

OPONENTNÍ POSUDEK

Oponentní posudek disertační práce Ing. Michala Zoubka na téma „Metodika pro hodnocení připravenosti interních logistických procesů na Průmysl 4.0“ je zpracován na základě žádosti předsedy Oborové rady doc. Ing. Michala Šimona, Ph.D. z Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni ze dne 22. 4. 2021.

Zhodnocení významu pro obor

Průmysl 4.0 je koncept, který je považován za další milník ve vývoji průmyslové výroby. Jedním z pilířů tohoto konceptu je zavedení jeho principů a technologií do oblastí logistických procesů. Tvorbu modelu připravenosti interních logistických procesů na Průmysl 4.0 a metodiky jeho implementace v praxi je tak možné považovat za vysoce aktuální a přínosnou pro obor Průmyslové inženýrství a management.

Naplnění cíle práce

Hlavním cílem předložené disertační práce byl návrh a verifikace „metodiky pro hodnocení připravenosti interních logistických procesů na Průmysl 4.0“. Uvedený cíl i jeho dílčí cíle a stanovené výzkumné hypotézy vymezené v kapitole 1 a 3 jsou formulovány jednoznačně a jsou dostatečně náročné pro disertační práci. Po prostudování disertační práce mohu konstatovat, že jsou naplněny v plném rozsahu.

Zvolený postup řešení a použité metody

Struktura práce odpovídá požadavkům kladeným na disertační práce. Kapitoly jsou uspořádány logicky se zaměřením na plnění hlavního cíle práce a jsou vzájemně vyvážené. Názvy kapitol korespondují s jejich obsahem. Za netradiční a částečně duplicitní považuji pouze zařazení dvou kapitol věnovaných cíli práce. Název kapitoly 2.5 by měl znít „Zhodnocení dosavadních poznatků řešené problematiky“, protože se částečně kryje s názvem kapitoly 2.

Práce vychází z dostatečné literární rešerše domácích a zahraničních zdrojů, včetně článků v mezinárodních odborných časopisech. Autor využil zejména obecné metody vědecké práce. Vytvořený model připravenosti je však zatížen subjektivním pohledem autora na Průmysl 4.0 a jeho aplikaci do prostředí interních logistických procesů. Tento přístup je však vlastní poměrně velkému počtu modelů zralosti, které lze v bohaté odborné literatuře nalézt.

Terminologie je volena správně. Zásadní připomínku mám pouze k vymezení interní logistiky a jejich procesů. V kapitole 2.3.1 autor využívá (dle mého názoru již překonané) funkční členění na mikro a makro logistiku bez jakékoli návaznosti na vymezení interní logistiky, která je uvedena pouze jediným odstavcem na str. 32. Z pohledu uvedeného funkčního modelu logistiky odpovídá autorem definovaná interní logistika mikrologistice. Naopak z pohledu definice autora by mělo jít o logistiku podniku, protože by měla pokrývat logistické procesy nákupu, výroby a distribuce, tj. hlavní logistické procesy. Vytvořený model však zahrnuje výhradně podpůrné logistické procesy (manipulace, skladování, atd.).

Výsledky práce, vlastní přínos autora, význam pro rozvoj vědního oboru a praxi

Celkově práci a její výsledky hodnotím pozitivně. Vyzvednout bych chtěl následující skutečnosti:

- Práce je založena na detailní rešerši stávajících modelů zralosti a projekci jejich silných stránek do navržené metodiky.
- Navržený model připravenosti a jeho metodika je rozpracována do úrovně konkrétních ukazatelů a podrobné lingvisticky vymezené škály jejich hodnocení, což výrazně zvyšuje jeho uplatnitelnost v reálné praxi.
- Autorem stanovené hypotézy jsou detailně a kvantitativně prověřeny.
- Metodika byla aplikována na rozsáhlém vzorku průmyslových podniků, což umožnilo hodnotit stav připravenosti společností zejména z plzeňského kraje, a to z různých hledisek (odvětví, velikost společnosti a typ výroby). Většina disertačních prací se omezuje na verifikaci modelu v jednom nebo malém počtu subjektů.

Navržený model a jeho metodiku považuji za původní přínos autora jak pro rozvoj vědního oboru, tak pro praxi. Na druhou stranu mám k němu následující diskusní připomínky:

- Přestože model připravenosti má řešit procesy interní logistiky, zabývá se pouze podpůrnými logistickými procesy, které samy o sobě nemohou garantovat zavedení Průmyslu 4.0. Autor tak opomíjí skutečnost, že pojem logistika je definován jako plánování, řízení a kontrola materiálových a informačních toků, tj. do modelu nezahrnul procesy plánovací a řídicí. Sebelepší technologie využívané při manipulaci, skladování, balení, zásobování a identifikaci materiálu nepovedou bez kvalitního plánování a řízení k revoluční změně, kterou má být koncept Průmysl 4.0. Autor v úvodu práce sice uvádí, že se soustředí na technické aspekty logistiky, ale ty jsou základním stavebním kamenem také u plánovacích a řídicích logistických procesů. Jako typické příklady lze uvést digitální dvojče, big data nebo inteligentní plánovací a rozhodovací systémy.
- Názvy subdimenzí mohly být voleny významově přesněji. Např. „Příjem materiálu a expedice“ opomíjí autorem zdůrazňované vychystávací procesy nebo zcela vylučuje skladování polotovarů. Na druhou stranu však považuji úroveň ukazatelů za dostatečně přesnou a podrobně a kvalitně zpracovanou.
- Ve velkém průmyslovém podniku si osobně nedokážu představit, že by mohl být jakýkoli model zralosti objektivně vyhodnocen pouze na základě strukturovaného rozhovoru s jediným reprezentantem. V praxi se mi jednoznačně osvědčilo týmové hodnocení, které sjednocuje jak znalostní, tak názorovou rozdílnost expertů.
- Práce nerozebírá omezení aplikace navržené metodiky v praxi. Na některá potenciální omezení reaguji formou konkrétních dotazů v další části posudku.

Formální úprava a jazyková úroveň

Po formální stránce je práce zvládnuta velmi dobře. Z tohoto pohledu mám pouze následující připomínky:

- Odborný text by měl být psán ve 3. osobě, autor však hojně využívá 1. osobu množného čísla.
- Označení obrázků a tabulek neodpovídá normě ČSN pro psaní vědeckých prací.

Stylisticky a jazykově je práce zvládnuta také dobře. Používané formulace jsou na vysoké odborné úrovni, jednoznačné a srozumitelné. Z pohledu gramatiky má autor pouze problém se skloňováním ukazovacích zájmen (např. „tyto kritéria“). Překlepy se v práci vyskytují jen ojediněle.

Publikace autora

Publikační činnost autora je dostatečná. Publikace se vztahují k problematice řešené v disertační práci. Pozitivně hodnotím skutečnost, že autor publikoval rovněž v mezinárodních odborných časopisech.

Otázky k obhajobě

V rámci obhajoby disertační práce doporučuji zodpovědět následující dotazy:

1. Proč nebyly do modelu připravenosti zahrnuty rovněž plánovací a řídicí logistické procesy, které jsou typické pro světově uznávané procesní logistické modely (např. SCOR model).
2. Proč není v navrženém modelu připravenosti uvažována rozdílná významnost jednotlivých ukazatelů, tak jak je to v modelech zralosti obvyklé?
3. Jak by se měla aplikovat navržená metodika ve velkém průmyslovém podniku, který je charakteristický řadou navazujících výrobních fází (výrobních oborů, závodů), často umístěných v různých lokacích?
4. Jak by se měla průmyslová praxe vyrovnat s poměrně rychlým zastaráním navrženého modelu? Nelze asi očekávat, že si budou podniky zpracovávat obdobné literární rešerše, jakou realizoval autor práce.

Výsledné hodnocení práce

Disertační práci považuji za kvalitně zpracovanou a přínosnou jak pro vědní obor, tak praxi a proto ji doporučuji k obhajobě. Za předpokladu kladného výsledku obhajoby **doporučuji** udělit Ing. Michalu Zoubkovi akademický titul Ph.D. ve studijním oboru Průmyslové inženýrství a management.

V Ostravě dne 17. 5. 2021



prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.
Katedra ekonomiky a managementu v průmyslu
Fakulta materiálově-technologická
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Oponentní posudek disertační práci

Téma práce: Metodika pro hodnocení připravenosti interních logistických procesů na Průmysl 4.0

Jméno doktoranda: Ing. Michal Zoubek

Jméno oponenta: doc. Ing. Petr Hořejší, Ph.D.

Předložená disertační práce se zabývá problematikou **vytvoření hodnotící metodiky připravenosti interních logistických procesů v rámci konceptu Industry 4.0**. Rešerše prokázala potřebnost a novost tohoto tématu, jeví se totiž, že v rámci publikovaných metodik neexistuje systém, který by komplexně hodnotil část interní logistiky.

Autor dodržuje standardní strukturu disertační práce: rešerše, stanovení cílů a hypotéz, popis vlastního řešení, ověření a závěr.

Již v úvodu by bylo vhodnější definovat omezení budoucí metodiky. Tato omezení jsou však dále v práci obsažena. Autor pak dále popisuje koncept Industry 4.0, problematiku logistických auditů a analyzuje a porovnává 36 modelů připravenost na Industry 4.0 (se zaměřením na ty, které jsou neblíží ve vztahu k připravenosti logistických procesů). Správně je poukazováno na chybějící detailní zpracování modelu připravenosti pro účely interní logistiky. Z analyzovaných modelů se disertant inspiroval pro svou další činnost.

Doktorand v závěru rešerší definuje teze – veškerá tato tvrzení jsou dohodně postavena a podpořena předchozí rešerší. Oceňuji, že na tomto místě autor uvádí, jakým způsobem vnímá dílčí podstatné pojmy, a to včetně příkladů.

V rámci prací tohoto typu je obtížné stanovovat hypotézy, myslím si, že by na tomto místě byly sufficientní výzkumné otázky (je však třeba přidržet se platných pravidel). Veškeré definované hypotézy jsou tedy podpůrně vztaženy k metodice a jejímu ověřování – tento fakt je zde i uveden. Hypotézy jsou tak jak jsou postaveny akceptovatelné.

Diskutabilní je jen hypotéza číslo 2: Logistické technologie a prvky jsou při hodnocení úrovní přiřazeny převážně k jedné definované úrovni. Formulace je poněkud nejasná a stálo by za to ji vysvětlit (význam lze pochopit z kontextu v části ověřování hypotézy). Při dokazování této hypotézy pak autor ukazuje na jednom „simulovaném“ experimentu, že při zvýšení úrovní na 9 je obtížnější zařadit tento logistický prvek. Pro validitu ověření této hypotézy by bylo vhodné lepší statistické zpracování a více experimentů, anebo zvážení alternativy, zda by 3 hypotézy nestačily.

Dále pak autor popisuje vlastní tvorbu metodiky. Důsledně jsou zde popsány dílčí dimenze, subdimenze i úrovně navrhované metodiky včetně odkazů na detailnější rozpracování, které je obsaženo v příloze. Sběr dat je prováděn metodou strukturovaných rozhovorů, pro samotné vyhodnocení je pak navržen matematický aparát, který vychází z využívaných metod. Vše je opět popsáno jasně a přehledně.

V kapitole 6 je pak popisována vlastní metodika. Popis obsahuje vše potřebné (včetně grafické reprezentace a odkazů na doplňkové materiály v přílohách). Je zde popisován i nástroj, vytvořený v MS Excel. Jen škoda, že nebylo k dispozici CD či odkaz, aby bylo možné vlastní řešení vyzkoušet. Vzhledem k mým inženýrským zkušenostem mi funkce FCELEVEL přijde triviální – osobně bych její implementaci umístil do přílohy.

Dále autor ověřuje metodiku. Zde byl zvolen poměrně zajímavý reprezentativní vzorek podniků. Takový vzorek je v rámci takovýchto studií běžný. Bylo by ještě zajímavé přidat informaci, v kterých regionech tyto podniky působí, popř. zda se jedná o internacionální podniky. Dále jsou srozumitelně předkládány výsledky studie.

U celkové hodnoty se operovalo i s dalšími statistickými veličinami: střední hodnota, minimum a maximum. Výsledek střední hodnoty by mohl být zajímavý i pro dílčí statistiky.

Samotné ověření je přehledné a je reprezentováno z různých úhlů pohledu. Studie je pak srovnávána i s daty z Českého statistického úřadu.

Následný závěr pak dobře zhodnocuje výsledky šetření. Autor navrhuje i doporučení pro další výzkum. V rámci diskuse jen postrádám reflexi nových poznatků s pracemi popisovanými v rámci rešerše.

Práce cituje celkem 154 zdrojů. Přičemž se jedná o zdroje relevantní.

Formální úprava disertační práce je na velice dobré úrovni. Na předložené práci je vidět, že při její realizaci vynaložil doktorand velké úsilí. Je i patrné, že byl vážný význam věnován korekturám práce. Práce totiž, ač je relativně obsáhlá (139 stran bez příloh, 189 včetně příloh), obsahuje jen minimum stylistických chyb.

Vznikla tedy zajímavá, nová a využitelná metodika, která se zaměřuje primárně na technickou a technologickou připravenost logistiky podniku. Tato metodika by mohla např. posloužit jako základ budoucího znalostního systému, který by nejen měřil současný stav, ale i navrhoval „cesty ke zlepšení“.

Disertant uvádí v práci celkem 10 vlastních publikací, přičemž 8 z nich je relevantní k tématu; pro doplnění: v databázi Wos jsou celkem 2 záznamy a v databázi Scopus jsou to záznamy 3. Autor v práci uvádí i další publikace s příznakem Jimp, jeví se, že se do uvedených databází výstupy dostanou v blízké budoucnosti. Jako klíčovou publikaci, která v databázích již je, vnímám: METHODOLOGY PROPOSAL FOR STORAGE RATIONALIZATION BY IMPLEMENTING PRINCIPLES OF INDUSTRY 4.0. IN A TECHNOLOGY-DRIVEN WAREHOUSE. Jedná se o publikované výsledky této disertační práce, a sice v časopise, který je v Q4 v oboru. Disertant je uveden jako první autor. Další významná publikace je v publikačním procesu. Požadavek publikační aktivity je z mého pohledu splněn.

Dotazy:

Potenciál pro praxi (přesah práce) nevnímám zas tolik v benchmarkingu společností, neboť nejspíše nebude ochota tato data mezi společnostmi sdílet. Dalším navazujícím krokem by mohla být tvorba již zmíněného expertního systému. Pokusil byste „v hrubých rysech“ navrhnout podobu takového expertního systému?

V rámci ověření hypotéz je v tabulce 7-3. uvedeno, že pouze jeden podnik se nachází ve vyšší úrovni 4 (v úrovni 5 není žádný ze zkoumaných podniků). Mohl byste charakterizovat tento podnik? Proč je v této úrovni?

Na základě rozboru práce, posouzení formální a vědecké úrovně, správnosti teoretických i aplikovaných řešení oponent konstatuje, že práce splňuje obecné požadavky kladené na disertační práce v technických oborech. Posuzovaná disertační práce odpovídá takto obecně uznávaným požadavkům k udělení akademického titulu Ph.D. Po úspěšném obhájení práce **doporučuji** udělit uchazečovi titul Ph.D.

Oponentní posudek k obhajobě disertační práce

Západočeská univerzita v Plzni

Jméno: Ing. Michal Zoubek

Název: Metodika pro hodnocení připravenosti interních logistických procesů na Průmysl 4.0

Fakulta: Fakulta strojní. Katedra průmyslového inženýrství a managementu.

Studijní program: N2031 Strojní inženýrství

Studijní obor: 2301V007 Průmyslové inženýrství a management

Školitel: doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Vladimír Rudy, PhD.
Technická univerzita v Košiciach . Strojnícka fakulta
Ústav manažmentu, priemyselného a digitálneho inžinierstva.

Oponentský posudok dizertačnej práce je vypracovaný v zmysle zákona č. 111/1998 Sb. a čl. 50 odst. 8 Studijního a zkušebního řadu ZČU na základě žádosti doc. Ing. Michala Šimona, Ph.D., předsedu OR.

Podkladom na vypracovanie posudku bola tlačená verzia dizertačnej práce a autoreferát práce.

***Predložená doktorandská dizertačná práca ako aj autoreferát DDP
sú spracované v zmysle predpisov bez závažných nedostatkov.***

a) Zhodnocení významu disertace pro obor

Vzhľadom na narastajúce požiadavky firiem na zavádzanie prvkov stratégie Priemysel 4.0 je možné tému predloženej dizertačnej práce nepochybne považovať za vysoko aktuálnu. Inovačné metódy a postupy pre implementáciu a prevádzkovanie konceptu závodov budúcnosti, plne korešpondujú s výzvami tejto novej, zásadnej stratégie budúcej výroby.

Logistické procesy firiem a ich interná logistika, ako je známe, ovplyvňujú efektívnosť a kontinuitu výrobných procesov. V automatizovaných výrobách je jej dominancia nesporná. Preto je potrebné aplikovať najnovšie zásobovacie metodiky a technológie korešpondujúce so zásadami Priemysel 4.0. Riešenia navrhované v tejto dizertačnej práci majú z môjho pohľadu potenciál prispieť k tomuto zámeru.

Preto tému práce s jej stanovenými cieľmi považujem za aktuálnu.

b) Vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění stanoveného cíle

Dizertačná práca je spracovaná štandardnou metodikou, obsahuje analýzy, poznatkovú bázu a implementačné riešenie s vyhodnotením sformulovaných hypotéz. Autor práce konkrétne a jasne sformuloval vedecký problém. Na jeho riešenie zvolil vhodnú stratégiu a použil primerané vedecké metódy.

Realizovaný postup riešenia práce, vedúci k overeniu stanovených hypotéz a naplneniu stanovených cieľov považujem za adekvátne požiadavkám kladeným na tento druh prác.

Preto k zvoleným metódam spracovania nemám podstatné pripomienky.

Doktorand obsahovo naplnil vytýčené ciele práce.

c) Stanovisko k výsledkům disertační práce a původního konkrétního přínosu disertanta

Autor práce pri naplnení cieľov práce vychádzal z teoretických poznatkov vedného odboru „priemyselného inžinierstva“. Spracoval podrobnú analýzu podmienok pripravenosti interných logistických procesov pre aplikáciu koncepcie Priemysel 4.0 pre spracovateľský priemysel.

Dekompozíciu hlavného cieľa práce zadefinoval vo forme 7 dielčích cieľov, kde v obecnom chápaní stanovil rozsah platnosti metodiky, jej prínosy a potrebu jej vnímania pre podnik ako súčasť stratégie.

V zmysle tejto metodiky pre účely jej overenia sformuloval 4 hypotézy, ktoré sú úzko naviazané na ich validáciu v praxi. Jadrom metodiky hodnotenia je autorom navrhnutá finálna štruktúra internej logistiky (obr.4-2). Obsahujúca 5 hodnotiacich dimenzií, 14 sub dimenzií a 46 hodnotiacich ukazovateľov.

Následne kapitoly dokumentujú (obr.5-1) samotnú postupnosť aplikácie metodiky, podmienky jej implementácie a následne na dobrej znalostnej báze do detailov popisujú jednotlivé kroky, ktoré je potrebné zabezpečiť v procese hodnotenia.

Metodika hodnotenia vyústila zadefinovaním limitných intervalov 6 úrovní pripraveností podniku pre aplikáciu konceptu Priemysel 4.0 (obr.5-3, str.85). Použitie metodika je podporené aj SW aplikáciou.

Záveru hodnotenia jednotlivých hypotéz H1-H4 a metodika ich overovania je pre mňa akceptovateľná.

Práca je príspevkom do rozvoja vedného odboru “priemyselné inžinierstva.”

Teoretický prínos práce vidím v spracovanej charakteristike internej logistiky a návrhu finálnej štruktúry jej základných prvkov, determinujúcich objektivnosť navrhutej metodiky hodnotenia v zmysle potrieb Priemysel 4.0.

Za vyzdvihnutie stojí aj sumarizácia charakteristiky jej 46-tich ukazovateľov pre jednotlivé dimenzie, tak ako sú dokumentované v prílohe č.2.

S deklaroványmi prínosmi dizertačnej práce pre rozvoj poznatkov v odbore priemyselného inžinierstva možno čiastočne súhlasiť v tom, že ide o tvorivú aplikáciu už existujúcich poznatkov.

Zároveň považujem za dôležité zdôrazniť, že potenciálna exploatacia prezentovaných poznatkov pre výučbu, by si vyžadovala ich konzekventnú kultiváciu z pohľadu rozsahu i obsahovej edukačnej zložitosti.

Praktický prínos práce vidím v oblasti pedagogiky a spolupráce s výrobnou praxou, čo autor dokumentuje aj spoluprácou s 29 podnikmi ČR.

Prínosy v praktickej rovine, tak ako sú uvedené v záverečnej kapitole, sú akceptovateľné s ohľadom na zadefinované ciele práce.

Z hľadiska splnenia cieľov práce pozitívne hodnotím nevyhnutnú erudíciu doktoranda, ktorú preukázal pri riešení stanovenej úlohy. Je možné konštatovať, že doktorand zužitkoval odborné poznatky z oblasti logistiky a nástrojov koncepcie Priemysel 4.0 a pretransformoval ich do zmysluplných riešení.

Okrem toho, tvorivo aplikoval štandardné metódy vedeckej práce a tým preukázal schopnosť riešiť úlohy vyššej náročnosti, ktoré sú adekvátne tretiemu stupňu vysokoškolského vzdelávania.

Výsledky dizertačnej práce prezentované záverečnými časťami považujem za akceptovateľné.

d) Vyjádření k systematickosti, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Doktorand pracoval s relevantnými vedeckými poznatkami, adekvátnymi rokom publikovania a internými výstupmi z projektov realizovaných na školiacom pracovisku.

Práca je spracovaná na 189 stranách. Je vhodné ilustrovaná obrázkami, grafmi a tabuľkami ktoré ju obsahovo dopĺňajú, ozrejmujú a rozširujú. Jej súčasťou je 9 obsiahlych príloh, ktoré sumarizujú výsledky aplikácie metodiky v praxi.

Je rozčlenená do 9-ich, obsahovo navzájom nadväzujúcich kapitol.

Musím konštatovať, že naplnenie zadefinovaných cieľov práce v tak náročnej problematike, ako je interná logistika vo väzbe na Priemysel 4.0 nebolo jednoduché. Autor musel zvládnuť širokú škálu poznatkov, vyhodnotiť a spracovať množstvo relevantných informácií.

Použitá postupnosť overovania definovaných hypotéz je metodicky rozdelená do kapitol, ktoré majú dobrú obsahovú nadväznosť.

Avšak neplatí to o jej obsahovej prehľadnosti a edukačnej aplikovateľnosti.

Obsahové i faktografické spracovanie kapitol je veľmi precízne a dokumentuje znalosť a zvládnutie riešenej problematiky.

e) Vyjádření k publikacím disertanta

Dosiahnuté výsledky práce sú podporené spoluautorstvom domácich i zahraničných konferenčných výstupov a časopiseckých publikácií doktoranda.

Ako spoluriešiteľ participoval na vedecko-výskumných projektoch na školiacom pracovisku.

Práca obsahuje 154 titulov literatúry a internetových zdrojov a 12 titulov publikovaných práce autora (5 interných publikácií).

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

Celkové zhodnotenie práce :

- Zvolená téma práce je vysoko aktuálna, korešponduje s vývojom v predmetnej oblasti.
- Práca spĺňa kvalifikačné podmienky.
- Vytýčené ciele riešenia boli splnené.
- Posudzovaná práca má požadovanú formálnu i odbornú úroveň.
- Práca je prínosom pre rozvoj vedného odboru vo zvolenom segmente poznania.

- Práca je prínosom pre rozvoj a zdokonaľovanie edukačných aktivít na školiacom pracovisku a spolupráce s praxou.
- Autoreferát DDP je vypracovaný v súlade s požiadavkami.

Prosím o vyjadrenie :

- 1) Podľa akých princípov bol realizovaný výber „subdimenzii (SD) a hodnotiacich ukazovateľov (U)“ pre jednotlivé hodnotené podniky? Do akej miery je zohľadňovaný napr. faktor frekvencie zásobovania pracoviska a časové charakteristiky trvania výrobných procesov?
- 2) V práci (str.85, obr.5-3, tab. 5-5) sú definované medzné hodnoty pre klasifikáciu úrovne pripravenosti podniku na aplikáciu Priemysel 4.0. Aká je ich relevantnosť a objektivita vo vzťahu k záverečnému rozhodnutiu o pripravenosti podniku ?

Na str.84 (Rozdelení intervalu) konštatujete, že: Ako hlavné kritérium a štartujúci bod pre rozdelenie intervalu bola zadefinovaná „úroveň č.2 – aplikované procesné riadenie s plnou digitalizáciou. Potrebný počet bodov ste stanovil na 40 % bodov. Nie je to málo pre implementáciu do konceptu Priemysel 4.0?

- 3) Za akých podmienok je možné metodiku aplikovať aj v „menších strojárskych výrobách“ , ktoré sú mimo rámec Vami stanovenej platnosti metodiky a aplikovaných hypotéz?

Konštatujem, že z môjho pohľadu táto práca splnila odborné i zákonné kritériá a štandardy.

Predloženú dizertačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

ODPORÚČAM prijať k obhajobe

a po jej úspešnom obhájení navrhujem udeliť doktorandovi akademický titul

„philosophiae doctor (Ph.D.)“

Dne: 22. 05. 2021



.....
podpis

