



Žilinská univerzita  
Strojnícka fakulta  
Katedra konštruovania a častí strojov  
Univerzitná 1, 010 26 Žilina



## OPONENTSKÝ POSUDOK na habilitačnú prácu

Názov práce: **Computer - Aided design of surface-based components with the aid of modern designing and manufacturing methods**  
Počítačom podporovaný návrh tvarových dielov s podporou moderných konštruktérskych a výrobných metód

Autor: **Ing. Jana Gulanová, PhD.**

Pracovisko: **Ústav dopravnej techniky a konštruovania, SjF STU Bratislava**  
Študijný odbor: **5.2.3. Dopravné stroje a zariadenia**

Posudok na predmetnú habilitačnú prácu bol vypracovaný na základe listu 4138/2020 predsedu VR Strojníckej fakulty STU v Bratislave, zo dňa 08.07.2020 a menovania habilitačnej komisie schválenej Vedeckou radou Strojníckej fakulty v zmysle vyhl. MŠ SR č. 6/2005 Z. z. a vyhl. MŠVVaŠ SR č. 457/2012 Z. z.

### Faktografické údaje k habilitačnej práci:

Habilitačná práca Ing. Jany Gulanovej, PhD., bola vypracovaná na Ústave dopravnej techniky a konštruovania Strojníckej fakulty STU v Bratislave.

Práca je napísaná vo forme súboru publikovaných vedeckých prác, ktoré sú doplnené príslušným komentárom, tak, ako to umožňuje vyhl. MŠ SR č. 6/2005 Z. z. v §1 odstavce 3c a vyhl. 246/2019 Z. z. v §1 odstavce 3c, ktorý ju nahrádza. Obsahuje 99 strán textu, 66 obrázkov a 5 tabuliek. V závere práce je uvedených 70 odkazov na literárne pramene, z ktorých je 9 prác autorky s obsahom blízky k téme habilitačnej práce. Sedem prác bolo publikovaných v období po obhájení dizertačnej práce.

Po formálnej a grafickej stránke habilitačná práca vyhovuje požiadavkám kladeným na tento druh graduačných prác. Práca je rozdelená do 8 kapitol, ktoré sú zamerané na nasledovné oblasti:

- vývoj generatívneho - pokrokového konštruovania povrchov tvarových dielov,
- interpolácia voľných povrchových plôch pomocou CAD,
- tvorba povrchových plôch triedy A (STRAK), ako dôležitý krok pri navrhovaní karosérie,
- generatívne – pokrokové konštruovanie alebo generatívny CAD generatívneho technického návrhu - čo majú spoločné a čím sa môžu líšiť,
- aplikácia aditívnej výroby a jej obmedzenia pre automobilový priemysel pri výrobe skutočných komponentov,
- výučba a štúdium CAD pomocou moderných nástrojov.

Splnenie kritérií habilitácií docentov schválených VR STU Bratislava a podkladové materiály predložené k habilitačnému konaniu dokladujúce autorstvo, resp. spoluautorstvo prác a publikácií **Ing. Jany Gulanovej, PhD.**, v dostatočnej miere preukazujú, že menovaná je uznávaná a vedecky erudovaný pracovník v odbore „Dopravné stroje a zariadenia“. Podľa prehľadu plnenia kritérií pre vymenovanie docentov môžem skonštatovať, že menovaná splnila a v niektorých bodoch aj prekročila požiadavky na habilitáciu.

V oblasti pedagogickej činnosti habilitantka pôsobí necelých 5 rokov. Doteraz je spoluautorkou jednej vysokoškolskej učebnice. Viedla 27 bakalárskych a inžinierskych prác. V rámci výskumnej činnosti bola zodpovednou riešiteľkou a spoluriešiteľkou 9 výskumných úloh a ďalších projektov v rámci podporných schém STU. Okrem toho bola zodpovednou riešiteľkou asi 30-tich aplikačných projektov pre priemysel. Za svoju prácu získala viacero ocenení a tiež absolvovala viacero dlhodobých výskumných pobytov na zahraničných univerzitách, v rámci ktorých nadviazala aktívnu spoluprácu s mnohými renomovanými pracoviskami v zahraničí.

#### **Aktuálnosť témy a obsahová náplň habilitačnej práce:**

Predložená habilitačná práca je pripravená ako výber najrelevantnejších časopiseckých a konferenčných článkov s komentárom vysvetľujúcim pokročilé konštruovanie, zväčša označované ako generatívne konštruovanie, v kontexte navrhovania tvarových dielov. Súbor príspevkov bol vybraný na základe ich relevantnosti k moderným nástrojom konštruovania a k aplikovateľnosti aditívnej výroby, ako doplnujúceho nástroja konštruktérov. Práca poukazuje na výrazný pokrok v možnom chápaní generatívneho konštruovania, ktorý sa udial za posledných 10-12 rokov.

Habilitačnú prácu Ing. Jany Gulanovej, PhD. pokladám za monotematickú a pôvodnú, prezentujúcu autorkine vedecké poznatky a komentáre s uvedením použitých literárnych prameňov. Obsah habilitačnej práce zapadá do odborného profilu habilitantky a zo zoznamu

pôvodných publikovaných vedeckých a odborných prác je zrejmé, že habilitantka má v danej oblasti nesporné a bohaté odborné a pedagogické skúsenosti.

V úvodných častiach habilitačnej práce je generatívne konštruovanie ponímané ako ďalší krok k znalostnému navrhovaniu, zahŕňajúcemu kvalitatívne obmedzenia kladené na vytváraný model. Neskôr sa vďaka moderným CAD nástrojom dá chápať ako úplne nezávislá procedúra, ktorá generuje unikátnu sériu výrobkov takmer bez nutnosti zásahu konštruktéra do tohto procesu.

V práci je ukázaných niekoľko oblastí, pre ktoré je generovanie série výrobkov skôr bezvýznamné a vyžadujú primerané spracovanie CAD dát. Jednou z takých oblastí je modelovanie A-plôch. Je preto navrhnuté použitie špeciálnej metódy generatívneho konštruovania vhodnej na dosiahnutie jednoducho modifikovateľných voľných plôch.

Ďalšia časť habilitačnej práce sa zaoberá aplikovateľnosťou aditívnych výrobných technológií vhodných pre automobilové komponenty. Aditívna výroba je neoddeliteľná časť aj ďalších projektov vzhľadom na to, že moderné metódy konštruovania sú do tohto procesu integrované s ohľadom na požiadavku, ktorá sa týka zlepšenie mechanických vlastností a zníženie hmotnosti budúcich výrobkov. Všetky opísané výskumné témy habilitantka súčasne zahrnula aj do výučbového procesu, aby sa tak podporila a uľahčila ich aplikovateľnosť v priemysle novou, budúcou generáciou konštruktérov.

Habilitantka vo svojej práci predstavila originálny postup a možnosti využitia postupov generatívneho konštruovania pri návrhu tvarových častí automobilov.

Zvlášť oceňujem dôkladnú analýzu a návrh možnosti využitia generatívneho konštruovania s ukázkami postupu vývoja a konštruovania pohľadových plôch častí prototypu automobilu. Tieto postupy majú veľký význam pre rozvoj konštruktérskych odborov praxi a samozrejme sú schopné významnou mierou ovplyvniť aj kvalitu vzdelávania a prípravu študentov, budúcich konštruktérov. Tento fakt považujem za jeden z hlavných prínosov tejto habilitačnej práce v oblasti praktického využitia a takisto v oblasti modernizácie vzdelávania. Predložená habilitačná práca je príkladom toho, ako treba systematicky postupovať pri problematike vývoja nových metód a progresívnych postupov konštruovania. Na základe vyššie uvedených skutočností možno tému habilitačnej práce Ing. Jany Gulanovej, PhD., považovať za vysoko aktuálnu a metódy a postupy v nej použité za veľmi progresívne.

Po preštudovaní habilitačnej práce Ing. Jany Gulanovej, PhD., ako aj na základe osobných stretnutí a diskusií v rámci odborných vedeckých podujatí, môžem jednoznačne konštatovať, že samotná habilitačná práca, ako aj vedecká a pedagogická spôsobilosť uchádzačky zodpovedá požiadavkám habilitácie.

Ďalej môžem zodpovedne prehlásiť, že:

- téma habilitačnej práce je aktuálna a zodpovedá odboru habilitácie,

- habilitačná práca prináša nové poznatky v oblasti nových moderných metód pokročilého – generatívneho konštruovania,
- habilitačná práca nie je opakovaním dizertačnej práce,
- hlavné časti habilitačnej práce boli publikované na potrebnej úrovni,
- habilitačná práca svojou formou a obsahom preukazuje, že uchádzačka má aj veľmi dobré didaktické schopnosti,
- zo zoznamu publikovaných prác vyplýva, že autorka habilitačnej práce je pracovníčkou s výraznou vedeckou erudíciou,
- dôležité práce uchádzačky už boli publikované v renomovanej vedeckej tlači doma aj v zahraničí,
- z citačného ohlasu na publikované práce je možno potvrdiť uznanie uchádzačky medzinárodnou vedeckou komunitou.

Pri obhajobe odporúčam, aby habilitantka zaujala stanovisko k nasledovným otázkam:

1. *Redukcia hmotnosti jednotlivých častí a následne zníženie celkovej hmotnosti vozidla sa dá dosiahnuť pomocou rôznych opatrení. Zásadnú úlohu hrá takzvaný „dizajn karosérie z viacerých materiálov“. Dôraz sa kladie na použitie rôznych materiálov alebo kombináciu materiálov.*  
*Ako by bolo možné s využitím metód generatívneho konštruovania dosiahnuť okrem potenciálnej úspory hmotnosti aj úsporu nákladov?*
2. *Zavedenie rôznych kombinácií materiálov znamená, že technológie spájania sa musia prispôbiť zodpovedajúcim viac materiálovým konštrukčným riešeniam. V tejto súvislosti vznikajú v oboch oblastiach nové výzvy, a to tvorba a správa spájajúcich sa technologických údajov, ako aj výmena týchto údajov a metadát medzi rôznymi disciplínami a systémami počítačového návrhu (CAD), simulácie (CAE) a výroby (CAM).*  
*Aký je Váš názor na možnosti generovania technologických a konštrukčných metadát v rámci generatívneho konštruovania?*
3. *Proces výmeny údajov medzi jednotlivými disciplínami CAx a integrácia poznatkov predstavuje nové výzvy pre rôzne skupiny odborníkov zapojených do vývoja metód generatívneho konštruovania. Zároveň však existujú aj nové možnosti optimalizácie procesu vývoja pomocou inovácií.*  
*Aký je Váš názor na možnosť integrovania do procesu generatívneho konštruovania takých metód ako je napríklad TRIZ?*

**Závěrečné zhodnotenie:**

Môžem potvrdiť, že habilitačná práca Ing. Jany Gulanovej, PhD., svojim obsahom a zameraním prispieva k rozvoju nových poznatkov v odbore 5.2.3 *Dopravné stroje a zariadenia* a je konkrétnym príspevkom k riešeniu aktuálnych problémov v tomto vednom odbore.

Ing. Jana Gulanová, PhD., v nej preukázala spôsobilosť pre tvorivú vedeckú prácu. Aj keď je habilitačná práca písaná trochu netradičnou formou, spôsobom jej spracovania habilitantka dokázala, že je schopná definovať, formulovať a riešiť nové a aktuálne problémy v uvedenom vednom odbore. Forma spracovania habilitačnej práce potvrdzuje, že habilitantka má aj veľmi dobré didaktické schopnosti.

Som presvedčený, že doterajšia pedagogická, odborná a vedecko – výskumná práca Ing. Jany Gulanovej, PhD., ako aj jej výsledky, sú dostatočnou zárukou toho, že vo funkcii docentky bude aj naďalej pokračovať vo svojej tvorivej odbornej práci a bude tak prispievať k rozvoju odboru a k zvyšovaniu úrovne výučby v oblasti rozvoja metód pokročilého konštruovania dopravných strojov a zariadení.

Ďalej môžem zodpovedne prehlásiť, že predložená habilitačná práca spĺňa po formálnej a obsahovej stránke všetky požiadavky kladené na habilitačnú prácu a uchádzačka plní kritéria na habilitáciu, schválené VR Slovenskej technickej univerzity v Bratislave.

Na základe obsahu predloženého oponentského posudku na habilitačnú prácu, dokladovaných a preukázaných výsledkov vedeckej a pedagogickej práce si dovoľujem povedať, že pani Ing. Jana Gulanová, PhD., spĺňa podmienky a požiadavky na vymenovanie a udelenie vedecko-pedagogického titulu docent. Preto

**odporúčam**

jej habilitačnú prácu k obhajobe.

V Žiline 14.septembra 2020

  
prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.  
oponent