

OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Martin Mat'cha**

Oponent: **RNDr. Martin Fajkus, Ph.D.**

Studijní program: **Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Akademický rok: **2020/2021**

Téma bakalářské práce: **Tvorba statistického modelu pro neplánované odstávky spalovny odpadu**

Hodnocení práce:

	A	B	C	D	E	F
	Hodnocení: A – nejlepší; F - nevyhovující					
1. Aktuálnost řešeného tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Obtížnost zadaného úkolu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Splnění všech bodů zadání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Vhodnost zvolené metody řešení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Logické členění práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Úroveň jazykového zpracování	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Formální úroveň práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Práce s literaturou a její citace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Úroveň zpracování teoretické části	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Kvalita zpracování praktické části	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Dosažené výsledky práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Přínos práce a její využití	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Celkové hodnocení práce:

Výsledná známka není průměrem výše uvedených hodnocení. Znamku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

B - velmi dobře.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Otázky k obhajobě:

1. Na str. 22 uvádíte, že "Díky rozmanitosti parametru tvaru lze pomocí Weibullova rozdělení modelovat všechna období poruch." – která období to jsou? Vysvětlete pojem "vanová křivka".

2. Z grafů v první části práce vyvozujete pak na str.38 v odstavci 2, že podle počtu hodin neplánovaných poruch by mohl stav, který je způsoben opotřebením a stárnutím začít od r.2018. To je tedy asi 18 let po spuštění provozu. Ale v závěru práce na str. 52 uvádíte, že podle Vašeho modelu je období 150-300 hodin(!) od zajetí do provozu již obdobím stárnutí a opotřebením. Můžete to vysvětlit?

3. Bude Vaše bakalářská práce přínosem pro společnost TERMIZO? Využije Váš model ke zvýšení kontinuity provozu?

Další připomínky, vyjádření, náměty k obhajobě práce (možno pokračovat i na další stránce):

Bakalářská práce se zabývá tématem neplánovaných odstávek při spalování odpadu, což je jistě aktuální.

Podle bodů zadání měl být model zpracován na základě reálných dat z provozu spaloven. V práci jsou ale využita data pouze z jedné spalovny.

V posledním bodu zadání se uvádí, že se má provést důkladná diskuze dosažených výsledků, vyslovit omezení a limity zvoleného přístupu a popsat směry pro případný další výzkum. V závěru BP je sice zhodnocení věnovaná celá kapitola č 11, která rozsahem zabírá malinko víc než stranu, ale v podstatě se v ní jen opakuje závěry dílčích grafů a výsledků testů z předchozích kapitol. Diskuze tak nepřináší nic nového. Omezení, limity a směry pro další výzkum nejsou v práci uvedeny vůbec.

V každém rozsáhlém textu se občas vyskytně nějaká pravopisná, či gramatická chyba.

V předkládané BP je jich ale příliš mnoho. Téměř na každé straně se najde překlep, chyba, nebo i nejasně formulovaná věta. Např. na str. 23: "Pokud jsou známa data ... , pak je možné pro odhad jednotlivých parametrů tyto data pomocí věrohodnostní funkce $L(\beta, \delta)$."

Některé obrázky a tabulky jsou popsány nedostatečně. V některých tabulkách se vyskytují chyby. Z popisku není vždy jasné, co grafy/tabulky znázorňují. Někdy se text práce, který je komentuje neshoduje přesně s výsledky v grafu, či tabulce.

Neočíslované vzorce na str. 23 jsou prý citovány podle [13]. V seznamu literatury ale není uveden přesný internetový odkaz. Po dohledání jsem zjistil, že se jedná o bakalářskou práci, ve které student tyto vzorce napsal špatně. Při citování z jiné odborné literatury udělal chybu. Takže v předkládané BP jsou vzorce nekriticky opsány i s chybami. Podobně na str. 25 je vzorec č. (5) uveden formálně špatně (chybí pravá závorka) a ve tvaru, v jakém je uveden, není podle citace, na kterou se odvolává.

Kapitola 5.2 na str. 27 je uvedena tím, že "se zabývá testováním hypotéz ohledně shodnosti rozptylů", přičemž ale pouze jeden ze zmíněných testů (F-test) pracuje s hypotézami o rozptylu. Celkově je pak i popis statistických testů nepřesný jak po odborné, tak i jazykové stránce.

Z popisu na str.35-36 (objem odpadního bunkru 3000 m³, "objemová hmotnost" (tedy hustota) 122 kg/m³) se lehce vypočítá, že do bunkru se vejde až 366 tun odpadu. Práce ale uvádí "až 350 tun". Podobně není jasné, proč "k plnému naplnění odpadního bunkru, při navoze přibližně 2000 tun týdně a odstaveném provozu, dojde do dvou dnů" – pokud se sváží jen v pracovní dny, tak podílem 2000tun / 5dní dostaneme 400 tun/den, což už je přeplnění bunkru.

Na str. 38 se uvádí, že "Obrázek 13 je ... potvrzením tvrzení, že četnost plánovaných odstávek zůstává po celou dobu konstantní ..." – to není nic převratného, když plánované odstávky jsou přece plánované vedením spalovny pořád stejně.

Rovněž na str. 38 se uvádí: "Zatímco mezi roky 2013 - 2019 došlo k 2114 hodinám odstavení, což způsobilo vzrůst 1,7x oproti prvnímu období. Tento fakt lze považovat za potvrzení předešlého tvrzení o postupném přechodu do 3. období poruchovosti." – porovnáním s grafem na Obr.12 je ale diskutabilní, zda rok 2013 není zahrnut účelově do druhého období na obr.14, aby se tak zvýšil počet neplánovaných odstávek.

Na str. 39: "Při zpracování těchto dat vyjde, že průměrná doba neplánovaných odstávek za posledních 15 let je 227 hodin, a to v 5 odstávkách." – když ale zprůměruju data z Tab.7, tak vychází prům. doba 284,9 hodin v 6,6 odstávkách.

V praktické části je použit nejprve test ANOVA. Z jeho závěrů plyne, "že rozptyl mezi jednotlivými daty a skupinami je statisticky nevýznamný." (str.42). Zaprvé - to je samo o sobě špatně, protože nulová hypotéza pro test ANOVA není, že "rozptyl středních hodnot vybraných dat se statisticky

neliší", jak se uvádí v BP na str. 27, ale že střední hodnoty dat všech skupin se neliší. Zadruhé, když tedy jsou všechny střední hodnoty stejné, proč je dále dělán t-test, ze kterého vyplyne to samé? (str.44).

Navíc t-testu předchází F-test (což je samozřejmě v pořádku), ale jeho závěry pak vůbec nejsou zohledněny – v t-testu se pro výpočet testové statistiky používá pořád stejný vzorec, ačkoliv na základě F-testu by se měl pro skupiny (2 a 3) použít jiný vzorec, než pro skupiny (1 a 2) a (1 a 3). Použití F-testu je tedy v práci úplně zbytečné.

Na str. 51-52 se uvádí, že "Z grafu empirické hustoty pravděpodobnosti (Obrázek 15) je zřetelné, že s nejvyšší pravděpodobností se vyskytují odstávky mezi 150 h a 300 h od zjetí do provozu." – jelikož se ale jedná o graf hustoty pravděpodobnosti (a ne pravděpodobnostní funkce), tak to z grafu tak jednoznačně nevyplývá.

Úroveň zpracování teoretické části, jako i kvalita zpracování praktické části mohly být vyšší. Formálně je práce na dobré úrovni, logické členění je zvolené vhodně a zpracováno přehledně. Dosažené výsledky jsou přiměřené a práce má potenciál dalšího využití zejména asi ve spalovně, která poskytla data ke zpracování.

Datum 1. 6. 2021

Podpis oponenta bakalářské práce