



**doc. Ing. Bohuš LEITNER, PhD.**  
Žilinská univerzita v Žiline  
Fakulta bezpečnostného inžinierstva  
ul. 1.mája 32, 010 26 ŽILINA

## **O P O N E N T S K Ý   P O S U D O K** **na habilitačnú prácu**

Téma práce: **Využitie tribotechnickej diagnostiky na hodnotenie životnosti motorových olejov s predĺženým intervalom výmeny**

Autor:      Ing. Pavol Mikuš, PhD.  
Odbor HK:   Strojárske technológie a materiály

Na základe menovania dekanou FŠT TnUni AD v Trenčíne za oponenta habilitačnej komisie uchádzača Ing. Pavla Mikuša, PhD. som po preštudovaní rukopisu habilitačnej práce spracoval oponentský posudok v nasledovnom znení:

### **1. Charakteristika habilitačnej práce**

Uchádzač ako habilitačnú prácu predkladá vedeckú monografiu, zameranú na oblasť využitia vybraných metód tribotechnickej diagnostiky na hodnotenie životnosti motorových olejov, so špecifickým zameraním na oleje s predĺženým intervalom výmeny. Podľa čl.3, bod. 3, písm. a) smernice pre habilitačné a vymenúvacie konanie na Fakulte špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity AD v Trenčíne je takáto forma habilitačnej práce prípustná.

Tému práce, najmä s ohľadom na odbornú profiláciu a autorom zabezpečované predmety na FŠT TnUAD, považujem za vhodne zvolenú, nakoľko problematika degradácie prevádzkových kvapalín je aktuálna neustále, aj napriek snahe výrobcov o hľadanie optimálnych riešení z hľadiska kvality, výrobných nákladov a zisku. Uvedená téma plne korešponduje s obsahom a potrebami študijného programu Servis a opravy automobilov, v Bc. stupni, resp. Údržba špeciálnej mobilnej techniky, v Ing. stupni, ale je aktuálna aj pre ďalšie technicky orientované odbory, ako napr. výrobná technika, dopravné stroje a zariadenia a pod.

Práca je napísaná v slovenskom jazyku. Je rozčlenená do 4 samostatných, vzájomne logicky previazaných, celkov (v číslovaní kapitol je pravdepodobne technická chyba, kap. 2 nie je v práci uvedená vôbec). Rozsahom sú jednotlivé časti pomerne nevyvážené (napr. kap.3 – 45 s, kap.5 – 2 s) !!.

Časti 1 a 3 obsahujú v zásade teoretickú časť práce, kapitoly 4 a 5 obsahujú experimentálne zameranú časť a snahu o zovšeobecnenie dosiahnutých výsledkov. Habilitačná práca okrem prehľadu všeobecne známych poznatkov z oblastí tribotechniky, tribotechnickej diagnostiky a jej metód obsahuje

aj výsledky z experimentálne zameraného hodnotenia životnosti motorového oleja, deklarovaného ako LongLife – s predĺženým intervalom výmeny. Zameranie práce nepredstavuje iba príspevok pre oblasť výskumu tribotechnických parametrov motorových olejov, ale práca môže byť využitá aj ako vhodný doplnkový študijný materiál pre študijné programy ponúkané na fakulte alebo ďalších predmetoch, v ktorých sú využívané tribotechnicky orientované metódy, vyžadovaná analýza degradácie prevádzkových kvapalín alebo predikcia ich životnosti.

## 2. Aktuálnosť zamerania habilitačnej práce

Aktuálnosť témy, prezentovaných poznatkov a výsledkov výskumu uvedených v habilitačnej práci je podporená *pomerne stroho formulovanými závermi (s. 110)*, ale najmä výsledkami experimentov (s.82 – 107). Hodnotenie vlastností motorových olejov je problematika známa a pomerne rozšírená, avšak s vývojom nových olejov, najmä s vyšším podielom obnoviteľných zložiek, je stále aktuálna, čo potvrdzuje aj zoznam použitej literatúry obsahujúci viacero novších prác a výskumov.

*Posúdiť ciele práce a ich splnenie je pomerne komplikované, nakoľko v práci nie je exaktne cieľ uvedený. Príhovor, ako aj úvod sú poňaté skôr vo všeobecnej rovine. Ciele (resp. smerovanie a očakávané prínosy) práce nie sú exaktne uvedené ani v ďalších častiach práce.* S rozvojom modernej spoločnosti sa mení aj pohľad na optimálne využívanie obmedzených materiálových zdrojov, preto aj využitie motorových olejov s predĺženým intervalom výmeny dáva zmysel. Potvrdzujú však výsledky merania vlastností takýchto olejov tvrdenia výrobcov? Nejedná sa skôr iba o marketingovú stratégiu? Takéto tvrdenia sa snaží autor objektívne zhodnotiť na základe aplikácie certifikovaných metód a experimentálnych zariadení. K spracovaniu práce musel využiť nielen znalosti z konštrukcie pohonných jednotiek, ich prevádzkovania a starostlivosti, ale aj zvládnuť metódy pre objektívne stanovenie sledovaných parametrov motorových olejov, aplikovať experimentálne zariadenia, správne interpretovať výsledky a mnoho ďalších aktivít.

## 3. Obsahová náplň habilitačnej práce

Zameranie práce je smerované do oblastí procesov degradácie motorových olejov a hodnotenia ich aktuálneho stavu v priebehu prevádzky a následného odhadu zostatkovej životnosti olejovej náplne. Za najcennejšiu časť práce považujem kapitolu 4, obsahujúcu výsledky z realizovaných experimentov na vzorkách olejov s predĺženým intervalom výmeny. *Je možné sa však iba domnievať, že cieľom výskumu bolo preverenie výrobcami deklarovaných časových / výkonových parametrov oleja a jeho plánovanej životnosti. Táto časť mohla byť spracovaná ešte prehľadnejšie, mali byť precíznejšie spracované výsledky, ich interpretácia a napríklad aj lepšie objasnená myšlienka, na ktorej je založený spôsob odhadu zostatkovej (nie zvyškovej) životnosti oleja.*

Medzi hlavné prínosy práce považujem najmä:

- realizáciu meraní vybraných parametrov nového motorového oleja – referenčnej vzorky (hustota, kinematická viskozita 15°C a 100°C, viskozitný index, bod vzplanutia)
- meranie vybraných parametrov u použitých olejov (kinematická viskozita 15°C a 100°C, dynamická viskozita 40°C, obsah oxidačných a antioxidačných látok, obsah nitračných produktov, obsah paliva, obsah sadzí)
- určenie závislosti hodnoty meraných parametrov na počte najazdených km,
- snaha o predikciu zostatkovej (zvyškovej) životnosti oleja a ďalšie.

*Výhrady mám k časti 5 „Matematické hodnotenie životnosti oleja“ nielen z hľadiska rozsahu, ale najmä ohľadom jej obsahu a zaradenia na úroveň hlavnej kapitoly. Po detailnejšom rozpracovaní by to mohla byť napr. ako jedna z podkapitol experimentálnej časti práce, ale nie som si vôbec istý tým, čo chcel autor preukázať. V obhajobe prosím bližšie objasniť.*

Ako originálne v prezentovanom výskume vnímam najmä zvolený spôsob overovania deklarovanej životnosti motorového oleja a snahu o predikciu zostatkovej životnosti olejovej náplne.

#### 4. Formálna stránka práce

Po formálnej stránke je možné prácu hodnotiť ako dobrú, zvolená štruktúra a nadväznosť jednotlivých tém sa javia ako vhodné. Podľa môjho názoru mala byť formálnej úrovni spracovania venovaná zo strany autora vyššia pozornosť. Všetky námety, odporúčania a pripomienky k obsahu ako aj forme práce boli vyznačené / slovne formulované priamo do zaslaného rukopisu (napr. chybné číslovanie kapitol; citovanie prevzatých obrázkov – 12,13,14,17,56 a ďalšie; rôzne používanie horných a dolných indexov; rôzny spôsob písania vzorcov, niekedy nepoužívanie Editora rovníc; zaradenie a rozsah kapitoly 5; s.25 – parametre profilu povrchu by bolo asi vhodnejšie objasniť obrázkom, nie iba popisne, a ďalšie námety).

Je na škodu, že záver práce neobsahuje ešte detailnejšiu interpretáciu výsledkov, ich diskusiu, prínosy a možnosti uplatnenia v praxi, príp. ďalšie smerovanie výskumu v predmetnej oblasti.

Autor v habilitačnej práci cituje celkom 81 literárnych zdrojov, z ktorých výrazná väčšina je zahraničných a cudzojazyčných, čo oceňujem. Menej pozitívne vnímam, že aj napriek tomu, že sa jedná o monotematicky zameranú publikáciu z oblasti odbornej profilácie autora, v použitej literatúre sa neuvádza ani jedna autorova odborná práca, smerovaná do prezentovanej problematiky. To by malo preukazovať, že v danej oblasti výskumu pôsobí a systematicky ju rozvíja.

#### Otázky k habilitačnej práci:

1. Objasnite hlavný cieľ habilitačnej práce. Uveďte top výsledok z realizovaného výskumu a dôvod, prečo si to myslíte.
2. Prečo ste si zvolili práve oblasť tribotechnickej diagnostiky motorových olejov? Aké ďalšie parametre oleja možno získať aplikáciou metód tribotechnickej diagnostiky?
3. Na základe čoho bolo určené, že pre vzorky 5, 7, 2 má zmysel určovať zostatkovú životnosť (Tab.20)? Uvádzate, že najväčšia dopyčovaná životnosť je u vzorky 2 (1033 km). Je to skutočne tak?
4. V rámci akých predmetov v študijných programoch na FŠT TnUAD vidíte možnosti uplatnenia poznatkov a výsledkov publikovaných v habilitačnej práci.

#### Záverečné zhodnotenie a odporúčanie

Na základe analýzy verejne dostupných informácií o vedecko – výskumnej a pedagogickej činnosti habilitanta je možné konštatovať, že problematike mobilnej techniky a jej použitia sa venuje dlhodobejšie, má preukázateľné výskumné a publikačné aktivity v rámci svojej odbornej profilácie.

Predložená habilitačná práca, spracovaná vo forme vedeckej monografie, svojim zameraním, obsahom a kvalitou spracovania, ako aj s ohľadom na odbornú profiláciu, doterajšie výsledky výskumu a publikačnú aktivitu habilitanta, spĺňa všetky odborné i pedagogické požiadavky kladené na habilitačnú prácu a jej atribúty. Z uvedeného dôvodu habilitačnú prácu

#### o d p o r ú ě a m

prijat' ako podklad pre habilitačné konanie v odbore 5.2.7 Strojárske technológie a materiály,, za účelom rozhodnutia o udelení vedecko – pedagogického titulu „docent“

V Žiline 3.6.2024

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne	
Došlo dňa: 04-06-2024	Registratúrna značka: C10
Ev. číslo záznamu: Číslo spisu: 218/FŠT-D/2024	Znak hodnoty a lehota ulož.: A10
Prílohy:	Vybavuje: DEKAWKA

doc. Ing. Bohuš Leitner, PhD.