

OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Identifikační údaje disertační práce

Název: Systém optimalizace procesů údržby dle technického stavu zařízení
 v energetickém průmyslu

Autor: Ing. Barbora Kunzová

Školitel: prof. Ing. Antonín Zelenka, CSc.

Pracoviště: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní

Posudek vypracoval

doc. Ing. Pavel Fuchs, CSc.
Technická univerzita v Liberci
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií
Studentská 2
461 17 Liberec

Ing. Barbora Kunzová vypracovala disertační práci v oboru *Strojírenská technologie* s názvem *Systém optimalizace procesů údržby dle technického stavu zařízení v energetickém průmyslu*. Vlastní text práce je reprezentován 133 stranami a doplněn 3 přílohami s pokračujícím číslováním stran. Celkový rozsah práce je tak 145 stran číslovaného textu. Celá práce dále obsahuje 28 obrázků 17 tabulek a 7 grafů. Z hlediska poměru vlastní práce a rozboru současného stavu lze konstatovat, že práce obsahuje 35 stran rozboru současného stavu problematiky a 68 stran vlastní práce včetně diskuse výsledků (bez uvažování příloh).

Aktuálnost tématu disertační práce

Zvolené téma je nepochybně aktuální. S ohledem na úlohu, kterou hraje plynárenství v zásobování a distribuci energie, je aplikace moderních přístupů k údržbě v plynárenství aktuální.

Dosažení v disertaci stanoveného cíle

Hlavním cíl disertační práce disertační práce není explicitně vyjádřen, ale je formulována tato množina cílů:

- výběr vhodného přístupu k údržbě plynárenských zařízení,
- výběr a kvantifikace technických ukazatelů pro efektivní řízení údržby plynárenských zařízení se zaměřením na technický stav daného zařízení,
- návrh a popis metodiky řešení procesu údržby plynovodů a přípojek různých tlakových hladin s ohledem na změny intervalů inspekčních činností na základě technického a provozního stavu plynovodů,
- návrh metodického přístupu k řešení dané problematiky,
- výběr vhodných zařízení pro implementaci navržené metodiky.

Autorka na základě studia rešeršních podkladů a kritického posouzení stávajících způsobů údržby ve vyspělých evropských státech a ČR přistoupila k systematickému naplňování

deklarovaných cílů. Lze tedy konstatovat, že uváděné cíle disertační práce byly autorkou dosaženy.

Úroveň rozboru současného stavu v disertaci řešené problematiky

Současný stav řešené problematiky je v disertační práci popsán v kapitole 2. Rozbor současného stavu je reprezentován 35 stranami textu s řadou odkazů jak na údaje v literatuře. Do rozboru současného stavu lze volně také zařadit kapitolu 4, kde autorka prezentuje analýzu přístupů k údržbě plynárenských zařízení v ČR a ve vybraných státech EU. To souvisí s rozбором současného stavu, neboť je analýzou současného stavu řešené problematiky.

Teoretický přínos disertační práce

V rámci teoretického přínosu se od disertační práce očekává jisté novum v oblasti vědeckého poznání. Z tohoto pohledu lze konstatovat, že teoretickým přínosem pro rozvoj vědního oboru je zevrubná analýza přístupů používaných pro optimalizaci údržby v ČR a ve vybraných státech EU a porovnání s možnostmi, které nabízejí diagnostické prostředky pro optimalizaci intervalů údržby. Hlavním přínosem je návrh metodiky údržby plynovodů a přípojek různých tlakových hladin na základě technického stavu a provozních podmínek.

Praktický přínos disertační práce

Praktickým přínosem je, že návrh metodiky údržby plynovodů a přípojek různých tlakových hladin na základě technického stavu a provozních podmínek byl uplatněn přímo v praxi. Metodika se stala součástí technických pravidel *TPG 700 04 - Stanovení technického stavu vysokotlakých plynovodů. Diagnostické metody.*

Vhodnost použitých metod řešení

Při řešení zadaného cíle vycházela autorka z analýzy stávajícího stavu údržby plynárenských zařízení v konfrontaci s moderními trendy údržby (dynamické systémy údržby) zaměřenými na bezporuchovost limitovanou optimalizačním kritériem. Autorka vhodně popsala možnosti a omezení při aplikaci těchto metod v legislativních podmínkách provozu a údržby plynárenských zařízení v ČR. A to i v souvislosti při porovnání s podmínkami ve vybraných státech EU. Lze konstatovat, že byly zvoleny vhodné metody řešení.

Způsob aplikování použitých metod

Pro řešení problematiky zvolila autorka kritické posouzení stávajících postupů stanovení pevných intervalů údržby plynárenského zařízení v ČR a navrhla postup pro určení flexibilních intervalů údržby založený na vyhodnocení technického stavu a provozních podmínek plynárenského zařízení. Způsob aplikování použitých metod je korektní.

Odpovídající znalosti v daném oboru

Rozsah znalostí, které je třeba vykázat při orientaci v problematice procesů údržby a jejich propojení do uceleného systému údržby je značný. Je přirozené, že při takovém rozsahu problematiky nelze vždy vykazovat znalosti do „hloubky“ a mnohdy je třeba určitý nadhled nad příliš speciálními postupy či metodami. To se v disertační práci projevuje, ale nesnižuje to kvalitu výsledku. Autorka prokázala dostatečné znalosti systémů údržby a přístupů k optimalizaci údržbových intervalů.

Formální úroveň práce a úroveň jazyková

Po stránce formálního zpracování je práce na průměrné úrovni. Po stránce jazykové je práce dobrá, je srozumitelně nasána. Jsou zde jen drobné nedostatky. Rozvržení práce odpovídá

zvyklostem zpracování disertačních prací. Konkrétněji jsou výhrady k úrovni práce specifikovány v následujícím oddílu oponentského posudku.

Připomínky a nedostatky

Pokud jde o grafickou úpravu textu, působí rušivě opomenutí tvrdých mezer u jednopísmenných předložek na konci řádků. Je to vidět již v názvu disertační práce. Mnohým obrázkům, tabulkám a grafům bych vytknul špatnou čitelnost. Autorka plýtvá barevností a tím se ztrácí čitelnost popisů. Tyto popisy jsou mnohdy psány velmi malým písmem, což činí potíže při čtení práce v tištěné verzi.

Výhrady mám k formulacím typu:

- ... aby bylo možné tuto hypotézu realizovat v praxi ... (str. 47),
- Metodologie hodnocení technického stavu plynovodů (nadpis odstavce na str. 100).

V prvním případě by měla autorka mít povědomí o tom, co je hypotéza a jak se s ní nakládá. V druhém případě, že metodologie není metodika a už vůbec ne souhrn parametrů či technických ukazatelů.

Pokud jde další nejasnosti či sporné formulace a řešení, budou specifikovány v dotazech k odborné rozpravě při obhajobě.

Publikační činnost

Z uvedeného přehledu 20 publikací je autorka jmenovitě uvedena (pod různými jmény) u 12 prací. Z toho 4 publikace uvádí jako samostatná autorka. Z toho je zjevná aktivní činnost autorky týkající se převážně řešení problematiky praktických problémů v průmyslu.

Dotazy k odborné rozpravě při obhajobě

Dotaz 1: Na str. 95 je uvedeno tvrzení (cituji): *Postup řízení je založen na hodnocení Safety Integrity Level (SIL)*. Vysvětlíte co je SIL a proč si myslíte, že se používá v RBI a PIMS?

Dotaz 2: Obr. 24 až 27 jsou v podstatě tvořeny dvěma tabulkami. Horní tabulka hodnotí technický stav. Dolní tabulka popisuje provozní podmínky. Nenalezl jsem, jakým způsobem rozhodovací kritérium ovlivňuje volbu koeficientu K. Vysvětlíte aplikaci tohoto binárního kritéria (ano/ne) pro případy uváděné na obr. 24 až 27.

Závěrečné zhodnocení disertační práce

Na základě hodnocení předložené disertace lze konstatovat, že autorka disertace prokázala schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu a vývoje a tím splnila podmínky § 47, odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách.

Proto doporučuji, aby v případě úspěšné obhajoby disertační práce jí byl **udělen akademický titul "doktor"** (ve zkratce „Ph.D.“, uváděné za jménem).

V Liberci, 21. května 2018

doc. Ing. Pavel Fuchs, CSc.