

Oponentský posudek doktorské disertační práce

Autor: Ing. Petr Lepšík
Školitel: doc. Dr. Ing. Ivan Mašín
Název práce: Analýza a plánování režijních činností ve výrobních systémech

Předložená disertační práce má 127 stran textu a 5 příloh. Autor se v ní zabývá kapacitním plánováním obslužných pracovníků.

Disertant si ve své práci vytyčil následující cíle:

- Vytvořit metodu kapacitního plánování seřizovačů.
- Zobecnit závěry o povaze seřizovacích činností.
- Navrhnout metodu kapacitního plánování technologů.
- Navrhnout počítačovou aplikaci pro kapacitní plánování.

Stručný popis práce:

Disertační práci můžeme rozdělit do 3 částí. V úvodní rešeršní části autor seznamuje s vybranými metodami, které lze využít pro kapacitní plánování obslužných pracovníků a nastiňuje východiska pro zpracování práce.

Stěžejní část tvoří kapitola 4 (návrh vlastní metodiky), kap. 5 (provedení experimentů), kap. 6 (zobecnění) a kap. 8 (ověření navržené koncepce a vytvořené počítačové aplikace).

Závěrem je provedeno shrnutí a naznačení dalšího možného rozvoje.

Poznámky a připomínky ke zpracování a obsahu práce:

- Zvolené téma je náročné a rozsáhlé.
- Disertační práce je zpracována poměrně přehledně.
- Vyzdvihuji snahu o přihlédnutí k dynamice a stochastičnosti výrobního procesu.
- Oceňuji i praktické ověření popisované metodiky.
- V práci je však poměrně hodně překlepů a zbytečných chyb.
- I po obsahové stránce práce vykazuje některé dílčí nepřesnosti a nedostatky a s některými postupy zpracování by se dalo diskutovat. K vlastní práci mám např. následující připomínky:
 - doporučuji autorovi, aby lépe pracoval s literárními zdroji – např.
„... Způsob normování pracovního času je ovšem zatím znám pouze pro činnosti výrobních pracovníků. [78] ...“ – závěry podloženy literaturou z r. 1981;
 - nesouhlasím s tvrzením, že simulace podprůměrně zohledňuje stochastičnost procesu;
 - práce s programem dle mého názoru vyžaduje hlubší znalosti z oboru statistiky a teorie pravděpodobnosti než autor předpokládá, je proto diskutabilní tvrzení autora o jeho snadném využití ve výrobě;

- zejména bych uvítal:
 - preciznější rešerši současného stavu;
 - hlubší analýzu „zpoždění“ s návrhy na jejich odstraňování;
 - přehlednější znázornění výsledků jednotlivých experimentů;
 - porovnání výpočtu dle uvedené metodiky s některou z jednodušších metod popsaných v úvodní teoretické části.
- Student uvádí 9 vlastních publikací (8 na konferencích, 1 v časopise) - tento počet se mi zdá být na studenta doktorského studia velmi nízký.

Doplňující dotazy k obsahu práce:

- Prosím o vysvětlení:
 - pojmů statický a dynamický model kapacitního plánování,
 - využití krabicového diagramu,
 - závěrů experimentu A – viz příloha I.
- Testovali jste kromě normálního a logonormálního i jiná pravděpodobnostní rozdělení?
- Kontrolovali jste své výpočty i pomocí nějakého statistického programu (Statgraphics, Minitab, ...)?
- Jaké je využití Vaší metodiky v době, kdy je snaha chyby (resp. jejich příčiny) odstraňovat?
- Jakým způsobem byste v praxi řešil požadavek na rozdílný počet seřizovačů či technologů v jednotlivých týdnech s přihlédnutím k požadované kvalifikaci?
- Jakým způsobem je zajištěna vazba k plánování výroby?

Shrnutí:

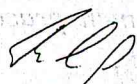
Zvolené téma je aktuální. Hlavní přínos disertační práce a autora lze vidět v nastínění dalších možností ke zpřesnění a zefektivnění oblasti plánování obslužných pracovníků.

Přestože se autor nevyvaroval chyb a práce vykazuje některé nedostatky, domnívám se, že disertační práce splnila svůj cíl a lze ji považovat za inspirativní příspěvek k aktuálně řešené problematice.

Závěrem tak lze konstatovat, že autor prokázal odpovídající znalosti v oboru a ovládá vědecké metody práce.

Předkládanou disertační práci **doporučuji** k obhajobě.

V Liberci 26.06.2010



doc. Dr. Ing. František Manlig
Technická univerzita v Liberci
Katedra výrobních systémů

Oponentní posudek k disertační práci Ing. Petra Lepšíka

Doktorský studijní program: P2301 Strojní inženýrství
Obor: 2301V031 Výrobní systémy a procesy
Název práce: Analýza a plánování režijních činností ve výrobních systémech
Školitel: doc. Dr. Ing. Ivan Mašín
Školící pracoviště: Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra částí a mechanismů strojů.

K posouzení jsem obdržel vytištěnou disertační práci v rozsahu 136 stran základního textu včetně přehledu publikační činnosti doktoranda (2 ss.) a 5 přílohami v rozsahu 68 stran s příloženým CD, které obsahovalo vlastní text disertační práce, přílohy, vytvořenou počítačovou aplikaci a autoreferát doktorské disertační práce (36 stran). *Vytištěná a elektronická verze se liší zařazením úvodních povinných kapitol v textu, ve vytištěné verzi schází poslední příloha VI. Zdrojový kód vytvořené počítačové aplikace (25 stran).* Podklady svým rozsahem, formou, strukturou a obsahem podle mého názoru v zásadě vyhovují platným ustanovením zákona o vysokých školách pro disertační práce a norem ISO pro kvalifikační práce, dílčí výhrady uvádím v závěrech posudku.

Stanovisko k předloženým kapitolám

Úvod

Autor odůvodňuje volbu daného tématu orientovaného na zvyšování produktivity v oblasti režijních činností ve výrobních systémech. Jako jedno ze zásadních míst označuje stanovení potřebného počtu režijních pracovníků, vzhledem k dosud nízké dostudovanosti povahy režijní práce a nenalezení uspokojivého způsobu plánování režijních pracovníků. Disertační práci proto zaměřuje na výzkum stochastického chování vybraných režijních činností a vývoj metodiky plánování počtu vybraných skupin pracovníků. Ztotožňuji se s jeho vývody, považuji zvolené téma za velmi aktuální. *Z pohledu komplexnějšího přístupu se ovšem nabízí otázka zobecnitelnosti použitých metod a získaných výsledků pro širší škálu režijních činností a pracovníků ve výrobních systémech.* Redukce na problematiku vybraných skupin činností a souvisejících kategorií režijních pracovníků usnadnila autorovi provedení rešerše i vlastního výzkumu v samotné disertační práci ve zvládnutelném rozsahu, na druhé straně je obtížnější výsledky výzkumu zobecňovat v navrhované metodice pro širší škálu rozmanitých režijních činností, které se ve výrobních systémech objevují.

Současný stav poznání řešené problematiky, rešeršní část práce

Autor postupně definuje řešený problém v posloupnosti vymezení pojmů, kapacitní plánování výrobních pracovníků, poměrové plánování, využití metod měření spotřeby práce, kapacitní plánování podle zásobníku práce, kapacitní plánování podle rozpočtu, benchmarking, počítačová simulace, kritické zhodnocení současného stavu. Tuto posloupnost považuji za logicky opodstatněnou. Základní charakteristiky přístupů jsou doloženy odvolávkami na celkem 127 zahraničních i tuzemských zdrojů, které se věnují problematice matematické a ekonomické statistiky, počítačové simulace a modelování, výrobního managementu, výrobní logistiky, údržby výrobních zařízení, štihlé výroby, metod měření práce, benchmarkingu, z různorodých sekundárních pramenů, monografií, seriálových publikací, internetových zdrojů, firemních materiálů a výzkumných zpráv. V tak velkém počtu zdrojů jsem mohl provádět kontrolu odkazů jen namátkově, ty které jsem vyhledal jsou citovány v souladu s platnými normami. V tomto smyslu oceňuji takřka vyčerpávající seznam české a slovenské literatury, doplněný i o prestižní zahraniční tituly. V syntetizující části

jednotlivých kapitol i celé rešerše je zvýrazněn podpůrný charakter všech uvedených metod pro splnění cíle disertační práce. Celá rešeršní část na s. 6 - 36 je pojata spíše pragmaticky, ve snaze uvést škálu použitelných metod pro vlastní výzkumnou část. Domnívám se, že hlavní rysy charakterizovaných metod kapacitního plánování a přístupů ke plánování režijních činností ve výrobních systémech jsou dostatečně rozvedeny a doloženy výsledky sekundárních pramenů pocházejících z tuzemských i zahraničních výzkumů. *Výjimkou je absence použitých zdrojů pro vymezené základní pojmy v části 2.1 (výrobní činnost, režijní činnost, výrobní pracovníci, režijní pracovníci, kapacita, kapacitní výpočet, objem práce, vyřízení, zátěž, časová řada zátěže,), poněkud stroze pojaté. Při obhajobě by autor mohl okomentovat zdroj hodnocení metod kapacitního plánování v Tab. 2.3, zda jde o jeho vlastní subjektivní názor, nebo je podložen stanovisky nějakého expertního panelu.*

Zaměření a cíle disertační práce, koncept metod kapacitního plánování režijních pracovníků.

Tato část metodologie výzkumu je soustředěna ve dvou kapitolách v rozsahu cca 16 stran. Následně na shrnutí poznatků předcházející rešeršní části autor zužuje zaměření na vybrané režijní činnosti ve výrobních systémech a to na oblast seřizování strojů a oblast technické přípravy výroby. Domnívám se, že toto zúžení umožnilo vybrat adekvátní metody pro následující metodologickou i další navazující experimentální část. Je blíže konkretizováno v jednom hlavním a pěti vedlejších cílech. *Osobně se domnívám, že vzhledem k hierarchii hlavního cíle a kauzalitě podpůrných cílů od něj odvozených bylo vhodnější dílčí cíl Vyvinout metodu kapacitního plánování technologů zařadit jako druhý hlavní cíl. Má totiž i z hlediska metodického rozdílný charakter a tak je k němu také v dalších částech přístupováno.* Metodologická část řešení disertační práce propracovává totiž ideu kapacitního modelu plánování práce seřizovačů a technologů v posloupnosti koncept metody kapacitního plánování využívající dynamický model plánování aplikovatelný pro seřizovače, koncept využívající statický model plánování aplikovatelný pro technologů, matematicko – statistické nástroje vystupující v navržených metodách (metody analýzy a predikce časových řad zátěže, testy dobré shody, generování pseudonáhodných čísel pro dynamický model). Oba koncepty metod jsou podrobněji charakterizovány z pohledu struktury modelu a postupu aplikace (sběr vstupních dat, zpracování vstupních dat, výpočtu očekávaného objemu práce, výpočtu očekávaného potřebného počtu pracovníků, výpočtu očekávané vytíženosti skupiny pracovníků). *Vzhledem ke specifice činností seřizovačů by mne při obhajobě zajímal autorův názor na uplatnění principů metody SMED charakteristické pro tyto činnosti při přípravě vstupních dat dynamického modelu, myslím že její aplikace by předpokládanou časovou zátěž seřizovačů mohla výrazně ovlivnit.*

Hlavní výsledky experimentální části.

Další část vlastního výzkumu dokumentovaného na s. 54 - 114 má charakter aplikace výsledků experimentů do metodik pro podporu kapacitního plánování režijních pracovníků (dynamický model průběhu chování časové zátěže a pravděpodobnostní model chování dob trvání režijních činností pro dynamický model). Jsou blíže charakterizovány tři prováděné experimenty, studie práce seřizovačů lisů, studie práce seřizovačů nástrojů pro obráběcí CNC stroje, studie práce technologů. Použitá posloupnost charakteristik, tzn. prostředí provádění experimentu, cíle a zaměření experimentu, vytvoření seznamu činností pracovníků, struktura práce pracovníků, shlukování činností, stanovení experimentálních a teoretických rozdělení dob trvání, analýza a predikce časových řad zátěže, závěry z experimentu, má opět svou logiku, je doložena matematickými vzorci a tabulkami s ilustrativními příklady. Výsledky experimentů jsou podrobně doloženy v přílohách I – III disertační práce a zobecněny formou pravděpodobnostního rozdělení dob trvání seřizovacích operací, struktury práce seřizovačů a technologů, charakteru časových řad zátěže seřizovačů a technologů, doplnění konceptu

metod kapacitního plánování režijních pracovníků pro dynamický a statický model v disertační práci a její příloze IV. Výhradně aplikačním výstupem disertační práce je počítačová aplikace pro kapacitní plánování režijních pracovníků, vytvořená v jazyce Objekt Pascal a integrovaném grafickém vývojovém prostředí Delphi. K programům je vytvořen uživatelský manuál dokumentovaný v příloze V. Aplikace je ověřena na případové studii seřizovačů vstřikolisů.

Přínosy disertační práce, závěry

S charakterizovanými přínosy práce pro vědní obor a praxi je možné souhlasit, stejně jako se závěry a stanoviskem ke splnění cílů disertační práce.

Souhrnné stanovisko k podkladům

a) Zhodnocení významu pro obor

Téma práce je zaměřeno na řešení vysoce aktuálního problému spadajícího do oboru Výrobní systémy a procesy.

b) Postup řešení problému, použité metody, splnění stanoveného cíle

Postup řešení problému, tzn. jeho vymezení, popis současného stavu formou rešerše sekundárních pramenů, stanovení cílů řešení s metodikou výzkumu, shrnutí výsledků výzkumu formou ideového konceptu modelů a jejich naplnění experimenty, ověření aplikace formou případové studie, zobecnění výsledků s vyhodnocením přínosu pro vědecké poznání a praxi odpovídá obecné doporučené metodice pro vědecké kvalifikační práce. Výsledky rešerše i vlastního výzkumu dokládají splnění stanoveného cíle, podpořeného úrovní dílčích cílů.

c) Stanovisko k výsledkům práce a přínosu disertanta

Za přínos disertanta k rozvoji oboru považuji rešeršní část aplikující používané metody matematické a aplikační statistiky, simulačních a optimalizačních modelů, výrobního managementu, metod studia a měření práce a výrobní logistiky v pojetí režijních činností ve výrobních systémech a kapacitních modelech počtu režijních pracovníků. Ve vlastním aplikovaném výzkumu pak zobecňující metodiku pro podporu kapacitních modelů vybraných kategorií režijních pracovníků ve výrobě naplněnou na základě ověřujících tří experimentů a podpořenou obecným matematickým modelem, využitelným pro praktické použití při rozhodování o počtu režijních pracovníků.

d) Další vyjádření k úrovni disertační práce.

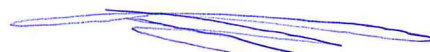
Dílčí připomínky a stanoviska jsem formuloval v předcházející části posudku, věnované zhodnocení jednotlivých kapitol. Práce podle mého názoru formální úpravou i jazykovou úrovní, přes některé drobné nalezené nedostatky vyhovuje ustanovením pro kvalifikační práce. *V textu autoreferátu jsem však odkazy na většinu uvedených zdrojů v seznamu literatury neobjevil, seznam literatury k němu by měl obsahovat jen v textu odkazované tituly. Pokud bude vydáván po obhajobě s ISSN v edici vědeckých spisů, měla by se tato skutečnost zohlednit.*

e) Vyjádření k publikacím disertanta

Dosavadní tvůrčí aktivity doktoranda, 8 příspěvků na odborných konferencích (z toho 4 doktorských), autorství jednoho článku v odborném časopise, podíl na 6 výstupech projektů jsou dostačující. Oceňuji, že jsou většinou orientovány na předmět řešení disertační práce, nebo související problematiku plánování a optimalizace výroby.

Závěr

Předložené podklady k obhajobě disertační práce splňují požadavky zákona i běžných standardů pro kvalifikační vědecké práce. Prokazují schopnost samostatné tvůrčí práce disertanta v oboru Výrobní systémy a procesy doktorského studijního programu Strojní inženýrství. Doporučuji proto disertační práci k obhajobě a v případě úspěšné obhajoby práce Ing. Petru Lepšíkovi udělit akademický titul Ph.D.



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.

Ve Zlíně 4.7.2010

Oponentní posudek doktorské disertační práce

Autor práce: **Ing. Petra Lepšíka**
Téma práce: **Analýza a plánování režijních činností ve výrobních systémech**
Studijní program: **Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Výrobní systémy a procesy**
Pracoviště: **Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní**

Oponentní posudek je zpracován v souladu se Studijním a zkušebním řádem Technické univerzity v Liberci.

a) Aktuálnost tématu a dosažení stanoveného cíle

Disertační práce měla od počátku stanoven jednoznačný cíl: Vyvinout metodu kapacitního plánování seřizovačů, jakožto zástupce profese vykonávající činnosti s vysoce stochastickou povahou. V rámci toho bylo vydefinováno pět vedlejších cílů disertační práce, které zpřesňují hlavní cíl práce.

Téma je především v dnešní době intenzivních změn v objemech produkce a snahou o redukci režijních nákladů v podnikatelských subjektech vysoce aktuální a metodicky řešící oblast, ke které je ve většině případů přístupováno na základě zkušeností a odhadů. Zároveň lze konstatovat, že cíl práce byl jednoznačně specifikován a představoval odpovídající objem práce k jeho dosažení a tím naplnění podstaty disertační práce. Lze tedy konstatovat, že stanoveného cíle bylo v rámci práce dosaženo.

Otázky: „Je možné realizovat metodu plánování režijních pracovníků na základě predikce časových řad zátěže, která je vysoce stochastická a její modelování nebývá doporučováno?“

b) Vyjádření k postupu řešení problému a zvolené metody zpracování

Postup práce je v logických krocích s jasně definovaným postupem nalezení problému, definování cílů, analýzy současného stavu s hledáním variant řešení a následným sestavením vlastního modelu. Jako velmi podstatný je zde rozbor dosavadních metod a způsobů plánování seřizovačů a technologů.

Jak již bylo řečeno, autor dostatečně podrobně rozebral potřebnou problematiku pro řešení disertační práce, přičemž za nevhodné považují citování známé a 30 let staré problematiky. To stačilo běžným odkazem, bez přepisování textů. V práci bych dále ocenil rozbor metody MTM, protože metoda MOST vznikla pouze jejím zjednodušením.

Student mohl dále klást větší důraz na rozbor metod simulace, protože mu tato metoda v rámci hodnocení metod kapacitního plánování vyšla jednoznačně nejlepší. V práci je nejednoznačně uveden popis produktů DELMIA a QUEST, které nevyrábí společnost Delmia, jak uvádí disertant, ale společnost Dassault Systems.

Otázky: „Jakým způsobem se liší hodnocení činností přidávajících hodnotu (Value Added) dle chápání práce od standardního pojetí?“ Při standardním chápání činností přidávajících hodnotu, jsou veškeré činnosti seřizovačů a technologů v kategorii non value addend. V kategorii value addend jsou jen činnosti, kdy dochází k transformaci výrobku.

Otázky: „Jaká jsou omezení použitelnosti uvedeného výpočtu režijních pracovníků mimo výrobu?“ – Platí i v případě společnosti realizující jen zušlechťovací styk?

c) Vyjádření k významu pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Student realizoval práci s jasným a správným postupem a dosáhl zajímavých výsledků, jejichž aplikace v praxi může přinést zajímavé srovnání se současným přístupem plánování seřizovačů a technologů.

Více citlivě by měl ovšem pracovat se zobecňování výsledků, kdy nedostatečně vymezil obory a podniky, pro které je metoda využitelná. Při aplikaci v jiné než předpokládané oblasti pak nebudou platit např. následující zobecněné výsledky (str. 99):

- ✓ Seřizování je stochastická činnost – komentář: Seřizování a výměny nástrojů či přípravků je v řadě společností jasně normované a tvrdě deterministické a dokonce se s ním pracuje při plánování výroby (volbě vhodné následnosti výrobků) tak, aby se dosáhlo minima těchto časů.
- ✓ Vytíženost seřizovačů v nočních směnách dosahuje přibližně 88 % vytíženosti seřizovačů na denních směnách - komentář: Na základě dvou experimentů nelze udělat takovéto závěry.
- ✓ Nevytíženost a ztráty seřizovačů je přibližně 30 % - komentář: Opět, na základě dvou experimentů nelze udělat tyto závěry.

Z výše uvedeného by bylo vhodné provést více aplikací a to v různých NACE podnikatelské činnosti a následně vyvodit závěry o použitelnosti dané metody. Každopádně se v mých připomínkách jedná pouze o doporučení bližšího vymezení a určení použitelnosti, nikoli negaci teoretické náplně a struktury navržené metody.

d) Použití teoretických metod a vědeckých znalostí

V práci student prokázal schopnost využít teoretické metody a nasadit je na konkrétní problematiku praxe. Jednoduše lze říci, že efektivně nasadil výzkumné metody na praktické problémy, kdy ovšem můžeme polemizovat, zda vstupní data jsou pro dané metody dostatečně vypovídající.

Vědecké znalosti prokázal analýzou metod kapacitního plánování, kdy v kapitole druhé – Stav současného vědeckého poznání je podrobil dostatečnému rozboru. V dalších částech práce student aplikoval matematicky náročnou problematiku časových řad, a je tedy paradoxní, že v Tab. 2.3 zvládl udělat dvě chyby v prostých součtech.

e) Vyjádření k formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Práce je složena ze 7 obsahových kapitol a 3 kapitol popisujících úvod a výsledky práce o celkovém rozsahu 116 stran a přibližně 67 stran příloh. Prvé tři kapitoly představují krátký souhrn teoretické přípravy pro řešení cílů uvedených v kapitole třetí, na které navazuje výzkumně analytická část a přínosy disertační práce.

Jazyková úroveň práce vykazuje dostatečnou úroveň zpracování. Formální úprava práce je po grafické stránce kvalitní, s vhodně barevně řešenými grafickými komponentami. Jsou dodržovány veškeré povinné náležitosti, jako jsou například citace, či zdroje obrázků s uvedením autorů.

Připomínky bych měl k opakujícím se částem práce, kdy některé zobecněné závěry, např. o časových řadách seřizovačů, jsou v práci opakovány zhruba třikrát. Jako závažnější ovšem považuji fakt, že dochází k opakování se i zcela stejných grafů v textu vlastní práce a znovu v přílohách. Jeden graf má tedy následně dvě označení, které způsobují zbytečné formální natažení práce a duplicitu dat.

Další připomínky bych měl k přílišnému členění práce na kapitoly, kdy např. na stranách 68 a 108 je pět nadpisů a ke správnému začlenění obsahu do osnovy práce, kdy např. v úvodu práce autor popisuje její výsledky.

f) Vyjádření k publikacím studenta

Publikace autora čítají za poslední tři roky celkem devět publikací, přičemž jedna publikace je v odborném časopise a osm publikací na konferencích. Tento počet považuji v uvedeném počtu, při předpokládaných standardních třech letech studia, za standardní publikační aktivitu studenta doktorského studijního programu.

Z uváděných devíti publikací je osm publikací v anglickém jazyce, což je k celkovému počtu velice zajímavý poměr cizojazyčných publikací k publikacím v českém jazyce. Zarážející je ovšem fakt, že článek byl otištěn v časopise Technické univerzity v Liberci a další dvě konference byly vůči studentovi opět místního charakteru. Pouze dvě konference jsou zahraniční a to na Slovensku.

Lze tedy říci, že postrádám větší publikační aktivitu směrem k zahraničí na prestižnějších konferencích.

g) Jednoznačné vyjádření oponenta, zda doporučuje či nedoporučuje disertační práci k obhajobě

Disertační práci doporučuji k obhajobě.

Vypracoval: doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.
Katedra průmyslového inženýrství a managementu
Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 22, 306 14 Plzeň

Dne: 28. května 2010


.....
podpis