

Produktivita a Inovácie

► číslo: 6|2010

► ročník: 11

Ergonómia

téma čísla

slcp

Vývoj praktických riešení



Vývoj digitálneho modelu

montážneho pracoviska

Praktické využitie

systemu ErgoPAK

Care manažment

ako novodobá úloha

manažmentu

► ISSN 1335-5961



9 771333 596100 03

RIEŠENIA NA MIERU

Slovenské centrum produktivity (SLCP) zabezpečuje už 12 rokov transfer najnovších poznatkov z oblasti produktivity, konkurencieschopnosti a inovácií do slovenskej praxe.

Ponúkame svojim klientom tieto produkty a služby:

- ☛ Vzdelávanie v oblasti produktivity, konkurencieschopnosti a inovácií.
- ☛ Ergonomické projektovanie, diagnostika, optimalizácia a racionalizácia pracovných systémov.
- ☛ Hodnotenie podnikovej výkonnosti, inovačné audity.
- ☛ Podpora komercializácie výsledkov výskumu a vývoja.
- ☛ Technologické prognózovanie vývoja produktov a odvetví.
- ☛ Propagáciu a zviditeľnenie sa v rámci konania konferencií: **Národné fórum produktivity, Digitálny podnik, Inovácie.**
- ☛ Možnosť publikovať v prvom časopise o priemyselnom inžinierstve na Slovensku, v časopise **Produktivita a Inovácie.**



EUROFONDY

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.

Ponúkame vám:

- ☛ Poradenstvo a spracovanie žiadosti o nenávratný finančný príspevok
- ☛ Poradenstvo a technickú asistenciu pri implementácii projektu



Časopis

Produktivita a Inovácie

Odborný časopis, ako prvý venovaný priemyselnému inžinierstvu na Slovenku, ponúka čitateľom teoretické články ako aj praktické rady k zavádzaniu metód zlepšovania, zoštíhlenia podniku.

Časopis významne prispieva k transferu najnovších poznatkov do praxe. Svojim spolupracovníkom ponúkame možnosť uverejnenia odborných príspevkov ako aj reklamných článkov a plošnej reklamy.

Prezentujte svoje skúsenosti a nechajte sa inšpirovať úspechom.





Človek homo sapiens, teda človek rozumný, tak ako ho nazval v 18. storočí vedec Karl Linné, je na vrchole biologického rebríčka. Zmeny vo vývoji človeka trvali viac ako 10 000 rokov. To, čo je dnes pre nás bežná realita, sa rodilo veľmi dlho. A predsa, taký prudký vývoj ako nastal v posledných storočiach nebol nikdy predtým. Veda a technika podporená inovatívnym myslením a schopnosťou realizovať nové nápady prináša človeku nové skúsenosti a človek sa rýchlo prispôsobuje novému životu, ktorý je z pohľadu fyzického a psychického úplne iný ako bol ten pred pár desiatkami rokov. Spolu s technickým pokrokom prichádzajú aj nové ochorenia, ktoré nám spôsobujú nemalé problémy.

Častokrát si ani neuvedomujeme, že takými obyčajnými zlovykmi ako je zlé držanie tela, nesprávne polohy pri práci či nevhodná manipulácia si môžeme spôsobiť vážne problémy. Nie za všetkými ergonomickými riešeniami sú skryté veľké finančné investície. Aj keď špičkový výskum sa bez nich ani v tejto oblasti nezaobíde. Využívanie moderných technológií, ako sú 3D laserové skenovanie, digitálne projektovanie, využívanie inteligentných prvkov, stereoskopie či ergonomických dátových oblekov je finančne náročné. Nie každý podnik má na takéto technológie dostatok finančných prostriedkov a čo je nemenej dôležité, nie každý ich vie aj správne aplikovať. Slovenská ergonomická spoločnosť (SES) v spolupráci so Stredoeurópsky technologickým inštitútom (CEIT, a.s.) v Žiline vedú ponúknuť konkrétne riešenia pre podniky s rôznorodým zameraním podnikania. Naši partneri, ako sú KPI SJF ŽU, CEIT SK, SLCP a SLCP Consulting disponujú špičkovými technológiami a know-how pre široké uplatnenie ergonómie v praxi. Máte možnosť sa o tom dozvedieť aj v tomto čísle časopisu.

Ergonómia však nie je len o nových technológiách. Je aj o spolupráci širokého spektra odborníkov, ktorí ergonómiu aplikujú. Táto spolupráca je v dnešnej dobe na Slovensku značne nekoordinovaná. Zamestnávateľia, zamestnanci, priemyselní inžinieri, pracovní lekári, zákonodarcovia a mnohí iní by mali mať spoločný cieľ, a to zdravého a produktívneho zamestnanca. Pretože takýto zamestnanec je výborným kapitálom nielen pre podnik, ale aj pre štát. Žiaľ, takéto vedomie u nás nie je, na rozdiel od vyspelých svetových štátov, ešte vybudované. Verím, že aktuálne číslo časopisu Produktivita a inovácie Vám prinesie nové informácie o tom, ako využiť ergonómiu na ceste za vyššou produktivitou.

Prajem Vám príjemné čítanie.

Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.
predseda Slovenskej ergonomickej spoločnosti

editorial

Editorial 1

obsah

Obsah 2

ergonómia

Projekt SAFEPLACE – Vývoj digitálneho modelu montážneho pracoviska 3

Mikro a makroergonómia 5

Návrh modifikácie všeobecného modelu ergonomického programu „HCS 3E“ pre použitie v priemyselných podnikoch na Slovensku 6

Care manažment ako novodobá úloha manažmentu..... 9

Praktické využitie systému ErgoPAK 12

Stav úrazovosti a chorôb z povolania v podnikoch 14

stredoeurópsky technologický inštitút

Počítačová simulácia systémov výrobných, logistických, administratívnych..... 15

zaujímavosti a projekty

Technológiami budúcnosti by mali byť nanotechnológie 17

ergonómia

Aplikácia ergonomických modulov CATIE v projektovaní ručných montážnych pracovísk 19

produktivita

13. NÁRODNÉ FÓRUM PRODUKTIVITY Pokrokové priemyselné inžinierstvo 22

zaujímavosti a projekty

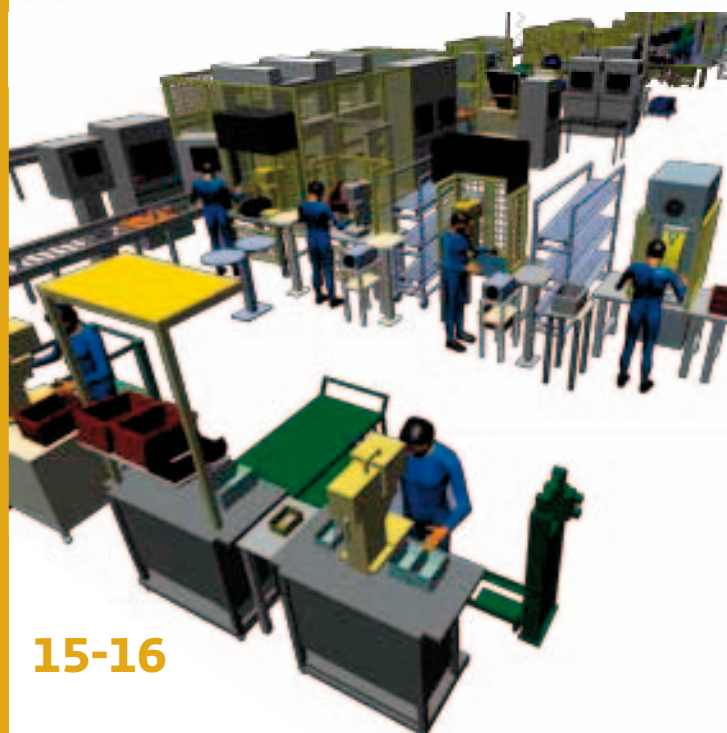
CERIM – Central European Research to Innovation Models: Podpora technologického transferu na Žilinskej univerzite..... 24

logistika

E–shopping a e–distribúcia 27



12-14



15-16



19-21



27-28

Projekt SAFEPLACE – Vývoj digitálneho modelu montážneho pracoviska

Zuzana Čergeová / Milan Gregor / Milan Hulín

At the creating of the concept and then the model of the productive and safe workplace it is important to assess the quality, economic efficiency and ergonomics of its design. If construction has already assessed the stage of design, evaluation, although it is not so clear, but it happens when the solution is possible to modify or even withdraw from it. The earlier assessment carried out, the faster and lower costs are achieved by suitable design solutions.

Pri tvorbe konceptu a následne modelu produktívneho a bezpečného pracoviska je dôležité posúdiť kvalitu, ekonomickosť a ergonomickosť jeho konštrukcie. Ak sa konštrukcia hodnotí už vo fáze konštruovania, hodnotenie síce nie je tak jednoznačné, ale deje sa v čase, keď je možné riešenie zmeniť alebo aj od neho ustúpiť. Čím skôr sa hodnotenie vykoná, tým rýchlejšie a s menšími nákladmi sa získa vhodný návrh riešenia.

V predchádzajúcich číslach časopisu boli témami príspevkov popis existujúcich obmedzení a faktorov, ktoré je potrebné brať do úvahy pri projektovaní pracoviska, ako aj sústredenie pozornosti na koncept a návrh dizajnu montážneho pracoviska pre jedného zamestnanca, pracujúceho v sede alebo v stoji, ktorý vykonáva montáž drobného vý-










robu alebo jeho časti. V tomto príspevku sa budeme venovať problematike vývoja digitálneho modelu montážneho pracoviska a jeho optimalizácii.

V rámci vývoja digitálneho modelu produktívneho a bezpečného montážneho pracoviska boli preverené viaceré možnosti jeho konštrukčného a funkčného riešenia. Vhodnosť a použiteľnosť jednotlivých riešení bola preskúmaná pomocou vlastnej metodiky hodnotenia ergonómie vychádzajúcej z metodiky komplexného hodnotenia pracovného systému. Keďže sa jedná predovšetkým o zhodnotenie samotného dizajnu pracoviska, po-



Ob. 1 Štruktúra súboru hodnotiacich kritérií

ergonómia

Variant	Popis	Skica	Hodnota výslednej úrovne ergonómie pracoviska		Porovnanie ergonómia vs. náklady riešenia	
			Číselné hodnotenie	Slovné hodnotenie	Ergonómia	Náklady
1	Montážne pracovisko bez možnosti prestavenia prvkov		2,36	riziko poškodenia zdravia stredné (tolerovateľné)		
2	Montážne pracovisko s možnosťou prestavenia prvkov		2,92	riziko poškodenia zdravia stredné (tolerovateľné)		
3	Digitálny model ideálneho riešenia montážneho pracoviska		3,37	riziko poškodenia zdravia malé (akceptovateľné)		

Tab. 1 Výsledky hodnotenia ergonomickeho a ekonomického predchádzajúcich riešení pracoviska

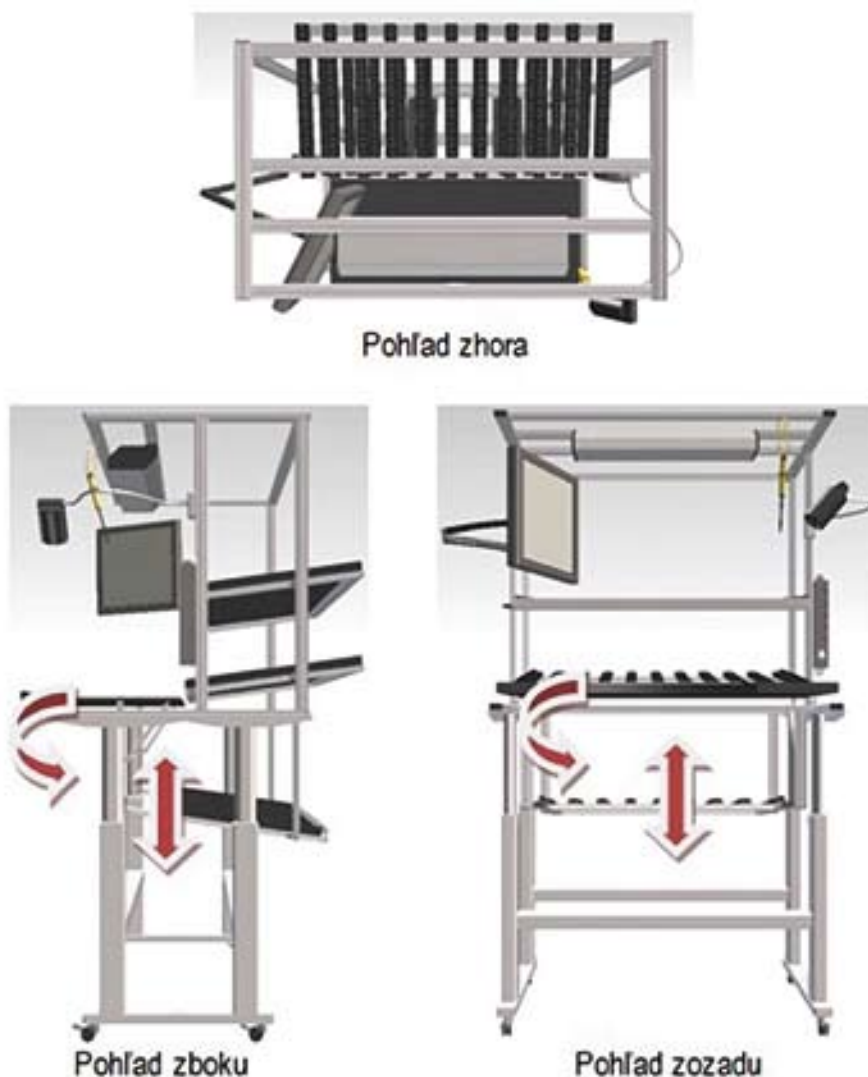
zornosť bola zameraná práve na hodnotiace skupiny a kritériá uvedené na Obr. 1.

Cieľom hodnotenia každého z uvažovaných riešení, vrátane navrhnutého digitálneho modelu ideálneho pracoviska bolo zistiť, do akej miery sú splnené požiadavky na ergonómiu a zároveň bezpečnosť pri práci a aké je riziko poškodenia zdravia zamestnancov pri výkone pracovnej činnosti. Výsledky hodnotenia jednotlivých riešení z pohľadu ergonómie a ceny riešenia sú uvedené v Tab. 1.

Navrhnutý prvotný digitálny model pracoviska (Tab. 1, Variant 3), ktorý vykázal najlepšie výsledky hodnotenia z hľadiska ergonómie, zohľadňuje:

- široký rozsah predpokladanej obsluhy daného pracoviska,
- možnosť individuálneho nastavenia výšky pracovného stola podľa charakteru montáže (presná, ľahká),
- možnosť striedania pracovnej polohy (stoj – „polosed“),
- prispôbitelnosť pracovnej dosky (naklopiteľnosť dosky stola),
- dosahové vzdialenosti v závislosti od frekvencie používania materiálu, pracovných prostriedkov, ovládačov, a pod.,
- vhodnosť prevedenia a umiestnenia použitého typu pracovných prostriedkov, ovládačov, oznamovačov, zariadenia s obrazovkou,
- vhodnosť zornej vzdialenosti a použitého osvetlenia v závislosti od veľkosti kritického detailu.

Z dôvodu, že digitálny model nie je z nákladového pohľadu ideálnym riešením, pristúpilo sa k hľadaniu možností jeho optimalizácie v spolupráci s dizajnérmi/konštruktérmi z Ústavu Konkurencieschopnosti a Inovácií (UKaI) a zo Stredo-európskeho technologického inštitútu (CEIT SK), a taktiež s priemyselnými inžiniermi z Katedry priemyselného inžinierstva na Strojníckej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline.



Obr. 2 Digitálny model pracoviska v rôznych pohľadoch

Následne bola navrhnutá konštrukcia, ktorá predstavuje najlepší kompromis medzi splnením požiadaviek na vlastnosti navrhovaného pracoviska a realizovateľnosťou pri najnižších nákladoch. Aby sa dala vytvoriť predstava o vhodnosti konštrukcie z hľadiska výroby aj využitia, bola použitá metóda hodnotenia, ktorá zohľadňuje najdôležitejšie prevádzkové i spoločenské podmienky. Pred hodnotením konštrukcie však muselo byť známe, aké vlastnosti, parametre, funkcie a účinky sú požadované a aké sú prípustné výrobné náklady.

Pri hodnotení konštrukcie navrhovaného pracoviska bola využitá metóda dvojbodového spôsobu hodnotenia, kde je potrebné okrem zoznamu jednotlivých hodnotených atribútov stanoviť aj význam atribútov danej konštrukcie. Vlastnosti a parametre konštrukcie sa ohodnotia primeraným počtom bodov. Z pohľadu konštrukcie bolo pôvodne navrhnutých dvadsať variantov, pričom porovnaním jednotlivých požadovaných vlastností na pracovisko boli vybrané štyri výsledné varianty, ktoré boli podrobené detailnejšej analýze pomocou už vyššie spomínanej metódy dvojbodového spôsobu hodnotenia konštrukcie (viď obr. 3). Pre jednotlivé varianty bola spracovaná i cenová kalkulácia, ktorá dopĺňa vykonané hodnotenie ergonómie navrhovaného riešenia a umožňu-

Kritériá	Kritériá (1)	A				B				C				D				Ideálne riešenie	
		F	PF	F	PF	F	PF	F	PF	F	PF	F	PF	F	PF	PF	PF		
Technická hodnota																			
		0,76276033				0,9074074				0,90961197				0,89195627				1	

Obr. 3 Hodnotenie konštrukcie variantov

je výber najvhodnejšieho variantu pre ďalší vývoj.

V súvislosti s riešením výskumného projektu v predmetnej oblasti bol optimalizovaný digitálny model podkladom pre výrobu prototypu pracoviska. O priebehu a výsledkoch testovania prototypu pracoviska bude pojednávať budúci príspevok.

Riešenie projektu podporila Agentúra pre Výskum a Vývoj, číslo projektu **VMSP-P-0092-09**.

1. ČERGEOVÁ, Z. 2010. *Metodika hodnotenia ergonómie pracoviska ručnej montáže*: interný materiál. Žilina: SLCP, 2010. 15 s.

2. ČERGEOVÁ, Z. 2010. *Projektovanie produktívnych a zdravých pracovísk*: propagačný materiál ku projektu č. VMSP-P-0092-09. Žilina: SLCP, 2010. 4 s.
3. ČILLÍK, L. – ŽARNAY, M. 2002. *Metodika konštruovania*. Žilina: Žilinská univerzita. 2002. 191 s. ISBN 80-7100-934-2.

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

Slovenské centrum produktivity
Univerzitná 8413/6
010 08 Žilina

Mikro a makroergonómia

Ergonómia sa pôvodne rozvíjala len v oblasti vývoja nových nástrojov, zariadení a systémov.

Postupne sa ukázalo, že ergonómiu je potrebné uplatňovať aj pri zvyšovaní efektívnosti ľudskej práce v záujme zabezpečovania trvalo udržateľnej stability a konkurencieschopnosti podnikov. Preto sa ergonómia z praktických dôvodov postupne rozdelila na mikro a makroergonómiu. **Makroergonómia** vlastne zahŕňa pôvodné chápanie ergonómie ako celku a v rámci riešenia sa **zameriava hlavne na vývoj nových zariadení a systémov** spolu s vytváraním ergonómických databáz. V rámci uvedeného riešenia je snaha o **proaktívny prístup**, čo znamená že pri riešení by sa malo vychádzať z platnej legislatívy a používať

pri tom čo najkvalitnejšie dáta, ktoré čo najpresnejšie charakterizujú populáciu, pre ktorú je riešenie určené. Treba si však uvedomiť, že **aj najkvalitnejšie dáta a metódy skutočnú realitu odrážajú len s určitou pravdepodobnosťou, preto ich možno nazvať aproximativnými**. Do tejto kategórie patrí napr. priame používanie antropometrických rozmerov pri riešení pracovísk, používanie metód ako RULA a REBA, rôzne výpočty, kontrolné formuláre alebo aj použitie výpočtov a tiež aj grafických softwarových metód). Takéto riešenie aj keď rešpektuje požiadavky legislatívy, nemusí stopercentne zaručiť, že u niektorých používateľov nedôjde k poškodeniu zdravia **Mikroergonómia** sa vyznačuje snahou riešiť problémy v podniku systematic-

ky v rámci ergonómických programov **prostredníctvom ergonómických analýz** s využitím epidemiologických metód pri odhaľovaní negatívneho dopadu modifikovateľných i nemodifikovateľných faktorov práce a pracovného prostredia na exponovaných pracovníkov v podobe ťažkostí lokalizovaných do podpornopohybového systému indukujúcich nedostatky týchto pracovísk z hľadiska ergonómie **s následnou ergonómickou racionalizáciou**. Na rozdiel od aproximatívneho prístupu v makroergonómii tu riešenie pokračuje až kým sa úplne neodstránia zistené ťažkosti teda až pokiaľ sa nedocieli súčasne pozitívny dopad na zdravie exponovaných a prínosy z vynaložených nákladov.



Návrh modifikácie všeobecného modelu ergonomického programu „HCS 3E“ pre použitie v priemyselných podnikoch na Slovensku

Petra Marková / Karol Hatiar

This article deals with adaptation of general form of ergonomics program HCS model 3E based on knowledge of industrial enterprises in Slovakia, which was proposed in the framework of the project scientific and technological cooperation between Slovakia and the U.S. number 019/2001 entitled „Transformation of Industry in India through Participatory Ergonomics“ aimed to systematical increasing of human work effectiveness. The general form of this model assumes that top management knows the importance of an ergonomic program. Variants of the model modifications create the possibility of applying ergonomic program also in enterprises where there is no knowledge about its meaning and potential.

Tento článok sa zaoberá možnosťami úprav všeobecnej formy modelu ergonomického programu HCS 3E na základe poznatkov z priemyselných podnikov na Slovensku, ktorý vznikol v rámci riešenia projektu vedecko-technickej spolupráce Slovenska a USA číslo 019/2001 s názvom „Transformation of Industry in Slovakia through Participatory Ergonomics“ a zameriava sa na systematické zvyšovanie efektívnosti ľudskej práce. Pôvodný model predpokladá, že top manažment pozná význam ergonomického programu. Varianty úprav uvedeného modelu vytvárajú možnosti

uplatnenia ergonomického programu aj v podnikoch, kde nie sú poznatky o jeho význame a možnostiach.

Všeobecný model ergonomického programu vznikol v rámci riešenia projektu vedecko-technickej spolupráce Slovenska a USA číslo 019/2001 s názvom „Transformation of Industry in Slovakia through Participatory Ergonomics“ kde sa vychádzalo zo skúseností amerických partnerov a podmienok v podnikoch na Slovensku [1 a 2].

V USA a vo vyspelých štátoch problematika ergonómie nie je podstatnejšie požadovaná v legislatíve. Vo vyspelých štátoch je to však z toho dôvodu, že podniky ergonomické programy považujú apriori za mimoriadne dôležité pre zvyšovanie efektívnosti ľudskej práce a ich konkurencieschopnosti na trhu. Poznatky z uplatňovania ergonomických programov sa stávajú súčasťou firemného „know how“ preto sa menej publikujú.

Pre Slovensko vzhľadom na prevládajúcu ekonomickú orientáciu ale aj mentalitu obyvateľstva sa javí potrebným zakotviť uplatňovania ergonomických programov aj legislatívne.

Definovanie problému

Pri spracovávaní štúdie sa zistilo, že pôvodný metodický postup [2] nie je možné uplatniť v plnom rozsahu, pretože situácia v niektorých podnikoch v Slovenskej republike to úplne neumožňuje. V realizácii štúdie sa zistili nasledujúce skutočnosti:

Do fázy „rozbehu ergonomického programu“ - treba na základe výsledkov analýzy z podnikov včleniť krok informovania zamestnancov o pripravovaných zmenách v podobe zavedenia ergonomického programu do podniku z toho dôvodu, že pre bezproblémové fungovanie ergonomického programu je potrebná ich priama účasť. Takúto vstupnú informáciu môže podnik zabezpečiť prostredníctvom školení zamestnancov, informačných tabúl, prípadne podnikového časopisu, ak ho vydáva. Rovnako je potrebné túto fázu rozpracovať podrobne, aby rozbeh ergonomického programu bol možný aj bez priamej účasti špecialistu z oblasti ergonómie. Už v tejto fáze je potrebné urobiť detailnú ergonomickú analýzu a na základe jej výsledkov navrhnúť poradie riešenia zistených problémov z hľadiska ich závažnosti, s ktorým sa bude uvažovať v ďalšej fáze, pri určovaní priorit ďalšieho postupu.

Nakoľko ergonomický tím sa vykryštalizuje až počas riešenia ergonomického programu, bude vhodnejšie výsledky ergonomickej analýzy a z nich vyplývajúce priority riešenia prediskutovať s vedením podniku, prípadne finančným manažérom a až potom určiť pre podnik realizovateľný postup riešenia. Je snahou aby ergonomický program bolo možné realizovať aj v zložitej finančnej situácii, aby snahy o jeho zavedenie nestroskotali na nedostatku finančných prostriedkov na riešenie problémov a neohrozili samotnú existenciu podniku. Ak sa po detailnej ergonomickej analýze na základe jej výsledkov určí poradie naliehavos-

ti riešenia problémov, bude možné sa takémuto problému vyhnúť. Už v tejto fáze je potrebné realizovať základné školenie pre zamestnancov o výsledkoch ergonomického programu.

Oproti pôvodnej forme modelu ergonomického programu sa javí vhodnejším sústrediť sa na vytvorenie ergonomického tímu, podľa prevládajúcich problémov, ktoré je potrebné v podniku riešiť až vo fáze realizácie ergonomického programu. Počet členov ergonomického tímu nemusí byť konečný, tím sa môže dopĺňať a meniť, ak si to riešenie vyžaduje. Tematické úlohy pre zamestnancov sa zatiaľ vo vyššej miere nepodarilo iniciovať, je tu potrebné určiť presné pravidlá, akými spôsobmi sa budú tieto úlohy realizovať a vyhodnocovať, aby nepôsobili kontraproduktívne alebo dokonca nedemotivovali neúspešných riešiteľov. V terajšej situácii ešte zamestnanci nemajú vybudovanú dostatočnú dôveru k ergonomickému programu, takže tematické úlohy budú ochotní plniť až keď si ergonomický program osvoja. Do tejto fázy je potrebné rozpracovať okrem dopadov na zdravie aj spôsob hodnotenia ekonomických prínosov ergonomického programu. Obe zložky hodnotenia bude možné kvalitne zhodnotiť po minimálne ročnom fungovaní ergonomického programu v podniku. Vytvorený ergonomický tím už potom bude môcť koordinovať ďalší postup v riešení ergonomického programu, aby sa dosiahlo jeho plnohodnotné začlenenie do činnosti podniku.

Aby sa umožnila jednoduchšia implementácia ergonomického programu do podnikovej praxe, vznikla jeho modifikácia umožňujúca implementáciu aj bez bezprostrednej účasti špecialistu pre oblasť ergonómie (postačia aj odborné konzultácie so špecialistom pre oblasť ergonómie).

Materiál a metódy

Štúdiá sa začala realizovať v rámci výskumného projektu č. 019/2001 [1], ktorý bol ukončený v roku 2006. Po jeho ukončení sa pokračovalo v problematike ergonomických programov hlavne prostredníctvom realizácie ergonomických analýz v bakalárskych a diplomových prácach. Takýmto spôsobom bolo následne vyšetrených 943 zamestnancov priemyselných podnikov, a u viac ako 82% z nich sa vyskytujú ťažkosti

ŤAŽKOSTI PPS V SLEDOVANÝCH PODNIKOV				
Frekvencie výskytu ťažkostí pps zistené v sledovaných podnikoch	Výskyt ťažkostí		Bez ťažkostí	
	Frekvencia	%	Frekvencia	%
	57	81,4%	13	18,6%
227	95,4 %	11	4,6%	
46	95,8%	2	4,2%	
5	16,7%	25	83,3%	
47	95,9%	2	4,1%	
111	84,7%	20	15,3%	
100	94,3%	6	5,7%	
9	12,0%	66	88,0%	
39	90,7%	4	9,3%	
44	77,2%	13	22,8%	
45	90,0%	5	10,0%	
46	100,0%	0	-	
776	82,3%	167	17,7 %	
CELKOM		943 vyšetrených osôb		

Tabuľka 1: Výskyt ťažkostí PPS u pracovníkov vybraných prevádzok v sledovaných podnikoch

súvisiace s ich prácou. Toto je dokumentované v tabuľke 1.

Vysoký výskyt uvedených ťažkostí je dôvodom, prečo je potrebné zaoberať sa touto problematikou. Návšteva u lekára, ako vyplýva z tabuľky 2, bola zatiaľ nevyhnutná celkovo u 29,1 % z týchto vyšetrených zamestnancov v jednotlivých podnikoch, avšak pri neriešení ich problémov môže počet narastať. Tieto podklady dokazujú, že je potrebné zaoberať sa prevenciou chorôb súvisiacich s prácou v podnikoch, čo možno riešiť implementáciou vhodnej formy ergonomického programu.

Výsledky

Na základe výsledkov realizovaných analýz vo vybraných podnikoch v Slovenskej republike sa zistilo, že uplatnenie

všeobecného postupu ergonomického programu (viď obr. 1) za súčasných podmienok nie je možné realizovať vo všetkých podnikoch bez úprav.

V dôsledku toho sa pristúpilo k návrhu modifikácií základného metodického postupu implementácie ergonomického programu do podniku, ako je uvedené v nasledujúcom obrázku. Navrhovaný metodický postup so svojimi variantmi poslúži podnikom pri jednoduchšom iniciovaní ergonomického programu s napojením na pôvodnú jeho formu priebehu aj bez priamej účasti špecialistu pre oblasť ergonómie.

Diskusia a závery

Z realizovanej štúdie bol pre ilustráciu vybraný podnik A, kde sa ergonomický program začal iniciovať už dávnejšie,

Návšteva lekára pre intenzitu Ťažkostí PPS v sledovaných podnikoch za posledný rok				
Frekvencie Návštev lekára v sledovaných podnikoch za posledný rok	Návšteva lekára nutná kvôli intenzite ťažkostí		Návšteva lekára zatiaľ nebola nutná	
	Frekvencia	%	Frekvencia	%
	16	22,9%	54	77,1 %
58	24,4 %	180	75,6 %	
17	35,4 %	31	64,6 %	
9	30,0 %	21	70,0 %	
8	16,3 %	41	83,7 %	
28	21,4 %	103	78,6 %	
27	25,5 %	79	74,5 %	
15	20,0%	60	80,0%	
26	60,5 %	17	39,5 %	
27	47,4 %	30	52,6%	
17	34,0 %	33	66,0 %	
26	56,5 %	20	43,5 %	
274	29,1 %	669	71 %	
CELKOM		943 vyšetrených osôb		

Tabuľka 2. Návšteva lekára vyšetrenými zamestnancami kvôli intenzite ťažkostí PPS za posledný rok (v čase zberu dát)

ergonómia

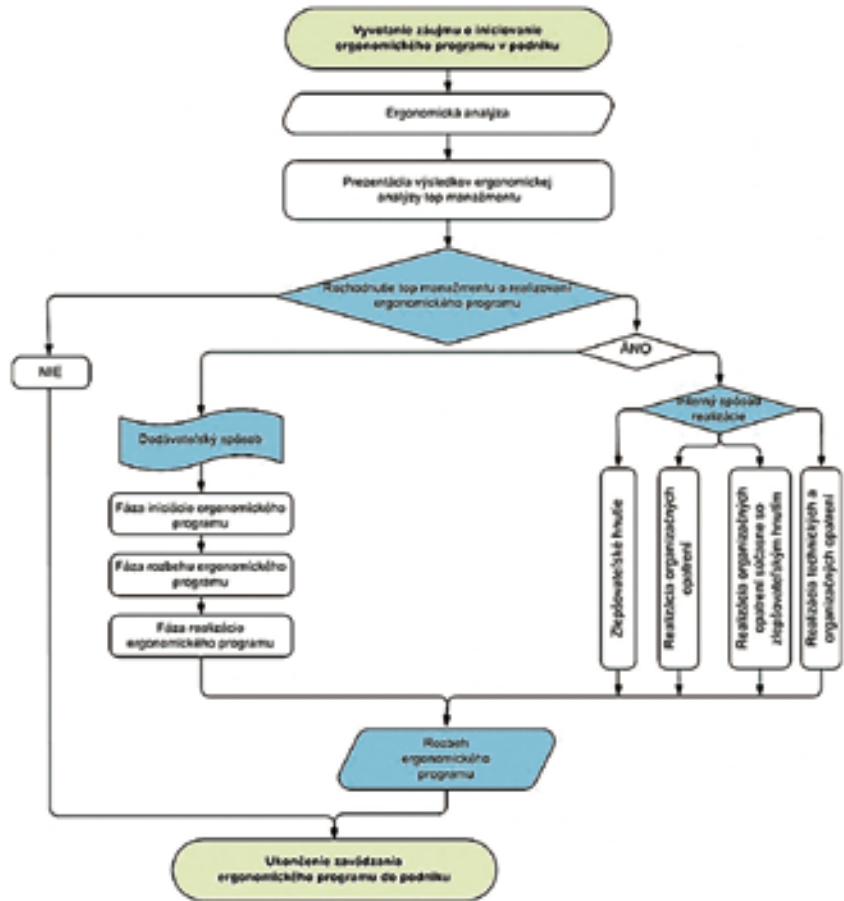


Obr. 1 Schematické znázornenie všeobecnej formy priebehu procesu ergonomického riešenia v rámci fungujúceho ergonomického programu [3]

preto bolo možné porovnať stav zmeny oproti stavu pred začatím implementácie ergonomického programu do podniku. V podniku A sa uplatňoval variant implementácie ergonomického programu s implementáciou technických aj organizačných opatrení. Pri posudzovaní indikátorov výskytu poškodenia zdravia sa porovnávala prevencia a incidencia.

Prevalencia (PR) – proporcia osôb v pracovnej skupine postihnutých určitými symptómami, resp. s poškodením zdravia v určitom období. Z hľadiska sledovaného obdobia sa rozoznáva bodová (okamžitá – prierezová) a intervalová prevalencia.

Incidenca (I) – indikátor dynamiky choroby [3 a 4]. V našom prípade pomocou incidencie vyjadrujeme proporciu osôb v pracovnej skupine, ktorí boli pôvodne zdraví a postihnutie ťažkosťami a chorobami PPS sa u nich prejavilo v priebehu sledovaného obdobia. Tento negatívny prípad označujeme sa ako „I-“. V tom prípade keď sa jedná o zlepšenie zdravotného stavu, keď ťažkosti u určitých osôb vymiznú, ich proporciu takýchto prípadov označujeme v pracovnej skupine, v priebehu sledovaného obdobia ako pozitívnu incidenciu „I+“ (tabuľka č. 3). Výsledky v podniku A sú zhrnuté v tabuľke č. 3.



Obr. 2 Grafické znázornenie modifikovaného metodického postupu

V súčasných trhových podmienkach v Slovenskej republike možno využiť modifikovaný metodický postup implementácie ergonomického programu pre jednoduchšie uplatňovanie ergonómie ako podporného nástroja zabezpečovania efektívnosti ľudskej práce.

Literatúra

1. Slovak Science and Technology Joint Fund project under auspice of APVV Number 019/2001, "Transforming Industry in Slovakia Through Participatory Ergonomics" final report.,
2. HATIAI, K.-. SAKÁL, P.-. BUBLAVÁ:P: Ergonomické štandardy pre progra-

my BOZP: efektívnosť ľudskej práce, In Organizačné štruktúry a riadiaca dokumentácia: Zborník z odborného seminára, Stará Lesná

3. HATIAI, K.: Ergonómia a preventívne ergonomické programy. In Bezpečná práca, 2004, roč. 35, č. 1, s. 8 – 13.
4. HATIAI, K.: Ergonómia a preventívne ergonomické programy (3), Hodnotenie rizík v pracovnom procese z hľadiska ergonomie. In Bezpečná práca, 2004, roč. 35, č. 3, s. 3 – 10.

Tento príspevok bol podporený projektom KEGA č. 3-7285-09 Integrácia obsahu a tvorba vysokoškolskej učebnice „Špecializované robotické systémy“ písomnou a multimediálnou formou.

	Výskyt ťažkostí PPS	Návštevnosť u lekára
Prevalencia	$PR1 = \frac{45}{46} \times 100 = 100,0\%$ zamestnancok. $PR2 = \frac{57}{61} \times 100 = 93,4\%$ zamestnancok.	$PR1 = \frac{24}{46} \times 100 = 52,2\%$ zamestnancok. $PR2 = \frac{14}{61} \times 100 = 23,0\%$ zamestnancok.
Incidenca		$I+ = \frac{11}{29} \times 100 = 38,0\%$ zamestnancok. $I- = \frac{5}{29} \times 100 = 17,2\%$ zamestnancok.

Tabuľka 3 Hodnotenie indikátorov výskytu ťažkostí podpornopohybového systému (PPS)

Ing. Petra Marková
doc. RNDr. Karol HatiaI, CSc.

Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a kvality
STU Bratislava,
MTF so sídlom v Trnave
Paulínska 16, 917 24 Trnava
petra.markova@stuba.sk



Care manažment ako novodobá úloha manažmentu

Ing. Martina Smutná / Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

This article describes the importance of ergonomics as a business organization and its employees with the ultimate result of efficiency and productivity. The author describes a care management as one of the tasks of modern management. It describes its significance, importance, roles, objectives, organizational structure, and not least workload ergonomics in care management. Articles provides a systemic view to implement ergonomics in the company.

Tento článok popisuje význam ergonómie v tom najširšom zmysle slova pre podnik, jeho organizáciu a zamestnancov s konečným dôsledkom efektívnosti a produktivity. Autorka v ňom predstavuje care manažment ako metódu organizovanej starostlivosti o zamestnancov. Popisuje jeho význam, dôležitosť, úlohy, organizačnú štruktúru a v neposlednom rade pracovnú náplň ergonóma v care manažmente. Článok poskytuje systémový pohľad na realizáciu ergonómie v podniku.

ERGONÓMIA – súčasť organizácie práce

Ergonómia zohráva dôležitú úlohu v každom podniku a v jeho organizácii práce. K tomu aby sme mali produktívne pracoviská, musia byť tieto pracoviská „zdravé“. Ergonómia

sa zameriava na vytváranie pracovných podmienok pre efektívnu prácu. Tvorí samozrejme aj súčasť programov zameraných na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci. Je dôležité vyzdvihnúť, že pri ergonómickom riešení sa v podmienkach trhovej ekonomiky uplatňujú proaktívny prístup a operatívne reagujúci prístup (obr.1). Práve pre operatívne reagujúci prístup je typickým pravidelná kontrola dopadov rôznych pracovných činností na zdravie pracovníkov a ekonomických prínosov realizovaných jednotlivých nápravných opatrení prostredníctvom top manažmentu podniku. [2], [5]

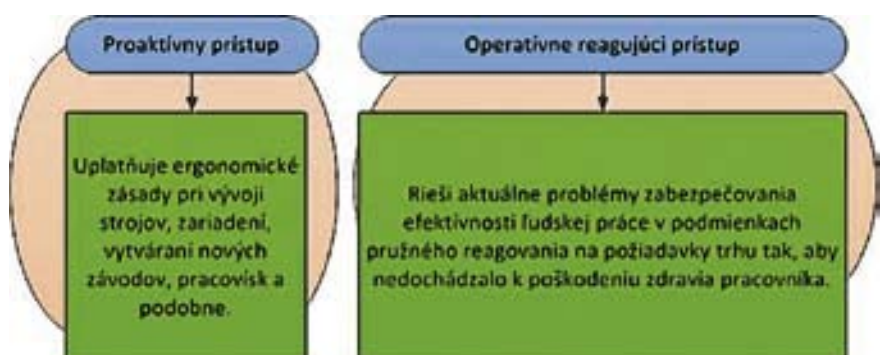
Vo vyspelých krajinách sa ziskovosť a prosperita dosahujú zameraním sa na efektívnosť ľudskej práce. [1] Významnú úlohu pri tom zahŕňajú ergonómické programy, ktorých procesy sú prepojené s procesmi prebiehajúcimi v podniku (obr.2).

CARE MANAŽMENT

Význam care manažmentu v podniku

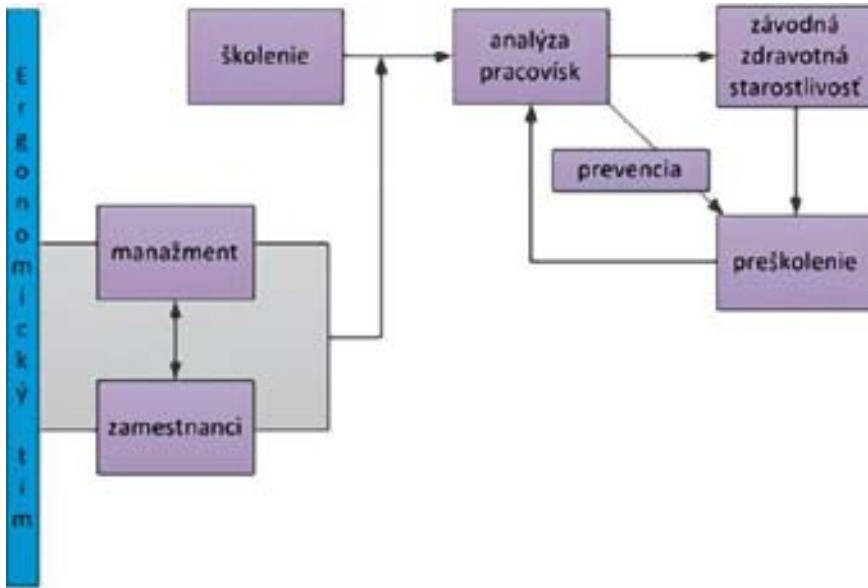
Tento druh manažmentu v podniku sa zaoberá predovšetkým pracovníkom, keďže pracovník zosobňuje súhrn fyzických a duševných schopností, ktoré sú využívané v procese produkcie materiálnych hodnôt, ale aj inej spoločensky prospešnej práce. Keďže človek ako taký je nositeľom fyzických a duševných hodnôt, vyžaduje samozrejme dostatočnú pozornosť zo strany manažmentu podniku. Množstvo a predovšetkým kvalita práce nezávisí v podniku iba od výrobných nástrojov ale aj od riadenia organizácie práce.

Zdrojom care manažmentu sú ľudia realizujúci ciele podniku. Na to vplyva plánovanie, komunikácia, rozhodovanie, motivovanie a kontrola splnenia cieľov.



Obr.1 Prístupy k ergonómickým riešeniam

ergonómia



Obr.2 Ergonómia ako súčasť procesov v podniku

Care manažment je metóda organizovanej starostlivosti. Je to proces prispôbenia aktuálneho stavu pracovnej činnosti na individuálne potreby. Neoddeliteľnou súčasťou care manažmentu, je hodnotenie. Je to jedna z hlavných úloh, ktoré tvoria celý proces care manažmentu. Care manažér musí byť zodpovedný, koordinovať a udržiavať kontakt s členmi care manažmentu a zároveň samozrejme s pracovníkmi, o ktorých sa stará, hodnotí ich činnosť a zlepšuje ich pracovné podmienky. Prvé návrhy na zostavenie care manažmentu vznikli už v roku 1988. Išlo o aplikovanie care manažérstva do každej fázy pracovného procesu. Care manažment zahŕňal organizovanie, úplné posúdenie, plánovanie, koordináciu a monitorovanie, teda kontrolu splnených plánov. Hlavné princípy boli aplikované v tzv. pilotnej schéme v roku 1989. [3]

Hlavné úlohy CARE MANAŽMENTU

Je množstvo úloh, ktoré plní práve care manažment. Tými najhlavnejšími sú:

- metodická pomoc v príprave k práci a k zamestnaniu,
- spolupráca s personálnym oddelením,
- optimalizácia pracovných podmienok pracovísk na základe ergonomických požiadaviek,

- realizácia sociálnych služieb na pracovisku v prospech zamestnancov,
- pripomienkovanie legislatívnych predpisov v oblasti služieb zamestnanosti, sociálneho a zdravotného poistenia, závodného stravovania a pod. [3]

Organizačná štruktúra

Úlohy care manažment v podniku majú široký záber. K tomu, aby boli realizované, je potrebné mať fungujúcu štruktúru odborných pracovníkov, ktorí budú vedieť pružne riešiť úlohy popísané v kap. 2.2. Profesné zloženie tímu zodpovedného za care manažment je závislé od viacerých faktorov ako sú veľkosť firmy, zameranie firmy, portfólio pracovných činností a podobne. Možné štruktúry care manažmentu závislé práve od počtu zamestnancov vo firme sú uvedené v obr.3.

Každý odborný kvalifikovaný manažment, ktorý riadi podnik zodpovedne a so skúsenosťami by mal mať vo svojom kolektíve aj care manažment. Sú rôzne názory na štruktúru care manažmentu, ale predpokladaná štruktúra pracovníkov care manažmentu by mala obsahovať psychológa, ergonóma, lekára, rehabilitačného pracovníka, sociológa a samozrejme care manažéra. Zloženie care manažmentu má veľkú zodpovednosť hlavne za zabezpečenie

Počet zamestnancov	Potrebné pozície care manažmentu
Od 1 do 50 zamestnancov	Care manažment formou outsourcingu
Od 51 do 100 zamestnancov	<pre> graph TD CM[care manažér] --- S[sociológ] CM --- L[lekár] </pre>
Od 101 do 150 zamestnancov	<pre> graph TD CM[care manažér] --- S2[2 sociológovia] CM --- L[lekár] </pre>
Od 151 do 300 zamestnancov	<pre> graph TD CM[care manažér] --- S2[2 sociológovia] CM --- E[ergonóm] CM --- L[lekár] </pre>
Od 301 do 500 zamestnancov	<pre> graph TD CM[care manažér] --- S3[3-5 sociológovia] CM --- E[ergonóm] CM --- P[psychológ práce] CM --- L[lekár] </pre>
500 a viac zamestnancov	<pre> graph TD CM[care manažér] --- S4[viac ako 3 sociológovia] CM --- E1[min. 1 ergonóm] CM --- P1[min. 1 psychológ práce] CM --- L1[min. 1 lekár] </pre>

Obr.3 Organizačné štruktúry care manažmentu

vhodných podmienok práce zamestnancov v podniku.

Pracovná náplň ergonóma v care manažmente

Sú zadefinované povinnosti a úlohy členov care manažmentu ako psychológa, lekára, sociológa, tak samozrejme aj ergonóma. Pracovná náplň ergonóma v care manažmente podniku je zhrnutá v nasledovných šiestich bodoch.

1. Spolupráca pri spracovaní dlhodobých a strednodobých plánov z hľadiska zabezpečenia súladu podmienok pre pracovno-sociálnu rehabilitáciu.
2. Vypracovanie a spresnenie pokynov na uplatnenie fyziológie práce a estetiky pracovného prostredia. Zároveň zúčastnenie sa na vypracovaní popisov pracovných miest.
3. Spolupráca pri voľbe systému riadenia, oboznámenie vedúcich pracovníkov so zásadami ergonómie a spôsobom ich uplatňovania v praxi.
4. V oblasti personálnej práce:
 - spolupráca pri prijímaní a rozdeľovaní pracovníkov z hľadiska ich fyzických a duševných schopností na určité práce,
 - navrhovanie opatrení zohľadňujúcich fyziologické zvláštnosti žien, dorastu a zdravotne postihnutých,
 - spolupráca pri výbere pracovníkov na zvyšovanie kvalifikácie.
5. V oblasti práce, pracovných podmienok a pracovného miesta:
 - posudzovanie výkonnosti zamestnancov so zameraním na optimálnu rýchlosť práce, odstraňovanie jednostrannosti práce z hľadiska fyziológie,
 - navrhovanie kompenzačných pomôcok na odstránenie pohybovej jednostrannosti u zamestnancov,
 - meranie námahy pri práci pri jednotlivých činnostiach,
 - spolupráca pri určovaní noriem

únosného zaťaženia zamestnancov,

- navrhovanie členenia pracovnej doby a prestávok na oddych,
- vypracovanie podkladov pre racionalizáciu práce.

6. Spolupráca s odborníkmi z útvaru care manažmentu. [3]

Aktuálny stav u nás a zámery do budúcnosti

Tento článok poskytuje základné informácie o care manažmente. V súvislosti s care manažmentom ako takým môžeme spomenúť PZS - pracovnú zdravotnú službu, čo je odborná poradenská služba pre zamestnávateľa v oblasti ochrany zdravia pri práci, ktorá vykonáva zdravotný dohľad. Povinnosť zamestnávateľa zabezpečiť pracovnú zdravotnú službu pre všetkých zamestnancov je zakotvená v *novele zákona č. 124/2006 Z. z.* a týka sa všetkých zamestnancov.

Implementácií care manažmentu sa však v súčasnosti spoločnosti zaoberajúce sa ergonómiou v Žiline nevenujú, a práve z tohto dôvodu si Slovenská ergonómická spoločnosť v Žiline stanovila ako jednu z aktivít do budúcnosti, poskytovanie konzultačných služieb v oblasti implementácie care manažmentu do podnikov. Samozrejme je potrebné zadefinovanie jednotlivých krokov implementácie care manažmentu a špecifikovať ciele a úlohy jednotlivých členov tímu care manažmentu v konkrétnych podmienkach v konkrétnom podniku a pod.

Za skutočné bohatstvo každého podniku môžeme považovať ľudský kapitál. Práve zamestnanci so svojimi vedomosťami a schopnosťami sú predpokladom jeho úspechu. Prosperitu a budúcnosť podniku zásadne ovplyvňuje získanie a predovšetkým udržanie kvalitných zamestnancov podniku. Na to aby sa mohli pri práci naplno realizovať a podávať maximálne výkony bez ujmy na zdraví a bez nadmerného vyčerpania, im však musia byť vytvorené optimálne pracovné podmienky. Zamestnanci musia byť dostatočne motivovaní,

jednoducho musí byť o nich dostatočne postarané. Práve na to všetko slúži v článku predstavený care manažment. Žiaľ ešte stále je veľa zamestnávateľov, ktorí majú malý, ba dokonca žiadny záujem o porozumenie zamestnancom a ich spokojnosť a ide im iba o výkon pracovníkov a produktivitu a zisk na úkor zdravia zamestnancov s cieľom ich maximálneho vyťaženia a výmeny za nových „opäť chvíľu produktívnych“.

Literatúra

1. MIČIETA, B.: *Prosperujúci podnik*, Slovenské centrum produktivity, Žilina 2000, ISBN 80-968324-0-9
2. HATĽAR, K.: Moderná ergonómia. In: *Produktivita a inovácie*, ISSN 1335-5961, 2008, roč. 9, č. 6, s. 22-24,
3. OVRETVET, J. *Coordinating Community Care. Multidisciplinary teams and care management*. Open University Press, Buckingham 1993. ISBN 0-335-19048-0, s. 182 -217, dostupné na: http://www.amazon.com/Co-Ordinating-Community-Care-Multidisciplinary-Management/dp/0335190472/ref=ntt_at_ep_dpi_3/176-0281729-0433065#reader_0335190472
4. Zákon č. 329/1998 Z. z. - Oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky o Európskej sociálnej charte (čísťka 125/1998), Platnosť: od: 3. 11. 1998
5. www.ergoweb.sk

Ing. Martina Smutná
Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Katedra priemyselného inžinierstva
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
martina.smutna@fstroj.uniza.sk



Praktické využitie systému ErgoPAK

Martin Kozok

The places of work are arranged and adapted within the frame of the productivity raising need to fulfil the requirements referred to the definition of the ergonomics – this is the goal we are trying to reach. It means to create the harmony between the technical solutions and human possibilities and needs.

The acquisitions of these solutions are provable – it begins with the simple thing as enjoyable feeling of the work in the pleasing ambient on the easy-handling devices pass to the documented raising working output or decreasing of multiplicity of failures.

prostredí na ľahko ovládateľných strojoch, až po dokumentovateľné zvýšenie pracovných výkonov, či zníženie množstva chýb.

Samozrejmosťou takéhoto pracoviska je aj súlad s platnou slovenskou i európskou legislatívou.

Aby sme v rámci ergonomických analýz dokázali kvalitne zhodnotiť ergonómiu práce, je potrebné sa oprieť o reálne

a kvalitné dáta, čím sa maximálnou možnou mierou zníži ich subjektivita.

Pri analýzach typu RULA, CTD, AAWS, NIOSH, OWAS atď. je potrebné merať uhly jednotlivých častí tela pri hodnotení pracovných polôh, frekvenciu a silu rôznych typov pohybov.

Na podporu analýz používame okrem iných i certifikovanú sadu ErgoPAK, ktorá umožňuje:

Sily a dodatočné zaťaženie		Osa x					Čas x zaťaženie		maximálna										
14	Zaťaženie zápästia	0	1	2,5	4	6	8	sec	3/1	100	20/11	40/16	60/20	%	5	17	33	67	100
15	Použitie sily prstov (dŕžanie, zatáčanie)	0	1	2,5	4	6	8	sec	3/1	100	20/11	40/16	60/20	%	5	17	33	67	100
16		0	1	2,5	4	6	8	sec	3/1	100	20/11	40/16	60/20	%	5	17	33	67	100

Obr. 1.: Ukážka z metodiky AAWS (zdroj: REFA)

„Ergonómia je vedecká disciplína, ktorá sa zaoberá vzťahmi medzi človekom a ďalšími prvkami systému a využíva poznatky, údaje a metódy na také riešenia, aby sa dosiahla optimálna pohoda človeka pri jeho činnosti a výkonnosti celého systému.“

[Definícia ergonómie zo 14 kongresu IEA v San Diegu]

V našej spoločnosti sa snažíme o to, aby pracoviská, ktoré navrhujeme alebo upravíme v rámci zvyšovania produktivity, spĺňali požiadavky uvedené v definícii ergonómie. Znamená to vytvorenie súladu medzi technickým riešením a ľudskými možnosťami i potrebami.

Prínosy takýchto riešení sú preukázateľné - počnúc takou obyčajnou vecou, ako je príjemný pocit z práce v príjemnom

Typ ovládača	Tvar, poloha a frekvencia používania	Príklad	Príklad	Príklad
Tlačidlo	krúžkové, štvorcové	prstom	prstom	min. 2,5 max. 8
Prepínač páčkový	valcový, kužeľový, hranolový dvojpólový; min. 30° do strany od zvislej osi, trispólový; min. 30° do strany od zvislej osi a kolmo na základni	prstami	prstami	min. 2,5 max. 10
Prepínač otočný	krúžková základňa, úhlopriečková kužeľová, obdĺžniková pri zrakovej kontrole: max. počet polôh 24, min. uhol medzi polohami 15°	prstami	prstami	min. 2,5 max. 15

Strana 3890

Zbierka zákonov č. 542/2007

Čísťka 227

% P max	Počet pohybov za zmenu - 480 min.	Počet pohybov za minútu pri trvaní sŕahu ≤ 2s	Počet pohybov za minútu pri trvaní sŕahu ≤ 3s
16	12 700	26	16
17	12 600	25	15
18	11 400	24	15
19	10 900	23	14
20	10 400	22	14
21	10 000	21	
22	9 600	21	
23	9 300	20	
24	9 000	19	
25	8 700	18	
26	8 400	18	

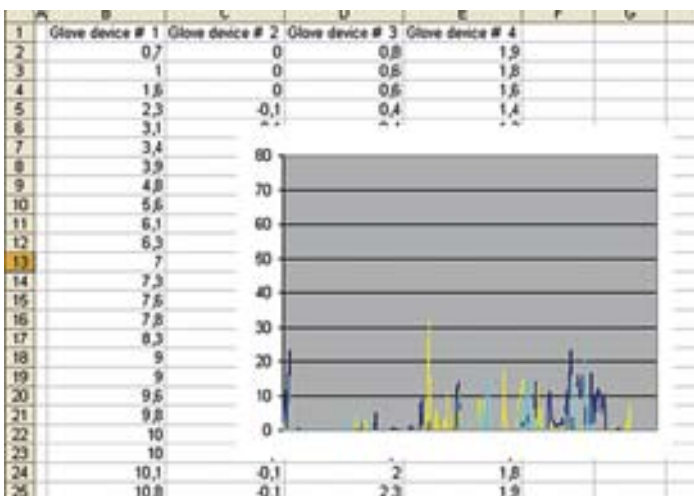
Obr. 2.: Ovládacie sily a frekvencia v platnej legislatíve (Zdroj MZ SR: Vyhláška 542/2007)



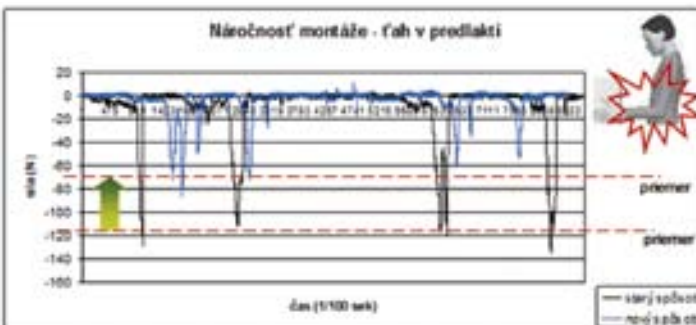
Obr. 3.: Ukážka sady ErgoPAK (zdroj: www.hogganhealth.com)



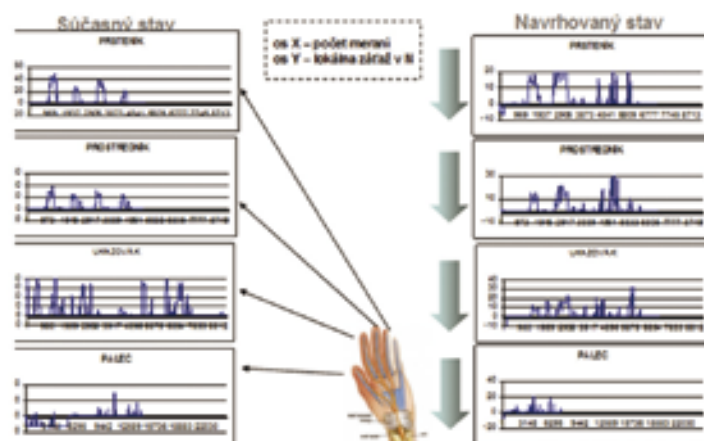
Obr. 4.: Meranie na pracovisku (zdroj: SLCP Consulting, s.r.o.)



Obr. 5.: Výstup zo systému (zdroj: SLCP Consulting, s.r.o.)



Obr. 6.: Analýza záťaže predlaktia (zdroj: SLCP Consulting, s.r.o.)



Obr. 7.: Analýza záťaže prstov ľavej ruky (zdroj: SLCP Consulting, s.r.o.)

- meranie lokálnej svalovej záťaže (malé aj veľké záťaže),
- meranie zrýchlenia pohybov,
- meranie uhlov a naklonenia.

Okrem samotných snímačov obsahuje súprava i mnoho doplnkov, ktoré umožňujú upevnenie snímačov na rôzne časti tela.

Snímače v spojení s doplnkami nám dávajú obrovské možnosti a ich využitie je veľmi široké a závislé od aktuálnych podmienok a typu analyzovanej práce. Okrem iného nám súprava umožňuje merať:

- lokálne zaťaženie (dotlačovanie komponentov, klipovanie, búchanie, práca s náradím atď.),
- záťaž jednotlivých prstov,
- záťaž v logistických činnostiach a manipuláciu s bremenami až do hmotnosti 250 kg (tlačenie, ťahanie, prenášanie, zdvíhanie bremien atď.),
- frekvenciu záťaže v čase s frekvenciou od 100 až do 400 údajov za sekundu,
- dynamiku práce (zrýchlenie pri rôznych činnostiach),
- uhly jednotlivých končatín s presnosťou na jeden stupeň (hodnotenie pracovných polôh) a iné.

Používanie sady je jedinečné v jej flexibilitate a v možnosti zberu dát priamo v procese na reálnych pracoviskách a reálnych pracovníkoch. Zariadenie komunikuje s PC bezdrôtovo, čo zabezpečuje minimálne zvýšené zaťaženie a limitovanie pracovníka.

PRAKTICKÉ UKÁŽKY:

Výber vhodnej metódy montáže pot'ahov na sedadlo

V praxi sa určite stretávate s potrebou rozhodnúť o spôsobe montáže produktu. V tomto prípade sa jednalo o dva spôsoby, ktoré boli z pohľadu produktivity a kvality práce rovnaké a rozhodovacím kritériom bola ergonómia práce.

Aby sme dokázali oba spôsoby montáže zhodnotiť na základe reálnych dát, použili sme sadu ErgoPak. Analýza spočívala v hodnotení vynaloženej celkovej sily, záťaže dlane, prstov a v hodnotení pracovnej polohy pri práci. Meranie sa vykonalo na výrobní linke počas procesu na výberovej vzorke pracovníkov. Spracovaním a porovnaním všetkých meraní sme vybrali fyzicky menej náročný spôsob montáže.

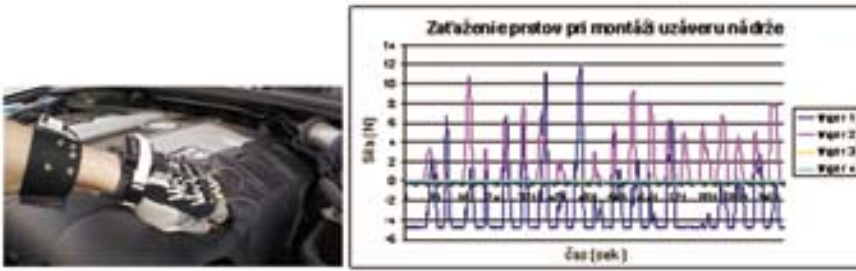
Samotný projekt takéhoto typu je pre klienta nenáročný a vyžaduje 2-4 hodiny na zber dát priamo na vybranom pracovisku. Tento čas je však závislý od pracovných podmienok a od dĺžky pracovného cyklu. V prípade, že nie je možné merať na pracovisku, je možné prácu nasimulovať mimo reálneho pracoviska.

Nakoľko sa údaje zaznamenávajú priamo do PC, ich spracovanie je záležitosťou niekoľkých minút.

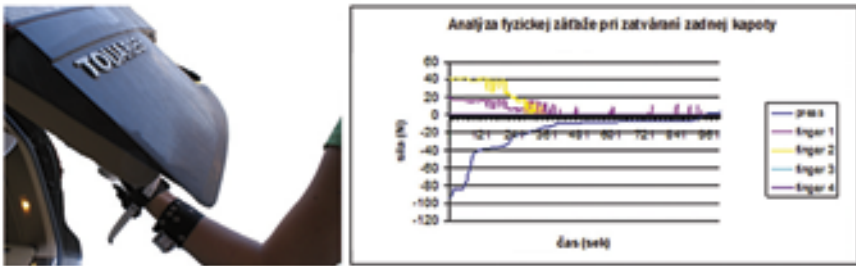
PRÍNOSY Z PROJEKTU:

- znížená záťaž predlaktia o cca 2 700 kg/zmena
- odstránené vynútené pracovné polohy

Analyza zátáže pri montáži uzáveru nádrže



Analyza zátáže pri zatváraní kapoty



Obr. 8.: Ukážky praktického použitia sady ErgoPAK

- znížená zátáž v prstoch o 20 – 50 %
- stabilný pracovný výkon

Možnosti využitia sady ErgoPAK sú pre praktickú priemyselnú ergonómiu veľmi široké a záleží len na skúsenosti ergonóma ako efektívne túto sadu dokáže využiť.


Popri tom by sme však nemali zabúdať na klasické techniky a mali by sme túto sadu používať na podporu ergonómických programov pri analýze ergonómicky rizikových operácií. Na obrázku č. 8 sú zobrazené ďalšie ukážky použitia sady ergopak.

Ing. Martin Kozok


SLCP Consulting,
Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina

Stav úrazovosti a chorôb z povolania v podnikoch

Vychádzajúc z údajov spracovaných v databáze EUROSTAT-u možno konštatovať, že

 Každé tri a pol minúty zomrie v EÚ jeden človek v dôsledku príčin súvisiacich s prácou.

Znamená to takmer 167 000 úmrtí za rok buď vplyvom pracovných úrazov (7 500), alebo chorôb z povolania (159 500).

 Každé štyri a pol sekundy sa stane zamestnancom v EÚ úraz, kvôli ktorému musí zostať doma aspoň tri pracovné dni.

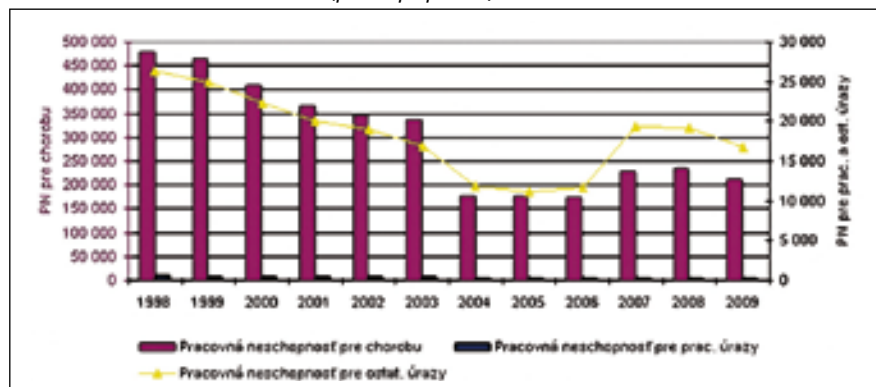
Vysoký je počet pracovných úrazov, ktoré majú za následok vymeškanie troch alebo viacerých dní. Každý rok je to vyše 7 miliónov.

Kľúčové fakty:

- 25 % zamestnancov z EÚ sa sťažuje na bolesti chrbta,
- 23 % zamestnancov na bolesti svalov,
- 62 % zamestnancov je 1/4 alebo väčšiu časť pracovného času vystavených opakovaným pohybom ruky a ramena,
- 46 % bolestivým alebo únavným polohám,
- 35 % prenášaní alebo premiestňovaniu ťažkých bremien,...

Štatistický úrad Slovenskej republiky tiež každoročne vyhodnocuje stav úrazovosti a chorôb z povolania v podnikoch, pričom údaje o vývoji pracovnej neschopnosti pre chorobu a úraz v Slovenskej republike za všetky sledované obdobia obsahuje databáza SLOVSTAT-u. Vývoj pracovnej neschopnosti pre chorobu a úraz v priemysle v Slovenskej republike v rokoch 1998 – 2009 je uvedený na obr.1. Počet prípadov pracovnej neschopnosti pre chorobu a úraz v priemysle v roku 2009 v porovnaní s rokom 1998 klesol o 55 % a celkovo dosiahol 232 943 prípadov. Počet prípadov pracovnej neschopnosti z dôvodu pracovných úrazov v priemysle v roku 2009 dosiahol 4 407.

Vývoj pracovnej neschopnosti pre chorobu a úraz v priemysle (počet prípadov)



Zdroj: ŠÚ SR – Slovstat; Spracoval: SAŽP; Poznámka: 1998 – 2008 OKEČ, od roku 2009 SK NACE
Obr.1 Vývoj pracovnej neschopnosti pre chorobu a úraz v priemysle

Všetky tieto fakty poukazujú na dôležitosť dodržiavania zásad ergonómického projektovania, analýzy a hodnotenia ergonómie pracovného systému.

future accelerated

Počítačová simulácia systémov výrobných, logistických, administratívnych

Aký problém môžete pomocou počítačovej simulácie riešiť?

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 zrea-

lizovať 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:

SITUÁCIA	VARIANTY RIEŠENIA
Zmena výrobného sortimentu	Nákup/úprava technológií Návrh medzioperačných a vstupno/výstupných skladov Určenie veľkosti výrobných a transportných dávok/zmena komponentov na výrobnéj linke Optimalizácia materiálových tokov
Zmena výrobného výkonu	Investovanie do nových technológií Zmena počtu operátorov Navýšenie zmennosti Zmena medzioperačnej dopravy
Zmena logistického konceptu	Nákup/úprava supermarketu Určenie počtu manipulačných zariadení/jednotiek Optimalizácia zásobovacích okruhov Tvorba logistických štandardov Stanovenie počtu pracovníkov pre logistiku

Všeobecne sa jedná o situáciu, kedy musíte vybrať jeden variant riešenia aktuálnej situácie. Vaše rozhodnutie je spojené s vyššou investíciou a môže dlhodobo pozitívne alebo negatívne ovplyvniť chod časti firmy alebo dokonca celej firmy. Pomocou počítačovej simulácie môžete urobiť takéto rozhodnu-

tie zodpovedne a s minimálnym rizikom. Zjednodušene sa dá povedať, že počítačová simulácia je nástroj, ktorý vám „povie“, aké výsledky dosiahnete po implementácii vášho rozhodnutia. Vďaka modelu na počítači dostanete túto informáciu ešte predtým ako do riešenia vložíte finančné prostriedky.

Prečo by ste mali počítačovú simuláciu použiť?

Ak chcete vybudovať napr. novú prevádzku a otestovať nový spôsob výroby (posúdiť, či dosiahnete lepšie výrobné výsledky, vyšší výkon, nižšie náklady, skrátime čas dodania atď.). Pokiaľ táto prevádzka neexistuje, takýto test je nemožný. Riešením tejto situácie je použitie počítačového modelu a simuláciu nového spôsobu výroby.

Testovania nových riešení v reálnom podniku by vás stálo veľa

penazí a odčerpalo by vám veľa podnikových zdrojov (peniaze, materiál, kapacity strojov, kapacity ľudí a pod.) Omnoho lacnejším a ďaleko bezpečnejším spôsobom je využitie počí-



tačovej simulácie a test realizovať v počítačovom modeli.

Potrebuje naprojektovať kapacity zásobníkov a zohľadniť pri tom vplyvy porúch strojov, výpadky materiálu, výpadky logistiky, nepodarkovosť a pod.? Ak sa jedná o materiál alebo súčiastky väčších rozmerov alebo väčších množstiev, môžu zásoby zaberať veľké plochy a tým ubrať z priestorov pre výrobné zariadenia. V horšom prípade môžu nepriaznivo ovplyvniť bezpečnosť na pracoviskách.

Potrebuje navrhnuť systém riadenia a overiť jeho fungovanie? Znamená to, že okrem materiálových tokov potrebujete navrhnuť aj informačné toky. Počítačová simulácia to umožňuje, dokonca môžete testovať rôzne rozhodovacie kritériá a ich vplyv na výkon výrobného systému.

Všeobecne sa dá povedať, že počítačovú simuláciu môžete použiť vo všetkých prípadoch, kedy potrebujete experimentovať so systémom, aby ste zistili jeho správanie. Na základe tohto ex-



perimentu potom môžete zodpovedne a s istotou potvrdiť alebo nepotvrdiť dosiahnutie želaných cieľov.

Aké otázky vám môže počítačová simulácia zodpovedať?



Okrem týchto parametrov je možné nadefinovať ďalšie podľa vašich požiadaviek.

Štandardné ponúkané výstupy počítačovej simulácie sú:

- Určenie maximálnej výrobnéj kapacity haly/linky.
- Čas potrebný od zadania zákazky do výroby po jej finalizáciu.
- Reálne využitie zariadení, operátorov/pracovníkov logistiky.
- Čo prinesie zmena odstránenia úzkeho miesta.
- Určenie vhodnej výrobnéj/transportnej dávky.

- Porovnanie variantov na základe určených kritérií.
- Dynamické preverenie požadovaných parametrov navrhovaného riešenia pred jeho fyzickou realizáciou.
- Predchádzanie nesprávnym rozhodnutiam vo fáze návrhov a prípravy projektu.
- Určenie max. potrebnej veľkosti jednotlivých skladov.
- Skrátene času nábehu plánovanej zmeny vo výrobe a logistike.

Príklady dosiahnutých úspor

Optimalizácia materiálových tokov pri návrhu dispozičného riešenia výrobnéj haly

V rámci riešenia boli pomocou dynamickéj simulácie preverené navrhnuté varianty rozmiestnenia technológií z pohľadu dĺžky materiálových tokov, veľkosti rozpracovanej výroby a výrobného výkonu a na vybranom variante optimalizované veľkosti výrobných a transportných dávok.

Thyssen Krupp – PSL, a.s. Považská Bystrica

Simulácia nového logistického konceptu

Preverenie a úprava navrhnutého podvesného dopravníkového systému s cieľom dosiahnuť požadované parametre zabezpečenia plánovanej výrobnéj kapacity, technologických obmedzení a kontinuitnosti výroby. Výsledky poukázali na potrebu radikálnej úpravy navrhnutého systému, čo vzhľadom na stav realizácie projektu umožnilo zníženie nákladov a podstatne urýchlilo nábeh výroby.

Johns Manville Slovakia, a.s., Trnava

Zvýšenie výrobného výkonu s minimálnou investíciou na základe konceptu Lean Manufacturing

Hľadanie potenciálu zvýšenia výrobného výkonu časti výrobnéj linky o 30% bez nutnosti vynaloženia investícií. S pomocou simulačného modelu boli preverené rôzne varianty úpravy vybranej časti linky s určením potenciálu zvýšenia výrobnéj kapacity na základe zmeny organizácie práce a využitia princípu viacrojovej obsluhy.

Whirlpool Slovakia, s.r.o., Poprad

Využite bezplatný servis

Počítačovú simuláciu je možné použiť v rôznych oblastiach a na riešenie rôznych problémov. Ak si nie ste istý, či je možné počítačovú simuláciu použiť aj vo

vašom prípade, kontaktujte nás a naši špecialisti vám poskytnú kvalifikovanú odpoveď. V prípade, že im poskytnete potrebné údaje urobí vám analýzu, či

je použitie počítačovej simulácie pre vás výhodné. Všetky tieto služby vám poskytneme bezplatne a bez ďalších záväzkov.

Technológiami budúcnosti by mali byť nanotechnológie



Viktor Meerovič Polterovič – ruský ekonóm, kandidát fyziko-matematických vied (1971), doktor ekonomických vied (1991), člen korešpondent Ruskej akadémie vied (2000), akademik (2003), prezident Novej ekonomickej asociácie (2009). Absolvent Moskovského inštitútu ropy a plynu (1962) a Moskovskej štátnej univerzity M. V. Lomonosova v odbore matematika (1966). Od roku 1966 pracuje v Ústrednom ekonomicko-matematickom inštitúte. V súčasnosti vedie laboratórium matematickej ekonómie. Je prorektorom Ruskej ekonomickej školy a prednáša v Moskovskej škole ekonomiky. Prednášal na Pensylvánskej univerzite. Člen medzinárodnej Ekonometrickej spoločnosti (1989) a Európskej akadémie (1992). Je členom redakčnej rady časopisu *Journal of Mathematical Economics* (od roku 1985) a bol členom redakčnej rady časopisu *Econometrica* (1989 – 1995). Je členom výkonného výboru Medzinárodnej ekonomickej asociácie. Predniesol prednášku Walrasa – Bowleyho na severoamerickom kongrese Ekonometrickej spoločnosti (1991). Laureát cien Kondratjeva (1991) a Kantoroviča (1998) Paneurópska vysoká škola (predtým Bratislavská vysoká škola práva) založila spolu s viedenským Inštitútom vyšších štúdií a Ekonomickým ústavom Ruskej akadémie vied stály seminár - Budúcnosť trhovej ekonomiky. Vystúpil na ňom svetovo uznávaný vedec matematický – ekonóm Viktor Polterovič. Rozprávali sme sa s ním o hraniciach ekonomiky ako vedy.

Aký je stav ekonomickej vedy a výučby ekonómie v Rusku?

Dnes sa prednáša v Rusku ekonomika na úrovni, ktorá je porovnateľná so svetovými univerzitami. Najväčším lídrom je vysoká škola s menom Ruská ekonomická škola, na ktorej sa používa náročný matematický aparát, bez ktorého si nevieme predstaviť súčasnú ekonomiku. Táto vysoká škola ako prvá vytvorila magisterský program na úrovni vyspelých západných krajín. Najlepší absolventi tejto vysokej školy pracujú na popredných amerických a európskych vysokých školách. Skúsenosti tejto vysokej školy sa odovzdali na iné vysoké školy. Patrí medzi ne Európska univerzita v Sankt Petersburgu a Vyššia škola ekonomiky v Moskve. Je to veľmi vážne zlepšenie úrovne výučby a výskumu. Hoci zaostávame, ale nie tak veľa ako začiatkom deväťdesiatych rokov.

Ako je väzba fundamentálnej ekonomickej vedy s rozhodovacou sférou?

V skutočnosti to nie je jednoduchá otázka. V skutočnosti existuje veľká medzera medzi teoretickými poznatkami a programami, ktoré sa realizujú v praxi. Klasickým príkladom je osud krajín s takzvanou prechodnou ekonomikou. To čo sa s týmito krajinami stalo je v značnej miere výsledok záverov, ktoré urobili západní experti. V určitej miere boli nanútené Medzinárodným menovým fondom a Svetovou bankou. Boli to odporúčania na základe určitého modelu, ktorý dostal neoficiálne pomenovanie „washingtonský konsenzus“. Bolo obdobie keď sa zdalo, že je to jediná cesta pre tieto krajiny. Ukázalo sa, že tieto odporúčania boli absolútne nesprávne. Neuškodilo to takým rozvinutým krajinám ako je Česká republika, Slovenská republika, Slovinsko. Uškodilo to menej rozvinutým krajinám ako sú Bulharsko, Rumunsko, nehovoriac o takých krajinách bývalého Sovietskeho zväzu ako je Uzbekistan, alebo

Kirgizsko, ale aj samotné Rusko, či Ukrajina. Práve tu existuje veľký rozdiel medzi teóriou a praxou.

Čo dnešná globálna ekonomická kríza?

Týka sa to aj jej. Všetci poprední vedúci západní teoretici hovorili, že kríza nebude. O kríze hovorilo len niekoľko ľudí, ale nikto ich nebral vážne. Laureát Nobelovej ceny za ekonómiu Robert Lucas alebo hlavný ekonóm Medzinárodného menového fondu Olivier Jean Blanchard hovorili: „My sme sa naučili bojovať s krízami a preto kríza nebude. U nás sa to nemôže stať, v rozvojových krajinách áno...“ To čo, sme pozorovali len nedávno a to čo pozorujeme v súčasnosti, že sa kríza neskončila je dôkazom veľmi vážneho rozporu súčasnej teórie a praxe.

Aký je vzťah medzi lineárnymi a nelineárnymi modelmi v súčasnej ekonomickej teórii?

Väčšina súčasných modelov v makroekonómii je nelineárnych. Druhou záležitosťou je, že v týchto modeloch sú zabudované nerealistické predpoklady. Je to napríklad predstava o tom, že agenti sú úplne racionálni. Ďalším je to, že správanie sa spotrebiteľov môže byť v modeli zastúpené jedným reprezentatívnym agentom a môžeme nebrať do úvahy rôznorodosť spotrebiteľov. Ďalšou mylnou predstavou je to, že peniaze sú superneutrálne a tempo rastu masy peňazí neovplyvňuje reálne zmeny. To nie je predpoklad, ale dôsledok určitých zjednodušených modelov. Existovala nádej na to, že hoci sú modely zjednodušené, sú schopné zachytiť podstatné črty reality a majú schopnosť predpovedať. Áno pre určité vzorky, či určité situácie, majú túto schopnosť. Avšak v situáciách, v ktorých prebiehajú prudké zmeny, tieto modely nefungujú. Všetci to chápajú. A to je špecifická otázka. O tom sa vedú vážne diskusie. Je to jedna z najdôležitejších otázok súčasnej

zaujímavosti a projekty

Mises hovoril, že v ekonomike sa nič neopakuje a nedá sa úplne znovu zrekonštruovať... Je teda ekonomika presnou vedou, alebo nie?

teoretickej ekonómie. Relatívne nedávno sa objavil vedecký článok, v ktorom sa hovorí, že ekonómia je presná veda a preto má relatívnu výhodu v porovnaní s ostatnými humanitnými vedami. Máme však veľmi veľa údajov, ktoré sú dôkazom toho, že ekonomika nie je presná veda. Oveľa dôležitejšie je to, že existuje veľký rozdiel medzi ekonómiou ako skúmajúcou vedou, ktorá niečo analyzuje a takými vedami ako fyzika a biológia. Jednou z príčin toho je to, že reprodukcia ekonomiky v laboratórnych podmienkach je veľmi ťažká. Niečo sa reprodukuje. Napríklad aukcia. V laboratóriu môžeme urobiť akoby umelú aukciu. Existuje smer experimentálnej ekonomiky, ktorá sa na experimentálnej úrovni snaží overiť hypotézy. Veľa ostatného sa nedá reprodukovať. Existujú iné spôsoby experimentovania, napríklad rôzne mechanizmy v rôznych regiónoch. Mimochodom to používajú Číňania. Je to paralelný experiment. Možnosti sú obmedzené. To je podstatný rozdiel medzi spoločenskými a prírodnými vedami. Okrem toho samotná realita v spoločnosti sa mení veľmi rýchlo. Je to tak rýchlo, že tempo zmien predbieha tempo skúmania. Nestíhame skúmať realitu a ona je iná. Klasickým príkladom sú rýchlo sa meniace finančné trhy. Je veľmi ťažké na nich dohliadať. Očividným príkladom je plánovitá ekonomika. Keď existovala snažili sme sa ju pochopiť. Dosiahli sme určité úspechy. Celkom sme ju nepochopili. Mysleli sme si, že prejde ešte dvadsať rokov a pochopíme ju. Ona však zmizla. Už nikdy viac nebudeme schopní o nej niečo získať. Máme len údaje o tejto ekonomike, nič viac. Existuje ešte celý rad iných okolností, pre ktoré sa ekonomika nedá porovnávať s presnou vedou. Najväznejšie pokusy ako z ekonomiky urobiť presnú vedu boli v päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch. Sú to práce v oblasti teórie všeobecnej rovnováhy. Bola nádej, že táto teória sa stane základom pre rozvoj ekonómie podľa vzoru prírodných vied. Tvrdenie o tom, že to nie je možné, bolo dokázané.

Ako vidíte cestu ďalšieho rozvoja ekonómie. Čaká nás syntéza spoločenských vied?

Ak ekonomická teória zostane fungovať v tých rámcach ako doteraz, nevidím možnosť jej ďalšieho rozvoja. Je možné, že sa dočkáme syntézy s inými odboarmi. Problémy, o ktorých som hovoril nie je možné prekonať v rámci samotnej ekonómie. Dnes sa však jej hranice zmäzávajú. Prvou cestou rozvoja je to, že v ekonomických modeloch sa objavujú prvky politických mechanizmov, psychologických, sociálnych...V ekonomických modeloch sa objavujú nové prvky kvôli tomu, aby mali väčšiu silu predpovedania. Ak zostaneme len v rámci ekonomických faktorov, ako sa ukázalo nemôžeme dostať odpovede na tie otázky, ktoré nás zaujímajú. Druhou cestou je to, že ekonómia preniká do oblasti iných vied. Ekonómovia sa zaoberajú otázkami napríklad politológie. Je to preto, lebo na základe ekonomických údajov sa rozvinula ekonometria a teória hier ako metódy analýzy. Nie sú to ekonomické disciplíny, ale nástroje analýzy. Ukazuje sa, že tieto nástroje sa dajú použiť v iných spoločenských vedách – sociológii, psychológii, či demografii a politológii. Mnoho ekonómov sa stáva predstaviteľmi iných vied. Myslím si, že vďaka týmto zmenám dôjde k pokroku v tom prípade keď sa metódy vyvinuté primárne na ekonomickom materiáli dostanú do tela a krvi iných vied. Znamená to, že aj metódy, ktoré sa vyvinuli na pôde iných vied, ako napríklad sociológie, budú implementované ekonómami. Myslím si, že základy pre túto syntézu existujú. Vtedy je možné zdokonalenie vied o spoločnosti, s ktorými máme dnes do činenia. Ja navrhujem vznik novej vedy – Všeobecnej sociálnej analýzy. Približujeme sa k nemu.

Ako hodnotíte súčasný stav ekonomiky, aká je podstata súčasnej krízy. Čo bude keď sa skončí?

Existujú rôzne názory. Jedni tvrdia, že príčinou krízy je finančný sektor a problémy s jeho reguláciou. Hovorí sa, že existuje mnoho odvodených cenných papierov (derivátov), ktorých pohyb sa nekontroloval a v budúcnosti treba prestavať finančný systém. To by malo vraj stačiť na to, aby sa obnovil rýchly rast. Myslím si, že táto odpoveď je nepresná.

Problém nie je vo finančnom sektore, ale v sfére materiálnej výroby. Aby sme vysvetlili javy, s ktorými sa stretávame a pozorovali sme ich počas krízy, musíme sa vrátiť k relatívne mladému pojmu, ktorý sa objavil asi pred pätnástimi rokmi. Sú to technológie širokého využitia. Sú to technológie, ktoré umožňujú zdokonalenie technológií v mnohých oblastiach národného hospodárstva. Je to napríklad osobný počítač a internet. Samotný osobný počítač, ak stojí u mňa na stole, sám nič nevytvorí. Mám pohodlnejší život. Dá sa však využiť všade kde ide o procesy riadenia, konštruovania, projektovania, dokonca predaja. Osobný počítač zmenil technológie vo všetkých odvetviach ekonomiky a zvýšil produktivitu práce. Je technológiou širokého využitia. Existuje myšlienka, ktorá je spojená s autorom teórie dlhých cyklov konjunktúry Nikolaja Kondratjeva. Podľa tejto teórie je hlavným motorom ekonomiky využitie technológie širokého použitia. Táto technológia sa zavádza do čoraz väčšieho množstva odvetví ekonomiky. Každý akt zavádzania technológie je impulzom pre ekonomiku. Skôr či neskôr dochádza k určitému nasýteniu, rast sa spomaľuje. Všetko závisí od toho či v pravý čas príde na scénu nová technológia širokého využitia. Každá technológia širokého využitia žije niekoľko generácií, prinajmenšom desiatky rokov – 50, 60, 70 rokov. Ekonomickí agenti začínajú mať predstavu, že rast bude pokračovať do nekonečna. Ak majú tento predpoklad, treba investovať na trhoch kde je predpoklad, že budú úspešne fungovať. V tomto prípade je možné, že sa bude rýchlo rozvíjať trh bývania. V tomto prípade bude záujem o suroviny, cena ropy stúpne. Agenti si nevšímajú, že dochádza k postupnému nasýteniu. Ak príchod novej technológie mešká, očakávania agentov sa nenaplnia. Investície neprinášajú zisk. Kríza, ktorú pozorujeme je spôsobená nasledovným mechanizmom. Všetci na trhu očakávali, že na trhu nehnuteľností bude pokračovať boom a všetci do neho investovali. Domy sa stavali a vystupovali ako finančné aktívum. Každý ich kúpil preto, aby ich neskôr predal. Očakávania boli nesprávne. Budúcimi technológiami budú nanotechnológie, ktoré majú šancu stať sa technológiami širokého využitia.

Vladimír Bačišin

Aplikácia ergonomických modulov CATIE v projektovaní ručných montážnych pracovísk

Katarína Senderská / Albert Mareš

The paper deals with the application of CATIA ergonomics modules in manual assembly workstation design. The modules were applied to analysis of "one piece flow" manual assembly workstation for alternator assembly. The obtained results lead to assembly workstation change and repeated analysis with the goal to optimize the assembly workstation ergonomic parameters.

úloh môžu mať podobu buď samostatných softvérových aplikácií (napr. RAMSIS), alebo nadstavieb pre nejaké iné softvérové aplikácie, alebo môžu byť priamou súčasťou CAD resp. PLM systémov ako sú napr. CATIA, DELMIA, NX, Tecnomatix, ProEngineer. Každý z vyššie uvedených systémov má moduly pre vloženie modelu človeka a v menšej resp. väčšej miere aj moduly pre ergonomické analýzy.

Ergonomické moduly systému CATIA

PLM systém CATIA firmy Dassault Systemes obsahuje moduly, ktoré podporujú celý životný cyklus produktu od návrhu, cez detailnú tvorbu modelov a výkresov produktu vrátane projektovanie výrobného zoskupenia až po servis a údržbu. Tento systém má v sebe integrované aj nasledovné moduly pre ergonomické projektovanie a analýzy: Human builder (HBR) – je určený na tvorbu a manipuláciu digitálneho modelu človeka (v aplikácii sa používa termín „Manikin“) pre analýzu interakcií človek - produkt. Je možné generovať postavu človeka, špecifikovať pohlavie a percentily, vytvárať animácie a rozšírenú vizuálnu simuláciu. Na obr. 1 je uvedený príklad vloženia modelu človeka s dialógovými oknami pre špecifikáciu pohlavia, percentilu, rasy a ďalších parametrov.

Human measurements editor (HME) - umožňuje tvorbu rozšírených, užívateľom definovaných 3D modelov človeka a to pomocou celého radu vyspelých

antropometrických nástrojov. Je možné nastaviť a prispôbiť 103 antropometrických premenných a tak upraviť ktorýkoľvek telesný rozmer presným požiadavkám, resp. vytvoriť individuálny 3D model pracovníka.

Human posture analysis (HPA) - umožňuje kvantitatívne a kvalitatívne analyzovať všetky aspekty postoja človeka. Celé telo a lokalizované pozície môžu byť skúšané, hodnotené a iterované tak, aby bolo zabezpečené pohodlie a výkonnosť človeka pri interakcii s technickým zariadením. Umožňuje upravovať stupne voľnosti jednotlivých segmentov, z ktorých je zložený 3D model človeka.

Human activity analysis (HAA) - umožňuje maximalizovať pohodlie, bezpečnosť a výkonnosť použitím širokého spektra nástrojov pre ergonomickú analýzu, ktoré komplexne hodnotia všetky prvky interakcie človeka s technickým zariadením alebo výrobkom a špeciálne analyzujú interakciu s objektmi vo virtuálnom prostredí. Modul podporuje RULA (Rapid Upper Limb Assessment) analýzu, analýzu námahy pri zdvíhaní bremien (podľa NIOSH 1981, NIOSH 1991 a Snook & Ciriello), Push/Pull analýzu, Carry analýzu a bio-mechanické analýzy.

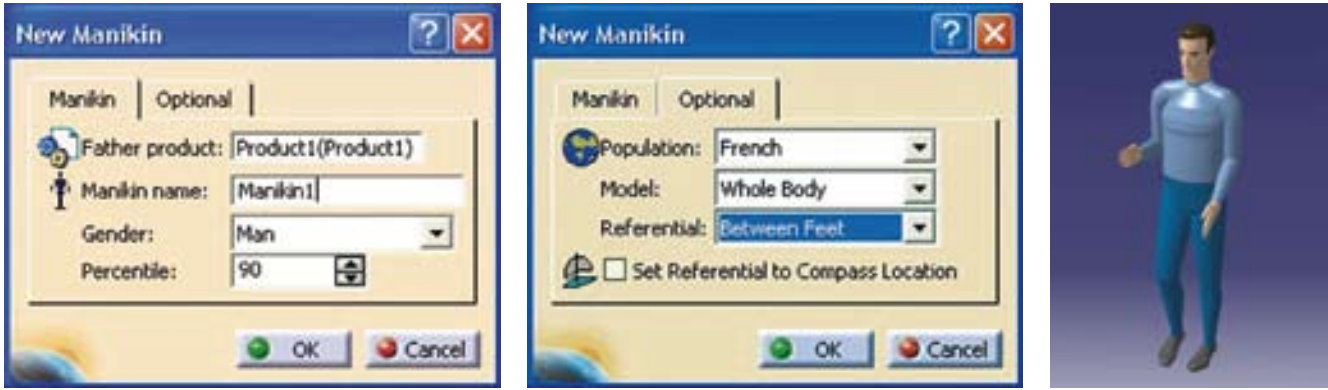
Projekt ručného montážneho pracoviska

Ergonomické moduly systému CATIA je možné použiť pri analýze ručných montážnych pracovísk vytvorených v systéme CATIA ako 3D modely resp. im-

Ergonomické faktory zohrávajú pri projektovaní ručných montážnych pracovísk významnú úlohu, ktorá vyplýva z postavenia človeka v tomto druhu montáže. Nevhodne naprojektované pracovisko má negatívne vplyvy na zdravie pracovníka, produktivitu a kvalitu produkcie. Medzi základné úlohy projektovania takýchto pracovísk patrí vhodné umiestnenie pracovnej zóny, zásobníkov, nástrojov a súčiastok na pracovisku. Tým sa má na mysli také celkové usporiadanie pracoviska, ktoré rešpektuje špecifickú pracovníka vykonávajúceho danú montážnu operáciu (telesné rozmery, pohlavie, atď.). Komplexný návrh pracoviska so zohľadnením všetkých ergonomických aspektov je náročný a komplikovaný, čo v konečnom dôsledku predlžuje čas projektovania.

Jednou z ciest pre riešenie tohto problému je využitie softvérových nástrojov. Nástroje pre riešenie ergonomických

ergonómia



Obr. 1 Dialógové okná pre vloženie 3D modelu človeka a jeho umiestnenie do požadovanej pozície

portovaných do systému CATIA vo všeobecnom formáte pôvodne vytvorených v inom CAD systéme. Základom je samozrejme analýza montovaného výrobku a detailný technologický postup montáže [6]. Okrem toho je možné ergonomické moduly použiť aj pre analýzu návrhov nových technických prvkov a zariadení. Na obr. 2 je uvedený príklad vytvoreného one piece flow ručného pracoviska pre montáž alternátora. Toto pracovisko bolo vytvorené z vybraných štandardizovaných komponentov. Navrhnuté pracovisko bolo potrebné preveriť z hľadiska ergonómie (obr.3).

Ergonomická analýza ručnej montáže

Po vložení 3D modelu človeka do modelu pracoviska boli identifikované

polohy, ktoré je potrebné analyzovať (odoberanie súčiastok z paliet, umiestnenie pracovnej zóny a pod.). Jednotlivé polohy boli následne analyzované podľa RULA analýzy. Výsledkom tejto analýzy je skóre, ktoré sa počíta ako stredná hodnota čiastkového skóre jednotlivých častí tela, kde pre každú časť tela je osobitná stupnica hodnotenia, viď tab. č.1.

Výsledné skóre sa hodnotí podľa nasledovnej stupnice:

zelená farba – poloha je akceptovateľná,

žltá farba – polohu je treba ďalej optimalizovať,

oranžová farba – polohu je potrebné zmeniť,

červená farba – poloha je absolútne nevyhovujúca a je potrebné ju okamžite zmeniť.

Ako príklad riešenia je uvedená poloha - operácia odoberania ložísk zo zásobníka. Pri tejto operácii pracovník natáhuje pravú ruku k polici so zásobníkmi, kde sú umiestnené ložiská. Zásobníky s ložiskami sú umiestnené v druhom rade odspodu na pravej strane z pohľadu pracovníka. Po nastavení 3D modelu človeka do pozície odoberania ložiska zo zásobníka, bola vykonaná RULA analýza. Tá ukázala, že pracovník má najviac namáhané zápästie, čo vidieť aj z grafického znázornenia a tabuľky výsledkov (obr.4). Finálne skóre má hodnotu 3 (žltá farba), čo indikuje potrebu ďalšej optimalizácie. Pokusne bola zmenená výška police so zásobníkmi, ale výsledky analý-



Obr. 2 Vybrané komponenty one piece flow pracoviska ručnej montáže



Montovaný výrobok - alternátor



One piece flow montážne pracovisko

Obr. 3 One piece flow ručné montážne pracovisko pre montáž alternátora

Segment – časť tela	Skóre	1	2	3	4	5	6
Nadlaktie	1až 6	1	2	3	4	5	6
Predlaktie	1až 3	1	2	3	4	5	6
Zápästie	1až 4	1	2	3	4	5	6
Natáčanie zápästia	1až 2	1	2	3	4	5	6
Krk	1až 6	1	2	3	4	5	6
Trup	1až 6	1	2	3	4	5	6

Tabuľka 1. Čiastkové skóre pre jednotlivé časti tela

zy ukázali, že síce pri odoberaní ložísk sa situácia zlepšila, ale podstatne sa zhoršila pri odoberaní hriadeľov a zberacích krúžkov, ktoré sa nachádzajú v zásobníkoch umiestnených v rade nad a pod ložiskami, pretože zápästie a predlaktie sa zafarbilo na červeno, teda poloha bola absolútne nevyhovujúca. Ukázalo sa, že pôvodný návrh pracoviska je kompromisom. Rovnakým spôsobom je možné analyzovať a optimalizovať všetky pozície na pracovisku. Výsledkom je potom pracovisko, ktoré je z hľadiska ergonómie riešené tak, že vytvára optimálne podmienky pre prácu z hľadiska únavy, kvality, produktivity a zaťaženia pra-

covníka. Každopádne je nutné povedať, že dosiahnuť „ideálny“ stav, aby všetky prvky pracoviska boli umiestnené „ideálne“ nie je jednoduché a niekedy v praxi aj nemožné vzhľadom na rôzne obmedzujúce faktory ako sú obmedzenia priestoru, náklady spojené so špeciálnymi rotačným zásobníkmi a pod. Avšak už vedomie toho, že pracovisko je navrhnuté s istými konkrétnymi kompromismi umožňuje zohľadniť pri plánovaní produktivity tento hendikep a zakomponovať do pracovného programu povinné prestávky na oddych resp. relaxačné cvičenie na odstránenie preťaženia.

Analyzovaná poloha pracovníka na pracovisku



Výsledky RULA analýzy pre uvedenú polohu



Obr. 4 Poloha pracovníka na pracovisku a výsledky RULA analýzy

Záver

Na základe skúseností s aplikáciou softvérových nástrojov CATIE v oblasti analýzy ergonómie je možné konštatovať, že je to vhodná cesta pre riešenie úloh súvisiacich s hľadáním vhodného umiestnenia prvkov na montážnom pracovisku resp. pre overenie rozmerových parametrov pracoviska z hľadiska ergonómie. Analýza umožňuje aj relatívne rýchle overenie realizovaných zmien a je možné ju použiť aj pri overovaní parametrov novonavrhaných technických prvkov a zariadení z hľadiska ergonómie.

Literatúra

1. Cvetković, S.: Modeliranje i upravljanje logističkim sistemom »VIII međunarodna naučno-stručna konferencija MMA 2003, Novi Sad 2003- ISBN 86-85211-96-4
2. MOLNÁR, V., Fedorko, G.: Catia - základy projektovania 2. Košice : FBERG TU v Košiciach, 2007. 106 s. ISBN 978-80-8073-804-4
3. Mareš, A., Senderská, K.: CAD systémy v procesoch projektovania montáže. In. Modelové hodnotenie efektívnosti investícií. Trenčín – Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka, 2004, ISBN 80-8075-026-2
4. MONKOVÁ, K., MONKA P.: Kreovanie 3D modelov digitalizáciou z reálnych plôch súčiastok In: Výrobné inžinierstvo. - ISSN 1335-7972. - roč. 4, č. 3 (2005), s. 42-44.
5. VÁCLAV, Š., PETERKA, J., POKORNÝ, P.: Objective method for assembly, In.: Annals of DAAAM for 2007 & Proceedings. Viedeň, 2007, ISSN 1726-9679
6. Vdovjak F.: Tvorba 3D modelov zariadení pre one piece flow ručné montážne pracoviská. Diplomová práca. Košice - SJF TU v Košiciach, 2010

Ing. Katarína Senderská, PhD.
Ing. Albert Mareš, PhD.

Technická univerzita v Košiciach
Katedra technológií a materiálov
Mäsiarska 74, 040 01 Košice
katarina.senderska@tuke.sk



13. NÁRODNÉ FÓRUM PRODUKTIVITY Pokrokové priemyselné inžinierstvo

Pokrokovým i tradičným prístupom priemyselného inžinierstva bolo venované 13. Národné fórum produktivity, ktoré sa konalo 19.-20.10.2010 v Žiline. Hlavnou témou dvojdňového podujatia bolo Priemyselné inžinierstvo v kontexte vývoja moderných výrobných systémov.

Podujatia sa zúčastnili odborníci z priemyslu a akademií na oblasť priemyselného inžinierstva a podelili sa o svoje praktické skúsenosti. Okrem odborných prednášok, ktoré umožnili účastníkom nazrieť na reálne podnikové riešenia s dopadom na ziskovosť podniku v prvý deň podujatia, mali účastníci možnosť vybrať si v druhý deň podujatia jeden z troch odborných workshopov, ktoré boli zamerané na otázky projektovania pracovísk, zavádzania štandardizova-

nej práce a využitie techniky A3 report. „Workshopy sú doplnené o ďalšiu pridanú hodnotu, ktorá spočíva v možnosti vidieť situáciu v podnikovej praxi. Takže sú spojené s návštevou podnikov ako Whirpool Slovakia,s.r.o., Johnson Controls International s.r.o. a Kia Motors Slovakia.“ uviedol M.Hulín, predseda Správnej rady SLCP počas podujatia.

V otváracom príhovore podujatia spomenul prof. Milan Gregor okrem iného činnosť slovenskej technologickkej platformy ManuFuture SK: „V Európe po roku 2004 bola vytvorená európska technologická platforma ManuFuture, ktorá rieši problém ako zabezpečiť konkurencieschopnosť výroby v Európskej únii do ďalších rokov. Do roku 2000 konkurencieschopnosť EÚ klesala. Následne Európska únia urobila množstvo analýz



Obr.2 Prednáška prof. Ing. Branislava Mičietu, PhD.

a v roku 2000 naštartovala program, ktorý mal Európsku úniu vyniesť na úroveň konkurencieschopnosti Spojených štátov do roku 2010. Európska únia sa dnes pohybuje niekde na úrovni 65% americkej konkurencieschopnosti. Od roku 2006 vznikla takáto platforma ManuFuture aj na Slovensku ako slovenská technologická platforma ManuFuture SK, ktorej sa podarilo pripraviť začiatkom tohto roka Strategickú agendu priemyselného výskumu. V nej sa podarilo jej tvorcom na základe stavu slovenského hospodárstva naformulovať východiská pre trvalo udržateľnú konkurencieschopnosť na Slovensku v oblasti výroby. Ukazuje sa, že nielen teraz ale minimálne nasledujúcich 10 rokov bude konkurencieschopnosť Slovenska postavená na spracovateľskom priemysle. Strategická agenda identifikuje, čo treba v nasledovnom období urobiť a ako treba pripraviť vývoj, aby sme ako krajina mohli byť naďalej konkurencieschopný v oblasti výroby.“



Obr.1 Prof. Ing. Milan Gregor, PhD. počas otváracieho príhovoru 13. Národného fóra produktivity

produktivita



Obr.3 Ladislav Rosina, generálny riaditeľ Continental Matador Truck Tires s.r.o.

né využívať možnosti IT ako aj vedecké metódy PI. Pre rozvoj priemyselného inžinierstva bola vytvorená v Žiline Strategická aliancia pre rozvoj priemyselného inžinierstva – SARPI, ktorá je otvorenou výzvou na spoluprácu vo výskume a rýchlom transfere najnovších poznatkov, metód, techník a prístupov do priemyselných aplikácií.“

Problematike Aplikácie nástrojov pokrokového priemyselného inžinierstva sa vo svojej prednáške venoval Ladislav Rosina, generálny riaditeľ **Continental Matador Truck Tires s.r.o.** **Predstavil témy motivácia a mzdový systém, riadenie a monitoring výroby, ktoré označil za dva kľúčové elementy podnikateľského prostredia.**



Obr.4 Eduard Horbaľ, riaditeľ Whirlpool Slovakia spol. s r.o.

K téme pokrokového priemyselného inžinierstva sa vyjadril vo svojej úvodnej prednáške prof. Branislav Mičieta, vedúci Katedry priemyselného inžinierstva. Ako uviedol počas svojej prednášky budúcnosť pokrokového priemyselného inžinierstva sa bude presúvať na úkor tradičnej výroby do konzultačnej a servisnej oblasti. „V budúcnosti bude priemyselné inžinierstvo (PI) používať viac techník operačného výskumu s pokročilou bázou PC modelov pre analýzu výrobných a servisných problémov. S rozšírením E-obchodu budú spoločnosti potrebovať pokročilejšie techniky na predpovedanie prístupov. Tieto techniky budú vychádzať z počítačovej simulácie. Moderné PI musí byť schop-

Nové princípy zavádzania štíhlej výroby v spoločnosti Whirlpool Slovakia spol. s r.o. priblížil Eduard Horbaľ, riaditeľ **WHIRLPOOL SLOVAKIA spol. s r.o.** Výrobný systém spoločnosti podľa jeho slov zosúladuje štíhle myslenie s víziou a stratégiou Whirlpoolu. Účastníci sa dozvedeli o desiatich princípoch spoločnosti, ktoré prispievajú k zvyšovaniu spokojnosti zákazníka a zvyšovaniu konkurencieschopnosti spoločnosti. Poukázal na to ako dokázali pokrokové priemyselné inžinierstvo využiť pri nábehu nového výrobku. Za kľúčové výhody tohto prístupu označil úsporu nákladov, času, optimalizáciu materiálového toku, posudzovanie rizík v rámci výrobných kvality.

Druhý deň bolo umožnené účastníkom s pomocou aplikácie progresívnych nástrojov na modelovej situácii vo Whirlpool SLOVAKIA naprojektovať pracovisko z pohľadu zvýšenia efektivity montážneho procesu. Cieľom bolo poukázať na výhody, ako sú rýchlosť dosiahnutia riešenia, finančná dostupnosť, kvalita výstupných údajov a pod. Workshop bol vedený skúsenými odborníkmi Stredoeurópskeho technologického inštitútu.

Možnosť vyskúšať si metodiku štandardizácie v praxi a definovať potenciály zlepšenia v danej oblasti na podmienky spoločnosti Johnson Controls International s.r.o. Žilina mali účastníci pod vedením špecialistov spoločnosti SLCP Consulting.

Moderný systém riadenia zmeny – A3 report v praxi bol orientovaný na ukážku vizuálnych a efektívnych nástrojov vedenia zmeny a zároveň ukážku implementovania zmeny netradičným spôsobom zapojením ďalších pracovníkov.



Obr.5 Práca počas workshopu

DVD prednášok z 13. Národného fóra produktivity si môžete objednať na emailovej adrese casopis@slcp.sk.

CERIM – Central European Research to Innovation Models: Podpora technologického transferu na Žilinskej univerzite

Michal Janovčík

Žilinská univerzita realizuje projekt „CERIM – Central Europe Research to Innovation Models, ktorý je zameraný na návrh modelu technologického transferu na Žilinskej univerzite“. Tento projekt je realizovaný v rámci programu Central Europe a je spolufinancovaný z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

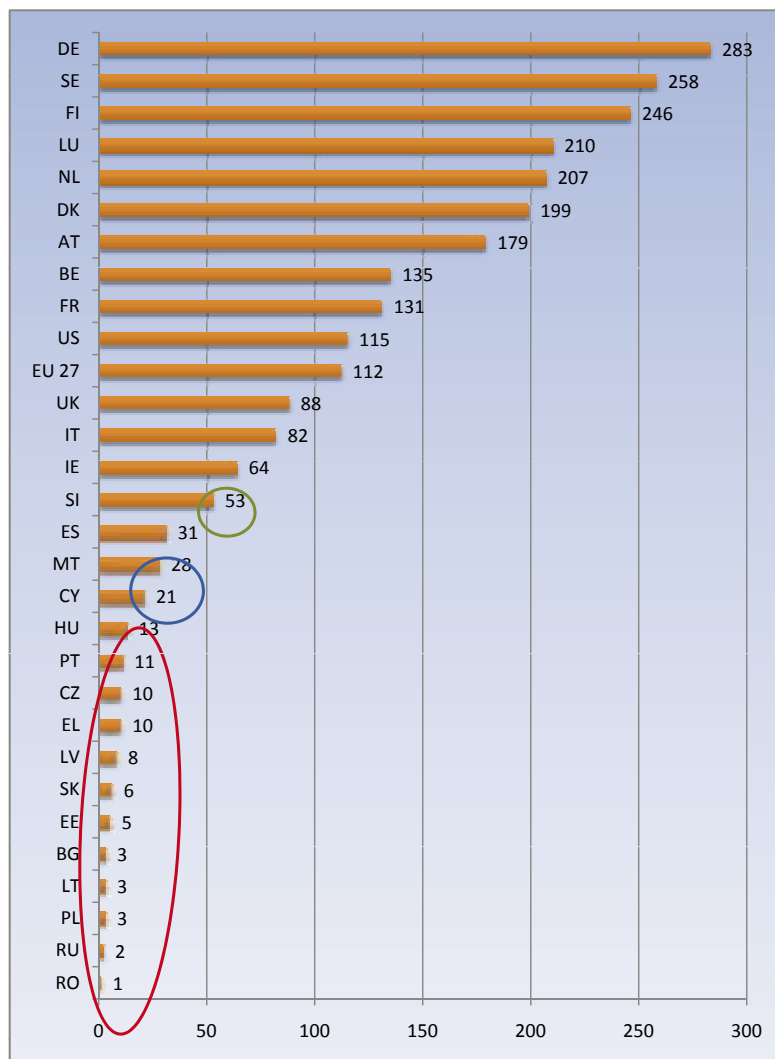
Základné informácie o projekte sme uverejnili v časopise Produktivita a inovácie č. 01/2010. V tomto čísle sme zároveň informovali o cieľoch a aktivitách projektu a zhrnuli sme výsledky študijnej cesty vo Veľkej Británii.

V nasledujúcom článku sa zameriame na porovnanie transferu technológií v nových členských krajinách EÚ, na zhodnotenie výstupov zo študijnej cesty v Spojených štátoch amerických a na návrh systému na zintenzívnenie procesov transferu technológií na Žilinskej univerzite.

Porovnanie úrovne technologického transferu a komercializácie výsledkov výskumu a vývoja v nových členských krajinách EÚ

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že dosiahnutá úroveň technologického transferu a komercializácie výsledkov výskumu a vývoja v nových členských krajinách EÚ je na nižšej úrovni ako v starých členských krajinách EÚ. Tento problém spočíva najmä v:

- nízkych investíciách verejného a hlavne podnikateľského sektora do výskumu a vývoja,



Obr.1 Priemerný počet patentových prihlášok na Európsky patentový úrad na milión obyvateľov, 2005, EU27, USA a Rusko, Zdroj: Eurostat, vlastný výskum

Vysvetlivky:

DE – Nemecko	SE – Švédsko	BE – Belgicko	FR – Francúzsko
DK – Dánsko	AT – Rakúsko	IT – Taliansko	IE – Írsko
EU 27	UK – Veľká Británia	CY – Cyprus	HU – Maďarsko
ES – Španielsko	MT – Malta	LV – Lotyšsko	SK – Slovensko
EL – Grécko	CZ – Česká Rep.	BG – Bulharsko	RU – Rusko
PL – Poľsko	LT – Litva	NL – Holandsko	PT – Portugalsko
FI – Fínsko	LU – Luxembursko	US – USA	EE – Estónsko
SL – Slovinsko	RO – Rumunsko		

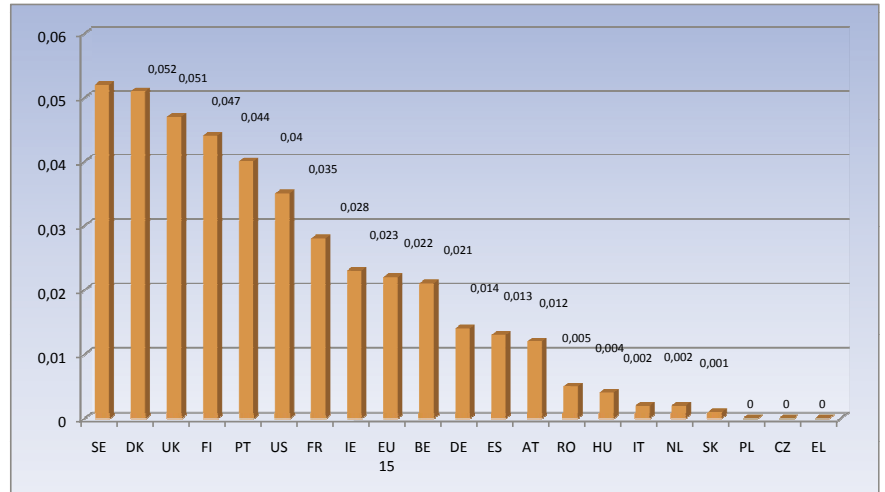
zaujímavosti a projekty

- slabom prepojení univerzít a podnikateľského sektora,
- slabom využití výsledkov výskumu a vývoja v praxi,
- malom/nízkom množstve nových firiem vznikajúcich pri univerzitách (výskumných inštitúciách),
- nízkym množstvom patentov,
- nízkym záujme zástupcov/predstavitelov rizikového kapitálu o vstup do nových spin-off firiem.

Asi najpoužívanější ukazovateľ na porovnanie úrovne kvality komercializácie výsledkov výskumu a vývoja je počet patentov.

Ak porovnáme Slovenskú republiku spolu s ostatnými novými členskými krajinami EÚ, môžeme tieto krajiny rozdeliť do troch kategórií ako je znázornené na nasledujúcom obr. 1. Len Slovinsko dosahuje čiastočne porovnateľnú úroveň s priemerom krajín EÚ, nasleduje Malta a Cyprus a ostatné nové členské krajiny EÚ (vrátane Slovenska), ktoré dosahujú veľmi nízky počet podaných patentov.

Slabý je v týchto krajinách aj význam rizikového kapitálu, ktorý je veľmi významný najmä pre malé a stredné firmy (novovznikajúce výskumno-vývojové firmy či z akademického alebo podnikateľského prostredia) a to predovšetkým v počítačových fázach rastu, aby dokázali zabezpečiť potrebný cash flow pre zabezpečenie svojich rozvojových plánov.



Obr. 2 Rizikový kapitál v počítačových fázach rastu ako percento z HDP, 2005, vybrané krajiny EÚ a USA, Zdroj: Eurostat

Technologický transfer v najvyššej ekonomike sveta USA

V rámci projektu CERIM sa zúčastnili Ing. Juraj Hromada, PhD. a Ing. Andrej Štefánik, PhD. študijnej cesty v Spojených štátoch amerických, pričom v rámci programu navštívili viaceré špičkové pracoviská a to:

- TechTown, Wayne State University Research & Technology Park
- Smart Sensors and Integrated Microsystems Institute, Detroit
- Next Energy Institute, Detroit
- Enterprise Forum of Cambridge
- Harvard Brigham and Women's Hospital, Boston
- Massachusetts Biotech Council, Cambridge
- Boston University, Institute for Technology Entrepreneurship and Commercialization

- Massachusetts Institute of Technology, Industrial Liaison Office
- Massachusetts Institute of Technology, Technology Licensing Office

O Wayne State Research and Technology Park, Massachusetts Biotech Council a Massachusetts Institute of Technology sme informovali v čísle časopisu Produktivita a Inovácie 3/2010.

O tom, že technologický transfer a komercializácia výstupov výskumu a vývoja v USA funguje niet pochyb – je to vďaka silnej podnikateľskej orientácii celej americkej spoločnosti a samozrejme aj univerzít a výskumných organizácií. Ďalším dôvodom je silný inovačný ekosystém, ktorý následne dokáže priamo či nepriamo podporiť vznik nových technológií a zabezpečiť aj zdroje na ich financovanie. Ako príklad slúži inovačný ekosystém v Bosto-



Obr.3 Diskusia na MIT Entrepreneurship Forum ohľadom financovania firiem v počítačových fázach rastu



Obr.4 Účastníci študijnej cesty skúšajú 3D systém na včasnú diagnostiku rakoviny prsníka vyvinutý na Wayne State University



E-shopping a e-distribúcia

Mária Mičietová / Marián Šulgan

Article focuses the use of Internet as a tool for electronic commerce. Describes what exactly is e-commerce, presents its structure and elements, influences its successful implementation. Furthermore, the article deals with E – distribution, describes its features and benefits for today's modern society.

Súčasný vývoj nových technológií nám ponúka takmer neobmedzené množstvo možností ich využitia. Tieto prostriedky majú pre nás veľký význam. Keď ich dokážeme efektívne využiť, tak nám pomôžu výrazne uľahčiť prácu, šetriť čas a aj celkovú námahu. Dôležité je vedieť s daným prostriedkom odborne narábať, výsledky potom spracovať a vyhodnotiť. V súčasnosti je najlepším zdrojom informácií Internet. Internet spája všetky prostriedky na získavanie informácií a zabezpečuje komunikáciu medzi celým svetom. Ponúka nekonečné množstvo služieb, ktoré stačí iba vedieť správne využiť. Informácie, ktoré môžeme získať na Internete sú rôzneho druhu. Informujú o podujatiach na celom svete, zabezpečujú komunikáciu pomocou elektronickej pošty a v konečnom dôsledku Internet prináša aj novú službu, ktorá sa nazýva elektronický obchod, tzv. E – shopping.

E – shopping

Elektronický obchod je charakterizovaný ako on-line predaj na elektronických trhoch. Na rozdiel od tradičného trhu má elektronický obchod zjednodušiť dodanie a využitie informácií a hlavne eliminovať chyby, ktoré vznikajú vplyvom prekonávania priestorovej a časovej vzdialenosti.

Internetový obchod je obyčajný obchod, ale namiesto jednotlivých regálov tu nájdeme stránky s presne popísanými a zobrazenými produktmi, ktoré nakupujeme do virtuálneho košíka. Stačí kliknúť a môžeme čakať dodanie tovaru, ktorý zaplatíme priamo pri prevzatí, alebo úhradu realizujeme kreditnou kartou hneď pri uskutočnení nákupu.

Nie každý predajca na internete musí vytvárať na svojich stránkach skutočný obchod. Internet dáva širokú inovačnú možnosť riadenia a organizovania obchodu. Štruktúra elektronického obchodu je postavená takým istým spôsobom ako tradičný obchod. Okrem obchodov, špecializujúcich sa na jeden typ tovaru, nájdeme tiež internetové hypermarkety, v ktorých je možné kúpiť takmer všetko, od žiletky až po byt. Elektronický predaj môže mať rôzne formy, a to:

- B2B – firmy predávajú firmám,
- B2C – firmy predávajú priamo konkrétnym zákazníkom,

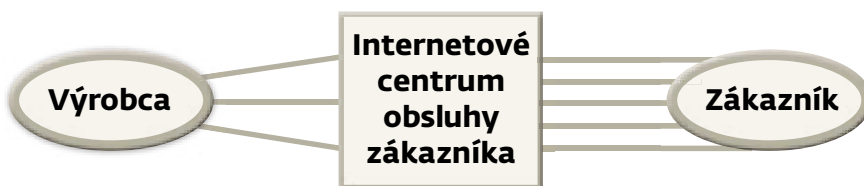
- C2B – jednotlivci s e-katalógmi predávajú firmám,
- C2C – jednotlivci s e-katalógmi predávajú jednotlivcom,
- B2A – pokrýva transakcie medzi podnikmi a štátnymi organizáciami,
- C2A – zatiaľ len teoretická, predpokladom je pokrytie daní a cla.

Úspech každého e-shoppingu je založený na tom, aby zákazník, ktorý si v ktorúkoľvek hodinu elektronicky objedná tovar, tento tovar aj dostal v uvedenom termíne a v neporušenom stave. Preto sa kladie dôraz aj na vytváranie vhodných obalov, ktoré zohľadňujú charakteristiku elektronického obchodu (e-shoppingu). Obaly pre e-shopping obsahujú znaky, ako napr. vyššia pevnosť, menej nákladná ochrana pred krádežami, nepotrebnosť reklamy na obale, obal prispôsobený pre paletizáciu, prepravu, manipuláciu, otváranie a zatváranie, odstraňovanie (recyklácia), tzn. vhodnosť pre všetky logistické aktivity doručovateľských firiem, skladovateľov, prepravcov, zákazníkov. Ďalej je to vhodnosť pre umiestnenie štítku s čiarovým kódom, resp. iného zariadenia pre automatickú identifikáciu, triedenie a sledovanie zásielky, dodržiavanie predpisov, smerníc a noriem, platných pre zásielky určitého druhu tovaru, týkajúcich sa materiálu, rozmerov, hmotnosti, farieb, znakov a symbolov.

E – distribúcia

Distribučné systémy sú dnes veľmi úzko zviazané s internetom. Vďaka tomu prestala existovať informačná bariéra, vychádzajúca z geografickej vzdialenosti. Vznikli nové virtuálne trhy, ktoré zmenili štruktúru existujúcich logistických reťazcov (ako sú napr. B2B, B2C, atď.).

Dôsledkom nového komunikačného prostredia bolo skrátenie logistického reťazca na dva články (výrobca a zákazník), medzi ktoré vstupuje internetové centrum obsluhy zákazníka (obr.1).



Obr. 1 Distribúcia s podporou siete internet

Internet umožňuje efektívnu realizáciu elektronického obchodu. Z pohľadu logistiky je elektronický obchod modernou technológiou, ktorá ukazuje organizáciám, predajcom a zákazníkovi, ako znižovať náklady pri súčasnom zvyšovaní kvality a hlavne, ako skracovať čas dodávok.

Využitie internetu ako distribučného kanála súbežne vyžaduje aj silné logistické zabezpečenie, aby bolo možné objednané produkty v čo najkratšom čase dodať zákazníkovi.

Fyzická distribúcia tovaru objednaného formou elektronického obchodu má nasledujúce charakteristické znaky:

- ide väčšinou o kusový tovar, distribúcia je automatizovaná,
- dodacie lehoty sú veľmi krátke, max. pár dní,
- miesta dodania sú veľmi špecifické, napr. byt objednávateľa (dodávky door-to-door), atď,
- fyzické dodávky zabezpečujú špecializovaní dopravcovia, ktorí sú zmluvnými partnermi predajcov,
- pomerne veľká časť objednaného tovaru sa vracia späť z dôvodu nespokojnosti zákazníka, alebo jednoducho preto, že si zákazník jeho kúpu rozmyslel,

- balenie je veľmi jednoduché, nemusí opticky motivovať ku kúpe.

Záver

Firma aplikáciou Internetu do obchodno-marketingových aktivít môže získať dokonalý informačný systém pre zákazníkov, obchodných partnerov a verejnosť, urýchlenie komunikácie medzi zákazníkom a firmou, nový veľkoobchodný alebo maloobchodný terminál, zdroj informácií pre firmu, informácie pre marketingový výskum, nové možnosti pre výskum a testovanie výrobkov, podporu prenikania na nové trhy, prostriedok komunikácie s okolím, priamu distribučnú cestu ako aj nový spôsob podpory predaja.

Okrem už uvedených výhod treba však vziať do úvahy aj bariéry elektronického obchodu, ako sú napr. nedostatok bezpečnosti a spoľahlivosti systémov, nedostatok štandardov a niektorých komunikačných protokolov, nedostatočne rozvinutá telekomunikačná infraštruktúra, nástroje na vývoj softwaru ako aj samotný software sa veľmi rýchlo vyvíjajú a menia, obtiažnosť integrovať internet a software pre elektronický obchod s niektorými existujúcimi aplikáciami a databázami. Ďalej to môžu byť náklady na zavedenie a vývoj, nedostatočná legislatíva brzdiaca rozvoj elektronického obchodu nielen u nás ale aj vo svete, bezpečnosť a súkromie, nedostatok dôvery, užívateľský odpor a pod.

Použitá literatúra:

1. MIČIETA, B. – BARCIK, R.: Distribučná logistika. Vedecká monografia. EDIS-vydavateľstvo ŽU v Žiline 2005. ISBN 80-8070-432-5.
2. KRAJČOVIČ, M. – RAKYTA, M. – KŘÍŽOVÁ, E. – BUBENÍK, P. – GREGOR, M.: Priemyselná logistika. Vysokoškolská učebnica. EDIS-vydavateľstvo ŽU v Žiline 2004. ISBN 80-8070-226-8.
3. STEHLÍK, A. – KAPOUN, J.: Logistika pro manažery. Vedecká monografia. Ekopress, s.r.o. Praha 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.
4. www.ekf-tuke.szm.com/E-obchod.doc

Ing. Mária Mičietová
prof. Ing. Marián Šulgan, PhD.

FPEDAS, Katedra cestnej
a mestskej dopravy ŽU v Žiline.



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.

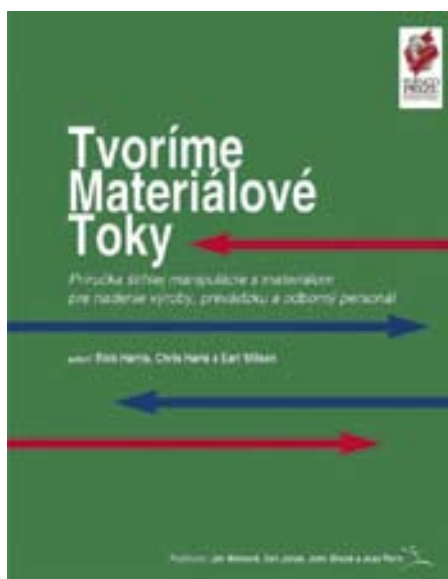
Redakcia si vyhradzuje právo krátenia a upravovania jednotlivých príspevkov zaslaných autormi na publikovanie.

www.slcp.sk

Slovenské centrum produktivity vydáva preklad amerických bestsellerov Lean Enterprise Institute.

ŠTÍHLA VÝROBA PO SLOVENSKY

Sada publikácií pre implementáciu štíhlej výroby v podmienkach podnikovej praxe.



Art Smalley
Tvoríme vyvážený ťah
(Creating Level Pull)

Harris, R. - Harris, C. - Wilson, E.
Tvoríme materiálové toky
(Making Materials Flow)

Rother, M.- Shook, J.
Umenie vidieť
(Learning to See)

Publikácie si môžete objednať na adrese slcp@slcp.sk.

Bližšie informácie a objednávkový formulár nájdete na www.slcp.sk v sekcii publikácie.

Partneri:

Lean Enterprise Institute
SLCP Consulting, s.r.o.

Vydanie publikácií podporil:
Whirlpool Slovakia, s.r.o.



**ZÍSKAJTE
CELÚ SADU
LACNEJŠIE!**



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