

OPONENTSKÝ POSUDOK DIZERTAČNEJ PRÁCE

USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO SYSTÉMU S OHLEDEM NA KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ PRODUKTU.

Autor: Ing. Vladimír Šrajec

Študijný odbor: Průmyslové inženýrství a management

Školitel: doc. Ing. Jana Kleinová, CSc.

Oponent: doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.
Katedra priemyselného inžinierstva
Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 1, 010 26 Žilina

Oponentský posudok bol vypracovaný v súlade so zákonom č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a s čl. 50 odst. 8 Študijného a skúšobného poriadku ZČU.

1. Význam práce pre študijný odbor

Dizertačná práca sa zaoberá problematikou usporiadania výrobného systému s ohľadom na koštrukčno-technologické riešenie produktu a hospodárnosť navrhovaného výrobného systému.

S ohľadom na dnešné turbulentné trhové prostredie, požadujúce dodávku kvalitných výrobkov v čo najkratšom čase a pri čo najnižšej cene, rastie tlak na výrobné podniky z hľadiska inovácie produktov, procesov aj výrobných systémov. Z tohto pohľadu je nevyhnutným predpokladom úspešného uplatnenia sa na trhu rýchla a kvalitná technická príprava výroby, ktorej súčasťou je aj návrh výrobného systému a jeho priestorového usporiadania.

Z uvedených dôvodov je možné považovať tému dizertačnej práce za aktuálnu. Svojim zameraním práca zodpovedá obsahovej náplni odboru Priemyselné inžinierstvo a management.

2. Postup riešenia problému, použité metódy

V kapitolách 1 až 5 doktorand spracoval prehľad súčasného stavu teoretických a praktických poznatkov v predmetnej oblasti. Uvedená časť práce logicky popisuje problematiku výrobných systémov a ich projektovania, od definovania základných pojmov, cez etapy a činnosti projektovania až po prezentáciu metód a softvérových nástrojov, používaných pre návrh priestorového usporiadania výrobného systému. Za pozitívum považujem spracovanie samostatnej kapitoly venovanej problematike určovania výrobných nákladov.

V časti venovanej rozmiestňovacím metódam doktorand uvádza metódu sieťovej analýzy, ktorá podľa môjho názoru do tejto kapitoly nepatrí, čo potvrdzuje aj následné vyhodnotenie metód v tab. 2-1. S ohľadom na názov témy dizertačnej práce by som v tejto časti uvítal aspoň krátku kapitolu venovanú konštrukčne - technologickému návrhu výrobku a s tým spojenej konštrukčne - technologickej štandardizácii a jej vplyvu na návrh výrobného systému.

Rozsah použitej literatúry považujem za dostatočný a štruktúru (zastúpenie domácich a zahraničných zdrojov) za vyváženú. Za pozitívne považujem zhrnutie získaných poznatkov v kapitole 6, na ktoré následne nadväzuje definovanie cieľov práce v kapitole 7.

V kapitole 8 doktorand špecifikuje vedecké metódy použité pri riešení dizertačnej práce. Použité metódy riešenia dizertačnej práce považujem za správne a vhodne aplikované.

V kapitole 9 doktorand rozpracoval vlastné návrhy riešenia. Popis navrhovanej metodiky je logicky usporiadaný, v dostatočnej miere dokumentovaný tabuľkami a obrázkami. Kapitola 10 je venovaná overeniu navrhovanej metodiky.

V závere dizertačnej práce doktorand hodnotí splnenie jednotlivých cieľov a prezentuje prínosy dizertačnej práce pre teóriu a prax. Z hľadiska celkovej štruktúry dizertačnej práce chýba v závere práce prezentácia možností pokračovania ďalšieho výskumu v riešenej oblasti.

3. Splnenie cieľov dizertačnej práce

Hlavný a čiastkové ciele dizertačnej práce doktorand definoval v kapitole 7, na základe zhrnutia analýzy súčasných poznatkov. Hlavným cieľom práce je vytvorenie metodiky návrhu výrobného layoutu s ohľadom na hospodárnosť výrobného systému. Čiastkové ciele následne zodpovedajú stanovenému hlavnému cieľu. Ciele (hlavný, aj čiastkové) dizertačnej práce zodpovedajú požiadavkám na spracovanie dizertačnej práce. Riešením dizertačnej práce doktorand splnil čiastkové ciele aj hlavný cieľ definované v kapitole 7.

4. Výsledky dizertačnej práce, vlastný prínos doktoranda

Za hlavný výsledok dizertačnej práce je možné považovať návrh metodiky návrhu výrobného layoutu s ohľadom na hospodárnosť výrobného systému a vo väzbe na konštrukčno-technologické riešenie produktu.

Uvedená metodika je popísaná v kapitole 9 a je logicky rozdelená do troch fáz: prípravnej, vykonávacej a hodnotiacej.

S ohľadom na jej význam, by som privítal podrobnejšie rozpracovanie vykonávacej fázy. Text na str. 71 – 72 venovaný konštrukčno-technologickému návrhu produktu, konštrukčnej a technologickej príprave výroby by mal byť uvedený v popise prípravnej, nie vykonávacej fázy.

Za vlastný prínos dizertanta považujem jednak návrh komplexnej metodiky a hlavne detailný návrh hodnotiacej fázy (ekonomické hodnotenie výrobného systému).

Navrhovaná metodika umožní rýchlejší a transparentnejší návrh výrobného layoutu s ohľadom na maximálnu hospodárnosť technologických, ale predovšetkým netechnologických procesov vo výrobe.

5. Formálne pripomienky

Formálna úprava práce je na veľmi dobrej úrovni. Práca má drobné formálne nedostatky, ako sú napr. preklepy, kvalita niektorých použitých obrázkov (napr. obrázky 1-5 až 1-9). Tieto nedostatky však nijako výrazne neovplyvňujú celkovú úroveň dizertačnej práce.

6. Publikačná činnosť doktoranda

Doktorand vo svojej dizertačnej práci uvádza celkove 12 publikovaných výstupov a 5 nepublikovaných prác. Rozsah publikačnej činnosti považujem za dostatočný. Za pozitívum publikačnej činnosti doktoranda považujem silné zastúpenie publikácií na zahraničných konferenciách, naopak v publikačnej činnosti chýba zastúpenie publikácií v domácich alebo zahraničných časopisoch.

7. Záverečné hodnotenie

Na záver konštatujem, že dizertačná práca spĺňa predpísané požiadavky. Preto odporúčam dizertačnú prácu Ing. Vladimíra Šrajera k obhajobe a po jej úspešnom absolvovaní navrhujem udeliť uchádzačovi akademický titul PhD.

8. Otázky do diskusie:

1. Akým spôsobom je vo vykonávacej fáze uvažované s kapacitným dimenzovaním výrobného systému, s ohľadom na inováciu výrobkov a technológií ? (nové výrobky, zmena výrobných množstiev, zmena výrobných postupov, zmena jednotkových časov výroby = zmena požiadaviek na kapacity výroby)
2. Akým spôsobom bude v hodnotiacej fáze zohľadnená rôzna výška investícií do jednotlivých variantov výrobného systému (nákup nových strojov, stavebné úpravy, presun technológií, atď.)?
3. Akým spôsobom bude v hodnotiacej fáze zohľadnená zmena výšky zásob rozpracovanej výroby vyplývajúca zo zmeny priestorového usporiadania výrobného systému?
4. Aké vidí doktorand možnosti pokračovania ďalšieho výskumu v riešenej oblasti?

Žilina, 21.1.2014


doc. Ing. Martin Krajčovič, PhD.



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.

Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

OPONENTNÍ POSUDEK

na disertační práci Ing. Vladimíra Šrajera na téma: „Uspořádání výrobního systému s ohledem na konstrukčně-technologické řešení produktu“

a) aktuálnost zvoleného tématu a zhodnocení významu pro obor

Název práce výstižně naznačuje, že předložená disertační práce se zabývá problematikou vazby prostorového uspořádání výrobních systémů v přímé vazbě na jednu z předvýrobních fází výroby – kterou je konstrukčně – technologické řešení výrobku.

Z hlediska nutnosti minimalizace nákladů na tvorbu výrobních systémů a relativně nízkou mírou, které se této problematice věnují teoretické zdroje, považují doktorandem zpracovávanou problematiku za bezesporu aktuální a dané téma chápu jako potřebnou součást realizace současných podnikových cílů a záměrů.

b) hypotézy a cíle práce

Kapitolu týkající se přehledu současného stavu problematiky považují za adekvátně zpracovanou, i když autor hodnotí pouze základní pohled na výrobní systémy, členění výrob a formy uspořádání pracovišť. Blíže se potom soustředí na rozmístřovací metody pro tvorbu layoutů.

V rámci použitých zdrojů v teoretické části, pojednávající o výrobních systémech, jejich tvorbě a rozmístřovacích metodách pro tvorbu layoutů jsou citovány čeští, slovenští i světoví autoři. **V kapitole (1.3) členění výrob však nejsou zmíněny i další pohledy na členění výrob, např. tzv. logistická typologie výrob, nebo formy organizace výrob (proudová, fázová, skupinová). Upřesněte specifika toto členění v rámci diskuse.**

Disertant po analýze literárních zdrojů k dané problematice, stanovuje následující teze vcelku jasně vyplývající z kontextu dané problematiky:

- Konstrukčně-technologický návrh výrobku ovlivňuje volbu strojů a zařízení.
- Typ výroby ovlivňuje prostorové uspořádání.
- Výrobní náklady souvisí s prostorovým uspořádáním výrobního systému.

Nicméně hypotézy jsou definovány přímo až na str. 56 a to následující dvě:

- Změna prostorového uspořádání výrobních systémů obvykle vede ke změně nákladů na výrobu daného produktu.
- Volba strojů a zařízení ovlivňuje prostorové uspořádání výrobního systému a tím i náklady na výrobu daného produktu.

Disertant definuje jeden cíl disertační práce:

„Cílem této disertační práce je vytvořit metodiku návrhu výrobního layoutu s ohledem na hospodárnost výrobního systému.“

S tím, že hned následně ale v textu upřesňuje, že pro návrh metodiky přímo používá „Rámcové schéma předprojektové a projektové etapy technologického projektování“ přímo z citovaného zdroje - [19] a „Projektování výrobních procesů a systémů“ a citované v disertační práci na straně 37.

Jinými slovy se tedy ambice disertanta vytvořit metodiku mění ne na vytvoření nových metod sloužících k projektování, ale na vytvoření metodických kroků, tedy spíše postupových kroků, které by měly být dodrženy při změnách prostorového uspořádání výrobního systému. Toto upřesnění se ale dalo formulovat přímo v rámci **hlavního cíle samotného**.

Tento hlavní cíl, i když následně upravený disertant rozdělil do 8 dílčích, jejichž splnění směřuje ke splnění cíle hlavního:

1. Rozdělit proces projektování na fázi přípravnou, prováděcí a hodnotící.
2. Vydefinovat obsah jednotlivých fází z hlediska navrhované metodiky.
3. V prováděcí části posoudit vztahy mezi podněty změn ve výrobě (změna výrobního portfolia, změna technologie, atd.) a změnami výrobního systému.
4. Vydefinovat nové materiálové toky.
5. V hodnotící fázi sestavit kriteriální funkci jako měřítko hospodárnosti.
6. Posoudit nákladovost výrobního layoutu z hlediska materiálových toků (dle kriteriální funkce).
7. Zpracovat metodiku pro výběr nejvhodnějšího prostorového uspořádání výrobního systému z hlediska hospodárnosti.
8. Verifikace.

U cíle č. 8 předpokládám, že se jedná o verifikaci navržených postupových kroků. Cíle jsou voleny záměrně tak, aby mohly plnit konkrétní přínosy pro firmy, které je aplikují a ty disertant spatřuje ve:

- Snížení nákladů na netechnologické operace.
- Transparentnosti režijních nákladů ve výrobě.
- Zvýšení konkurenceschopnosti výrobního podniku.

c) postup řešeního problému a zvolené metody zpracování

Použité vědecké metody zpracování práce **jsou popsány velmi stručně (na str. 57)** v rámci kapitoly 8 v členění na empirické a logické a následně zhruba popsány.

Metody zpracování použitelné pro návrh metodiky, jsou pak částečně doplněny v rámci kapitoly 9.1. Teoretická východiska pro návrh metodiky. Po tomto, alespoň malém doplnění

je možné, i když ne zcela jednoznačně konstatovat metody zpracování, jako dostatečné a adekvátní cíli disertační práce.

Celkem autor cituje v rámci disertace 64 zdrojů, jenž uvádí na str. 119-122, nicméně elektronické tedy spíše on-line zdroje **nejsou v žádném případě uvedeny** dle citační normy ISO 690. Jako **nehodné** zdroje pro potřeby disertační práce považují např. portál typu wikipedia.org.

d) výsledky disertační práce, splnění cílů práce

Hlavní výsledky předložené disertační práce jsou uvedeny v kapitole 9.2 a ověření navrženého postupu (metodiky) pak v kapitole 10.

Protože skutečnou úroveň benefitů metodiky je možné zjistit pouze na základě ekonomických aspektů, promítají se tyto i do navržené kritériální funkce, která je navržena tak, že je měřítkem hospodárnosti výrobního systému.

Kritériální funkci pak autor postupně odvozuje a upřesňuje v rámci podkapitoly 9.2.1.1 Ekonomické hodnocení výrobního systému a Ekonomické hodnocení technologických procesů. Na str. 91, potom autor uvádí již její finální podobu, jde o vztahy 52 a 53, které jsou zde uvedeny. Tyto rovnice jsou i dostatečně komentovány závěry na str. 92. A to z hlediska:

- 1) *Změny prostorového uspořádání – je způsobena změnou typu výroby a tím dojde i ke změně technologie výroby resp. výrobním postupem. A dochází ke změně všech parametrů. V tomto případě se využívá kritériální funkce v celém rozsahu.*
- 2) *Změny výrobního zařízení – v tomto případě zůstává stejný typ výroby a dochází k racionalizaci, kde mohou nastat 3 základní změny (modernizace, komplexnost a inovace). V tomto případě je nutné provést nákladovou analýzu a na jejím základě určit vztah racionalizačních změn a změn nákladů. Kritériální funkce pak obsahuje pouze ty položky nákladů, u kterých došlo ke změně.*
- 3) *Změny pracovního postupu – vyvolá změnu nákladů jen v 3 složkách, a to nákladů na přímé mzdy, náklady na manipulaci a nákladů na prostory. Kritériální funkce pak obsahuje pouze tyto tři položky.*

Jádrem navrhované metodiky je prováděcí fáze, ve které za pomoci schéma návrhu výrobního layoutu, podle povahy řešeného problému, dají vytvářet variantní návrhy výrobních layoutů. Přípravná, prováděcí i hodnotící fáze jsou potom popsány na stranách 63- 93.

Ověření navrhované metodiky se pak věnuje stejnojmenná kapitola 10. Ověření proběhlo formou případových studií v několika průmyslových podnicích např. Kermi Stříbro s.r.o. či Loma Systems Dobruška atd.. I když ji nebylo například možné v některých případech aplikovat v celém rozsahu z důvodu nedohledatelnosti některých dat.

Na základě výše uvedených skutečností je možné konstatovat, že hlavní cíl práce, tak jak byl v kapitole 7 definován a následně upřesněn, byl splněn. A to včetně ověření navrženého postupu, pokud měl disertant v bodě 8. na mysli právě toto ověření.

e) přínos předkladatele disertační práce pro teorii a praxi

Vzhledem k tomu, že v současné době není komplexně zpracována problematika týkající se návrhu výrobního layoutu s důrazem na hospodárnost výrobního systému, považuji za teoretický přínos předložené práce právě vytvoření vhodné metodiky, která do určité míry i spojuje návrh výrobního layoutu s konstrukčně-technologickým návrhem produktu a to s ohledem na hospodárnost.

S autorem se shodneme v následujících přínosech, které v práci také spatřuji pro teorii a to, že se autorovi podařilo:

- alespoň částečně vydefinovat vztah mezi materiálovými toky a uspořádáním výrobního systému;
- vytvořit vývojový diagram návrhu výrobního layoutu;
- vydefinovat náklady na netechnologické operace a tím zvýšit transparentnost režijních nákladů;
- stanovit náklady na produkt ovlivněné prostorovým uspořádáním výrobního systému;
- vydefinovat náklady na netechnologické operace a tím zvýšit transparentnost režijních nákladů;
- a vytvořit kritériální funkci pro výběr nejvhodnější varianty.

Přínosy pro praxi je potom možné spatřit v/ve:

- relativně snadné aplikovatelnosti, zvláště pokud jsou všechny vstupní parametry známy;
- zvýšení transparentnosti technologických a netechnologických nákladů na výrobu;
- využití kritériální funkce sloužící k výběru nejhospodárnější varianty výrobního layoutu;
- změně struktury a standardizace dat.

f) další vyjádření: připomínky k práci a otázky do diskuze

Kritickou připomínku mám k pravopisu, protože např. všechny i číslované odrážky psané formou vět jsou bez tečky na konci věty. Takových jsou v práci celé desítky.

Další otázky do diskuse:

Jakou jinou možnost tzn. jaké jiné cíle, byste mohl ještě zvolit, jako nejdůležitější kritérium pro kritériální funkci místo hospodárnosti, při dodržení standardní kvality a dodržení požadované průběžné doby výroby ad.?

Uveďte jaké a komentujte je?

Komentujte omezení použití vámi navržené metodiky při jejím použití v praxi!!

g) publikace disertanta

Většina autorových publikací uvedená na str. 123 (resp. 124, v případě nepublikovaných) se přímo týkají tématu disertační práce a jejich výčet považuji za dostatečný.

h) závěrečné hodnocení

Předložená disertační práce má vyhovující teoretickou, ale i praktickou a aplikační úroveň. Práce přináší nové poznatky v rámci návrhu postupových kroků, který by měl být dodržen při změnách prostorového uspořádání výrobního systému.

Z výše uvedených důvodů autor svou prací dokumentuje vědeckou způsobilost a jeho práci doporučuji k ústní obhajobě. Pokud budou připomínky a otázky úspěšně zodpovězeny v rámci obhajoby navrhuji udělit Ing. Šrajerovi vědecko-akademickou hodnost doktor.



Ve Zlíně, 12.2.2014

.....
doc. Ing. David Tuček, Ph.D.