

FÓRUM MANAŽÉRA

ISSN 1339-9403

Číslo 2/2018



EFEKTÍVNOSŤ A EFEKTNOSŤ PROCESOV

(alebo ako spoločensky zodpovedne a efektívne podnikat')

Pre súčasné manažérstvo podnikov je charakteristická maximálna snaha o hľadanie možností zníženia nákladovej náročnosti procesov pri súčasnom zvyšovaní ich výkonnosti (produktivity, racionality, kvality) , t.j. pri súčasnej maximalizácii objemu produkcie vysokej kvality za primeranú cenu v požadovanom termíne .

Takýto súbor požiadaviek spolu so zabezpečením vysokého stupňa spoločenskej zodpovednosti podnikania vyžaduje :

- spoľahlivé informácie vhodnej štruktúry v požadovanom čase ;
- exaktnosť metód merania a hodnotenia parametrov efektívnosti všetkých procesov a ich správnu interpretáciu ;
- rýchlu a správnu implementáciu nových postupov manažérstva procesov do systému podnikového manažmentu .

Ktoré faktory rozhodujúcim spôsobom ovplyvňujú efektívnosť procesov ?

Sú to predovšetkým faktory charakterizujúce výrobný program a výrobný profil podniku, t.j., faktory typu :

- výrobová štruktúra ,
- technika a technológia výroby ,
- manažérstvo (organizácia a riadenie) procesov ,
- ľudský faktor (počet, štruktúra a kvalifikácia personálu) ,

integrované do manažérstva podniku v konkurenčnom prostredí globálneho trhu .

Aby bolo možné podnik (výrobný systém) posúdiť (oceniť) z hľadiska jeho racionality a efektívnosti je nevyhnutné

- neustále monitorovať a vyhodnocovať aktuálne ukazovatele priebehu rozhodujúcich procesov výrobného systému, t.j., využitie metód kontroingu ako nástroja strategického manažmentu,
- využívať exaktné metódy hodnotenia efektívnosti procesov (metóda BSC) a správne ich interpretovať pre potreby rozhodovania pri praktickom výkone manažérstva podniku (vrátane úvah o možnom riziku podnikateľského zámeru s využitím metód teórie pravdepodobnosti,
- venovať zvýšenú pozornosť nielen hodnoteniu ekonomickej efektívnosti výrobných procesov (výstup / vstup > 1) ale aj efektívnosti / efektnosti sociálnej a environmentálnej (sociálny / environmentálny efekt ako súčin jeho rozsahu a veľkosti prínosu / škody na jednotku rozsahu) v intenciách princípov spoločenskej zodpovednosti podnikania.

Aké riešenia problematiky sa v súčasnosti ponúkajú ?

Prínosom pre riešenie uvedených úloh manažérstva procesov vo výrobných podnikoch sú najmä metódy brainstormingu, kontroingu, metódy porovnania a tiež využívanie tzv. integrovaných manažérskych systémov na báze štandardov ISO noriem .

Je samozrejme, že okrem disponibilných teoretických metód (nástrojov), dosiahnuteľnej techniky (vrátane IT) rozhodujúcim faktorom efektívnosti i efektnosti procesov zostáva človek. Kvalifikovaný personál musí byť garanciou plného využitia predností integrovaného manažérského systému .

Príspevkom k riešeniu (zdokonaľovaniu) systému manažérstva podnikových procesov sú aj výskumné úlohy riešené na UPIM MTF STU a aj náš časopis (FM) , ktorého druhé číslo roku 2018 dostávate práve do rúk.

Želajme si spolu, aby sme dokázali efektívne využiť dosiahnutý stupeň poznania manažérskych procesov a aby sme primeraným spôsobom prispeli k ich ďalšiemu rozvoju.

S nástupom do nového roka 2019 sa nám k tomu otvárajú ďalšie možnosti - takže všetko najlepšie a veľa zdaru v našej práci , priatelia.

Trnava 21.12.2018

prof. Ing. Jozef S a b l i k, CSc.
UPIM MTF STU

Obsah

- 3 SYSTÉM MERANIA PRODUKTIVITY V PODNIKU**
ENTERPRISE PRODUCTIVITY MEASUREMENT SYSTEM
Miroslava BARBUŠOVÁ, Iveta MEDVECKÁ, Ľuboslav DULINA
- 12 UPLATNENIE EXAKTNÝCH METÓD V ROZHODOVACÍCH PROCESOCH V**
PODMIENKACH PRIEMYSELNÝCH PODNIKOV NA SLOVENSKU
APPLICATION OF EXACT METHODS IN DECISION-MAKING PROCESSES IN
INDUSTRIAL ENTERPRISES CONDITIONS IN SLOVAKIA
Lukáš JURÍK, Natália HORŇÁKOVÁ
- 34 IMPLEMENTÁCIA GAMES LEARNINGU DO VZDELÁVACIEHO PROCESU**
IMPLEMENTATION OF GAMES LEARNING IN THE EDUCATION PROCESS
Miroslava MLKVA, Marta KUČEROVÁ, Peter SZABÓ
- 42 HODNOTENIE ENVIRONMENTÁLNEJ VÝHODNOSTI A EKONOMICKEJ**
EFEKTÍVNOSTI REPASOVANÝCH VÝROBKOV
EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL EFFICIENCY AND EFFICIENCY OF
REPRODUCED PRODUCTS
Ľubica MRVOVÁ, Viera BESTVINOVÁ
- 53 ANALYSIS OF CHOSEN COMMUNICATION MODELS**
Ľubica PECHANOVÁ, Dagmar CAGÁŇOVÁ, Rudolf HUSOVIČ
- 64 VÝPOČET UKAZOVATEĽOV EFEKTÍVNOSTI PRI ZAVÁDZANÍ NÁKUPNÝCH**
PROCESOV
CALCULATION OF EFFICIENCY INDICATORS WHEN INTRODUCING PURCHASING
PROCESSES
Vladimir ŠURKA

SYSTÉM MERANIA PRODUKTIVITY V PODNIKU

ENTERPRISE PRODUCTIVITY MEASUREMENT SYSTEM

Miroslava BARBUŠOVÁ, Iveta MEDVECKÁ, Ľuboslav DULINA

ABSTRAKT

Produktivita je jednou z tém, ktorou by sa mal podnik aktívne zaoberať. Pre jej správne sledovanie je potrebné navrhnuť systém na analýzu, meranie a vyhodnocovanie, ktorého návrh je popísaný v článku. Produktivita si vyžaduje nepretržitý proces robenie vecí dnes lepšie než včera a zajtra lepšie než dnes.

Kľúčové slová

produktivita, efektívnosť, páky produktivity, systém merania produktivity, parciálna produktivita, multifaktorová produktivita.

ABSTRACT

Productivity is one of the topics that the business should be actively involved. For its proper monitoring, it is necessary to design a system for analysis, measurement and evaluation, whose proposal is described in the article. Productivity requires a continuous process of doing things today better than yesterday and tomorrow better than today.

Keywords

Productivity, efficiency, productivity levers, multifactor productivity, partial productivity, productivity measurement system.

ÚVOD

Príchodom 21. storočia všetky krajiny začali bojovať so stále sa meniacim súborom výziev. Tými najpopulárnejšími súčasného aj budúceho obdobia sú predovšetkým – globalizácia ekonomiky, či už pri výrobe výrobkov ako aj pri ponúkaní služieb, vysoká nekvalita výrobkov a služieb, prechod z hromadnej výroby k výrobe orientovanej na zákazníka, pružný a vysoký rast konkurencieschopnosti prechod od nákladových faktorov k inováciám a k celkovej efektívnosti a flexibilitě. (Gregor, Mičieta, 2010)

Všetky dané znaky a ich rast je možné zabezpečiť iba v prípade zodpovedajúcej úrovne produktivity či už v jednotlivých podnikoch alebo v celkovo v národnom hospodárstve. Je dôležité zvyšovať produktivitu, čo viedlo k tomu, že tento cieľ má nadnárodný charakter. (Wong, 2015)

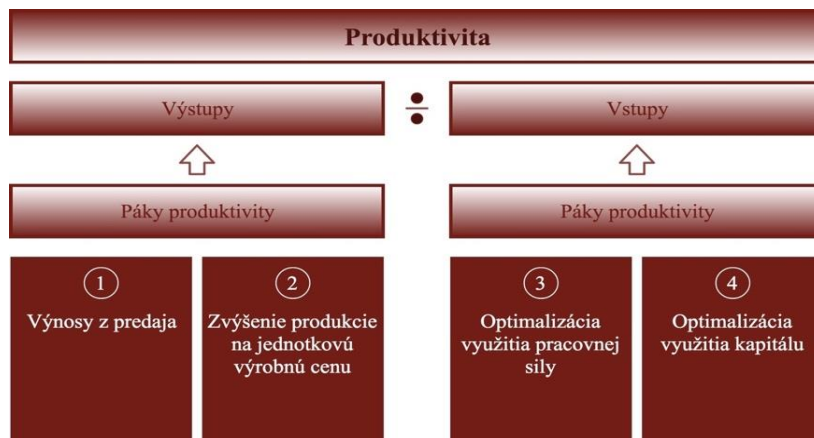
PRODUKTIVITA

Produktivita je kľúčom k udržaniu konkurencieschopnosti, nielen v organizáciách ale aj v štátoch pri zabezpečovaní sociálno-ekonomického rozvoja. Rôzne nástroje, techniky, metódy a praktiky zvyšujúce produktivitu, ktoré boli v priebehu rokov vyvíjané a prijaté pri výrobe a spotrebe tovarov a služieb, sú nevyhnutné pre dynamiku a vývoj hospodárstva. Koncept produktivity sa v priebehu rokov vyvíjal aby reprezentoval viac ako len efektívny pomer výstupov a vstupov. Úlohou vytváraného systému je pomôcť správne merať produktivitu, správne definovanie rizík, bariér produktivity a úzkych miest procesov a s použitím vhodných nástrojov, techník a metód produktivitu zvyšovať. Produktivita *P* je

vzťah medzi množstvom výstupov O (vyrobené tovary a služby) a množstvom vstupov I (zdroje ako sú práca, materiál, stroje a energia), ktoré sa používajú vo výrobe. (Phusavat, 2013)

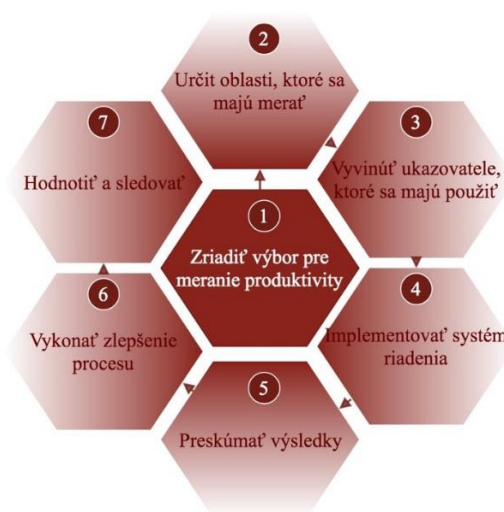
MERANIE PRODUKTIVITY

Pravidelné vykonávanie produktivity v podnikoch je veľmi dôležité. Produktivitu je možné merať parciálne alebo celkovo na úrovni jednotlivých montážnych a výrobných oddelení alebo na úrovni celej spoločnosti. Pomocou merania produktivity sa identifikujú faktory, ktoré ovplyvňujú výnosy, pridanú hodnotu a pomáhajú pri stanovení priorít pri rozhodovaní. Zavedenie merania produktivity do podniku dokáže zvýšiť produktivitu o 5 až 10 % bez zmeny alebo zásadnej investície. Meranie produktivity je v podstate proces identifikácie vhodných opatrení alebo metrík, ktoré sa majú použiť, a výpočet ich výsledkov s cieľom určiť účinnosť a efektívnosť použitých zdrojov. Ako už bolo vysvetlené vyššie, produktivita = výstup / vstup. Preto je meranie výstupov aj vstupov pomocou pák produktivity (Obr. 1) kľúčom k zvýšeniu produktivity. (Wong, 2015)



Obr. 1 Páky produktivity (Wong, 2015)

Akonáhle sú páky produktivity vytvorené, môže sa prijať štruktúrovaný prístup na meranie kľúčových ukazovateľov produktivity a ukazovateľov produktivity z oboch párov pák produktivity. Kľúčové kroky efektívneho systému merania produktivity sú uvedené na obr. 2. (Wong, 2015)



Obr. 2 Kroky na zavedenie systému merania produktivity (Wong, 2015)

Obdobie rastu podniku a jeho výkonnosti je najvhodnejšie obdobie pre štart programov produktivity, vtedy má spoločnosť dostatok času a finančných prostriedkov na tento druh program. Vo fáze poklesu výkonnosti je spoločnosť nútená k programu zvyšovania produktivity a celý program prebieha v časovom strese a tlaku. Produktivita sa potom zvyšuje len najjednoduchšími spôsobmi ako je redukcia zamestnancov, plošné skrátenie výkonových noriem bez dostatočne podrobnej analýzy a pod. Vo fáze úpadku spoločnosti, keď začína mať spoločnosť problémy s cash flow a likviditou, zvyčajne prichádza na rad krízový manažment. Vtedy na premyslený program zvyšovania produktivity nezvýšia ani zdroje ani čas. (Skokan, 2017)

SYSTÉM MERANIA PRODUKTIVITY

Produktivita v podniku, kde sa realizoval návrh na nový systém merania produktivity sa doteraz merala ako podiel nameraných časov a doby obsluhy, časy ktoré sa do tohto výpočtu započítavali boli napr. štandardná doba zákazky, čas na projekte mimo výroby, čas práce na prototypu, dodatočná zákazka, výroba špeciálov, ktoré požadujú úpravu, režijné náklady a školenia a iné. (Vlastné spracovanie)

Pri niektorých uvedených časoch je nutné použiť pri výpočte reálny čas výroby, nie časovú normu, pretože dané časy sú pre každú zákazku špecifické. Pri výpočte sa používa aj 10 % podiel celkovej doby obsluhy, ktorý zahŕňa prácu zamestnanca v sklade a čas kedy zamestnanec nepracuje na montáži komponentov, teda keď vzniká neproduktívny čas. Pre správny rozvoj a rast podniku je dôležité merať produktivitu správne. Vytvorený systém merania produktivity je jedným s riešení danej problematiky. Systém bude pomáhať mapovať produktivitu v podniku na všetkých úrovniach organizačnej štruktúry. (vlastné spracovanie, 2018)

UKAZOVATELE PRODUKTIVITY

Ukazovatele použité v danom systéme sú použité na základe konzultácie s vedením oddelenia produktivity podniku. Tieto ukazovatele sú charakterizované v nasledovných bodoch.

- Počet vyrobených kusov – súčet kusov montovaných na príslušnej úrovni organizačnej štruktúry podniku za sledované časové obdobie. Tento ukazovateľ spoločnosť sleduje pomocou identifikačných čiarových kódov na všetkých komponentoch zaradených vo výrobe.
- Odpracované hodiny – je suma hodín všetkých zamestnancov za dané časové obdobie.
- Počet zamestnancov – ukazovateľ je monitorovaný prostredníctvom evidencie dochádzky zamestnancov na všetkých úrovniach organizačnej štruktúry a je sledovaný na týždennej báze.
- Mzdové náklady – suma nákladov na mzdy pracovníkov vo výrobe. Údaj sa sleduje iba celopodnikovo, je potrebné tento údaj sledovať aj na nižších úrovniach.
- Hodnota budov, strojov, zariadení – je to suma všetkých viazaných finančných zdrojov v hmotnom majetku spoločnosti. Nejedná sa o sumu odpisov v danom období. Ukazovateľ sa používa pre výpočet parciálnej produktivity kapitálu. S týmito údajmi disponuje materská spoločnosť a nie dcérska, z tohto dôvodu nie je záujem v súčasnosti vyhodnocovať tento ukazovateľ.
- Hodnota materiálu, polotovarov a surovín – je súčtom všetkého materiálu použitého v transformačnom procese výroby. Udáva sa v objemových, hmotnostných alebo finančných jednotkách a používa sa pre výpočet parciálnej produktivity materiálu. V spoločnosti nie je možné tento druh produktivity sledovať, pretože podnik nie je

vlastníkom materiálu, ktorý používa v procese. V rámci koncernových väzieb je materiál dodávaný materskou spoločnosťou.

- Energie – hodnota všetkých energií spotrebovaných pri transformačnom procese ako elektrina, para, nafta, plyn, voda a iné. Ukazovateľ spoločnosť sleduje len v rámci celého závodu, pre potreby systému je vhodné ho sledovať na všetkých úrovniach. (Martinkovič, Svitek, 2018)

Všetky predošlé ukazovatele sú potrebné ako vstupy pre výpočet parciálnych produktív z fyzických výstupov, kde sa ako výstup použije množstvo vyrobených výrobkov za sledované obdobie. Vďaka dôkladnejšiemu pochopeniu celého montážneho procesu spoločnosti sa vybrali vhodné ukazovatele sledovania produktivity pre jednotlivé úrovne. Finálny zoznam ukazovateľov spotrebných pre tvorbu systému merania produktivity vzhľadom na organizačnú štruktúru sa nachádza v tab. 1. Vzorce použité pre výpočet parciálnej produktivity sa nachádza v tab. 2. Vybrané ukazovatele na meranie produktivity sú špecifikované pre konkrétnu spoločnosť. Pri tvorbe systému merania produktivity treba brať do úvahy konkrétne potreby a požiadavky spoločnosti. (vlastné spracovanie, 2018)

Tab. 1 Vybrané druhy produktív na jednotlivých úrovniach organizačnej štruktúry (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

Organizačná štruktúra	Parciálna produktivita
Oddelenie	PP práce PP zamestnanca PP mzdy PP energie
Pracovisko	PP práce PP zamestnanca PP mzdy
Výrobová skupina	PP práce PP zamestnanca PP mzdy

Tab. 2 Vzorce pre výpočet parciálnej produktivity (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

Druh parciálnej produktivity	Vzorec pre výpočet
PP práce	$PP_{prace} = \frac{\text{počet vyrobených kusov (ks)}}{\text{odpracované hodiny (hod)}}$
PP zamestnanca	$PP_{zam} = \frac{\text{počet vyrobených kusov (ks)}}{\text{počet zamestnancov (ks)}}$
PP mzdy	$PP_{mzdy} = \frac{\text{počet vyrobených kusov (ks)}}{\text{mzdové náklady (€)}}$
PP energie	$PP_{energie} = \frac{\text{počet vyrobených kusov (ks)}}{\text{energie (€)}}$

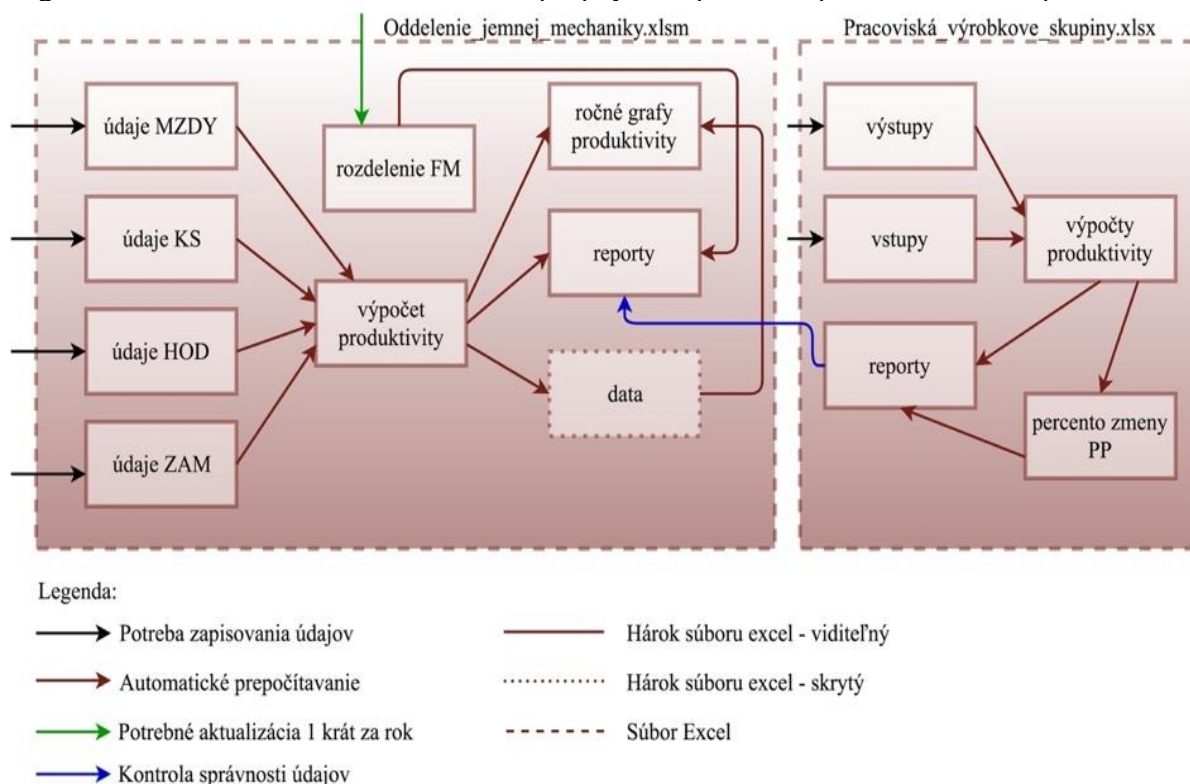
Návrhové riešenie systému zahŕňa iba ukazovatele na báze fyzickej parciálnej produktivity. Nakoľko v súčasných podmienkach spoločnosti nie je možné objektívne sledovanie finančnej parciálnej produktivity. Celková produktivita oddelení sa bude vyjadrovať pomocou multifaktorovej produktivity. (vlastné spracovanie, 2018)

POROVNÁVANIE PRODUKTIVITY S PREDCHÁDZAJÚCIM OBDOBÍM

Pri sledovaní produktivity na úrovni oddelení sa daný ukazovateľ porovnáva pomocou priemernej produktivity z predchádzajúcich sledovaných období. Pri produktivite na úrovniach pracovísk a výrobných skupín je potreba sledovania rozdielov produktivity v kratších časových intervaloch, preto by bolo vhodné zmeniť aj spôsob porovnávania. Na týchto úrovniach podniku sa produktivita porovnáva v týždenných intervaloch a výsledkom bude percento zmeny produktivity. Ak je hodnota vyššia ako 1, znamená to zvýšenie produktivity oproti predchádzajúcemu obdobiu. Naopak ak je hodnota nižšia ako 1, vzniká nutnosť zistenia dôvodu takéhoto poklesu a použitia vhodných nápravných opatrení. (vlastné spracovanie, 2018)

VYTVORENIE SYSTÉMU MERANIA PRODUKTIVITY

V nasledujúcej časti je popísaná tvorba systému merania produktivity v prostredí softvéru Microsoft Excel. Systém sa skladá z dvoch súborov, prvý meria a sleduje produktivitu na úrovni oddelenia jemnej mechaniky (ďalej len FM) a druhý sleduje produktivitu na úrovni pracovísk a výrobných skupín. V nasledujúcej schéme (Obr. 3) je popísaný princíp fungovania súborov Microsoft Excel a ich prepojenie. (vlastné spracovanie, 2018)



Obr. 3 Princíp fungovania systému merania produktivity (vlastné spracovanie, 2018)

Pri tvorbe systému na meranie produktivity sa kládol dôraz na jednoduchosť pri používaní, aby mali výsledky jasnú a zreteľnú výpovednú hodnotu a aby jeho používanie bolo čo najrýchlejšie.

V hárku Rozdelenie FM (Tab. 3) sa nachádza tabuľka so všetkými výrobnými skupinami a ich rozdelenie medzi pracoviská oddelenia jemnej mechaniky. Po zmene pracoviska sa zmení aj percentuálny podiel výrobných skupín v danom pracovisku. V tomto

hárku sa nachádza aj tabuľka, ktorá percentuálne rozdeľuje vyrobené výrobky za dané časové obdobie do jednotlivých pracovísk.

Tab. 3 Rozdelenie výrobných skupín (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

Pracovisko	Počet výrobných skupín	Percentuálny podiel	Počet vyrobených kusov
Jemná mechanika FM	19	59 %	77 696 ks
Pracovisko MKV	6	19 %	24 535 ks
Pracovisko RGS	1	3 %	4 089 ks
Bytča FM-BY	6	19 %	24 535 ks
Spolu	32	100 %	130 857 ks

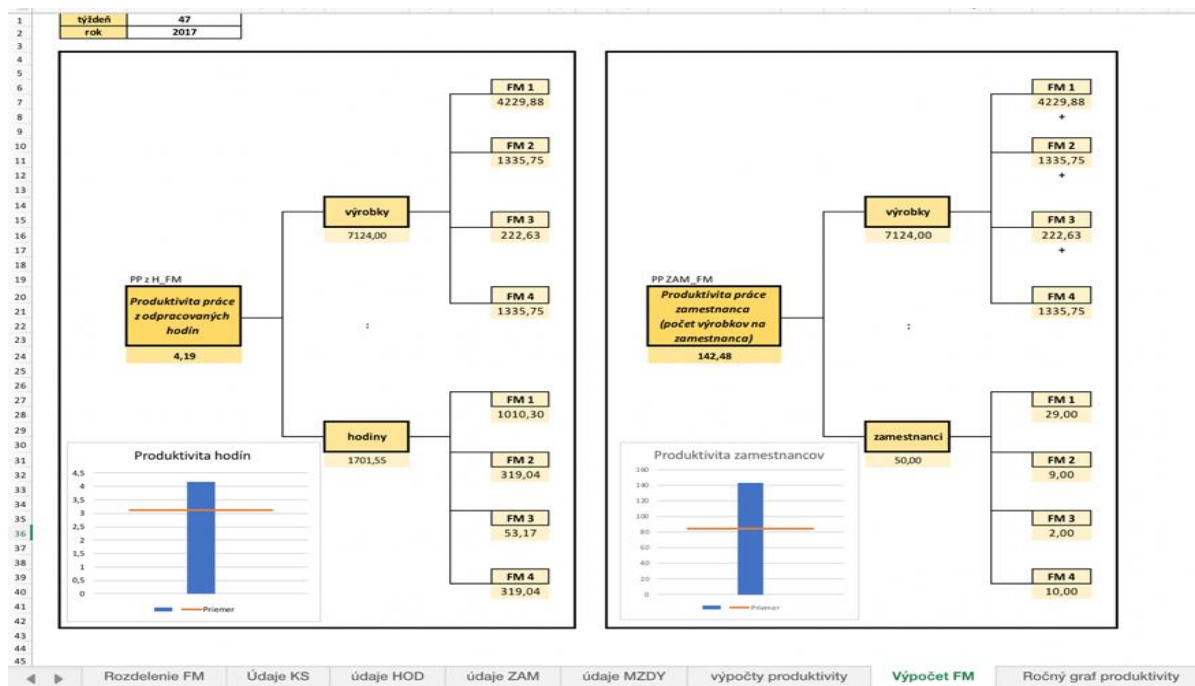
Do hárku Údaje KS sa automaticky nahrajú dátumy, druh výrobku a množstvo do systému pri spustení a systém tieto údaje prepočíta na kalendárne týždne a množstvo vyrobených výrobkov za daný týždeň (dané obdobie), tak tiež sa v hárku nachádza aj celkový počet vyrobených výrobkov.

V hárku Údaje ZAM a Údaje HOD sa manuálne wpisuje počet odhlásených hodín a počet zamestnancov v daný kalendárny týždeň.

V hárku Údaje MZDY sa nachádza priemerná superhrubá mzda na pracovníka na mesiac, ktorá sa automaticky prepočítava na týždennú superhrubú mzdu a na sumu potrebných mzdových nákladov na všetkých zamestnancov v danom kalendárnom týždni. Superhrubú mzdu možno charakterizovať ako náklady zamestnávateľa na zamestnanca.

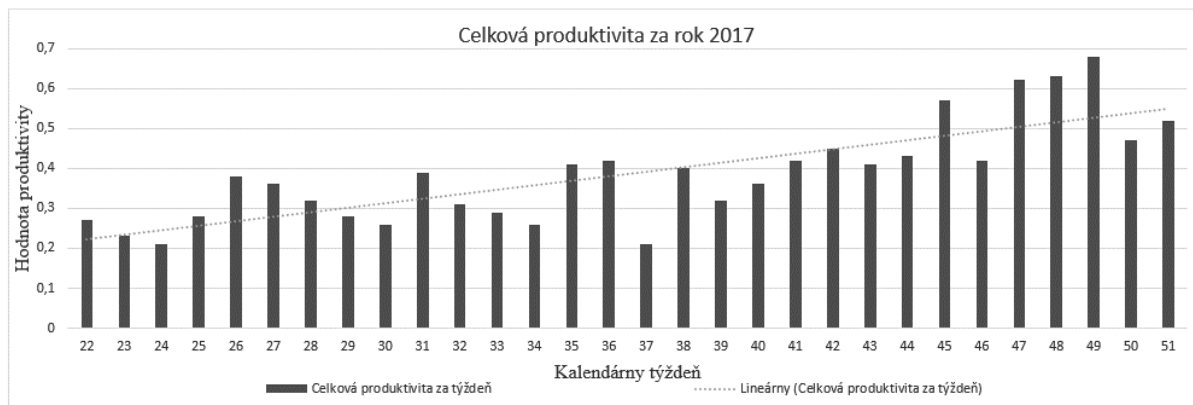
V hárku Výpočet produktivity sa podľa kalendárnych týždňov definujú všetky potrebné parciálne produktivity a multifaktorová produktivita oddelenia jemnej mechaniky.

V hárku Výpočet FM – reporty (Obr. 4 Hárky reporty) sa nachádza prostredie vytvorené pre tlač reportov, ktoré zobrazuje všetky vypočítané parciálne produktivity aj celkovú multifaktorovú produktivitu oddelenia jemnej mechaniky a grafy, na ktorých je viditeľné ako sa produktivita pohybuje vo vzťahu k priemernej produktivite. (vlastné spracovanie, 2018)



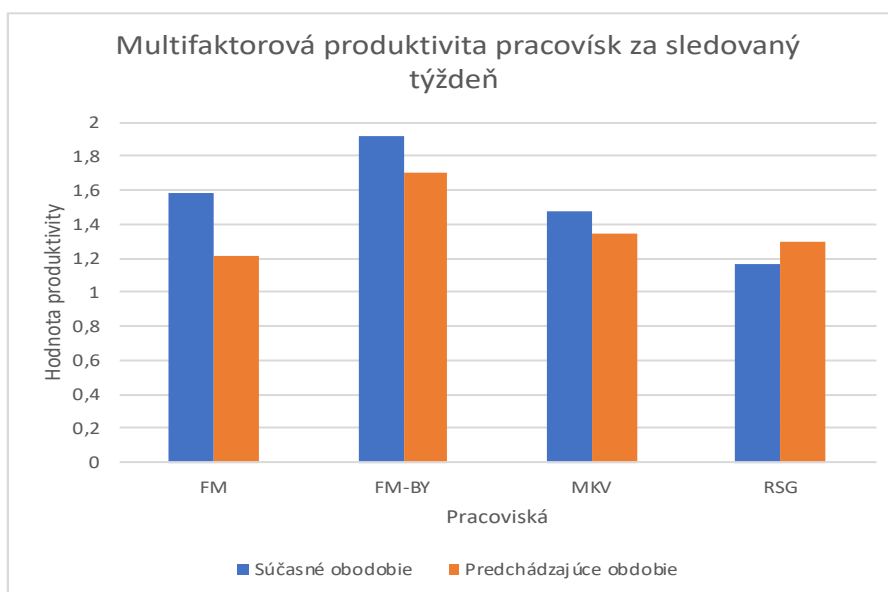
Obr. 4 Hárky reporty (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

System znázorňuje aj vývoj všetkých druhov produktív v danom kalendárnom roku a trend produktivity (Graf 1). Pre znázornenie sa v článku nachádza iba grafické znázornenie celkovej produktivity a produktivity miezd výrobných pracovníkov. Údaje použité pre tvorbu grafu boli upravené a prepočítané koeficientom. (vlastné spracovanie, 2018)



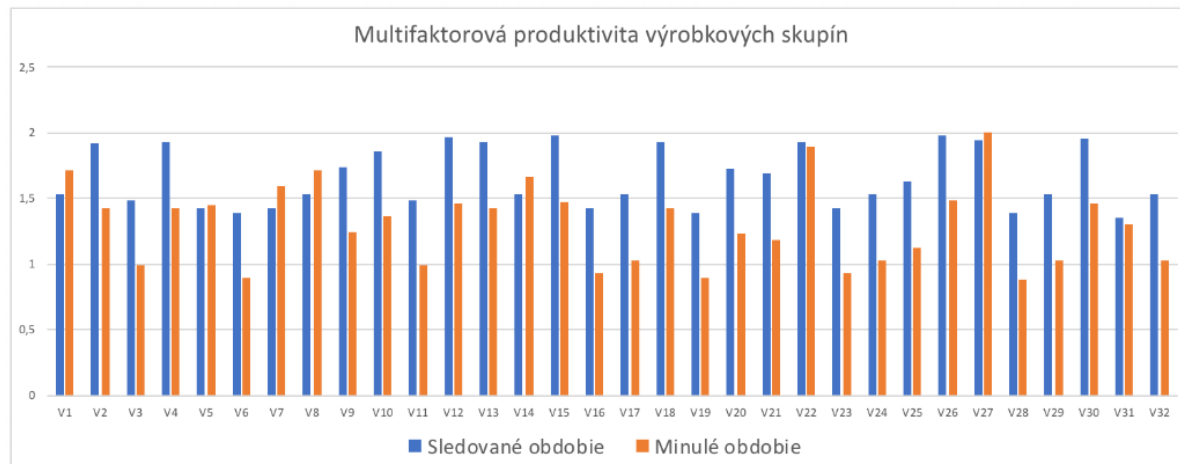
Graf 1 System zobrazovania výsledkov (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

Daný system sa skladá z viacerých .xlsx súborov, súbor Pracoviská.xlsx bol vytvorený ako pomôcka na preukázanie komplexnosti systému merania produktivity. Tento súbor v súčasnosti nie je možné v podniku implementovať z dôvodu chýbajúcich údajov. V súbore Excel Pracoviská sa nachádzajú vstupné údaje pre výpočty a reporty z vyhodnocovania produktivity na nižšej úrovni štruktúry podniku. Jedným z hárkov daného súboru je hárk Grafy (Graf 2), v ktorom sa nachádza porovnanie multifaktorovej produktivity s produktivitou z predchádzajúceho obdobia a ich grafické zobrazenie, čo je dôležité pre správne vyhodnocovanie produktivity. Keďže pri porovnaní produktivity na nižších úrovniach organizačnej štruktúry bol zvolený výpočet percenta zmeny produktivity v hárku Percento zmeny PP sa nachádza grafické zobrazenie práve týchto hodnôt. (vlastné spracovanie, 2018)



Graf 2 Porovnanie všetkých druhov produktív (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

Posledným súborom systému merania produktivity v podniku je súbor používaný na meranie a sledovanie produktivity na úrovni výrobných skupín. Graf 3 znázorňuje zmenu multifaktorovej produktivity predchádzajúceho a sledovaného obdobia (týždeň) merania produktivity na úrovni výrobných skupín. (vlastné spracovanie, 2018)



Graf 3 Zmeny produktivity v rámci sledovaného a predchádzajúceho obdobia (zdroj: vlastné spracovanie, 2018)

VÝHODY SYSTÉMU

Navrhnutým systémom merania produktivity je zaručené jej správne meranie na jednotlivých úrovniach podniku a poskytuje pomoc pri definovaní úzkych miest a bariér zabráňujúcim jej rastu. V systéme je vytvorená logika a systematický postup pre meranie produktivity. Systém poskytuje miesto pre integráciu dát (úložisko). Vytvoril sa systém merania všetkých, pre podnik dôležitých faktorov produktivity, pričom súčasne ponúka možnosť sledovania jej vývoja. V budúcnosti sa odporúča rozšíriť meranie a vyhodnocovanie produktivity na nižšie úrovne spoločnosti. Odporúčaním je aj doplniť systém (riešený na úrovni jemnej mechaniky) o ostatné oddelenia výroby. Rýchlejšie a jednoduchšie využívanie riešenia je vhodné zabezpečiť automatickým vpisovaním údajov z dochádzkového systému a systému SAP v rámci systému Oddelenie_jemnej_mechaniky.xlsm. V budúcnosti sa navrhuje rozšíriť meranie produktivity z fyzickej aj na finančnú. Pre meranie parciálnej produktivity energií na nižších úrovniach podniku je nutné v rámci nich sledovať množstvo spotrebovanej energie nie len celopodnikovo. Aby bolo možné v budúcnosti merať a vyhodnocovať parciálne produktivity budov; strojov a zariadení, je potrebné získavať vstupné informácie na ich výpočet od materskej spoločnosti. (vlastné spracovanie, 2018)

ZÁVER

Systém na meranie produktivity v podniku pomôže správne merať produktivitu a následne aj identifikovať úzke miesta či bariéry produktivity. A vďaka nástrojom a technikám priemyselného inžinierstva je možné tieto úzke miesta alebo bariéry odstrániť. Daný systém je pre podnik prínosom vďaka systematickému meraniu produktivity, vytvorenej logike, poskytuje vizuálne výstupy, ktoré umožňujú správne identifikovať obmedzenia v zvyšovaní produktivity. Systém je spracovaný v prostredí softvéru MS Excel, kde boli vytvorené potrebné prepojenia a funkcionality pre správne fungovanie systému. Takto navrhnutý systém s určitými obmenami môže byť použitý ako podklad pre zavedenie systému merania produktivity v iných podnikoch.

Tento článok bol vytvorený s podporou projektu KEGA: KEGA 022ŽU-4/2018.

LITERATÚRA

- BARBUŠOVÁ, M. 2018. Enterprise productivity measurement system: Diploma thesis. Žilina: University of Žilina. 82p.
- GREGOR, M., MIČIETA, B. 2010. Produktivita a inovácie. 1.vydanie. Žilina: Slovenské centrum produktivity. 320 s. 2010. ISB 978-80-89333-16-5.
- MARTINKOVIČ, M., SVITEK, R. 2018. Využitie počítačovej simulácie pri posudzovaní variantov novej výroby. In: Projekt interdyscyplinarny projektem XXI wieku. Monografia. Bielsko-Biała. Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej. 2018. (v tlači)
- PHUSAVAT K. 2013. Productivity Management in an Organisation: Measurement and Analysis. 1st Edition. Ljubljana. 25p. 2013. ISBN 978-961-6914-04-8.
- SKOKAN R., BUČKOVÁ M. 2017: Application of logistics FMEA in the selected enterprise. In: Projekt interdyscyplinarny projektem XXI wieku. Monografia. Bielsko-Biała: Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej. 497-504p. ISBN 978-83-65192-80-7.
- WONG G. 2015. Handbook for SME Productivity Measurement and Analysis for NPOs. Tokyo: Asian Productivity Organization. 30p. 2015. ISBN 978-92-833-2458-4.

Kontaktné údaje autorov:

Miroslava Barbušová, Ing.

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
Miroslava.barbusova@fstroj.uniza.sk

Iveta Medvecká, Ing. PhD.

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
Iveta.medveckea@fstroj.uniza.sk

Ľuboslav Dulina, doc., Ing., PhD.

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
Luboslav.dulina@fstroj.uniza.sk



UPLATNENIE EXAKTNÝCH METÓD V ROZHODOVACÍCH PROCESOCH V PODMIENKACH PRIEMYSELNÝCH PODNIKOV NA SLOVENSKU

APPLICATION OF EXACT METHODS IN DECISION-MAKING PROCESSES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES CONDITIONS IN SLOVAKIA

Lukáš JURÍK, Natália HORŇÁKOVÁ

ABSTRAKT

V príspevku sa autori článku zaoberajú využitím exaktných metód v rozhodovacích procesoch. Výsledky z rôznych realizovaných prieskumov zaoberajúcich sa rozhodovaním manažérov dokazujú, že manažéri sa pri zložitých problémoch rozhodujú aj na základe subjektívneho uvažovania, prípadne vlastnej intuície (Liebowitz, 2015). Uvedené rozhodnutia bývajú často nesprávne a súčasne zdrojom krízy v priemyselných podnikoch. Základným predpokladom pre uplatnenie exaktných metód v rozhodovaní je manažér disponujúci znalosťami o exaktných metódach a záujmom o ich uplatnenie. Cieľom príspevku je prezentovať aplikáciu a využitie exaktných metód, konkrétne metódy Analytický hierarchický proces v rozhodovacích procesoch v oblasti riadenia ľudských zdrojoch vo vybraných priemyselných podnikoch.

Príspevok je súčasťou projektu Mladý výskumník 1321 „Uplatnenie exaktných metód v rozhodovacích procesoch v podmienkach priemyselných podnikov na Slovensku“ a VEGA projektu 1/0235/17 „Systémová identifikácia komplexnejších predpokladov pre podporu priemyselných inovácií a zamestnanosti v menej rozvinutých regiónoch SR“.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Rozhodovanie, manažér, exaktné metódy, riadenie ľudských zdrojov, analytický hierarchický proces

ABSTRACT

In the presented paper, the authors deal with the use of exact methods in decision-making processes. The results of the various conducted surveys focused on decision-making show that managers also decide on complex issues based on subjective considering or their own intuition (Liebowitz, 2015). These decisions are often wrong and at the same time the source of the crisis in industrial enterprises. The basic prerequisite for applying the exact methods in decision making process is the manager who has knowledge of the exact methods and interest in their application. The aim of the paper is to present the application and use of exact methods, namely Analytic Hierarchy Process, in decision making in the area of human resource management in selected industrial enterprises.

The article is part of the Young Research Project No. 1321 called "Application of exact methods in decision-making processes in industrial enterprises conditions in Slovakia" and VEGA project No. 1/0235/17 called "System identification of complex preconditions for supporting innovation and employment in the less developed regions of Slovakia".

KEYWORDS

Decision-making process, Manager, Exact Methods, Human Resources Management, Analytic Hierarchy Process

ÚVOD

Manažérska činnosť je založená na neustálom prijímaní rozhodnutí. Rozhodovanie, ako neoddeliteľná a hlavná zložka riadenia, je uplatňovaná pri akýchkoľvek manažérskych činnostiach (Fotr a kol., 2010). Pri manažérskom rozhodovaní je rozhodovanie považované za proces riešenia problémov, ktorý sa nesústreďuje len na prijatie rozhodnutia, ale dôležité je vyriešenie problému (Papula, Papulová, 2005).

Za zakladateľa rozhodovacieho prístupu v manažmente je považovaný Herbert Alexander Simon. Rozhodovanie považoval za základnú zložku riadenia a rozdelil ho na dva základné druhy (Simon, 1955):

- **Naprogramované rozhodovanie** – rieši problémy, s ktorými sme sa už stretli (rutinné a opakované). Poznáme postup riešenia, máme vytvorený program, používajú sa pravidlá, štandardné postupy a taktiky.
- **Nenaprogramované rozhodovanie** – rieši problémy, s ktorými sa v živote nestretávame, ide o problémy zložité a sporadické, nevieme ako postupovať.

Riešenie úloh a problémov riadenia podniku sa uskutočňuje v podmienkach, kedy treba brať do úvahy množstvo okolností a faktorov. Vplyv jednotlivých faktorov nie je možné predpokladať jednoznačne. Ide o zložité systémy, v ktorých majú jednotlivé prvky stochastický charakter. Efektívne riadenie zložitých systémov vyžaduje manažérov, ktorí majú dostatočné vedomosti, skúsenosti a vhodné osobné vlastnosti. Stále väčšia zložitosť a komplexnosť riešených problémov vytvára nové požiadavky na zovšeobecnenie vhodných metód, postupov a techník pre účinné riešenie zložitých rozhodovacích situácií, čo kladie nároky na ďalší rozvoj teórie rozhodovania a využitie jej výsledkov v manažérskej praxi (Brezina, Ivaničová, Pekár, 2007).

Súčasní manažéri potrebujú k práci vedomosti a informačné systémy, ktoré sú schopné podporovať ich rozhodovanie (Brezina, Ivaničová, Pekár, 2007). Na to, aby sa predchádzalo subjektívnym rozhodnutiam na rôznych úrovniach riadenia, je potrebné v rozhodovacích procesoch využívať exaktné metódy (Ivaničová, Brezina, Pekár, 2002).

Pre správne pochopenie pojmu exaktné metódy je potrebné poznať význam slovného spojenia exaktné metódy. V domácej i zahraničnej odbornej literatúre absentuje vysvetlenie pojmu exaktné metódy. Z uvedeného dôvodu autori uvádzajú definície slov (exaktný a metóda), za pomoci ktorých vieme jednoznačne vymedziť oblasť použitia.

- Pojem exaktný je možno chápať ako vedecky presne určený, formulovaný, založený na spoľahlivo zistených a overených faktoch, využívajúci matematické metódy (Slovník súčasného slovenského jazyka, 2006).
- Pojem metóda môžeme vymedziť ako vedecký, zámerný a systematický postup, ktorým sa získavajú, klasifikujú a vysvetľujú nové vedecké poznatky o skúmaných javoch a predmetoch. Metódu ďalej možno vymedziť ako ustálený spôsob istej praktickej alebo myšlienkovkej činnosti, ktorá umožní dosiahnuť cieľ, vyriešiť nejaký problém (Slovník súčasného slovenského jazyka, 2015).

Exaktné metódy rozhodovania sa vyznačujú formalizáciou rozhodovacieho procesu v podobe modelu skúmaného systému s kvantitatívnym vyjadrením vzťahov jeho prvkov (Sedlák, 2001). Uvedené metódy pri rozhodovaní vychádzajú z poznatkov matematiky, štatistiky a z poznatkov operačnej analýzy.

Základná klasifikácia exaktných metód rozhodovania je nasledovná (Sedlák, 2001):

1. **Metódy matematickej štatistiky** – patrí sem teória pravdepodobnosti, korelačná analýza a analýza časových radov, ktoré sa pri rozhodovaní najviac používajú.
2. **Metódy matematickej analýzy a lineárnej algebry** – je to predovšetkým diferenciálny počet z matematickej analýzy, extrapolácia a maticový počet z lineárnej algebry.

3. Metódy operačnej analýzy – patrí sem súbor nie celkom súrodých teórií a metód, ktorých poslaním je optimálne riešenie ekonomických problémov.

Ako už bolo spomenuté, na základe rôznych teórií a prístupov k rozhodovaniu, ktoré nevychádzajú z exaktného prístupu k rozhodovaniu, ako aj realizovaných prieskumov, rozhodovatelia nie sú schopní prijímať racionálne rozhodnutia a manažéri sa pri zložitých problémoch rozhodujú tiež na základe subjektívneho uvažovania, prípadne vlastnej intuície (Liebowitz, 2015). Pokiaľ rozhodnutia rozhodovateľov/manažérov nemajú racionálny základ, výber na základe daného rozhodnutia nie je možné predpovedať a matematické metódy sú bezvýznamné.

Z uvedených teoretických poznatkov vyplýva, že riadenie a rozhodovanie v podmienkach istoty a neistoty v dnešných turbulentných časoch vyžaduje využívanie exaktných metód, ktoré sú schopné znížiť mieru subjektivity rozhodujúceho. Na základe psychologických štúdií je potrebné zohľadniť skutočnosť, že rozsiahly aparát z oblasti exaktných metód je nepoužiteľný, ak rozhodujúci (manažér) nemá záujem alebo dostatočnú úroveň kognitívnych schopností či logického uvažovania. Jednou z oblastí, ktorá spadá do exaktných metód rozhodovania je viackriteriálna optimalizácia.

VIACKRITERIÁLNA OPTIMALIZÁCIA

Viackriteriálnosť predstavuje kľúčový prvok rozhodovania vo sfére ekonomickej, sociálnej, politickej, vojenskej, ako aj v iných oblastiach. Rozhodovacími procesmi sa rozumejú procesy riešenia problému s viac než jednou možnosťou riešenia. Procesom riešenia viackriteriálnej rozhodovacej úlohy je postup, ktorým sa riešiteľ dopracuje k určeniu optimálneho stavu systému vzhľadom k viac ako jednému uvažovanému kritériu. Uvedený postup možno nazvať viackriteriálnou optimalizáciou (Ramík, 2000).

Ramík (2000) uvádza štyri kroky pri riešení problému viackriteriálneho rozhodovania:

1. Definovanie cieľa rozhodovania.
2. Určenie súboru variantov riešenia a súboru kritérií.
3. Čiastkové vyhodnotenie všetkých variantov podľa jednotlivých kritérií.
4. Agregácia parciálnych hodnotení do konečného celkového hodnotenia a výber optimálneho variantu.

Výber hodnotiacich kritérií je výhradne oblasťou ľudskej činnosti a od vhodnosti výberu závisí úspešnosť riešenia multikriteriálnej úlohy.

Výber čiastkových hodnotiacich kritérií by mal byť (Ocelíková, 2011):

- Úplný – má obsahovať všetky závažné aspekty problému.
- Účinný – aby mohol byť vhodne použitý pri analýze problému, čo predpokladá skutočnosť, že rozhodujúci sa subjekt pozná vplyv jednotlivých hodnotiacich kritérií na sledovaný cieľ.
- Rozložiteľný – aby skúmané úlohy mohli byť rozdelené na čiastkové úlohy s menšou rozmernosťou.
- Nenadbytočný – nemá zdvojsť niektoré aspekty.
- Minimálny – rozmer problému má zostať podľa možnosti minimálny.
- Absolútny.

Multikriteriálne rozhodovanie (hodnotenie) závisí od výberu vhodnej metódy, ktorú ovplyvňujú informácie, ktoré sú momentálne k dispozícii a taktiež ich vplyv na vybranú metódu.

Prioritnou rozhodovacou metódou je metóda, ktorej výstupom je prijímanie rozhodnutia na základe vyčíslenej užitočnosti objektov vstupujúcich do rozhodovacieho procesu. Výsledné rozhodnutie ovplyvňuje dôležitosť hodnotiacich kritérií, a preto je potrebné venovať sa postupom, ktoré umožňujú určiť váhy hodnotiacich kritérií zodpovedne a presne. Pri

rozhodovaní je dôležitá skúsenosť, ktorá pomáha vyselektovať hodnotiace kritériá na sledovanie tzv. informatívnych príznakov, ktoré poskytujú pre rozhodovanie najväčší objem skutočných informácií. Rozhodnutia realizované na základe najlepších rozpracovaných rozhodovacích metód nemusia byť správne, ak etapa prípravy vstupných údajov nebola zvládnutá a o objekte nie je k dispozícii dostatočné množstvo kvalitných informácií.

METÓDA ANALYTICKÝ HIERARCHICKÝ PROCES

Metóda analytický hierarchický proces (AHP) umožňuje realizovať efektívne rozhodnutia v komplikovaných situáciách, simplifikovať a urýchliť prirodzený proces rozhodovania. AHP poskytuje kompletnú a racionálnu koncepciu pre štruktúrovanie problému, pre kvantifikovanie jeho elementov, ktoré majú súvislosť s finálnymi cieľmi a pre hodnotenie variančných riešení. Koncepcia metódy umožňuje využiť metódu AHP vo viacerých rozdielnych sférach. Metóda je využívaná na celom svete v rôznych rozhodovacích pomeroch, v oblastiach ako štátna správa, biznis, priemysel, vzdelávanie, zdravotníctvo a bola aplikovaná vo viacerých rozhodovacích procesoch vo sfére ekonomiky, energetiky, manažmentu, environmentalistiky, dopravy, poľnohospodárstva, priemyslu a armády. Použitím AHP rozhodovateľ vedome a cielene smeruje k nárastu kvality a efektívnosti všetkých jeho rozhodnutí (Roháčová, Marková, 2009).

Výhodou metódy je prispôsobenie jasne definovaným údajom, ako napr. cena, rýchlosť dodávky, ako aj osobné skúsenosti a v neposlednej rade aj intuícia. AHP umožňuje numericky určiť váhu jednotlivých kritérií, namiesto subjektívnej voľby váhy kritérií, ako je to pri iných rozhodovacích metódach. V prvej etape, pred samotným uplatnením metódy, musí hodnotiteľ vymedziť všetky kritériá a podkritériá, na ktorých základe bude špecifické hodnotenie prebiehať. Voľba kritérií a podkritérií sa uskutočňuje na základe doterajších vedomostí a skúseností každého hodnotiteľa. Ak ide o prvotné hodnotenie určitého hodnotiaceho subjektu, subjekt musí kritériá vymedziť podľa vlastnej intuície, resp. podľa vzoru ďalšieho hodnotiteľa (Ramík, 2000).

Štruktúra metódy AHP

Metóda AHP ako pružný model pre rozhodovanie ozrejmúje problémy, ktoré majú viacero prípustných riešení. Metóda je realizovaná špecifickou a následne matematickou metódou, ktorá rozdeľuje hlavný problém do menších a detailnejších problémov.

Rozhodovanie podľa metódy AHP je založené na troch princípoch analytického myslenia (Ramík, 2000):

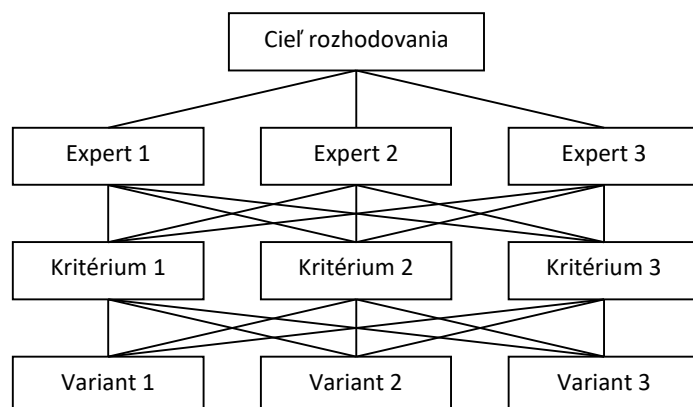
- A) Princíp štruktúrovania hierarchie.
- B) Princíp určenia priorít.
- C) Princíp logickej konzistencie.

A: Štruktúrovanie hierarchie

Detailné poznanie zložitej skutočnosti ľudská myseľ uskutočňuje štruktúrovaním reality na čiastkové prvky – zložky, ktoré následne delí na detailnejšie zložky, pričom postupuje naďalej hierarchicky. Množstvo jednotlivých zložiek sa zvyčajne pohybuje v rozmedzí 5 až 9. Hierarchickým delením skutočnosti na rovnorodé zhluky a postupne následným členením do menších častí možno do hierarchickej štruktúry krok za krokom zlúčiť veľký objem informácií vytvárajúcich úplný obraz systému (Ramík, 2000).

Pri tvorbe hierarchickej štruktúry prostredníctvom metódy AHP sa na najvyššej úrovni umiestňuje globálny cieľ rozhodovania. Pod úrovňou globálneho cieľa sa nachádza úroveň kritérií, v nevyhnutných prípadoch môže nasledovať úroveň podkritérií, ktoré sa môžu členiť na ďalšie podkritériá, atď. Počet úrovní kritérií a podkritérií je závislý od riešeného problému. Na najnižšej úrovni sú umiestnené varianty. Najčastejšou alternatívou zobrazenia hierarchie pri AHP metóde je diagram, s cieľom umiestneným vo vrchole, variantmi v spodnej časti a

kritériami umiestnenými medzi nimi (obrázok 1). Základnou ideou v modeli AHP je rozvetviť primárny problém na čiastkové zložky (podkritériá) a tie vzájomne porovnať (Ramík, 2000).



Obr. 1 Štruktúra metódy AHP (vlastné spracovanie podľa Ramík, 2000)

B: Určenie priority

Po fáze tvorby vlastnej množiny kritérií a hierarchickej štruktúry sa na všetkých úrovniach hodnotenia navzájom porovnávajú všetky navrhnuté varianty alebo kritériá, ktoré ovplyvňujú hodnotenie, pomocou slovného významu a číselných hodnôt. Výsledný stav je určený váhou v pomernej stupnici pre varianty (Roháčová, Marková, 2009). Základná stupnica párového porovnania metódy AHP je uvedená v tabuľke 1.

Hodnoty 1, 3, 5, 7, 9 predstavujú základnú stupnicu hodnotenia využívanú v metóde AHP. Hodnoty 2, 4, 6, 8 znamenajú určité medzistupne, pri presnejšom porovnávaní sa využívajú aj uvedené hodnoty. Číselné hodnoty hodnotiacich stupňov predstavujú koľkokrát „väčší“ z prvkov prevláda nad „menším“ vo vzťahu k vlastnosti konkrétneho kritéria. Menší prvok má inverznú hodnotu vo vzťahu k väčšiemu. (Ramík, 2000).

Tab. 1 Základná stupnica párového porovnania pri metóde AHP (Ramík, 2000)

Hodnotiaci stupeň	Porovnanie prvkov x a y	Vysvetlenie
1	x je rovnako dôležité ako y	Obidva prvky prispievajú rovnakou mierou k výsledku
3	x je mierne dôležitejšie ako y	Mierne uprednostnenie prvého prvku pred druhým
5	x je silno dôležitejšie ako y	Silné uprednostnenie prvého prvku pred druhým
7	x je veľmi silno dôležitejšie ako y	Veľmi silné uprednostnenie prvého prvku pred druhým
9	x je extrémne dôležitejšie ako y	Fakty uprednostňujúce prvý prvok pred druhým majú najvyššiu mieru preukázateľnosti

Prideľovanie váh

Správne a zodpovedné stanovenie váh čiastkových hodnotiacich kritérií je jednou zo základných etáp pri riešení mnohokritériálnych úloh. Z uvedeného dôvodu je nevyhnutné pochopiť riešenú problematiku a poznať významnosť a vplyv kritérií, ktorými sa vyhodnocujú získané výsledky (Roháčová, Marková, 2009).

C: Logická konzistencia

Pri určovaní vzťahov podľa kritérií medzi objektmi je potrebné dosiahnuť konzistenciu intenzít vzťahov medzi objektmi podľa jednotlivých kritérií. Ako napríklad autori uvádzajú nasledovné: porovnanie kvality strojov - stroj A je hodnotený ako 2-krát kvalitnejší ako stroj B, ktorý je 2-krát kvalitnejší ako stroj C, potom konzistentné hodnotenie tvrdí, že stroj A je 4-krát kvalitnejší ako stroj C (Ramík, 2000).

Saaty (2010) uvádza nasledovný všeobecný postup riešenia:

1. Definovanie cieľa rozhodovacieho problému.
2. Určenie kritérií.
3. Určenie možných variantov riešenia problému.
4. Realizácia párového porovnávania kritérií.
5. Realizácia párového porovnávania variantov podľa jednotlivých kritérií.
6. Určenie výsledného hodnotenia – agregované číselné hodnoty prislúchajúce jednotlivým variantom

Aplikáciu metódy AHP je možné realizovať klasicky – numerickými výpočtami alebo využitím softvéru Expert Choice. V príspevku budú opísané aplikácie metódy AHP využitím softvéru Expert Choice.

APLIKÁCIA METÓDY ANALYTICKÝ HIERARCHICKÝ PROCES V OBLASTI RIADENIA ĽUDSKÝCH ZDROJOV

Rastúci význam prikladaný ľudským zdrojom pripravil cestu pre analytické prístupy rozhodovania v ich riadení. Multikritériálna povaha problémov v oblasti riadenia ľudských zdrojov (výber, hodnotenie, odmeňovanie, rozvoj ľudských zdrojov, atď.) predstavuje základ pre uplatnenie exaktných metód.

V oblasti riadenia ľudských zdrojov existuje niekoľko aplikácií metódy AHP, napr. pri výbere, hodnotení zamestnancov, pri tvorbe kompetenčných modelov.

O aplikácii metódy AHP pri výbere uchádzačov píše Afshari a kol. (2010), pri hodnotení zamestnancov Ramík (2010).

V príspevku budú opísané 2 aplikácie metódy AHP:

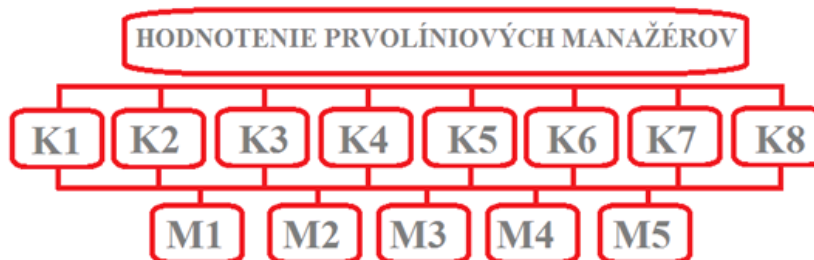
1. Uplatnenie metódy AHP pri hodnotení kompetencií zamestnancov vo vybranom priemyselnom podniku A.
2. Uplatnenie metódy AHP pri tvorbe kompetenčného modelu vo vybranom priemyselnom podniku B.

UPLATNENIE METÓDY AHP PRI HODNOTENÍ KOMPETENCIÍ ZAMESTNANCOV VO VYBRANOM PRIEMYSELNOM PODNIKU A

Pri hodnotení prvolíniových manažérov pomocou programu Expert Choice autori postupovali nasledovne:

1. Určenie hlavného cieľa, kritérií a variantov.
2. Priradenie váhy kritériám za pomoci párového porovnania kritérií.
3. Hodnotenie variantov pomocou párového porovnávania pre jednotlivé kritériá.
4. Výsledné hodnotenie poradia variantov.

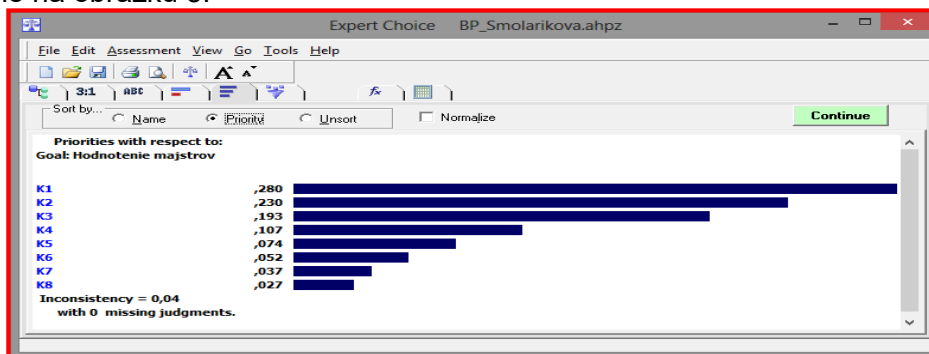
Pre uplatnenie metódy AHP a programu Expert Choice je dôležité vopred vytvoriť hierarchickú štruktúru, ktorá sa skladá z hlavného cieľa (hodnotenie prvolíniových manažérov), skupiny kritérií - kompetencií (K1- K8) a variantov hodnotenia – samotných prvolíniových manažérov (M1- M5). Hierarchia zobrazuje prepojenie vzťahov medzi jednotlivými prvkami (obrázok 2).



Obr. 2 Hierarchická štruktúra pre aplikáciu metódy AHP pri hodnotení prvolíniových manažérov (Smoláriková, 2016)

Určovanie váhy kompetencií (kritérií)

Váhy jednotlivých kritérií boli získané prostredníctvom párového porovnávania daných kompetencií. Výsledkom párového porovnávania je matica párového porovnávania kompetencií. Ďalším krokom v programe Expert Choice bol výpočet váh párovým porovnávaním pre každú kompetenciu. Výsledné určenie váh jednotlivých kompetencií je uvedené na obrázku 3.



Obr. 3 Výsledné váhy kompetencií (Smoláriková, 2016)

Najdôležitejšími kompetenciami na základe porovnávania sú schopnosť viesť ľudí, znalosť strojárkej terminológie a znalosť technickej dokumentácie. Expert Choice okrem dôležitosti kompetencií zobrazuje aj analýzu logickej konzistencie, ktorej hodnota nemá presiahnuť 0,1. V uvedenom prípade konzistencia dosiahla hodnotu 0,04, čo znamená, že bola zachovaná pri párovom porovnávaní.

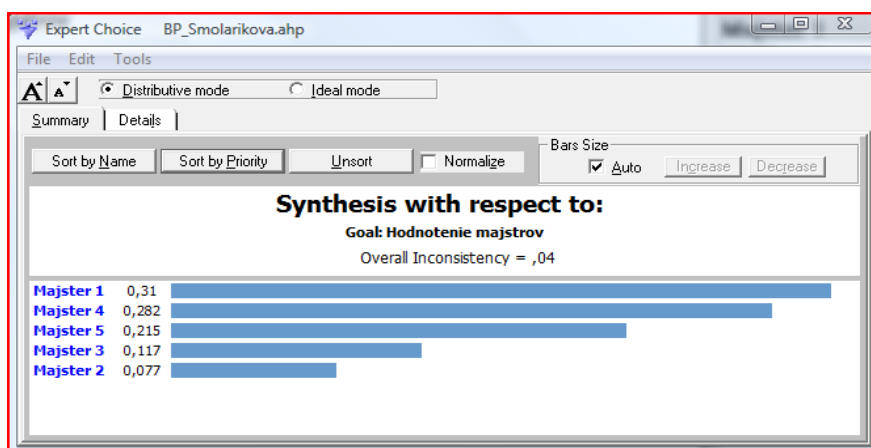
Poradie jednotlivých kompetencií na základe dôležitosti z pohľadu výkonu pracovnej činnosti je nasledovné:

- **K1 - schopnosť viesť ľudí (0,28).**
- **K2 - znalosť strojárkej terminológie (0,23).**
- **K3 - znalosť technickej dokumentácie (0,193).**
- **K4 - schopnosť pracovať s počítačom (0,107).**

- **K5 - znalosť anglického jazyka (0,074).**
- **K6 - schopnosť jasne a výstižne komunikovať (0,052).**
- **K7 – schopnosť motivovať zamestnancov (0,037).**
- **K8 – flexibilita (0,027).**

Výsledné zhodnotenie poradia prvolíniových manažérov (variantov)

Pri hodnotení majstrov zmeny je postup rovnaký ako pri určovaní váhy kompetencií. Autori zostavili maticu porovnávania majstrov pre jednotlivé kompetencie. Po dokončení párového porovnávania majstrov bolo získané výsledné hodnotenie jednotlivých majstrov, ktoré vyjadruje ich komplexné hodnotenie a poradie z hľadiska disponovania určitou úrovňou kompetencií (obrázok 4).



Obr. 4 Výsledné hodnotenie prvolíniových manažérov – majstrov zmeny (Smoláriková, 2016)

Pomocou Expert Choice je možné určiť nasledovné poradie majstrov:

1. Majster 1 s prioritou 0,310.
2. Majster 4 s prioritou 0,282.
3. Majster 5 s prioritou 0,215.
4. Majster 3 s prioritou 0,117.
5. Majster 2 s prioritou 0,077.

Na základe výsledného poradia je možné konštatovať, že najlepším majstrom je majster zmeny 1. Z výsledkov možné tiež usúdiť že hodnotenie majstra 2 má nízku úroveň, a preto by bolo pre spoločnosť vhodné, zaviesť nápravné opatrenia na zvýšenie úrovni kompetencií u spomínaného majstra.

V uvedenom hodnotení môže majster zmeny vidieť svoje aktuálne hodnoty, ako aj porovnať sa s ostatnými. V prípade potreby môže podnik poskytnúť školenia, resp. kurzy majstrom na rozvoj ich kompetencií.

UPLATNENIE METÓDY AHP PRI TVORBE KOMPETENČNÉHO MODELU VO VYBRANOM PRIEMYSELNOM PODNIKU B

Pri aplikácii metódy AHP v uvedenej oblasti autori vychádzali najprv zo všeobecného postupu tvorby kompetenčného modelu, ktorý bol modifikovaný pre potreby uplatnenia metódy AHP.

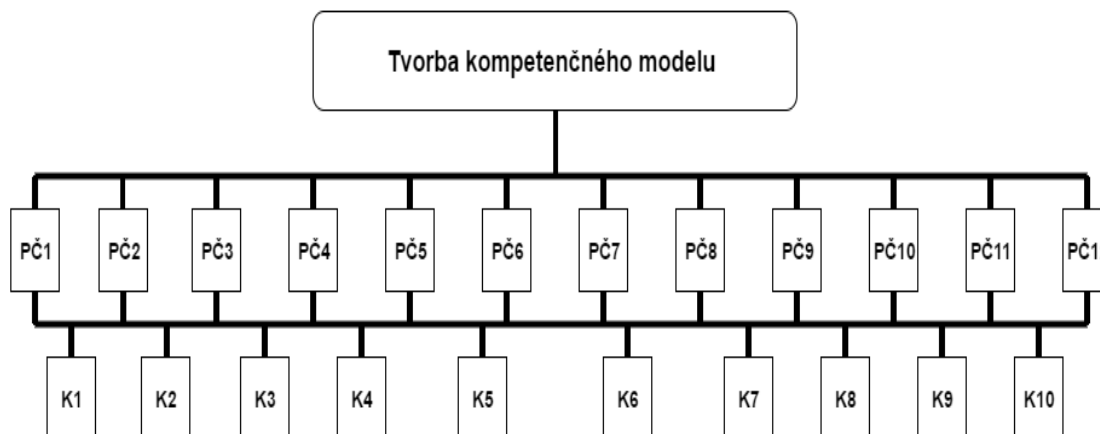
Postup tvorby kompetenčného modelu je nasledovný:

1. Určenie cieľov projektu: Cieľom je vytvoriť kompetenčný model pre zamestnancov oddelenia ľudských zdrojov (HR) za účelom zvýšenia výkonnosti zamestnancov.

2. Rozsah projektu a cieľová skupina: Zamestnanci HR oddelenia
3. Výber prístupu: Pri tvorbe kompetenčného modelu bol zvolený kombinovaný prístup. Vychádzalo sa z filozofie a kultúry podniku, dokumentu „Performance Management for M-Level Managers“ pracovných činností zamestnancov HR oddelenia a kompetenčných modelov uvedených a dostupných na internete.
4. Zostavenie projektového tímu: Pri návrhu kompetenčného modelu autori konzultovali a spolupracovali s personálnym riaditeľom, zamestnancami HR oddelenia.

Aplikácia metódy AHP

Pre použiteľnosť metódy AHP je potrebné vytvorenie štruktúrovanej hierarchie. Hierarchia sa skladá z hlavného cieľa „Tvorba kompetenčného modelu v podniku, skupiny kritérií (PČ1 – PČ12 zobrazujú pracovné činnosti zamestnancov HR oddelenia) a variantov riešenia (kompetencie K1 – K10). Na obrázku 5 je možné vidieť hierarchickú štruktúru tvorby kompetenčného modelu, ktorá bola vytvorená za účelom určenia dôležitosti jednotlivých kompetencií potrebných pre zamestnancov HR oddelenia v podniku B. Kompetenčný model vznikol za účelom zlepšenia hodnotiacich procesov a zabezpečenia objektívnejšieho hodnotenia. Hlavnou úlohou modelu je zabezpečiť jednoduchšie a rýchlejšie hodnotenie.



Obr. 5 Hierarchická štruktúra tvorby kompetenčného modelu (Špaček, 2016)

Postup riešenia prostredníctvom programu Expert Choice je nasledovný:

1. Definovanie cieľa, kritérií a rôznych variantov riešenia.
2. Stanovenie dôležitosti váhy kritérií prostredníctvom párového porovnávania.
3. Zhodnotenie jednotlivých alternatív pomocou párového porovnávania kritérií.
4. Vyhodnotenie poradia variantov hodnotenia.

Činnosti HR zamestnancov – personalistov (kritériá) (PČ 1 – PČ 12):

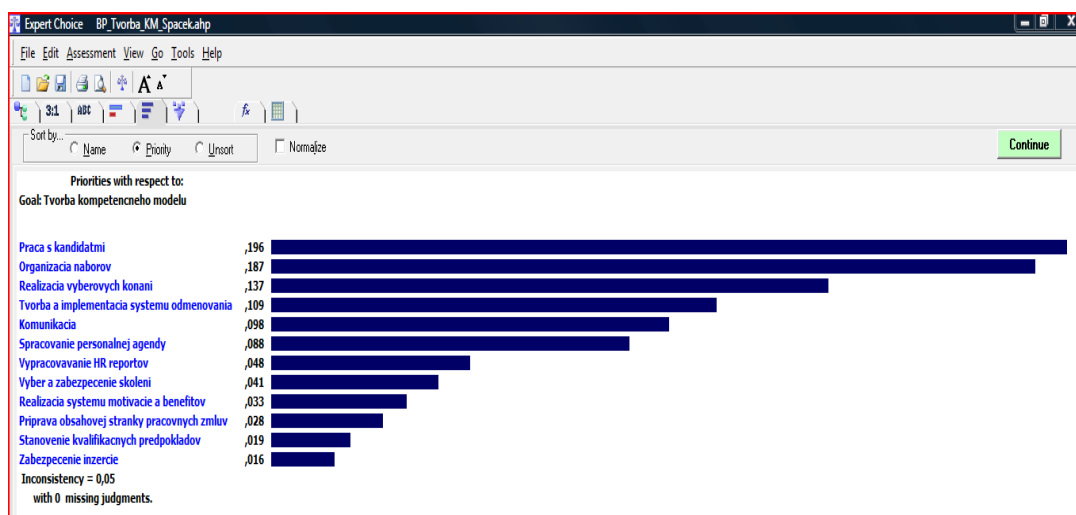
- PČ 1: Práca s databázou kandidátov, výber a kontaktovanie vhodných kandidátov.
- PČ 2: Organizácia náborov nových zamestnancov - selekcia uchádzačov, vedenie pohovorov a výber vhodných uchádzačov na rôzne pracovné pozície v podniku.
- PČ 3: Samostatná realizácia výberových konaní.
- PČ 4: Tvorba a implementácia systému odmeňovania, príprava podkladov pre mzdy zamestnancov, evidencie pracovnej dochádzky, interná komunikácia so zamestnancami.
- PČ 5: Komplexné spracovanie personálnej agendy, administrácia pracovného pomeru v súlade so Zákoníkom práce, komunikácia s príslušnými úradmi pri prihlasovaní a odhlasovaní zamestnancov.
- PČ 6: Komunikácia s vedením podniku, s vedúcimi jednotlivých oddelení a s personálnymi agentúrami.

- PČ 7: Vypracovávanie HR reportov.
- PČ 8: Výber a zabezpečenie školení pre zamestnancov podľa aktuálnych potrieb a zabezpečenie kontinuálneho vzdelávania zamestnancov.
- PČ 9: Formulovanie, spravovanie a optimalizovanie systému motivácie a benefitov.
- PČ 10: Pripravovanie obsahovej stránky pracovných zmlúv.
- PČ 11: Stanovovanie kvalifikačných predpokladov na vykonávanie pracovných pozícií.
- PČ 12: Inzerovanie voľných pracovných miest v printových a online médiách.

Určenie váhy kritérií

Stanovenie váhy kritérií autori určili prostredníctvom párového porovnávania jednotlivých pracovných činností. Párové porovnávanie a následne dôležitosť jednotlivých pracovných činností bola určená odborným posúdením a podľa významu činností pre podnik a personálne oddelenie, ako aj na základe frekvencie jednotlivých činností. Výsledkom párového porovnávania osobitných kompetencií je matica párového porovnávania kritérií.

Na základe párového porovnávania softvér Expert Choice zobrazil a vypočítal váhy jednotlivých kritérií. Logická konzistencia, ktorú program zobrazuje nesmie prekračovať hodnotu 0,1. Na nasledujúcom obrázku 6 sú zobrazené výsledné váhy jednotlivých pracovných činností a hodnota logickej konzistencie.



Obr. 6 Výsledné váhy pracovných činností (Špaček, 2016)

Z obrázku 6 je zrejmé, že najdôležitejšou pracovnou činnosťou je činnosť PČ 1 - práca s databázou kandidátov, výber a kontaktovanie vhodných kandidátov. Ďalej nasledujú organizácia náborov nových zamestnancov - selekcia uchádzačov, vedenie pohovorov a výber vhodných uchádzačov na rôzne pracovné pozície v podniku a samostatná realizácia výberových konaní. Najmenej dôležitou pracovnou činnosťou je PČ 12 – inzerovanie voľných pracovných miest v printových a online médiách. Hodnota logickej konzistencie je 0,05 čo spĺňa kritérium, nakoľko hodnota je menšia ako hodnota 0,1.

Základné kompetencie HR zamestnancov – personalistov (varianty riešenia) (K 1 – K 10):

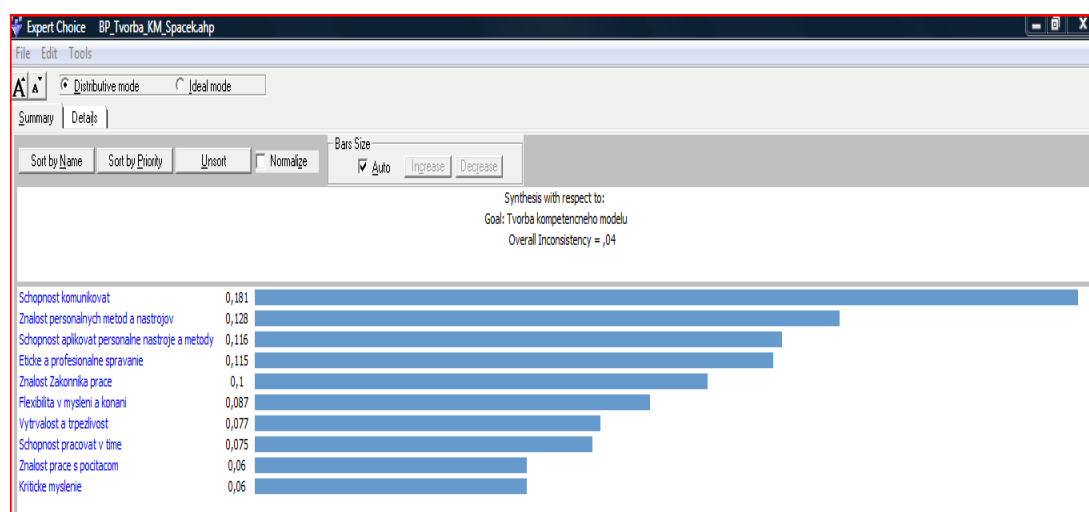
- K 1: Znalosť personálnych nástrojov a metód.
- K2: Znalosť práce s počítačom.
- K3: Schopnosť jasne a presvedčivo komunikovať.
- K4: Flexibilita v myslení a konaní.

- K5: Schopnosť aplikovať personálne nástroje a metódy.
- K6: Znalosť Zákonníka práce a príslušnej legislatívy.
- K7: Kritické myslenie a hodnotenie (interpretácia informácií a ich spracovanie).
- K8: Schopnosť pracovať v tíme.
- K9: Etické a profesionálne správanie.
- K10: Vytvrilosť a trpezlivosť pri práci s ľuďmi.

Zhodnotenie výsledného poradia kompetencií (variantov)

Postup pre hodnotenie výsledného poradia alternatív sa zhoduje s postupom pri určovaní váhy. Prvým krokom je vytvorenie matice párového porovnávania variantov (jednotlivé kompetencie z navrhovaného kompetenčného modelu) pre jednotlivé kritériá (jednotlivé pracovné činnosti). Výsledné hodnotenia vypočíta program Expert Choice. Pre získanie výsledného hodnotenia kompetencií je potrebné párovo porovnávať jednotlivé kompetencie podľa jednotlivých pracovných činností postupne.

Výsledkom z programu Expert Choice je konečné poradie variantov, resp. hodnotenie dôležitosti jednotlivých kompetencií pre pracovné činnosti personalistov, zobrazené na obrázku 7. Poradie výsledných hodnôt určí sám program prostredníctvom výpočtov.



Obr. 7 Výsledné hodnotenie kompetencií (Špaček, 2016)

Softvér Expert Choice bol použitý k výpočtu a určeniu dôležitosti jednotlivých kompetencií. Na plnenie uvedených pracovných činností je nevyhnutné, aby zamestnanci na personálnom oddelení disponovali predovšetkým komunikačnými schopnosťami, znalosťami personálnych metód a nástrojov, schopnosťami aplikácie personálnych nástrojov a metód, etickým a profesionálnym správaním, znalosťami Zákonníka práce a taktiež aby sa podnik, resp. personálny manažér zaoberal rozvojom zamestnancov na personálnom oddelení.

Pre plnohodnotné plnenie všetkých pracovných činností je potrebné rozvíjať a venovať sa aj kompetenciám, ktoré sa podieľajú na plnení úloh nižšou mierou, ale dotvárajú celkovú pracovnú spôsobilosť zamestnancov.

ZÁVER

Súčasný dynamický sa meniace podnikateľské prostredie vytvára tlak prostredníctvom silnejúcej konkurencie a veľmi zložitých vzťahov na manažment podnikov. Celý chod podnikov, ako i zamestnancov je závislý od kvalitného a včasného rozhodovania manažmentu.

Správnosť prijímaných rozhodnutí závisí predovšetkým od znalostí a skúseností manažéra, od nástrojov, ktoré pri rozhodovaní používa a od schopností, ktoré sú nevyhnutné pre dosiahnutie požadovanej úrovne rozhodovania. Rozhodovanie strategického alebo operatívneho charakteru je každodennou agendou všetkých manažérov na rôznych úrovniach riadenia.

Manažéri majú v súčasnosti možnosť výberu z veľkého množstva metód rozhodovania, od tých najjednoduchších až po zložité, ktoré možno efektívne aplikovať iba v spojení s prostriedkami výpočtovej techniky.

Kvalita rozhodnutia, resp. výsledku aplikácie exaktnej metódy podporujúcej rozhodnutie bude vždy závisieť od kvality vstupných údajov. Na základe uvedeného, autori odporúčajú venovať dostatočný priestor k získavaniu a spracovaniu vstupných údajov.

Cieľom príspevku bolo poukázať na možnosť použitia exaktných metód rozhodovania v podnikovej sfére, konkrétne v oblasti riadenia ľudských zdrojov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- AFSHARI, A. R., MOJAHED, M., YUSUFF R. M., HONG, T. S., ISMAIL, M. Y., 2010. Personnel Selection using ELECTRE. In Journal of Applied Sciences. 10: 3068-3075. ISSN 1812-5654. [online]. [cit. 2018-11-22]. Dostupné na internete: <http://scialert.net/gredirect.php?doi=jas.2010.3068.3075&linkid=pdf>
- BREZINA, I., IVANIČOVÁ, Z., PEKÁR, J. 2007. Operačná analýza. Bratislava. IuraEdition. 243 s. ISBN 978-80-8078-176-7.
- FOTR, J., ŠVECOVÁ, L. a kol. 2010. Manažerské rozhodování. Postupy, metody a nástroje. Praha. Ekopress. 478 s. ISBN 978-80-86929-59-0.
- IVANIČOVÁ, Z., BREZINA, I., PEKÁR, J. Operačný výskum. Bratislava. IuraEdition, 2002. 287 s. ISBN 80-89047-43-2.
- LIEBOWITZ, J. 2015. *Forum: Intuition-based decision-making: The other side of analytics*. [online]. [cit. 2018-02-13]. Dostupné na: <http://analytics-magazine.org/forum-intuition-based-decision-making-the-other-side-of-analytics/>
- OCELÍKOVÁ, E., 2011. *Viackriteriálne rozhodovanie*. Košice: Fakulta elektrotechniky a informatiky TU. 119 s. ISBN 978-80-553-0653-7.
- PAPULA, J., PAPULOVÁ, Z. 2005. Manažerské rozhodovanie – Vybrané problémy. Bratislava. KARTPRINT. ISBN 80-88870-45-3.
- RAMÍK, J., 2000. Analytický hierarchický proces (AHP) a jeho využití v malém a středním podnikání. Karviná: Slezská univerzita. 217 s. ISBN 80-7248-088-X.
- RAMÍK, J., 2010. Analytický hierarchický proces (AHP) a jeho možnosti uplatnění při hodnocení a podpoře rozhodování. In Matematika v ekonomické praxi. Jihlava: Vysoká škola polytechnická. s. 8 – 26. ISBN 978-80-87035-34-4.
- ROHÁČOVÁ, I., MARKOVÁ Z., 2009. Analýza metódy AHP a jej potenciálne využitie v logistike. In *Acta Montanistica Slovaca* [online]. 1/2009 [cit. 2018-11-18]. Dostupné na internete: <http://actamont.tuke.sk/pdf/2009/n1/15rohacova.pdf>
- SAATY, T. L. 2010. Principia Mathematica Decernendi: Mathematical Principles of Decision Making. Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications. ISBN 978-1-888603-10-1.

- SEDLÁK, M. 2001. Manažment. Bratislava. IURA edition. ISBN 80-89047-18-1.
- SIMON, H. A. 1955. A behavioral model of rational choice. Quarterly Journal of Economics, 69, 99-118.
- SMOLÁRIKOVÁ, N. 2016. Návrh opatrení na zdokonalenie hodnotenia kompetencií zamestnancov prostredníctvom metódy AHP vo vybranom podniku. Bakalárska práca. Trnava: Trnava STU.
- Slovník súčasného slovenského jazyka. A – G. Hl. red. K. Buzássyová – A. Jarošová. Bratislava: Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied 2006. 1134 s. ISBN 978-80-224-0932-4 (kolektív autorov: Ľ. Balážová, K. Buzássyová, M. Čierna, B. Holíčová, N. Janočková, A., Oravcová, A., Oravcová, M. Petrufová, E. Porubská, A.
- Slovník súčasného slovenského jazyka. M – N. Ved. red. A. Jarošová, Bratislava: Veda, vydavateľstvo SAV 2015. 1100 s. ISBN 978-80-224-1485-2. (kolektív autorov: Avramovová, M., Balážová, Ľ., Hašanová, J., Chocholová, B., Janočková, N., Jarošová, A., Končalová, J., Očetová, L., Oravcová, A., Petrufová, M., Porubská, E., Šebestová, A., Šufliarska, A., Zvončeková, D.).
- ŠPAČEK, M. 2016. Návrh využitia metódy AHP pri tvorbe kompetenčného modelu vo vybranom podniku. Bakalárska práca. Trnava: Trnava STU.

Kontaktné údaje autorov:

Ing. Lukáš Jurík, PhD.

Ing. Natália Horňáková, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
J. Bottu 25, 917 24 Trnava

Email: lukas.jurik@stuba.sk
natalia.hornakova@stuba.sk



IMPLEMENTÁCIA GAMES LEARNINGU DO VZDELÁVACIEHO PROCESU

IMPLEMENTATION OF GAMES LEARNING IN THE EDUCATION PROCESS

Miroslava MLKVA, Marta KUČEROVÁ, Peter SZABÓ

ABSTRAKT

Vzdelávanie predstavuje v súčasnosti jeden z najdôležitejších faktorov zvyšovania produktivity a konkurencieschopnosti organizácie. Vzdelávanie môžeme chápať ako rozvoj vedomostí, zručností, schopností a poznatkov zamestnancov. Vzdelávanie zamestnancov je nevyhnutnosťou v každej organizácii. Jeho charakter, úroveň a intenzita však môžu byť rôzne – v závislosti od konkrétnych potrieb organizácie. Vzdelávací proces musí akceptovať aktuálne požiadavky podnikovej praxe a musí sa inovovať v súlade s rozvojom vedy a techniky. Príspevok sa zaoberá problematikou začlenenia Games learningu do procesu vzdelávania s cieľom zintenzívniť prepojenie odovzdávaných teoretických a praktických vedomostí a simulovaného / modelového praktického prostredia za pomoci inovatívnych interaktívnych techník vzdelávania.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: *vzdelávanie, vzdelávací proces, Games learning, štýly učenia sa*

ABSTRACT

Education is currently one of the most important factors in increasing the productivity and competitiveness of the organization. Education can be understood as the development of knowledge, skills, capabilities and knowledge of employees. Employee training is a must in every organization. However, its character, level and intensity may vary, depending on the specific needs of the organization. However, its character, level and intensity may vary, depending on the specific needs of the organization. The learning process must accept current business practice requirements and must be upgraded in line with the development of science and technology. The paper deals with the issue of incorporating games learning into the learning process in order to intensify the interconnection of the theoretical and practical knowledge and the simulated / modeled practical environment with the help of innovative interactive education techniques.

KEY WORDS: *education, education process, games learning, learning styles*

ÚVOD

Vzdelávanie je dôležitou súčasťou života každého jednotlivca, a to v každom životnom období. Vzdelávanie predstavuje v súčasnosti jeden z najdôležitejších faktorov zvyšovania produktivity a konkurencieschopnosti organizácie. Na vzdelávanie v organizáciách sa v súčasnosti kladie čoraz vyšší dôraz z dôvodu neustálych zmien v okolí organizácie, vo vnútri organizácie, vývojom nových technológií, výrobou nových výrobkov, zložitou medzilidských vzťahov atď. Proces vzdelávania zamestnancov musí byť premyslený kompletný systém na zvyšovanie kvalifikácie a kariérneho postupu perspektívnych zamestnancov. Tento proces musí byť kontinuálny a prispôsobený aktuálnym požiadavkám a potrebám priemyselnej praxe. Pre zvýšenie efektivity vzdelávania je nevyhnutné

v súčasnosti uplatňovať vo vzdelávacom procese inovatívne a interaktívne formy a spôsoby vzdelávania.

1 VZDELÁVANIE, VZDELÁVACÍ PROCES

Vzdelávanie zamestnancov predstavuje učiaci proces, resp. proces nadobúdania nových vedomostí, schopností a zručností, ktorý priamo rozvíja zamestnanca a tým sa rozvíja jeho ľudský kapitál, ktorý priamo súvisí s kariérnym rastom. Vzdelávanie predstavuje proces, na základe ktorého si človek osvojuje poznatky a činnosti, nadobúda nové vedomosti a zručnosti a tiež rozvíja svoje telesné a duševné schopnosti a záujmy (Petlák, 2002)

Vzdelávanie môžeme chápať ako rozvoj vedomostí, zručností, schopností a poznatkov zamestnancov, ktoré Kocianová (2010) definuje ako:

- *Poznatky* - môžeme charakterizovať ako súbor informácií, faktov o svete, javoch či procesoch, ktoré môžeme získať vlastnou činnosťou, skúsenosťou alebo sprostredkovaním informácií od inej osoby.
- *Vedomosti* – predstavujú poznatky, ktoré si človek osvojuje učením a sú pochopené, spracované a zafixované v pamäti. Vedomosti môžeme tiež charakterizovať ako súbor pojmov, pravidiel, zákonov, teórií, s ktorými človek disponuje a používa ich.
- *Schopnosti* – charakterizujeme ako rozumové vlastnosti človeka, ktoré sú atribútom pre úspešné vykonávanie nejakej činnosti. Človek teda neprichádza na svet s „hotovými schopnosťami“, ale jeho schopnosti sa vyvíjajú na základe vlôh, ktoré môžu byť prenesené dedične, alebo ich človek môže získať počas vývinu.
- *Zručnosti* – predstavujú schopnosti, ktoré vyjadrujú manuálnu šikovnosť. Tiež môžeme zručnosti definovať ako nadobudnutú pohotovosť, ktorú vykonávame správne, čo najrýchlejšie a s čo najmenšou námahou, na základe osvojených vedomostí a predchádzajúcich praktických činností.

Vzdelávanie je nepretržitý proces rozvoja zamestnancov a predstavuje všetky aktivity, ktoré sa uskutočňujú v priebehu života s cieľom zlepšiť ich vedomosti, zručnosti a schopnosti. Zamestnanci predstavujú zdroj efektivity a prosperity zamestnávateľa, pre ktorého je rozhodujúci nielen počet a štruktúra zamestnancov, ale aj ich vzdelanosť a schopnosť spolupráce. Požiadavky na kvalitu zamestnancov stále stúpajú, preto sa ich vzdelávanie stáva nevyhnutnosťou a súčasťou sociálnej politiky zamestnávateľa. Vzdelávanie zamestnancov preto musí byť permanentné – s cieľom vytvoriť predpoklady na zvyšovanie vedomostnej úrovne, nadobudnutie zručností a schopností pre realizáciu ekonomických aktivít zamestnávateľa.

Vzdelanostná úroveň zamestnancov v priemyselnej praxi vo veľkej miere závisí od školskej prípravy budúcich odborníkov v jednotlivých profesiách. Predovšetkým pri vysokoškolskom vzdelávaní je nevyhnutné akceptovať aktuálne potreby praxe v závislosti od rozvoja vedy a techniky. V poslednom období prebiehajú u nás celospoločenské aktivity zamerané na prispôsobenie vysokoškolského vzdelávania potrebám praxe a reálnym potrebám trhu práce. Veľký dôraz sa kladie na požiadavky znalostnej spoločnosti s akcentom na vzdelávanie študentov vysokých škôl technického zamerania a perspektívnych študijných programov, medzi ktoré patrí aj priemyselné inžinierstvo. Priemyselné inžinierstvo pozostáva z uplatnenia metód a skúseností pri skúmaní a vytváraní vzájomne prepojených komplexných podnikových aktivít s cieľom dosiahnuť zlepšenie hospodárnosti ich realizácie a prevádzky. Priemyselná prax tento odbor chápe ako praktické využívanie kombinácie technických znalostí inžinierskych odborov a poznatkov podnikového manažmentu.

Úlohou priemyselného inžinierstva je zlepšovať podnikové procesy, a to predovšetkým výrobné, resp. hlavné, ktoré naplňajú základný cieľ podniku v oblasti uspokojovania potrieb na trhu. Podstatou zlepšovania procesov je odstraňovanie strát akéhokoľvek druhu, teda racionalizácia v každej oblasti. Zlepšovanie procesov je kontinuálny proces analyzovania plytvaní, hľadanie a realizovanie opatrení za účelom odstránenia rôznych nedostatkov a zvýšenia celkovej výkonnosti procesov.

Priemyselný inžinier pri svojej práci aplikuje množstvo metód, nástrojov a techník, pričom musí využívať metódy, ktorými najefektívnejšie dosiahne stanovený cieľ, niekedy musí kombinovať metódy pre radikálne aj pre postupné zmeny. V týchto intenciách je potrebné postupovať aj pri vzdelávaní a výchove absolventov vysokých škôl so zameraním na technicko-ekonomické a manažérske vzdelanie, medzi ktoré patrí aj študijný program Priemyselné manažérstvo.

Na základe analýzy požiadaviek priemyselných podnikov na vzdelávanie budúcich priemyselných inžinierov bol do učebných plánov v odbore Priemyselné inžinierstvo zaradený predmet Základy priemyselného inžinierstva. Hlavnou obsahovou náplňou tohto predmetu sú základné nástroje, metódy a techniky, ktoré možno uplatniť v podnikovej praxi pri riešení problémov v oblasti ergonómie, logistiky, manažmentu výroby a manažérstva kvality.

2 GAMES LEARNING VO VZDELÁVACOM PROCESSE

Neustále zmeny v podnikateľskom prostredí vyžadujú všestranný rozvoj osobnosti manažérov. Rôzne trendy vo vzdelávaní manažérov sú zamerané najmä na rozvoj kľúčových kompetencií, ktoré nie je možné rozvíjať tradičnými spôsobmi vzdelávania. Sú to najmä tie, ktoré manažérom umožnia vyrovnať sa s častými a rýchlymi zmenami a riešiť rôzne nepredvídané problémy. (Gyurák Babelová & Vaňová, 2008)

Games learning ako jedna z moderných, kreatívnych metód sa dostáva do popredia a častokrát je využívaná v takých prípadoch, kedy je potrebná interakcia členov skupiny, skupinová komunikácia a skupinová dynamika. Vzdelávanie je založené na modelovaní reálnych podmienok a umožňuje účastníkom byť súčasťou, prežívať konkrétne problémové situácie, pomocou ktorých je umožnené tréningovanie potrebných spôsobilostí.

Vďaka projektu, ktorý bol podporený a financovaný Nadáciou Tatrabanky bolo možné zakúpiť tréningovú hru TractorMotive (obrázok 1) od spoločnosti ICG Integrated Consulting Group Slovakia, s.r.o. Zámerom spomínaného projektu bolo prispôbiť vysokoškolské vzdelávanie potrebám vedomostnej spoločnosti prostredníctvom rozvoja inovatívnych foriem vzdelávania, rozvoja aktívnej spolupráce s priemyselnými podnikmi a tiež skvalitniť študijný program Priemyselné manažérstvo.

Tréningová hra TractorMotive je charakterizovaná ako „*robustná, precízne technicky prepracovaná pomôcka pre komplexnú simuláciu výrobných procesov.*“ (www.integratedconsulting.sk)



Obrázok 1 Tréningová hra TractorMotive (www.integratedconsulting.sk)

TractorMotive je tréningová hra, ktorá podporuje správne pochopenie a realizáciu procesného zlepšovania. Umožňuje dosiahnutie maximálneho efektu uplatnením vhodných metód priemyselného inžinierstva a podporuje rozvoj kreativity a tímovej spolupráce. Tréningovú hru je možné použiť a prispôsobiť na výučbu nasledovných metód a oblastí študijného programu Priemyselné manažérstvo:

- mapovanie procesov (VSM / VSD mapovanie),
- KANBAN,
- SMED,
- KAIZEN,
- Lean techniky vo výrobe a logistike,
- ergonómia pracoviska,
- Six Sigma a ďalšie.

TractorMotive ponúka možnosť aplikácie metód a princípov Games learningu v procese výučby, ktoré boli odskúšané v rámci predmetu Základy priemyselného inžinierstva. Inovatívne spôsoby a formy vzdelávania budú využité pre aplikáciu metód, nástrojov a techník priemyselného inžinierstva.

Uplatňovaním Games learning-u vo vzdelávaní budú vedieť študenti – budúci priemyselní inžinieri – efektívnejšie riešiť témy ako zásoby, priebežné časy, layouty, doprava, analýza a meranie práce, montáž, výroba, administratíva, Lean Production, Six Sigma projekty, inovácie produktov a procesov, strategické inovácie, redukcia nákladov, tímová práca, motivácia, komunikácia. Nadobudnú schopnosti riešiť problém z jeho technickej, ľudskej, informačnej i finančnej stránky a budú mať prehľad o fungovaní jednotlivých prvkov výrobného podniku a budú spôsobilí organizovať a riadiť projekty podnikových zmien.

Do vzdelávania priemyselných inžinierov implementujeme nové formy výučby uplatnením metód Games learningu, ktoré sú v značnej miere uplatňované najmä na popredných zahraničných vysokých školách a univerzitách. Študenti budú aktívne zapájaní do pedagogického procesu a do realizácie činností súvisiacich s riešením úloh zameraných na konkrétne problémy formou simulácie reálnych podnikových podmienok. Vytvorená replika priemyselnej výroby im umožní premiestnenie do podmienok výroby, kde si budú môcť odskúšať navrhované opatrenia na zlepšenie súčasného stavu (touch&feel – dotkní sa a cíť) a overiť si výhodnosť/nevýhodnosť uplatňovania nových riešení a postupov. Takýmto spôsobom je možné zlepšiť kvalitu vzdelávania priemyselných inžinierov a vychovávať absolventov pripravených čeliť výzvam podnikovej praxe.

Výhodou tréningovej hry TractorMotive je, že môže byť uplatnená pri výučbe a tréningu mnohých metód, nakoľko okrem ponúkaných metód a techník je otvorená (Open Source) pre dotváranie a vymýšľanie nových možností uplatňovania. V nasledujúcom texte sú uvedené dva spôsoby využitia hry TractorMotive pri zlepšovaní procesov v priemyselnom podniku aplikáciou niektorých metód priemyselného inžinierstva ako napr. štandardizácia, vizualizácia, metóda 5S, princípy ergonómie, časové štúdie.

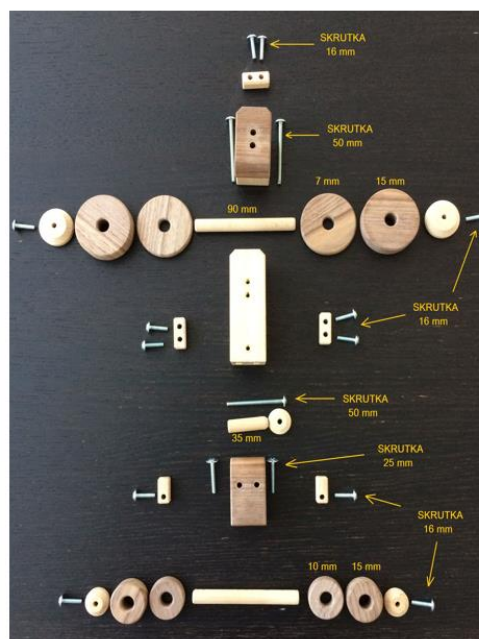
Štandardizácia

Štandardizácia je charakterizovaná ako súhrn vzájomne podmienených činností a opatrení, ktoré vedú k účelnému zjednocovaniu opakujúcich sa riešení. Každé zlepšenie a zmena vo výrobnom procese je ukončené vypracovaním štandardu. Bez štandardov nie je zlepšovanie a riadenie. Štandardy definujú najlepšie praktiky pre vykonávanie práce. Cieľom je robiť prácu na prvý krát bez chýb, bez negatívnych vplyvov na človeka a okolie (Košturiak, Frolík a kol., 2006).

V štandardoch je presne popísané, akým spôsobom je potrebné danú prácu vykonávať, t.j. popisuje poradie jednotlivých krokov. Štandardy môžu byť vypracované buď popisnou alebo vizuálnou formou (obrázok 2).

Tréningová hra TractorMotive obsahuje súbor súčiastok, z ktorých je možné zmontovať rôzne typy výstupov (traktorov), čiže možno pomocou nej simulovať proces montáže výsledného produktu. Na Ústave priemyselného inžinierstva a manažmentu MTF STU boli vytvorené štandardy pre postup montáže určitého typu finálneho výrobku. Jeden štandard bol spracovaný popisnou formou (detailným popisom jednotlivých úkonov v logickom poradí) a druhý vizuálnou formou (grafickým znázornením zostavy finálneho výrobku a umiestnenia dielcov).

1. Vezmi trup traktora (9 otvorov – 3 z vrchu) a otoč si ho tak, aby skosené hrany boli vzhľadom.
2. Vezmi prednú masku traktora a zaoblenou stranou nahor ho pripevni k trupu traktora spredu. Na upevnenie použij 2 skrutky o dĺžke 25 mm.
3. Na prednú masku traktora pripevni z oboch strán svetlomety s jedným otvorom. Na upevnenie použij 2 skrutky o dĺžke 16 mm.
4. Na trup traktora pripevni z oboch strán bočný schodík (s 2 otvormi). Na upevnenie použij 4 skrutky o dĺžke 16 mm.
5. Na trup traktora pripevni zadný svetlomet (s 2 otvormi). Na upevnenie použij 2 skrutky o dĺžke 16 mm.
6. Na trup traktora pripevni kabínu traktora (s 2 otvormi). Na upevnenie použij 2 skrutky o dĺžke 50 mm.
7. Na trup traktora pripevni komín (35 mm) a kryt komína. Na upevnenie použij 1 skrutku o dĺžke 50 mm.
8. Na prednú nápravu traktora použij spojovaciu tyč na kolesá (90 mm), ktorý vlož do otvoru na prednej maske traktora. Následne z oboch strán nasuň kolesá v nasledovnom poradí: predné koleso – úzke (10 mm), predné koleso – široké (15 mm). Následne z oboch strán pripevni kryt predného kolesa. Na upevnenie použij 2 skrutky o dĺžke 16 mm.
9. Na zadnú nápravu traktora použij spojovaciu tyč na kolesá (90 mm), ktorý vlož do otvoru na trupe traktora. Následne z oboch strán nasuň kolesá v nasledovnom poradí: zadné koleso – úzke (7 mm), zadné koleso – široké (15 mm). Následne z oboch strán pripevni kryt zadného kolesa. Na upevnenie použij 2 skrutky o dĺžke 16 mm.
10. Skontroluj traktor, či zodpovedá kritériám premietnutým na obrázkoch z rôznych perspektív.



Obrázok 2: Vytvorené štandardy (vlastné spracovanie)

Študenti boli rozdelení do dvoch tímov, každý tím mal iný štandard výroby. Cieľom úlohy bolo zistiť vhodnosť aplikovania toho ktorého štandardu a postoj účastníkov k vizuálnemu / popisnému štandardu ako pomocného materiálu v podmienkach simulovanej výroby. Vyhodnotené boli pozitíva aj negatíva vytvorených štandardov a merali sa priebežné časy výroby, ktoré sa následne porovnávali a vyhodnocovali. Účastníci jednohlasne potvrdili, že

vizuálny štandard je pre nich použiteľnejší a priehľadnejší, čo sa odrážalo aj na nameraných časoch. Zistenia z hore uvedených skúseností pri aplikácii rôznych štandardov potvrdil aj výsledky získané z prieskumu projektu VEGA zameraného na koexistenciu rôznych generácií zamestnancov v podnikoch, t.j. mileniány (generácia narodená po roku 2000) sú viac vizuálne zameraní. Táto generácia sa nazýva aj ako „pípajúca generácia“. Jedná sa o generáciu mladých ľudí, ktorí značnú časť svojho času strávia vo virtuálnom svete plnom sociálnych a iných sietí, virtuálne vytvorenej „reality“, ktorá je osadená do grafického (často aj 3D) prostredia, takže pre nich návod, štandard, alebo proces bez vizualizácie prvkov je nezaujímavý, častokrát aj nepoužiteľný.



Obrázok 3: Využitie štandardov pri práci (vlastné spracovanie)

Metóda 5S a ergonómia pracoviska

Pracovné prostredie je jedným z významných faktorov, ktorý vplýva aj na pracovnú spokojnosť a ktorý ľudia zvažujú pri výbere povolania a pri zotrvaní v ňom. Pozitívne a negatívne faktory pracovného prostredia ovplyvňujú správanie, nálady, pocity zamestnanca a odzrkadľujú sa nielen na jeho práci, ale majú vplyv aj na fyzické a duševné zdravie človeka. Vytvorenie pracovného priestoru, ktorý by zo všetkých stránok vyhovoval nárokom a potrebám človeka, je náročným procesom, ktorý vyžaduje okrem technických znalostí aj znalostí ergonomické. Pracovný priestor pritom môžeme definovať ako vymedzenú časť priestoru, v ktorom pracovník alebo pracovná čata vykonáva svoju činnosť. (Krišťák, 2017)

Pri ďalšom tréningu s využitím hry TractorMorive boli vysvetľované a uplatňované niektoré zásady ergonómie pracoviska a aplikovaná metóda 5S. Na obrázku 4 je pre porovnanie znázornené pracovisko bez rešpektovania ergonómie a po uplatnení princípov ergonómie. Na obrázku vľavo je znázornené typické „usporiadanie“ pracoviska, pracovník nerieši priestor, dopravu materiálu, či umiestnenie jednotlivých dielov, ktoré sú potrebné na montáž výsledného produktu. Na obrázku vpravo je znázornené pracovisko montáže s tými istými súčiastkami a nástrojmi, ale pri ich rozložení a usporiadaní boli zohľadnené jednotlivé pohyby pri odbere dielov s následnou montážou výsledného produktu. Pri montáži „traktora“ sa merali časy zhotovenia výsledného produktu, resp. čiastočne sa uplatnili aj snímky času a časové štúdie. Študenti mali možnosť realizovať montáž výsledného produktu na oboch pracoviskách zobrazených na obrázku. Na základe porovnania nameraných časov skonštatovali, že práca na usporiadanom pracovisku v zmysle princípov ergonómie a uplatnením 5S je podstatne efektívnejšia a časovo kratšia.



Obrázok 4: Pracovisko pred a po usporiadaní (vlastné spracovanie)

Uvedené príklady predstavujú iba určité pilotné, resp. skúšobné možnosti výučby priemyselného inžinierstva formou Games learningu s využitím tréningovej hry TractorMotive. Začali sme aplikáciou jednoduchších metód a nástrojov, ale pomocou danej hry možno simulovať aj iné procesy, ktoré prebiehajú v priemyselnom podniku a kde môžu byť uplatnené aj náročnejšie metódy a nástroje. Študenti budú hravou, resp. zábavnou formou aktívne zapájaní v rámci pedagogického procesu do realizácie činností súvisiacich s riešením úloh zameraných na konkrétne problémy vo výrobe, logistike, ergonómii a kvalite. Aplikáciou nástrojov a metód priemyselného inžinierstva, ako napr. CEZ, SMED, 5S, metódy štíhlej výroby, princípov ergonómie, možno efektívnejšie plniť úlohy a realizovať činnosti zamerané na optimalizáciu a zlepšovanie procesov v priemyselných podnikoch.

Využívaním tréningovej hry v pedagogickom procese študenti okrem teoretických poznatkov nadobudnú aj praktické skúsenosti pri riešení úloh a zadaní zameraných na optimalizáciu, resp. zlepšovanie výrobných procesov. Uplatnením nového spôsobu vzdelávania sa dosiahne vyššia úroveň teoretických poznatkov, praktických zručností študentov a rozšírenie kompetencií absolventov študijného programu Priemyselné manažérstvo a vytvorí sa predpoklad ich efektívneho uplatnenia v praxi.

ZÁVER

Touto cestou by sme chceli poďakovať Nadácii Tatrabanky za finančný dar, ktorý nám bol poskytnutý na riešenie nášho projektu a vďaka ktorému sme mohli zakúpiť tréningovú hru TractorMotive.

Prostredníctvom tohto projektu chceme realizovať aj ďalšie aktivity podporujúce prepojenie vysokoškolského vzdelávania s požiadavkami priemyselnej praxe. Zámerom je prispôsobiť vysokoškolské vzdelávanie potrebám vedomostnej spoločnosti prostredníctvom rozvoja inovatívnych foriem vzdelávania, rozvoja aktívnej spolupráce s priemyselnými podnikmi a tiež skvalitnenie existujúceho študijného programu.

Udržateľnosť výstupov projektu bude zabezpečená v plnej miere v pedagogickom procese v študijnom odbore Priemyselné inžinierstvo v rámci viacerých vyučovaných predmetov v súlade so zadanými oblasťami. Implementovaním výsledkov projektu do výučby je možné zabezpečiť upevnenie povedomia o jednotlivých oblastiach priemyselného inžinierstva uplatňovaných na pracoviskách priemyselných podnikov. Absolventi budú schopní jednoduchou a kreatívnou formou aplikovať získané poznatky z vybraných oblastí priemyselného inžinierstva do praxe podnikov, čím sa zvýši pravdepodobnosť ich uplatnenia na trhu práce.

Zvýšenie kvality výučby priemyselného inžinierstva prispeje k prispôsobeniu vysokoškolského vzdelávania potrebám priemyselnej praxe a reálnym potrebám trhu práce.

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu Nadácie Tatrabanky „Games learning vo výučbe Základov priemyselného inžinierstva“

Príspevok je súčasťou riešenia grantovej úlohy MŠ SR VEGA č.: 1/0348/17 „Vplyv koexistencie rôznych generácií zamestnancov na udržateľnú výkonnosť organizácií“.

Zoznam bibliografických odkazov

GYURÁK BABELOVÁ, Zdenka - VAŇOVÁ, Jaromíra. Zážitkové učenie vo vzdelávaní manažérov. Experimental learning in management education = Experimental learning in management education. In *Materials Science and Technology [elektronický zdroj]*. Roč. 8, č. 3 (2008). ISSN 1335-9053.

KOCIANOVÁ, R. 2010. Personální činnosti a metody personální práce. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-2497-3

KOŠTURIÁK J., FROLÍK Z., a kol., 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, s. r. o., ISBN 80-86851-38-9.

PETLÁK, E. 2002. Všeobecná didaktika. Vyd.: IRIS. ISBN 808-901-86-45

KRIŠŤÁK, J. (2017): Ergonomické usporiadanie pracoviska. Cit. 2018-12-24 Dostupné na nete: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/ergonomicke-usporiadanie-pracoviska>

<http://www.integratedconsulting.sk/sk/tractor-motive-simulacna-hra/>

Kontaktné údaje autorov

doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.

doc. Ing. Marta Kučerová, PhD.

Ing. Peter Szabó, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu

Materiálovotechnologická fakulta

so sídlom v Trnave, STU Bratislava

J. Bottu 25

917 24 Trnava

Email: miroslava.mikva@stuba.sk

marta.kucerova@stuba.sk

peter.szabo@stuba.sk



HODNOTENIE ENVIRONMENTÁLNEJ VÝHODNOSTI A EKONOMICKEJ EFEKTÍVNOSTI REPASOVANÝCH VÝROBKOV

EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL EFFICIENCY AND EFFICIENCY OF REPRODUCED PRODUCTS

Lubica MRVOVÁ, Viera BESTVINOVÁ

ABSTRACT

Príspevok sa zameriava predovšetkým na charakteristiku hodnotenia environmentálnej výhodnosti a ekonomickej efektívnosti repasovaných výrobkov. Informácie použité v tomto príspevku boli získané na základe prieskumu vykonaného v MSP vyrábajúce alternátory. Článok obsahuje cenné informácie z podnikovej praxe v oblasti environmentálnej výhodnosti a ekonomickej efektívnosti repasovaných výrobkov.

Kľúčové slová: Výrobný podnik, environmentálna výhodnosť, ekonomická efektívnosť, repasovaný výrobok, Benchmarking

ABSTRACT

The paper deals with the assessment of the benefits of environmental benefits and economic efficiency of refurbished products. The information used to draw it up has been obtained through a questionnaire survey in small and medium sized enterprises producing alternators. Refurbished products contribute to environmental protection and their price is lower than the price of original products.

Keywords: Manufacturing company, environmental superiority, economic efficiency, remanufactured products, Benchmarking

ÚVOD

Silnejší tlak na ochranu životného prostredia má vplyv na všetky činnosti podniku a to nielen v Slovenskej republike, ale v celom vyspelom svete. Podniky sa novodobému smerovaniu musia prispôbiť, ak chcú byť konkurencieschopné v oblasti trvalo udržateľnej výroby a environmentálne vhodnej produkcie svojich výrobkov v rámci celosvetového trhu. Tento príspevok má za cieľ poukázať na súvisť medzi environmentálnou výhodnosťou a ekonomickou efektívnosťou repasovaných výrobkov, kde sa kladie dôraz nielen na ekonomickú podstatu podniku, (tvorba zisku), ale aj na udržateľnosť spojenú s ochranou životného prostredia.

1 EKONOMICKE A ENVIRONMENTÁLNE CIELE PODNIKOV

Politika ochrany životného prostredia sa začala vo zvýšenej miere uplatňovať v hospodárskych vyspelých krajinách v 60. rokoch 20. storočia. Postupne boli prijímané novelizované základné právne predpisy (k ochrane ovzdušia, vody, prírody, k nakladaniu s odpadmi a s chemickými látkami, ochrane proti hluku a atď.). To zapríčinilo nutnosť subjektom stanoviť okrem strategických cieľov aj samostatné environmentálne ciele, ktoré by mali byť v súlade s podnikovou stratégiou. Vhodnou voľbou ekonomických a environmentálnych cieľov (obr. 1) dosiahne výrobný podnik súlad - harmóniu, keď sa splnenie cieľov navzájom podporuje. Ekonomia sa dnes stáva systémom, ktorý je úzko spätý s ekológiou a toto prepojenie dvoch systémov v značnej miere ovplyvňuje ekonomickú efektívnosť každého podniku (Teplická, 2005).

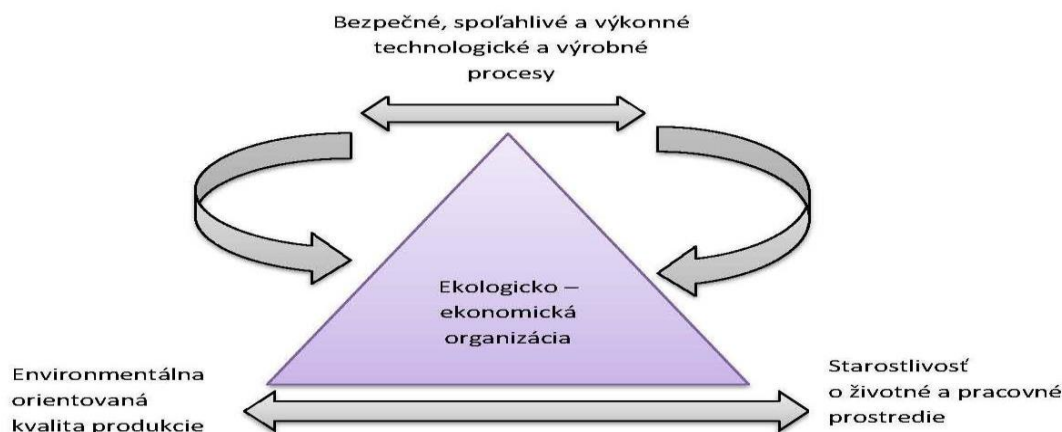
Ekonomický cieľ predstavuje efektívnosť nákladov, minimalizáciu poplatkov a iných finančných platieb, čo vedie k automatickým investíciám na ochranu životného prostredia a teda splneniu environmentálneho cieľa (Kollár a Brokeš, 2005).

V tomto príspevku sa budeme venovať podniku, ktorý sa prezentuje výrobou repasovaných produktov.

Repasovaný produkt možno charakterizovať ako výrobok, ktorého vstupný materiál tvorí použitý, resp. pokazený komponent, ktorý prejde procesom renovácie. Oproti oprave sa renovácia venuje všetkým častiam výrobku, nielen poškodeným komponentom.

Repasované výrobky sú často lacnejšie ako nové a v mnohých prípadoch aj kvalitnejšie. Ako tovar za nízku cenu, a to vďaka pôvodnému zameraniu na firemný sektor, kde sú kladené vysoké požiadavky na kvalitu a celodennú prevádzku bez výpadkov. Repasované produkty sú považované za ekonomickejšie, ako nové výrobky, a šetrnejšie k životnému prostrediu. Repasovanie šetrí desiatky miliónov ton produkovaného materiálu na celom svete.

Ekonomické ciele podnikateľského subjektu, sú orientované na dosahovanie čo najvyššej efektívnosti. **Efektívnosť výstupov na trhu v podobe komplexnej ponuky produktov je daná úrovňou ich kvality k pomeru ceny konkurenčných produktov.** Napriek tomu environmentálne opatrenia vo väčšine prípadov negatívne pôsobia na náklady produkcie a realizácie (Černá, 2012; Talnagiová, 2012). Preto ak sa spoločnosti odhodlávajú zaviesť normy súvisiace s ochranou životného prostredia, zaväzujú sa aj vynakladaním **environmentálnych nákladov** na riadenie tejto činnosti (Kollár a Brokeš, 2005).



Obr.1 Prepojenie ekonomiky a ekológie v organizácii (Teplická, 2005)

V rámci environmentálneho účtovníctva sa môžeme stretnúť s viacerými definíciami environmentálnych nákladov. V rámci externého vykazovania sú spravidla medzi environmentálne náklady zahrnuté len náklady na ochranu životného prostredia. Európsky štatistický úrad (EUROSTAT) považuje „*environmentálne výdaje ako výdaje spojené s činnosťami a aktivitami, ktorých prvotným cieľom je ochrana pred znečistením, zníženie, eliminácia, odstránenie znečistenia, prípadne iná degradácia životného prostredia*“. Environmentálne náklady sa zhromažďujú do niekoľkých kategórií (Ekologika, 2015):

- náklady súvisiace s ochranou životného prostredia,
- náklady súvisiace s prevenciou znečistenia životného prostredia,
- náklady nevýrobného výstupu,
- prevádzkové náklady nevýrobného výstupu,
- environmentálne výnosy.

2 METÓDY HODNOTENIA EKONOMICKEJ EFEKTÍVNOSTI ENVIRONMENTÁLNYCH VÝROBKOV

Kvalitná a ekologická výroba je v súčasnosti rozhodujúci fenomén podnikania. Kvalita výrobkov nie je len základom úspešnosti na trhu, ale aj nositeľom celkovej podnikateľskej prosperity, pretože v súčasnosti iba kvalitou možno zaručiť ekonomicko-efektívny predaj výrobkov na konkurenčne náročných trhoch.

Základnými kvalitatívnymi kritériami procesu výroby je hospodárnosť a ekonomická efektívnosť.

Jednou z podmienok ekonomickej efektívnosti je racionalizácia činností podniku je vynakladanie čo najnižších nákladov na jednotku produkcie. Je potrebné, aby podniky vyhľadávali nové možnosti a metódy na ich znižovanie. Náklady sú dôležitou ekonomickou kategóriou, ktorá výrazne ovplyvňuje celkové fungovanie podnikateľských činností. Na základe toho je nevyhnutné vznikajúce náklady v podnikoch analyzovať, hodnotiť a optimalizovať. **Optimalizácia nákladov** sa môže uskutočňovať rôznymi spôsobmi. Jeden zo spôsobov optimalizácie nákladov je aplikácia moderných trendov tzv. manažérskych konceptov v oblasti manažérského účtovníctva. Nové manažérske koncepcie sú založené na procesnom prístupe, ktorých základným princípom je neustále zlepšovanie podnikových procesov.

Súčasný moderné trendy sú v slovenských podnikoch často aplikované. Ich zavedenie prináša do organizácií niekoľko prínosov tab. 1, (Teplická 2008).

Tab. 1 Prínosy moderných trendov pre optimalizáciu nákladov (Teplická, 2008)

TREND	Prínosy moderných trendov
Balanced Scorecard	Sprehľadnenie strategických cieľov; Meranie cieľov; Dosahovanie optimálnych výstupov; Priebežné hodnotenie ukazovateľov výkonnosti; Eliminácia neefektívnych procesov a činností; Zvýšenie informovanosti manažmentu.
Target costing	Stanovenie cieľových nákladov. Stanovenie výšky výrobných nákladov. Stanovenie ziskovosti produktov. Orientácia na požiadavky zákazníka.
Environmental Management Accounting	Znižovanie negatívnych dopadov na životné prostredie; Znižovanie environmentálnych nákladov; Zavádzanie environmentálnej značky, Znižovanie poplatkov za emisie
Cost benefit analysis (analýza nákladov a prínosov)(Mrvová, 2010)	Služi na hodnotenie projektov z verejnej a podnikovej sféry a obsahuje postup riešenia problémov, ktoré sú s týmito projektmi spojené.
Costcontrolling (nákladový controlling)	Zameraný na sledovanie a hodnotenie nákladov podniku, odhaľovanie nedostatkov pri kalkulovaní, rozpočtovaní, analýze i vyhodnocovaní. Nástroj umožňuje znižovať nákladové položky a hľadá možné varianty úspor nákladov na všetkých podnikových úrovniach, vo všetkých podnikových procesoch.

Podniková prax v zahraničí uvádza, že jednou z efektívnych metód manažérstva kvality, ktorá dokáže využiť charakteristiky súčasnej doby znalostnej spoločnosti, je metóda Benchmarking, tzv. metóda porovnávania.

Význam vidíme v jej učiacej sa funkcii: Benchmarking je používanie systematických metód na porovnanie seba s inými a nachádzanie lepších ciest a spôsobov ako robiť svoju prácu. V tomto príspevku chceme práve na tejto metóde porovnať množstvo emisií, ktoré vznikajú v procese výroby verzus v procese repasácie, a ceny výrobkov predávaných na trhu.

Benchmarking je moderná metóda riadenia organizácie, ktorá je založená na výbere vzorového konkurenta, na porovnávaní vlastnej organizácie s ním a jej prispôbovaní sa analyzovanými riešeniami. Za vzorovú organizáciu sa považuje tá, ktorá dlhodobo dosahuje lepšie výsledky ako analyzovaná organizácia, pričom podstata spočíva nie v nájdení a prenesení hotových príkladov, ale v spôsobe nachádzania lepších riešení. Aj keď "Benchmarking" je najmä – porovnávanie seba s inými, s určitým štandardom "Benchmarkom", nie však len s cieľom sa mu vyrovnáť – konečný cieľ je vyšší: stať sa v danej oblasti podnikateľských aktivít najlepším, t.j. novým Benchmark-om (Karlöf 1993).



Obr. 2 Šablóna procesu benchmarkingu (Špaček, 2005)

Metóda Benchmarking umožňuje zabezpečiť priebežnú analýzu postavenia vlastnej spoločnosti v konkurenčnom prostredí. Popis tejto metódy je znázornený na obr. 2, kde objasňuje základný princíp benchmarkingu. Vyvinuli ho štyri organizácie, ktoré sa metódou intenzívne zaoberajú (Boeing, Digital Equipment, Motorola a Xerox). Šablóna má štyri kvadranty, ktoré sú spojené procesom získavania, zhromažďovania a analýzy údajov. Otázky v každom kvadrante umožňujú zistiť, čo sa realizuje v každom kvadrante (Koreňová 2007).

Benchmarking patrí medzi jednu z najviac preferovaných analyticko – syntetických metód systému manažérstva kvality. Podniky implementujú túto metódu do spoločnosti pre svoje vysoké kladné prínosy (Bonderová, 2007):

- povzbudzuje k uplatňovaniu manažérstva zmeny na dosiahnutie najlepších výkonov prostredníctvom implementácie inovácií a nových postupov,
- pôsobí na zvyšovanie spokojnosti zákazníkov a zamestnancov, ako aj na zvyšovanie pozitívneho vnímania organizácie,
- v dlhodobej perspektíve môže byť extrémne dôležitá pre nastavenie strategických cieľov a identifikovanie programov pre ich dosiahnutie,
- **zvyšuje uvedomenie si, čo organizácia robí a ako dobre to robí,**
- vyžaduje významnú mieru samohodnotenia a motivácie – benchmarking je integrálna súčasť manažérstva procesov v organizácii.

Využitie benchmarkingu celosvetovo v podnikoch má v súčasnosti rastúci trend. Pre podniky, ktoré chcú byť konkurencieschopné, vytvárať dopyt po produktoch a byť dominantný vo svojej oblasti, je benchmarking zmysluplnou strategickou možnosťou, pretože pracuje s trhom, analyzuje konkurenciu a porovnávaním s konkurenciou nachádza strategické trhové príležitosti, ktoré umožňujú zvyšovať kvalitu ponúkaných produktov a tým lepšie uspokojovať želania a potreby zákazníkov (Janek, 2006).

„Benchmarking je proces systematického a kontinuálneho porovnávania a merania produktov, služieb, procesov a metód organizácií s tými, ktorí boli uznaní ako vhodní pre toto meranie (vzoroví konkurenti), za účelom definovať ciele pre zlepšenie vlastných aktivít. Z uvedeného vyplýva, že benchmarking je nástrojom skvalitňovania vnútropodnikových procesov“ (Koreňová, 2007 s.385). **Celý proces benchmarkingu je potrebné v podnikoch systematicky opakovať, získavať spätnú väzbu z výsledkov implementácie a v prípade potreby i preklasifikovať porovnávacie štandardy.**

3 ENVIRONMENTÁLNA VÝHODNOSŤ A EKONOMICKÁ EFEKTÍVNOSŤ REPASOVANÝCH VÝROBKOV

Prieskum bol sústredený na podnik, ktorý vyrába súčiastky pre automobilový priemysel. Uskutočnila sa **analýza súčasného stavu hodnotenia environmentálnej výhodnosti a ekonomickej efektívnosti repasovaných alternátorov v podniku na Slovensku** (jej názov neuvádzame, podľa žiadosti dotknutej spoločnosti, ďalej „spoločnosť“). Analýza pozostávala zo zberu vnútropodnikových informácií, ktoré preukazujú, ako vplyva samotné repasovanie jednotlivých častí alternátora na okolie z hľadiska vypúšťania emisií do ovzdušia a tvorby tuhého a kvapalného odpadu. Environmentálne ciele výrobných podnikov sú úzko spojené aj s ekonomicou sférou, ktorá sleduje konečný cieľ každého podniku a to dosiahnuť čo najlepší výsledok hospodárenia v podobe zisku.

Ekologická výhodnosť bola zameraná na porovnanie množstva vypúšťaného CO₂, v závode spoločnosti, so závodmi, ktoré alternátory vyrábajú, resp. montujú. **Ekonomická efektívnosť** bola riešená na základe porovnávania jednotlivých skupín nákladov tvorených v spoločnosti s nákladmi, vznikajúcimi vo výrobných a montážnych podnikoch. Súčasťou zistenia ekonomickej efektívnosti podniku bola analýza výstupov z procesu repasácie. Tá bola vykonávaná na základe porovnávania trhovej ceny konečného výrobku spoločnosti konkurenčným „novým výrobkom“.

Návrh benchmarkingu bol zostavený do niekoľkých fáz:

1. Fáza: Plánovanie.
2. Fáza: Analýza.
3. Fáza: Integrácia a implementácia.
4. Fáza: Zlepšenie.

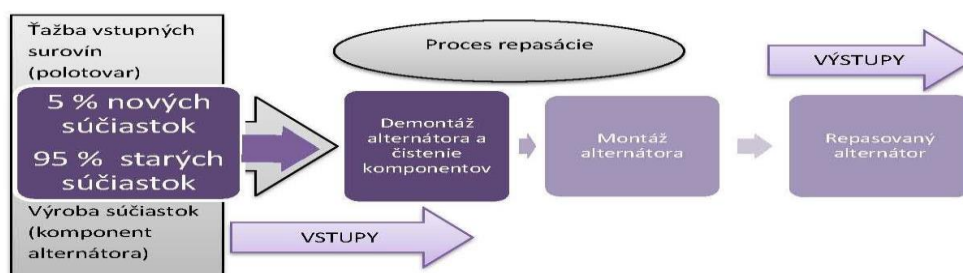
Postup implementácie metódy porovnávania je založený na vstupnom vypracovanom projekte. Súčasťou vyhotovenia projektu je definícia projektového tímu, resp. benchmarkingového tímu. Tím, ktorý sa bude zaoberať porovnávaním stanovených ukazovateľov, budú tvoriť zamestnanci spoločnosti z rozličných oblastí manažmentu (tab. 2).

Tab. 2 Navrhovaný benchmarkingový tím (Pomichalová, 2015)

ČLENOVIA TÍMU	ZODPOVEDNOSTI A PRÁVOMOCI ČLENOV TÍMU
Vedúci benchmarkingového tímu	- dohliada a zodpovedá za celý projekt a usmerňuje ostatných členov tímu pri ich práci, plánovaní a realizácii úloh v procese benchmarkingu.
Finančný manažér	- Poskytuje ucelené a kvalitné informácie pre hodnotenie ekonomickej efektívnosti podniku, - zodpovedá za vstupné a výstupné údaje v procese porovnávania trhovej ceny repasovaného výrobku s konkurenčným výrobkom, - poskytuje údaje o štruktúre nákladov spoločnosti a ich optimalizácií.

Environmentálny manažér	- zabezpečuje ucelené informácie pre hodnotenie environmentálnej výhodnosti spoločnosti, - zodpovedá za vstupné a výstupné údaje v procese porovnávania množstva vypúšťaného CO₂ v spoločnosti, s množstvom vyprodukovaného oxidu uhličitého v konkurenčnom závode výroby, resp. montáže.
Manažér výroby	- poskytuje informácie o výrobe produktu a výrobných činnostiach.
Konzultanti	- zamestnanci, ktorí sa môžu zapájať pri aplikácii metódy benchmarkingu..

Proces repasácie (obr. 3) začína nákupom vstupných komponentov a starých alternátorov. Na rozdiel od výrobných podnikov, spoločnosť spotrebováva len 5% nových súčiastok pričom zvyšných 95% predstavuje staré (pokazené) alternátory. Podnik zakupuje staré alternátory, ktoré by inak smerovali na šrotovisko odpadu. Pri takýchto výrobkoch, ktoré smerujú do odpadu, existujú len dve možnosti. Jednak ich môžu zakúpiť priemyselné podniky, ktoré ich sekundárne spracujú na nový polotovar a musia prejsť znovu celým procesom výroby na súčiastku, alebo ich zakúpia podniky za účelom repasácie, ktorým je aj vybraná spoločnosť. Nové súčiastky predstavujú komponenty, ktoré podnik nedokáže renovovať a musí ich zaobstarať formou nákupu.

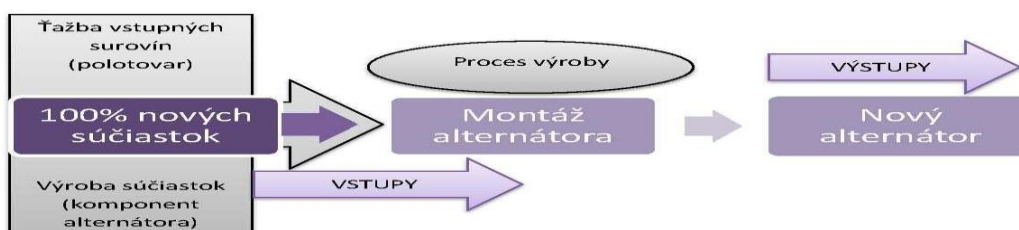


Obr. 3 Proces repasácie alternátora spoločnosti (Pomichalová, 2015)

Proces demontáže a čistenia v spoločnosti predstavuje najvyššiu tvorbu CO₂ v celom závode. V tomto procese spotreba energie prevyšuje niekedy až 80% celkovej spotrebovanej energie. Taktiež 70% z celkových používaných rozpúšťadiel v závode sa využíva na proces čistenia.

Proces montáže je rozdelený do dvoch častí (obr. 4):

- Výroba a spracovanie komponentov,
- montáž alternátora.



Obr. 4 Proces výroby, resp. montáže nových alternátorov (Pomichalová, 2015)

Predmetom porovnávania boli hodnoty CO₂, ktoré vznikli v procese ťažby vstupných surovín a výroby komponentov pre oba podniky ako aj proces demontáže a čistenia alternátora, ktorý je súčasťou len vybranej spoločnosti. Zo vstupného zberu informácií pri výrobe sa spotrebuje:

- 1,8 kg CO₂ / 1 kg železa (Worldsteel, 2014),

- 1,25 kg CO₂ / 1 kg medi (Grimes, 2008),
- 16,94 kg CO₂ / 1 kg hliníka (Miškufová, 2013).

Pri výrobe 1 ks alternátora je potreba vstupov surovín:

Výroba (spotreba surovín) na 1ks alternátora:

- + 3,60 kg CO₂ / 2 kg železa
- + 0,75 kg CO₂ / 0,6 kg medi
- + 3,39 kg CO₂ / 0,2 kg hliníka

-
- **+ 7,74 kg CO₂ / 1 ks alternátora**

Zo stanoveného výsledku vyplýva, že pri výrobe jedného alternátora sa do ovzdušia vypustí 7,74 kg CO₂. Tento údaj platí pre montážne podniky, ktoré nakupujú spomínaných 100% nových komponentov. Ak by sme sa zaoberali výrobným podnikom, môžeme predpokladať že hodnoty CO₂ budú v značnej miere podobné, v niektorých prípadoch vyššie. Tabuľka 3 poukazuje na celkové množstvo emisií vzniknuté v procese výroby verzus v procese repasácie.

Tab. 3 Porovnanie množstva vypúšťaného CO₂ (vlastné spracovanie z podnikových materiálov)

Množstvo vypúšťaného CO₂ [kg] do ovzdušia na 1 alternátor				
Proces zhotovenia	Vstupné suroviny, Výroba komponentov	Demontáž alternátora, čistenie komponentov	Montáž alternátora	SPOLU CO₂
Výroba (montáž)	7,74 kg	-	-	7,74 kg
Repasácia	0,76 kg	1,44 kg	-	2,22 kg

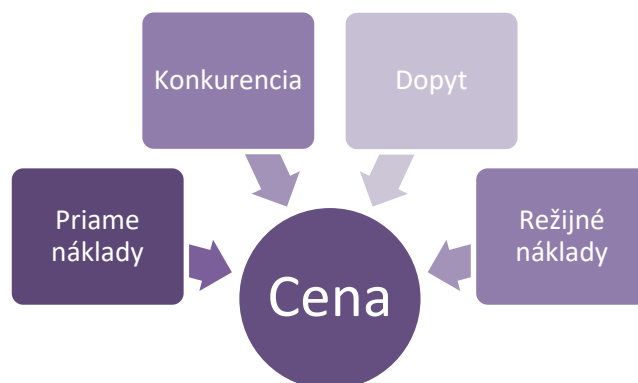
Z tabuľky vyplýva, že výrobné podniky svojou činnosťou vypúšťajú do ovzdušia 7,74 kg CO₂ pri výrobe jedného alternátora.

Pri porovnaní výroby nového výrobku s procesom repasácie sa do ovzdušia dostáva o **5,52 kg na 1 alternátor menej vypúšťaného množstva CO₂**.

Z tohto výsledku môžeme konštatovať pozitívny vplyv na životné prostredie.

Ekonomická efektívnosť nám vyplýva z cenotvorby.

Cena jednotlivých repasovaných alternátorov spoločnosti sa na trhu pohybuje (85,00 € až 185,00 €), (eushop-autel 2018). Táto hodnota je vytvorená na základe kalkulácie, ktorá vychádza z priamych a režijných (nepriamych) nákladov. Stanovenú výšku ceny alternátora ovplyvňuje samozrejme aj cena konkurenčných výrobkov a cena, ktorú je zákazník ochotný zaplatiť. Podnik stanovuje cenu svojho výrobku pomocou metódy 3C (Obr. 5).



Obr. 5: Zloženie trhovej ceny alternátora (vlastné spracovanie)

Repasované alternátory skúmaného podniku patria medzi produkty, ktorých hodnota predstavuje najnižšiu cenu na trhu. Keďže sa jedná o výrobok, ktorý nepatrí pod značku „**nový originálny alternátor**“, treba si uvedomiť, že ak by hodnota bola vysoká, kupujúci siahne po konkurenčnom produkte (tab. 5). Cena výrobku je v priemere rovnaká, v niektorých prípadoch nižšia, ako cena pri neoriginálnych výrobkoch. Podnik, aby vykazoval zisk a naďalej uspokojoval svojich zákazníkov, musí tvoriť cenu na základe nákladov, ktoré pri renovovaní výrobku vznikajú.

Kalkulácie sú počítané z priemerných cien jednotlivých výrobkov, ktoré sú porovnané v tabuľke 4.

Tab. 4 Porovnanie kalkulácie výrobku originál verzus repasovaný výrobok

Kalkulácie porovnanie	Kalkulácia Originalny výrobok	Kalkulácia - Repasovaný výrobok	Rozdiel v cene výrobku: Originál - Repasovaný
Priamy materiál	93,50	32,80	
Výrobná réžia	85,50	29,80	
Správna réžia	20,35	14,40	
Odbytová réžia	22,15	23,90	
zisk	88,50	33,25	
Spolu	310,00	134,15	+ 175,85

Môžeme skonštatovať, že cena originálneho alternátora je o 175,85 € vyššia ako cena repasovaného.

Tab. 5 Cena jednotlivých alternátorov na trhu 2018 (eschop-autel 2018)

Cena jednotlivých alternátorov na trhu 2018		
Druh automobilu:	Repasovaný alternátor	Nový alternátor - originál
PSA	125,00 -140,00 €	130,00 – 180,00 €
FIAT	100,00 – 110,00 €	140,00 – 160,00 €
HYUNDAI	90,00 – 135,00 €	170,00 – 310,00 €
SUZUKI	85,00 – 140,00 €	150,00 – 160,00 €
BMW	140,00 – 185,00 €	210,00 - 300,00 €
AUDI	120,00 -140,00 €	135,00 - 310,00 €
VW	120,00 -140,00 €	135,00 – 310,00 €

Pri hodnotení ekonomickej efektívnosti spoločnosti nestačí len analýza vynaložených nákladov (spotrebovaných vstupov), ale aj analýza hodnoty konečného produktu (výstupov). Z predchádzajúceho hodnotenia nákladov vyplýva, že podniky, ktoré alternátory vyrábajú majú vyššie náklady na produkciu, ponúkajú zákazníkovi kvalitu, bezpečnosť a životnosť výrobku, z tohto dôvodu patria nové alternátory medzi cenovo drahšie produkty. Na základe tohto rozdeľujeme konkurenciu v spoločnosti medzi dva druhy výrobných podnikov. Podniky, ktoré vyrábajú „**originálne produkty**“ – „**značkové**“ a výrobcovia „**repasovaných alternátorov**“.

DISKUSIA

Súčasťou hodnotenia metódy benchmarking je analýza cien alternátorov na trhu a následne porovnanie výšky cien medzi spoločnosťou a jej konkurenciou. Celý proces

porovnávaní bol zameraný na určenie cenových odchýlok medzi novými a repasovanými alternátormi. Ceny výrobkov na trhu sa líšia od druhu alternátora. Môže ísť o alternátor do osobného, nákladného, poľnohospodárskeho vozidla a pod. Taktiež pri osobnom vozidle treba určiť typ vozidla podľa kvality a značky. Je zrejmé, že ak zákazník žiada alternátor do osobného vozidla, napr. typu AUDI, cena výrobku je vyššia ako produkt do vozidla, napr. typu FORD. Bolo navrhnuté, aby sa v procese porovnávaní hodnotili ceny alternátorov do osobných vozidiel, pretože ich dopyt na trhu je vyšší ako pri ostatných motorových vozidlách. Pre proces porovnávaní sme vybrali sedem značiek osobných vozidiel, pri ktorých bola analyzovaná cena vyhovujúceho alternátora.

Cieľom aplikácie metódy benchmarkingu bolo vyhodnotiť ekonomickú efektívnosť repasovaných alternátorov, nielen z hľadiska kvalitného produktu na trhu a jeho ceny, ale aj environmentálnej výhodnosti uskutočňovaného procesu repasácie v spoločnosti. Emisie vznikajúce vo výrobe, ktoré sa vypúšťajú do ovzdušia vo forme oxidu uhličitého CO₂ sú v poslednom období najviac riešenou otázkou na celosvetovom trhu. Výroba automobilov rieši túto otázku neustále, pretože pri spracovaní hliníka, ktorý tvorí vysoké percento ich produktov, sa vypúšťa veľké množstvo plyných emisií, ktoré negatívne vplyvajú na životné prostredie. Na základe uvedeného faktu navrhujeme, aby sa hodnotila environmentálna výhoda repasácie z hľadiska porovnávaní CO₂. Ostatné plyné, kvapalné a tuhé odpady vznikajúce v závode spoločnosti a ich produkované množstvo nepredstavujú také vysoké riziko ako už spomínaný oxid uhličitý.

ZÁVER

Nástroj na zhodnotenie environmentálneho vplyvu výrobných činností spoločnosti, ako aj navrhnutie ekonomickej efektívnosti konečného produktu, bola metóda benchmarking, ktorá bola zameraná na odporúčaný postup krokov, ktoré je potrebné vykonať pre úspešnú implementáciu nástroja porovnávaní. Hlavným prínosom navrhovanej metódy je **zvýšenie uvedomenia spoločnosti**, ako vplyva na životné prostredie v porovnaní s výrobnými podnikmi, a aké má uplatnenie výrobok na trhu z hľadiska ceny. Súčasťou výsledku z danej metódy bolo zistenie, ako sa podniky od seba odlišujú v porovnaní výšky vynakladaných nákladov do procesu zhotovenia konečného produktu.

Repasácia alternátorov v porovnaní s výrobou nových, vyžaduje až o 95% menej nových komponentov. Na základe tejto skutočnosti spoločnosť za posledný rok **vyprodukovala o 71% menej emisií CO₂**, ako výrobný podnik vyrábajúci nové alternátory. Spoločnosť takto **vyprodukovala** za predchádzajúci rok **minimálne o 1 083 ton CO₂** menej pri produkcii 196 000 ks alternátorov. Na elimináciu takého množstva CO₂ by sme potrebovali viac ako 83 hektárov pralesa. Pri prihlíadaní na skutočnosť, že výrobné podniky vyrobí väčšie množstvo alternátorov, porovnávané množstvo emisií je ešte vyššie, až o niekoľko tisíc.

Repasácia alternátora vyžaduje pre svoj proces menej vynaložených nákladov na jednotku produkcie, ako výrobné podniky. Vysoké náklady v konkurenčných podnikoch predstavujú hlavne variabilné náklady a to výdavky vynaložené na **priamy materiál**. Tie tvoria hlavný základ konečnej ceny alternátora. Na základe celkových vynakladaných nákladov, či už do procesu repasácie, alebo procesu výroby je tvorená cena, ktorou sa výrobok prezentuje na trhu. Benchmarking zameraný na hodnotenie ekonomickej efektívnosti priniesol nasledujúce výsledky:

- náklady konkurenčných podnikov na výrobu alternátora sú vyššie ako v spoločnosti, čo tvorí aj vyššiu cenu nového alternátora na trhu,
- repasované alternátory sú cenovo **lacnejšie o 33% - 50%** oproti novým „originálnym“ alternátorom,

Okrem zistenia ekologickej a ekonomickej výhodnosti repasovaného výrobku, zavedenie metódy benchmarking poskytuje niekoľko ďalších **prínosov** do spoločnosti:

- **zvýšenie konkurencieschopnosti:** výstupné informácie z metódy porovnávania podniku preukážu nedostatky konkurenčných podnikov, čo spoločnosti umožní tvorbu novej konkurenčnej stratégie,
- **vznik novej spolupráce s konkurenčnými podnikmi:** získavanie informácií z konkurenčných podnikov vedie k novým vzťahom s výrobnými podnikmi a jej možnej spolupráce do budúcnosti,
- **aplikácia nových opatrení:** spoločnosť na základe aplikácie metódy zistí nedostatky procesu repasácie, pričom na ne môže reagovať formou zlepšenia a stanovenia nových opatrení na ich elimináciu,
- **zvýšenie spokojnosti zákazníkov:** preukázaná výhodnosť umožní podniku prezentovať svoj ekologický vplyv repasácie a tým priláka nových zákazníkov,
- **pozitívne vnímanie organizácie:** zamestnanci spoločnosti budú uvedomení, že svoje pracovné činnosti vykonávajú v ekologickom prostredí a poskytujú zákazníkovi cenovo lacný a ekologický výrobok.
- **stanovenie nových strategických cieľov:** výsledky benchmarkingu umožnia podniku stanovenie novej environmentálnej a ekonomickej stratégie.

Napriek tomu, že benchmarking je veľmi efektívny nástroj na zvýšenie kvality v spoločnosti, má aj svoje obmedzenia. Jednou z nich je aj problém získavania potrebných informácií k projektu zo strany konkurencie.

Z celkového hľadiska je možné konštatovať, že uvedená metóda sa v Slovenskej Republike príliš neujala. Pretože sa jedná o trend, ktorý vyžaduje komunikáciu a spoluprácu medzi konkurenčnými podnikmi, veľa slovenských podnikov ju neuznáva. Veľké výrobné podniky sa uzatvárajú do seba a nemajú záujem poskytnúť interné zdroje konkurencii. Sú nedôverčivé k tejto metóde, lebo vytvára siete partnerských vzťahov medzi podnikmi. Neuvedomujú si, že prehnané utajovanie informácií o podnikových aktivitách sa vo svojom dôsledku môže prejaviť negatívne na výkonnosti firemných procesov (Hrablík, 2012). Aplikácia metódy benchmarking môže priniesť spoločnosti len prínosy. Predstavuje nákladovo nenáročnú aktivitu, ktorá napomôže k stanoveniu nových cieľov podniku.

Príspevok bol napísaný s podporou výskumných projektov MŠVVaŠ SR VEGA č. 1/0218/16 „*Model implementácie controllingu ako nástroja riadenia v skupine podnikov stredné podniky strojárského a elektrotechnického priemyslu*“.

Príspevok bol napísaný s podporou výskumných projektov MŠVVaŠ SR VEGA č. 1/0235/17 „*Systémová identifikácia komplexnejších predpokladov pre podporu priemyselných inovácií a zamestnanosti v menej rozvinutých regiónoch SR*“.

BIBLIGRAFICKÉ ODKAZY

- BONDEROVÁ, L. and LIBERKO, I. 2007. *Application of benchmarking in companies*. [in Slovak: Aplikácia benchmarkingu vo firmách]. [Online]. Košice: SEMAFOR. Available at: http://semafor.euke.sk/zbornik2007/pdf/bednarova_liberko2.pdf. [Accessed: 2016, Jun 4].
- KOLLÁR, V., BROKEŠ, P., 2005. *Environmentálny manažment*. Bratislava: Sprint. ISBN 80-890-8537-7
- GRIMES, S., DONALDSON, J. and GOMEZ, G. 2008. *Report on the Environmental Benefits of Recycling*. Bureau of International Recycling (BIR). [Online]. Available at: http://carriacir.org/wp-content/uploads/2014/08/BIR_CO2_report.pdf. [Accessed: 2016 Jun 4]
- JANEK, J. a kol. 2006. *Benchmarking – nástroj zvyšovania výkonnosti podniku*. Transfer inovácií 8/2006 [Cit. 2016-06-04]. Dostupné z: <http://www.autorubik.sk/technika/alternator/>.

- KARLÖF, B. 1993. *Benchmarking Workbook: With Examples and Ready-Made Forms*. Based on the print edition, ISBN-13: 978-0471955870, p. 118
- KOREŇOVÁ, M. 2007. *Benchmarking – nástroj na zlepšovanie kvality*. Košice: SEMAFOR, ISBN 978-80-225-2482-7, p.382-391. [Cit. 2016-06-04]. Dostupné z: <http://semafor.euke.sk/zbornik2007/pdf/korenova.pdf>.
- MIŠKUFOVÁ, A. 2013. *Environmentálne aspekty výroby ľahkých kovov. Výskyt a matnosti spracovania odpadov vznikajúcich pri výrobe hliníka*. 1. vyd., Košice: Equilibria. ISBN 978-80-8143-083-1.
- POMICALOVÁ, D., MRVOVÁ, Ľ. 2015. *Návrh hodnotenia environmentálnej výhodnosti a ekonomickej efektívnosti repasovaných výrobkov v spoločnosti*. Diplomová práca. Trnava: STU MTF.
- ŠPAČEK, M. 2005. *K čemu a jak využiť benchmarking*. Moderní řízení, č. 4, str. 51-54. ISSN 0026-8720.
- TALNAGIOVÁ, V., ČERNÁ, Ľ. 2012. *Is fair value a plus or a minus for industrial company?* In Business and Management 2012. Vilnius: Vilnius Gediminas Technical University, s.217-224. ISBN 978-609-457-116-9.
- TEPLICKÁ, K. 2005. *Dosahovanie ekonomicko-environmentálnej harmonizácie v podniku prostredníctvom environmentálnych nákladov*. Acta Montanistica Slovaca, 10 (3). [Cit. 2016-06-04]. Dostupné z: <http://actamont.tuke.sk/pdf/2005/n3/12teplicka.pdf>
- TEPLICKÁ, K. 2008. *Moderné trendy v manažérskom účtovníctve*. [Cit. 2016-06-04]. Dostupné z: <http://www3.ekf.tuke.sk/konfera2008/zbornik/files/prispevky/teplicka.pdf>
- Environmental management system. [in Slovak: Environmentálny manažérsky systém]. Ekologika.sk ©2007-2015 [Online]. Available at: <http://www.ekologika.sk/mentalny-manazersky-system.html>/Accessed: 2016 Jun 4]
- Worldsteel association. 2014. *Steel s contribution to a low carbon future world steel position paper*. [Cit.2016-06-04]. Dostupné z: <http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/Steel-s-contribution-to-a-Low-CarbonFuture2014/document/Steel%27s%20contribution%20to%20a%20Low%20Carbon%20Future%202014.pdf>
<file:///C:/Users/Plocha/2017%20Pr%C3%ADspevok/Benchmarking.pdf>
<http://www.apra-europe.org/main.php?target=remanadvantages>
<http://www.remanufacturing.org.uk/what-is-remanufacturing.php>

KONTAKTNÉ ÚDAJE AUTORIEK

Ing. Ľubica Mrvová, PhD.

Ing. Viera Bestvinová, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnická fakulta so sídlom v Trnave
Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu
Jána Bottu 25
917 24 Trnava, Slovenská republika
e-mail: lubica.mrvova@stuba.sk
viera.bestvinova@stuba.sk

ANALYSIS OF CHOSEN COMMUNICATION MODELS

Ľubica PECHANOVÁ, Dagmar CAGÁŇOVÁ, Rudolf HUSOVIČ

ABSTRACT

The main objective of the article is the analysis of selected communication models. The theoretical part is carried by processing data obtained from the study of Slovak and foreign scientific literature and internet sources. In the analytical part, the authors, based on data from the study of literature and case studies, describe the most frequently used communication models. The methods of scientific research and the methods of obtaining new empirical data are used in the analysis. Used methods are namely analysis, synthesis, comparison, induction and deduction which led to the data evaluation and drawing the conclusions. At the conclusion of the article, all the collected information presented in the paper is summarized and evaluated.

Keywords: *communication, effective communication communication model, multicultural team.*

ABSTRAKT

Hlavným cieľom článku je analýza vybraných komunikačných modelov. Teoretická časť je realizovaná spracovaním dát získaných zo štúdia odbornej slovenskej a zahraničnej literatúry a internetových zdrojov. V analytickej časti autori, na základe údajov získaných štúdiom odbornej literatúry a prípadových štúdií, popisujú aktuálne najpoužívanéjšie modely komunikácie. Pri analýze sú použité metódy vedeckovýskumnej činnosti a metódy získavania nových empirických údajov. Použité metódy sú najmä analýza, syntéza, porovnanie, indukcia a dedukcia, ktoré viedli k vyhodnoteniu údajov a vyvodu záverov. Na záver článku sú všetky poznatky uvedené v texte zosumarizované a zhodnotené.

Kľúčové slová: *komunikácia, efektívna komunikácia komunikačný model, multikultúrny tím.*

INTRODUCTION

For reaching the given goal, the communication is the main key of success within team. Nowadays, multicultural teams are becoming more involved in the business, and they have to take into account the behavior and traditions of individual members in communication. Based on research by Cagáňová (2011) and by monitoring the current trends in team communication of various enterprises, the authors decided to analyze chosen models of communication that are most commonly used in practice. For writing this paper, authors used various methods of scientific research, namely analysis, synthesis, comparison, induction and deduction which led to the data evaluation and drawing the conclusions.

THEORETICAL BACKGROUND

Communication

Understanding the notion of communication has evolved through development. Experts have defined the notion of communication differently. Based on Šujanová et al. (2015) and Cagáňová et al. (2015 (b)), the most important of these are listed in Table 1.

Table 1: Definitions of the communication (own elaboration)

Author (year)	Definition of the communication
Hausenblas (1971)	Communication is an interaction with people, engaging in some interaction in one another.
Nekonečný (1999)	Communication is the interaction relationship between the communicator and the communicant, based on encoding and decoding information through its own and shared resources of the characters used in the process. In the simplest type of communication, one of the two is the transmitter of the message, the other the receiver, the target. These roles can flexibly rotate.
Kollárik (2004)	Communication is a social process, a social connection, that allows mutual perception, the sharing of meanings through exchange of information as well as mutual reaction to one another, the interaction of attitudes and activities.
Nordquist (2015)	Communication is the process of sending and receiving messages through verbal and / or non-verbal means - speech (oral communication), writing (written communication), characters, signals and behaviors.

There is a countless number of communication definitions, but all have one thing in common: communication is a process of contacting and communicating with people, and it can be performed in different ways.

Communication is also (Mikuláščík, 2010):

- *purposeful* – There is always a reason to interact with communicators,
- *transactional* – communicators receive the information but they also transmit another information and thus communication is getting into a continuous process of influencing and adapting,
- *multidimensional* – going on at multiple levels at the same time,
- *irreversible* – what is said cannot be taken back.

The ways in which communication can take place are as follows (Kollárik, 2004):

a) Verbal communication

It is the basic form of interaction between people. It can be done in several ways, namely:

- In writing: solves the problems that arise in oral communication,
- Oral: includes a personal interview, group discussion, consultation, telephone conversation.

b) Non-verbal communication

It means broadcasting and receiving messages to other media in other way than verbal. It contains non-verbal expressions (statements) that are intended to promote a better understanding of verbal information (Kollárik, 2004).

Novotná and Mura (2013) state that non-verbal communication involves a broad area of what we signal without words or with words as "accompaniment" of verbal communication.

Non-verbal communication is expressed by voice modulation, face, physical attitudes and touch (Kollárik 2004).

Verbal communication cannot exist without non-verbal communication. A person often does not realize this, but verbal communication matches for only 10-15% of communication, and the remaining 85-90% is a non-verbal expression (Cagánová, 2011).

Often, different statements are differently perceived in different cultures. For example, in western culture dominates individualism at the expense of teamwork. Individualism believes in the concept of an individual man and woman and often justifies personal success by being able to help the rest of society if they first prefer themselves. Other cultures, especially Japanese, value team much higher than individualism. This is also reflected in office equipment in Japan and in the west. Japanese offices do not recognize privacy. Offices are divided into open space and everyone knows what's going on (Šujanová et al. 2017). Conversely, the distribution of western countries' offices reflects the status of the office owner, the duration of the employment in the company and hierarchy. In this case, the enterprise needs a communication system to enable team members to communicate together (Garner, 2012).

Expression of emotions is a matter that is conditioned by individual nations. Japanese people are well known for avoiding public expression of emotions. On the other hand, the Brazilians are emotionally inflamed, and they are rashly arguing whether they are right or not. North Americans are somewhere in the middle of these two extremes. They also like to persuade whether they are in the law or not, but they behave impersonally and less emotionally than the Brazilians (Casse, 1981).

The Americans are not confined to expressions highlighting their performance. Also, the performances are appreciated in cultures that are as strongly individualistic oriented as Americans. In the collectivist countries, similar acts are unfavorable, perceived as inappropriate boldness. In the Czech Republic boasting is suspicious and in Russia it is considered shameful to exalt oneself as a person over others in company (Brown et al., 2007). Japanese people like to hear when someone appreciates their success, but they will claim that they were only lucky, or they attribute the success to the business. When dealing with Japanese, it is recommended to adapt to their modesty and use the word "we" whenever we present some success (Nový et al., 1996).

From information above can be assumed that Americans are, compared with Japanese, more individualistically oriented, there is a great deal of power, masculinity, pragmatism, risk and they are short-term time-based. On the other hand, Japanese culture is focused on traditions, collectivism, authority and they try to avoid uncertainty.

For this reason, it is necessary to find out the meanings of the communication elements, whether they are appropriate or inappropriate to use before the contact of a person of another nationality or culture to avoid unnecessary conflicts and to prevent the communication effectiveness decrease.

Effective Communication

Communication will be effective if the enterprise or team, in the first instance, correctly identifies the basic components of communication relationships, the course of the communication process, and the expressions of ineffective communication that occur to them. Members of an enterprise or team must be aware that any communication barrier can be removed.

Harausová (2013) defined effective communication as "sending the message in such way that the received message was very close to the intended activity". She also defines

three indicators of effective communication. The message the sender sends must be: *accurate* – when what the sender wanted to say matches what the recipient actually understood, *influential* - if the message changes, will be the behavior of the recipient affected in a desirable way, *effective* - whether the sender's intention is fulfilled.

McLagan, Krembs (1998) define in their literature the principles of effective communication from the manager point of view. The authors state that communication leads to the desired goal if the fundamentals (principles) are respected which, on the one hand, ensure the smooth transmission of the message and its meaning, as well as the necessary communication atmosphere. Among the most frequently mentioned principles belong: focus on goals, directness, respect, and shared responsibility for the outcome of communication.

There are also communication aspects in the business that can cause the communication to become less effective. These are most often the following: incompleteness, lack of information, ambiguity or out-of-date information and absence of feedback (Míka, 2010). Inappropriate organizational communication can result in the demotivation, indecision, passivity or frustration of employees or groups, which can gradually result in a high rate of staff turnover, lack of achievement of business goals, poor coordination of processes and activities, poor strategy determination based on inappropriate feedback, relationships in the enterprise and the spread of informal communication based on fictions and inaccurate information (Holá, 2006).

Based on the above, we can conclude that effective communication means the transmission of the message from the sender to the recipient in such a way that the recipient understands the message as it was meant to fulfil the purpose for which it was sent. They are not allowed to display information with negative elements causing communication inefficiency and must follow feedback to ensure correct understanding and achievement of the intended goal.

Communication Model

The communication principles can be explained by the basic model of the communication process following: "The communication process is composed of nine elements: sender, receiver, announcement, media, encoding, decoding, response, feedback, and noise" (Kotler, Keller, 2007).

It is necessary not to forget that the model of the communication process is successful only when the receiver is able to obtain the same information which the sender initially encoded (Cagáňová, et al. 2015 (a)). This is the reason why we can determine the communication as the process in which the communication subject tries to optimally express and interpret information so that the recipient can understand it as fully as possible. There are many reasons why the sender chooses to shift the information to the receiver, for example solved issues, surrounding environment, planned corporate goals, the need for feedback, and so on. It is important for the sender to consider whether the information is appropriate to the receiver or not, and what is the most effective form of communication. (Mikuláščík, 2010)

Under corporate conditions, the communication process may have several levels (Mikuláščík, 2010): *intrapersonal* - it is an internal monologue or an employee dialogue with you, *interpersonal* - at this level emphasis is placed on communication between two people or in very small groups, *organizational* communication network - includes the overall development of groups, formation of organizational culture, formal and informal communication channels, internal and external manifestations and *macrosocial* - mass level of the communication process.

From above can be concluded, that communication model represents the process of exchanging of information between the sender and the receiver. The transfer of its meaning

happens through media. Media can be either verbal or nonverbal, depending on the means of communication. The sender encodes the message and the receiver decodes the message. The process contains feedback where the sender and receiver switch functions during the communication. Noise is the aspect that must be taken to account and the communicators must make an effort to eliminate it to minimum to avoid misunderstanding. Both sender and receiver aim to the mutual understanding, otherwise the communication is not possible.

There are many figures describing communication model. They differ by number of elements they consider; the point of view they focus on. The main thing they have in common is the effort of passing information from the sender to receiver. These days the way of passing the information is the most discussed topic. The channels or media can be customized to suit the communicator's needs.

ANALYSIS OF CURRENT STATE

Communication models are not complex enough to capture all that takes place in a communication encounter, but they can help communicators to examine the various steps in the communication process in order to avoid ineffective elements of the communication. While there are many communication models, this chapter focuses on those that offer wide variety of models perception.

Communication Models by Venditti, McLean

Venditti, McLean (2017) divide the communication into eight basic components for a better understanding of the communication process and its provision of the basis for group communication. Each component has an important function in the overall process. The components are: Source, Administration, Channel, Recipient, Feedback, Environment, Context, Noise.

Venditti, McLean (2017) have observed that when communication takes place, the source and the receiver may send messages at the same time, often overlapping. The speaker will often play both roles, as source and receiver. The speaker focuses on the communication and the reception of messages to the audience. The audience will respond in the form of feedback that will give the speaker important clues. Rather than looking at the source sending a message and someone receiving it as two distinct acts, researchers often view communication as a transactional process (Figure 1), with actions often happening at the same time. The distinction between source and receiver is blurred in conversational turn-taking, for example, where both participants play both roles simultaneously.

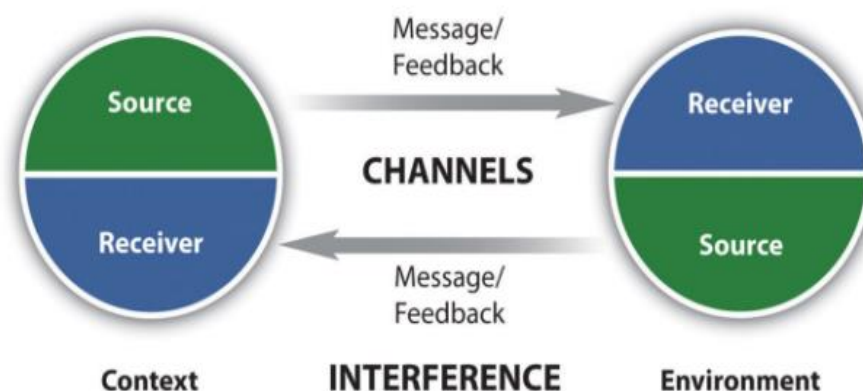


Figure 1: *The Transactional Model of Communication (Venditti, McLean, 2017)*

Researchers have also examined the idea that we all construct our own interpretations of the message. What one said (or wrote) and what other heard may be different. The constructivist model (Figure 2) focuses on the negotiated meaning, or common ground, when trying to describe communication. Because everybody carry the multiple meanings of words, gestures, and ideas, one can use a dictionary for guidance, but people will still need to negotiate the meaning (Venditi, McLean, 2017).

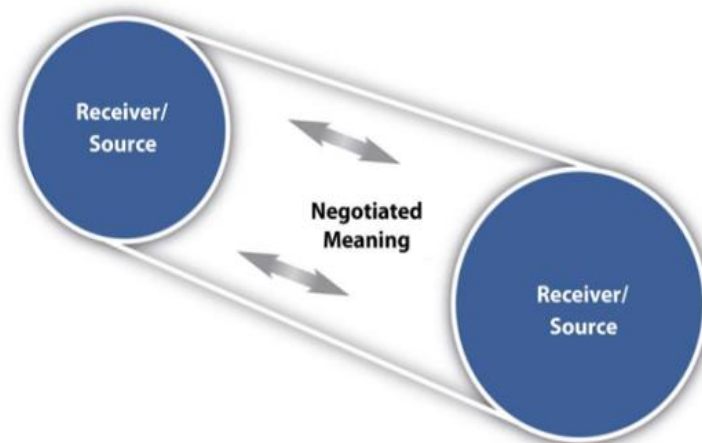


Figure 2: The Constructivist Model of Communication (Venditi, McLean, 2017)

Communication Models by Jones

In communication models, the participants are the senders and/or receivers of messages in a communication encounter. The message is the verbal or nonverbal content being conveyed from sender to receiver. Encoded messages are sent through a channel, or a sensory route on which a message travels, to the receiver for decoding. Jones (2017) defines three different models of communication:

1. **The transmission model of communication** describes communication as a linear, one-way process in which a *sender* intentionally transmits a *message* to a *receiver* (Ellis, McClintock, 1990). Since this model is sender and message focused, responsibility is put on the sender to help ensure the message is successfully conveyed. This model emphasizes clarity and effectiveness, but it also acknowledges that there are barriers to effective communication. *Noise* is anything that interferes with a message being sent between participants in a communication encounter. The transmission model of communication accounts for environmental (any physical noise present in a communication encounter) and semantic noise (noise that occurs in the encoding and decoding process when participants do not understand a symbol) (Figure 3).

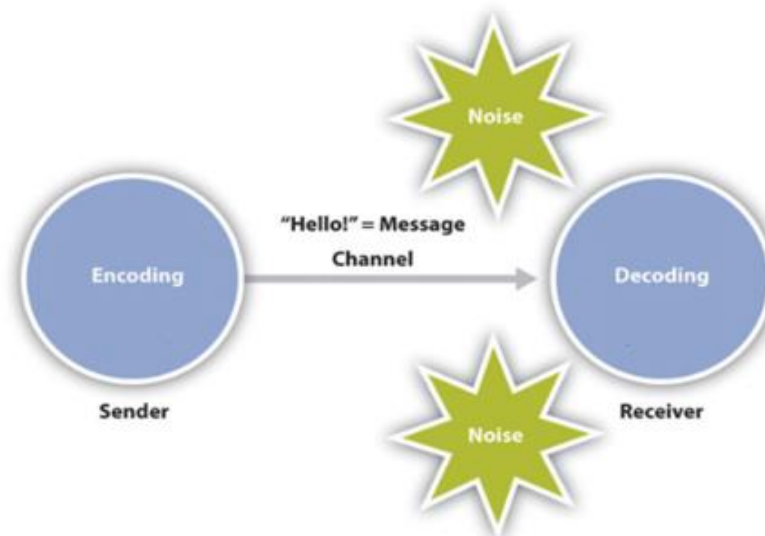


Figure 3: The transmission model of communication (Jones, 2017)

2. **The interaction model of communication** describes communication as a process in which participants alternate positions as sender and receiver and generate meaning by sending messages and receiving feedback within physical and psychological contexts. Rather than illustrating communication as a linear, one-way process, the interaction model incorporates *feedback*, which makes communication a more interactive, two-way process. Feedback includes messages sent in response to other messages. *Physical context* includes the environmental factors in a communication encounter. The size, layout, temperature, and lighting of a space influence our communication. Imagine the different physical contexts in which job interviews take place and how that may affect your communication. *Psychological context* includes the mental and emotional factors in a communication encounter. Stress, anxiety, and emotions are just some examples of psychological influences that can affect our communication (Figure 4).

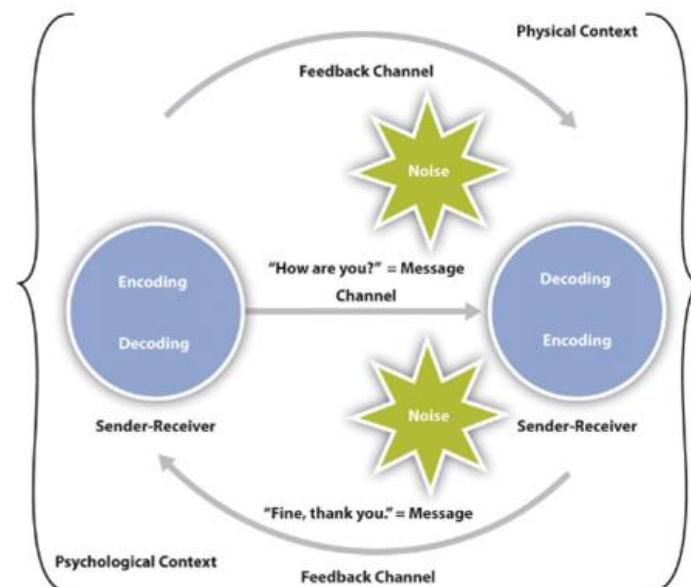


Figure 4: The interaction model of communication (Jones, 2017)

3. **The transaction model of communication** describes communication as a process in which communicators generate social realities within social, relational, and cultural contexts. In this model, people don't just communicate to exchange messages; people communicate to create relationships, form intercultural alliances, shape our self-concepts, and engage with others in dialogue to create communities. In short, we don't communicate about our realities; communication helps to construct our realities. Instead of labeling participants as senders and receivers, the people in a communication encounter are referred to as *communicators*, because they are simultaneously senders and receivers. The interaction model portrays *physical and psychological context* as influences that enhance or impede communication. While these contexts are important, they focus on message transmission and reception. *Social context* refers to the stated rules or unstated norms that guide communication. As the communicators are socialized into various communities, rules and implicitly pick up on norms must be learned for communication. Rules may be stated over and over, and there may be punishment for not following them. *Relational context* includes the previous interpersonal history and type of relationship one has with a person. When communicators have an established relational context, they may be able to bend or break social norms and rules more easily. *Cultural context* includes various aspects of identities such as race, gender, nationality, ethnicity, sexual orientation, class, and ability. When cultural context comes to the forefront of a communication encounter, it can be difficult to manage (Figure 5).

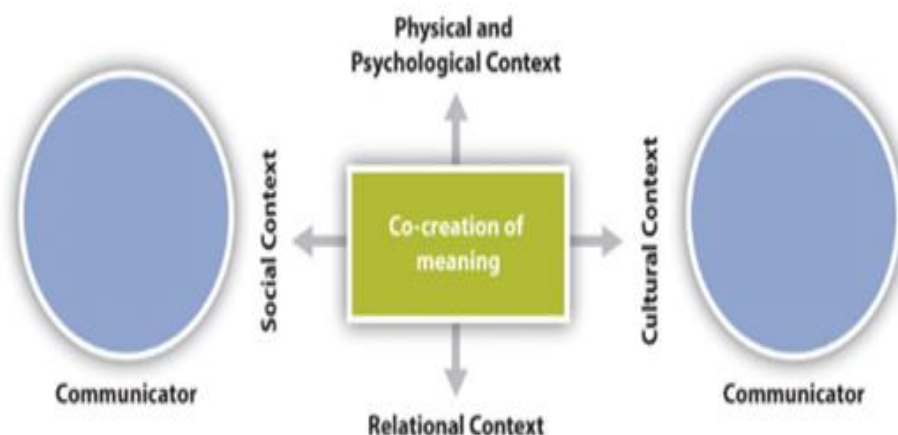


Figure 5: The transaction model of communication (Jones, 2017)

EVALUATION OF COMMUNICATION MODELS

All models reflect certain aspects of the communication process. Communication models are an image of reality created by theoreticians. Their comparison shows that the exploration of reality depends on how reality is linguistically and intellectually grasped. Each model is specific to the theory. Based on the comparison of these communication models, it is clear that communication is defined from different perspectives.

The transmission model of communication shows information moving from sender to receiver in one direction. The main task of the transmission model is to pass information forward. It is a typical way of communicating the media towards a large group of recipients. On the other hand, the disadvantage is that the communication follows only one way, there

are no ways of direct reply. The feedback must be given by different means of communication.

The transaction model of communication, compared to the transmission model, has new elements added. Source and receiver with their functions as the most important element, feedback, is taken to account. The transaction model considers the context of the message and environment of the communication.

The interaction model of communication is similar to transactional model. Sender and receiver with their functions, or play the roles simultaneously, give verbal and non-verbal feedback. The interaction model gives to account psychological context and physical context, by which the actual state and condition of the participants and the surrounding are considered. The psychological and physical influences can be so strong; they can result to misunderstanding.

The constructivist model of communication does not focus on the individual participants of the communication process. Unlike previous models, the constructivist model is not focused on the participants of the communication and means of how information is transferred, but on the common meaning or the basis of the subject under discussion, regardless of how the information moves between the receiver and the source.

The transaction model of communication describes communication as a process in which communicators create the meaning of communication within different contexts. Such a concept does not refer to the facts itself, but it helps to create that fact. The main goal of this model is not to show the way how message is passed among the participants but to point out the different context which needs to be considered in communication and how they influence the meaning of the message created.

The transmission, transaction and interaction models offer the ability to easily and instantly visualize communication process among the participants of the communication. On the other hand, the constructivist model and the transaction model of communication offer a more comprehensive view on communication of factors that influence the meaning of the message.

CONCLUSION

The different models of communication have evolved on the basis of typical features such as scope, momentum, unity in terms of transformation to a highly organized and centralized industrial society of the 21st century. For the present, new information and communication technologies are inseparable part of the communication process, and effective communication needs to respond to these changes. Responses to changes are relative in the case of effective communication. The concept of the basic elements of communication created in the past is still up to date. But people are increasingly confronted with new aspects that need to be taken into account when communication is in progress.

Also, the way how communication in the team is practiced, changed. Teams have expanded their reach on a global scale. Industrial businesses currently have a great potential for developing cooperation in foreign affairs, bringing about the culmination of multiple cultures and the need to bridge the gap and time differences between team members. However, one can also look at communication as a process of engaging in a common culture and its continuous co-development and inclusion in social practice.

In communication, the personal characteristics of the communicators must be taken to account. With increasing migration and highly different international cities, communication with people of various cultures becomes very common. Members of multicultural teams hold diverse cultural identities which affect their understanding, interpretation and manner of

responding to various situations. For this reason, it is necessary to learn the meanings of the communication elements and customize the interaction with people of different nationalities.

From above mentioned facts, authors conclude, that communication models evolve through the time based on the globalization changes that bring new ways and means of communication. In order to ensure effective communication, communicators must learn to control new media and common language in order to keep up with innovations, distance and cultural differences that influence the communication process.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper is a part of an approved project KEGA No. 030STU-4/2018 "*E-platform for Improving Collaboration among Universities and Industrial Enterprises in the Area of Education*".

REFERENCES

- BROWN, M. K., et al., 2007. *Managing virtual teams*. Texas: Wordware Publishing, Inc. 385 p. ISBN 978-1-59822-028-5
- CAGÁŇOVÁ, Dagmar, 2011. *Multiculturality and industrial enterprises*. Hothen: Hochschule Anhalt (FH). 128 p. ISBN 978-3-86011-041-6
- CAGÁŇOVÁ, D., BAWA, M., ŠUJANOVÁ, J., SANIUK, A., 2015 (a). *Innovation in Industrial Enterprises and Intercultural Management*. Zielona Góra: University of Zielona Góra. 126 p. ISBN 978-83-933843-4-1.
- CAGÁŇOVÁ, D., ŠUJANOVÁ, J., WOOLLISCROFT, P., 2015 (b). *Multicultural and Intercultural Management within a Global Context*. Bratislava: STU. 140 p. ISBN 978-80-227-4439-3
- CASSE, P., 1981. *Training for the Cross-Cultural Mind*. Washington DC: Society for Intercultural Education, Training and Research.
- DONNELLY, J. H. et al., 1997. *Management*. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 80-7169-4223
- GARNER, Eric, 2012. *Teambuilding. How to turn uncohesive groups into productive teams*. ISBN 978-87-7681-995-8. [cit. 2016-06-11]. Available at: <<http://goo.gl/ndPdHe>>
- HARAUSOVÁ, Helena, 2013. *Komunikácia v organizácii*. Košice: FVS UPJŠ v Košiciach. 122 p. ISBN 978-80-8152-019-8. [cit. 2016-03-03] Available at: <<https://goo.gl/RdUQUd>>
- HOLÁ, Jana, 2006. *Interná komunikácia vo firme*. Brno : Computer Press a.s. ISBN 80-251-1250-0
- JONES R. G. (2017). *Communication in the Real World: An Introduction to Communication Studies*, v. 1.0.2 [online]. [2017-05-21]. <https://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/reader/14959?e=jones_1.0-ch01_s02#>
- KOLLÁRIK, T. et al. 2004. *Sociálna psychológia*. Bratislava: FSEV, UK. ISBN 80-223-1841-8
- KOTLER, P., KELLER, K. L. (2009). *Marketing management*. Upper Saddle River, N.J., Pearson Prentice Hall. 792 p., ISBN 8024713595
- McLAGANOVÁ, P., KREMBS, P., 1998. *komunikace na úrovni*. Praha: Management Press. 190 p. ISBN 8085943751

- MÍKA, V. T., 2010. *Manažérske metódy a techniky*. Žilina: Žilinská univerzita. 72 p. ISBN 978-80-88829-79-8. Available at: <<http://goo.gl/RupVxa>>
- MIKULÁŠTÍK, M., 2010. *Komunikační dovednosti v praxi. 2., doplnené vydání*. Praha: Grada. 328 p. ISBN: 978-80-247-2339-6
- NOVOTNÁ, J., MURA, L. 2013. *Vybrané aspekty komunikácie*. *Selye e-studies*, 4(2) 29-35. ISSN 1338-1598 [cit. 2016-07-01]. Available at: <<https://goo.gl/mqf1rE>>
- NOVÝ, I. et al., 1996. *Interkultúrální management. Lidé, kultura a management*. Praha: Grada Publishing a.s. 143 p. ISBN 80-7169-260-3
- ŠUJANOVÁ, Jana, CAGÁŇOVÁ, Dagmar, ŠOOŠ, Ľubomír, 2015. Innovation, knowledge and multicultural management influence on intellectual capital in industrial enterprises. In *Turkish Online Journal of Educational Technology*. p. 288—299. ISBN 1303-6521
- ŠUJANOVÁ, Jana, SAMÁKOVÁ, Jana, BABČANOVÁ, Dagmar, CAGÁŇOVÁ, Dagmar, 2017. Social innovation impact. In STASIAK - BETLEJEWSKA, R. -- ROMANOWSKA, M. *Contemporary problems of economy - between theory and business practice in context of diversity*. 1. vyd. Alba Iulia : Aeternitas Publishing House. p. 80--105. ISBN 978-606-613-149-0
- VENDITTI, P., McLEAN, S. 2017. *An Introduction to Group Communication v. 0.0*. [online]. [2017-05-21]. <<https://2012books.lardbucket.org/books/an-introduction-to-group-communication/s01-about-the-authors.html>>.

Authors

Mgr. Ľubica Pechanová

Doc. Mgr. Dagmar Cagáňová, PhD

Ing. Rudolf Husovič

Faculty of Materials Science and Technology in Trnava

Slovak University of Technology in Bratislava

Ul. J. Bottu 25, 917 24 Trnava, Slovak Republic

Email: lubica.pechanova@stuba.sk
dagmar.caganova@stuba.sk
rudolf.husovic@stuba.sk



VÝPOČET UKAZOVATEĽOV EFEKTÍVNOSTI PRI ZAVÁDZANÍ NÁKUPNÝCH PROCESOV

CALCULATION OF EFFICIENCY INDICATORS WHEN INTRODUCING PURCHASING PROCESSES

Vladimír ŠURKA

Abstrakt

Celková miera automatizácie procesov nasadením ERP systému je v každom odvetví rozdielna a je ťažké nájsť všeobecné parametre pre výpočet návratnosti. Spoločnou oblasťou, ktorá sa objavuje vo všetkých vertikálnych oblastiach, je podpora procesov obstarávania a účtovníctva. Článok popisuje postup pri výpočte návratnosti investícií pri implementácii nákupných procesov. Autor si vybral nákup ako súčasť procesov pokrytých štandardným balíkom ERP. V navrhovanom postupe bude hľadať parametre a metriky, ktoré ovplyvňujú návratnosť investícií.

Kľúčové slová

ERP, návratnosť, efektivita, nákupný proces.

Abstract

The overall rate of process automation by deploying an ERP system is different in each industry, and it is difficult to find general parameters for calculating returns on investments. A common area that occurs in all vertical areas is procurement and accounting processes. This article describes how to calculate return on investments when implementing purchasing processes. The author chose the purchase as part of the processes covered by the standard ERP package. In the proposed process, it will look for parameters and metrics that affect return on investments.

Key words

ERP, ROI, Efficiency, Purchasing Process

ÚVOD

Implementácia ERP v podnikoch je proces finančne a personálne náročný, ktorý nie vždy je dotiahnutý do úspešného konca. Očakávania na strane zákazníka sú často nedostatočne popísané a kvantifikované. Z pohľadu investícií ide o jednu s najvýznamnejších v histórii každej firmy. Životný cyklus ERP pri dobrom nasadení v podniku je bežne 10 až 15 rokov. Implementačné firmy používajú zjednodušené metodiky pre výpočet návratnosti nasadenia ERP. Na druhej strane zákazník chce často očakávanú hodnotu návratnosti zaviesť do finančných metrík v zmluve a vzťahnuť voči tejto hodnote zádržné. Cieľom článku je predstaviť model výpočtu návratnosti investície do zavedenia automatizovaného nákupného procesu v rámci implementácie ERP.

SÚČASNÝ STAV

Výpočet ukazovateľov efektívnosti zavedenia ERP je veľmi široká oblasť, ktorá v praxi prináša často nepresné výsledky a nastavuje očakávania pri zavádzaní ERP, ktoré sa

v reálnom živote nedosiahnu. Táto skutočnosť je spôsobená množstvom faktorov ,ktoré vplývajú na implementáciu na strane dodávateľa ale aj zákazníka. Väčšina výrobcov dodáva pre jednotlivé oblasti ako sú výroba, distribúcia, predaj, profesionálne služby, zdravotníctvo špecializované vertikálne riešenia, ktoré sa od seba odlišujú skladbou modulov, funkcionalitou a podporou pre jednotlivé procesy. Celková miera automatizácie procesov zavedením ERP systému je v každom odvetví iná a je ťažké nájsť spoločné , všeobecné parametre pre výpočet návratnosti pre zavedenie ERP. Obsiahnuť všetky tieto faktory a vypracovať matematický model ,ktorý by s nimi narábala je veľmi zložitá. Preto väčšina svetových dodávateľov používa jednoduché metodiky pre výpočet návratnosti ,ktoré pracujú len s pár základnými parametrami.

Microsoft používa pre výpočet návratnosti investície excelovú kalkulačku Financial Analysis Tool. Po zadaní základných finančných ukazovateľov firmy v EUR ako sú : náklady na hardvér, licencie, implementáciu, podporu a údržbu v priebehu 3 rokov dostaneme vypočítané hodnoty pre ROI, TCO a NPV. (<https://docs.microsoft.com>)

Tabuľka 1: Finančné ukazovatele projektu implementácie MS Dynamics AX. (<https://docs.microsoft.com>)

Projektové náklady	Pre-start	Year 1	Year 2	Year 3
Software	121 300	20 000	20 000	20 000
Hardware	25 000	2 000	2 000	2 000
Consulting	170 000	0	0	0
Personnel	34 615	80 000	80 000	80 000
Training	0	22 000	11 000	11 000
Other	0	0	0	0
Total	350 915	124 000	113 000	113 000

Sumár benefitov	Pre-start	Year 1	Year 2	Year 3
Priame benefity	0	45 600	45 600	45 600
Nepriame benefit	0	285 900	285 900	285 900
Total	0	331 500	331 500	331 500

Financial Analysis	Results	Year 1	Year 2	Year 3
Annual ROI - direct and indirect benefits				61%
Annual ROI - direct benefits only				-20%
Net present value (NPV)				105 644
Payback period				1,7 years
Total cost of ownership (TCO)				700 915
Average annual cost of ownership (TCO/Y)				233 638

NAVRHOVANÉ RIEŠENIE

Spoločná oblasť vyskytujúca sa vo všetkých vertikálach je podpora pre nákupné a účtovné procesy.

Na základe toho som sa rozhodol prístup k problematike iným spôsobom a vytvoriť detailný model pre oblasť nákupu. Po analýze pokrytia nákupných procesov rôznymi softwarovými modulmi u troch najväčších dodávateľov ERP SAP, Oracle, Microsoft som

oblasť nákupu rozdelil do nasledujúcich oblastí (www.dgs.pa.gov, <https://docs.oracle.com>, <https://docs.microsoft.com>):

- Nákup
- Sourcing – výber dodávateľov
- Samoobslužné aplikácie – žiadanky, interné katalógy
- Kontrakty
- Spolupráca s dodávateľmi
- Business Intelligence

Úspory, ktoré nám vzniknú automatizovaním procesov môžeme rozdeliť na:

- Prevádzkové úspory
- Úspory z produktivity práce
- Zlepšenie využitia pracovného kapitálu

Pre každú z týchto oblastí určíme merateľné ukazovatele úspor. Analýzou užívateľských príručiek pre nákupné moduly spoločnosti Oracle, SAP a Microsoft som vybral nasledujúce parametre a merateľné ukazovatele (www.dgs.pa.gov, <https://docs.oracle.com>, <https://docs.microsoft.com>):

Prevádzkové úspory

- Zníženie mimozmluvných výdavkov
- Zníženie chýb v nákupných objednávkach
- Zníženie chýb v žiadankách
- Zvýšenie objemových zliav
- Zníženie cien priamych surovín
- Zníženie prepravných nákladov - vlastných
- Zníženie prepravných nákladov riadených dodávateľom
- Zvýšenie priamych surovín nakupovaných cez strategický nákup
- Zvýšenie nepriamych surovín nakupovaných cez strategický nákup
- Zvýšenie služieb nakupovaných cez strategický nákup
- Zníženie nákladov na spracovanie NO (nákupnej objednávky)
- Zníženie nákladov na spracovanie faktúr
- Zníženie nákladov na spracovanie platieb
- Zníženie nákladov na obstaranie služieb
- Zníženie nákladov na riešenie sporov v záväzkoch
- Zníženie nákladov na vrátenia z dôvodov kvality

Úspory súvisiace s produktivitou práce sú nasledujúce:

- Úspory spôsobené konsolidáciou systému
- Zvýšenie produktivity zamestnancov
- Zvýšenie produktivity manažérov
- Zvýšenie efektivity cyklu získavania ponúk
- Zlepšenie procesu vstupu materiálu

Zlepšenie využitia kapitálu prináša:

- Zníženie zásob priameho materiálu
- Zníženie zásob nepriameho materiálu
- Zvýšenie získaných zliav

Pri výpočtoch úspor musíme uvažovať aj s mierou automatizácie a zrelosti jednotlivých procesov.

Pri implementácii nákupných modulov už často zákazník má nejakým spôsobom procesy pokryté informačným systémom a tento fakt je potrebné zohľadniť pri výpočte návratnosti. Pre výpočet budem používať koeficient pre úroveň zrelosti (kUZ). Koeficient pre úroveň zrelosti udáva hodnotu, ktorá sa bude započítavať z kalkulovaných úspor do celkovej návratnosti. Súčasnú úroveň zrelosti systému v spoločnosti je možné klasifikovať ako :

- 1 - Žiadne technické riešenie, všetky procesy sú ručné alebo je použitý Excel. Vstup = 100% navrhovaného cieľového čísla pre úspory. Dosiahnutá maximálna hodnota úspor.
- 2 - Technológia klient / server, žiadna komunikácia cez internet, žiadna integrácia s ostatnými systémami. Vstup = 75% navrhovaného cieľového čísla
- 3 - Niektoré riešenia používajú webové aplikácie, žiadna integrácia medzi jednotlivými systémami. Vstup = 50% navrhovaného cieľového čísla.
- 4 - Integrované riešenia cez webové aplikácie, niektoré samoobslužné služby. Vstup = 35% navrhovaného cieľového čísla
- 5 – obchodovanie v reálnom čase, obchodné procesy na úrovni svetovej triedy. Vstup = 0% -10% navrhovaného cieľového čísla. Minimálna dosiahnutá úspora. Väčšina nákupných procesov už je automatizovaná, minimálny priestor na dosiahnutie vyššej efektivity procesov.

Hodnota kUZ sa nám bude meniť aj v priebehu životného cyklu nasadenia a používania nového systému v závislosti od dĺžky používania a mieri automatizácie procesov.

Nasledujúci výpočet v oblasti Prevádzkové úspory > Zníženie mimozmluvných výdavkov bude realizovaný pre slovenskú výrobnú firmu. Pre vstupné hodnoty výdavkov sú použité dáta publikované na portáli www.finstat.sk a výročnej správy firmy.

Pre vstup základných údajov kvantifikujúcich nákupný proces použijeme dotazník.

Tabuľka 2 Vstup základných parametrov pre proces nákupu. (vlastné spracovanie)

Dotazník pre riadenie nákupných procesov	Stav	Cieľ
základné hodnoty		
Prvý rok po nasadení	2019	30%
Koeficient pre úroveň zrelosti		
2019	30,0%	
2020	60,0%	
2021	90,0%	
2022	100,0%	
2023	100,0%	
Predpokladaná ročná miera rastu celkových nákupných výdavkov (roky 2 - 5)	3,0%	
Predpokladaná ročná miera rastu pre priamy materiál (rok 2 - 5)	3,0%	
Predpokladaná ročná miera rastu nepriamy materiál (rok 2 - 5)	6,0%	
Predpokladané priemerné ročné zvýšenie plátov (roky 2 - 5)	4,0%	
Ročne odpracované hodiny	2 000	

Hodnota výdavkov v EUR		
Súčasný ročný výdavky na nepriame materiály	2 000 000	
Súčasný ročný výdavky na priame materiály	18 000 000	
Súčasný ročný výdavky na služby	4 000 000	
Priemerné platy v EUR		
Priemerný ročný plat pre všetkých zamestnancov (celopodnikové)	16 000	
Priemerný ročný plat pre všetkých manažérov (celopodnikové)	32 000	
Priemerný ročný plat pre všetkých pracovníkov v oblasti dodávateľských vzťahov (zamestnanci SRM)	18 000	
Priemerný ročný plat pre nákupcov	15 000	
FTE počty zamestnancov		
Celkový počet zamestnancov FTE	180	
Celkový počet manažérov	20	
Celkový počet pracovníkov v dodávateľských vzťahoch	5	
Prevádzkové úspory		
Zníženie mimozmluvných výdavkov	-	
Zníženie mimozmluvných výdavkov ako percento z celkovej hodnoty nepriamej spotreby	8,0%	
Požadované zníženie výdavkov mimo zmluvy (vyjadrené v percentách)		10,0%
Požadované zníženie mimozmluvných výdavkov	20,0%	
Zníženie chybovosti nákupných objednávok	-	
Súčasná hodnota chybných PO	2,0%	
Cieľová hodnota chybných PO		0,0%
Čas potrebný na identifikáciu, potvrdenie a opravu jednej chyby nákupnej objednávky (v minútach)	60	
Aktuálny počet (nie hodnota) objednávok ročne (všetky PO)	0	
Priemerná hodinová sadzba pre zamestnancov (priemerný plat zamestnanca SRM vydeleného ročným počtom odpracovaných hodín)	9,00	
Ročná miera rastu objemu objednávok	3%	

Výpočet prínosov						
Typ úspory		Stav	% zmeny	Cieľová hodnota		
A.	Zníženie mimozmluvných výdavkov ako percento z celkovej hodnoty nepriamej spotreby	8,0%	30,0%	5,6%		
Vstupné hodnoty z dotazníka						
B.	Momentálna hodnota nepriamych nákupov	2 000 000				
C.	Požadované zníženie mimozmluvných výdavkov	20,0%				
D.	Ročná miera rastu objemu objednávok	3,0%				
Výpočet priemerných hodnôt						
E.	Suma potenciálne nadmerne minútá z nekontrolovaných výdavkov A*B*C	32 000	30,0%	22 400		
Odhadovaná ročná finančná úspora						
		2019	2020	2021	2022	2023
F.	Potenciálny prínos, ak je plne realizovaný	9 600	9 888	10 185	10 490	10 805
	Aktuálny E - Cieľ E ,plus rast					
G.	Koeficient pre úroveň zrelosti	30%	60%	90%	100%	100%
H.	Odhadovaná úspora pre mimozmluvné výdavky F*G	2 880	5 933	9 166	10 490	10 805
Hodnota benefitu po piatich rokoch:						39 274

Obr. 1 Výpočet prínosov pri znížení mimozmluvných výdavkov. Hodnoty sú uvedené v EUR. (vlastné spracovanie)

Pre určenie percentuálnych hodnôt úspor som vychádzal zo štúdií publikovaných spoločnosťou **Aberdeen Group, Enterprise Cost Management, 2004**, štúdie od spoločnosti **APQC White Paper, 2015** a štúdiu spoločnosti Oracle.

ZÁVER

Zavedením nákupných procesov vo vybranej slovenskej spoločnosti je možné len na znížení mimozmluvných výdavkov ušetriť 39 274 EUR v priebehu 5 rokov.

Obdobným spôsobom je možné vytvoriť výpočet aj pre ďalšie oblasti ako sú úspory vyplývajúce zo zvýšenia produktivity práce a zlepšenie využitia pracovného kapitálu. Každá táto oblasť má kvantifikovateľné parametre a ukazovatele pre ktoré je možné stanoviť spôsob výpočtu a získať presnejšiu predstavu o budúcej návratnosti.

Zoznam použitej literatúry

APQC White Paper, 2015: THE VALUE OF MODERNIZING PROCESSES THAT ENABLE INDIRECT SPENDING, Dostupné na: <http://www.oracle.com/us/products/applications/enterprise-resource-planning/wp-value-modern-proc-indirect-spend-3015049.pdf>

Aberdeen Group, Enterprise Cost Management, 2004: A Holistic Approach to Capturing and Sustaining Cost Savings, Dostupné na: <https://www.tycosimplexgrinnell.com/wps/wcm/connect/5c2b679c-7824-4128-8f7f-04868826e3b3/Holistic+Approach+for+Life+Safety+Healthcare+062014+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-5c2b679c-7824-4128-8f7f-04868826e3b3-mpzEEfr>

Oracle Purchasing User's Guide Release 12 ,December 2006, Dostupné na: https://docs.oracle.com/cd/B34956_02/current/acrobat/120poug.pdf

SAP Purchasing User Training Manual, 2014, Dostupné na:
<https://www.dgs.pa.gov/Documents/Procurement%20Forms/Training/Courses/InstructorLed/SAP/SAPProcurementOverviewNProcessCourse.pdf>

Procurement and Sourcing in Microsoft Dynamics AX, 2012, Dostupné na:
<https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/appuser-itpro/procurement-and-sourcing>

Kontaktné údaje autora

Ing. Vladimír Šurka

externý doktorand

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Tempest a.s.

Krasovského 14

851 01 Bratislava 5



REDAKČNÁ RADA

Prof. Dr.hab.inz. Stanislaw Borkowski

Czestochowa Univerzity of Technology, Faculty of Management, Poland

dr inż. Renata Stasiak-Betlejewska

Czestochowa Univerzity of Technology, Faculty of Management, Poland

Mag. Stefan Friedrich

Ingenium Education – Internationale Fort- und Weiterbildung, Graz, Austria

Doc. PhDr. Ing. Aleš Gregar, CSc.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, ČR

Prof. Ing. Larisa Alekseevna Ismagilova

Ufa State Aviation Technical University, Russia

Prof. Ing. Josef Jablonský, CSc.

University of Economics Prague, ČR

Prof. Ing. Nina Ivanovna Klimova

Institute of social and economic researches of Ufa scientific centre of Russian Academy of Science, Russia

Assist. Professor Christina E. Lekka

Department of Materials Science and Engineering, University of Ioannina, GREECE

Prof. Ing. Radim Lenort, PhD.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství, ČR

Prof. Ing. Valerij Konstantinovič Lozenko, DrSc.

Moscow Power Engineering Institute Technical University, Russia

Prof. Ing. Jaroslav Nenadál, CSc.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství, ČR

Dr. h.c. Dipl.-Finw. Rolf Pfrengle

Administrative Director / Executive Board, Leibniz-Institut IFW Dresden, SRN

Prof. Ing. Mária Režňáková, CSc.,

Fakulta podnikatelská VUT v Brně, Ústav financí, ČR

Prof. Ing. Lutfullin Junir Rifovich, DrSc.

Ufa State Aviation Technical University, Russia

Doc. Ing. Saniuk Anna, PhD.

Faculty of Economy and Management, University of Zielona Góra, Poland

SUN Mei, PhD,

Waseda University, Graduate school of environment and energy engineering, Tokyo, Japan

Doc. Ing. Krzysztof Witkowski, PhD.

Faculty of Economy and Management, University of Zielona Góra, Poland

Doc. PhDr. Ladislav Zapletal, PhD.

Vysoká škola Karla Engliša a.s., Brno, ČR

Prof. Dr. Oliver Momčilović

Faculty for management, Novi Sad, Serbia

Prof. Ing. Milan Zelený, M.S., Ph.D.

Fordham University at Lincoln Center, New York, Graduate School of Business Administration, USA

Doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.

Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu (UPIM), Materiálovotechnologická fakulta (MTF) v Bratislave so sídlom v Trnave, STU

Doc. Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita

Prof. Ing. Ľubomír Jahnátek, CSc.

Úrad pre reguláciu sieťových odvetví, Slovenská republika

Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef Mihok, PhD.

Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach

Doc. Ing. Iveta Paulová, PhD.

Centrum výnimocnosti a zodpovedného podnikania o.z., Biely Kostol

Prof. Ing. Anna Šatanová, CSc.

Bankovní inštitút vysoká škola, Banská Bystrica

Doc. Mgr. Dagmar Cagánová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Andrea Chlpeková, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Marek Jemala, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Jaromíra Vaňová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Doc. Ing. Jana Šujanová, CSc.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Kristína Koltnerová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Petra Marková, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Vanessa Prajová, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Ing. Peter Szabó, PhD.

UPIM, MTF STU, Trnava

Časopis FÓRUM MANAŽÉRA je vedeckou periodickou publikáciou UPIM, Mf STU Bratislava v spolupráci s občianskym združením Vivaeduca. V časopise sú uverejňované výsledky vedecko-výskumnej činnosti a výstupy praktickej aplikácie teoretických poznatkov pedagogických, výskumných a odborných zamestnancov univerzít a ostatnej odbornej verejnosti. Cieľom je vytvoriť priestor pre spoluprácu medzi vzdelávacími, vedeckými inštitúciami a hospodárskou praxou doma i v zahraničí a získanie obojstranne prospešných výstupov a kontaktov. Časopis je určený pre všetkých, ktorí sa radi podelia o cenné informácie a získané skúsenosti v oblasti riadenia podniku a tiež tých, ktorí sa chcú dozvedieť viac ako využiť príležitosti pre efektívne fungovanie svojho podniku.

Príspevky sa uverejňujú v jazyku slovenskom, českom, anglickom, alebo nemeckom na základe recenzných posudkov vypracovaných členmi redakčnej rady. Za jazykovú a vedeckú úroveň zodpovedá autor článku. Autorom článkov sa nevyplácajú honoráre. Nevyžiadané články redakčná rada autorom nevracia. Poskytnutím autorského príspevku autor súhlasí s jeho rozmnožovaním, rozširovaním a uverejňovaním v časopise Fórum Manažéra v akejkoľvek či už tlačenej alebo elektronickej podobe. Autor súhlasí s úpravami a zodpovedá za právnu i faktickú bezchybnosť príspevku.

Všetky práva vyhradené. Publikované názory autorov príspevkov sa nemusia stotožňovať s názormi členov redakčnej rady časopisu.

grafické spracovanie, layout a zalomenie: doc. Ing. Miroslava Míkva, PhD.
Ing. Peter Szabó, PhD.

vydavateľ: **VIVAEDUCA, o.z., Stavebná 14, 917 01 Trnava**
IČO **37 846 761**

periodicita: polročník
dátum vydania: december 2018
ročník vydania: 14. ročník





Trnava

