.r.o. zrealizovala na Slovensku unikátny projekt návrhu montážnych pracovísk vo virtuálnom prostredí pre nový produkt. Výsledkom realizovaného projektu bol vytvorený návrh usporiadania montážnych pracovísk vo virtuálnom prostredí, ktorý vytvoril základný predpoklad pre bezproblémový nábeh inovatívneho produktu do samotného montážneho procesu.

Ukážky projektových činností v reálnych podmienkach a taktiež prínosy virtuálneho projektovania montážnych pracovísk budú prezentované na workshope pod názvom „Aplikácia progresívnych nástrojov detailného projektovania montážnych pracovísk v spoločnosti Whirlpool Slovakia, s.r.o.“, ktorý bude realizovaný 20. októbra 2010 v rámci konferencie 13. NFP.

Spracovanie tohto článku bolo podporené Agentúrou pre vedu a výskum v rámci projektu VMSP-P-0123-09.



Obr.4 Analýza kritických montážnych úkonov operátora

Ing. Jozef Rákoci
Whirlpool Slovakia, s.r.o.

Ing. Radovan Furmann, PhD.
CEIT SK, s.r.o.
Univerzitná 8413/6
010 08 Žilina



Používate objektívne výkonové normy?

Martin Kozok, Jozef Sedlák, Juraj Hromada

Na správnosti a presnosti časových noriem závisí úspech spoločnosti. Na jednej strane môže nesprávna časová norma spôsobiť veľké preťaženie či už pracovníka alebo aj zariadenia, na druhej strane môže zapríčiniť frustráciu pracovníka, lebo nemôže dosiahnuť požadovaný výkon. Okrem toho môže zaťaženie a únava pracovníka viesť ku vzniku nepodarkov, ale aj pracovným úrazom a v extrémnom prípade až k chorobám z povolania. Článok Vám ponúka niekoľko jednoduchých tipov na rýchlu identifikáciu indikátorov nesprávne stanovených časových noriem.

Správnosť a presnosť časových noriem je veľmi diskutovaná téma. Na jednej strane môže nesprávna časová norma spôsobiť veľké preťaženie či už pracovníka alebo aj zariadenia. Zároveň zapríčiňuje frustráciu pracovníka, lebo nemôže dosiahnuť požadovaný výkon. Okrem toho môže zaťaženie a únava pracovníka viesť ku vzniku nepodarkov, ale aj pracovným úrazom a v extrémnom prípade až k chorobám z povolania. Prípadne môže spôsobiť rýchlejšie opotrebenie stroja resp. častejší výskyt porúch zariadenia. Na druhej strane to však môže spôsobovať plytvanie zdrojmi a uberanie z možného zisku firmy. Oba javy sú pre firmu nežiaduce. Riešením takejto situácie je používanie objektívnych časových noriem. Preto vám ponúkame niekoľko tipov na rýchlu identifikáciu indikátorov nesprávne stanovených časových noriem.

Preverte si dosahovanú výkonnosť na vybraných pracoviskách

Výkonnosť je chápaná ako pomer medzi skutočne dosahovaným výkonom a výkonom stanoveným na základe noriem (inak tiež nazývaným ako plánovaným výkonom). Pozrite si pracovné výkazy o dosiahnutej dennej produkcii a porovnajte ich plánovaným výkonom. Takto možno zistiť, že pracovník vyprodukoval na pracovisku 67 kusov, ale plánovaný výkon na tomto pracovisku je 73 kusov. Alebo naopak pracovník vyprodukoval 79 kusov, ale plánovaný výkon bol iba 73 kusov. Odchýlka medzi skutočným a plánovaným výrobným výkonom je signálom nesprávne stanovenej výkonovej normy.

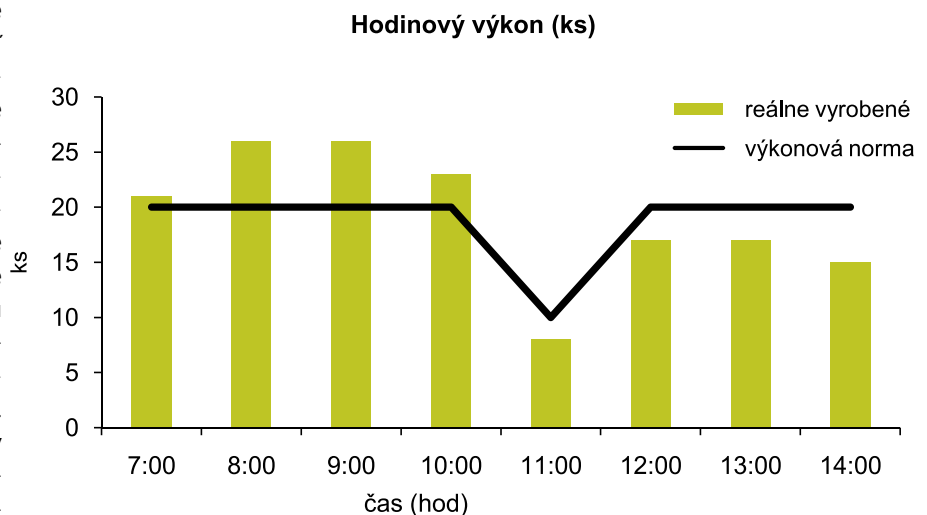
Poznámka 1: Eliminujte nesúvisiace vplyvy

Aby bol výpočet vypovedajúci, je potrebné pri výpočte eliminovať vplyv

prípadných neštandardných situácií a neplánovaných prestojov (napr. poruchy a podobne, kedy výroba nemohla prebiehať). V opačnom prípade nezistíte, či je chyba v nesprávne stanovených výkonových normách alebo bol výkon ovplyvnený inými okolnosťami.

Poznámka 2: Určité odchýlky sú ešte prípustné

V súčasnosti sú považované výkonové časové normy za srdce výroby. Udávajú tep jednotlivým článkom procesu a tým ovplyvňujú jeho celkovú výkonnosť a kvalitu. Podobne ako pri tepe ľudského srdca sa z času na čas u každého určité odchýlky v rytme vyskytujú – sú známe ako arytmie. Vyskytujú sa podľa toho, čo jete, pijete, či fajčíte, užívate lieky, či ste unavený alebo nie a podľa toho, či nemáte nejakú chorobu. Hoci väčšina arytmií je neškodných, môžu vo vás vyvolať malátnosť, krútenie hlavy, stratu vedomia. Ak vám srdce bije veľmi, veľmi rýchlo, alebo priveľmi pomaly,



Obr.1 Hodinový výkon na pracovisku v ks

produktivita

môžete i náhle zomrieť. Obdobná situácia je aj pri výkonových normách. Odchýlka pri plnení výkonových noriem na úrovni $\pm 5\%$ za sledované obdobie je považovaná ešte za prípustnú. Väčšia odchýlka je signálom nesprávne stanovenej výkonovej normy.

Ani 100 %-né plnenie výkonových noriem neznamená ich objektivnosť

Preverte si dosahovaný hodinový výkon na pracovisku. Vaše zistenie môže byť podobné ako je zobrazené na obr.1.

Na začiatku dňa vidíte rozbeh výroby. Počas dopoludnia operátor plní normy na 130% a tím si vyrobí „zásobu“. Popoludní klesá jeho reálny výkon na cca 80%. Príčinou zníženého výkonu medzi 11:00 a 11:30 je zákonná prestávka na obed. V rámci celého dňa pracovník pracuje na 102 % a tým pádom plní výkonovú normu. Znamená to, že ak budete pozerieť na plnenie výkonovej normy z denných hlásení výroby, môžete byť spokojný s týmto plnením. Pri sledovaní hodinovej výkonnosti však môžete zistiť, že v rámci dvoch hodín dokáže pracovník dosahovať výkonnosť 130 %. Ideálne je, aby sa toto plnenie stalo cieľom pre následné zlepšovanie a šandardizáciu.

Ďalšie príčiny kolísania výrobného výkonu

Okrem nesprávnej výkonovej normy sa v praxi vyskytujú aj ďalšie príčiny kolísania výkonu:

- únava zamestnanca na ergonomicky nevhodnom pracovisku,
- vypočítavosť zamestnancov pri nevhodne nastavenom motivačnom systéme (ak prekračovanie výkonovej normy nie je ničím odmenené resp. zvýšenie výkonovej normy na základe prekračovania nebolo zamestnancom žiadnym spôsobom kompenzované),
- nedodržiavanie technologickej disciplíny na zariadeniach (svojevoľné menenie technologických podmienok, čo môže mať za následok zníženie životnosti zariadenia),
- strach z nestability procesu : zamest-

nanci si nadbehnú výrobu, nakoľko očakávajú počas zmeny určitý problém (prestoj, nedodanie materiálu a pod.). Táto nadbehnutá „rezerva“ môže mať za následok výrobu nekvality, zvýšené množstvo repasných prác, teda opráv a s tým spojené zvýšené množstvo a vyťaženie kvalifikovaných. Mnohokrát sa tieto problémy vo výrobe ani neprejavujú vo výstupoch, záznamoch, keďže plnenie výkonovej normy je na 100% a popritom sa vyskytlo niekoľko operatívnych problémov, ktoré sa podarilo počas výroby „šťastne“ vyriešiť, ale vedenie spoločnosti o nich nevie,

- a pod.
Na tieto problémy sa väčšinou príde až pri prehodnocovaní výkonových noriem, kedy majú normovači za úlohu preveriť a upraviť dané normy na vybranom výrobku, zariadeniach, resp. pracoviskách.

Rok nezmenená norma už nie je objektivná

Časová norma je stanovená pre konkrétne pracovné podmienky ako aj pre konkrétny pracovný postup. Tak, ako sa menia podmienky na trhu, taktiež sa menia podmienky vo firme a na jednotlivých pracoviskách. Firmy robia rôzne úpravy, zmeny na zariadeniach, používajú kvalitnejšie pracovné pomôcky, atď. Prírodný ľudský prístup motivuje ľudí ku zjednodušovaniu a zlepšovaniu života. Tak isto pracovníci prirodzene hľadajú jednoduchšie a efektívnejšie pracovné postupy. Všetky tieto zmeny smerujú k zlepšeniu pracovísk a pracovných postupov, čo znamená menej záťaž pre pracovníka, menej chôdze, zlepšenie ergonomie atď. Výkonové normy by mali na tieto zmeny a vylepšenie operatívne reagovať. Ak však z evidencie môžete pozorovať, že výkonové normy sa plnia stále na 100 % a za posledný rok neboli prehodnocované, vzniká tu veľké podozrenie, že výkonové normy sú neaktuálne.

Nedodržiavanie pracovných štandardov bráni zlepšovaniu

Pri prehliadke dielne a pristavení pri niektorom pracovisku môžete zistiť,

že pracovník nedodržuje pracovný postup. Prečo je tomu tak? V praxi sa zvyčajne stretnete s týmito najčastejšími dôvodmi:

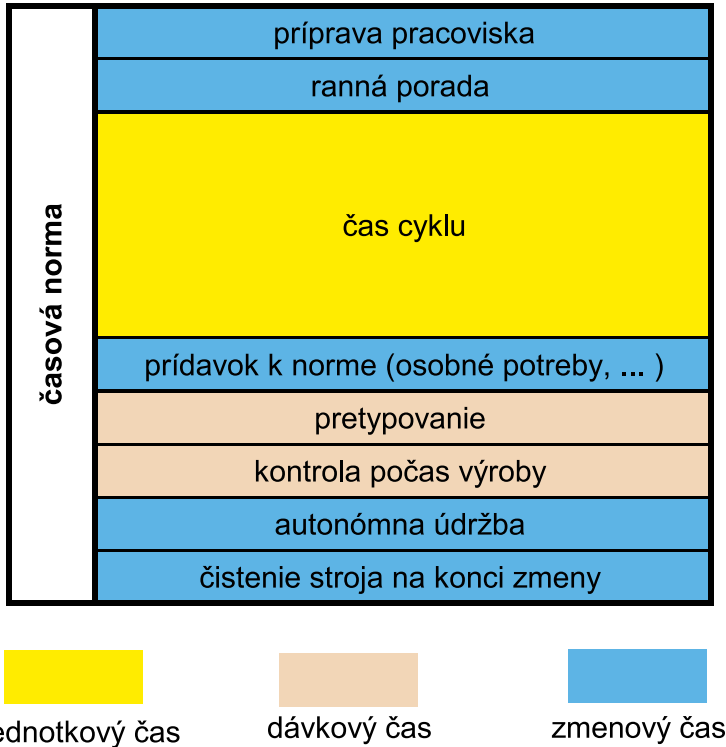
- Pracovník jednoducho nepozná aktuálny pracovný štandard. Možno na tento nový štandard nebol zaškolený. Možno aj bol zaškolený, ale nie účinne (zo školenia si toho moc nezapamätal).
- Pracovník chce splniť dennú výkonovú normu ale s aktuálne platným pracovným postupom sa mu to nedarí. Z tohto dôvodu si pracovník pracovný postup upravuje.
- Niekedy si pracovník upravuje pracovný postup preto, aby si vytvoril časový priestor na oddych.
- Atd'.

Všetky spomenuté dôvody signalizujú, že vaše aktuálne platné výkonové normy nie sú správne. Zároveň však táto skutočnosť naznačuje problémy v podnikovej kultúre. Pracovníci zvyčajne zatajujú zlepšenia, lebo v podniku nie je dobrý systém odmeňovania resp. oceňovania zlepšovacích návrhov. V takýchto podmienkach je takmer nemožné zabezpečiť správny a účinný spôsob podnikového zlepšovania.

Problémy s normami môžete nájsť aj vo výkazoch o nekvalite

V každej spoločnosti sa minimálne evidujú problémy s kvalitou. Pri podrobnejšej analýze týchto záznamov môžete zistiť aj príčiny vzniknutých problémov. Napríklad pri nedodržaní technologickej podmienok (napr. neprípustné zvýšenie otáčok obrábenia) môže dôjsť ku zmene štruktúry povrchu materiálu (až spečenie povrchu materiálu, ktoré sa prejaví zmenou farby obrobeného povrchu). Takéto informácie sú signálom, že pracovný postup nebol dodržaný a jedným z dôvodov prečo je tomu tak, môže byť práve nesprávne stanovená časová norma. Podrobnejšia analýza tohto problému vám poskytne jasné stanovisko. V niektorých prípadoch síce zistíte, že to je len nedisciplinovanosť niektorých pracovníkov, ale z pohľadu preverenia objektivnosti výkonových noriem potrebujete mať istotu. Preverte si kvalifikáciu vašich normovačov

produktivita



Obr.2 Štruktúra výkonovej normy

Posúdiť kvalifikáciu špecialistu na tvorbu noriem nemusí byť z pozície napr. manažmentu jednoduché. Čo sa však z pozície manažmentu dá ľahko preveriť, sú záznamy o školeniach normovačov. Tak ako sa vyvíjajú jednotlivé technológie, tak sa vyvíjajú aj metódy normovania. Ak máte zamestnaného pracovníka 20 rokov, ktorý za celé toto obdobie neabsolvoval žiadne školenie v oblasti normovania a nemáte ani iným spôsobom zabezpečený rozvoj tohto pracovníka, je tu podozrenie, že vaše výkonové normy boli určené už dávno prekonaným spôsobom.

Použitie stopiek vyžaduje skúsenosti

Veľa manažérov používa na preverenie objektívnosti výkonových noriem stopky. Prídu na pracovisko a odmerajú si niekoľko pracovných cyklov, ktoré porovnávajú s aktuálnou časovou normou. Ak zistia rozdiel, dávajú podnet na preverenie výkonových noriem. V tomto smere je však potrebné dodržať určité zásady a zabezpečiť, aby namerané hodnoty mali aj štatisticky vypovedajúcu schopnosť. Ak pracovník vie, že meriate čas jeho operácie, môže spanikáriť. V jednom prípade dostane

obavu, že pri pomalejšej práci ho budete chcieť potrestať alebo až prepustiť. Preto bude pracovať rýchlejšie. Chvíľu toto tempo zvládne, z dlhodobého hľadiska však takýto čas operácie nie je možný bez vedľajších negatívnych dopadov (pracovné úrazy, nekvalita, atď.). V druhom prípade bude snaha pracovníka postupovať čo najpomalšie. Cieľom bude ukázať, že máte príliš „tvrdé“ normy. Čiže pri použití stopiek potrebujete určité zručnosti, aby ste eliminovali všetky negatívne vplyvy, ktoré znehodnocujú výsledky vašich pozorovaní.

Iba čas cyklu na stanovenie výkonovej normy nestačí

Preverte si štruktúru výkonovej normy. V niektorých prípadoch sme v praxi zistili prílišné zjednodušenie tvorby noriem. Napríklad zodpovedný pracovník zistil, že objektívny čas cyklu je 10 minút. To znamená, že ak má pracovná zmena dostupných 480 minút, tak časová norma bude 48 kusov. Pri správnom a objektívnom stanovení výkonovej časovej normy je však potrebné zohľadniť aj ďalšie skutočnosti. Štruktúra výkonovej normy môže napríklad vyzeráť ako na nasledovnom obr.2.

Ak zistíte pri analýze štruktúry výkonovej normy opomenutie niektorých skutočností, je to dôvod na plošné prehodnotenie výkonových noriem.

Ako prispieva k objektívnosti noriem systém odmeňovania a motivácie?

Ako už bolo spomenuté, prirodzenou ľudskou vlastnosťou je snaha neustále zlepšovať a skvalitňovať svoj život. Aby však takýto systém fungoval aj v pracovných podmienkach, je ho nutné podporiť. Určité možnosti v tomto smere vytvárajú systémy odmeňovania a motivácie. Ak napríklad pracovníci nájdu spôsob na zvýšenie výkonu o 20 %, mali by byť za tento úspech nejakým spôsobom odmenení. Ak to tak nie je, tak zlepšovanie síce prebieha ale je utajené a nepremiata sa do výkonových noriem. Môže byť aj situácia, že určité podmienky vytvorené sú, ale ak za posledný rok nikto nebol za takúto aktivitu ocenený, je to signál, že systém je neúčinný. Opätovne vzniká podozrenie, že výkonové normy už nie sú objektívne.

Ak nemáte istotu oslovte špecialistov

Ak nemáte istotu, či vaše výkonové normy sú objektívne alebo z dôvodu vášho vyťaženia nemáte čas na preverenie ich objektívnosti, je veľmi efektívne využiť externých špecialistov. Na jednej strane budú postupovať odborne správne a na strane druhej vám poskytnú nezávislý externý pohľad. V prípade záujmu nás môžete kontaktovať na info@slcpconsulting.sk alebo telefonicky na **+421 41 513 9222** a naši špecialisti vám spracujú rýchlu analýzu objektívnosti vašich výkonových noriem.

Ing. Juraj Hromada, PhD.
Ing. Martin Kozok
Ing. Jozef Sedlák

SLCP Consulting
info@slcpconsulting.sk



Ako zvýšiť výkon výrobného systému? 10 otázok, ktoré by ste si mali zodpovedať skôr ako kúpite nové zariadenie

Potrebuje zvýšiť výkon vášho výrobného systému a stojíte pred rozhodnutím o kúpe nového zariadenia? Kúpa nového stroja je zvyčajne spojená s vysokou investíciou. Ak táto kúpa prinesie očakávané zlepšenie situácie, všetko je v poriadku. Ak sa však očakávané výsledky nedostavia, vaši nadriadení alebo majitelia podniku to môžu považovať za vaše odborné zlyhanie. Vaše rozhodovanie či kúpiť, alebo nie bude omnoho jednoduchšie, ak poznáte skutočné možnosti súčasných výrobných kapacít a tým viete definovať potenciál na zvýšenie výrobného výkonu. Týmto máte vytvorené predpoklady na to, že vaše rozhodnutie bude správne. Ponúkame vám 10 tipov na zistenie skutočných možností vašich súčasných výrobných kapacít.

Poznáte úzke miesto vo vašom výrobnom systéme?

Úzke miesto výrobného systému je také pracovisko alebo zariadenie, ktoré ovplyvňuje výkon celého systému. Zvyčajne už pri plánovaní výroby zistíte z kapacitného prepočtu, že jeho plánované vyťaženie je na úrovni takmer 100 % resp. viac. V dielni ho môžete identifikovať tým, že sa pred týmto pracoviskom hromadia zásoby, často je na tomto pracovisku nadčasová práca, niekedy pracuje vo viaczmennej prevádzke. Stáva sa, že úzke miesto sa mení, napr. pri zmene výrobného plánu sa zmení aj úzke miesto. Prečo hovoríme o úzkych miestach pri zvyšovaní výkonu výrobného systému? Je to absolútne kľúčová záležitosť pre správne

investovanie. Ak nepoznáte úzke miesto, môže sa vám stať to isté čo nášmu zákazníkovi. Zakúpil modernú pílu na delenie materiálu. Údajne tá, ktorú majú sa často kaží, jej produktivita nie je dost' vysoká a bez tejto investície nemôžu zabezpečiť zvýšené požiadavky zákazníkov. Pri prehliadke výrobných priestorov nám hrdo predstavovali novú pílu. Zarážajúce však boli dve okolnosti. Na starej pile, ktorá stála hneď vedľa, neprebíhala žiadna výroba. Ale ani na tej novej neprebíhala žiadna výroba. Operátor mal síce pripravený nový materiál na delenie, ale ešte mu niečo chýbalo a práve to niekde hľadal. Keď sme išli okolo zhruba o 20 minút situácia bola nezmenená. Musíte sa vyvarovať zvyšovaniu výkonu

zariadenia, ktoré nie je úzkym miestom. Vedľajším efektom takejto zmeny môže byť zvýšený výkon na tomto pracovisku, čo v konečnom dôsledku spôsobí zvýšenie zásob o dve pracoviská ďalej. Čiže zrealizujete významnú investíciu a dosiahnete zvýšenie rozpracovanosti výroby a nie zvýšenie výrobného výkonu celého systému.

Je možné zvýšiť disponibilný časový fond zariadenia?

V podnikoch, ktoré majú dlhšiu históriu a stabilný výrobný program vedia, že určité mesiace v roku je po ich výrobných vyšší dopyt. Prejavuje sa u nich určitá sezónnosť dopytu a tým aj sezónnosť výroby. Ak sa však v pod-



niku častejšie mení výrobný sortiment môžete z kapacitného prepočtu náhle zistiť, že plánované vyťaženie určitého zariadenia v tomto mesiaci je vyššie ako 100 %. Ak nemáte istotu, že takáto situácia sa bude opakovať aj ďalšie mesiace, tiež neviete, či sa investícia do kúpy nového zariadenia oplatí. Ako môžete vyriešiť túto nepriaznivú situáciu? V prvom momente vám môžu napadnúť tie isté riešenia ako firmy, v ktorých sa určité výkyvy vo výrobe opakujú častejšie. Stále však musíte posudzovať, či nie je výhodnejšie zakúpiť nové zariadenie. Ako bude vyzeráť vaše rozhodovanie? Zakúpite nové zariadenie alebo je pre vás výhodnejšie na danom zariadení pracovať na viac zmien (ak je to možné)? Zakúpite nové zariadenie alebo budete využívať na prácu aj víkendy (ak je to možné)? Zakúpite nové zariadenie alebo budete vyrábať na sklad (ak to charakter výrobku umožňuje)? Zakúpite nové zariadenie alebo využijete kooperáciu s iným podnikom (ak taký podnik vôbec existuje)? Zakúpite nové zariadenie alebo zvýšite výkon súčasného výrobného zariadenia? Ak je odpoveď na všetky uvedené otázky negatívna, potom sa javí ako možné riešenie kúpa nového zariadenia.

Ako efektívne využívate súčasné výrobné kapacity?

Vieme, že takmer v každej výrobnej fabrike sa sleduje využitie výrobných kapacít. V praxi sa však často stretávame s tým, že ukazovateľ, ktorý je prezentovaný, nehovorí o naozaj efektívnom využívaní zariadenia. Výrobný manažér nášho zákazníka sa pýšil tým, že ich využitie zariadení je na úrovni 89 až 92 % a že ďalšie zvyšovanie využitia by už muselo byť realizované na úkor preventívnej a autonómnej starostlivosti. Zanedbanie týchto činností by viedlo k zvýšeniu poruchovosti a v konečnom dôsledku k zhoršeniu využitia zariadenia. Jeho obavy boli naozaj opodstatnené. U tohto zákazníka sme realizovali zlepšovateľský projekt a začali sme tým, že sme zisťovali celkovú efektívnosť vybraného zariadenia. Keď sme prezentovali výrobnému manažérovi naše zistenie ostal šokovaný. Zistili sme,

že ukazovateľ celkovej efektívnosti zariadenia je na úrovni 42 %. Z tohto pohľadu je zrejmé, že na tomto zariadení môžu takmer zdvojnásobiť produkciu. Na využívanie súčasných výrobných kapacít je potrebné sa pozeráť skutočne dôsledne, lebo úroveň využívania môže výraznou mierou ovplyvniť rozhodnutie zodpovedného pracovníka.

Uvažujete so správnymi výkonovými normami?

Je možné určitými úpravami dosiahnuť zvýšenie výkonových noriem? Správnosť a presnosť výkonových noriem je veľmi diskutovaná téma. Ak je však spojená kúpa nového zariadenia s vysokou investíciou, úsilie vložené do preverenia výkonovej normy sa určite vyplatí. Zo skúseností z praxe vieme, že s aktualizáciou výkonových noriem sú občas problémy. Normy boli stanovené pre určité pracovné podmienky, ktoré sa medzičasom mohli zmeniť. Táto zmena môže mať v niektorých prípadoch výrazný vplyv na dosahovaný výkon. Ak je investícia do kúpy nového zariadenia skutočne veľká, možno by stálo za úvahu prehodnotiť obsluhu na súčasnom zariadení. Ak pracovník môže svojou činnosťou ovplyvniť výrobný výkon, doplnenie ďalšieho obsluhujúceho pracovníka by mohlo zvýšiť výrobný výkon. Samozrejme, že s touto zmenou sú spojené určité náklady

a preto je potrebné porovnať, ktorý variant je pre vás výhodnejší. Zaujímavý priestor na stanovenie objektívnych časových noriem pre prácu obsluhy predstavuje prístup vopred definovaných časových noriem. V niektorých prípadoch bolo možné týmto prístupom dosiahnuť zvýšenie výrobného výkonu až 25 %.

Aký je vizuálny stav vašich súčasných zariadení?

Keď sa prejdete po vašich výrobných priestoroch, aký to vo vás zanechá pocit? Viem, že sme občas ovplyvnení profesionálnou slepotou a teda na niektoré viditeľné problémy sme si už akosi zvykli. Skúste sa odosobniť a predstavte si, že vchádzate do výrobných priestorov prvý krát. Alebo zoberte na takúto prehliadku vášho známeho a opýtajte sa ho, aký mal z tejto prehliadky dojem. Dokážete vizuálne rozoznať, ktoré zariadenia sú „mladšie“ a ktoré „staršie“. Otvorte si niektoré kryty na zariadeniach. Čo uvidíte? Vidíte niečo podobné ako na nasledujúcich obrázkoch. Nebude to nové zakúpené zariadenie vyzeráť o dva roky tak isto? Už takáto prehliadka vo vašich priestoroch vás môže upozorniť na to, že máte aj iné problémy. Ak ich riešenie opomeniete, o dva roky môžete opätovne stáť pred úlohou zvýšenia výrobného výkonu.



Používate správne technologické podmienky výroby?

Každý podnikový technolog samozrejme odpovie, že áno. A my nechceme spochybníť zaručene dlhoročné skúsenosti a odbornosť vašich pracovníkov. Pri realizácii projektov vo viacerých podnikoch sme však zistili zaujímavé skutočnosti. A to v niektorých prípadoch nesúlad medzi technologicky predpísanými podmienkami a skutočne používanými podmienkami. Napr. používanie nižších rýchlostí spôsobuje dosiahnutie nižších výrobných výkonov. Používanie vyšších rýchlostí môže mať nepriaznivý vplyv na technický stav zariadenia. V konečnom dôsledku môže spôsobiť až zvýšenie poruchovosti. Všeobecne je možné povedať, že ak používate iné ako predpísané parametre resp. iné ako uvádza výrobca zariadenia, existuje u vás problém (niekedy to je skrytý problém), ktorý je potrebné posúdiť.

Môže zmena používaných nástrojov umožniť zvýšenie výrobného výkonu?

Používané nástroje môžu v niektorých prípadoch výrazne ovplyvniť dosahovaný výrobný výkon. Niektorí v minulosti mohli rozhodnúť o používaní lacnejších nástrojov, čo však mohlo mať dopad na zníženie výrobných rýchlostí. Stretli sme sa aj s prípadom, kedy lacnejší nástroj umožňoval používanie tých istých výrobných podmienok, akurát jeho životnosť bola omnoho nižšia. Častejšia výmena opotrebovaného nástroja uberá z času, kedy mohla prebiehať výroba. V danej situácii to mohlo byť správne a opodstatnené rozhodnutie, pri zmenených podmienkach ho však bude potrebné prehodnotiť. Ale môže byť aj iná situácia, keď výrobca predpísal používanie určitých typov nástrojov, ale to mohlo byť pred niekoľkými rokmi. Medzitým prišli na trh dodávatelia s novými, kvalitnejšími nástrojmi, v niektorých prípadoch ešte aj lacnejšími. Použitie týchto nástrojov by mohlo ovplyvniť používané parametre výroby a tým aj možný výrobný výkon. Používané nástroje

môžu mať dopad aj na kvalitu výrobkov. Nepodarky neznamenajú len znehodnotenie materiálu. Nepodarky zároveň odčerpávajú dostupnú kapacitu výrobného zariadenia, spotrebovávajú energiu, ľudskú prácu a pod. V niektorých prípadoch môžu používané nástroje až dramaticky ovplyvniť dosahovaný výrobný výkon.

Aká je kvalifikácia obsluhy zariadenia?

Keď používate zariadenia, ktoré sú zložitejšie a náročnejšie na obsluhu, významnú úlohu môže zohrať kvalifikácia a praktické zručnosti obsluhy tohto stroja. Napr. ak máte moderný CNC sústruh a obsluhuje ho pracovník s nižšou kvalifikáciou tak mu môže realizácia niektorej výrobných operácií trvať až niekoľko násobne dlhšie ako kvalifikovanému a zručnému pracovníkovi. V tomto prípade stojíte pred rozhodnutím, či investovať do ďalšieho zariadenia alebo do zvýšenia kvalifikácie obsluhy. Alebo investovať do nového zariadenia či radšej zamestnať kvalifikovaného pracovníka aj keď ten má vyššie mzdové nároky. Obe riešenia sú spojené s určitými nákladmi a vy musíte posúdiť, ktoré z týchto riešení je pre vás a firmu výhodnejšie.

Aká je kvalita obrábaného materiálu?

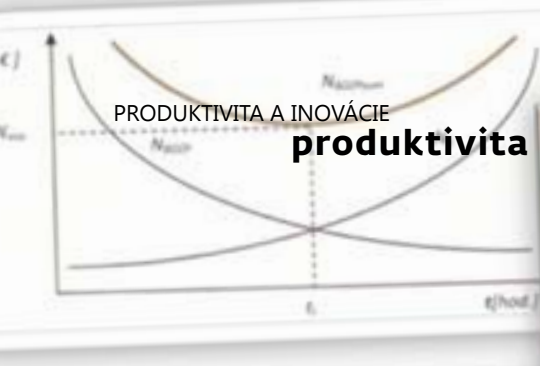
Obdobne ako pri používaných nástrojoch aj kvalita používaných vstupných materiálov môže výraznou mierou ovplyvniť dosahovaný výrobný výkon. Napr. pri používaní menej presného, ale lacnejšieho materiálu síce ušetríte na nákladoch na materiál, ale jeho nepresnosť môže vyžadovať dodatočnú obrábaciu operáciu, alebo je potrebné odobrať väčšie množstvo materiálu na viac krát, čo v konečnom dôsledku predĺži čas operácie a tým zníži dosahovaný výrobný výkon. Menej kvalitný materiál môže spôsobiť ťažšiu spracovateľnosť, napr. ak má materiál horšiu ťažnosť, spôsobuje to vznik väčšieho množstva nepodarkov a zároveň ubera z dostupného času na výrobu kvalitných výrobkov.

Aké sú prevádzkové náklady zariadenia, ktoré plánujete kúpiť?

Ak ste komplexne posúdili možnosti zvyšovania výkonu vášho výrobného systému, tak najvýhodnejším riešením môže byť skutočne kúpa nového zariadenia. Kúpa takéhoto zariadenia je zvyčajne spojená s vyššími investíciami. Obstarávací cena by však nemala byť jediný parameter, ktorý by ste mali zvážiť pri takejto investícii. Tu je niekoľko parametrov a faktorov, na ktoré by ste okrem obstarávacej ceny nemali zabudnúť:

- flexibilita zariadenia – možnosť využitia zariadenia pre rôzne druhy výrobkov,
- účel a použitie zariadenia, tzn. či sú potrebné ďalšie náklady na úpravu zariadenia,
- výkon výrobného zariadenia resp. jeho produktivita, - nároky na kvalifikáciu obsluhy,
- interval servisovania a cena k tomu prislúchajúca,
- nároky na kvalifikáciu pracovníkov údržby,
- náklady na spotrebný materiál (napr. brusivo, rezné nástroje, oleje a pod.),
- spotreba energií (voda, vzduch, elektrická energia, ...)
- implementovanie do súčasného strojného parku, - ...

*V prípade, že si chcete prediskutovať niektoré z uvedených oblastí alebo si potrebujete niektoré spracované údaje overiť, či porovnať, môžete nás kontaktovať na adrese **tpm@slcpcconsulting.sk**. (This e-mail address is being protected from spam bots, you need JavaScript enabled to view it.) resp. telefonicky na čísle: **+421 911 567 074***



Ekonomické zabezpečovanie ergonómie

Zuzana Čergeová, Martin Kozok

Vslovenskej legislatíve je roztrúsených 35 predpisov, ktoré sa týkajú problematiky BOZP a ergonómie. Problémy s dodržiavaním ergonómie môžu v extrémnom prípade spôsobiť až bankrot podniku. Patrí aj vaša spoločnosť do skupiny takto ohrozených podnikov?

Aké sú vaše náklady na choroby z povolania a pracovné úrazy?

Okrem slovenskej legislatívy sú pre nás bez výnimky záväzné aj všetky normy, predpisy a nariadenia z oblasti ergonómie a BOZP prijaté na úrovni Európskej únie. Nedodržiavanie týchto predpisov resp. následné problémy spôsobené nedodržiavaním týchto predpisov vám môžu spôsobiť vznik dodatočných firemných nákladov. V extrémnom prípade tieto náklady môžu vysoko negatívne ovplyvniť zisk celej firmy. Často sa v praxi stretávame s názorom, že firma nemá čas a ani prostriedky na riešenie problémov ergonómie. O tom, ako významné, resp. prioritné je riešenie problémov ergonómie rozhodujú vaše náklady na choroby z povolania a pracovné úrazy. Čo všetko by ste mali zohľadniť pri definovaní týchto nákladov? Celkové náklady vynaložené na pracovné úrazy a choroby z povolania zahŕňajú nasledovné položky:

- náklady na stratený čas v deň pracovného úrazu (čas potrebný k vykonaniu administratívnych prác – hlásenia, vyšetrovanie pracovného úrazu, a pod., čas potrebný k vykonaniu preventívnych opatrení, vrátane materiálových nákladov a nákladov externých dodávok) – N1,
- náklady na lekársku pomoc závodného lekára, sestru, záchranné vozidlo, a pod. – N2,

- náklady na zastupovanie (nadčasy, mimoriadne zmeny, príplatok na zastupovanie, a pod.) – N3,
- materiálové škody na surovinách, polovýrobných, hotových výrobkoch, zariadeniach, budovách a stavbách (nie obecná škoda zamestnanca) – N4,
- straty vyvolané poruchami vo výrobe (zníženie kvality výrobkov, služieb, zvýšenie nákladov na výrobu, a pod.) – N5,
 - náklady na odškodnenie postihnutého podľa Zákonníka práce – N6,
- iné náklady (náklady, ktoré nepatria do predchádzajúcich nákladov sankcie, nadštandardné vybavenie, a pod.) – N7.

Celkové náklady vynaložené na pracovné úrazy a choroby z povolania N_c možno teda určiť zo vzorca:

$$N_c = N1 + N2 + N3 + N4 + N5 + N6 + N7 - \dot{U}$$

kde \dot{U} – úhrady z poisťovní a úspory.

Poznámka:

Definícia pojmov podľa Zákona č. 61/2003 o sociálnom poistení:

Pracovný úraz je definovaný ako poškodenie zdravia alebo smrť fyzickej osoby spôsobené nezávisle od jej vôle krátkodobým, náhlým a násilným pôsobením vonkajších vplyvov.

Choroba z povolania je choroba uznaná príslušným zdravotníckym zariadením, zaradená do zoznamu chorôb z povolania. Choroba z povolania je aj choroba, ktorá bola zistená pred jej zaradením do zoznamu chorôb z povolania, najviac tri roky pred dňom jej zaradenia do tohto zoznamu.

Pokuty za nedodržiavanie BOZP a ergonómie

Právny systém na Slovensku v súčasnej dobe nie je na takej úrovni, že by boli firmy postihované za nedodržiavanie ergonómie na pracoviskách. V zahraničí sú

však známe prípady, kde zamestnanec žaluje zamestnávateľa za škody spôsobené na jeho zdraví zapríčinené zlou ergonómiou práce. Pokuty môžu dosahovať výšku rádovo až niekoľko desiatok tisíc eur. Je len otázkou času, kedy začnú padať tvrdé postihy aj na Slovensku.

Náklady na úrovni štátu resp. Európskej únie

Medzinárodná organizácia práce odhaduje, že náklady na úrazy a choroby súvisiace s prácou sa v EÚ pohybujú vo výške až 2,6 % až 3,8 % HDP. Ak tieto údaje prepočítame na HDP Slovenskej republiky, náklady na úrazy a choroby súvisiace s prácou predstavujú v priemere 1024 € na ekonomicky aktívneho obyvateľa. V celoslovenskom meradle to predstavuje cca 2 500 000 000 €. Tieto čísla nám ukazujú, že zvyšovanie produktivity práce bez základných znalostí ergonómie má odvrátenú stranu mince vo forme zvýšenej úrazovosti, rizík vzniku choroby z povolania, nespokojnosti s prácou, nestabilného pracovného výkonu a s tým súvisiace dopady na kvalitu práce.

Indikátory problémov BOZP a ergonómie

Podľa Európskej komisie patria v Európe v súčasnej dobe medzi najväčšie problémy bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov poruchy podporno-pohybového ústrojenstva (MSD - Musculoskeletal disorders). Štúdie potvrdili, že MSD postihujú viac ako 40 miliónov zamestnancov vo všetkých odvetviach v EÚ. Určite Vás pri čítaní výsledkov týchto analýz napadla myšlienka, či k tomuto problému prispieva aj vaša spoločnosť. Ponúkame vám niekoľko tipov ako si urobíte vlastný obraz o aktuálnom stave v rámci krátkej prehliadky na praco-

RÝCHLY TEST DODRŽIAVANIA ZÁSAD ERGONÓMIE

Potvrďte alebo vyvráťte výskyt jednotlivých situácií počas prehliadky prevádzky



práca rukami nad úrovňou srdca,

ÁNO

NIE



silová práca nad hlavou

ÁNO

NIE



hlboké predklony, záklony

ÁNO

NIE



rotácie v trupe

ÁNO

NIE



vynútené extrémne polohy končatín

ÁNO

NIE



držanie bremena v statickej polohe viac ako 5 sekúnd

ÁNO

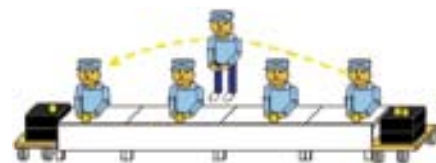
NIE



manipulácia s ťažkými a nadmernými bremenami

ÁNO

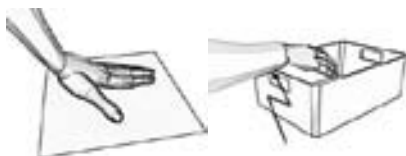
NIE



pracovné cykly kratšie ako 30 sekúnd

ÁNO

NIE



vyvíjaný tlak na časti tela (hlavne brucho)

ÁNO

NIE



nadmerné nesymetrické alebo lokálne silové zaťaženie

ÁNO

NIE

produktivita

1

Rastúca resp. vysoká fluktuácia pracovníkov

Zájdite na personálny útvar a zistíte si vývoj fluktuácie vo vašej spoločnosti a preskúmajte príčiny odchodu pracovníkov z vašej spoločnosti. Ak sa medzi týmito príčinami nachádzajú dôvody, ktoré súvisia s pracovnými podmienkami je to zároveň signalizácia možných problémov s dodržiavaním ergonomických zásad.

ÁNO

NIE

4

Vysoká resp. zvyšujúca sa úroveň nekvality

V rámci systémov manažérstva kvality sa analyzujú príčiny problémov vzniknutých nezhôd. Preskúmajte tieto záznamy a identifikujte, či medzi príčinami vzniku nekvality nie sú uvedené aj nevhodné pracovné podmienky, únava pracovníka, preťaženie pracovníkov a pod. Jednoducho záležitosti, ktoré súvisia s nedodržiavaním zásad ergonomie a BOZP.

ÁNO

NIE

2

Vysoká úroveň resp. nepriaznivý vývoj práceneschopnosti

Obdobne ako v predchádzajúcom prípade, zájdite na personálny útvar a zistíte si vývoj hodín práceneschopnosti. Ak je úroveň počtu vymeškaných hodín vysoká resp. rastúca je to signálom možných problémov v oblasti dodržiavania správnych podmienok ergonomie.

ÁNO

NIE

5

Sťažnosti pracovníkov na bolesti, únavu a pod.

Na základe zrealizovaného interview alebo dotazníkového prieskumu s vybranými pracovníkmi (výberová vzorka musí byť štatisticky významná) zistíte, či sa pracovníci sťažujú na nevhodné pracovné podmienky.

ÁNO

NIE

3

Nestabilný pracovný výkon

Analyzujte priebežne dosahovaný výrobný výkon za určité časové obdobie. Napríklad dosahovaný hodinový výkon v priebehu jednej pracovnej zmeny. V prípade, že dosahujete rozdielnu úroveň dosahovaných výkonov, zistíte príčiny týchto rozdielov. Jedným z dôvodov rozdielnosti môžu byť nevhodné resp. neergonomické pracovné podmienky.

ÁNO

NIE

6

Výskyt pracovných úrazov resp. chorôb z povolania

Najviac viditeľné signály problémov s ergoniou sú pracovné úrazy resp. choroby z povolania. Ich výskyt naznačuje, že problémy v tejto oblasti sa neriešia dlhodobo alebo bez systematického prístupu. Pristupuje sa len k riešeniu následkov problémov.

ÁNO

NIE

viskách vo vašej prevádzke. Zoberte si priložený formulár (alebo si ho stiahnite z www.slcpconsulting.sk) a počas prehliadky pracovísk vo vašej prevádzke potvrdte alebo vyvráťte výskyt jednotlivých situácií.

Ak ste v rámci tejto rýchlej analýzy identifikovali problémové oblasti v oblasti ergonomie, je to signál na podrobnejšiu odbornú analýzu a prijatie nápravných opatrení. Ďaleko lepšie a výhodnejšie je predchádzať pracovným úrazom a chorobám z povolania, ako ich následné riešenie. Ďalším

impulzom na odbornú analýzu je tiež vysoké riziko vzniku dodatočných nákladov vynakladaných na pracovné úrazy a choroby z povolania. Ak nemáte istotu, nakoľko závažné je pre vás riešenie problémov ergonomie, kontaktujte našich špecialistov, ktorí vám takúto rýchlu analýzu zrealizujú bezplatne.

Ďalšie signály problémov v oblasti ergonomie

Okrem problémov podporno-pohybového ústrojenstva však negatívne

na ergonómiu vplyvajú aj ďalšie faktory. Posúďte a potvrdte alebo vyvráťte výskyt nasledovných situácií.

Ing. Martin Kozok
SLCP Consulting

Ing. Zuzana Čergeová
Slovenské centrum produktivity
slcp@slcp.sk

3D digitalizácia veľkých objektov

Andrej Štefánik, Radovan Furmann

Projektovanie výrobných systémov je spojené s výstavbou nových priestorov resp. s úpravou existujúcich priestorov. V takomto prípade je potrebná kvalitná projektová dokumentácia. Nároky na návratnosť investícií a maximálnu redukciu dodatočných nákladov dokonca nútia k spracovaniu 3D projektovej dokumentácie a zabezpečenie „hladkej“ implementácie inovačných zámerov. Napriek týmto skutočnostiam je v tejto oblasti veľký priestor na zlepšovanie.

Prečo je nutné digitalizovať?

Podniky pôsobia v dynamickom a rýchlo sa meniacom trhovom prostredí. Ak chcete, aby váš podnik dlhodobo a úspešne fungoval v takýchto podmienkach, musíte podnik vzniknutej situácii prispôbovať. Niekedy postačuje, aby ste zrealizovali malé zmeny resp. zlepšenie. Z času na čas však musíte zrealizovať výraznejšie zmeny, prípadne uskutočniť celopodnikovú reštrukturalizáciu. Tento krok je zvyčajne spojený s veľkými investíciami a vaše rozhodnutie bude ovplyvňovať podnik aj niekoľko nasledujúcich rokov. Vy ako manažér stojíte pred závažnou úlohou vybrať najvýhodnejšie riešenie aktuálnej situácie. Ako to v praxi vyzerá? Tu je niekoľko príkladov:

Kde len môže byť ten výkres?

Chýba výkresová dokumentácia

V niektorých prípadoch zvyčajne keď sú výrobné resp. prevádzkové priestory staršie, výkresová dokumentácia týchto priestorov neexistuje. Ak chcete realizovať väčšie zmeny, ktoré súvisia aj so stavebnými úpravami zmenou výrobného sortimentu alebo zmenou organizácie výroby, potrebujete vypracovať výkresovú dokumentáciu súčasných priestorov, do ktorých budú dopracované požiadavky na stavebné úpravy.

No tak táto priečka tu v dokumentácii nie je

Výkresová dokumentácia nie je aktuálna

Ak chcete dlhodobo úspešne pôsobiť v trhovom prostredí, musíte sa neustále prispôbovať meniacim sa podmienkam. Toto prispôbovanie je často spojené s kúpou nových zariadení, zmenami rozmiestnenia strojov, zmenami výrobných resp. prevádzkových priestorov, úpravami vzduchotechniky, elektrických rozvodov a pod. V praxi sa však často stretávame s tým, že tieto zmeny nie sú zakomponované do existujúcej výrobnéj výkresovej dokumentácie. Pri realizácii významnejších zmien to môže spôsobiť výrazné problémy a často aj dodatočné investície na realizáciu vašich zámerov. V extrémnom prípade až také veľké, že od vašich zámerov musíte upustiť.

Podľa výkresu tu máme ešte 25 centimetrov rezervu

Výkresová dokumentácia je nepresná

Nechceme znevažovať prácu stavebných firiem, ale stretávame sa so situáciami, keď sú odchýlky reálnych priestorov od výkresovej dokumentácie dosť výrazné. Napríklad vzdialenosti nosných stĺpov sú rozdielne, steny nemusia byť rovnobežné, priečky nemusia zvierat' pravý úhol atď. Nie že by ste mali na tom puntičkársky bazírovať ale určite poznáte situáciu, keď meníte rozloženie nábytku, pričom podľa prvých odhadov a nákresov viete dosiahnuť Vami želaný stav. Sklamanie až hnev prichádza, ak vám chýba 5 centimetrov na to aby ste to mohli zrealizovať. Obdobná situácia môže byť aj vo výrobe, keď vám chýba pár centimetrov na ideálne umiestnenie nového stroja. Dodatočné stavebné úpravy môžu výrazne predražiť celý investičný zámer.

Ale veď tu máme všetky hlavné rozvody

Existuje len 2D výkresová dokumentácia

Pri zmene umiestnenia strojov a zariadení alebo dopĺňaní nových zariadení nestačí aby ste mali len voľnú plochu. Stroj má aj určitú výšku resp. potrebuje určitý prevádzkový priestor (napr. rameno robota a podobne). Aby ste mali istotu, že umiestnenie stroja bude bezproblémové a nebudú žiadne prekážky brániace prevádzke tohto zariadenia, musíte nové umiestnenie prehodnotiť z pohľadu objemu priestoru, ktorý potrebuje. V niektorých prípadoch dokonca potrebujete posúdiť, či nové zariadenie dokážete premiestniť od vstupnej brány výrobnéj haly až na miesto, kam ho chcete umiestniť. Prípadne si môžete objednať vyvinutie nejakého špeciálneho zariadenia. Ideálne je ak dodávateľ tohto zariadenia má k dispozícii reálne dáta dostupných priestorov ale aj existujúce obmedzenia (rozvody, prekážky, ...), ako aj možnosti pripojenia na potrebné inžinierske siete.

Tak toto budeme musieť dopasovať až pri realizácii

Bez 3D výkresovej dokumentácie to jednoducho nejde

V prípadoch, keď potrebujete realizovať komplikovanú stavebnú úpravu resp. realizujete komplikovanú stavbu nutne potrebujete presné rozmiestnenie kotviacich prvkov v priestore. V opačnom prípade musíte pri kalkulácii nákladov počítať s dodatočnými úpravami a nákladmi pri samotnej realizácii. No napr. pri stavbe mosta sa dodatočné úpravy ani nedajú realizovať. Chyba v takomto prípade môže znamenať potrebu výroby novej mostovej konštrukcie s čím môžu byť spojené obrovské finančné náklady. Takáto chyba môže vašu firmu stiahnuť do tzv. červených čísiel.

Ako aktualizovať výkresovú dokumentáciu prípadne

pripraviť vhodnú projektovú dokumentáciu?

V podstate máte dva možné prístupy, ako sa dopracujete k aktuálnej výrobnej dispozícii resp. potrebnej 3D projektovej dokumentácii.

Použitie klasických meradiel

Vyčleníte pracovníka alebo si objednáte nejakú firmu, ktorá pomocou klasických meradiel (v lepšom prípade pomocou laserových bezkontaktných meradiel premera určený priestor a vytvorí výkresovú dokumentáciu. V tom lepšom prípade to nebude len 2D maketa ale vytvorí aj 3D model výrobnej dispozície. Výhodou tohto prístupu je, že nároky na pracovníka a použitú techniku nebudú vysoké. Veľkou nevýhodou

je časová náročnosť, nepresnosť a náchylnosť na vznik chýb.

3D skenovanie

Použitím špeciálneho 3D skenera vytvoríte obraz skutočného priestoru, ktorý sa následne prevedie do 3D modelu. Napriek vyššej cene technológie a teda aj služby 3D laserového skenovania sa môže zdať realizácia takéhoto riešenia nákladnejšia. Ak však vezmeme do úvahy časové hľadisko a prepočítame si celkové náklady zamerania objektov klasickým spôsobom zohľadňujúcim počty človekodiň a sadzbu na človekodiň, dostávame úplne iný pohľad na výhodnosť 3D laserového skenovania. Okrem tohto hľadiska dosahujeme navyše vysokú presnosť, minimalizujeme možnosť vzniku chýb a dosahujeme vysokú efektívnosť. Vo veľa prípadoch hlavne pri komplikovanejších objektoch sú do-

konca celkové náklady na vytvorenie 3D modelu použitím 3D skenera ďaleko nižšie ako pri použití klasického prístupu. Pri veľmi komplikovaných objektoch je dokonca 3D skenovanie jediný spôsob ako vytvoriť 3D model daného objektu.

3D skenovanie a digitalizácia zadarmo

Ak ste doteraz nič podobné nevyskúšali, zrealizujeme vám pilotný projekt na vybranom mieste priamo vo vašich priestoroch. Pri Vašom záujme a pre vybraných zákazníkov zrealizujeme pilotný projekt 3D laserového skenovania a digitalizácie zadarmo! Kontaktujte nás a zistíte ďalšie podrobnosti.

KONTAKTUJTE NÁS A NAŠI PRACOVNÍCI VÁM ZADARMO VYPRACUJÚ KALKULÁCIU NA 3D SKENOVANIE VAMI VYBRANÉHO OBJEKTU, PRÍPADNE VÝROBNEJ HALY.

Ukážky použitia 3D skenovania



Digitalizácia výrobných hál

Vytvorené 3D modely výrobných hál slúžili k plánovaniu nových technológií pre výrobu nového produktu.



Digitalizácia vybraných objektov cestnej infraštruktúry v Žiline

Vytvorené 3D modely frekventovaných úsekov boli využité Ústavom súdneho inžinierstva pre dokumentovanie miest udalostí dopravných nehôd.



Digitalizácia kostola sv. Vavrince v Horných Opatovciach

Digitálny 3D model kostola slúži pre zachovanie digitálnej dokumentácie pre prípad sanácie kostola z dôvodu znečisteného prostredia. Kostol je jedinou spomienkou na zaniknutú dedinu.

Ing. Andrej Štefánik, PhD.
Ing. Radovan Furmann, PhD.

CEIT SK, s.r.o. (Central European institute of technology),
Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina
www.ceit.eu.sk
andrej.stefanik@ceit.eu.sk
radovan.furmann@ceit.eu.sk



Logistické fórum LOG 2010

Juraj Hromada, Milan Botka

Prečo niektoré podniky prekonalí krízu ľahšie ako iné? V rámci logistickej konferencie boli odhalené niektoré úspešné prístupy z priemyselnej praxe. Odborníci na oblasť štíhlej logistiky sa podelili o svoje praktické skúsenosti. Okrem zaujímavého programu účastníci navštívili výrobnú prevádzku s úspešne implementovanými zásadami štíhlej výroby.

NAJZAUJÍMAVEJŠIE PRÍSPEVKY NA KONFERENCIÍ

Optimalizácia používania manipulačnej techniky pomocou ISM

V úvode podujatia vystúpil Marek Pršan zo spoločnosti Jungheinrich spol. s r.o.. Prezentáciu venoval možnostiam optimalizácie manipulačnej techniky pomocou ISM. Okrem spôsobov zlepšovania používania manipulačnej techniky prezentoval aj výsledky projektu po 2 rokoch od nasadenia ISM na flotilu DHL.

Materiálové toky pre linku prednej nápravy a systém Cigero

Pán Ostrihoň zo spoločnosti Volkswagen Slovakia, a.s. najskôr účastníkom

predstavil najnovšie modely automobilov, ktoré sa budú resp. už montujú v bratislavskom závode. Následne prezentoval dva úspešné logistické projekty. Prvý bol zameraný na materiálové toky pre linku prednej nápravy. Vďaka tomuto projektu sa podarilo eliminovať zo zásobovania výrobných liniek všetky vysokozdvížne vozíky, boli zavedené ťahové princípy do celého projektu ako aj pravidelné zásobovacie okruhy v sekvenčných dávkach. Druhý projekt bol zameraný na dávkové zásobovanie montážnych liniek – systém Cigero. Systém je špecifický tým, že vytvára dynamický logistický štandard pre zásobovanie a vychytávanie komisných vozíkov.

Kreatívne školenie v oblasti štíhlej logistiky za pomoci simulačnej hry

Zástupcovia spoločnosti SLCP Consulting, s.r.o. prezentovali prednosti použitia simulačnej hry pri školeniach v rámci implementácie nového logistického konceptu. Uvedený prístup aktívne zapája všetkých účastníkov do školenia, ktorí si môžu fyzicky vyskúšať nový logistický koncept ako aj riešenie rôznych krízových situácií. Vďaka tomuto

prístupu sa uľahčilo prekonávanie odporu pri prijímaní zmeny – nového logistického konceptu.

Celkový pohľad na vnútropodnikovú logistiku

Projekt zo spoločnosti IKE Components prezentoval predstaviteľ spoločnosti Sevos Plus. Vďaka celkovému pohľadu na vnútropodnikovú logistiku firmy a následné vytvorenie modelového projektu bolo možné získať reálne možnosti úspor. Vďaka zrealizovaným opatreniam bolo možné ušetriť 1,5 človeka na zmenu a jeden stroj.

Lean prvky v závode Partizánske Buildings Components SK, s.r.o.

Predstavitelia spoločnosti prezentovali integráciu fyzického kanban systému s prepojením na systém SAP R/3. Po zavedení kanban systému medzi oddeleniami vstrekovania, lakovania a konečnej montáže dosiahli stav výroby založenom na ťahu a tým dokážu riadiť výrobu podľa spotreby na konečnej montáži. Vďaka zavedeným riešeniam dosiahli zníženie skladových zásob na oddelení lakovania o cca. 20 %.



Obr.1 Prednášajúci: zľava pán Ostrihoň – Volkswagen Slovakia, a.s.; pán Beck – Partizánske Buildings Components SK, s.r.o. a pán Porubän – SLCP Consulting, s.r.o.

zaujímavosti a projekty

Logistika na kolesách – diskusné fórum

Odborný program prvého dňa bol zakončený diskusným fórom na tému Logistika na kolesách. V rámci diskusie prezentovali svoje predstavy o ďalšom vývoji v oblasti štíhlej logistiky predstavitelia spoločností Volkswagen Slovakia, a.s., Whirlpool Slovakia, s.r.o., SLCP Consulting, s.r.o.

SPOLOČENSKÝ VEČER, NEFORMÁLNE DISKUSIE A BUSSINESS TOMBOLA

Prvý deň konferencie bol ukončený spoločenským posedením. Neformálne diskusie boli spríjemnené pečeným prasiatkom, ochutnávkou vín s degustačným sprievodcom a zábavným predstavením improvizáčnej skupiny 3T „Tri tvorivé tvory“ užívajúcej si adrenalín priamo na javisku – ich humor vzniká v priamom prenose za aktívnej účasti zúčastnených divákov. Vrcholom večera však bolo žrebovanie výhercov „bussiness tomboly“. Ceny si prevzali zástupcovia spoločností:

- „Balíček konzultačných služieb v podniku výhercu so zameraním na rýchle mapovanie výrobného toku hodnoty, rýchlu identifikáciu (SCAN) potenciálov spoločnosti a návrhy na riešenia“ získala spoločnosť JOHNSON CONTROLS INTL. spol. s.r.o..
- „Podnikový tréning v podniku vyžrebovaného účastníka“ získala spoločnosť GEFCO Slovakia s.r.o..

- „Workshop so zameraním na PROBLEM SOLVING“ získala spoločnosť Nobel Automotive Slovakia s.r.o..
- „Sadu kníh LEI v slovenskom jazyku - knihy od LEAN ENTERPRISE INSTITUTE (LTS – Learning to see, MMF – Making material flow)“ získala spoločnosť S & T Slovakia, s.r.o..
- „Zľavu na workshop Learning to see v podniku výhercu“ získala spoločnosť BURBON FABI SK.
- „Uverejnenie reklamného článku v troch číslach časopisu Produktivita a Inovácie“ získala spoločnosť Plastcom, spol. s.r.o..
- a ďalší.

Sklamaní neboli ani účastníci, ktorí nezískali v tombole žiadnu cenu – každý účastník si odniesol domov pozornosť vo forme malého upomienkového predmetu.

Chcete byť partnerom budúceho ročníka Logistického fóra LOG 2011 alebo ovplyvniť program pripravovanej konferencie?

Kontaktujte nás na čísle +421 41 513 9222 alebo nám pošlite správu na adresu info@slcpconsulting.sk.

Ďalšie informácie o pripravovanom podujatí budú zverejňované na www.slcpconsulting.sk.



Obr.3 Prezentácia autonómneho logistického tahača od spoločnosti CEIT SK, s.r.o.

NÁVŠTEVA ZÁVODU, KTORÝ SA UBRAL CESTOU LEAN

Druhý deň konferencie bol venovaný návšteve spoločnosti Partizánske Building Components-SK, s.r.o. Táto firma sa ubrala práve cestou implementácie konceptu štíhlej logistiky, a tak sa dokázala veľmi pružne a efektívne vyrovnat' s dopadmi krízy. Účastníci logistického fóra sa počas návštevy zoznámili s implementovanými logistickými riešeniami. Mali možnosť vidieť ako fungujú prvky štíhlej výroby v reálnych podmienkach a položiť svoje otázky priamo riešiteľom týchto projektov.

Aj touto formou ďakujeme všetkým partnerom, ktorí prispeli k realizácii tohto unikátneho podujatia.

JUNGHEINRICH

slcp consulting

CEIT
CENTRAL EUROPEAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

BITO
SKLADOVACIA
TECHNIKA

slcp
SLOVENSKÉ CENTRUM PRODUKTIVITY

ORGATEX®
visual management



SEVOS plus

Systémy pre manipuláciu a skladovanie

VELUX®

KLUB



Obr.2 Odovzdávanie cien vyžrebovaným účastníkom

Monitorovanie efektivity výrobných zariadení v priamom prenose

Základom úspechu každého podniku je optimálne využívanie kapacity strojov a ľudských zdrojov. Zamýšľate sa nad otázkami, na koľko percent reálne využívate vaše zdroje? Máte pravdivú informáciu o vyťažení vášho strojného vybavenia, prestojoch a realnosti nastavených noriem?

IPESoft PM toolkit

Tieto a ďalšie údaje o chode zariadenia umožňuje zberať aplikácia **PM Toolkit (Performance Monitoring Toolkit)**. Údaje získava bez zásahu obsluhy, automaticky a v reálnom čase s presnosťou na sekundy. Úlohou obsluhy zariadenia je len cez dotykový panel doplniť svoje meno, výrobok, na ktorom práve pracuje a dôvod prestoja, ak vznikne. PM Toolkit ihneď všetko prehľadne vyhodnotí, zobrazí a zároveň archivuje.

Efektívnejšie využívanie zdrojov – radikálne, systematicky a jednoducho

PM Toolkit vyhodnocuje straty času, výkonu a kvality. Pri vyhodnocovaní efektivity používa metodológiu Celkovej efektivity zariadenia (OEE, Overall equipment effectiveness). Efektivitu je týmto možné sledovať v troch dimenziách: **Dostupnosť zariadenia** - porovnáva čas, kedy zariadenie naozaj vyrábalo voči času, kedy vyrábať mohlo (na základe automatického sledovania neplánovaných prestojov).

Výkon zariadenia - porovnáva reálne vyrobené množstvo so stanovenou normou.

Kvalita - porovnáva počet celkovo vyrobených kusov s počtom kusov v prvej kvalite.

Na základe takto získaných informácií umožňuje efektívitu nie len jednorázovo zvýšiť, ale zároveň vytvorí podmienky na jej kontinuálne zlepšovanie.

Riešenie PM Toolkit umožňuje:

Identifikáciu úzkych miest

– meranie OEE úzkeho miesta, poukáže na skryté kapacity strojného zariadenia resp. technológie. Cielená optimalizácia zvýši priepustnosť a zrýchli celý výrobný tok. Ak zvažujete kúpu ďalšieho výrobného zariadenia alebo prídanie pracovnej zmeny, meranie efektivity úzkeho miesta vloží do vašich rúk objektívne informácie pre ďalšie rozhodovanie.

Skrátenie výrobného cyklu – transparentné zobrazenie strát efektivity vám umožní cielene a systematicky zlepšovať výrobné procesy. Vďaka nepretržitému meraniu OEE uvidíte „v priamom prenose“ účinok vašich zlepšení a môžete dlhodobo kontrolovať, či ich pracovníci dodržiavajú. Celý proces optimalizácie efektívne riadite. Vyrobite viac výrobkov pri rovnakých fixných nákladoch.

Vizualizácie plnenia noriem – výkon každého zamestnanca je vyjadrený objektívne odmeranou hodnotou. Zamestnancov môžete motivovať na základe skutočností, ktoré si každý môže overiť. Priebežná informovanosť zamestnancov umožní zamerať sa na výkon a lepšie dosiahnuť ciele, ktoré im stanovíte. Z praxe vieme, že vizualizáciou výkonov prispejete k pokoju na pracovisku a eliminujete diskusie o výške odmien pracovníkov.



Zmenu správania obsluhy - získate pravdivé a objektívne informácie o počte a dĺžke prestojov. Výrobné zariadenie a pracovníci sú neustále monitorovaní. Už samotné zavedenie automatického monitorovania zvýši pracovnú disciplínu obsluhy. Z našej skúsenosti tento fakt prináša zvýšenie produktivity o 3 – 9 % v priebehu jedného mesiaca.

Presné podklady pre výkonnostné odmeny – získate dôveryhodné podklady o počte vyrobených kusov a plnení noriem zamestnancov. Namiesto paušálnej hodinovej sadzby môžete zamestnancov motivovať výkonnostnou odmenou.

Menej papierovania – výrobných pracovníkov odbremeníte od papierovania a vykazovania výkonov. Oni získajú viac času na prácu a vy presné a dôveryhodné podklady pre analýzy.

IPESoft

IPESoft, spol. s r. o.

Bytčická cesta 2, 010 01 Žilina,

tel.: +421 917 452 939

fax: +421 41 5070 312

e-mail: hajduk.robert@ipesoft.sk

www.ipesoft.sk



System na monitorovanie a riadenie logistických prostriedkov

Ján Capák

V automobilovom priemysle tvorí logistika dôležitú súčasť výrobného procesu, obzvlášť časť logistiky nazývaná „Just In Time“, čiže materiál dodaný na linku v stanovenom čase. Popisovaný systém bol navrhovaný a odladený na konkrétnu časť montážnej linky.

Popis systému

Systém sa využíva v automobilovom priemysle a slúži na riadenie toku konštrukčných dielov na montážnu linku v presne stanovenom čase. Keďže nie je možné z priestorových dôvodov vytvoriť veľké skladovacie miesta priamo na montážnej linke, je nutné vytvoriť logistický systém na prepravu konštrukčných dielov v menších dávkach priamo

na linku. Celý systém pozostáva zo stacionárnej časti, ktorá obsahuje riadiaci počítač s vyvinutým softvérom a taktiež zobrazovacie jednotky. Ďalej systém zahŕňa mobilnú časť (terminál), ktorá je umiestnená na ťahačoch nákladu riadených zásobovacími pracovníkmi.

Riadiaci softvér zbiera údaje z montážnej linky pomocou RFID čipov nalepených na karosériách vozidiel. Tieto údaje s definovanými počítačnými zásobami na linke podávajú informáciu o najbližšom plánovanom vypravení komisných vozíkov s montážnymi dielmi na jednotlivé miesta na linke. Táto informácia je zobrazená na hlavnom zobrazovači, kde môže byť naraz zobrazených viacero odchodov na linku. Tieto odchody sú zoradené podľa zostávajúceho času do odchodu na linku a to od najkratšieho času. Riadiaci sys-

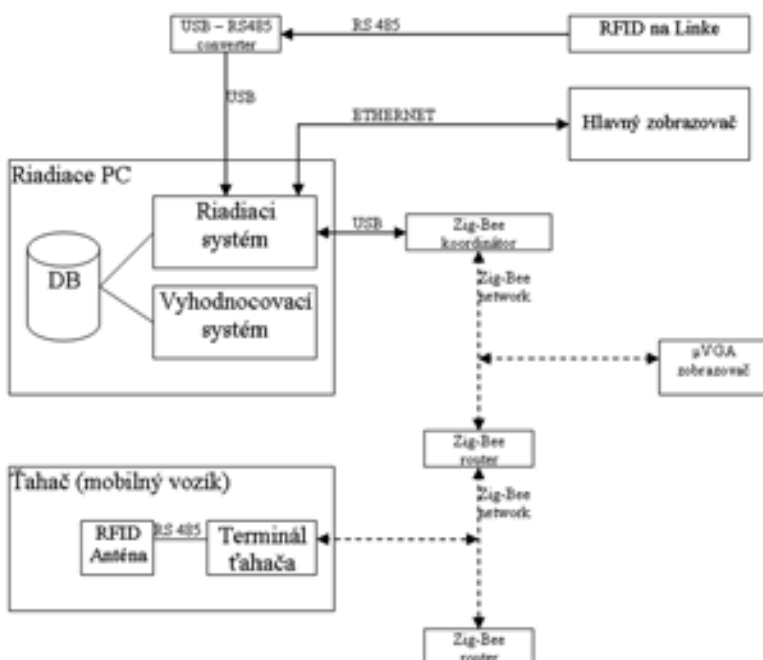
tém zohľadňuje pri vypravení čas potrebný na dojazd z marketu (medziskladu) na miesto vykládky na linke (čas je konfigurovateľný v konfigurácii riadiaceho SW).

Stacionárna časť systému

Pre zobrazenie času, do ktorého sa majú vypraviť montážne diely na linku slúži hlavný zobrazovač umiestnený v markete (medzisklade) a priebežné zobrazovače umiestnené na dráhach smerujúcich k častiam linky. Hlavný zobrazovač je priamo spojený s riadiacim počítačom pomocou metalického vedenia (ethernetu). Na prenos dát pre priebežné (μ VGA) zobrazovače je použitá cesta rádiového prenosu dát. Tento prenos zabezpečujú rádiové moduly XBee-PRO ZB RF, ktoré majú široké využitie najmä v priemyselných a automatizačných aplikáciách. Tieto moduly umožňujú zostaviť sieť bodov, cez ktorú je možné dáta prenášať aj na vzdialenosť väčšiu než dokáže preniesť samotný modul. Používa sa tzv. MESH sieťová štruktúra s možnosťou routovania a podpory až 64.000 koncových uzlov v rámci jednej siete. Vytvorenou sieťou sa prenášajú jednoduché príkazy, ako napr. inicializácia priebežného zobrazovača, názvy dráh, časy pre dojazd na určené miesto.

Mobilná časť systému

Mobilná časť je v podstate akýmsi terminálom umiestneným na ťahači, ktorý zásobuje montážnu linku. Vodič ťahača sa do systému prihlási pomocou RFID čipovej karty. Unikátny identifi-



Obr. 1 Bloková schéma systému

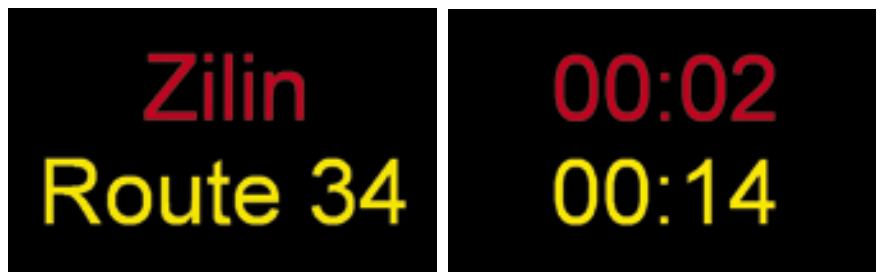
kátor karty je zaslaný terminálom do riadiaceho softvéru, kde sa tomuto identifikátoru priradí meno vodiča, požadované dráhy a časy odchodov na linku. Tieto údaje sú následne vyslané terminálu kde sa na LCD displeji zobrazí meno vodiča, názvy dráh a časy odchodov. Dráhy a odchody na dráhy sú zoradované podľa najkratšieho odchodu na danú dráhu. V sekundových intervaloch sa odpočítavajú časy odchodov na linku a pri dosiahnutí času odchodu pod 10 sekúnd je vodič akusticky upozorňovaný na nasledujúci odchod. Terminál taktiež zbiera a zasiela informácie o polohe ťahača v rámci určených dráh. Časti dráhy sú označené bodmi s RFID čipmi. Tieto body určujú či sa ťahač nachádza v markete, na dráhe, alebo už dorazil na linku. Z týchto informácií sa určuje či montážne diely došli na linku a aké zásoby sú na linke. Po dorazení na linku sú aktualizované dáta o nasledujúcich dráhach a časoch odchodov.

Záver

Cieľom riešenia bolo navrhnuť komplexný vypravovací systém pre zásobovanie montážnej linky konštrukčnými dielmi. Bol navrhnutý a vyvinutý riadiaci softvér, ktorý na základe reálnych údajov z výrobnjej linky realizuje vypravovanie v presne stanovenom čase pre

13:39:31		Route / Voziky	Odjazd zo SM	Časové okná(hod:min)	
Zilin	1	2	00:02	13:41	13:43
Route 34	7	10	00:14	13:41	13:42
Route 56	11		00:35	13:42	13:45
detva	4	8	01:26	13:43	13:45

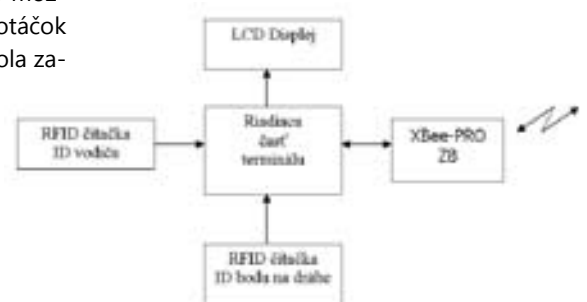
Obr. 2 Tabuľka odchodov hlavného zobrazovača



Obr. 3 Zobrazenie názvov dráh a časov na priebežných zobrazovačoch

konkrétnu časť linky. Ako súčasť systému boli navrhnuté a postavené mobilné terminály, ktoré boli umiestnené na ťahače nákladu. Na presnejšie stanovenie pohybujúceho sa nákladu je možné terminál vybaviť snímačom otáčok kolies ťahača. Táto rýchlosť by bola za-

znamenávaná riadiacim softvérom čím by bolo možné urobiť prípadné korekcie času dodania nákladu aj po vypravení ťahača.



Obr. 4 Bloková schéma mobilného terminálu



Obr. 5 Vyvinutý mobilný terminál v testovacej prevádzke

Ing. Ján Capák

Žilinská univerzita v Žiline
Elektrotechnická fakulta
Katedra riadiacích a informačných systémov
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
jan.capak@ceit.eu.sk



Hodnotenie inovačnej výkonnosti podnikov

Michal Janovčík, Branislav Mičieta

* pokračovanie článku z predchádzajúceho čísla časopisu

Slovenské centrum produktivity vyvíja vlastné nástroje na podporu inovácií, napr. **Model inovačného indexu**, ktorý v rámci svojej dizertačnej práce spracoval Ing. Michal Janovčík ako výstup interného doktorandského štúdia na Katedre priemyselného inžinierstva, Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline.

Katalóg opatrení na zvýšenie inovačnej výkonnosti

Z analýzy slabých a silných stránok vyplynuli najslabšie časti v procese riadenia inovácií v podniku. Preto som zhotovil katalóg opatrení pre jednotlivé hodnotené oblasti:

Spracovanie on-line verzie modelu inovačného indexu

V záverečnej časti navrhnutého modelu inovačného indexu popisujem spracovaný on-line model inovačného indexu, ktorého účelom je hodnotiť stav inovačnej výkonnosti prostredníctvom v súčasnosti najdostupnejšieho nástroja - internetu. On-line inovačný index sa nachádza na internetovej stránke Slovenského centra produktivity stránky www.slcp.sk, v sekcii "výskum a vývoj", časti „inovácie“.

Na obr.1,2 je znázornené vyhodnotenie výsledkov pre firmu K.

V rámci hodnotenia systém následne vyhodnotí:

1. Celkový inovačný index (obr.2)
2. Zhodnotí, v čom daný podnik vyniká a v čom by sa naopak mal zlepšiť. Vyhodnotenie systém spracuje do formy jednoduchého pruhového grafu, pričom obsahuje všetkých

Stratégia	Opatrenia
1	Vytvorte si víziu, ináč vás operatíva pohltí a nedokážete v súčasnom mori ponúkaných produktov a služieb prežiť.
2	Myslíte strategicky, je to jeden zo spôsobov ako dobehnúť či predbehnúť vašich konkurentov.
3	Podelíte sa s vašimi predstavami aj s ostatnými zamestnancami, keď chýba zdieľanie vízie, potom často chýba i motivácia.
4	Zaznamenávajúte si vaše skúsenosti s realizáciou projektov a dajte o nich vedieť, mladí zamestnanci sa veľakrát učia to, čo už je dávno vo vašej firme zabehnuté.
5	Otvorte sa svetu – počúvajte aj názory mimo vášho podniku či vášho sektora.
6	Učte sa z príkladov, chýb ostatných, ale hlavne sa vždy poučte z vlastných chýb.

Trh	Opatrenia
1	Zamerajte sa na analýzu a podľa možností i vytváranie budúcich trendov, t.j., čo zákazníci budú chcieť.
2	Analyzujte vnímanie výrobku zákazníkom, najmä jeho úžitkových vlastností, ceny.
3	Aktívne komunikujte so zákazníkom – zákazník musí byť do vývoja vášho produktu „vtiahnutý“.
4	Buďte „akční“ – každá iniciatíva prinesie väčší či menší úspech, čakanie na zákazku či na zákazníka dnes už nestačí.
5	Vyžadujte spätnú väzbu od zákazníka – čím skôr, tým lepšie. Posunie to vás i vaše produkty dopredu.
6	Naučte sa urobiť výber: máte iste množstvo nápadov a ideí, ale musíte sa rozhodnúť pre jednu alebo niekoľko, ktoré majú skutočný trhový potenciál.

Produkt	Opatrenia
1	Inovujte – aj keď len mierne zlepšenia, ale vo firme musí v súčasnosti prebiehať inovačný proces, len to vás bude hnať dopredu.
2	Vaše výrobky nemusia byť na prvýkrát dokonalé, ale ide o to, aby ste ich urýchlene vedeli upraviť / zlepšiť / doplniť o nové funkcie podľa potrieb zákazníka.
3	Vytvárajte synergiu medzi výrobou a vývojom produktov, čo môže priniesť rýchly impulz pre efektívny vývoj a testovanie produktov.
4	Spájajte ľudí z vývoja s výrobou, resp. obchodom, aby každý vedel, že nielen tá jeho časť práce je pre konečný úspech dôležitá, ale že sú tu aj ostatní.
5	Dobre načasujte jednotlivé kroky vývoja produktu, aby ste nečakali na vstupy z iných oddelení.
6	Všetko je o nákladoch – nebojte sa zapojiť do procesu vývoja inovácie aj odborníkov na finančné riadenie.

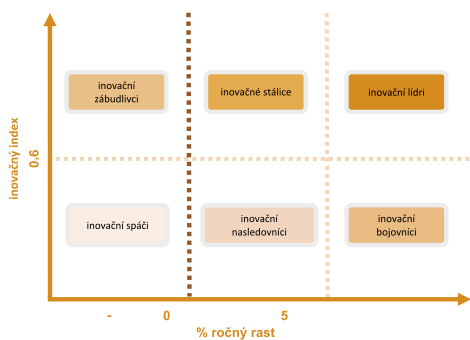
Procesy	Opatrenia
1	Zamerajte sa na efektívnosť procesov – predstavujú výrazné možnosti zníženia plytvania (či už pri vývoji, pri pracovných poradách ...).
2	Vytvárajte synergiu medzi výrobou a vývojom produktov, čo môže priniesť rýchly impulz pre efektívny vývoj a testovanie produktov.
3	Vytvárajte si v podniku/organizácii pravidlá. Aj keď ste možno malý podnik a myslíte si, že ich nepotrebujete, dokážu vám ušetriť množstvo času a s tým spojené náklady.
4	Nebojte sa urobiť rozhodnutie o zmene vo vývoji, výrobe či marketingu vtedy, keď to vyžaduje situácia. Príliš dlhé čakanie vám môže následne tieto procesy predražiť.
5	Aj keď je väčšinou proces vývoja inovácie náročný, snažte sa túto úlohu (zákazku) dokončiť tak, aby ste uspokojili zákazníka.
6	Urobte si audit vašich procesov externou organizáciou, ktorá môže odhaliť skryté rezervy, ktoré si vy nevíšate.

päť oblastí a ich úroveň voči maximu. Farebné odlišenie dosiahnutých výsledkov:

- priemerné výsledky sú znázornené sivou farbou,
- najlepšie výsledky zelenou farbou a
- najhoršie výsledky červenou farbou.

Na základe dosiahnutých poznatkov i návrhov pre budúce využitie navrhnutého riešenia, navrhujem tieto oblasti pre ďalší výskum:

- Spracovať matematický model prognózovania vývoja inovačného indexu v čase tak, aby bolo možné zaradiť výsledky podnikov do nasledujúcej matice:
- Rozpracovať, resp. doplniť navrhnutý systém o multikriteriálne hodnotenie



nie aj prostredníctvom kvantifikovateľných (finančných) údajov a ukazovateľov, kde by bola váha samohodnotenia cca. 50 % a váha kvantifikovateľných údajov tiež cca. 50 %.

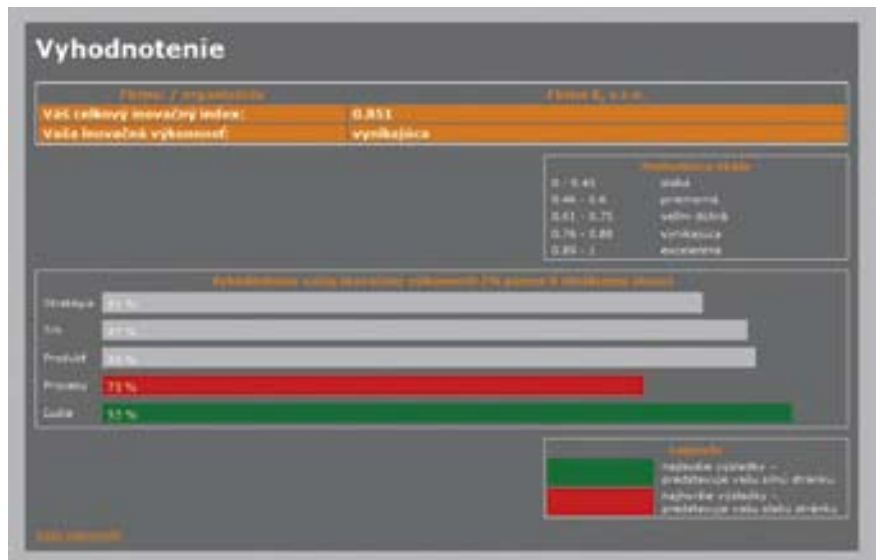
- Vytvoriť ucelený učiaci sa systém na hodnotenie a následné zvyšovanie inovačnej výkonnosti podľa navrhnutého modelu inovačného indexu.

Prínosy práce

Hlavným teoretickým prínosom práce je práve výber už spomínaných piatich oblastí, ktorým by sa mal podnik pri zvyšovaní inovačnej výkonnosti venovať.

Praktickým prínosom dizertačnej práce je rozpracovanie následného algoritmu hodnotenia inovačnej výkonnosti, t.j. návrh inovačného indexu pre podnikateľské subjekty.

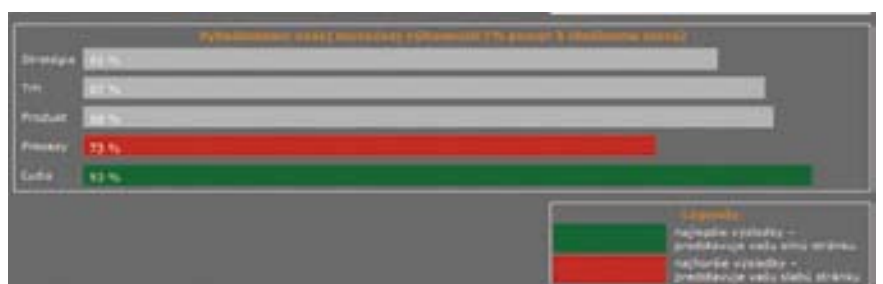
Ludia	Opatrenia
1	Zamerajte sa na znalosti podniku, pretože v konečnom dôsledku nie produkt a výrobné procesy, ale znalosti podniku vytvárajú jeho konkurencieschopnosť.
2	Vytvárajte zmiešané inovačné tímy, t.j. nielen technikov a vývojárov, ale i odborníkov z marketingu, financií, obchodu.
3	Analyzujte potenciál zamestnancov podniku, nie všetci sú dobrí technici či obchodníci, ale snažte sa odhaliť potenciál jednotlivých ľudí a následne im priradiť prácu, pre ktorú sa najviac hodia.
4	Zamerajte sa na personálny rozvoj zamestnancov: analyzujte ich potreby a pripravte plán školení pre vybraných zamestnancov = „ťahúňov podniku“.
5	Vytvárajte tvorivé prostredie pre ľudí, k tomu sa ale snažte vytvoriť pravidlá, aby sa vo firme nielen generovali nápady, ale i pristúpilo k ich realizácii.
6	„Nevoďte ľudí za ručičky“ – dajte im dostatok priestoru, aby veci urobili samostatne, aj keď urobia chyby, aspoň sa naučia viesť inovačné projekty



Obr.1 Zobrazenie vyhodnotenia on-line inovačného indexu



Obr.2 Detail vyhodnotenia on-line inovačného indexu



Obr.3 Detail vyhodnotenia silných a slabých stránok hodnoteného podniku

Prínos navrhutej metodiky je v samohodnotení procesu riadenia inovácií v podniku. Predstavuje tak praxou prijateľnú a na vstupy nenáročnú metódu, na základe ktorej môže podnik navrhnuť opatrenia na zlepšenie súčasného stavu. Taktiež je možné zhodnotiť vývoj jednotlivých piatich oblastí a stanoviť trendy vývoja.

Ing. Michal Janovčík
Slovenské centrum produktivity
janovcik@slcp.sk

prof. Ing. Branislav Mičieta, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline,
Strojnícka fakulta
Katedra priemyselného inžinierstva

Volkswagen Slovakia vzor pre investorov



Spoločnosť Volkswagen Slovakia môže byť vzorom pre investorov zo zahraničia, či už na Slovensku sú alebo uvažujú o vstupe. Uviedol to po návšteve jedného z najväčších zamestnávateľov na Slovensku minister práce Jozef Mihál.

Zvlášť potešiteľné sú podľa neho informácie o pripravovanom rozšírení výroby, ktoré znamenajú, že v samotnom koncernovom závode a u dodávateľov nájde postupne do konca roka 2014 prácu 4000 zamestnancov priamo vo

výrobe a ďalších 8000 u subdodávateľských firiem.

V bratislavskom Volkswagene vrcholia prípravy na výrobu nového modelu Small Family Up. Spustenie jeho výroby zvýši maximálnu výrobnú kapacitu VW na 400.000 vozidiel ročne.

Ako informovalo vedenie spoločnosti, v súčasnosti sa pracuje na štyri smeny sedem dní v týždni. Z výrobných pásov schádzajú modely Touareg, Audi Q7 a Porsche Cayenne.

Dieru po Yazaki zaplní Yura

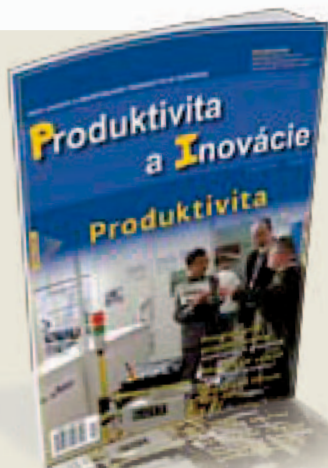


Dieru po vyše 1 200 prepustených zamestnancoch Yazaki Slovakia má aspoň čiastočne zaplátať príchod spoločnosti **Yura Corporation**. „Tunajšia pobočka zamestná 250 ľudí,“ prezradil Jozef Stopka, riaditeľ úradu práce v Prievidzi.

Začiatkom mája tohto roka postihlo Prievidzu jedno z najväčších hromadných prepúšťaní v histórii Slovenska. O prácu prišli všetci zamestnanci japonského výrobcu káblových zväzkov Yazaki. Práve z oblasti dodávateľov

pre automobilový priemysel prichádza náhrada. Už svoju piatu pobočku na Slovensku chce v prievdzskom okrese vytvoriť Yura Corporation.

Yura prišla na Slovensko v roku 2006 ako jeden z hlavných dodávateľov automobiliek Kia Motors Slovakia a Hyundai Motors. Okrem Pravenca prevádzkuje svoje výrobné závody v Hnúšti, Rimavskej Sobote, Topoľčanoch a Hlohovci. Celkovo u nás zamestnáva 5 000 ľudí.



Fotografia na obálke:
zdroj Martina Klacková

Produktivita a Inovácie

Dvojmesačník Slovenského centra produktivity v spolupráci s Ústavom konkurencieschopnosti a inovácií ŽU a so Strojníckou fakultou Žilinskej univerzity

ISSN 1335-5961

Reg. číslo MK SR: EV 3524/09
Náklad: 1000ks

Adresa redakcie:

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

Vydavateľ:

Slovenské centrum produktivity
Univerzitná 6, 010 08 Žilina

Redakčná rada:

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

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

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

Cena: 1,83 € (55 Sk)

Objednávka predplatného:

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

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

www.slcp.sk

Slovenské centrum produktivity (SLCP) zabezpečuje transfer najnovších poznatkov z oblasti produktivity a konkurencieschopnosti do slovenskej praxe. Za dvanásť rokov nášho pôsobenia na Slovensku i v zahraničí sa nám podarilo vytvoriť vysoko fundovaný tím odborníkov, ktorí poskytujú široké portfólio služieb od poradenstva, vzdelávania až po výskum a vývoj.



Komplexne zastrešujeme problematiku prípravy a implementácie projektov s využitím prostriedkov EÚ a to od výberu vhodnej výzvy, prípravy projektovej žiadosti, technickú asistenciu pri realizácii až po ďalšiu podporu nad rámec projektu.

Náš tím sa špecificky orientuje na projekty, ktoré majú za cieľ zabezpečenie udržateľnej konkurencieschopnosti a inovačnej výkonnosti podnikov pri zapojení partnerov z priemyslu, výskumu a vzdelávania. Orientujeme sa preto hlavne na výzvy v rámci operačných programov Výskum a vývoj, Konkurencieschopnosť a hospodársky rast, Zamestnanosť a sociálna inklúzia.

Konkrétne ide o ponuku nasledovných služieb:

- 1. Poradenstvo a spracovanie žiadosti o nenávratný finančný príspevok**
- 2. Poradenstvo a technická asistenciu pri implementácii projektu**

Projektový návrh pripravíme nielen po administratívnej, ale aj po tematickej a obsahovej stránke a poskytneme odborné poradenstvo počas realizácie projektu.

DÁVAME DO POZORNOSTI

Aktuálna možnosť získať finančné prostriedky na výskum a vývoj

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

- Schéma štátnej pomoci na podporu inovácií prostredníctvom projektov priemyselného výskumu a experimentálneho vývoja

Oprávnení žiadatelia:

- Mikro, malí a strední podnikatelia
- Veľkí podnikatelia

Uzávierka prijímania žiadostí o nenávratný finančný príspevok:

- 24. január 2011

Účelom výzvy je:

- podpora priemyselného výskumu a experimentálneho vývoja smerovaného do inovácií s cieľom rozšírenia výskumno-inovačnej základne a využitia výsledkov výskumu, vývoja a inovácií;
- zvýšenie konkurencieschopnosti výrobcov prostredníctvom priemyselného výskumu, experimentálneho vývoja a inovácií, výsledky ktorých budú priamo realizované vo výrobe, obchode a službách;
- rozvíjanie pevnejších väzieb medzi realizátormi priemyselného výskumu, experimentálneho vývoja a inovácií a užívateľmi, s osobitným zameraním na podporu pozitívnych vplyvov výskumu a vývoja na životné prostredie.

V prípade vášho záujmu o viac informácií týkajúcich sa tejto, resp. iných výziev, kontaktujte nás na:

Slovenské centrum produktivity

Ing. Michal Janovčík

riaditeľ sekcie regionálneho rozvoja a medzinárodnej spolupráce

janovcik@slcp.sk tel.: 041 513 9252, 513 9229 mobil: 0915 839929 fax: 041-513 1502 www.slcp.sk

Slovenské centrum produktivity ponúka tiež nasledovné služby:

Výskum v oblasti inovácií, produktivity a ergonómie; organizovanie konferencií, workshopov a seminárov; vydávanie knižných publikácií a časopisu Produktivita a Inovácie.

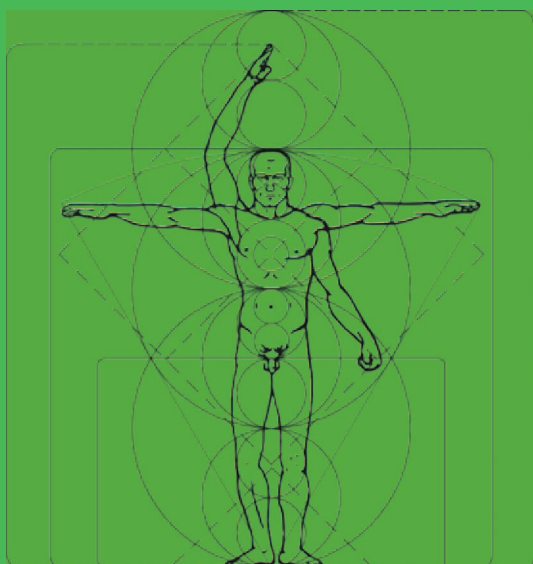


SLOVENSKÁ ERGONOMICKÁ SPOLOČNOSŤ

ERGONÓMIA 2010

PROGRESÍVNE METÓDY V ERGONÓMII

24. - 25. 11. 2010, VIX centrum Žilina



Slovenská ergonomická spoločnosť (SES) už po tretíkrát organizuje stretnutie zamerané na výmenu najnovších poznatkov, skúseností a prezentáciu v oblasti ergonómie – Ergonómia 2010.

Konferencia je zameraná na aktuálne ergonomické témy, ako sú: nová legislatíva v oblasti ergonómie, využitie digitálnych nástrojov v ergonomickú praxi, projektovanie pracovísk s podporou digitálneho podniku, ergonomické projekty a riešenia v praxi a nové trendy v pracovnom lekárstve. Vystúpia poprední odborníci zo Slovenska a Čiech.

Podrobné informácie Vám radi poskytneme telefonicky alebo e-mailom.

Organizačný garant



Mediálny partner

Prvý časopis a priemyselom laboratorie na Slovensku

**Produktivita
a Inovácie**

Slovenská ergonomická spoločnosť (SES), Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina
tel.: +421-41-513 2722
e-mail: office@ergonomicka.sk
web: www.ergonomicka.sk

