

Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta

Návrh na udelenie
vedecko-pedagogického titulu docent

Ing. Peter Ďurčanský, PhD.

v odbore habilitačného konania a inauguračného konania
ENERGETICKÉ STROJE A ZARIADENIA

1. Základné údaje o habilitantovi

Meno a priezvisko: Peter Ďurčanský

Dátum narodenia: 08. 07. 1985

Miesto narodenia: Žilina

Pracovisko: Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta
Katedra energetickej techniky

Akademické a vedecké hodnosti:

2011 - 2014 - PhD. v študijnom odbore 5.2.6 Energetické stroje a zariadenia, Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra energetickej techniky, Téma dizertačnej práce: Výskum transportu energie do pracovného média.

2000 - 2006 - Ing. v študijnom odbore Dopravná a manipulačná technika, študijný program: Spaľovacie a letecké motory, Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra dopravnej a manipulačnej techniky, Téma diplomovej práce: Vyváženie momentových

účinkov posuvných zotrvačných síl radového trojvalcového automobilového spaľovacieho motora.

Kontinuálna vzdelávacia činnosť:

Kontinuálna vzdelávacia činnosť na SjF Žilinskej univerzity v Žiline v odbore Energetické stroje a zariadenia, v ktorom sa uskutočňuje habilitácia, je od roku 2011 až po súčasnosť.

2. Názov habilitačnej práce

„Konverzia tepelnej energie pomocou teplovzdušného motora“

3. Názov habilitačnej prednášky

„Postavenie alternatívnych zdrojov v nízkouhlíkovej energetike“

4. Habilitačná komisia

So súhlasom Vedeckej rady SjF UNIZA zo dňa 30. 03. 2021 vymenoval dekan fakulty prof. Dr. Ing. Milan Sága v zmysle vyhlášky MŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor habilitačnú komisiu v zložení:

Predseda: **prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD.** - SjF UNIZA Žilina
Členovia: **prof. Ing. Mária Čarnogurská, CSc.** - SjF STU Bratislava
prof. Ing. Ladislav Dzurenda, PhD. - DF TU Zvolen

5. Oponenti habilitačnej práce

So súhlasom Vedeckej rady SjF UNIZA zo dňa 30. 03. 2021 vymenoval dekan fakulty prof. Dr. Ing. Milan Sága v zmysle vyhlášky MŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor oponentov habilitačnej práce:

prof. Ing. František Urban, PhD. - SjF STU Bratislava
prof. Ing. Miroslav Rimár, CSc. - FVT TUKE Prešov
prof. RNDr. Milan Malcho, CSc. - SjF, UNIZA Žilina

6. Dátum a miesto zverejnenia habilitačnej prednášky

Pravda - denník - 21. 05. 2021

7. Dátum a miesto konania habilitačnej prednášky

Žilinská univerzita v Žiline, zasadačka rektora UNIZA, III. poschodie, AA 205 - 31. 05. 2021 od 9,00 hod. online cez MS TEAMS.

8. Stanovisko oponentov habilitačnej práce

prof. Ing. František Urban, CSc. - SjF STU Bratislava

Oponent uvádza nasledovné:

Predložená habilitačná práca obsahuje 78 strán textu vrátane tabuliek, obrázkov a grafov. Je rozdelená do deviatich na seba navzájom súvisiacich kapitol. Zoznam použitej literatúry je uvedený na s. 71 až s. 78 habilitačnej práce.

V tepelnej energetike a elektroenergetike dlhodobo prevládajú snahy zvýšiť účinnosť transformácie energie a znížiť produkciu emisií. Účinnosť zdrojov tepla a elektriny možno výrazne zvýšiť kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET). Zníženie produkcie CO₂ možno dosiahnuť náhradou fosílnych zdrojov primárnej energie disponibilnými obnoviteľnými zdrojmi energie. Legislatívou EÚ a následne členských krajín EÚ sú z tohto dôvodu podporované KVET a využívanie obnoviteľných primárnych zdrojov energie.

Stirlingov motor, v ktorom sa realizuje KVET a pri vonkajšom privode energie do motora možno využiť obnoviteľné zdroje energie alebo odpadné teplo, spĺňa uvedené kritériá pre legislatívnu podporu. Téma habilitačnej práce, v ktorej je analyzovaná práca Stirlingovho motora a jeho aplikácia, zodpovedá odboru habilitácie. Téma je aktuálna z hľadiska súčasného stavu odboru.

Ing. Peter Ďurčanský, PhD. vo svojej habilitačnej práci zhrnul znalosti a skúsenosti týkajúce sa práce Stirlingovho motora a jeho aplikácií ako mikrokogeneračnej jednotky.

Habilitačná práca má dve hlavné časti. Do prvej časti habilitačnej práce možno zaradiť 2. až 5. kapitolu. Opísané sú varianty konštrukcie a vyhotovenia Stirlingovho motora. Prehľadne je zhrnutá analýza pracovného cyklu Stirlingovho motora v závislosti od opísaných výpočtových metód prvého a druhého rádu. Zostavené boli matematické numerické modely simulácie pracovných cyklov, na základe ktorých bol analyzovaný vplyv jednotlivých prevádzkových parametrov na indikovaný výkon a termickú účinnosť Stirlingovho motora. Okrem prínosov pre technickú prax je využitie tejto časti dôležité v pedagogickom procese.

V 6. kap. – druhej časti habilitačnej práce – je verifikovaný matematický model simulácie pracovných cyklov na základe uverejnených výsledkov experimentov uskutočnených na Stirlingovom motore Cleanergy GM GTU-3. Rovnakým spôsobom bol verifikovaný matematický model prevádzky Stirlingovho motora Cleanergy C9G na základe experimentov vykonaných v Laboratóriu zdrojov energie Katedry energetickej techniky Sjf UNIZA. Preukázané boli vyhovujúce zhody indikovaného elektrického výkonu motora zistené experimentálne a vypočítané matematickým modelom. Unikátne sú výsledky numerického modelu a meraných charakteristík nekonvenčnej mikrokogeneračnej jednotky Cleanergy C9G

s použitím externého zdroja tepla na biomasu, teplovzdušného výmenníka a potrubného systému od výmenníka do Stirlingovho motora prevádzkovaného na SjF UNIZA (kap. 7).

Otázky a pripomienky k habilitačnej práci:

1. s. 11 dole, s. 12 hore Prosím, upresnite výroky "I keď výroba tepla z elektrickej energie ... Treťou možnosťou je využitie teplovzdušných motorov... Hlavnými predstaviteľmi sú Stirlingov a Ericssonov motor."
2. s. 59 Uveďte, v akom rozmedzí boli vstupná a výstupná teplota chladiacej vody meraná na skúšobnom stave (obr. 6-7).
3. s. 60 V tab. 6-4 prosím doplniť príkon v palive. Aký význam má delenie účinnosti na elektrickú, tepelnú a celkovú pri kombinovanej výrobe elektriny a tepla (KVET)?
4. s. 61 Upresnite, aký elektrický výkon je znázornený na obr. 6-9 a obr. 6-10.
5. s. 63 Na základe simulačných výpočtov prevádzky Stirlingovho motora GPU-3 môžete na obr. 6 -13 doplniť priebeh príkonu v palive a celkovej účinnosti?
6. s. 65 Opíšte prevádzku Stirlingovho motora ako zdroja tepla v budove počas roka.
7. s. 68 Uveďte, aké účinnosti energetických strojov a zariadení nekonvenčnej mikrokogeneračnej jednotky so Stirlingovým motorom (obr. 7-1, obr. 7-2, obr. 7-3) boli uvažované pri výpočte jednotlivých elektrických výkonov znázornených na obr. 7-5.

Záverčné hodnotenie:

Habilitačná práca je prehľadne zostavená. Habilitant jej spracovaním preukázal veľmi dobré didaktické schopnosti.

Z poskytnutých Podkladov a plnenia kritérií pre žiadosť o začatie habilitačného konania v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Energetické stroje a zariadenia je zrejmé, že Ing. Peter Ďurčanský, PhD. podstatné časti habilitačnej práce publikoval v renomovanej, recenzovanej vedecko-odbornej tlači na potrebnej vedeckej úrovni.

Z publikovaných prác Ing. Petra Ďurčanského, PhD. vyplýva, že ide o pracovníka s významnou vedecko-pedagogickou erudíciou. Odozva na práce a doterajšiu činnosť habilitanta preukazujú jeho uznanie vedecko-odbornou komunitou.

Habilitačná práca Ing. Petra Ďurčanského, PhD. je v súlade so Zákonom č. 131/2002 Z.z., a o zmene a doplnení niektorých zákonov a s Vyhláškou č.246/2019 Z.z., § 1, odst.8/a a preto odporúčam realizovať jej obhajobu a po jej úspešnom zvládnutí udeliť habilitantovi hodnosť docent v odbore Energetické stroje a zariadenia

prof. Ing. Miroslav Rimár, CSc. - FVT TUKE Prešov

Oponent uvádza nasledovné:

Habilitačná práca sa zoberá problematikou tepelnej konverzie, ktorou dochádza k získavaniu elektrickej energie z tepla. Vzhľadom k mnohým technickým komplikáciám je tento spôsob

transferu stále viac v rovine vedeckého bádania ako v polohe vylepšovania osvedčených spôsobov a metód.

Riešenie tejto témy si vyžaduje nemalú dávku erudície, ale aj odvahy, technického zázemia a osobného nasadenia. Výber témy hodnotím z hľadiska jej aktuálnosti veľmi pozitívne. Práca zodpovedá vednému odboru, v ktorom sa habilitant uchádza o vedecko pedagogický titul docent, ako aj zameraniu materského pracoviska.

2. Spôsob spracovania a dokumentovania výsledkov v habilitačnej práci

Členenie a vypracovanie práce je absolútne vyvážené, logické, obsahuje analytické časti, ktoré vychádzajú ako z predchádzajúceho výskumu autora, tak aj z vedeckej rešerše danej problematiky.

Práca je konzistentná, vypracovaná systematicky a nemám k spôsobu ako sa habilitant vysporiadal s jej podaním a interpretáciou výsledkov žiadne pochybnosti. Už pri prvom čítaní práca pôsobí veľmi zrozumiteľne, jasne a prízračivo.

Úvod a druhá kapitola sú venované súhrnu vstupných informácií, sú načrtnuté základné myšlienky a ciele práce, ktorými sa autor bude zaoberať neskôr. Tretia kapitola je venovaná opisu, klasifikácií a charakteristikám Stirlingovho motora. Na túto v štvrtej kapitole nadväzuje opis konštrukcií a funkcií jednotlivých častí motora. Táto kapitola je spracovaná veľmi dôkladne, obsahuje monograficky cizelovaný postup a analytické zhodnotenie vplyvov parametrov motora na finálnu účinnosť. V piatej kapitole habilitant rozoberá Stirlingov pracovný cyklus, venuje sa výpočtom a numerickému riešeniu, nakoľko analytické riešenia adiabatického modelu Stirlinga neexistuje. V šiestej kapitole sa autor venuje prezentácii modelu výsledkov konkrétneho typu Stirlingovho motora. K overeniu modelu používa namerané hodnoty motora GM, ktoré navyše porovnáva pri dvoch typoch paliva. Habilitant vyhodnotil navrhnutý model ako korektný a na jeho základe simuluje prevádzkové parametre motora Stirling Cleanenergy.

3. Vlastný prínos uchádzača v habilitačnej práci a možnosti jej využitia

Uchádzač v práci preukazuje dlhoročný prístup v oblasti výskumu Stirlingových motorov. Unikátnosť práce spočíva v samotnom type pohonu, ktorý ako jediný umožňuje využiť premenu tepla na mechanickú prácu.

Habilitant prezentuje model Stirlingového motora, ktorý bol vytvorený a verifikovaný na základe série meraní na domacom pracovisku. Za unikátne je možné považovať zapojenie skúšobného zariadenia s viacerými obnoviteľnými zdrojmi.

Prínosom je tvorba numerického modelu, ktorú umožní simuláciu výkonových charakteristík v závislosti od meniacich sa vstupných podmienok. Tento model bol verifikovaný na reálnom zariadení a možno ho považovať za validný.

Teoretické spracovanie problematiky Stirlingovho motora považujem za veľmi komplexné s výraznými prvkami monografického poznania. Habilitant prezentuje teoretické spracovanie

tepelnej konverzie samotného motora adiabatickým modelom, ktorý vychádza z reálnych rozmerov a parametrov existujúceho zariadenia na Sjf UNIZA.

Závery prezentované v práci považujem za korektné a sľubné do budúcnosti, nakoľko samotná práca a jej autor majú značný vedecko výskumný potenciál.

Podstatné a významné časti práce boli publikované vo významných zahraničných recenzovaných časopisoch s výrazným vedeckým prínosom pre odbornú výskumnú komunitu. Odozvy na prácu a aktivity habilitanta vyjadrené ohlasmi, citáciami a úrovňou spolupráce s inými pracoviskami preukazujú nepochybné uznanie doterajších vedecko výskumných a pedagogických aktivít habilitanta.

Pripomienky a otázky:

K práci nemám pripomienky, drobné preklepy a gramatické chyby nie sú predmetom môjho posudku. Práca pôsobí najmä v teoretickej oblasti veľmi vyvážene. V praktickej časti, v oblasti experimentálnych meraní samotná problematika tepelnej konverzie poskytuje veľmi širokú oblasť vedeckého bádania a experimentov.

Pripomienky:

1. Účinnosť je označovaná rôzne: str.32 vzťah (28) – účinnosť regenerátora, str.36 vzťah (33) – účinnosť cyklu, str.42 vzťah (56) – tepelná účinnosť, str.50 vzťah (87) – tepelná účinnosť
2. Na str.33 je vzťah (30) správny resp. správne napísaný?

Otázky:

1. Na strane 32 sa spomína faktor vhodnosti (vzťah (29)) nie je to náhodou teplotová vodivosť média „a“? Aký optimálny faktor vhodnosti pre Stirlingov motor? Je tam výkonové obmedzenie?
2. V rámci dekarbonizácie Európy a cieľov Energetickej politiky EU a SR jeden s cieľov znižovanie emisií CO₂. Na KGJ je ale použitý tepelný zdroj produkujúci emisie CO₂. Je možné pre opísané zariadenie upraviť na využívanie solárnej energie?
3. Ako pracovné médium v Stirlingovom motore sa používal najskôr vzduch a v súčasnosti najviac hélium. Je nejaký výskum v oblasti plyných zmesí, ktoré by sa mohli použiť ako plynová náplň v Stirlingovom motore, napr. vodík s héliom alebo iná zmes?

Záverečné hodnotenie:

Prácu hodnotím veľmi vysoko, je to kvalitný materiál, ktorý prezentuje vedecko pedagogickú erudíciu habilitanta s výrazne perspektívnym potenciálom vo výskumnej, pedagogickej a aplikačnej praxi.

Habilitant splnil stanovené ciele a preukázal dostatočnú odbornú a vedecko-pedagogickú kvalifikáciu zodpovedajúcu požiadavkám habilitačného konania. Z uvedených dôvodov prácu odporúčam k obhajobe.

prof. RNDr. Milan Malcho, CSc. - Sjf, Žilinská univerzita v Žiline

Oponent uvádza nasledovné:

Oponentský posudok predloženej habilitačnej práce (HP) zaoberajúcou sa teoretickým i experimentálnym výskumom konverzie tepelnej energie získanej z obnoviteľných zdrojov energie, hlavne zo spaľovania biomasy alebo z iných zdrojov odpadového tepla, bol vypracovaný na základe poverenia funkciou oponenta dekanom Sjf Žilinskej univerzity v Žiline. Rozsah posudzovanej habilitačnej práce, ktorá má 78 strán textu vrátane kvalitných obrázkov a tabuliek a 139 literárnych a iných prameňov zodpovedá charakteru habilitačnej práce a zložitosti riešenej problematiky. Práca je logicky a prehľadne členená do deviatich kapitol, vrátane častí pre jej úvod, záver a zoznam použitej literatúry.

Habilitačná práca Ing. Petra Ďurčanského, PhD. podáva komplexnú analýzu termomechanického cyklu Stirlingovho motora na základe numerických modelov a analyzuje vplyv dôležitých vlastností pracovnej látky na jeho výkonové a účinnostné parametre.

V HP je akcentovaný aj systematicky pripravený pomerne široko koncipovaný experimentálny výskum využitia alternatívnych zdrojov tepla z OZE na ohrev pracovnej látky v Stirlingovom motore a vplyv jej parametrov na konverziu tepla na mechanickú prácu.

Za ťažiskovú časť monotematickej HP považujem vytvorenie viacerých numerických modelov Stirlingovho motora, ktoré umožnili modelovať celý rad vplyvov rôznych parametrov vstupujúcich do premeny tepla na prácu pomocou motora s vonkajším spaľovaním a ich validáciu na reálnom motore CPU 3 fy Cleanenergy. Habilitant vykonal aj celý rad prác a meraní na experimentálnom zariadení umožňujúcom generovať ohrev výmenníka tepla v ohrievači Stirlingovho motora pomocou spaľovania biomasy, ako aj pomocou solárneho tepla a získal relevantné výsledky z využitia alternatívnych zdrojov tepla (aj z OZE) na jeho konverziu na mechanickú, resp. elektrickú energiu.

Pripomienky k habilitačnej práci

- s.13, s.25, s.29 a iné ... Drobné preklepy.
- s.14 ... Zachovať mierky pri úprave obrázkov tak, aby sa kružnica nedeformovala na elipsu ako na obr. 3-1.
- s.19 ... Z obr. 4-5 nevyplýva, že presúvač a činný piest sú čiastočne v opačnej fáze.
- s.23 ... Tepelné toky, resp. výkony sa zvyknú označovať s bodkou nad veličinou.
- s.24 ... Vzťahy sú súčasťou textu a používajú sa pre nich interpunkčné znamienka ako pre iné vetné členy.
- s.24 ... Ako sa definuje výkonnosť výmenníka tepla?
- s.26 ... Vo vzťahu (6) je ht bezrozmerné číslo, ale celkový súčiniteľ prestupu tepla má rozmer W/m^2K .
- s.27 ... Rovnaký text odstavca v kapitole 4.5.
- s.33 ... Ako má správne vyzerat' vzťah (3) na s.33?
- s.47 ... Hmotnostný prietok sa tiež označuje m .
- S.48 ... Chýba označenie obr.5-8.

S.63-s.64 ... Na porovnanie priebehov výkonových a účinnostných parametrov motora pri rôznych tlakoch pracovnej látky by bolo vhodnejšie používať rovnakú škálu pre závislé premenné.

S.67 ... Text pod obr.7-3 by nemal byť doplnený? Napr. na „ Numerický model Stirlingovho motora s modelom dodávky tepla do ohrievača“.

S.68 ... Prečo sa na grafoch na obr.7-4 a na obr.7-5 používajú desatinné čísla? Je použitý typ grafu správny?

Otázky k habilitačnej práci

V čom je podľa habilitanta hlavný benefit Stirlingovho motora ako prevodníka solárnej energie na energiu elektrickú a čo obmedzuje jeho širšie využívanie v praxi?

Aké sú hlavné limitujúce faktory využívania OZE v sieťových systémoch?

Ako by habilitant postupoval pri návrhu a spúšťaní do prevádzky Stirlingovho motora s voľnými piestami?

Aká pracovná látka je najvhodnejšia pre Stirlingov motor a prečo?

Čo vyjadruje hlavné kritérium určujúce výber pracovnej látky - faktor vhodnosti ε (vzťah (29) na s.32)?

Aká bola motivácia habilitanta pre výpočet charakteristík Stirlingovho motora GM CPU 3, keď mal k dispozícii motor C9G fy Cleanenergy, na ktorom mohol vykonávať aj experimenty pre validáciu numerického modelu?

Ako si habilitant vysvetľuje jav zaznamenaný na s.56, kde výkon motora GM CPU 3 s vodíkom má celkovo vyšší výkon ako s héliovou náplňou, ale pri nízkych otáčkach sa vyššia účinnosť dosahuje s použitím hélia?

Ako si autor vysvetľuje porovnanie numerického modelu a experimentálnych meraní z obr. 6-9 (s.61), na ktorom vychádzajú vypočítané hodnoty výkonu motora vyššie ako namerané, okrem prípadu pri pracovnom tlaku 56,3 bar?

Ako by sa dalo zabrániť výrazným stratám tepla v teplovzdušnom potrubí (obr. 7-5)?

Aký je názor habilitanta na využitie splyňovania biomasy a spaľovania drevného plynu priamo v spaľovacej komore s ohrievačom?

Záverečné hodnotenie

Na základe preštudovania habilitačnej práce ako aj všetkých príloh ku žiadosti uchádzača o začatie habilitačného konania môžem konštatovať, že predkladanú habilitačnú prácu považujem za prácu na veľmi dobrej vedecko-pedagogickej úrovni. Habilitačná práca je aktuálna a plne korešponduje so súčasným stavom odboru 5.2.6 Energetické stroje a zariadenia v oblasti efektívnej transformácie tepelnej energie hlavne z obnoviteľných zdrojov a zo zdrojov odpadového tepla. Autor spracoval predloženú prácu s odkazom aj na svoju rozsiahlu publikačnú činnosť v oblasti konverzie tepla z OZE cez mikrokogeneráciu pomocou teplovzdušných motorov v renomovanej recenzovanej vedeckej tlači a jeho práce majú vo vedeckej komunite veľmi dobrú odozvu.

Z hľadiska pedagogického prístupu je práca napísaná zrozumiteľne a v logických nadväznostiach jednotlivých kapitol a potvrdzuje dobré didaktické schopnosti a pedagogickú spôsobilosť uchádzača. Jeho habilitačná práca nie je opakovaním doktorandskej dizertačnej práce.

Na základe predloženej práce, posúdenia publikačnej činnosti, doterajších výsledkov uchádzača a ich ohlasu, môžem konštatovať, že Ing. Petra Ďurčanského, PhD. považujem za významnú vedeckú a pedagogickú osobnosť splňujúcu požiadavky na menovanie docentom v súlade so Zákonom č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách, zmenami a doplnením niektorých zákonov a s Vyhláškou č. 6/2005 Z.z., § 1, odst. 8, a preto odporúčam po úspešnom habilitačnom pokračovaní udeliť mu vedecko – pedagogický titul docent v odbore 5.2.6 Energetické stroje a zariadenia.

9. Hodnotenie habilitačnej prednášky habilitačnou komisiou

Habilitačná prednáška Ing. Petra Ďurčanského, PhD. na tému: „*Postavenie alternatívnych zdrojov v nízkouhlíkovej energetike*“ bola prednesená na SjF UNIZA dňa 31. 05. 2021 online formou prostredníctvom aplikácie MS TEAMS. O priebehu habilitačnej prednášky bol spravený záznam a vypracovaný samostatný zápis.

Na habilitačnej prednáške sa okrem vybraných členov Vedeckej rady SjF UNIZA, zúčastnili členovia habilitačnej komisie, oponenti a hostia podľa prezenčnej listiny (prítomní, z dôvodu zabezpečenia hygienických a protipandemických opatrení súvisiacich s epidémiou COVID-19, dištančnou formou, prostredníctvom platformy MS Teams - on-line).

Priebeh habilitačnej prednášky a rozpravu k nej viedol predseda habilitačnej komisie prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD. V úvode predseda habilitačnej komisie vyzval habilitanta, aby prezentoval problematiku postavenia alternatívnych zdrojov v nízkouhlíkovej energetike.

Habilitant predniesol habilitačnú prednášku na tému vplyvu energetiky na znižovanie emisií CO₂ s názvom *Postavenie alternatívnych zdrojov v nízkouhlíkovej energetike*. V prednáške bol prezentovaný legislatívny rámec danej problematiky a analýza možnosti na znižovanie produkcie emisií CO₂. V ďalšej časti prednášky sa habilitant venoval rôznym zdrojom energie, ktoré boli posúdené z hľadiska využiteľnosti a znižovania emisií CO₂.

Po skončení prednášky prebehla verejná rozprava k prednesenej problematike. Habilitant s prehľadom a erudovane odpovedal na položené otázky.

10. Hodnotenie habilitačnej práce habilitačnou komisiou

Obhajoba habilitačnej práce sa konala na SjF UNIZA dňa 31. 05. 2021. Na verejnej časti obhajoby habilitačnej práce sa zúčastnili zástupcovia Vedeckej rady, členovia habilitačnej komisie, oponenti a hostia podľa prezenčnej listiny (prítomní, z dôvodu zabezpečenia hygienických a protipandemických opatrení súvisiacich s epidémiou COVID-19, dištančnou formou prostredníctvom platformy MS Teams - on-line). O priebehu obhajoby habilitačnej

práce je spracovaný samostatný zápis a zároveň bol urobený záznam v platforme MS TEAMS.

Obhajobu habilitačnej práce viedol predseda habilitačnej komisie prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD. Predseda habilitačnej komisie oboznámil v úvode prítomných s výsledkom kontroly miery originality habilitačnej práce. Percentuálny podiel textu, ktorý má prekryv s indexom prác je 6,46 % (protokol je prílohou žiadosti uchádzača o udelenie vedecko-pedagogického titulu docent).

Prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD. následne vyzval habilitanta, aby prezentoval problematiku numerického modelovania prenosu tepla a hmoty s viacfázovou zmenou pracovnej látky v uzavretom priestore pri chladení a ohreve v energetickej technike.

Habilitačná práca s názvom „*Konverzia tepelnej energie pomocou teplovzdušného motora*“ je členená do siedmich hlavných kapitol a záveru.

Úvodná kapitola sa venuje problematike efektivity a nakladania s energiou. Druhá kapitola analyzuje súčasný zásobovania energiou a možnosti konverzie energie. V tretej kapitole je popísaná problematika teplovzdušných motorov. Štvrtá kapitola sa venuje konštrukcii Stirlingovho motora a vplyvu jednotlivých súčastí na chod motora. V piatej kapitole sú uvádzané numerické simulačné modely vybraných motorov s ohľadom na prevádzkové charakteristiky motora. V kapitole číslo 6 je súhrn analýz vybraných motorov a vplyv jednotlivých parametrov na výkonové charakteristiky vybraných Stirlingových motorov so závermi. V záverečnej kapitole je predstavená aplikácia Stirlingovho motora v kombinácii s obnoviteľným zdrojom a celkové zhodnotenie vhodnosti možných riešení premeny energie.

Habilitačná práca bola vypracovaná na základe autorových skúseností a výskumu z oblasti premeny tepelnej energie a jej konverzie na elektrickú energiu pomocou teplovzdušného motora. V úvode práce boli analyzované všeobecné parametre teplovzdušných motorov, ich triedenie a možnosti využitia. Ďalšia časť sa venuje konštrukcii týchto motorov, najmä piestových Stirlingových motorov. V rámci teoretickej časti boli analyzované jednotlivé parametre a ich vplyv na chod, prípadne účinnosť Stirlingovho motora. V teoretickej časti boli tiež prezentované numerické analýzy vybraných motorov. Numerické simulácie boli zamerané na určenie hlavných parametrov ovplyvňujúcich chod a účinnosť Stirlingovho motora. Vypracovaný komplexný numerický model bol najskôr overený na existujúcom motore a následne aplikovaný na Stirlingov motor, ktorý je na pracovisku habilitanta. Vypracovaný numerický model bol následne verifikovaný experimentálnymi meraniami zameranými na zistenie prevádzkových charakteristík daného motora. Zo získaných výsledkov výkonových charakteristík bol upravený matematický model použitý na detailné popísanie vplyvu jednotlivých aspektov na chod motora a predikciu výkonových charakteristík vo vybranom rozsahu. Záverečná časť práce obsahuje návrh využitia Stirlingovho motora v samostatnom technologickom zariadení s využitím obnoviteľného zdroja ako hlavného zdroja energie. V poslednej kapitole je tiež prezentovaný zjednodušený numerický model daného zariadenia, ktorého cieľom je predikcia výkonových parametrov

Stirlingovho motora pri rôznych výkonoch zdroja tepla. Záverečná časť práce obsahuje návrh možných riešení aplikácie Stirlingovho motora s využitím obnoviteľných zdrojov energie na zásobovanie elektrickou a tepelnou energiou.

Svojim obsahom je práca prínosom pre odbor „Energetické stroje a zariadenia“ z teoretického aj praktického hľadiska. Habilitačná komisia hodnotí habilitačnú prácu pozitívne v súlade s hodnotením zo strany oponentov a prácu považujú za prínos v oblasti pedagogickej a vedeckej s reálnym uplatnením poznatkov v praxi.

Po prezentovaní práce habilitantom oponenti predniesli svoje posudky vrátane svojich otázok a pripomienok k habilitačnej práci. Habilitant zodpovedal na všetky pripomienky oponentov, pričom jeho odpovede a stanoviská oponenti hodnotili pozitívne. Po vyjasnení stanovísk k pripomienkam, vyzval predseda komisie všetkých prítomných na verejnú rozpravu. Otázky, položené v rámci verejnej rozpravy habilitantovi sú zaznamenané v zápise z priebehu obhajoby habilitačnej práce.

Rovnako pozitívne hodnotí habilitačná komisia odpovede habilitanta na pripomienky, ako aj na otázky, ktoré vyplynuli z verejnej rozpravy. Následne predseda habilitačnej komisie uzavrel verejnú rozpravu a verejnú časť habilitačného konania.

11. Stanovisko habilitačnej komisie k výsledkom pedagogickej, výskumnej a odbornej činnosti

Pedagogická činnosť

Ing. Peter Ďurčanský, PhD. v rámci svojho pôsobenia na katedre vyučuje predmety pre Strojnícku fakultu v dennom inžinierskom štúdiu. Prednášal vybrané kapitoly a viedol cvičenia a projekty v 6 predmetoch, konkrétne napr. Hydraulické a pneumatické systémy, Merania v technike prostredia, Energetické audity a certifikácia, Prenos tepla a hmoty a ďalšie. Habilitant bol vedúcim 4 diplomových a 3 bakalárskych prác, recenzentom 6 diplomových a 5 bakalárskych prác.

Okrem prednášania vybraných kapitol vyššie uvedených predmetov je súčasťou jeho pedagogických aktivít aj tvorba učebných materiálov. Je autorom a spoluautorom 1 vysokoškolskej učebnice, 2 vysokoškolských skrípt, ktoré boli vydané v edičnom stredisku EDIS UNIZA a vo vydavateľstve EQUILIBRIA, s.r.o. Košice. Podieľa sa aj na tvorbe učebných plánov vyučovaných predmetov. Výsledky jeho pedagogickej činnosti je možné hodnotiť na základe jeho činnosti v pedagogickom procese a dosahovaných výsledkov pri snahe o zavádzanie zmien a zvyšovanie efektívnosti vyučovacieho procesu kladne. Príkladom je jeho aktívna práca pri organizovaní vedeckých prednášok a exkurzií pre študentov.

Na základe uvedených skutočností je možné konštatovať, že Ing. Peter Ďurčanský, PhD., je skúseným a technicky zdatným vysokoškolským učiteľom a uznávaným pedagógom.

Z uvedených a ďalších aktivít habilitanta vyplýva, že jeho pedagogické schopnosti poskytujú dobrý predpoklad pre pôsobenie vo funkcii docenta.

Vedecko-výskumná a odborná činnosť

Výskumné aktivity zohľadnené v publikačnej činnosti Ing. Petra Ďurčanského, PhD. sa vyprofilovali počas jeho pôsobenia na Katedre energetickej techniky, na ktorej pôsobí od roku 2015. Uvedená profilácia je v súlade s aktuálnym zameraním pracoviska. V súčasnej dobe je jeho výskumná aktivita zameraná hlavne na oblasť prenosu tepla a hmoty a využitia obnoviteľných zdrojov.

Súhrnne možno jeho publikačnú činnosť zhrnúť do nasledujúcich oblastí: numerické modelovanie transportu energie zo spaľovania, numerické modelovanie energetických strojov a zariadení za účelom ich zefektívnenia.

Ing. Peter Ďurčanský, PhD. bol spoluriešiteľom spolu 6 grantových projektov. Jeho publikačná činnosť predstavuje 4 vedecké práce v karentovaných časopisoch s $IF \geq 0.7$ IFM, 1 vedeckú monografiu, 8 úžitkových vzorov, 21 vedeckých prác evidovaných v databázach WOS a SCOPUS, 3 odborné knižné publikácie, 3 vedecké práce v domácich a zahraničných časopisoch a 15 iných vedeckých a odborných prác v zborníkoch z významných konferencií. Jeho práce boli citované 45 krát vo vedeckých prácach evidovaných v databázach WOS a SCOPUS a 11 krát v ostatných vedeckých prácach doma i v zahraničí, čo v kombinácii s h-indexom 5 na SCOPUSe a h-indexom 4 na WOS svedčí o jeho uznaní zahraničnou i domácou vedeckou a odbornou komunitou. Menovaný pravidelne publikuje a zúčastňuje sa zahraničných aj domácich vedeckých konferencií.

Na základe objektívnych hľadísk je možné hodnotiť vedeckovýskumnú činnosť Ing. Petra Ďurčanského, PhD. kladne, jeho publikačná činnosť je veľmi rozsiahla a má veľmi dobrú odbornú a vedeckú úroveň.

V súlade s uvedenými skutočnosťami habilitačná komisia konštatuje, že Ing. Peter Ďurčanský, PhD. je erudovaný a vedeckou komunitou akceptovaný odborník v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Energetické stroje a zariadenia.

12. Stanovisko habilitačnej komisie k menovaciemu pokračovaniu

Po prednesení habilitačnej prednášky a obhajobe habilitačnej práce habilitačná komisia na svojom neverejnom zasadnutí vykonala celkové hodnotenie uchádzača. Komisia zhodnotila priebeh habilitačnej prednášky, obhajobu habilitačnej práce, posudky oponentov a celkový prístup habilitanta. Konštatovala, že podklady k spracovaniu návrhu na habilitáciu sú úplné a vyhovujú podmienkam stanoveným vyhláškou MŠ SR č. 246/2019 Z.z., Metodickým odporúčaním Žilinskej univerzity v Žiline č. 8/2016 a platným Kritériám na vyhodnotenie splnenia podmienok získania vedecko-pedagogického titulu „docent“ na Sjf UNIZA.

Habilitačná komisia konštatuje nasledovné

Ing. Peter Ďurčanský, PhD. vo svojej pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti spĺňa kritériá na získanie titulu docent, schválené Vedeckou radou Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline, je uznávanou osobnosťou doma aj v zahraničí, prispel k rozvoju odboru Energetické stroje a zariadenia a spĺňa podmienky ustanovení zákona č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a vyhlášky MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor.

Vzhľadom k vyššie uvedenému, habilitačná komisia odporúča udeliť Ing. Petrovi Ďurčanskému, PhD. vedecko-pedagogický titul docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania

Energetické stroje a zariadenia

V Žiline, 31. 05. 2021

Predseda habilitačnej komisie:

prof. Ing. Jozef Jandačka, PhD.

Členovia habilitačnej komisie:

prof. Ing. Mária Čarnogurská, CSc.

prof. Ing. Ladislav Dzurenda, PhD.