

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Michal Zoubek

Oponent diplomové práce: Ing. Antonín Miller, Ph.D.

Název diplomové práce je „Prostorové uspořádání pro nový výrobní program“. Práce je zaměřena na problematiku prostorového uspořádání výroby, kdy je pozornost směřována na návrh layoutu pro fiktivní návrh výroby studentské formule SAE. Tato problematika je popsána nejen po teoretické stránce, ale je i prakticky aplikována na reálný produkt, pro který je navrhován „fiktivní“ výrobní systém, kde jsou provedeny kapacitní propočty výrobního systému, zpracováno několik konceptů uspořádání výroby, vybraný koncept detailně rozpracován a provedeno jeho zhodnocení. Náročnost celé práce tkví především v praktické části, kde je vhodně aplikována celá problematika, ale i teoretická část je velmi kvalitně zpracována.

První až čtvrtá kapitola je zaměřena na popis teoretických východisek. První kapitola je zaměřena na úvod do celé problematiky, kde jsou popsány všechny důležité aspekty výrobního systému a jejich projektování. V druhé kapitole je popsána problematika prostorového uspořádání výrobních systémů, kde je vyčerpávajícím způsobem popsán postup návrhu nebo racionalizace prostorového uspořádání výroby. V textu je velmi vhodně zakomponována problematika štíhlého podniku, respektive štíhlého layoutu. Na tyto kapitoly navazuje teoretický popis problematiky materiálových toků a jejich hodnocení, která je opět zpracována na vysoké úrovni. Poslední čtvrtá kapitola teoretické části je zaměřena na problematiku projektování výrobních systémů v konceptu digitálního podniku, kde je vhodně popsán inovovaný přístup k projektování výrobních systémů za použití moderních softwarových nástrojů. V této kapitole je představen teoretický postup realizace návrhu výrobního systému za použití nástrojů digitálního podniku, který je v následujících kapitolách použit.

Celá kapitola je velmi pěkně a přehledně zpracována, obsahuje všechny relevantní části. Chválím především její rozsah zpracování, využití relevantních zdrojů a jejich vhodné zkombinování, kdy byly využity i zahraniční zdroje. Čitelnost celého textu také zvyšuje, že je každá kapitola opatřena úvodem, kde je popsána návaznost na případnou předchozí kapitolu a odůvodnění proč je daná problematika rozebírána. Dále je také každá kapitola vhodně uzavřena shrnutím, kde jsou znovu zopakovány zásadní informace ze zpracované části teorie.

Obsahem páté a šesté kapitoly je praktická část diplomové práce. V úvodu je nejprve proveden popis cílů práce a řešeného produktu, pro který bude proveden návrh výrobního systému. V následující části je proveden popis objektu řešení, jeho základní kusovníkový rozpad na jednotlivé systémy a popis hlavních výrobních technologií. Na tuto část navazuje detailní rozbor kusovníků a technologických postupů, kdy jsou vyspecifikovány veškerá potřebná vstupní data pro další řešení praktické části. Na základě těchto dat je proveden výpočet potřebných kapacit strojů, pracovišť a pracovníků a jejich potřebná prostorová náročnost. Celý postup je doplněn popisem teorie a použitých vzorců, který je doplněn ukázkou provedeného výpočtu. Kompletní vypočtená data jsou k diplomové práci přiložena formou přehledné tabulky v elektronické podobě. V tabulce jsou uvedeny k některým položkám poznámky a není do ideálního stavu dotažené formátování, z čehož usuzuji, že se jedná o „živý“ dokument a bude dále ještě zpřesňována celá práce, pro prezentaci na

soutěžích formulí SAE. Celý výpočet kapacit je proveden velmi detailně a na vysoké úrovni. Všechny tyto kroky plně respektují uvedený postup práce v teoretické části.

V navazující šesté kapitole je nejprve proveden návrh čtyř konceptů uspořádání výroby, které jsou detailně popsány i se stanovením jejich výhod a nevýhod. Pro výběr, který koncept dále detailně rozpracovat, byla využita metoda rozhodování, kdy pro stanovená kritéria je nejprve pomocí párového porovnání určena významnost (váha) kritéria a následně je provedeno bodové ohodnocení zvolených kritérií. Zvolená kritéria patří spíše do kategorie kvalitativních, ale v tomto okamžiku rozpracování nejsou vhodná kvantitativní kritéria pro posouzení známa. Jako slabinu této části vidím v nedostatečném popisu, proč bylo pro daný koncept a kritérium zvoleno konkrétní bodové ohodnocení. Na základě provedeného výběru konceptu, bylo provedeno detailní zpracování návrhu prostorového uspořádání výroby. Nejprve je vhodně proveden popis jednotlivých významných částí výrobního systému, který obsahuje popis základních specifikací a omezení těchto částí. Na tuto část navazuje detailní rozbor a popis návrhu uspořádání jednotlivých částí, včetně popisu manipulace, napojení na další části, apod. Tato část je zpracována na velmi vysoké úrovni a vhodně doplněna 3D obrázky. Součástí této části je i racionalizace uspořádání montáží jednotlivých systémů, kdy na základě uvedených kapacitních využití je proveden návrh na sloučení pracovišť, pro zvýšení efektivity práce a využití prostoru. V neposlední řadě je pro finální montáž proveden návrh linky, včetně základního vybalancování pracovišť. Tato část by si jistě zasloužila detailnější popis i rozbor prováděných činností, ale rozsah takové práce by mohl být samostatné zadání diplomové práce. V celém návrhu prostorového uspořádání jsou vhodně aplikovány principy štíhlé výroby a štíhlého layoutu, které jsou nejvíce patrné v návrhu montážních pracovišť. V návaznosti na návrh uspořádání výroby je proveden popis a analýza toku materiálu. Analýzu toku materiálu by bylo vhodné detailněji zpracovat, ale vzhledem k celému rozsahu práce je na postačující úrovni. Závěrem je provedeno zhodnocení provedeného návrhu, které se opírá především o provedený výběr konceptu. K této části diplomové práce nemám žádné zásadní připomínky a považuji ji za velmi zdařilou.

Závěr práce obsahuje zhodnocení důležitosti zodpovědně přistupovat k návrhu prostorového uspořádání výrobních systémů a je zde zhodnocen provedený postup práce. Oceňuji, že jsou v závěru nastíněny další kroky, kterými by bylo vhodné se zabývat pro zpřesňování návrhu uspořádání výrobního systému.

Po formální a grafické úrovni práce jsem našel drobné nedostatky (chybně použitá podkapitola, chybějící citace obrázku, nižší četnost citování používaných textů, apod.), ale i přesto je zpracování diplomové práce na velmi vysoké úrovni. V práci jsou používány vhodně obrázky, schémata a tabulky pro přiblížení popisované problematiky. K práci jsou přiloženy vhodné přílohy.

Závěr a zhodnocení:

Závěrem lze konstatovat, že zadání a cíle práce byly splněny. Je vidět jasná návaznost kroků a provázanost popsané teorie a její praktické využití. **Rozsah teoretické i praktické části práce je nad rámec rozsahu diplomové práce, kdy obdobnou problematiku v praxi řeší celé týmy pracovníků.** Není s podivem, že některé části nejsou zpracovány tak detailně, jak by si zasloužily, ale nepovažuji to za nedostatek předložené diplomové práce. Na práci také oceňuji spolupráci s členy týmu UWB Racing Team Pilsen, který je složen ze zástupců fakult strojní, elektrotechnické, aplikovaných věd, ekonomické a designu a umění. **Na základě všech zmíněných důvodů, bych rád navrhl práci na ocenění, jako nejlepší práci v ročníku.**

U obhajoby diplomové práce navrhuji položit následující doplňující otázky:

1. Bylo by možné provést úpravu prostorového uspořádání výrobního systému, pokud by byl požadavek na poměr stran haly podniku blíží se 1:1? Pokud ano, měla by tato změna pozitivní, nebo negativní vliv?
2. Bylo by možné využít pro laminování a obrábění buňkové uspořádání?
3. Jaké by mohly být další kroky zpřesňování Vámi zpracovaného návrhu?
4. Odhadněte, jaká by mohla být úspora pracovníku, při aplikaci vícestrojové obsluhy?

Celkově hodnotím předloženou diplomovou práci klasifikačním stupněm výborně a doporučuji ji k obhajobě.

Navrhovaná výsledná klasifikace (*nehodící škrtněte*)

:
výborně
~~velmi dobře~~
~~dobře~~
nevyhověl

V Plzni dne 6. 6. 2016



.....
podpis