

Oponentní posudek
disertační práce ing. Stanislava Krotáka
PREDIKCE VLASTNOSTÍ TECHNICKÝCH PRODUKTŮ
V KONSTRUKČNÍM PROCESU

Předložená práce představuje příspěvek k vysoce aktuálnímu tématu, jímž je potřeba predikce vlastností nestále se dynamicky rozvíjejících produktů, a to ve fázi rozhodující pro jejich tvorbu – ve fázi konstrukčního procesu.

a) Zhodnocení významu práce pro obor:

Práce je zpracována na vysoce aktuální téma a rozhodně přispívá k rozvoji oboru Engineering Design Science (EDS). Zahrnuje přehledný výčet potřebných teoretických východisek, od nichž jsou pak odvozovány pomocí vhodně zvolených metod nové poznatky. Členění práce je logické a navazuje vhodně na zvolená teoretická východiska. Práce je sice ryze technickým pohledem na danou problematiku (což konec konců odpovídá studovanému oboru) a otevírá danou problematiku, v níž by bylo vhodné pokračovat, a to nejen v rámci oboru Stavba strojů a zařízení, ale i rámci oborů navazujících (např. Průmyslové inženýrství a management – viz např. některé publikační výstupy s ing. Šimlovou).

b) Vyjádření k postupu řešeného problému, k použitým metodám, ke splnění stanovaného cíle:

Práce má logickou výstavbu vhodnou pro řešení daného problému. Vychází ze základního pojetí konstrukčního procesu, všímá si využití poznatků na bázi technických systémů a řeší tvorbu produktu jako transformační proces výstupů v požadované vstupy, přičemž na tento proces nazírá spektrem poznatků Projektového managementu, i když vlastní popis problematiky podstaty projektového managementu schází (to je však předmětem jiných studijních oborů). Zvolené metody jsou vybrány a použity vhodným způsobem, nejde však vždy o metody, které lze vždy označit na metody projektového managementu (většinou jde spíše o metody, používané v oblasti řízení kvality či řízení rizik), což však nemění nic na vhodnosti jejich použití. Vhodně je zvolen i obecný model řešení problému, i když vlastně formálně v rámci řešené části není exaktně využit.

c) Stanovisko k výsledkům disertační práce a původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce:

Zvolený cíl i dílčí díle byly stanoveny správně a v podstatě i naplněny, snad bylo možné jen více rozvinout (alespoň obecně) poslední dílčí cíl: doporučení pro další výzkum – navržená doporučení jsou věnována opět jen přístupům technickým a je opominuta oblastí zákazníka, možnosti marketingové podpory apod. Hypotézy práce byly stanoveny vhodným způsobem a bezesbytku naplněny. Velmi cenné jsou pak vlastní výstupy práce (viz kap. 5) včetně jejich ověření (viz kap. 6), a to na vzorku jak metody přiřazené autorem projektovému managementu, tak tak i metody korelační a regresní analýzy.

d) Další vyjádření:

Předložená práce důsledně využívá systémový přístup k řešení problémů, je zpracována přehledně a ani po stránce formální či jazykové jí nelze nic vytknout (včetně vzorně zpracovaných shrnutí v angličtině a v němčině). Prokazuje i schopnost autora systematicky vytvářet nové poznatky (s využitím studií získaných znalostí) a přehledným a kvalifikovaným způsobem je interpretovat.

e) Vyjádření k publikacím disertanta:

Práce vychází ze 14 prací doktoranda (vč. písemné práce k SDZ), u nichž je disertant většinou spoluautorem, takže nelze určit přesně jeho podíl. Počet prací odpovídá předepsaným nárokům, ocenit lze to, že 9 prací je publikováno v angličtině.

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

Lze konstatovat, že předložená disertační práce:

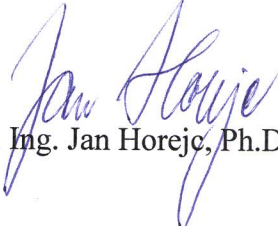
- splnila stanovené cíle a vyhovuje zcela i z hlediska systematičnosti, přehlednosti i nároků na formální a jazykové zpracování písemné práce k SDZ,
- vychází z nejmodernějších přístupů ke konstruování, s nimiž se lze v České republice setkat,
- prokazuje vysokou míru znalostí ve studovaném oboru i schopnost doktoranda s těmito poznatky kriticky pracovat,
- dokládá vysokou a rozsáhlou znalost i orientaci doktoranda v oblasti poznatků o inovacích a jeho schopnost takto získané poznatky přetavit v ucelenou práci,
- je dobrým východiskem pro zpracování vlastní disertační práce, k čemuž již prokázal předpoklady v rámci jím dosud publikovaných článků.

**Z uvedených důvodů ji hodnotím jako velmi kvalitní a přínosnou
a doporučuji ji k obhajobě.**

Pro potřeby ústní obhajoby předložené práce doporučuji **eventuálně využít těchto otázek:**

1. Charakterizujte stručně metodu FMEA a vysvětlete k čemu byla původně vyvinuta a jak jste ji využil Vy.
2. Proč jste se v práci (vzhledem k jejímu tématu) zaměřil (v rámci celého konstrukčního procesu) pouze na fázi navrhování (tvarování) a na základní operaci hodnocení (rozhodování)? Nezasahuje Vámi řešené téma i do jiných fází či činností konstrukčního procesu?
3. Proč nejsou v práci alespoň naznačeny další faktory ovlivňující predikci vlastností technických systémů (požadavky zákazníka, nové poznatky v oblasti VaV apod.)?

V Plzni dne 26. 2. 2014


Doc. Ing. Jan Horejc, Ph.D.

Oponentní posudek disertační práce

(zpracovaný v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb. a se Studijním a zkušebním řádem ZČU)

předložené dne 20.12.2013 k posouzení a obhajobě autorem:

Ing. Bc. Stanislavem Krotákem

na téma:

Predikce vlastností technických produktů v konstrukčním procesu

v rámci doktorského studijního programu **P2301 Strojní inženýrství** v oboru **Stavba strojů a zařízení**

1. Zhodnocení významu práce pro obor

Předložená práce je věnována problematice konstrukčního procesu z hlediska ověřování možností jeho systémové podpory ve formě aplikace poznatků Teorie technických systémů (TTS), doplněných některými přístupy Projektového managementu. Zabývá se studiem a vyhodnocením těch vhodných metod podpory konstruování z pohledu vědního oboru Engineering Design Science (EDS), které umožní predikovat vlastnosti vytvářených technických produktů (TP).

Jak je již obecně známo, ve fázi konstruování nového výrobku (technického produktu) se naprosto zásadní měrou rozhoduje nejen o jeho budoucích technických parametrech a tím schopnosti plnit svou funkci a očekávání svých uživatelů, ale i o náročnosti a nákladnosti jeho výroby, o jeho spolehlivosti, o náročnosti a nákladech na jeho provoz a údržbu, o jeho životnosti, náročnosti a nákladnosti jeho ekologické likvidace apod., tedy o všech parametrech jeho životního cyklu. Zásadní měrou tedy konstruktér rozhoduje i o tom, nakolik bude výrobek konkurenceschopný a úspěšný na trhu, nakolik budou naplněna očekávání jeho výrobce, prodejce, investora. Z toho důvodu si proces konstruování zaslouží takovou pozornost a z toho důvodu je také velice žádoucí, aby výsledné vlastnosti vznikajícího produktu bylo možné zjišťovat a posuzovat dříve, než výrobek nabude svou hmotnou podobu, tedy právě ještě ve fázi jeho projektování a konstruování.

Téma této práce je tedy vysoce aktuální, neboť predikce vlastností technických systémů umožňuje významně ovlivnit náklady na technický vývoj výrobku. Práce přináší nový pohled na podporu konstruování, nalézá a ověřuje takové metody, které riziko neúspěchu tvorby technického produktu eliminují.

2. Postup řešení, použité metody, splnění stanoveného cíle

Poznatky a výsledky vědního oboru EDS jsou již - alespoň v oblasti teoretických pracovišť a v akademické sféře - poměrně rozšířené a autor je ve své práci se znalostí věci využívá. Konkrétně východiska z Teorie technických systémů. Nově však jejich aplikaci kombinuje s využitím takových metod, které jsou vhodné právě pro predikci vlastností vytvářeného produktu. Jde konkrétně o metody nacházející uplatnění v oboru Projektového managementu (PM) a dále pak o metody analytické, známé spíše z matematické statistiky.

Autor v úvodní části své práce nejprve provádí rešerši současného stavu poznání v oblasti teoretických základů konstruování a věnuje se vysvětlení podstaty Teorie technických systémů. Následuje pak výběr, popis a následná analýza metod vhodných k predikci vlastností TP a v následující fázi práce provádí integraci poznatků PM a analytických metod do konstrukčního procesu, zejména do jeho dílčích činností, jimiž jsou Navrhované tvarování produktu a poté jeho Hodnocení/rozhodování. V závěru pak autor validuje své teoretické závěry na dvou příkladech řešení konstrukčního problému. Na příkladu návrhu přípravku pro provádění specifické tahové zkoušky a návrhu přípravku k přípravě atypického zkušebního vzorku ukazuje integraci postupu, známého z TTS s metodami,

aplikovanými v PM. Druhý příklad popisuje proces inovace konstrukčního řešení produktu, při němž je spolu s principy TTS uplatněna metoda korelační a regresní analýzy. Oba tyto příklady, každý řešený jiným postupem, potvrzují oprávněnost původní myšlenky kombinace výše zmíněných přístupů se záměrem, dosáhnout lepší schopnosti predikce výsledných vlastností TP. Disertační práce tak dosáhla svého cíle.

3. Výsledky disertační práce, původní přínos disertanta

Práce obsahuje velmi bohatý seznam použitých informačních zdrojů (66 titulů), v nichž je velmi často zastoupena zahraniční literatura. Pokud tedy byla skutečně tato rozsáhlá škála informací použita jako studijní materiál, je zřejmé, že autor práce obsáhl a nastudoval skutečně enormní objem informací. Za daného stavu je tedy logické, že značná část práce se věnuje prezentaci již známých zdrojů, popisuje již existující poznatky. Rozsáhlý objem provedených rešerší to nakonec jen potvrzuje a musím se přiznat, že při čtení úvodních partií práce jsem se již začal obávat jejího kompilačního charakteru. Nicméně práce uvádí ve své druhé části (kapitola 5) již skutečně původní pohled autora na aplikaci metod, vedoucí k možnosti predikce vlastností TP a v kapitole 6 pak dvě případové studie, jak takovou aplikaci i prakticky provádět. Zejména metodické úvahy z kapitoly 5 a poznatky z praktické aplikace metod v kapitole 6 tedy považuji za dostatečně autorsky původní, aby vlastní přínos disertanta potvrdily. Přičemž je třeba znovu zmínit základní cíl celé práce, který již sám o sobě obsahuje myšlenku velmi původní.

4. Formální zpracování, přehlednost, jazyková úroveň práce

Práce pana Krotáka je sepsána velmi pečlivě, je důkladně a přehledně strukturována do kapitol a podkapitol, má dobrou jazykovou úroveň. Autor se sice zcela nevyhnul některým překlepům, přehlédnutím, drobným chybám v interpunkci nebo tvarosloví, tato drobná pochybení jsou však tak zanedbatelná, že naprosto neovlivňují velice kvalitní zpracování textu i formální úroveň práce. Text je logicky členěn, doprovázen množstvím obrázků, k nimž se správně odkazuje. V úvodu práce je přehledně uvedena anotace, sestaven její obsah a uveden seznam obrázků, příloh a použitých zkratk. Jen trochu nelogický mi připadá odklon od desetinného třídění v názvech podkapitol v kapitole 6.3 na str. 88 a následujících, kdy je nesystematicky použito k označení podkapitol jen pořadových číslic bez respektování zavedené hierarchie.

K použitým obrázkům mám jen dvě připomínky. Je podle mne na zvážení, zda v textu použít obrázek převzatý od zahraničního autora s tím, že popis obrázku je ponechán v němčině (obr. 2 na str. 16). V textu je sice zmínka o ponechání původního cizojazyčného popisu zmíněna, přesto jde ale podle mého soudu o rušivý prvek. Drobnou výhradu mám i k použití obrázku č. 58 na str. 87. Obrazová informace i popisek jsou natolik zmenšeny, že jsou naprosto nečitelné. Pokud má být tedy zachován celý obrázek z důvodu jeho kompaktního obsahu, bylo by vhodné doplnit nějaký výřez či detail, který by umožnil lepší orientaci alespoň v popiscích. V obr. 61 v kapitole 6.3.3 (str. 88) není uvedena vypočtená hodnota korelačního koeficientu " t_2 - tuhost". Tabulka v obr. 60 na str. 87 sice uvádí stejné hodnoty t_1 a t_2 , jde však jen o první dva a poslední tři údaje výpočtu koeficientů a obecně nemusí být hodnoty t_1 a t_2 v celém rozsahu ověřovaných kombinací parametrů výpočtu stejné. Z obrázku č. 58 pak díky jeho zmenšení rozměry vyčíst prakticky nelze.

5. Vlastní publikace disertanta

Předložená disertační práce uvádí v závěrečné části i přehled prací, v nichž pan Kroták figuruje jako autor (2 práce) nebo spoluautor (12 prací). Kromě vlastních prací (bakalářská práce na Fakultě elektrotechnické ZČU a písemná práce ke státní doktorské zkoušce) je značná část z nich sepsána v cizím jazyce a jde o příspěvky na různé zahraniční

konference apod. Kromě toho uvádí autor této disertační práce ještě své spoluautorství u celkem 40 podaných užitečných a průmyslových vzorů, jejichž seznam je také uveden v závěru práce. Tyto přehledy hovoří o schopnostech autora a jeho původním přínosu oboru.

6. Závěr, doporučení k obhajobě + dotazy k disertační práci

Vzhledem ke všem výše uvedeným skutečnostem **doporučuji disertační práci pana Ing. Bc. Stanislava Krotáka**, zpracovanou na téma **Predikce vlastností technických produktů v konstrukčním procesu** k obhajobě.

Autorovi práce bych rád položil ještě několik dotazů, na které by mohl během obhajoby odpovědět:

- 1) V práci je na str. 29 uvedeno, že třídy vlastností TS a jejich vlastnosti samotné nezávisí na vědomí a snažení člověka. Nemohu si odepřít jednu "filosoficko - cimrmanovskou" otázku: Jestliže člověk nemůže mít na hodnocení tříd vlastností a vlastností TS vliv, kdo a jak může posoudit uváděnou reflektivní vlastnost TS, popsanou v práci jako "uspokojivý vzhled"? Jaký by měla tato vlastnost vůbec smysl, kdyby ji člověk nemohl ovlivnit?
- 2) Na str. 94 autor zmiňuje porovnání dvou profilů - "normalizovaného U-profilu" s ohýbaným profilem, vyrobeným z plechu. Znamená to, že U-profil ohýbaný z plechu nemůže být normalizovaný, resp. že "normalizovaný U-profil" musí být vyroben jinou technologií než ohýbáním?
- 3) Na str. 84 v kapitole 6.3.1 autor uvádí, že požadavek na analýzu a návrh nového řešení svorníků transformátoru vyšel z požadavku na snížení jeho hmotnosti. Hmotnost různých analyzovaných profilů svorníku se pak ještě vyskytuje (pokud dokážu lupou přečíst) na přehledovém obrázku č. 58, ale dál práce žádnou úsporu hmotnosti nezmiňuje. Jakého tedy bylo dosaženo konkrétního výsledku (vyjádřeného např. v % úspory původní hmotnosti) ve smyslu splnění původního požadavku?
- 4) V souvislosti s předchozí otázkou ještě otázka doplňující. Bylo v konkrétním popisovaném případě po provedení korelační a regresní analýze provedeno ještě nějaké ekonomické vyhodnocení? Může být parametr nákladů přímo kritériem podobné analýzy?
- 5) Autor v závěru práce na str. 98 zmiňuje možnost přenosu znalostí z výsledků bádání v oblasti TTS propojených s projektovým managementem i opačným směrem, "zejména ve vztahu k člověku". Co konkrétně má touto poznámkou na mysli? Mohou být výsledky bádání v oblasti TTS využity i "netechnicky", např. na humanizaci role člověka v současné (postindustriální) společnosti?

ve Zbiroze 15.2.2014



Petr Hobl