

PRVÝ ČASOPIS O PRIEMYSELNOM INŽINIERSTVE NA SLOVENSKU

DVOJMESAČNÍK

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

Produktivita a Inovácie

► číslo: 1/2010

► ROČNÍK: 11

Logistika

**Zásoby v milk-run
systéme**

**Moderné materiálové toky
a príhodný čas na ich zavádzanie**

**Simulácia výrobných
systémov**

► ISSN 1335-5961



9 771333 596100 05

**Získajte celú
sadu
lacnejšie!**

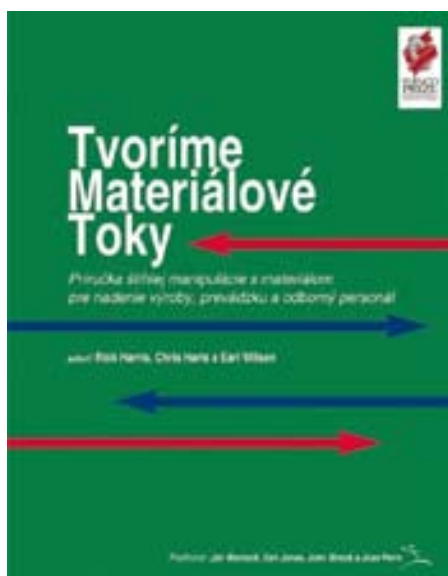
Slovenské centrum produktivity vydáva preklad amerických bestsellerov Lean Enterprise Institute.

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.



Vážení čitatelia,

svetoví odborníci už dlho volajú po užšom prepojení vedy s praxou. Inovácie, nápady a know-how sú totiž užitočné len ak sa premietnu do reálneho života, začnú prinášať úžitok a v neposlednom rade i financie. Výborným príkladom uplatnenia poznatkov v praxi je technológia RFID. Záujem o tento systém vo svete ustavične rastie – podľa informácií Európskej komisie sa za rok 2008 predalo na celom svete takmer 2,2 miliardy čipov za štyri miliardy eur. Brusel odhaduje, že v roku 2018 dosiahne trh s RFID hodnotu až 20 miliárd eur.

Reálnych príkladov, ktoré už dnes premietli inováciu v podobe RFID do praxe je mnoho. Neustále napredovanie sa nedá zastaviť. Je len otázkou blízkej budúcnosti, kedy budú nakupujúci prechádzať pokladničnou zónou bez pokladníkov s tovarom označeným tagmi, aby následne zaplatili platobnou kartou za načítaný nákup. Viac o tejto technológii sa dočítate na strane 10.

V súčasnosti okrem krízy posúva mnohé podniky vpred aj environmentálny tlak. V prieskume KPMG sa 96% riadiacich pracovníkov automobilových výrobcov a dodávateľov po celom svete vyjadrilo, že palivová efektívnosť bude prvoradým faktorom ovplyvňujúcim rozhodnutia spotrebiteľov o nákupe. Až 83% opýtaných medzi najrozhodujúcejšie faktory zaraďuje cenovú dostupnosť a 70% alternatívny pohon. Už v minulosti sme vás informovali o „zelených inováciách“ a aktuálne sme pre vás túto tému zaradili ako stálu rubriku do časopisu.

Verím, že oceníte našu snahu zlepšiť vizuál časopisu a bude sa vám páčiť jeho farebné prevedenie. Veď v živote aj v práci platí staré známe: „Len dlhodobá snaha je šancou na víťazstvo.“ Želám vám, aby vaše dlhodobé úsilie bolo vždy odmenené úspechom, a aby ste dosiahli na tie najvyššie medailové stupne...

Martina Klacková, redaktor

Obsah

Editorial	1
Obsah	1
logistika	
Zásoby v milk-run systéme	2-4
Moderné materiálové toky a príhodný čas na ich zavádzanie	5-6
Ako efektívne zaškoliť viac ako 20 000 pracovníkov pre logistický koncept alebo „Tréning hrou“	7-9
Výzva a príležitosť RFID technológie	10-11
Logistický audit	12
digitálny podnik	
Simulácia výrobných systémov - výborná možnosť prezentácie dosiahnutých výsledkov	13-15
Digitálna údržba s podporou 3D DMU v digitálnom podniku	16-17
profil osobnosti	
Profil osobnosti	18
zaujímavosti a projekty	
Digitálny podnik - Podnik ako produkt	19

ergonómia

Vývoj v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a jej právna úprava..... 20-21

logistika

E-learnigové systémy a ich využitie v dopravných a logistických podnikoch..... 22-23

zelené inovácie

Riasy - energetický zdroj budúcnosti 24

Biologicky odbúrateľný plast 24

inovácie

CERIM – Central European Research to Innovation Models: Podpora technologického transferu na Žilinskej univerzite 25-26

zaujímavosti a projekty

Prvá komerčná 3-D bio-tlačiareň vytvorí ľudské tkanivá a orgány..... 27

Kia chce u nás preraziť novým Hyundaiom 28

Slovensko čaká prílev zahraničných investorov 28

Kechnec preinvestoval pol miliardy..... 28



Zásoby v milk-run systéme

doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.

Abstract

The current conditions of economic crisis make companies to look for internal reserves in their activities. Cost reduction and sales ensuring, are very important issues at present. One of the ways, how to make processes more effective, is the lean philosophy application, which focuses on waste eliminating in company. One of the basic types of waste is overflow inventory. In the following article will be presented an approach of lean material handling - the milk-run concept - from the view of optimal inventory level maintaining.

Štíhle zásobovanie milk-run

Koncept milk-run reprezentuje efektívny prístup zásobovania pracovísk položkami potrebnými pre realizáciu výrobných a montážnych operácií. Jeho úlohou je nahradiť v podmienkach opakovanej výroby štandardný prístup zásobovania pracovísk celopaletovými množstvami pomocou vidlicových vozíkov.

Výhodou milk-run oproti „klasickej“ preprave (obr. 1) je predovšetkým preprava materiálu v menších dávkach, podľa vopred plánovaného rozvrhu a po optimálnej okružnej trase, ktorá spája vstupný sklad komponentov s jednotlivými pracoviskami, zásobovanými pozdĺž trasy.

Zavedenie štíhleho systému zásobovania má pozitívny vplyv na výrobné a logistické procesy:

- znižuje počet manipulačných pracovníkov na dielni (až o 60%),
- eliminuje časy hľadania dielcov operátormi,
- redukuje potrebu výrobných plôch pre skladovanie dielcov,
- zvyšuje obrátku zásob (až 2-násobne),
- redukuje zásoby dielcov pri pracoviskách,
- umožňuje vyššie využitie dopravných prostriedkov aj výrobných pracovísk,
- zvyšuje bezpečnosť dopravy,
- redukuje náklady.

Súčasné podmienky hospodárskej krízy nútia podniky hľadať vnútorné rezervy vo svojich činnostiach. Redukcia nákladov, spolu so zaistením odbytu pre svoje produkt, sú veľmi dôležitými témami súčasnosti. Jednou z ciest, ako zefektívniť podnikové procesy, je i štíhla filozofia, ktorá sa zameriava na elimináciu všetkých druhov plytvania v podniku. Medzi základné druhy plytvania patrí aj udržiavanie nadbytočných zásob. V nasledujúcom článku bude predstavený prístup štíhleho zásobovania pracovísk – koncept milk-run – z pohľadu udržiavania optimálnej úrovne zásob vo vnútropodnikovom systéme.

Klasická cyklická preprava



- Priradenie dopravných úloh dispečingom podľa okamžitej potreby
- Jazda po neoptimálnych trasiach
- Dodávka materiálu na dielne tlakovým prítakom
- Dodávka väčších množstiev (celé palety) – väčšie WIP, plochy, útl
- Vhodné pre príležitostnú nepravidelnú prepravu materiálu
- Nízke reálne využitie vozíkov (60 – 70%)

Preprava milk run



- Jazda po optimálnych okružných trasiach
- Pravidelná cyklická preprava (s pevným cyklom)
- Presne stanovené zastávky a body dodania
- Preprava menších množstiev
- Dodávka materiálu tlakovým prítakom
- Vhodné pre opakovanú prepravu materiálu
- Lacná, spoľahlivá a predikovateľná preprava
- Vysoké využitie transportných zariadení (cca. 90%)

Obr.1 Porovnanie systému milk-run s klasickým zásobovaním pracovísk vidlicovými vozíkmi

Zásoby vo vnútropodnikovom milk-run systéme

Štíhly systém zásobovania pracovísk sa pozitívne prejavuje na úrovni zásob vo výrobnom procese predovšetkým z nasledujúcich dôvodov:

- Vysoká frekvencia zásobovania pracovísk: Pracoviská sú obsluhované pravidelne v cykloch, ktorých perióda opakovania je rádovo v desiatkach minút. Častejšia dodávka materiálu na pracovisko redukuje veľkosť transportných dávok.
- Lepšia predikovateľnosť požiadaviek výroby na komponenty: Krátky cyklus obsluhy pracovísk umožňuje systému zásobovania flexibilne reagovať na zmeny, prípadne neočakávané udalosti vo výrobe, čím sa redukuje potreba vytvárania poistných zásob.
- Náhrada celopaletových dodávok mixovanými dodávkami: Spojenie viacerých pracovísk do spoločnej milk-run trasy umožňuje nahradiť systém dodávok celých paliet jednotlivých komponentov, mixovanou dodávkou, ktorá je tvorená rôznymi typmi komponentov uloženými v malých manipulačných jednotkách (boxy, krabice, debny), pri súčasnom zaistení vysokého využitia kapacít dopravných prostriedkov.
- Ťahový systém riadenia: Zásoby na pracovisku sú doplňované na základe kanban signálov, čo zaisťuje dodávku len potrebných položiek, v požadovanom množstve a čase.

Hlavnými miestami udržiavania zásob v systéme milk-run zásobovania sú:

1. Vstupný sklad komponentov: Významným miestom v milk-run systéme je vstupný sklad. Jeho úlohou je udržiavať primeranú zásobu komponentov, ktoré sú určené pre zásobovanie pracovísk na milk-run trase. Zároveň je to miesto, v ktorom celý proces zásobovania začína a to konkrétne vychystaním komponentov pre potreby výroby.
2. Sklady v miestach použitia (point-of-use) položky: Sú reprezentované koncovými regálmi, umiestnenými na pracovisku v dosahu operátora, ktoré udržiavajú minimálnu zásobu, potrebnú pre plynulý chod pracoviska.
3. Supermarkety: Lokálne sklady vo výrobe, ktoré udržiavajú zásobu pre určitý úsek výroby (napr. výrobnú bunku). Operátor milk-run môže prepravovať komponenty, priamo zo vstupného skladu k pracoviskám, alebo do supermarketu, odkiaľ distribúciu komponentov k pracoviskám zabezpečuje operátor výrobných buniek tzv. „mizumashi“ (water spider).

Dimenzovanie zásoby vo vstupnom sklade

Základnými parametrami pre riadenie zásob komponentov vo vstupnom sklade sú:

- maximálna zásoba,
- poistná zásoba,
- minimálna (signálna zásoba).

1. Maximálna zásoba položky:

Určuje horný limit zásob príslušného dielca, ktoré je potrebné udržiavať s ohľadom na režim dodávok komponentu a požiadavku plnulého zásobovania výroby. Od maximálnych zásob je ďalej odvodená aj projektovaná kapacita skladu. Veľkosť skladu musí byť dimenzovaná presne na určené maximálne limity zásob, aby nedochádzalo k nekontrolovanému hromadeniu nadbytočných zásob v sklade. Priestor pre uloženie nadbytočnej zásoby musí byť viditeľne oddelený od skladového priestoru pre štandardnú zásobu a doplnený vhodnými vizualizačnými prostriedkami, ktoré nielen indikujú vznik nadbytočnej zásoby, ale aj vizualizujú príčinu jej vzniku a spôsob a termín odstránenia nadbytočnej zásoby.

Výpočet maximálnej zásoby:

maximálna zásoba	=	(denná spotreba x dodací cyklus v dňoch) + poistná zásoba
-------------------------	---	---

Vstupné údaje pre výpočet výšky zásob sú obsiahnuté v PFEP (Plan For Every Part, plán pre každý dielce), ktorý obsahuje štandardizované údaje o každom komponente v predpísanej štruktúre. Jedná sa predovšetkým o vlastnú charakteristiku dielca (číslo, názov), informácie o spôsobe a rozsahu použitia dielca vo výrobe (počet kusov do výrobku, denný objem, miesta použitia, počet kusov na hodinu, atď.), informácie o použitej manipulačnej jednotke (typ kontajnera, rozmery kontajnera, počet kusov v kontajneri, hmotnosť prázdneho a plného kontajnera, atď.) a informácie o procese objednávania dielca (dodávateľ, perióda objednávania, doprava, veľkosť dodávky, dodací čas, atď.). Zostavenie databázy PFEP je štandardne prvým krokom pri implementácii štíhleho zásobovania vo výrobe.

2. Poistná zásoba:

Poistná zásoba pre dielce reprezentuje množstvo zásoby, ktoré je potrebné držať na sklade pre zaistenie toho, že dielce bude vždy k dispozícii pre potreby výroby. Vo výpočte vhodnej úrovne poistnej zásoby sú uvažované všetky premenné zahrňujúce na jednej strane variabilitu výroby, na druhej strane variabilitu procesu dodávok:

Základné faktory ktoré ovplyvňujú variabilitu procesov a teda výšku poistnej zásoby, sú:

- kvalita dodávok,
- dodávky na čas,
- spoľahlivosť dopravnej metódy,
- fyzická vzdialenosť dodávateľa,
- riziká zlého počasia alebo iných neplánovaných faktorov v dodávkach,
- variabilita spotreby dielca vo výrobe.

3. Minimálna (signálna zásoba)

Minimálna zásoba reprezentuje kritickú hladinu zásob, ktorá vyžaduje zo strany obstarávacieho procesu okamžitú reakciu (objednanie položky), aby nedošlo k prerušeniu výroby z titulu nedostatku materiálu. Pri dimenzovaní zásoby sa zvažujú náklady na udržiavanie zásob a náklady vyplývajúce zo stratenej produkcie a nespokojených požiadaviek zákazníkov z titulu chýbajúcich dielcov. Rozhodujúcim faktorom, limitujúcim výšku signálnej zásoby je flexibilita dodávateľa, reprezentovaná minimálnym časom potrebným na dodanie požadovaného komponentu.

Výpočet minimálnej (signálnej) zásoby:

minimálna zásoba	=	celkový čas dodania v hod. x hodinová potreba dielcov vo výrobe
-------------------------	---	---

Celkový čas dodania zahrňuje (ak dodávateľ udržiava vlastné zásoby komponentov):

- komunikáciu s dodávateľom,
- prípravu dodávky (vychystanie, zaistenie dopravného prostriedku),
- naloženie dopravného prostriedku,
- prepravu,
- príjem,
- presun dielca z príjmu do výroby.

Dimenzovanie zásoby na pracovisku

S ohľadom na princípy štíhleho zásobovania budú zásoby v miestach použitia (point-of-use) minimálne a ich výška bude odvodená predovšetkým od cyklu dodávok komponentov k jednotlivým pracoviskám (periodicita prepravy na milk-run trase).

Dodávka komponentov v rámci milk-run trasy je realizovaná v manipulačných jednotkách prvého rádu (určených pre ručnú manipuláciu - debny, prepravky, kartóny, boxy). Z dôvodu minimalizácie spotreby času potrebného na manipuláciu s materiálom na pracovisku a zaistenia transparentného dodržiavania FIFO princípu sa koncové regály konštruujú ako priebežné spádové regály (obr. 2 a 3). Keďže koncové regály musia byť rozmerovo prispôsobené

typom manipulačných jednotiek, v ktorých sú dielce dodávané na pracovisko a konštrukcia musí byť flexibilná na zmeny (zmena spotreby, veľkosti skladovej zásoby, typu manipulačnej jednotky), javia sa ako ideálne zariadenia založené na princípe „lean-tek“ systémov (flexibilný rúrkový systém, z ktorého je možné zostavovať a flexibilne modifikovať zariadenia pre výrobu a logistiku – regály, vozíčky, pracovné stoly, montážne linky, atď.).

Maximálna zásoba, podľa horeuvedeného výpočtu, v sebe zahŕňa:

- počet komponentov, ktoré sú spotrebované počas jedného cyklu prepravy (obratová zásoba),
- počet komponentov, odpovedajúci spotrebe položky v ďalšom cykle prepravy, ktorý slúži ako poisťka, ak v dôsledku poruchy v prepravnom procese dôjde k výpadku jedného cyklu zásobovania (minimálna zásoba).

skladovacích zariadení v mieste použitia je dimenzovaná na stanovený normatív zásob, čo znamená, že v prípade poruchy vo výrobnom procese je nadbytočná zásoba uložená zvlášť a na viditeľnom mieste tak, aby okamžite signalizovala potrebu jej eliminácie.

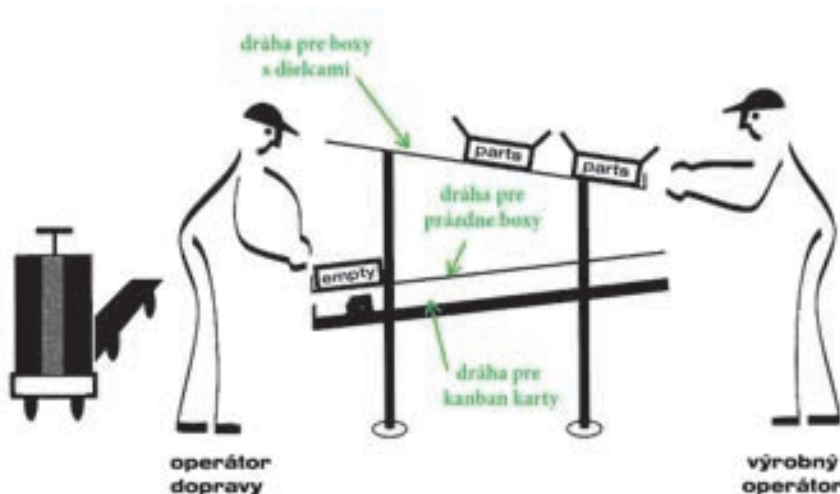
Konštrukčné riešenie regála by malo obsahovať okrem dráh pre uloženie manipulačných jednotiek s komponentmi, aj vratné dráhy pre ukladanie prázdnych manipulačných jednotiek a sklzy pre ukladanie kanban kariet (obr. 2).

Záver

I keď štíhla filozofia identifikuje zásoby ako jedno z podnikových plytvaní, jej cieľom nie je eliminovať zásoby na nulovú úroveň. Cieľom je vždy odstrániť nadbytočné zásoby, ktoré vo vzťahu k podnikovým procesom neplnia žiadnu funkciu a navrhnúť taký režim fungovania výrobných a logistických procesov, ktorý minimalizuje potrebu držania „užitočných“ zásob. Hlavným predpokladom minimalizácie zásob v podniku je dosiahnutie maximálnej plynulosti a synchronizácie logistických a výrobných procesov. Práve systém štíhleho zásobovania s využitím milk-run trás je jednou z ciest, ako to dosiahnuť.

Literatúra:

1. HARRIS, R. – HARRIS, CH. – WILSON, E.: Making Materials Flow. Brookline: The Lean Enterprise Institute, 2003.
2. BAUDIN, M.: Lean Logistics. New York: Productivity Press, 2004.



Obr. 2 Koncový regál na pracovisku [1]

Z pohľadu dimenzovania skladov v mieste použitia je rozhodujúca výška maximálnej zásoby na pracovisku.

Výpočet maximálnej zásoby:

maximálna zásoba	= 2 x množstvo komponentov prepravené v jednom cykle
-------------------------	---

Vlastná kapacita skladovacieho zariadenia musí byť dimenzovaná na maximálnu zásobu plus 1 manipulačnú jednotku navyše. Táto „extra“ kapacita rovná 1 manipulačnej jednotke slúži na prípadné krytie odchýlok v čase dodania komponentu (skoršie dodanie), alebo v čase spotreby komponentu vo výrobnom procese (sklz v čase výroby alebo montáže). Podobne ako v prípade vstupného skladu, kapacita



Obr. 3 Príklady skladovania položiek v miestach použitia (point-of-use)



doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.,

Žilinská univerzita v Žiline,
Strojnícka fakulta,
Katedra priemyselného inžinierstva,
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
martin.krajcovic@fstroj.uniza.sk

Moderné materiálové toky a príhodný čas na ich zavádzanie

Ing. Michal Uherčík

Zavádzanie štíhlych zásobovacích systémov v internej logistike je v posledných rokoch „hitom“ väčšiny výrobných spoločností. Je potrebné si uvedomiť, že zmena štýlu zásobovania liniek nie je jednoduchá a bezproblémová a bez koncepčného riešenia to bude len ďalší projekt odsúdený na neúspech a založenie do šuflíka. Takisto si treba uvedomiť, že štíhle prvky v zásobovaní nie sú určené len pre segmenty ako automotive, či výroba spotrebnej elektroniky. Je ich možné zavádzať aj v ostatných odvetviach, pokiaľ vieme ako na to. Dôkladná príprava, načasovanie a postupná implementácia sú jedinou cestou ako dosiahnuť očakávané výsledky. Pri používaní metodiky popísanej v publikácii *Tvoríme materiálové toky* je cesta za úspešnou implementáciou štíhleho zásobovacieho systému jednoduchá a priamočiara. Na príklade reálneho projektu zo slovenského segmentu automotive je vidieť jednoduchosť tohto konceptu a náročnosť vykonania jednotlivých krokov k úspechu.

Mnohé firmy zavádzajú v posledných rokoch moderné koncepty internej logistiky založené na princípoch „lean manufacturing“. Všeobecne sa dajú všetky nástroje, ktoré sa používajú v tejto oblasti zhrnúť pod pojem „lean logistics“ resp. štíhla logistika.

Problematickú fázu zažívajú však všetky spoločnosti ihneď v počiatočných zavádzaniach akýchkoľvek štíhlych prvkov v internej logistike, čo sa potvrdzuje pri všetkých projektoch, ktoré sme doteraz absolvovali. Problémy vznikajú rovnako v personálnej ako aj v procesnej oblasti.

Nasledujúci projekt sme realizovali pre bratislavský Volkswagen. Cieľom tohto projektu bolo navrhnutie kompletných materiálových tokov vo zvarovni pre nové modely VW Touareg a Porsche Cayenne na báze nového koncernového logistického konceptu NLK (Neue Logistische Konzept), ktorého piliermi sú štíhle prvky - tok, ťah, takt a dokonalosť. V súčasnosti prebieha príprava pilotného okruhu, aby mohol byť koncept nasadený v plnej miere. Skúsime si preto popísať metodiku tvorby štíhlych zásobovacích systémov a túto metodiku popretkávať ukážkami alebo komentármi zo spomínaného projektu.

Prečo hovoríme o príhodnom čase na zavádzanie?

Pokiaľ sa spoločnosť snaží vo výrobe zavádzať štíhle prvky, vždy je otázne, kedy začať. Niektorí manažéri povedia hneď (resp. väčšina, nakoľko vidia za štíhlym zásobovaním len prínosy a nesledujú možné riziká a problémy spojené s implementáciou štíhleho zásobovacieho systému), niektorí povedia, že keď budú peniaze a ďalší, že na to nie je vhodná doba. Každý z nich má pravdu; je to len otázka uhla pohľadu. Kedy však začať s prípravou a kedy zahájiť implementáciu? Odpoveď je jednoduchá. Z začať treba v správnom čase!

V bratislavskom Volkswagene bolo zavádzanie štíhleho zásobovacieho systému vo zvarovni načasované ideálne. A to z viacerých dôvodov:

- Zmena produktového portfólia.
- Zmena, preskupenie a doplnenie technológií.
- Prelínanie sa výroby nového modelu so starým.
- Zavádzanie koncernového NLK.
- Zavádzanie dodávateľského „milk run“ systému.

Všetky tieto body smerovali k záveru, že je správny čas na zavedenie štíhlych prvkov do internej logistiky. Zavádzanie však nesmie prebiehať bezhlavo a bez koncepčného riešenia, ale treba mu venovať dostatočný čas, aby mohla byť implementácia hladká a bezproblémová, ako to prebieha momentálne aj vo VW. Vyhneme sa tým zbytočným investíciám a strate na kapacitách vašich pracovníkov.

Ako pripraviť koncept pre štíhly zásobovací systém?

Metodika na zavádzanie štíhleho zásobovacieho systému v rámci výrobných spoločností je najlepšie popísaná v publikácii, ktorú sme nedávno vydali v preklade pod názvom *Tvoríme materiálové toky*, ktorú v originále vydala LEI (Lean Enterprise Institute).

Tvorba konceptu pozostáva v zásade z nasledovných krokov:

- Vytvorenie Plánu pre každý diel.
- Navrhnutie zásobovacích procesov.
- Navrhnutie zásobovacích trás.
- Kapacitné prepočty.

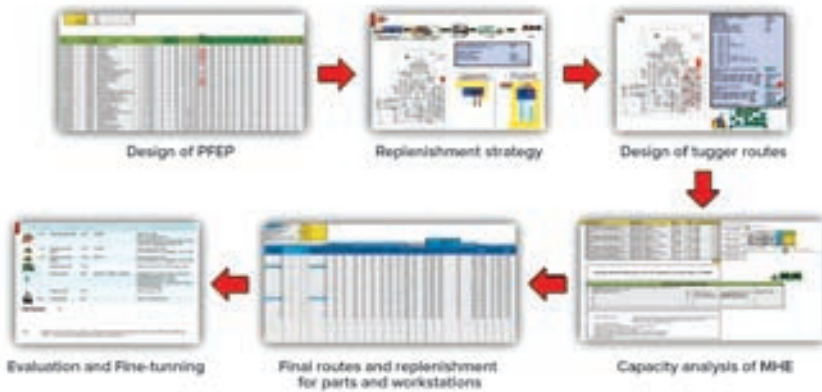
Abstract

Implementation of lean line feeding systems in internal logistics is very popular within majority of manufacturing companies in recent years. It is needed to understand that changing of line feeding procedures is not easy and trouble free. Without conceptual solution it will be another unsuccessful project. Also, it is needed to understand, that lean elements in internal logistics are not assigned only for automotive segment or electronics industry. It is possible to implement them also in other fields of industry, if we know how to do it. Precise preparation, timing and gradual implementation are the only way how to achieve expected outcomes. Using of methods described in *Making Materials Flow* is the way how to easily and clearly implement lean line feeding system successfully. Example of real project from Slovak automotive segment will show us simplicity of this concept and difficulty of each step on the way to successful implementation.

- Finálne určenie trás a typov zásobovania pre jednotlivé diely a pracoviská.
- Zhodnotenie navrhovaného riešenia a „fine tuning“.

Samozrejme je potrebné zvážiť, podľa typu výroby, či nie je potrebné daný postup tvorby konceptu štíhleho zásobovacieho systému doplniť alebo obmeniť, nakoľko každý jeden podnik a jeho výrobné podmienky sú už v súčasnosti špecifické a pokiaľ vám bude niekto tvrdiť niečo iné, robí návrhy od stola a nechodí do „gemby“, aby vôbec videl a zhodnotil podmienky výroby, kde navrhuje daný systém.

Jednotlivé kroky tvorby konceptu majú svoj zmysel a urýchlenie alebo obídenie niektorých z nich môže znamenať neskorší krach celého systému alebo predĺženie času potrebného na implementáciu. Precízna príprava na zmenu je základným kameňom úspechu.



Obr. 1 Tvorba konceptu materiálových tokov pre zvarovňu VW

Jednotlivé fázy tvorby konceptu

V prvom kroku je potrebné vytvoriť Plán pre každý diel, ktorý je základnou databázou, s ktorou sa pracuje počas tvorby konceptu, počas implementácie a aj počas neskoršieho zlepšovania celého systému. Plán pre každý diel obsahuje všetky informácie o dieloch, ktoré sú potrebné pre kreovanie a optimalizáciu systému. Je to najdôležitejšia a najnáročnejšia fáza. Náročnosť tejto fázy je podmienená relevantnosťou dát v informačnom systéme spoločnosti. Pri každom jednom projekte zistíme už v tejto fáze množstvo nezrovnalostí v baliacich predpisoch, výške zásob na linke, či v sklade alebo v ďalších deklarovaných hodnotách. Pokiaľ navrhujete koncept pre momentálne ešte „neexistujúcu“ výrobu, ako tomu bolo vo VW, pripravte sa na ešte väčšiu porciu nezrovnalostí. Odporúčame urobiť túto databázu flexibilnou vzhľadom na kapacity výroby alebo baliace predpisy, nakoľko proces prípravy nového výrobku prináša dennodenné zmeny v dátach, s ktorými pracujete.

Ďalšie kroky tvorby konceptu štíhleho zásobovacieho systému vychádzajú z navrhnutého Plánu pre každý diel. Zásahy do tejto databázy musí vykonávať jediný človek, aby ste si udržali konzistentnosť a relevantnosť informácií.

Nasledovným krokom je navrhnutie zásobovacích procesov. Tu sa pohrávame s otázkami, ktoré sú pre nás dôležité. Môže to byť rýchlosť dodávania na linky, obmedzenie VZV v zásobovaní liniek, flexibilita zásobovania liniek alebo iné korporátne dôležité úlohy. Pokiaľ má spoločnosť vypracovaný štíhly koncept, ako tomu je vo VW (NLK), tak sú ciele pre navrhovanie zásobovacích procesov jasné. Všeobecne, zo skúseností, bývajú cieľom pri tvorbe zásobovania liniek nasledovné body alebo ich kombinácia:

- Eliminácia VZV pri zásobovaní liniek.
- Minimalizácia zásob na linke.
- Zjednodušenie zásobovania liniek.
- Štandardizácia zásobovania.
- Kumulácia priestoru pre zásoby na linke vzhľadom na produktivitu práce výrobných pracovníkov.
- a iné.

Koncept NLK vo VW a vízia spoločnosti jednoznačne určila smerovanie a cieľ projektu, a preto bolo vytvorenie zásobovacích procesov jednoduchšie a jednoznačnejšie. Navrhnuté boli 3 typy zásobovacích procesov a jeden ďalší, ktorý bude súčasťou neskoršej optimalizácie celého zásobovacieho systému. Nakoľko sa jedná o typ výroby, kde sa manipuluje vo veľkej miere aj s veľkými a ťažkými dielmi, jedným procesom bolo zásobovanie pomocou VZV. Ďalšie dva zásobovacie procesy boli určené pre zásobovanie malých a veľkých dielov (podľa balenia) pomocou ťahačov a spomínaný dodatočný proces bude vykonávaný formou bezobslužného zásobovania pomocou tzv. FTS ťahačov.

Na základe spomenutých krokov je možné vytvoriť zásobovacie trasy pre každý typ zásobovacieho procesu. Je nutné brať v úvahu rozloženie jednotlivých technologických celkov, typy zásobovacích procesov a smer zásobovacích trás. Vždy sa snažíme v čo najširšej miere vytvoriť jednosmerné zásobovacie trasy, ktoré vytvoria množstvo výhod v každom jednom podniku pri zásobovaní liniek. Pri tvorbe zásobovacích trás je dôležité ísť krok za krokom. Nesnažiť sa navrhnuť celý systém hneď na začiatku, ale vytvoriť ho spájaním jednotlivých logických celkov. Podobne to bolo aj pri projekte pre zvarovňu, kde sa po navrhnutí čiastkových zásobovacích trás pre každý jeden technologický celok dali jednotlivé trasy jednoducho spájať do väčších celkov, čím bol vytvorený priestor pre zvyšovanie kapacít zásobovania a vytvorenie viacerých variantov zásobovacích trás.

Popri tvorbe zásobovacích procesov a trás je nutné si pripraviť aj kapacitné prepočty pre jednotlivé procesy a diely. Keď robíme tieto kroky paralelne, otázka kapacitných prepočtov pre jednotlivé zásobovacie trasy a jednotlivé procesy je vyriešená veľmi rýchlo a komfortne pomocou Plánu pre každý diel. Treba však pripomenúť, že takýto štýl nie je určený pre začiatočníkov, nakoľko nemajú potrebné skúsenosti pri premietaní si systémových zmien na kapacit jednotlivých zdrojov.

Po prekonaní všetkých predchádzajúcich krokov začíname vidieť prvé výsledky náročnej práce. Postupne sú vytvorené všetky potrebné podklady na vytvorenie koncepčného riešenia pre zásobovanie výroby v danom podniku. Vieme jednoducho navrhovať regály, ktoré sú potrebné na linkách, zariadenia a prostriedky potrebné na dopravovanie dielov na linky, plochy určené pre supermarkety, príjem materiálu, či určovať k jednotlivým činnostiam personálne obsadenie s príslušným kapacitným vyťažením.

Koncept, ktorý bol navrhnutý pre zvarovňu priniesol veľmi zaujímavé výsledky. Takmer 90% dielov je možné dopravovať za pomoci ťahačov a to len pomocou dvoch zásobovacích okruhov pre malé diely a dvoch pre veľké diely. Zvyšné diely bude potrebné zásobovať pomocou VZV, avšak nie je to finálny stav. V dieloch, ktoré je potrebné taktovo zásobovať je ukrytých 40 dielov, kde je potenciál na prechod na zásobovanie pomocou bezobslužných FTS. Táto úloha ostane otvorená až do času, pokiaľ bude celý systém implementovaný a bude vidno prvotné prínosy zo zásobovania pomocou ťahačov a bude zahájená optimalizácia systému, ktorej prvým krokom bude prehodnotenie zásobovania spomínaných 40 dielov.

Na záver je potrebné podotknúť, že proces návrhu a implementácie štíhleho zásobovacieho systému v akomkoľvek závode je potrebné dôkladne pripraviť. Potom sa dostavia výsledky v podobe zníženia personálnej náročnosti zásobovania, finančnej náročnosti na manipulačné zariadenia, zásoby alebo skladové priestory, ktoré sú tak ospevované vo všetkých múdrych knihách či príspevkoch.

Literatúra:

1. Tvoríme Materiálové Toky, SLCP, 2009



Ing. Michal Uherčík

SLCP Consulting s.r.o.,
Univerzitná 8413/6, 01008, Žilina
uhercik@slcpconsulting.sk

Ako efektívne zaškoliť viac ako 20 000 pracovníkov pre logistický koncept alebo „Tréning hrou“

Ing. Michal Porubän

Ak by ste mali efektívne zaškoliť viac ako sto, či nebudaj tisíc zamestnancov, určite by ste zvažovali niekoľko možností ako zvládnuť danú úlohu s tým, že máte samozrejme limitované náklady a Vaše očakávania z pohľadu vzdelávania sú povedzme „nemalé“, resp. očakávate rýchlu, údernú, sofistikovanú a hlavne „advanced“ formu efektívneho vzdelávania, ktoré Vaši zamestnanci nielen prijímú, ale pochopením súvislostí Vám dajú hneď niekoľko nápadov ako ďalej zlepšovať procesy. Predostrieť účastníkom pohľad na procesy prostredníctvom simulačnej hry a zapojiť ich formou „Learning by playing“ je tou najlepšou metódou ako zvládnuť túto ambicióznú myšlienku.

Keď v polovici roka vo Volkswagene Bratislava, a.s. na oddelení Plannung a nových projektov, pod vedením Jozefa Šimončiča, prišli s myšlienkou vývoja simulačnej hry, ktorá by priblížila procesy MILK RUN princípu z hľadiska dodávok vstupného materiálu do závodu Volkswagen Bratislava, a.s. bolo jasné, že pre naplnenie tejto ambiciózne myšlienky bude potrebné „pohrať“ sa pri vývoji s niekoľkými úlohami (obrázok 1). Hlavnou myšlienkou a zámerom bolo zoznámiť s daným konceptom nielen všetkých zainteresovaných zamestnancov logistiky, ale aj zamestnancov dodávateľských subjektov. MILK RUN princíp je len jedným z pilierov, na ktorých stojí takmer každý koncept World Class Manufacturing a pre zrod, ktorého v každom

veľkom závode slúži TOYOTA HOUSE (TPS – Toyota Production System). Prvou úlohou, ktorá stála pred členmi vývojového tímu bolo „zmenšiť“ celkový výrobný a dodávateľský proces (resp. procesy) do prehľadnej (vizuálnej), časovej (čas taktu, čas dodania) línie na malom priestore s minimom potrebného času (cca 4 hodiny) tak, aby ostala zachovaná kompaktnosť reálnych procesov v časovej súslednosti. Prepočet času taktu a ostatných potrebných procesov bol dôležitý z pohľadu celkového konceptu simulačnej hry a jej cieľov.

Ďalšou úlohou bolo, akým spôsobom jednoducho a pritom „verne“ (prakticky reálne) zobrazit' procesy a aké pomôcky pri tom použiť. Tu sme si vzali na pomoc jednoduché pomôcky akými sú stavebnicové súpravy (napríklad LEGO), vizualizáciu uloženia paliet v skladoch (farebné pásky, zalaminované A4-ky s časťami dielov), kamiónovú prepravu sme nahradili ľahkými nosičmi paliet (miniboxy) vyrobených na mieru (obr.2). Používané dokumenty v celom procese využívali základné vlastnosti dokumentácie, ktorá sa reálne používa v rámci dodávateľského reťazca Volkswagenu Bratislava, a.s.

Obr. 2 Layout simulačnej hry v realite



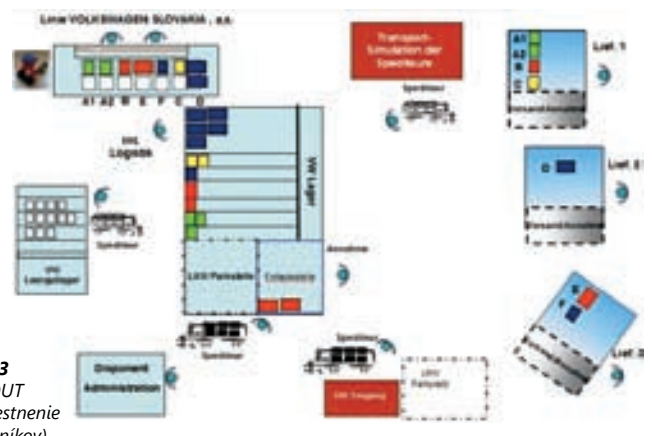
Abstract

If you should train effectively more than hundred or almost thousand workers, you'd consider several opportunities how to handle this task. Of course you have to take into account the limited costs and your expectations are "not small", respectively you expect quick, strike, sophistic and mainly "advanced form" of effective education. This form have to be accepted by your workers through understanding of relations of process and workers can give you several ideas how to improve the process continuously. If you involve your workers into concept by simulation game - „Learning by playing form“, it is the best way how to handle this pretentious idea.

MILK RUN pre Automotive segment – „Training by playing“



Obr. 1 MILK RUN



Obr. 3 LAYOUT (umiestnenie účastníkov)

Rozvrhnutie celého Layoutu hry napĺňalo realnosť procesov v „mini“ prevedení s tým, že každý účastník hry mal možnosť vidieť každé funkčné stanovište a s ním aj prebiehajúce procesy a ich fungovanie z nadhľadu a pochopiť tak

celkovú vzájomnú súvislosť a prepojenie (obrázok 3). Navrhnuté rozloženie na malom priestore tak umožňovalo akoby pod mikroskopom skúmať tok materiálu a informácií a okamžite bolo možné účastníkmi (manažermi, pracovníkmi

logistiky, špeditériami atď.) analyzovať vzniknuté situácie a automaticky navrhovať riešenia na odstránenie úzkych miest, resp. plytvaní, ktoré bolo možné samozrejme účinne uplatniť aj v podnikovej praxi.

Koncept už samotného priebehu tréningu formou „Learning by playing“ bol nakoniec navrhnutý systémom niekoľkých behov (ucelená hra s pravidlami), medzi ktorými bol implementovaný systém vyhodnocovania a postupného zlepšovania procesov pre celkové pochopenie hry a jej praktických prínosov. Zvolený postup mal hlavný efekt v tom, aby sa účastníci zamysleli nad stavom procesov z pohľadu napríklad zásob, nákladov, dodacieho času, toku informácií a začali identifikovať potenciály na zlepšenie. Tieto návrhy boli medzi jednotlivými behmi posudzované (vyhodnocovanie stavu procesov na základe KPI) a samozrejme aj implementované do ďalšieho behu. Postupným zlepšovaním od systému „chaosu“, resp. od zaužívaných princípov, ktorí používali pracovníci, cez využitie Lean metód až po dosiahnutie stavu tzv. PERFECTION. Výsledky účastníkov (vyhodnocované v stanovených KPI) dosiahnuté prostredníctvom simulačnej hry boli vo všetkých bodoch vysoko pozitívne a ich priama súvislosť s reálnym obrazom dáva jednoznačne signály pre možné prínosy v praxi (znižovanie zásob, uvoľnenie fin. zdrojov pre zvyšovanie Cash Flow, redukcia plôch, rovnomerné vyťaženie, zvyšovanie produktivity vo výrobnej logistike, atď. (obr. 4)

Tesne po finalizácii celkového konceptu MILK RUN simulačnej hry prišiel Volkswagen Slovakia s myšlienkou na jej rozšírenie z pohľadu celkového konceptu logistiky. To znamenalo pozrieť sa podrobnejšie nielen na procesy od dodávateľov do skladu Volkswagen Slovakia, a.s., ale taktiež na pokračovanie smerom priamo k finálnej výrobnej linke. Uvedený základ bol samozrejme implementovaný už do prvotnej MILK RUN simulačnej hry a to najmä kvôli simulácií základného zákaznickeho taktu a systému ťahu, ktorý vytvára. Tento základ bolo potrebné len doladiť o procesy, na ktoré sa účastníci mali pozrieť taktiež za pomoci nástrojov LEAN manufacturing (obr. 5 a 6) a definovať potenciály, ktorých realizácia znamenala samozrejme v ďalšom behu výrazné zlepšenie (KPI, procesy, informačné toky).

Samozrejme, že kompletný balík celej simulačnej hry obsahuje aj ďalšie nevyhnutné súčasti. Tak ako balenie akejkoľvek stolovej hry obsahuje návod tak aj simulačná hra obsahuje trénerský návod, ktorý vedie moderátora hry (spoločne s co - moderátorom) celým procesom od nastavenia parametrov až po vedenie tréningu a jeho vyhodnotenie. Taktiež je priložený prehľadný itinerár, tzn. čo obsahuje balenie hry (boxy, súčasti stavebníc, nosiče LKW,

Key Performance Indicators - výber



Počet prepraviek používaných dodávateľmi

Lieferanten	IST (Beh.)	SOLL (beh.)	Diff.(Beh.)	Diff.(%)
Lief. 1	89	61	-28	31,46%
Leif. 2	88	56	-32	36,36%
Leif. 3	71	30	-41	57,75%
SUM	248	147	-101	40,73%

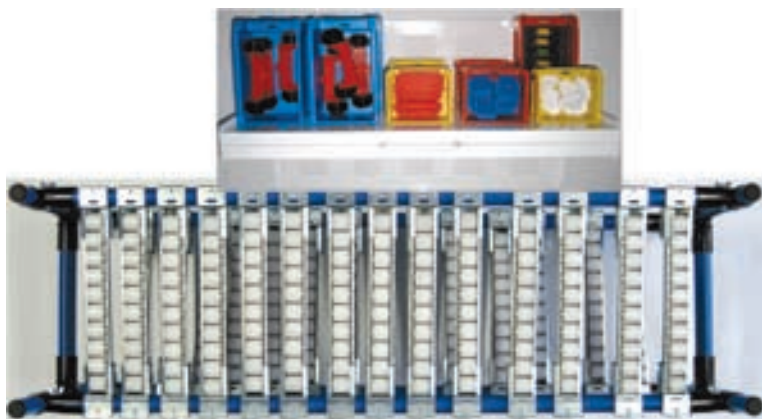
Plochy potrebné na zaskladnenie zásob

	IST (cm2)	SOLL (cm2.)	Diff.(beh)	Diff.(%)
Lief. 1	5500	2240	-3260	59,27%
Leif. 2	6400	4608	-1792	28,00%
Leif. 3	4800	1092	-3708	77,25%
VW	18000	11040	-6960	38,67%
	34700	18980	-15720	45,30%

Obr. 4 Vybrané sledované ukazovatele



Obr. 5 Zásobovanie linky



Obr. 6 Flow rack na linke

Popis pracovnej činnosti - Špeditér

Krok 1			1. Plánovanie otáčok podľa jazdného poriadku 2. Špeditér sa nachádza v rámci preddefinovaných časových okien na mieste nakládky/vykládky
Krok 2 Štart: Spedi 1			1. Špeditér dorazi k dodávateľovi 1 Príchod: 0:00 Odchod: 1:55 2. Nakládku/vykládku prázdneho balenia ako i výrobného materiálu podľa Pick Up Sheets vykonáva dodávateľ
Krok 3			1. Špeditér dorazi k dodávateľovi 2 Príchod: 2:00 Odchod: 3:55 2. Leerentladung und Volloutbeladung nach Pick Up Sheet durch Lieferant
Krok 4 Štart: Spedi 2			1. Špeditér dorazi k dodávateľovi 3 Príchod: 0:00 Odchod: 1:25 2. Nakládku/vykládku prázdneho balenia ako i výrobného materiálu podľa Pick Up Sheets vykonáva dodávateľ
Krok 5			1. Špeditér dorazi do podniku VW Príchod: 1:30 Odchod: 3:55 2. Nakládku/vykládku prázdneho balenia ako i výrobného materiálu podľa Pick Up Sheets vykonáva WE/WA

Obr.7 Príklad štandardu

vizualizácia, atď.) Samozrejme boli vytvorené aj štandardy pre každého účastníka a boli vytvorené v závislosti od jednotlivých behov a zámerov z pohľadu koncepcie hry (obr. 7).

Pre jednoduchosť vizualizácie a aj pre rýchlosť príprav moderátora na simulačnú hru boli ešte všetky LAYOUTY prehľadne spracované a natlačené na špeciálne plátna, ktoré bolo možné jednoducho umiestniť na pracovné stoly (podľa vopred pripraveného celkového

LAYOUTU) Príklad plátna môžeme vidieť na obrázku 8.

Počas aktivít sprevádza účastníkov prezentácia, na ktorej sa rozoberajú jednotlivé postupy z hľadiska celkového zámeru nového logistického systému Volkswagen Slovakia zameraných na Lean princípy. Pre jasnejšiu vizualizáciu sme pripravili pre účastníkov aj krátku 3D simuláciu (video), ktorá názorne predstavuje jednotlivé behy a vedie účastníkov k stotožneniu sa s procesmi ešte pred ich spustením a realizáciou.

Nuž a samozrejme, všetky súčasti je možné kompletne zabaliť do dvoch boxov s otváracím vekom a pohodlne ich naložiť do kufru Volkswagen Golf (čo bola požiadavka Volkswagen Slovakia pre možný prevoz hry kdekoľvek).

Vízia Volkswagenu Slovakia, a.s. rozšíriť koncept hry na celopodnikovú logistickú stratégiu však mala aj oveľa vyšší cieľ a jeho pragmatickosť a dôsledky sú ohromujúce. Ide o celkovú implementáciu vzdelávania a tréningov za pomoci tejto vyvinutej simulačnej hry pre celý koncern VW na svete (Obrázok 9). Vzhľadom na zámer zahrnúť do tréningov nielen vlastných zamestnancov logistiky, ale taktiež vybraných zamestnancov od dodávateľov a špeditárov.

Teraz prichádza fáza kedy sa viac ako 20 000 pracovníkov, globálne obrovský počet ľudí, hravou formou zoznami s princípmi, naučí sa chápať súvislosti a vďaka návrhom a potenciálom z tejto hry môžu zaznamenať aj nemalý prínos z pohľadu ďalšieho zlepšovania procesov v praxi vo všetkých koncernových závodoch.



Obr. 8 Layout pracoviska

Ing. Michal Porubän

SLCP Consulting, s.r.o.
Univerzitná 8413/6, 010 08 Žilina
poruban@slcpconsulting.sk

VÝZVA A PRÍLEŽITOSŤ RFID TECHNOLOGIE

Ing. Eva Carmen Poláčková
doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD

Abstract

RFID technology is known as the most important breakthrough technology of the past decade. Analysts say its impact on business process change will be greater than achieved dramatic recent technologies such as fax, internet or mobile phones. Visionaries say that technology is the key to a pervasive, self-adapting for information systems. This article attempts to outline the answer to fundamental questions related to RFID technology and its use.

Je veľmi komplikované sledovať históriu RFID technológie od určitého presného špecifického časového horizontu. História RFID technológie úzko súvisí a je poprepletaná s rozvojom mnohých iných komunikačných technológií v 20. storočí. Medzi spomenuté komunikačné technológie určite patria počítače a výpočtová technika, informačné technológie, mobilné telefóny, bezdrôtové siete, satelitné komunikácie, GPS, atď.

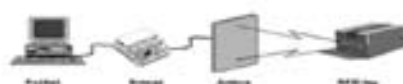
Rast a životaschopnosť RFID systému ako separátnej technológie bol daný výskumom a pokrokom v 3 nasledovných oblastiach:

- **Rádiofrekvenčná elektronika:** výskum tejto oblasti začal počas 2. svetovej vojny a pokračoval až do 70-tych rokov 20. storočia. Anténové systémy a RF elektronika využívaná v RFID snímačoch a štítkoch majú základ práve vo vývoji a rozvoji rádiových frekvenčnej elektroniky v spomínanom období.
- **Informačné technológie:** výskum tejto oblasti začal v polovici 70-tych rokov 20. storočia a pokračoval až do polovice 90-tych rokov. Host ako aj RFID snímače sú založené na tejto technológii. Výstavba sietí RFID snímačov a RFID systémov (EPC sieť, napríklad) je možná najmä vďaka výskumu v tejto oblasti.
- **Veda o materiáloch:** prielom v tejto technológii v 90-tych rokoch 20. storočia konečne umožnil zníženie výrobných nákladov RFID štítkov a očakáva

sa ich zníženie na 0.05 USD/štítkov. Prekonanie nákladovej bariéry umožnilo komerčný prielom v RFID technológii.

RFID technológia

Pojem RFID (angl. Radio Frequency Identification) je všeobecný termín, ktorý označuje technológie využívajúce elektromagnetické signály na automatickú identifikáciu objektov. Objekty je možné identifikovať bez potreby priamej viditeľnosti, bez nasmerovania zo vzdialenosti niekoľkých metrov, pričom objekt sa môže pohybovať. Napriek tomu, že súčasný záujem o túto technológiu, by mohol viesť k dojmu, že ide o úplne prevratnú novinku, nie je to úplne tak. Prvé zariadenia, ktoré využívali princíp RFID, boli použité už počas 2. svetovej vojny na odlišenie spojeneckých lietadiel. RFID dobre poslúži na rozpoznanie materiálu, polotovaru, rôznych látok vo výrobnom procese. Pomáha pritom určiť, aká operácia sa má s daným produktom uskutočniť, kde sa určitý produkt nachádza, prípadne slúži na štatistické sledovanie toku materiálov a výrobkov [1].



Obr. 1 Komponenty technológie RFID

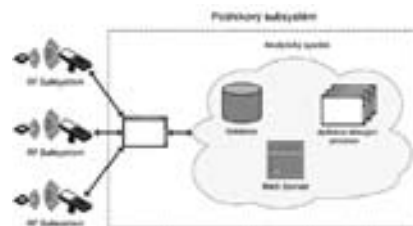
Komponenty RFID systému

RFID systém môže byť veľkým komplexom, ktorého implementáciu je možné prispôbovať priemyselným odvetviam a sektorom. RFID systém sa skladá z troch subsystémov obr. č. 2:

RF subsystém, ktorý vykonáva identifikáciu a podobné transakcie, ktoré sa používajú pri bezdrôtovej komunikácii.

Podnikový subsystém, ktorý zahŕňa pracovné chody počítača ako aj softvér, ktorý umožňuje skladovať, spracovávať a analyzovať údaje získané z transakcií RF subsystému a následne vytvárať údaje pre podporný firemný proces.

Medzi-podnikový subsystém, ktorý spája podnikový podsystém, keď je potrebné informácie zdieľať cez geografické alebo organizačné hranice danej organizácie. [2]



Obr. 2 Architektúra RFID systému [Zdroj: Lahiri, S., 2005]

Členenie RFID štítkov podľa typu:

- pasívne,
- aktívne,
- polopasívne,
- poloaktívne.

Pasívny štítkov používa elektromagnetickú energiu, ktorú získava od RFID čítačky. Spätňý signál z pasívneho štítku, ktorý je známy aj ako spätňý rozptyl signálu, má len zlomok sily signálu poskytovaného čítačkou.

Aktívny štítkov sa spolieha na vnútorný monočlánok, teda vnútorné napájanie.

Polopasívny štítkov je pasívny štítkov, ktorý používa batériu, ktorá je umiestnená na prístrojovej doske sústave obvodov, ale nevytvára späť signál. Keďže je batéria používaná na napájanie senzora, často ich nazývame snímacie štítky.

Poloaktívny štítkov je vlastne aktívny štítkov, ktorý ostáva „spiaci“ pokiaľ nedostane signál od „budiča“ čítačky na komunikáciu. Hlavná výhoda oproti ich „prí-
buzným“ aktívnym štítkom spočíva v ich dlhšej životnosti.



Obr. 3 Pasívny RFID štítkov

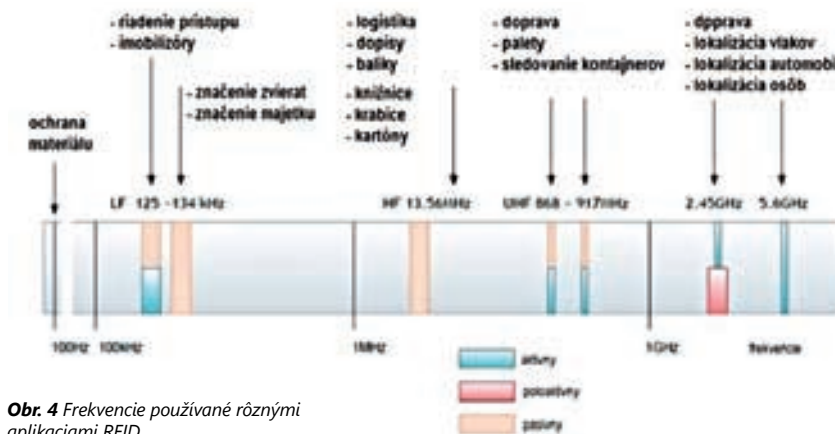
Používané pracovné frekvencie

Voľba pracovnej frekvencie je jedna z najdôležitejších fáz riešenia. Z toho vyplýva rad obmedzení [3]. Rôzne frekvencie vysielania

ovplyvňujú využitie RFID. Nízkofrekvenčné RFID systémy potrebujú menšiu energiu a vlnenie ľahšie prechádza nekovovým materiálom. Ich pracovný dosah je však pomerne malý. Použitím vyšších frekvencií zvyšujeme energetickú náročnosť vysielania a cenu celého systému. Dosahujeme tým však zvýšenie pracovného dosahu a tiež dochádza k rýchlejšej výmene údajov medzi čítacím zariadením a značkami.

Ako RFID systém funguje po technickej stránke

RFID tag pozostáva z veľmi malých silikónových čipov pripevnených k úzkej

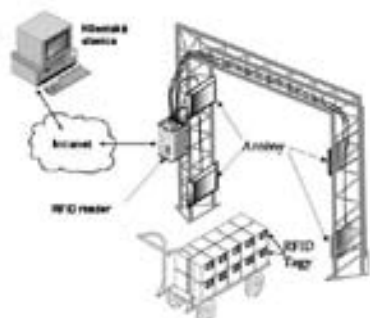


Obr. 4 Frekvencie používané rôznymi aplikáciami RFID

anténe. Čítacie zariadenie vysiela rádiové vlny, prostredníctvom ktorých cez anténu komunikuje s RFID čipom a následne získané informácie uloží. RFID tagy využívajú na komunikáciu rádiové vlny, z čoho vyplývajú zásadné rozdiely medzi RFID a čiarovými kódmi. Konkrétne, pri RFID je možné čítať viaceré tagy naraz, nie je nutná priama viditeľnosť tagu pri snímaní. RFID tagy môžu byť aj prepisovateľné, čiže dáta v nich uložené je možné kedykoľvek meniť a aktualizovať.

Uplatnenie RFID technológie

Hlavným znakom RFID technológie je schopnosť identifikovať, lokalizovať, sledovať a monitorovať objekty bez podmienky jasnej, priamej viditeľnosti medzi štítkom a snímačom. Táto vlastnosť predurčuje RFID k rozvoju a využitiu v každom priemysle, obchode, či službách, kde sa vy-



Obr. 5 Technická stránka funkčnosti RFID technológie

skytuje zber údajov. Explóziou rastu RFID technológie sa začali rozvíjať aj iné RFID aplikácie mimo dosah komerčného maloobchodného sektora – osobná bezpečnosť či prostriedky pre riadenie prístupu. [2]

Aplikácie pre RFID technológiu sú v súčasnosti kategorizované v nasledovných oblastiach:

- **Maloobchodné a spotrebiteľské obaly** – inventúra, sledovanie paliet a prepraviek, supply chain manažment.
- **Doprava a distribúcia** – cestná doprava, sklady, riadenie vozidlového parku, diaľničné poplatky, sledovanie vstupov a výstupov u terminálov, sledovanie kontajnerov, záznamy transakcií.

- **Priemysel, výroba** – prostredie výrobného procesu, RFID technológia je ideálna pre identifikovanie tovarov vysokou hodnotou prechádzajúcich zložitým montážnym procesom, kde je nevyhnutná neustála identifikácia od vstupu po výstup.

Bezpečnosť a kontrola prístupu – sledovanie položiek, aktív s vysokou hodnotou, výstavba kontroly prístupu, identifikačné karty, ochrana proti falzifikátom, ochrana voči replikáciám značkového tovaru, získanie odcudzených predmetov.

V porovnaní s čiarovými kódmi predstavuje RFID technológia komplexnejší systém. Miera vzdelávania a školení ohľadom využitia RFID je relatívne nízka vo väčšine podnikov. Väčší rozvoj RFID technológie si vyžaduje spoluprácu, podporu, know-how a skúsenosti s integritou údajov zo strany mnohých väčších spoločností zaoberajúcich sa technologickým rozvojom a riadením toku údajov. V blízkej budúcnosti sa očakáva penetrácia RFID do mnohých aspektov nášho každodenného života. Tie spoločnosti a vládne organizácie, ktoré vsadia na výskum a investovanie do RF technológie, využijú v budúcnosti tieto poznatky pri ďalšom rozširovaní RFID v nových aplikáciách.

Hlavné výhody RFID

- nie je nutná priama viditeľnosť pre čítanie a zapisovanie do tagu,

- zníženie chybovosti,
- zlepšenie riadenia toku tovaru,
- vyšší stupeň automatizácie,
- digitálne získavanie informácií,
- rýchlosť získania informácie,
- mobilita,
- možnosť mnohopočetného snímania,
- odolnosť a variabilita média.

Ekonomické prínosy využitia RFID

- väčšia presnosť pri vyskladňovaní, ľahšia inventúra,
- minimalizácia nákladov na označovanie a preznačovanie,
- rýchlejšie vyskladnenie, príjem, triedenie a výber,
- vylepšenie evidencie majetku a práce s ním,
- zjednodušenie v oblasti správy a výmeny dát,
- rýchla návratnosť investície,
- viacej výrobkov za rovnaké fixné náklady.

Hlavné oblasti využitia

- transport a logistika,
- výroba,
- odpadové hospodárstvo,
- skladové hospodárstvo,
- obaly,
- kontajnery.

Záver

Rozsah využívania RFID technológie v bežnom živote súvisí s mnohými otázkami. Jednou z hlavných a najdiskutovanejších je určenie hranice, kedy RFID technológia začína zasahovať do súkromia, ďalšie sa dotýkajú oblasti bezpečnosti a zneužitia RFID technológie. Aj napriek týmto otázkam môžeme s určitosťou povedať, že RFID technológiu čaká rozžiarená budúcnosť.

Literatúra:

1. REUDIGER HANSEN, W. – GILLERT, F.: RFID for the Optimization of Business Processes ISBN 978-0-470-72422-4 2008 John Wiley & Sons, Ltd
2. MILES, STEPHEN B. – SARMA, SANJAY E. – WILLIAMS, JOHN R.: RFID Technology and Applications ISBN-13 978-0-511-39669-4 2008 Cambridge University Press
3. BUBENÍK, P. a kol.: Informačné technológie pre podnikovú prax. Žilina, EDIS 2004.

doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.,
Ing. Eva Carmen Poláčková,

Žilinská univerzita v Žiline,
Stojnícka fakulta
Katedra priemyselného
inžinierstva,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
eva.carmen@fstroj.uniza.sk

Logistický audit

Ing. Ľubomír Košík

Abstract

In today's terms, logistics is more than just transportation and storage. It is a process of planning and managing effective and efficient flow of goods, services and related information to satisfy customer requirements.

Logistics Audit is a comprehensive diagnosis of logistics processes. We can say that it is impartial view of what is happening in the business.

V dnešnom ponímaní je logistika viac ako len doprava a skladovanie. Je to proces plánovania a riadenia efektívneho výkonného toku, skladovania tovarov, služieb a s nimi spojených informácií z miesta vzniku do miesta spotreby, s cieľom uspokojenia požiadaviek zákazníkov.

V dôsledku liberalizácie obchodu, globalizácie ekonomiky sa logistika stáva nástrojom konkurenčnej výhody. Materiály, tovary a informácie sú všeobecne prístupné, takže efektívne usporiadanie procesov sa stáva dôležitou podmienkou úspešného pôsobenia akejkoľvek firmy na globálnom trhu. Vyspelé úspešné firmy dokázali pomocou aplikovania logistiky riešiť základný paradox dnešnej doby: vyrábať kvalitnejšie, lacnejšie a dodávať načas.

Bez podrobnej analýzy podnikových procesov je len veľmi ťažko načasovať a nalaďovať tieto procesy. Jednou z možností ako spoznať svoje slabšie stránky a nájsť východiská je logistický audit.

Logistický audit je komplexná diagnostika logistických procesov: nákup, skladovanie, výrobné plánovanie a predaj v danej firme. Môžeme povedať, že je to nestranný pohľad tretej strany na dianie v podniku. Je možné skúmať jednotlivé procesy aj izolovane, ale tento postup nedoporučujeme, pretože pri audite uplatňujeme systémový prístup. Vyriešením problému v jednom procese môže priniest ďalší v inom procese a cieľom logistického auditu je optimálne riešenie pre celú firmu. Jednotlivé procesy sa skúmajú v rôznych rovinách, ako napr. dokumentačné, personálne, materiálne informačné zabezpe-

čenie, a tiež riadenie a kontrola procesov. Výstupom auditu je popis a zoradenie nedostatkov s návrhmi na ich odstránenie a rozpočet súvisiacich nákladov.

Audítor, člen Komory logistických audítorov, musí prísne dbať na dodržanie zásad:

- objektívnosti – získané údaje musia byť objektívne, t.j. získané z legálnych zdrojov, musia byť overiteľné a pravdivé.
 - nezávislosť – audítor nesmie byť ovplyvňovaný a ovplyvniteľný iným komerčným záujmom, nesmie doporučovať v rámci auditu konkrétne firmy a produkty.
 - utajenie obchodných údajov – údaje získané od zákazníka audítor nesmie použiť inak ako na logistický audit zákazníka.
 - princíp následného riešenia – audítor nielen poukazuje na zistené nedostatky, ale dáva konkrétne návrhy riešenia na ich odstránenie.
 - kontrola výstupov – Správa z logistického auditu je kontrolovaná a schváľovaná iným audítorom.
- Logistický audit má striktné pravidlá a skladá sa z nasledovných krokov:
- Logistický scan. Pohovor s vedením firmy na definovanie oblasti záujmu a tiež nimi želaného cieľového stavu.
 - Zostavenie návrhu logistického auditu, spolu s časovým harmonogramom.
 - Po schválení programu, podpis zmluvy.
 - Zahájenie interview so zodpovednými pracovníkmi firmy, štúdium firemných dokumentov, plánov rozloženia skladov, výrobných priestorov a pod.
 - Spracovanie získaných poznatkov do záverečnej správy s vyhodnotením zisteného stavu, návrh opatrení na dosiahnutie želaného stavu, ich zoradenie podľa dôležitosti a termínov realizácie.
 - Pripomenkovanie záverečnej správy zákazníkom.
 - Obhajoba záverečnej správy pred manažmentom zákazníka.

Doba auditu je premenlivá a závisí hlavne od veľkosti podniku – počtu zamestnancov, požadovaného rozsahu (komplexný, alebo len čiastočný), počtu prevádzok v rôznych lokalitách. Vo všeobecnosti je

to 7 až 15 dní, z toho u zákazníka je to 3 – 10 dní, vrátane obhajoby. Mnohí zákazníci sa po určitom období, spravidla cca 24 mesiacov vracajú a žiadajú opakovať logistický audit na zistenie úrovne dosiahnutých zmien.

V logistickom audite je hodnotenie procesov, kvalitatívnych ukazovateľov a jednotlivých činností pomocou stupnice 1 až 6, pričom hodnoty 1 – 3 sú slabšie a 4 – 6 lepšie. Nie je to klasická SWOT analýza, ale je možné badať určité analógie a prieniky oblastí záujmu

Výsledkom auditu je návrh riešení na dosiahnutie želaného stavu, cieľa. Problémové časti systému, resp. slabé miesta sú v rámci logistického auditu presne pomenované a ich riešenie je priradená priorita. Navrhované riešenia vychádzajú zo systémového chápania procesov v danej firme. Riešenie musí zistený problém odstrániť a nie preniesť ho niekde inde. Je nutné realizovať riešenie, ktoré je prínosom pre celú firmu a nie len pre jej časť. Široko sa využíva Teória úzkych miest.

Navrhované riešenia je potrebné vyskúšať, pokiaľ sa dá vhodnou simuláciou. V dnešnej dobe existuje mnoho možností na simulácie statické a aj dynamické.

V jednoduchších prípadoch, kde sa mení jeden, dva parametre, vystačíme so statickou simuláciou, pri zložitejších procesoch je nutné siahnuť po sofistikovanejšom softvéri pre dynamickú simuláciu. Takýmto modelovaním sa dajú nájsť najoptimálnejšie riešenia bez zbytočnej straty času a mrhania prostriedkami.

Aj keď logistiku v podniku zabezpečujú automatizované procesy, výkonný informačný systém a úzko kvalifikovaní špecialisti, nezaujaty, komplexný pohľad tretej strany cez logistický audit môže odhaliť značné skryté rezervy, čo je zdroj úspor a potenciál na zvýšenie konkurenčnosť podniku.

Ing. Ľubomír Košík

SLOVLOGISTIK, s.r.o.,
Janka Kráľa 32,
036 01 Martin
l.kosik@slovlogistik.eu

Simulácia výrobných systémov - výborná možnosť prezentácie dosiahnutých výsledkov

Ing. Peter Škorík, PhD. \ Ing. Andrej Štefánik, PhD.

Abstract

Dynamic simulation of production systems as a crucial part of the digital factory concept represents a revolutionary change in the preparation, organization and implementation of production. Simulation and visualization serve as a source of information for display and rapid understanding of the real events in simulated manufacturing or logistic system. Moreover, the visualization of the simulation model in virtual reality facilitates communication and consultation of changes with employees who are not familiar with simulation. Due to affordability of immersive technologies, the possibility of their use for industrial practice is increasing. In presented article authors deals with the possibility of displaying simulation of manufacturing and logistics systems in virtual reality using immersive technologies.

Dynamická simulácia výrobných systémov, ako rozhodujúca časť digitálneho podniku reprezentuje revolučnú zmenu v príprave, organizácii a realizácii výroby. Simulácia a vizualizácia slúžia ako zdroj informácií pre zobrazenie a rýchle pochopenie reálnych dejov simulovaného výrobného, či logistického systému. Navyše, vizualizácia simulačného modelu vo virtuálnej realite uľahčuje komunikáciu a konzultáciu zmien aj s pracovníkmi, ktorí nemajú skúsenosti so simuláciou. Vďaka cenovej dostupnosti imerzívnych technológií sa ukazuje možnosť ich využitia pre priemyselnú prax. V uvedenom článku sa autori zaoberajú práve možnosťou zobrazenia simulácie výrobných a logistických systémov vo virtuálnej realite pomocou imerzívnych technológií.

Organizácia a realizácia výroby pomocou simulácie

Výroba aj naďalej zostáva hlavným zdrojom bohatstva väčšiny krajín. Toto tvrdenie je podložené faktom, že výroba zamestnáva v Európe viac ako 27 miliónov ľudí a produkuje pridanú hodnotu viac

ako 1 300 mld. EUR. Viac ako 70 % z týchto hodnôt je tvorené šiestimi hlavnými oblasťami: automobily, elektrické a optické zariadenia, potraviny, chémia, materiály, polotovary a strojárstvo.

Dynamická simulácia výrobných systémov, ako rozhodujúca časť digitálneho podniku reprezentuje revolučnú zmenu v príprave, organizácii a realizácii výroby. Umožňuje odsimulovať a overiť návrh riešenia, plánované zmeny, resp. optimalizáciu určitých parametrov systému pre do-

siahnutie požadovaných cieľov ešte pred ich samotnou implementáciou s relatívne malými nákladmi. Simulácia je využívaná stále vo väčšej miere, nielen vo svete, ale aj na Slovensku. Preniká nielen do nadnárodných korporácií, ku ktorým už niekoľko rokov patria automobilky, ale aj do menších podnikov. Tieto si pomaly uvedomujú prínosy a možnosti simulácie, ktorá nie je v súčasnosti obmedzená ani nárokmí na počítačový výkon, ani dostupnosťou simulačných programov.

CEIT SK – Váš partner pre simuláciu v oblasti:

Výroba

- Implementácia moderných metód riadenia.
- Plánovanie kapacít.
- Identifikácia úzkych miest vo výrobe.
- Optimalizácia výrobných dávok.
- Overovanie výrobných postupov.
- Preverovanie návrhov výrobných dispozícií.

Logistika

- Analýza manipulácie s materiálom.
- Analýza využitia zdrojov.
- Modelovanie distribučných reťazcov.
- Analýza výrobných nákladov.

Technológie

- Analýza vplyvov zmeny.
- Návrh a preverenie logiky materiálových a informačných tokov.
- Začlenenie nových prvkov do systému.

Služby

- Analýza obslužných časov.
- Optimalizácia využitia pracovných síl.
- Rozmiestnenie pracovísk obsluhy.
- Analýza toku informácií a dokumentov.
- Racionalizácia siete pobočiek.

Prínosy simulácie

- **Zníženie investičného rizika** odhalením nedostatkov v prípravných fázach projektu.
- **Zvýšenie produktivity** existujúcich výrobných zariadení **o viac ako 15 – 20%.**
- **Skrátenie priebežnej doby výroby** a redukovanie zásob **o 20 – 60%.**
- **Redukcia investičných nákladov** pri plánovaní nových výrobných systémov **o viac ako 20%.**
- **Optimalizácia** parametrov výrobného systému vrátane veľkosti skladových zásob.
- **Maximalizácia využitia** výrobných zdrojov.
- **Zlepšenie materiálových tokov** a rozvrhovania výroby.



Simulácia a vizualizácia - zdroj informácií pre zobrazenie a pochopenie reálnych dejov

Pri predpoklade ďalšieho rozšírenia simulácie pri riadení podniku sa do popredia dostávajú smery:

- virtuálna realita ako nástroj vizualizácie a ovládania,
 - optimalizácia ako efektívny a doposiaľ málo využívaný nástroj simulácie,
 - prepojenie simulácie so systémom dieľenského riadenia výroby (emulácia),
 - agentovo riadená simulácia (Agent-based, distribuovaná),
- ktoré umožnia podnikom využívať simuláciu vo virtuálnom prostredí vo väčšej mie-

re a urobiť zo simulácie bežný, spoľahlivý a žiadaný nástroj na návrh a zlepšovanie výrobných a logistických systémov. Zároveň bude jej tvorba časovo menej náročná, rýchlejšia a teda lacnejšia.

V súčasnosti sa výrobné systémy stávajú čoraz komplexnejšie. Ako účinná pomocka pre ich pochopenie sa ukazuje virtuálna realita a s ňou spojené softvérové a hardvérové nástroje. Simulácia a vizualizácia slúžia ako podklad a zdroj informácií pre zobrazenie a pochopenie reálnych dejov. Aj keď ešte nie je doriešená otázka obojstrannej interaktívnej komunikácie medzi simulovaným systémom a vizualizáciou, použitie simulácie ako nástroja pre riadenie v reálnom čase nám posky-

digitálny podnik

tuje viaceré výhody. Jednou z dôležitých je to, že simulácia vo virtuálnej realite poskytuje vhodné informácie o simulovaných riadiacich pravidlách. Hlavne, ak je správanie systému stochastické, teda nie je možné presne predpovedať jeho správanie pomocou bežných analytických metód, ukazuje sa využitie simulácie ako vhodný nástroj na ľahké a rýchle priblíženie a pochopenie simulovaného výrobného, či logistického systému. Navyše, vizualizácia simulačného modelu vo virtuálnej realite uľahčuje komunikáciu a konzultáciu zmien aj s pracovníkmi, ktorí nemajú skúsenosti so simuláciou.

- 2D aj 3D užívatelia považujú spozorovanie problémov ľahšie v 3D zobrazení. Až 73% respondentov používajúcich aj 2D aj 3D simuláciu a 84% respondentov používajúcich len 2D simuláciu považuje verifikáciu a validáciu rýchlejšiu pri použití 3D zobrazenia.
- Použitie 3D zobrazenia umožňuje ľahšiu spoluprácu medzi používateľom a zákazníkom než 2D. 84% respondentov uviedlo, že simulácia vo virtuálnej realite dramaticky zlepšuje komunikáciu s klientom pri predstavovaní modelu. 77% používateľov simulácie v 3D uviedlo, že dôvodom prechodu do 3D bola

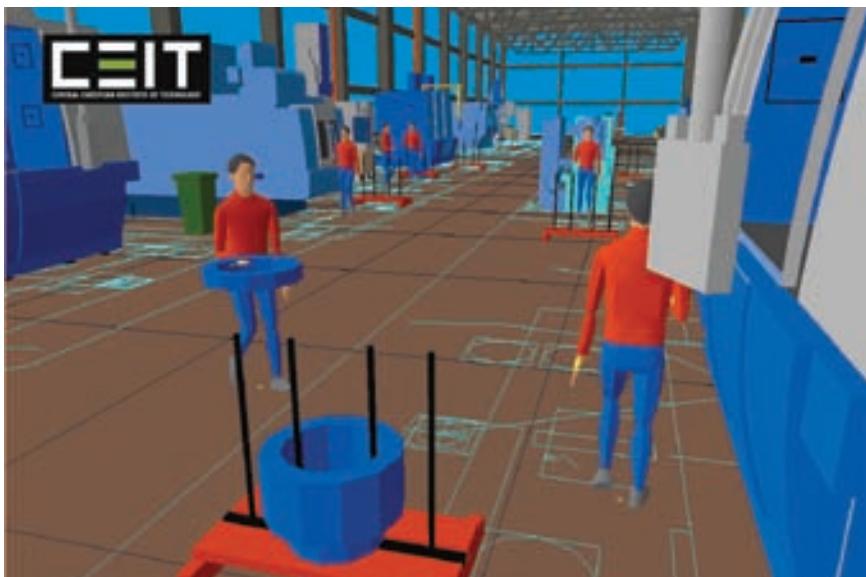
problémom ostávajú používatelia nadseni zo simulácie vo VR a považujú ju za nevyhnutný pokrok.

Imerzívne technológie

Keď sa pozeráme na svet, vidíme obraz v plnom trojrozmernom rozlíšení, ale keď sa pozeráme na naše počítače, musíme si vystačiť len s dvoma rozmermi. Pre potreby ďalšieho zlepšenia vizualizácie, najmä v oblasti simulácie, je potrebné potlačiť tento nedostatok. Pokrok v prostriedkoch virtuálnej reality, ktorá už roky ponúka možnosť pomocou špeciálnych prostriedkov priblížiť virtuálny svet realite sa posunul k aplikáciám známym pod označením imerzívne technológie.

Imerzívne zobrazenie môžeme definovať ako „stav vedomia, kedy je fyzikálne vnímanie samého seba zmenšené, alebo potlačené tým, že človek je obklopený kompletným strhujúcim prostredím, často umelým“. Toto potlačenie je spôsobené hlavne vplyvom na zrakové vnímanie. Medzi základné vlastnosti imerzívnych technológií môžeme uviesť:

- odbúranie pomôcok na umožnenie vnímania obrazu trojrozmerné,
- maximálne vtiahnutie do umelého prostredia – kvalita zobrazenia bez obmedzení,
- jednoduché použitie technológií,
- spätná interakcia s vytvoreným umelým prostredím,
- ovládanie, pohyb, používanie bez dodatých pomôcok.



Obr. 1 Virtuálna prechádzka výrobnou halou (zdroj: CEIT SK)

Výhodou simulácie vo virtuálnej realite je možnosť priblíženia procesov v systéme – prechádzky fungujúcou halou v reálnom čase – kde stránka interakcie so simulovaným prostredím nie je doriešená, pretože užívateľ nemá nástroje na získanie hlbších informácií o procesoch. Podobne, možnosť úpravy chybného fungujúceho procesu je vo virtuálnom prostredí nemožná.

Rôzne prístupy simulácie výrobných systémov

Oblasti, kde simulácia vo virtuálnom prostredí ukazuje svoje výhody je možné zhrnúť nasledovne:

- definícia problému,
- validácia modelu,
- tvorenie návrhov pre modelovaný systém,
- zlepšená prezentácia a komunikácia so zákazníkom,
- hodnota modelu, akceptovateľnosť a použiteľnosť,
- zlepšenie kvality rozhodovania pri riadení.

Z vykonaných štúdií, ktoré vyhodnotili odpovede užívateľov 2D aj 3D udalostne orientovaných simulačných softvérov vyplýva:

práve možnosť zlepšenia komunikácie so zákazníkom.

- Podstatná väčšina (68% 3D a 41% 2D) označila, že simuláciu vo VR uľahčuje manažérom a nezainteresovanému personálu lepšie pochopenie fungovania modelovaného systému oproti 2D zobrazeniu.
- 77%, resp. 60% zúčastnených „rozhodne súhlasilo“, alebo „súhlasilo“ s tvrdením, že simulácia vo VR zvyšuje dôveru klienta vo výsledky simulačného projektu než 2D simulácia.

Ďalším zistením je, že v 3D zobrazení trvá odhalenie chýb kratší čas. Zaujímavosťou je, že čím je chyba ťažšie spozorovateľná, tým je rozdiel medzi 2D a 3D zobrazením priepastnejší. V priemere je spozorovanie ľahkej chyby 2,6-krát a ťažkej až 3,6-krát rýchlejšie pri použití modelu vytvoreného v 3D priestore.

Ako uvádzame, odborná verejnosť podporuje použitie virtuálnej reality v udalostne orientovanej simulácii, ale ostáva skeptická k preceňovaniu výhod 3D simulácie. Väčšina používateľov vidí hlavné problémy spojené s nábehom nového softvéru, novej dlhej krivky učenia 3D modelovania v simulácii a novej metodológii sporej s VR. Napriek týmto

Technológie zobrazovania v rámci imerzívnych technológií je možné rozdeliť nasledovne:

- rozšírená realita,
- systémy holografickej projekcie,
- optické plochy,
- systémy zobrazenia na steny miestnosti,
- 3D monitory,
- vzdialená 3D prezentácia.

Implementácia imerzívnych technológií v rámci simulácie výrobných systémov

Na otestovanie správnej funkčnosti simulačného modelu slúži proces verifikácie a validácie. Kým v procese verifikácie nás zaujíma, či simulačný model funguje správne (materiálový tok, fungovanie entít), či neobsahuje logické chyby (zacyklenie, chýbajúca logika), v procese validácie je potrebné overiť, či vytvorený simulačný model dáva výsledky kompatibilné s reálnym systémom. 84% respondentov, ktorí pracujú primárne so simuláciou v 2D považujú proces verifikácie a validácie rýchlejší pri použití 3D zobrazenia.

Na využitie imerzívnych technológií a ich implementáciu v rámci simulácie výrobných a logistických systémov sme

v rámci spoločnosti CEIT SK navrhli nasledovné riešenie:

• **Implementácia virtuálnej reality do prostredia simulácie**

Prvá skupina využívajúca simuláciu je skupina „super užívateľ“. Skupina má administrátorské práva k správe a spúšťaniu simulačného behu. Typickým zástupcom tejto skupiny je pracovník vytvárajúci simulačný model, experimentátor, priemyselný inžinier.

Druhá skupina je skupina „užívateľ“. Táto skupina má právo: ovládať zobrazenie, získavať a zaznamenávať údaje zo simulačného behu. Zástupcom skupiny „užíva-

zmien v simulačnom modeli, resp. v jeho ovládaní. Tiež komunikuje s ostatnými užívateľmi o výsledkoch analýz, navrhovaných zmenách a otázkach spojených s priebehom simulačného behu.

• **Spracovanie príkazov užívateľov**

Každý užívateľ ovláda vlastné zobrazenie (3D ovládacie prvky, multitouch zariadenia) a interaktívne vstupuje do prostredia simulačného modelu samostatne, nezávisle od iných užívateľov (snímanie polohy ľudského tela, ovládanie hlasom).

• **Interface užívateľ – simulácia**

Príkazy užívateľov spracované v predchá-

o štatistikách, ktoré požadoval užívateľ,

- grafické dáta – obsahujú údaje o zobrazení (aktuálnom pohľade).

• **Vytváranie virtuálneho zobrazenia**

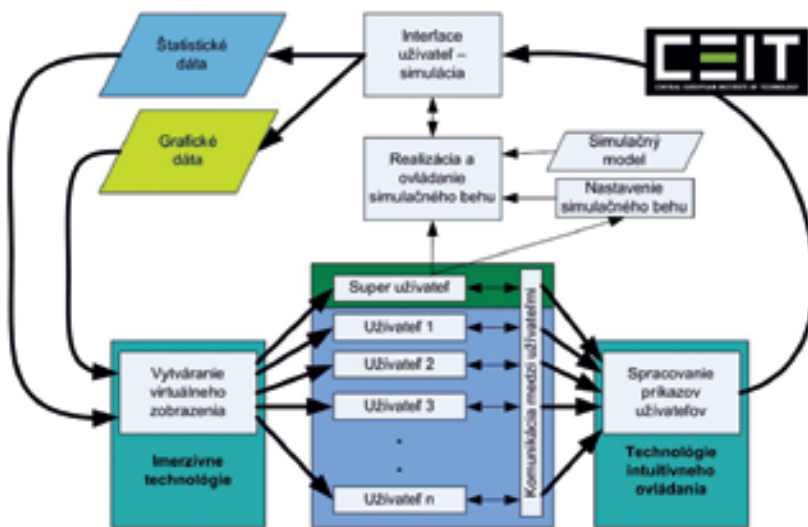
Virtuálne zobrazenie je tvorené v dvoch fázach:

1. vytvorenie virtuálneho zobrazenia aktuálneho pohľadu užívateľa,
 2. vloženie štatistických a analytických údajov do vytvoreného zobrazenia,
- pomocou technológií ako 3D monitory, optické plochy, systémy holografickej projekcie poprípade systémy zobrazenia na steny miestnosti.

• **Výstupy použitia virtuálneho zobrazenia**

Je predpokladom, že po implementácii postupu navrhnutom spoločnosťou CEIT SK bude možné užívateľovi poskytnúť výstupy ako:

- virtuálna prechádzka výrobnou halou,
- detailné intuitívne priblíženie fungovania procesov v 3D simulačnom modeli,
- odlaďovanie logiky v simulačnom modeli priamo vo virtuálnej realite,
- zisk informácií z virtuálnej reality interaktívne,
- poskytnutie celkových štatistík simulačného modelu,
- poskytnutie detailných údajov o aktuálnom stave jednotlivých entít,
- spolupráca pri realizácii simulácie v rámci skupiny užívateľov vo virtuálnej realite.



Obr. 2 Návrh implementácie virtuálnej reality do prostredia simulácie (zdroj: CEIT SK)

teľ“ je pracovník simulovaného systému, vedenie podniku, zákazník.

• **Priebeh realizácie simulácie**

Super užívateľ ovláda beh modelu, robí potrebné zmeny, užívateľ sa pohybuje simulačným modelom, získava potrebné údaje o priebehu simulačného behu, zaznamenáva ich a komunikuje so super užívateľom ohľadom navrhovaných

dziejúcom bode sú uspokojované pomocou ovládania a obojsmernej komunikácie so simulačným svetom pomocou štandardných rozhraní.

• **Vytvorenie požadovaných dát**

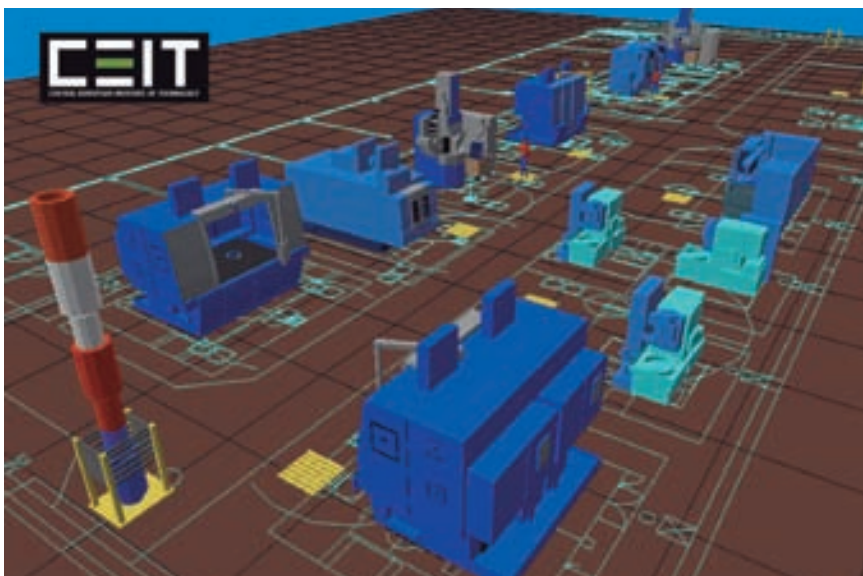
Výstupom predošlého bodu je vytvorenie dát, ktoré sú odvodené od polohy, smeru pohľadu a nastavení užívateľa:

- štatistické dáta – obsahujú údaje

Záver

V súvislosti s 3D zobrazením v súčasnosti vyvstáva otázka trojrozmerného zobrazenia vytvoreného modelu a využitie tohto zobrazenia pre zlepšenie simulácie. Imerzívne technológie poskytujú možnosť lepšej interakcie užívateľa a simulácie, zrýchlenie validácie modelu a výborné možnosti prezentácie dosiahnutých výsledkov. Ich konkrétne využitie v simulácii nie je doriešené a preto bolo nutné výskum zamerať práve na túto oblasť. V článku uvádzame výsledok výskumu v rámci spoločnosti CEIT SK a Žilinskej univerzity, ktorý predstavuje základný prístup pre praktické využitie imerzívnych technológií v simulácii výrobných systémov.

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



Obr. 3 Simulácia výrobného systému PSL, a.s. v 3D (Zdroj: CEIT SK)

Ing. Peter Škorík, PhD.,
Ing. Andrej Štefánik, PhD.,

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

Digitálna údržba s podporou 3D DMU v digitálnom podniku

Ing. Daniela Kováčová \ prof. Ing. Milan Gregor, PhD. \ doc. Ing. Miroslav Rakyta, PhD.

Abstract

This article deals with the 3D digital models – DMU (Digital Mock Up). It presents the practical possibilities of maintenance, supported by DMU models in the Digital Factory environment.

Článok pojednáva o možnostiach vykonávania údržby za pomoci Digital Mock Up modelov v prostredí digitálneho podniku a ich využití v praxi.

Digitálna údržba

Cieľom údržby je zachovať stav technického zariadenia tak, aby sa znížili alebo úplne minimalizovali straty, ktoré vznikajú počas chodu zariadenia, jeho prevádzkovania a údržby, či na základe ľudských chýb.

Pri realizácii údržby je okrem iného potrebné určiť, čo spôsobuje stratu funkcie a túto príčinu efektívne odstrániť alebo aspoň eliminovať jej vplyv alebo dopad na výrobné straty a tým znížiť časť nákladov podniku.

Jednou z možností podpory pri realizácii plánovania a riadenia údržby je aj využitie 3D digitálnych modelov (3 Dimensional Digital Mock Up - DMU). Technológia DMU je založená na vytvorení numerického 3D digitálneho modelu reálneho objektu. S vhodnou softvérovou podporou je možné na takomto modeli realizovať 3D modelovanie, simulovať fyzikálne – mechanické vlastnosti výrobku a jeho funkčnosť pri rôznych prevádzkových podmienkach, uskutočňovať úplne statické, dynamické a kinematické analýzy [2].

DMU modely sa získavajú dvoma spôsobmi, 3D laserovým skenovaním (digitalizáciou existujúcich objektov), alebo ich namodelovaním v 3D prostredí. Využitie DMU modelov je naozaj široké:

- ergonomické analýzy na modeloch DMU,
- usporiadanie pracovísk a tvorba výrobných dispozií za pomoci DMU modelov,
- časové analýzy na modeloch DMU,
- využitie DMU modelov v oblasti riadenia a vykonávania údržby, atď.

Prostredie digitálneho podniku poskytuje ideálny priestor pre naplánovanie priebehu údržby a umožňuje vykonať simuláciu priebehu údržby. Po namodelovaní konkrétneho komponentu alebo súboru komponentov je možné zostaviť (napr. v module DELMIA V5 Assembly) postup montáže a demontáže daného bloku alebo komponentu.

Vyhotovená montážna zostava sa dá následne použiť ako návod pre operátorov údržby alebo údržbárske oddelenie pre potreby vykonania údržby. Týmto spôsobom je možné zostaviť veľké knižnice 3D DMU modelov jednotlivých komponentov, ktoré sa môžu rozšíriť o časové analýzy údržby a opráv a pod. Firma tak získava prehľad o dĺžke trvania údržbárskych prác alebo opravárskych prác a dokáže sledovať svoje náklady a časový fond pracovníkov údržby.

Operátor po prijatí hlásenia o poruchovom zariadení jednoducho vyhľadá v databáze a vyberie DMU model daného zariadenia a oboznámi sa o možnostiach jeho demontáže a montáže. Takto je možné predchádzať chybným krokom pri údržbe a opravách a v neposlednom rade sa vyvarovať zraneniam. Zároveň, ak sú v databáze k dispozícii vyššie spomínané časové analýzy priebehu údržby, má operátor či riadiaci pracovník, okamžitú informáciu o trvaní danej činnosti.

Po zostavení knižnic DMU prvkov sa predpokladá ich uchovávanie v databázach pre prípadné budúce použitie

v ďalších projektoch. Pomocou integrovaného PDM systému je možné s vytvorenými 3D objektmi v napr. CATIA Part Design manipulovať a následne importovať do vytvorenej 3D-DMU výrobných dispozií [1]. PDM systém umožňuje inžinierom preskúmať a vybrať dáta v reálnom čase, vrátane histórie každej jednotky zariadenia a jej úlohy v danom zariadení (ako je počet hodín práce jednotky a zariadenia). Tieto informácie sú následne využiteľné pri stanovovaní plánu údržby a spracovaním dát o DMU v reálnom čase, čím sa znižujú jednotkové náklady [3].

Projekty využitia DMU modelov pri údržbe

Medzi spoločnosťami, ktoré pre údržbu použili vytvorené DMU modely patrí napríklad spoločnosť Airbus.

Airbus využíva DMU modely jednotlivých častí lietadla nielen pre zlepšovanie návrhu a znižovanie počtu návrhov (skrátene času uvedenia nového modelu na trh), ale hlavne pre tréningy svojich pracovníkov pre účely údržby. Airbus používa DMU pre aktívnu výučbu pilotov prostredníctvom zážitkového učenia, kde piloti prichádzajú do styku s virtuálnym DMU modelom lietadla, na ktorom sa učia aj princípy aktívnej údržby jednotlivých zariadení lietadla. Prostredníctvom DMU modelov sa vlastne celé lietadlo akoby prenieslo do jednej učebne [6]. Nasledovný obrázok ilustruje DMU model lietadla M/FTD (Maintenance and Flight Training Device – Zariadenia



Obr. č. 1 DMU model lietadla M/FTD spoločnosti Airbus [6]

pre údržbový a letecký tréning) spoločnosti Airbus.

DMU modely majú svoje jednoznačné miesto aj pri výskume a vývoji nových zariadení. Jednou z veľmi náročných operácií, ktorá sa považuje za jedinečnú, a vykonáva sa len každé 3 až 4 roky je výmena kaziet divertora vo fúznom reaktore. O vyriešenie tohto problému sa postaral zmiešaný tím vedcov z Fínskej Tamperskej technickej univerzity spoločne s pracovníkmi európskeho podniku pre ITER a rozvoj fúznej energie zo Španielska [4]. Tím riešil problematiku využitia DMU modelov na vývoji divertorovej testovacej platformy 2 (DTP2). DTP2 je univerzálne testovacie zariadenie, špeciálne vyrobené pre testovanie, overovanie a zdokonaľovanie RH zariadení ITER divertorov pre plnenie úloh údržby.

Divertor je časťou fúzneho reaktora, ktorá prichádza priamo do styku s plazmou a slúži na odsávanie nečistôt a prenáša aj tepelné zaťaženie z plazmy [3].

Operácia výmeny kaziet je veľmi náročná, pretože ide o väčší počet ťažších zariadení (celkovo 54 divertorových kaziet, každá kazeta váži približne 8 ton).

Keďže divertor samotný je vystavený veľmi veľkému teplotnému zaťaženiu je nutná jeho pravidelná výmena každé 3 až 4 roky. Vedci použili na spracovanie procesu údržby fúzneho reaktora, teda výmeny divertorových kaziet, DMU modely. Navrhli špeciálny sťahovač na divertorové kazety - multi-functional mover (CMM) a testovali celý proces výmeny kaziet, statické aj dynamické simulácie, na DMU modeloch. Tieto umožnili presný výpočet trajektórií počas celého procesu a skrátili čas prípravy testov daného CMM zariadenia a jeho príslušenstva.

Výmena kaziet bola testovaná prostredníctvom RH testu – Remote Handling test, pri ktorom sa naplno využili Digital Mock-Up modely. Táto spoločnosť plánuje na základe výsledkov testov s DMU prejsť na testy reálnych alebo tzv. Physical Mock-up modelov. DMU modely boli použité aj pre definovanie a analýzu detailného RH postupu, pričom tieto údaje budú neskôr potrebné pre konečné, reálne RH skúšky. Celkovo však tím mohol konštatovať, že čas potrebný pre integráciu a uvádzanie nových zariadení, akým bol aj spomínaný sťahovač pre divertorové kazety, bude podstatne skrátený práve pomocou simulácií a virtuálnych technológií. Počas prevádzky DTP2 budú aj naďalej využívané Digital Mock-Up modely a softvér pre PLM na získanie technických špecifikácií, správu požiadaviek a pomoc pri projektovaní a zadávaní nových zariadení a príslušenstva. Na Slovensku bola vypracovaná štúdia 3D mapovania plynovodnej technológie kompresorových staníc v spoločnosti

SPP preprava a.s. Riešenie je zamerané na presné zachytenie zložitého komplexu plynovodných potrubí v geopriestore, vrátane všetkých technologických a stavebných objektov, v celom areáli kompresorovej stanice. Skutočná poloha a priebeh potrubí je zachytený vo vizualizovanom 3D priestorovom modeli, vytvorenom prostredníctvom 3D laserového skenovania a zapracovaný do prostredia systému GIS – Oracle Spatial.

Poskytované informácie sa netýkajú len polohy jednotlivých potrubí, technologických objektov (armatúr), ale aj ich rozmerov, funkčnosti a iných presne definovaných údajov potrebných pri údržbe a bezproblémovej prevádzke plynovodnej sústavy [5].

Hlavným cieľom projektu bolo spresnenie nedostatočných polohopisných informácií o skutočnom priebehu navzájom sa križujúcich potrubí a jednotlivých technologických objektoch na potrubnom dvore kompresorovej stanice, pre potreby údržby a bezproblémové prevádzkovania plynovodnej sústavy a skvalitnenie a detailizáciu informácií o jednotlivých technologických objektoch (armatúrach) [5]. Údaje získané 3D laserovým skenovaním a zostavením 3D DMU modelu možno využiť ako základ na vytyčovanie priebehov potrubí v teréne, čo výrazne prispieva k úspore finančných nákladov pri realizácii údržby a opráv.

Záver

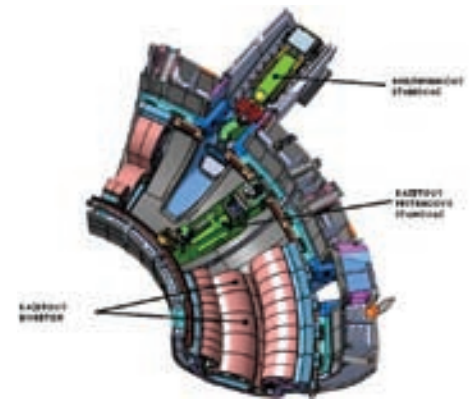
Možnosti využitia DMU modelov v rámci údržby sú veľmi obsiahle a pokrývajú aj iné oblasti, než sú priemyselné aplikácie. Existuje veľa projektov z oblasti ochrany a archivácie kultúrneho dedičstva, kde sú 3D modely historických budov využívané práve pri ich údržbe.

Samotné DMU modely majú široké spektrum použitia. Pomocou nich je možné vopred naplánovať priebeh údržby, vyriešiť problémy údržby a opráv ešte pred jej zahájením a vyvarovať sa tak chybám, ktoré majú za následok rast nákladov.

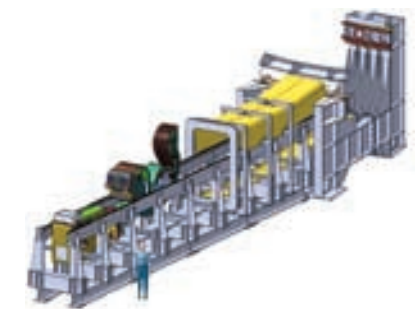
Tento príspevok vznikol v rámci riešenia výskumnej úlohy APVV-0597-07 podporenej Agentúrou pre podporu výskumu a vývoja.

Literatúra

1. KOVÁČOVÁ, D.: Návrh metodiky tvorby 3D layout-u v prostredí virtuálnej reality systému DELMIA V5R16, Ústav konkurencieschopnosti a inovácií, Žilina, júl 2007
2. GREGOR, M. – MEDVECKÝ, Š. – MIČIETA, B.: High Tech aplikácie podporujúce konkurencieschopnosť a produktivitu na Slovensku I. Produktivita, N. 5, 2003, str. 18-20, N.6, 2003, str. 17-18.



Obr. č. 2
Manipulačná schéma ITER divertora [4]



Obr. č. 3 DMU model DTP2 zariadenia [4]



Obr. č. 4 Komplexný 3D priestorový model zhotovený 3D laserovým skenovaním

3. <http://www.naka.jaea.go.jp/english/kougaku-e/pfc&blk/PFC/PFC.html>
4. <http://www.sciencedirect.com>
5. http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2008/sbornik/Lists/Papers/113.pdf
6. www.halldale.com/Assets/Files/EATS%202007/.../Nabben_2.ppt

Ing. Daniela Kováčová
prof. Ing. Milan Gregor, PhD.
doc. Ing. Miroslav Rakyta, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline,
Stojnícka fakulta
Katedra priemyselného inžinierstva,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
daniela.kovacova@fstroj.uniza.sk



Profil osobnosti

doc. RNDr. Ivan Turek, CSc.

vysokoškolský pedagóg, vedec, vynálezca, občiansky aktivista, publicista

Gratulujeme

doc. RNDr. Ivanovi Turekovi, CSc. k získaniu Ceny primátora mesta Žilina za celoživotnú výskumnú a pedagogickú prácu, vynikajúce výsledky v oblasti vedy a techniky a osobný prínos v oblasti rozvoja občianskej spoločnosti.

Som presvedčený, že skutočná podoba Žiliny je tvorená práve živou mozaikou osudov ľudí a ich životných príbehov. Práve ľudia tvoria skutočnú históriu, kultúrnosť a identitu Žiliny. Verejné oceňovanie osobností Žiliny chápem ako prejav úcty a verejného poďakovania tým, ktorí svojmu mestu a jeho obyvateľom venovali kus svojho života, inšpirovali, venovali množstvo energie a neraz boli vystavení ťažkým životným skúškam," povedal primátor Ivan Harman počas aktu odovzdávania ocenenia.

Po absolvovaní Matematicko-fyzikálnej fakulty UK v Bratislave pôsobil tri roky ako

učiteľ na Priemyselnej škole vo Zvolene. V rokoch 1961 – 1969 pracoval ako odborný asistent na Vysoké škole dopravy a spojov v Žiline a v období od roku 1970 ako výskumný a vedecký pracovník na Žilinskej univerzite. Habilitoval na ČVUT v Prahe (1993). Počas svojej dlhoročnej pedagogickej a vedeckej praxe publikoval stovky odborných a vedeckých prác, je autorom či spoluautorom 25 vynálezov, dvoch monografií, jednej vysokoškolskej učebnice a dvoch popularizačných kníh. Na svojom pracovisku sa mu podarilo vybudovať vedeckú školu o optických vláknach a zriadiť optické laboratórium. Je dlhoročným aktívnym členom Jednoty slovenských matematikov a fyzikov, členom správnej rady SAIA Žilina a členom optickej spoločnosti SPAI/CS.

V roku 2004 mu minister školstva Slovenskej republiky Martin Fronc udelil cenu za prínos vo vede. Popri odborných prácach uverejnil vo viacerých periodikách desiatky článkov s tematikou aktuálnych spoloč-

ských problémov.

V roku 2009 realizoval výstavu demonštrácií vlnových procesov „Krajina vln“ v rámci projektu APVV. Spolupracuje s mnohými výskumnými ústavmi na Slovensku, ale aj v zahraničí. Český minister školstva ho vymenoval za člena komisie pre udeľovanie titulu DrSc. v Českej republike.



Má zásluhy na rozvoji tretieho sektora a občianskej spoločnosti v Žiline. Nepretržite vyzýval a povzbudzoval inteligenciu, aby plnila široké spektrum svojich úloh v komunite, aby sa vyjadrovala otvorene a čestne ku problémom, ktorým čelíme. V posledných rokoch sa Ivan Turek zaoberá hlavne výskumom a v meste Žilina sa aktívne zapája do komunitného života. Svojho času viedol v Žiline veľmi úspešne Fórum inteligencie.



Digitálny podnik - Podnik ako produkt

www.slcp.sk/dp, 25. 05. 2010 Žilina

Dom na kľúč? Stará známa vec. Počuli ste však už o výrobnom podniku na kľúč? Návrh a projektovanie výrobného podniku takpovediac na kľúč. Aj toto umožňujú technológie digitálneho podniku.

Digitálny podnik si našiel cestu do slovenských podnikov, kde si uvedomujú jeho význam. Vďaka vysokému záujmu o tento typ riešení sa CEIT, s.r.o. v organizačnej spolupráci so Slovenským centrom produktivity rozhodol každoročne realizovať stretnutie záujemcov a popredných odborníkov v oblasti digitálneho podniku.

V prípade, že sa chcete dozvedieť viac o riešeníach a možnostiach tohto nástroja, máte jedinečnú možnosť klásť otázky a diskutovať s významnými odborníkmi na ďalšom ročníku prestížneho podujatia **Digitálny podnik 2010, ktorý sa uskutoční 20. 5. 2010 v Žiline**. Obsahovú náplň podujatia pod názvom Podnik ako produkt budú tvoriť predovšetkým prezentácie a diskusie o najnovších trendoch, poznatkoch a skúsenostiach, ktoré vhodne doplniajú ukážky praktických aplikácií vybraných riešení.

DIGITÁLNY PODNIK ako vôbec prvý na Slovensku sa zrodil v Žiline a je súčasťou Stredoeurópskeho technologického inštitútu (CEIT SK), ktorý začal fungovať v roku 2007 ako spoločné pracovisko Slovenského centra produktivity a Žilinskej univerzity. CEIT SK je spoločnosť zameraná na výskum a vývoj riešení pre priemysel. S využitím najnovších technológií dokážu riešiť ako partikulárne úlohy, tak celé komplexy od návrhu konceptu až po výrobu prvej série produktov, od projektovania pracovísk a výrobných liniek až po jej vyváženie, overenie a optimalizáciu na základe simulácie, ako aj plánovanie a riadenie výroby.

Digitálny podnik ako reálny obraz podniku je významným prínosom pri hľadaní potenciálov produktivity a rastu konkurenčnej schopnosti. Digitálny podnik sa skladá z produktu, plánovania výroby a samotnej výroby, čiže využíva sa otvorený model VPZ (výrobok, proces, zdroj). Je to unikátny dátový model, ktorý umožňuje uchovávanie a správu všetkých údajov o výrobkoch, procesoch i zdrojoch, ktoré sú potrebné pre návrh výrobného systému.

Pri výrobe každého výrobku musí výrobca vyriešiť jeho vývoj a technológiu,



teda ako budú jednotlivé dielce opracovávané, vyrábané a montované. Ďalej sú to nástroje, prípravky a zariadenia pre vlastnú výrobu. Treba rozmiestniť i jednotlivé prvky výroby v priestore. Digitálny podnik pokrýva všetky spomenuté oblasti a každá navrhovaná zmena môže byť okamžite testovaná vo virtuálnej podobe. V súčasnosti reprezentuje digitálny podnik vo svete najprogressívnejší prístup ku komplexnému integrovanému navrhovaniu výrobkov, výrobných procesov a výrobných systémov.

Vývoj v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a jej právna úprava

Ing. Martina Smutná

Abstract

This article is devoted to issues of health and safety at work. After the brief characterization of the significance of Safety and Health at Work as a whole, it is referred to the history of Safety and Health at Work as well as an overview of basic legal documents that govern the safety and health in the Slovak Republic.

Tento článok je venovaný problematike bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Po stručnej charakteristike významnosti BOZP ako takej, je v ňom uvedená história BOZP ako aj prehľad základných právnych dokumentov, ktoré obsahujú predpisy bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v Slovenskej republike.

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Problematika bezpečnosti a ochrany pri práci, ďalej len BOZP, je zložitá a často diskutovaná a rozoberaná otázka a otvoreným problémom vo všetkých odvetviach priemyslu.

Často si ani neuvedomíme koľko krát skratku BOZP použijeme, a žiaľ nemáme o ochrane zdravia pri práci také vedomosti ako si namýšľame.

Ešte v nedávnej minulosti bola problematika bezpečnosti pri práci podceňovaná a výskyt nehôd bol bežnou súčasťou života každej firmy. Zamestnávateľia i zamestnanci pristupovali k nehodám ako k niečomu samozrejmemu. Veď nehody sa predsa stávajú!

V dnešnej modernej spoločnosti však už veríme a na základe mnohých prístupov a princípov vieme, že každému incidentu, či úrazu je možné predísť. V porovnaní s minulosťou, keď bezpečnosť ako takú sme vnímali ako nízku prioritu, dnes je angažovanosť firiem skutočná a veľká. Existuje legislatíva, mnohé predpisy, smernice a bezpečnostné programy k problematike BOZP. Sú vyškolení špecialisti a vytvorené spoločnosti venujúce sa ochrane zdravia pri práci, avšak pracovať bezpečne je zodpovednosťou každého zamestnanca a umožniť bezpečné podmienky pri práci zase zamestnávateľia.

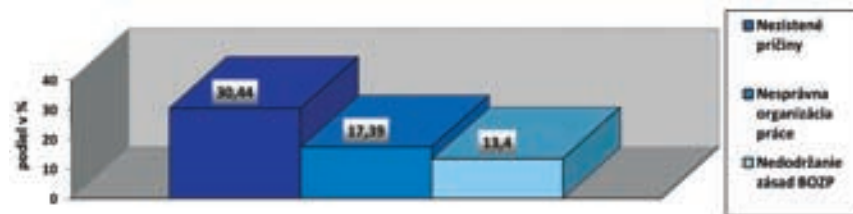
VÝZNAM BOZP

„Žiadny podnik nemôže z dlhodobého hľadiska uspieť, ak nepristupuje k zamestnancom spravodlivo a humánne.“ (E.H.Gary, 1892) Toto tvrdenie viedlo k vzniku všeobecnej frázy: „Bezpečnosť na prvom mieste.“ Práve dobrou úrovňou BOZP možno eliminovať straty na ľudských životoch, zároveň predchádzať chorobám z povolania, poškodeniam

zdravia, ktoré bolo zamestnancom spôsobené pri plnení pracovných úloh alebo v priamej súvislosti s ním, nezávisle od jeho vôle krátkodobým, náhlym a násilným pôsobením vonkajších vplyvov. Najčastejšie príčiny vzniku závažných pracovných úrazov za prvý polrok minulého roku uvádzam v nasledovnom grafe.

VÝVOJ BOZP

História BOZP sa začala odvíjať na území



Graf. č. 1. Najčastejšie príčiny vzniku ZPU

zdravia z práce a celkovo minimalizovať počet pracovných úrazov. Vo všeobecnosti všetky takéto poškodenia zdravia predstavujú humánny aspekt a zároveň aj materiálne straty. Zlepšovanie pracovných podmienok a BOZP je vyjadrené vyššou produktivitou, kvalitou práce, efektívnosťou a samozrejme humanizáciou práce. Každý štát si formou zákonov a nariadení z oblasti BOZP chráni svojich obyvateľov. Každý podnik tieto zákony a nariadenia rozširuje pre oblasť svojej aktivity a ďalej v tomto smere zabezpečuje vzdelávanie v oblasti BOZP.

Vybrané štatistiky úrazov a chorôb z povolania

Podľa aktuálnych údajov Národného inšpektorátu práce z organizácií, ktoré patria pod jeho pôsobnosť bola na území SR vzhľadom na pracovné úrazy a choroby z povolania za prvý polrok 2009 nasledovná situácia, ktorú som ilustrovala na obrázku č. 1.

Hlavný zdroj závažných pracovných úrazov (ZPU) je charakterizovaný ako PRACOVNÉ, PRÍPADNE CESTNÉ DOPRAVNÉ PRIESTORY AKO ZDROJE PÁDOV OSÔB. O závažnom pracovnom úraze hovoríme podľa platnej legislatívy SR, ak: „Predpokladaná alebo skutočná dĺžka pracovnej neschopnosti je najmenej 42 dní, (alebo smrť).“ Pracovný úraz (PU) je poškodenie

našej terajšej Slovenskej republiky už v 19. storočí, keď Slovensko (vtedy Horné Uhorsko) patrilo k priemyselne najvyspelejším častiam Rakúsko-Uhorskej monarchie. Vznikali odborové organizácie a robotnícke strany, ktoré vynútili úpravu pracovných podmienok právnymi predpismi. Vynález parného stroja okrem väčšej efektívnosti mal aj negatívne dôsledky ako sú straty na životoch i materiálne straty. Táto situácia vyústila do vydania zákona č. 112/1871 Z.z., ktorý nariadil periodické skúšky parných kotlov.

So vznikom Československej republiky v roku 1918 bol na Ministerstve práce a sociálnych vecí zriadený Ústredný živnostenský inšpektorát a samostatné inšpektoráty. Dozor sa na Slovensku až do 1951 vykonával podľa zákonného čl. XXVIII/1883 a týkal sa pracovných podmienok a prostredia, práce detí, žien a mladistvých, dodržiavania pracovného času a nočnej práce.

V roku 1948 sa uskutočnili veľké zmeny v oblasti zdravotníckej a sociálnej starostlivosti. Bol vydaný zákon č.67/1951 Zb. o bezpečnosti pri práci.

V roku 1954 vznikol Výskumný ústav bezpečnosti práce. Dozor nad dodržiavaním predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a vyšetrovania pracovných úrazov vykonávali popri odborových orgánoch ďalšie orgány, ako napríklad Ústav technického dozoru pri Ministerstve palív a energetiky.



Obr.č.1. Výber zo štatistik z Národného inšpekto-rátu práce za 1.polrok 2009

1. januára 1969 nadobudol účinnosť zákon č. 174/1968 Zb. zo dňa 20. decembra 1968, ktorý bol o štátnom dozore nad bezpečnosťou práce. Tento zákon v súlade s ústavným zákonom č. 143/1968 Zb. o československej federácii poskytol podmienky pre vznik Slovenského úradu bezpečnosti práce (SÚBD), čo sa stalo 1. 1. 1969 na území bývalej Slovenskej socialistickej republiky.

Vývoj legislatívy BOZP od roku 1969

Legislatívna činnosť SÚBD bola významným nástrojom pre prevenciu pred úrazmi a haváriami technických zariadení, lebo boli stanovené možné riziká podľa pracovnej činnosti a tiež spôsoby ochrany pred týmito rizikami.

Zásadná zmena v legislatíve nastala prijatím zákona č. 95/2000 Z.z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Tento zákon nadobudol 1. júla 2000 účinnosť a jeho prijatím SR nielen deklarovala svoju snahu o prijatie za člena Európskej únie (EÚ), ale urobila významný pokrok k zosúladieniu predpisov s legislatívou EÚ. Slovenská republika v období prístupového procesu napredovala s predpismi:

- Zákon č. 330/1996 Z. z. o bez-

pečnosti a ochrany zdravia pri práci,

- Zákon č. 95/2000 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Zákon č. 311/2001 Z. z. Zákonník práce,

▪ Nariadenia vlády SR o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (v súčasnosti podľa obr. č. 2).

Platnosť legislatívy uvedenej na obr. č. 2 je overená v databáze Zbierky zákonov aktualizovanej ku 5. 2. 2010.

Koncepcia BOZP v SR na roky 2008 až 2012

Návrh koncepcie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v SR na roky 2008 až 2012 vychádza z Programového vyhlásenia vlády SR, z európskej sociálnej a právnej kultúry, rešpektovania dohovorov Medzinárodnej organizácie práce, Európskej sociálnej charty, práva Európskej únie a Stratégie Európskej komisie „Zlepšenie kvality a produktivity práce: stratégia Spoločenstva v oblasti zdravia a bezpečnosti pri práci na obdobie rokov 2007 – 2012“. Samotné spomínané uznesenie Rady z 25. júna 2007 o novej stratégii Spoločenstva pre BOZP vyzýva členské štáty EÚ aby vykonávali vnútroštátne stratégie v oblasti BOZP v záujme zníženia počtu pracovných úrazov a chorôb z povolenia. K zámerom koncepcie patrí prehodnotenie príslušných právnych noriem, ako aj zlepšovanie dôsledného dodržiavania právnych predpisov v oblasti BOZP. Účelom je zlepšenie podmienok na zaistenie BOZP, tzn. zlepšenie pracovných podmienok, a to aj v nadväznosti na potrebu zní-

ženia počtu pracovných úrazov a chorôb z povolenia.

Primárny cieľ koncepcie je do roku 2012 znížiť počet pracovných úrazov pripadajúcich na 100 zamestnancov o 25% oproti stavu v roku 2006.

Súčasný stav BOZP v SR

V súčasnosti sa pri plnení pracovných povinností sa nezriedka vyskytujú nebezpečenstvá, ktoré zamestnancov minimálne obťažujú, no často žiaľ ohrozujú, ba dokonca poškodzujú ich zdravie. Eliminovanie alebo obmedzenie nebezpečenstiev a škodlivých účinkov na zamestnancov poskytujú vhodné preventívne a ochranné opatrenia na zaistenie BOZP.

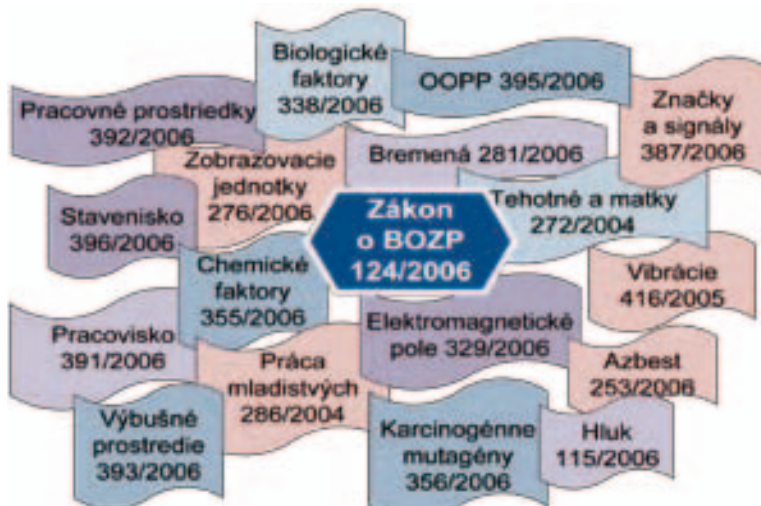
Jedným zo základných práv, ktoré ústava Slovenskej republiky zabezpečuje všetkým občanom, je právo na ochranu bezpečnosti a zdravia pri práci. Z tohto dôvodu môžeme našu ústavu považovať za základný zákon zabezpečujúci a usmerňujúci bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci.

Záver

Človek prežije až tretinu aktívneho života v pracovnom prostredí. Práve toto prostredie vo veľkej miere ovplyvňuje jeho zdravie a život nielen počas tých rokov, keď je vo výkone povolania ale aj po odchode z aktívneho pracovného života. Preto sa práve problematike BOZP venuje dlhodobá a trvalá pozornosť. V súčasnosti BOZP znamená viac ako len prevenciu proti úrazom a haváriám. BOZP je zložitý mechanizmus, postavený na množstve právnych predpisov. Zahŕňa všetky stránky ochrany zamestnancov súvisiace s prácou - napríklad fyzickú a psychickú pohodu, sociálnu ochranu, pracovné podmienky, pracovné vzťahy, hygienické podmienky, sociálne vybavenie pracovísk a pod.

Literatúra

1. PAČIAIOVÁ, H.: Bezpečnosť a riziká technických systémov. Edícia vedeckej a odbornej literatúry, SJF TU, KOŠICE 2009
2. Firemní kultura – její význam pro management, bezpečnost a ochranu zdraví pri práci, BEZPEČNÝ PODNIK, Výskumný ústav bezpečnosti práce, 2006, ISBN 80-86973-03-4
3. <http://www.safework.gov.sk/>



Obr.č.2. Schéma v súčasnosti platnej legislatívy BOZP

Ing. Martina Smutná

Žilinská univerzita v Žiline,
Strojnícka fakulta
Katedra priemyselného inžinierstva,
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
martina.smutna@fstroj.uniza.sk

E-learnigové systémy a ich využitie v dopravných a logistických podnikoch

doc. Ing. Bibiána Buková, PhD./ Ing. Iveta Kubasáková, PhD.

Abstract

From the perspective of enterprise, e-learning is not only as means to educate employees, but effective means to inform customers and partners about new services or products. This informations are not only interesting for recipient, but allow feedback, which is now so essential.

Z pohľadu podniku e-learning nie je len prostriedok ako vzdelávať zamestnancov, ale aj prostriedok na efektívne informovanie klientov a partnerov o novinkách v službách či produktoch. Takto podané informácie nie sú len pútavé pre prijímateľa, ale zároveň je možná aj spätná väzba, ktorá je v dnešnej dobe taká nevyhnutná.

E-learning je systém riadenia toku vzdelávania/poznatkov v podniku aj mimo neho, umožňujúci nielen odovzdávať poznatky, ale zároveň ich aj zdieľať a sledovať ich rozvoj a získať spätnú informáciu o ich efektívnosti. Ide o proces formálneho a neformálneho vzdelávania a výcvikových aktivít, procesov, komunít a udalostí zabezpečovaný pomocou elektronických kanálov a médií napríklad internet, intranet, extranet, CD ROM, video kaziet, TV, telefónov, osobných počítačov a podobne [1].

Kvalita systému a jeho opodstatnenie sa dá hodnotiť len na základe prínosov, ktoré prináša. Len ak je prínos priamo hodnotiteľný a viditeľný má zmysel uvažovať o jeho implementácii a rozvoji. Základné výhody e-learningových systémov v prostredí podniku je možné zhrnúť do nasledujúcich bodov [1]:

1. Znižovanie nákladov a zvyšovanie efektívnosti vzdelávania. Jedným z najostrejšie sledovaných parametrov a zároveň aj argumentov, prečo sa pre daný systém rozhodnúť, je jeho ekonomický prínos. Čo konkrétne prináša implementovanie e-learningových systémov do tejto oblasti:
 - **Úspora priamych nákladov.** Náklady na implementáciu e-learningu

v podniku pri malom počte používateľov sú vyššie ako pri klasickom vzdelávaní, čo je spojené najmä s tým, že je nutné systém zakúpiť, integrovať, vytvoriť prislúchajúcu štruktúru. Po tejto úvodnej fáze je nárast nákladov nepatrný - naopak pri konvenčnom vzdelávacom systéme náklady neustále priamo úmerne rastú pri pribúdajúcom počte odberateľov, čo je spojené s nákladmi na zaistenie školiteľov, miestností, materiálov, dopravy.

- **Úspora nepriamych nákladov.** Používateľ absolvuje kurz v čase, keď je potreba aktuálna a nemusí čakať na voľný termín prezenčného školenia. Venuje sa štúdiu v čase, keď má voľno a motiváciu pre štúdium, čo znižuje mieru absencie z pracovného procesu.
2. **Rýchlosť distribúcie vzdelávacích materiálov.** Školiaca látka je spracovaná na jednom mieste a ako ucelená jednotka vstupuje do systému, kde je jednoduchým spôsobom priradená odberateľom, ktorí on-line získajú prístup k svojim študijným materiálom. Ak dôjde k zmene látky, či prísunu nových poznatkov, opäť centrálné sa upraví obsah príslušného kurzu a v minimálnom čase sa dostane obnovená a aktuálna informácia k používateľovi. Týmto spôsobom odpadajú oneskorenia vo vzdelávaní spôsobené nedostupnosťou kurzov, preškoľovaním a pod. Umiestnením materiálov na internetové (intranetové) stránky sa zvýši aj počet „odberateľov“, takže študovať môže každý, kto chce.
 3. **Adaptívnosť e-learningu.** Adaptívnosť vzdelávania pomocou e-learningových systémov spočíva v jeho prispôbovaní sa potrebám spoločnosti, t. j. pružne zaraďujeme kurzy podľa vznikajúcich potrieb, s prihliadnutím na potreby študentov, ktorí si majú na druhej strane možnosť prispôbiť si čas ako aj tempo štúdia vlastným potrebám. Interaktívne nástroje e-learningu umožňujú vziať študenta aktívne do výuky.
 4. **Lahko riaditeľný systém vzdelávania.** E-learningové systémy sú budované hierarchicky, takže sú ľahko prispôsobiteľné podnikovej štruktúre

a hierarchiám. Riadenie systému je potom distribuované v súlade s organizáciou spoločnosti. Každá úroveň produkuje spätnú väzbu v podobe vykonaných testov, ktoré sa hodnotia v správach pre manažment ako aj štatistické správy sumarizujúce výkony jednotlivých skupín.

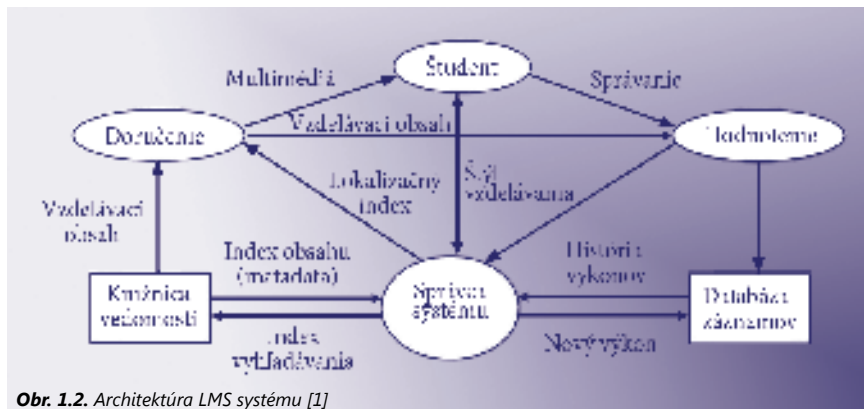
5. **Integrácia e-learningu** do podnikových informačných systémov ako napr. HRM (Human Resource Management – riadenie ľudských zdrojov), ERP, CRM a pod.
6. **Objektívne hodnotenie.** Aby sa klientovi e-learningového kurzu nestalo, že po jeho zakúpení, resp. až po jeho absolvovaní zistí, že kurz nepotreboval, resp. potreboval niečo úplne iné, je nutné jednoznačne identifikovať prínos vzdelávacieho kurzu. A toto je jeden z aspektov hodnotenia kurzu. Kvalita kurzu často veľmi závisí aj od kvality a momentálnej kondície lektora. Môže byť technológia unavená, alebo nepripravená? Samotné zisťovanie stupňa, akým sa informácie odovzdali je pri klasickej forme vzdelávania závislé od subjektívneho pohľadu človeka – lektora. E-learning prináša spôsob, ktorý umožňuje hodnotiť každého absolventa rovnako, podľa presne definovaných pravidiel. Zároveň umožňuje doslova on-line sledovať informácie o jednotlivých študentoch (čo, kto absolvoval, koľko času nad kurzom strávil, úspešnosť, ako prebiehalo testovanie). Štatisticky je možné hodnotiť a porovnávať vzdelávanie v jednotlivých oddeleniach aj medzi nimi a hodnotiť kvalitu kurzov, a tak identifikovať kurzy, ktoré nie sú dostatočne kvalitné, alebo aktuálne.

Druhy e-learningu

CBT – (Computer Based Training) je offline forma e-learningu, je možné ho nazvať aj ako podpora vzdelávacieho procesu prostredníctvom počítača. Učebné pomôcky a materiály sa tu vyskytujú na magnetických alebo optických nosičoch. Ide tu o rôzne prezentácie, animácie, texty, obrázky, video a audio záznamy atď. Táto metóda je vhodná pri konkrétnych cvičeniach, poprípade pri overovaní si vedomostí.

WBT – (Web Based Training) je to on-line forma e-learningu. Vzdelávanie prebieha pomocou internetu, služby WWW. Ide tu o tzv. virtuálne triedy, v ktorých prebieha komunikácia medzi edukátorom a edukantom. Na internete sú dostupné učebné materiály, ktoré si má študent osvojiť. Prístupné sú aj hypertextové odkazy, ktoré majú za úlohu doplniť informácie o zadanej úlohe. Rozdiel medzi e-learningovými systémami CBT a WBT je uvedený na obr. 1.1.

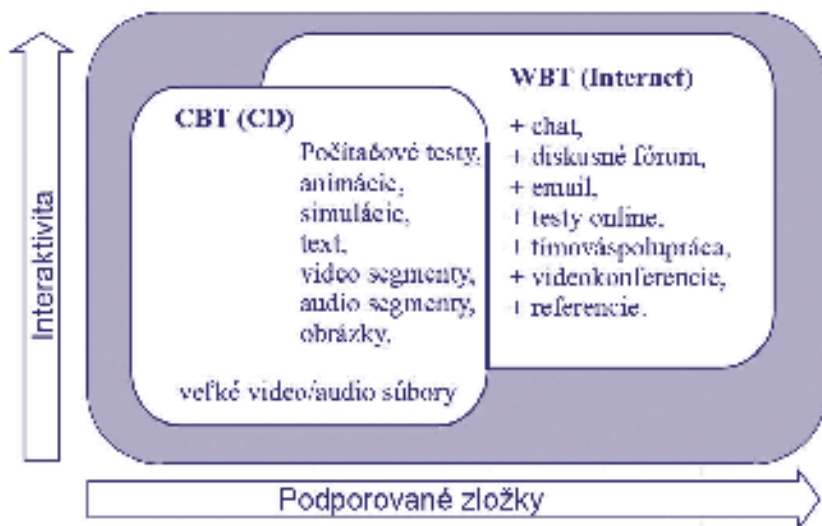
LMS – (Learning Management System) je to systém výučby s využitím webových technológií. Ide o tvorbu kurzov, ich spracovanie a využitie v elektronickom prostredí. Študijný materiál je študentom prístupný cez internet. Vyučujúci zadáva konkrétne úlohy, dostáva ich vypracovaním e-learningu. V prvom rade to môže byť samotný postoj zamestnancov, ktorí nemajú vzťah k informačno-komunikačným technológiám.



Obr. 1.2. Architektúra LMS systému [1]

Využitie e-learningu v praxi

V oblasti dopravy významnou spoločnosť, ktorá úspešne implementovala a dlhodobo využíva e-learning v podnikovom vzdelávaní sú České dráhy (ČD). E-learning sa v ČD využíva od roku 2002, čo znamenalo prínos nielen v oblasti vzdelávania, ale aj tvorby komplexnej znalostnej databázy zahrňujúcej elektronickú zbierku predpisov a encyklopédiu termínov. S využitím e-learningu je vykonávané nielen povinné školenie, ale aj výučba a kurzy jednotlivých zamestnancov. České dráhy zaistili metódou e-learningu povinné školenia viac ako 18 000 svojich zamestnancov. Vďaka tejto metóde sa podarilo aktívne zapojiť poslucháčov do výučby, postupne sa minimalizujú potreby dochádzania na školenia, zvyšuje sa počítačová gramotnosť zamestnancov, ich sebavedomie a schopnosť prijímať zmeny a nové systémy. Šírkou uplatnenia e-learningu a rozsahom zapojenia zamestnancov sú České dráhy v čele európskych železničných správ a českých firiem vôbec. Najznámejší domáci spoločnosťami, v ktorých boli implementované vzdelávacie technológie s využitím e-learningu sú Slovak Telecom, Československá obchodná banka, Allianz poisťovňa, T – Mobile, UniCredit Bank, NAY, Chemopetrol, České aerolinie, Škoda Auto, Unipetrol services, Česká rafinárska, Ministerstvo vnútra ČR, Ministerstvo zdravotníctví ČR, Hartmann-Rico, Národný vzdelávací fond, Výzkumný ústav bezpečnosti práce a mnoho ďalších... [1]



Obr. 1.1. CBT versus WBT [1]

vané, hodnotí ich spolu so študentmi. Prebieha tu komunikácia medzi vyučujúcim a študentom, ale aj medzi študentmi navzájom. LMS by mal vedieť integrovať najrôznejšie on-line nástroje pre komunikáciu a riadenie štúdia, ako sú napr. diskusné fórum, chat, elektronické tabule, nástenku a pod. Zároveň by mal sprístupňovať študentom učebné materiály podľa plánu výučby či príkazov pedagóga. Architektúra LMS systému je znázornená na obr. 1.1.

Blended learning – ide tu o zmiešané, prepojené vyučovanie. Niekedy nazývané aj ako hybridné vyučovanie. Prepája sa tu prezenčná forma výučby s e-learningom. Ide o integráciu elektronických zdrojov s cieľom zvýšiť potenciál informačno-komunikačných technológií, čo sa realizuje spolu s osvedčenými metódami vyučovania [1].

Riziká implementácie e-learningu

Pre správne vnímanie e-learningu je dôležité vidieť aj negatíva spojené so zámerom alebo s existenciou vzdelávania

Ďalšou nevýhodou e-learningu sú jeho vysoké počiatkové náklady, ktoré v sebe zahŕňajú náklady na prípravu vzdelávacích kurzov a ich vývoj, technické vybavenie (hardvér, softvér, multimediálne zariadenia) a výučbu ľudských zdrojov pre prácu s e-learningovými aplikáciami. E-learning môže taktiež do istej miery prispieť k zníženiu interpersonálnej komunikácie. Kedy vzťah školiteľ – školený je väčšinou sprostredkovaný informačno-komunikačnými technológiami a tým osobnosť, aktuálny zdravotný, či pocitový stav školiteľa a školeného sa dostávajú do úzadia a vzdelávanie je tým ohraničené iba na úroveň odovzdávania informácií a nácvik zručností. E-learning kladie veľké nároky na zodpovednosť školeného subjektu a ten musí mať motiváciu v štúdiu pokračovať. Tvorba rozsiahlejších e-learningových kurzov predkladá spoluprácu heterogénneho tímu odborníkov (napr. učiteľ, programátor, technik, tréner a pod.), čo na jednej strane zvyšuje obstarávacie náklady a vyžaduje koordináciu všetkých zainteresovaných, na druhej strane však prináša komplexnosť riešenej problematiky.

Použitá literatúra:

1. BUKOVÁ, B. - MADLEŇÁK, R. - KUBASÁKOVÁ, I. *Elektronické podnikanie v doprave a logistike*. 1. vyd. - Bratislava: Iura Edition, 2009. - 168 s., grafy, sch., tab. - ISBN 978-80-8078-274-0, SR.

doc. Ing. Bibiána Buková, PhD.
Ing. Iveta Kubasáková, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline,
Katedra cestnej a mestskej dopravy
iveta.kubasakova@fpedas.uniza.sk
bibiana.bukova@fpedas.uniza.sk

Riasy - energetický zdroj budúcnosti

Ropné spoločnosti ako Shell či ExxonMobil nalievajú milióny dolárov do výskumu využitia rias ako potenciálneho zdroja energie budúcnosti. Oproti tradičným surovinám na výrobu biopalív poskytujú hneď niekoľko výhod. Riasy na rozdiel od poľnohospodárskych plodín nepotrebujú vôbec produktívnu pôdu, alebo dobrú pôdu, ktorá je normálne využívaná pre potraviny. Niektorým typom mimoriadne prospieva znečistená morská voda, v ktorej sú schopné rásť exponenciálne. To sa dá využiť priemyselne na pestovanie rias ako zdroja bioenergie. Riasy možno pestovať v otvorených nádržiach, alebo uzavretých bioreaktoroch. Tie možno umiestňovať kdekoľvek na neproduktívnu pôdu, napríklad na púšte.

Táto technológia je stále v rannom štádiu vývoja. Pritiahla však pozornosť viacerých veľkých ropných firiem.

Americký ExxonMobil otvoril v spolupráci s Synthetic Genomics, Inc. (SGI) výskumný program podporený sumou 600 miliónov eur, na vývoj, testovanie a výrobu biopalív z rias. Shell začal podobný projekt v decembri 2007 v havajskom výskumnom zariadení. Dokázalo sa, že mikroriasy rastú rýchlejšie, keď majú prístup k oxidu uhličitému. Napríklad NASA navrhuje vo veľkom pestovať v odpadových vodách špeciálne riasy, ktoré by produkovali letecké či raketové palivo. Riasy pestované v blízkosti priemyselných podnikov či elektrární by mohli v budúcnosti prispievať k znižovaniu koncentrá-

cie emisií v ovzduší. „Mohli by ste napríklad umiestniť riasy blízko cementárne, či tepelnej elektrárne, a uhlík unikajúci z prevádzky privádzať do bioreaktora na produkciu rias. Ten bude potom druhýkrát spálený ako palivo, a len potom sa (CO₂) dostane do atmosféry. To isté CO₂ tak môže byť použité dva krát.“

Energetická bilancia má byť priaznivá. Na jeden diel energie investovanej do výrobného procesu, riasy vrátia troj až štvornásobok energetického ekvivalentu. Na porovnanie - súčasná ťažba ropy v tomto zmysle ponúka zhruba faktor 5. Podobné čísla týkajúce sa súčasnej produkcie bioetanolu sú oveľa menej priaznivé (faktor 1,2 až 2,5).

Biologicky odbúrateľný plast

Biologicky odbúrateľný plast pod názvom Ecovio® FS je optimalizovaný pre dve špeciálne aplikácie: povrchovú úpravu papiera a výrobu tzv. zmršťiteľných fólií, ktoré sa používajú na jednoduché ovinutie balených tovarov. Nové typy majú názov Ecovio FS Paper a Ecovio FS Shrink Film.

Rýchlejšie biologické odbúranie

Ako sa ukázalo v priebehu aktuálnych kompostovacích pokusov, Ecovio FS sa rozkladá rýchlejšie ako jeho predchodcovia a má vyšší obsah obnoviteľných surovín. Skladá sa z nového, teraz už bio odbúrateľného plastu a z PLA (kyseliny polymliečnej), ktorú možno získať z kukuričného škrobu.

Odborníci, ktorí vyvinuli plast vychádzali z vlastností, ktoré sa od týchto špeciálnych aplikácií vyžadujú. „Aby bol povrchový film papiera efektívny, musí sa náter ľahko spracúvať a mať dobrú priľnavosť k papieru, aj keď sa nanáša v tenkých vrstvách. Takéto povrchové úpravy sa napríklad využívajú pri papierových téglíkoch alebo lepenkových krabiciach,“ upresňuje Gabriel Skupin, zodpovedný za technický vývoj pre biologicky odbúrateľné plasty. Film má presne definovaný

pomer sily zmršťovania a priľnavosti tak, aby mechanická záťaž, ktorej je schopný odolať pri hrúbke fólie 25 mikrometrov bola väčšia ako pri bežnej polyetylénovej fólii s hrúbkou 50 mikrometrov.

Prostredníctvom nového produktového radu BASF rozširuje svoj sortiment a chce sa v tejto oblasti ešte viac špecializovať a vyhovieť tak požiadavkám špecifických trhových segmentov. Odráža sa to i v názve, ktorý bude pozostávať z troch zložiek. Prvá bude značiť technológiu spracovania, v tomto prípade F pre „film“.

Druhá, S, znamená special a upozorňuje, že sa vo výrobku nachádza nový Ecoflex FS na biologicky odbúrateľnej báze. Samotná aplikácia je uvedená v tretej zložke názvu, ako napríklad papier alebo zmršťiteľná fólia (Shrink Film). Odbornej verejnosti sa nový plast prvýkrát predstavil na tohtoročnej konferencii Európskej asociácie pre biologicky odbúrateľné plasty (European Bioplastics Association) začiatkom novembra. Počiatočné testy u zákazníkov prebehli úspešne a uvedenie na trh je plánované na prvý štvrtrok 2010.



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

Ing. Michal Janovčík, Ing. Marián Majchrák

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. Projekt má trvanie 36 mesiacov so začiatkom od 1. 10. 2008 do 30. 9. 2011.

Cieľom projektu je vytvoriť koordinovaný postup pri tvorbe trvalo udržateľného modelu pre efektívnejší transfer výsledkov výskumu a vývoja do priemyselnej praxe.

Projekt koordinuje Patent & Valorisation Agency Mecklenburg-Vorpommern Rostok, Nemecko a medzi partnerov patria:

- | | |
|--|---|
| ▪ ValDeal Innovation Budapest, Maďarsko | ▪ Slovenská akadémia vied Bratislava |
| ▪ Chemnitz University of Technology, Nemecko | ▪ ITG Salzburg, Rakúsko |
| ▪ Institute for Innovation and Development at the University of Ljubljana, Slovinsko | ▪ Forum GRYF Štetín, Poľsko |
| ▪ Inno AG, Karlsruhe, Nemecko | ▪ Žilinská univerzita – Ústav konkurencieschopnosti a inovácií |
| ▪ Eurogroup Consulting Milano, Taliansko | |

Projekt prispieje k posilneniu konkurencieschopnosti jednotlivých krajín stredo-európskeho regiónu tým, že vytvorí podmienky pre podporu inovačných aktivít a vznik nových spin off podnikov.

Projekt pozostáva z piatich pracovných balíkov. Pracovný balík 1 tvorí samotné riadenie projektu. Pracovný balík 2 je zameraný na šírenie poznatkov o projekte a projektových aktivitách. Pracovný balík 3 je orientovaný na vytváranie databázy znalostí o dostupných modeloch a prístupoch k transferu technológií v jednotlivých partnerských krajinách. Pracovný balík 4 by mal napomôcť zvýšiť kom-

petenčnú úroveň partnerov a to formou workshopov a študijných pobytov.

Najdôležitejší pracovný balík 5 je zameraný na návrh modelu technologického transferu a jeho validáciu v podmienkach jednotlivých partnerov.

V súčasnosti hlavná časť technologického transferu na slovenských výskumných pracoviskách prebieha v rámci zmluvného výskumu a spolupráce s priemyselnými subjektmi. Tu treba zdôrazniť, že Žilinská univerzita a to najmä Strojnícka fakulta v mnohých oblastiach transferu technológií vyniká a to najmä aktívnou spoluprácou s priemyselnou praxou a silnou orientáciou na realizáciu výskumných projektov tak základného ako i aplikovateľného výskumu.

Napriek tomu by tento projekt mohol pomôcť k lepšej inštitucionalizácii procesu transferu technológií. V súčasnosti

prebieha diskusia o vytváraní národného systému transferu technológií, čo by vzhľadom k veľkosti SR a počtu vedeckých objavov na slovenských univerzitách zabezpečilo aj previazanie jednotlivých pracovísk výskumu a vývoja. Toto však vyžaduje veľké požiadavky na organizačné, finančné a najmä ľudské zdroje, kde je nevyhnutné zaistiť profesionálne znalosti a pomerne širokú oblasť kompetencií.

Preto pilotné odskúšanie realizácie procesu transferu technológií v projekte CERIM môže priniesť veľa užitočných skúseností s procesom zavádzania systému transferu technológií, pretože základným predpo-

kladom pre to, aby bol transfer technológií úspešný je, že musí byť tento proces riadený a nie náhodný, založený na realizácii projektov v oblasti transferu technológií, ktoré získajú a manažujú jednotlivé pracoviská. Takéto projekty môžu/mali by pomôcť rozbehnúť celý proces transferu technológií, ale nedokážu ho trvalo udržateľne podporovať, pretože sú časovo aj finančne limitované.

Čo je vlastne transfer technológií

„Transfer technológií je proces prenosu vedeckých objavov z jednej organizácie na druhú s cieľom ich ďalšieho rozvoja a využívania“, t.j. ich komercializácie.

„Komericializácia výsledkov výskumu a vývoja je výber vhodných ideí, výsledkov výskumu a vývoja a technológií, ich implementácia do praxe alebo jednoducho povedané prenos výsledkov výskumu a vývoja do podnikateľskej praxe“ a to týmito dvoma formami:

- zakladaním vlastných firiem, t.j. vytváraním tzv. spin-off a start-up firiem s možnou / žiaducou účasťou univerzít / organizácií výskumu a vývoja,
- ďalšími spôsobmi komercializácie, t.j. patentovaním alebo licencovaním.

Rozdiel medzi start-up a spin-off charakterizuje nasledujúca definícia:

Spin-off podnik je právnická osoba v právnej forme obchodnej spoločnosti, ktorá vznikla vyčlenením z prostredia primárnej organizácie. Takouto primárnou organizáciou môže byť najmä verejná vysoká škola, štátna vysoká škola alebo organizácia výskumu a vývoja zo štátneho alebo podnikateľského sektora. Spin-off podnik sa vytvára za účelom komercializácie výsledkov výskumu a vývoja.

Start-up podnik je právnická osoba v právnej forme obchodnej spoločnosti, ktorá vznikla z organizácie výskumu a vývoja z určitého sektora za účelom zavedenia nového výrobku, služby, technológie do praxe.

Tu si treba uvedomiť, že ani jeden z týchto dvoch spôsobov komercionalizácie výsledkov výskumu a vývoja nie je proces jednoduchý a samozrejímavý a to z dvoch dôvodov:

1. Aby výskumné pracovisko kdekoľvek na svete mohlo takéto riešenia ponúkať, musí mať dostatočnú výskumnú infraštruktúru, dostatok nápadov, ideí a technológií, ktoré bude trh akceptovať.
2. Len skutočne málo nápadov, technológií sa v konečnom dôsledku stane trhovo úspešnými, viď. nasledujúci obrázok získavania hodnoty z inovácií.

Podpora využívania poznatkov získaných výskumom v praxi by mala byť jednou z hlavných úloh univerzít ako centier tvorby poznatkov a vedomostí v spoločnosti/ ekonomike založenej na poznatkoch. Podpora prenosu poznatkov do praxe by sa mala stať súčasťou kultúry všetkých kvalitných výskumno-vývojových inštitúcií v SR.

Na Slovensku doposiaľ neexistujú špecializované inštitúcie, ktoré by boli zamerané na realizáciu transferu poznatkov a technológií a s nimi súvisiacich aktivít. Preto je absolútne nevyhnutné, aby sa aj na Slovensku urýchlene vytvorili nástroje a mechanizmy zamerané na prenos poznatkov a technológií z vedeckej a výskumnej sféry do širšej spoločnosti a na ich následné zhodnocovanie a využívanie v praxi.

A preto realizuje Žilinská univerzita projekt CERIM, kde za účasti ostatných partnerov v projekte vytvára vlastný model pre transfer technológií a ich komercionalizáciu.

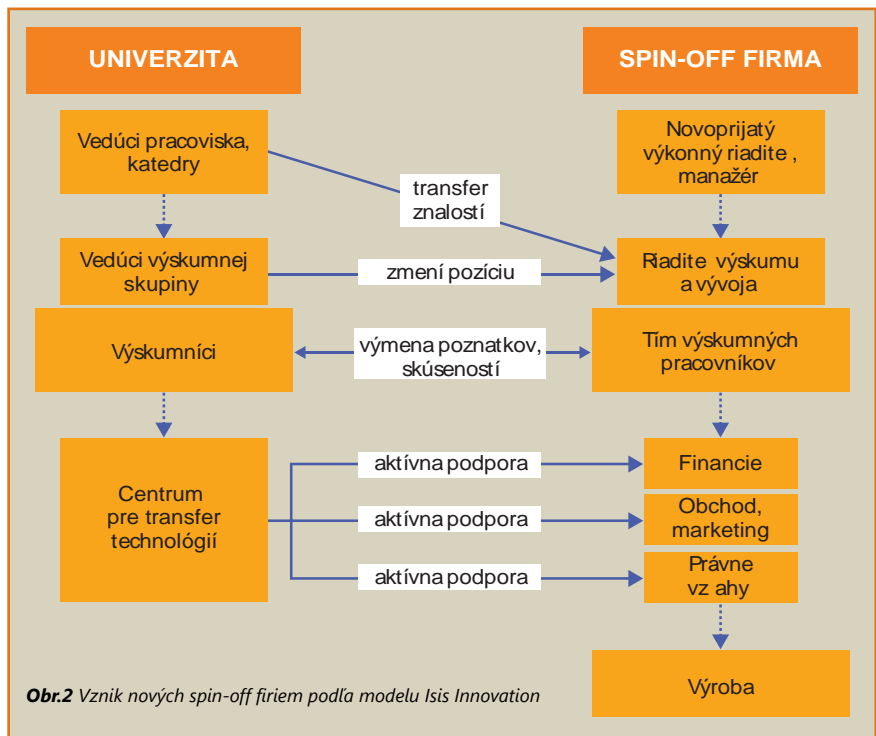
V rámci projektu CERIM sme od začiatku realizácie projektu doposiaľ zrealizovali viaceré aktivity:

- spracovali sme správu o stave výskumu a vývoja a komercionalizácii poznatkov v Slovenskej republike a v prostredí Žilinskej univerzity,
- spracovali sme správu o stave aktivít v oblasti transferu technológií a komercionalizácie na Žilinskej univerzite,
- zrealizovali sme prvé skríniny technologických ideí / produktov, ktoré by mohli byť v ďalšej časti projektu komercionalizované,
- zúčastnili sme sa študijnej cesty v Londýne. Účastníci študijnej cesty pozostávali z odborníkov v oblasti problematiky technologického transferu zo siedmich krajín strednej Európy. Cieľom tohto školenia bolo získať nové informácie a výmena skúseností medzi účastníkmi. V rámci študijnej cesty sme mali možnosť navštíviť viaceré inštitúcie technologického transferu, ako napríklad Londýnsky technologický fond a Royal Veterinary College.

Posledná návšteva v rámci študijnej cesty smerovala do jedného z najznámejších



Obr.1 Účastníci návštevy v Londýnskom technologickom fonde



Obr.2 Vznik nových spin-off firiem podľa modelu Isis Innovation

svetových centier technologického transferu Isis Innovation Ltd. Podľa modelu využívaného týmto centrom, transfer technológií formou vzniku nových spin-off podnikov prebieha nasledovne:

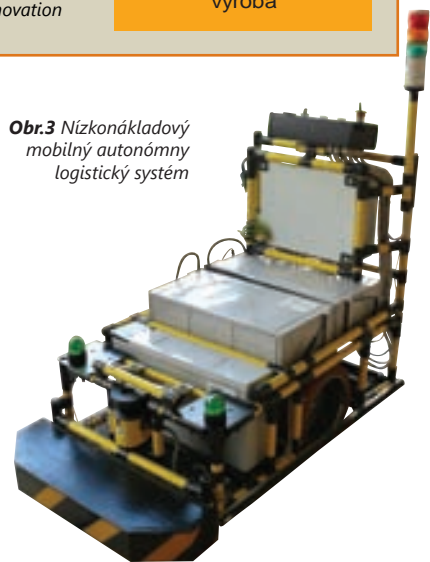
- začiatkom marca 2010 sa naši zamestnanci zúčastnili študijnej cesty v USA, kde mali možnosť navštíviť vybrané pracoviská technologického transferu (napr. MIT-Massachusetts Institute of Technology) a tiež prezentovať vlastné technologické idey a produkty, napr. nízkonákladový mobilný autonómny logistický systém, ktorý je vyvíjaný v CEIT SK, s.r.o. ako spin-off firmy Žilinskej univerzity a Slovenského centra produktivity.

Viac o projekte sa môžete dozvedieť na stránke www.cerim.org.

Projekt je spolufinancovaný z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Obr.3 Nízkonákladový mobilný autonómny logistický systém



Ing. Michal Janovčík,
Ing. Marián Majchrák

Žilinská univerzita v Žiline,
Ústav konkurencieschopnosti
a inovácií



Prvá komerčná 3-D bio-tlačiareň vytvorí ľudské tkanivá a orgány

Firma Organovo, v ktorej bola vyvinutá patentovaná technológia bio-tlačače NovoGen oznámila, že ako prvá na svete začala s výrobou 3D bio-tlačiarne. Organovo dodá zariadenia do výskumných inštitúcií zaoberajúcich sa vyšetrovaním, opravou ľudských tkanív a transplantovaním orgánov.

Mudr. Fred Davis, prezident Invetech, ktorá má pobočky v San Diegu a Melbourne, povedal: „Nebolo to tak dávno, keď vytváranie ľudských orgánov, bunka po bunke, bolo považované za fikciu. Kombináciou súčasných technológií a poznatkov vedy sme pomohli firme Organovo zaoberajúcej sa regeneratívnou medicínou, vyvinúť nástroj, ktorý bude dostupný a zlepšiť životy ľudí.“

Keith Murphy, výkonný riaditeľ spoločnosti Organovo, so sídlom v San Diegu, uviedol že toto zariadenie predstavuje veľký zlom, pretože poskytujú prvýkrát flexibilnú technologickú platformu pre organizácie, ktoré pracujú s rôznymi typmi tkanív.

„Vedci a inžinieri môžu využiť 3-D bio-tlačiarne, aby zabezpečili umiestnenie buniek takmer akéhokoľvek typu do požadovaného vzoru v 3-D,“ povedal Murphy. „Vedci môžu postupne umiestňovať napr. pečenné bunky v rámci namodelovaného skeletu, alebo formovať tkanivo pomocou príslušných vrstiev epitelu. Základná myšlienka vývoja tejto tlačiarne vychádza zo splnenia požiadavky chirurgov mať okamžite k dispozícii tkanivá

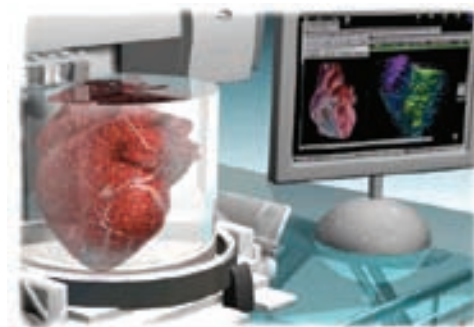
rôznych typov takpovediac na požiadanie. Najlepší spôsob, ako to zabezpečiť, je získať bio-tlačiarne, dať ich k dispozícii inžinierom a dať im možnosť nájsť spôsob ako vytvoriť trojrozmerné tkanivo na požiadanie. Inžinieri vytvoria v softvérovom rozhraní 3-D model tkaniva pred začatím jeho fyzickej tlače „bunka po bunke“ pomocou automatickej, laserom kalibrovanej, tlačiarrenskej hlavy.

Organovo vybrala Invetech ako dodávateľa technológie pre vývoj 3D bio-tlačiarne. „Vybrali sme Invetech kvôli ich skúsenostiam so sofistikovanými technológiami, automatizáciou, schopnosťou vytvárať dlhodobé partnerstvá a ich schopnosti chrániť technológie Organova a tiež vďaka schopnosti maximalizovať komerčnú návratnosť programu. Majú správne nastavené procesy pre vývoj produktov, a riadenie projektov, a bolo zrejme, že realizácia projektu bude prebiehať dobre. Invetech skutočne ponúkol najlepší celkový balík,“ povedal Murphy.

Invetech bol oslovený, aby navrhol a vyvinul vysoko integrovanú a veľmi spoľahlivú 3D-bio tlačiareň, jednoduchú na používanie, ktorá bude určená na výrobu a komerčný predaj. Pretože história Invetechu je spojená s precíznym dizajnom, robotikou a výrobou produktov, Invetech bol schopný prísť s plánom ako spojiť najnovšiu techniku s novými nápadi, ktorý zároveň spĺňal výšku rozpočtu a cieľ návrhu firmy Organovo.

Tlačiareň, vyvinutá Invetech - om, sa rozmerovo zmesť do štandardného, biologicky bezpečného laboratória. Tlačiareň pozostáva z dvoch tlačových hláv, jedna slúži pre umiestnenie ľudských buniek a druhá pre umiestnenie hydrogélu, skeletu alebo podpornej matice. Jedným z najzložitejších problémov vo vývoji tlačiarne bola schopnosť opakovane dosahovať polohy kapilár, ktoré sú spojené s tlačovou hlavou s presnosťou mikróvov.

Obťažné bolo zabezpečiť, aby bunky boli umiestnené presne v správnej polohe. Invetech vyvinul počítačom riadený laserový kalibračný systém, pre dosiahnutie požadovanej opakovateľnosti. Invetech plánuje odoslať určitý počet bio-3D tlačiarň firme Organovo už v priebehu rokov 2010 a 2011 ako súčasť podporného programu rozvoja. Organovo chce zabezpečiť umiestnie tlačiarň globálne po celom svete do centier excelentnosti pre lekárske výskum.



príprava: M. Klacková

Kia chce u nás preraziť novým Hyundaiom



Približne 210.000 automobilov predpokladajú v tomto roku vyrobiť v žilinskom závode Kia. Od 70.000 do 100.000 automobilov bude tvoriť novinka sesterskej firmy Hyundai ix35. S jeho výrobou sa začalo 15. januára 2010 a do dnešného dňa opustilo výrobné linky žilinského závodu 5800 ix35. Spusteniu ostrej výroby predchádzala príprava technológií, zaškolenie pracovníkov a ďalšie opatrenia smerujúce k zvládnutiu náročnej výroby.

Nový automobil patrí do kategórie SÚV a predstavitelia spoločnosti Hyundai na Slovensku očakávajú, že aj jeho zásluhou sa im podarí dosiahnuť a prekonať 5% trhový podiel značky Hyundai na slovenskom trhu. Celosvetový podiel automobilky Hyundai na automobilovom trhu je 6,7%.

Slovensko čaká prílev zahraničných investorov

V tomto roku by malo prísť na Slovensko minimálne 16 nových zahraničných investorov a mali by preinvestovať 300 miliónov eur. Uviedol to generálny riaditeľ poradenskej spoločnosti pre nových zahraničných investorov Eastern Invest Center (EIC), s. r. o., Dany R. E. Rottiers, ktorý so spomínanými investormi v súčasnosti rokuje.

„V blízkosti Nítry by chceli investovať tri spoločnosti, jeden má záujem investovať v Žiline a až 12 firiem chce prísť do Košíc,“ spresnil Rottiers. Spoločnosti, ktoré podľa jeho slov zvažujú možnosť podnikat' na Slovensku, sú prevažne z Belgicka, Veľkej Británie, Austrálie a USA.

Investorov pri rozhodovaní pozitívne ovplyvňuje aj vízia doštvánia diaľnice z Bratislavy do Košíc, tá by mala byť hotová v roku 2013.

Kechnec preinvestoval pol miliardy

Približne 500 miliónov eur dosiahol ku koncu vlaňajška objem investícií v priemyselnej zóne v Kechnici v košickom okrese. V priebehu deviatich rokov tam postavilo svoje prevádzky 14 väčšinou zahraničných spoločností.

V súčasnosti fungujúce firmy zamestnávajú vyše 2 500 ľudí a sekundárne je na nich naviazaných ďalších približne desaťtisíc pracovných miest v pozícii subdodávateľov, uviedol starosta obce Jozef Konkoly. V roku 2007 ukončila pôsobenie v Kechnici spoločnosť Gilbos Slovensko a priestory i výrobu spoločnosti Molex Slovakia postupne preberá IEE Sensing Slovakia. Svoje projekty zatiaľ pripravujú Doppelmayr Slovakia, Euroinplate Service Sk, CleanTech a Handtmann Slovakia.



Fotografia na obálke: zdroj SLCP

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
internet: www.slcp.sk

Vydavateľ:

Slovenské centrum produktivity
Univerzitná 6, 010 08 Žilina

Redakčná rada:

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

Grafická úprava:

Vladimír Hromada

Tlač:

GEORG
Bajzova 11, 010 01 Žilina
www.kniharstvogeorg.sk

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.

Všetky informácie o podujatí aj na
www.slcp.sk/dp



Aj Vás radi privítame
na pripravovanom ročníku
podujatia

V ďalšom čísle uvidíme:

PRVÝ ČASOPIS O PRIEMYSELNOM INŽINIERSTVE NA SLOVENSKU

DVOJMESAČNÍK

SLOVENSKEHO CENTRA PRODUKTIVITY
ÚSTAVU KONKURENCIESCHOPNOSTI A INOVACÍ ŽU
STROJNÍCKEJ FAKULTY ŽILINSKEJ UNIVERZITY

Produktivita a Inovácie

AUTOMATIZÁCIA

- Automatizácia, robotika
- Low cost automation
- Best practice v automatizácii
- Technológie budúcnosti
- Montážna a manipulačná technika
- Priemyselné spracovanie obrazu

Objednávka časopisu Produktivita a Inovácie

Cena jedného výtlačku aktuálneho ročníka je 1,83 € (55 Sk). Pre členov SLCP je časopis zdarma.

Meno a priezvisko	
Ulica, číslo	
Spoločnosť	
PSČ a mesto	
IČO / DIČ	
Tel. / Fax	
E-mail	
Dátum	
Podpis, pečiatka	

Nie sme členom SLCP a objednávame si predplatné časopisu Produktivita a Inovácie v cene 15 € (451,89 Sk) / rok vrátane poštovného a balného.

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

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