

# A. Podklady pro habilitační a jmenovací řízení (kvalitativní hodnocení)

**Uchazeč:** Tomáš Martinec

**Podpis:**

**Hodnocené období:** 2012 – 2022

*Poznámka: Tabulky lze přidáním řádků podle potřeby upravit. Doporučujeme uvádět maximálně pět výsledků daného typu.*

## A1. Vědecko výzkumná činnost

### Základní výzkum (hodnocený především na základě publikací nových poznatků)

#### 1. výsledek

MARTINEC, Tomáš, Jaroslav MLÝNEK a Michal PETRŮ. Calculation of the robot trajectory for the optimum directional orientation of fibre placement in the manufacture of composite profile frames. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* [online]. 2015, 35, 42-54 [cit. 2022-04-01]. ISSN 07365845. Dostupné z: doi:10.1016/j.rcim.2015.02.004

#### Charakterizace

Článek vyšel ve velmi prestižním časopise (Q1) *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* s IF dle WOS 10.103 (2021). Obsahem článku je návrh nové metody výpočtu trajektorie robota pro technologii ovíjení při výrobě kompozitních materiálů. Metoda využívá maticového počtu a článek obsahuje jak motivaci (na základě výsledků simulací), tak i praktické výsledky jejího použití pro ovinutí jednoduchého rámu. Je zde také představena samotná technologie ovíjení a ovíjecí hlava, jejíž vývoj probíhal na TUL. Článek má 25 citací (WoS 2022, 15 bez sebecitací).

Osobní podíl autora: definice zadání úlohy, implementace algoritmu, simulace a vizualizace výsledků, spoluautor textu.

## 2. výsledek

MLÝNEK, Jaroslav, Michal PETRŮ, Tomáš MARTINEC a Seyed Saeid RAHIMIAN KOLOOR. Fabrication of High-Quality Polymer Composite Frame by a New Method of Fiber Winding Process. Polymers [online]. 2020, 12(5) [cit. 2022-04-01]. ISSN 2073-4360. Dostupné z: doi:10.3390/polym12051037

## Charakterizace

Článek vyšel ve velmi prestižním časopise (Q1) Polymers s IF dle WOS 4.967 (2021). Obsahem článku je návrh a experimentální ověření algoritmu pro offline výpočet trajektorie průmyslového robota pro ovíjení tvarově složitých rámců s použitím optimalizačních metod pro dosažení lepší kvality výrobku. Článek má 5 citací (WoS 2022, 1 bez sebecitací).

Osobní podíl autora: definice úlohy, okrajových podmínek a kritéria pro optimalizaci, dále implementace a experimentální ověření algoritmu, spoluautor textu.

## 3. výsledek

MLÝNEK, Jaroslav, Seyed Saeid RAHIMIAN KOLOOR, Tomáš MARTINEC a Michal PETRŮ. Fabrication of High-Quality Straight-Line Polymer Composite Frame with Different Radius Parts Using Fiber Winding Process. Polymers [online]. 2021, 13(4) [cit. 2022-04-01]. ISSN 2073-4360. Dostupné z: doi:10.3390/polym13040497

## Charakterizace

Článek vyšel ve velmi prestižním časopise (Q1) Polymers s IF dle WOS 4.967 (2021). Obsahem článku je popis a experimentální ověření algoritmu pro výpočet rychlosti otáčení ovíjecí hlavy během procesu ovíjení u výrobků s proměnným průměrem jádra.

Osobní podíl autora: definice úlohy, implementace a experimentální ověření algoritmu, spoluautor textu.

## 4. výsledek

PETRU, Michal, Jaroslav MLYNEK a Tomas MARTINEC. Numerical Modelling for Optimization of Fibres Winding Process of Manufacturing Technology for the Non-Circular Aerospace Frames. Manufacturing Technology [online]. 2018, 18(1), 90-98 [cit. 2022-04-01]. ISSN 12132489. Dostupné z: doi:10.21062/ujep/59.2018/a/1213-2489/MT/18/1/90

## Charakterizace

Časopis Manufacturing Technology je indexován ve Scopus a jeho CiteScore je 1.7 (2021). Obsahem článku je použití diferenciálního evolučního algoritmu pro účely optimalizace trajektorie robota při výrobě uzavřeného kompozitního rámu technologií ovíjení. Algoritmus byl experimentálně ověřen na rámu, který slouží jako výtuka okna u vrtulníku. Článek má 4 citace (Scopus 2022, 3 bez sebecitací).

Osobní podíl autora: implementace algoritmu, simulace a vizualizace výsledku, spoluautor textu.



**Aplikovaný výzkum** (hodnocený především na základě realizací nových technologií, konstrukcí, apod.)

1. výsledek typu certifikovaná metodika

Metodika zkoušení protipovodňových systémů ve vodním zkušebním kanále JaP-Jacina (2018)

Charakterizace:

Tato certifikovaná metodika vznikla v rámci projektu bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra VI1VS/241 (Vývoj protipovodňových systémů pro zvýšení ochrany obyvatelstva a infrastruktury). Jde o soubor čtyř metodik, popisujících jednotlivé zkoušky: Hydrodynamická zkouška vlnami, Zkouška hydrostatickým zatížením, Zkouška náraz impaktoru, Zkouška přívalovou vlnou. V české (ani evropské) legislativě bohužel neexistovala podobná metodika, která by umožňovala objektivně testovat a hodnotit protipovodňové zábrany od různých výrobců. Firma JaP-Jacina vybudovala ve svých prostorách unikátní vnitřní zkušební kanál, na kterém poskytuje možnost testování zábran různým zájemcům. Zkoušky většinou probíhali podle vzoru britských nebo amerických standardů, ne vše z těchto standardů je ale možné realizovat v existujícím vodním kanále a také ne vše je relevantní pro podmínky střední Evropy.

Osobní podíl autora: návrh průběhu a způsobu hodnocení zkoušek, podíl na experimentálním ověření zkoušek, formulace textu metodiky.

2. výsledek typu evropský patent

EP3511510 – Lamella for Fireproof Gates And a Fireproof Gate Comprising These Lamellas (2020)

Charakterizace:

Tento patent vznikl v rámci projektu bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra VI1VS/237 (Využití moderních metod modelování při vývoji a zkoušení protipožárních uzávěrů). Při řešení tohoto projektu byla testována řada kombinací materiálů a geometrií lamel s cílem dosáhnout co nejlepší protipožární odolnosti při zachování ostatních vlastností lamelových vrat. Vývoj provázela řada zkoušek jak v malé peci na TUL, tak ve větší zkušební peci firmy JaP-Jacina a následně i v certifikovaných laboratořích firem Pavus (ČR) a FIRES (SK).

Osobní podíl autora: realizace měřicího systému pro zkoušky ve zkušebních pecích na TUL a v JaP, podíl na návrhu nové měřicí pece, účast na všech typech zkoušek.

3. výsledek typu realizace

Prototyp výrobní modulární linky na výrobu sofistikovaných adhezních krytů ran (2018)

Charakterizace:

Na základě konstrukčního návrhu a vyhotovené technické dokumentace byl navržen prototyp výrobní modulární linky na výrobu sofistikovaných adhezních krytů ran. Tento prototyp byl pak i realizován na TUL a následně zprovozněn ve firmě Mediplast.

Osobní podíl autora: návrh a realizace elektronického řídicího systému linky, návrh a realizace klíčových uzlů stroje, vývoj software stroje na všech úrovních (firmware jednotek motorů, PLC, PC).

4. výsledek typu realizace

Robotised line for glass finishing with automatic quality check using robot vision, 2D vision and 3D vision (2015)

Charakterizace:

Jedná se o zakázku na dokončovací linku pro výrobu automobilových skel ve firmě Carlex Glass Luxembourg ve spolupráci s firmou Sklopan Liberec. Vývoj zahrnoval zejména úlohy typu 2D vidění pro korekci trajektorie robotů a 3D vidění pro finální kontrolu výrobku.

Osobní podíl autora: vývoj SW pro roboty v lince, návrh a implementace algoritmu pro kamerou korigované odebírání dílů ze zásobníků, přesné pokládání dílů na základě výstupu 2D kamery.

5. výsledek typu užitečný vzor

PUV2021-38885 – Snímač kvality povrchu vytvořeného 3D tiskem (2021)

Charakterizace:

Tento výsledek vznikl v rámci řešení mezinárodního projektu TF06000085 – Adaptivní technologie 3D tisku na bázi extrudéru pro přesnou a efektivní sériovou výrobu. Projekt byl řešen ve spolupráci s firmou SVOTT a konsorciem firem Fraunhofer IWU, ConsiderIT a Pumacy na německé straně. Cílem projektu bylo vytvořit kompletní řešení pro sériový 3D tisk velkých dílů s využitím průmyslového robota. Mezi hlavní aktivity projektu patřilo vytvoření plně 3D sliceru (využívajícího všech možností robota), sledování průběhu tisku a průběžná kontrola kvality s využitím modelu procesu (shadow factory), kontrola a případné korekce přesnosti polohování robota při tisku a řízení teplotních poměrů při stisku (teplota trysky, podložky a povrchu tisknutého dílu). Aby bylo možné vyhodnotit průběh pokládání materiálu (a včas detekovat případné defekty), byl navržen nový 3D snímač, který pracuje na principu laserové triangulace. Tento snímač byl navržen, sestaven a ve spolupráci se zahraničními partnery otestován na reálných výtiscích. Jeho hlavní výhodou je, že je schopen po celou dobu tisku sledovat profil povrchu kolem celé trysky bez ohledu na aktuální orientaci extrudéru. Princip nového typu snímače byl chráněn formou tohoto užitečného vzoru.

Osobní podíl autora: návrh a realizace senzoru, jeho testování a validace ve spolupráci se zahraničními partnery, formulace textu užitečného vzoru.



## A2. Pedagogická a vzdělávací činnost

### Přednášková činnost (garance a vedení přednášek)

1) Počítače a mikropočítače (PMP) – od roku 2012 do roku 2021 přednášející, od roku 2017 garant, příprava a vedení přednášek i cvičení

2) Počítačový hardware a rozhraní (PHS) – od roku 2012 přednášející, od roku 2017 garant, příprava a vedení přednášek i cvičení

3) Vestavné systémy (VST) – od roku 2021 přednášející, od roku 2019 garant, příprava a vedení přednášek i cvičení

4) Programování 1 (PRG1) – od roku 2021 garant, příprava a vedení přednášek i cvičení

### Učebnice a výukové pomůcky (charakteristika učebnice, výukové pomůcky)

1) E-learningové materiály (prezentace k přednáškám, zadání úloh, případně řešené úlohy) k předmětům PHS, VST a PRG1

2) Záznamy přednášek ve formátu Rich Media (Mediasite) pro předměty PHS a PRG1

3) V roce 2009 návrh a realizace nového výukového přípravku s procesory x51 pro předměty PMP a PHS, který je mimo jiné využíván i v předmětu RPS

4) V roce 2019 návrh nového výukového přípravku s procesory ARM pro výuku předmětu VST

**Individuální vzdělávací činnost** (vedení projektu, diplomové práce, doktoranda, kvantitativní i kvalitativní hodnocení)

1) Vedení 36 ročníkových a semestrálních projektů

2) Vedení 31 bakalářských prací

3) Vedení 11 diplomových prací

4) Vedení doktoranda Yegora Boyarchikova, obor Technická kybernetika, SDZ složena 3/2023, studuje od r. 2018

### A3. Ostatní významné aktivity

#### Výkon funkce

2015-2017 projekt TH01020796 - Optimalizace tepelných toků na laminovacím stroji s použitím moderních metod modelování – hlavní řešitel za TUL

2015-2018 projekt VI1VS/237 – Využití moderních metod modelování při vývoji a zkoušení protipožárních uzávěrů – hlavní řešitel za TUL

2018-2020 projekt TH03020122 – Vývoj hořáku pro plynový infrazářič na principu kinetického spalování – hlavní řešitel za TUL

2018-2022 projekt CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_025/0007293 – Modulární platforma pro autonomní podvozky specializovaných elektrovozidel pro dopravu nákladu a zařízení (AnteTUL) – pozice vedoucí výzkumného záměru 1 - Lehké konstrukce pro autonomní užitková elektrovozidla



## Jiné aktivity

Peer reviews (pouze publikované články):

GAO, Jiuchun, Anatol PASHKEVICH a Stéphane CARO. Optimization of the robot and positioner motion in a redundant fiber placement workcell. *Mechanism and Machine Theory* [online]. 2017, 114, 170-189 [cit. 2022-08-10]. ISSN 0094114X. Dostupné z: doi:10.1016/j.mechmachtheory.2017.04.009 (Elsevier)

CHEN, Xiaoming, Yifan ZHANG, Junbo XIE, Peijian DU a Li CHEN. Robot needle-punching path planning for complex surface preforms. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* [online]. 2018, 52, 24-34 [cit. 2022-08-10]. ISSN 07365845. Dostupné z: doi:10.1016/j.rcim.2018.02.004 (Elsevier)

ZHANG, Haohan, Keenan ALBEE a Sunil K. AGRAWAL. A spring-loaded compliant neck brace with adjustable supports. *Mechanism and Machine Theory* [online]. 2018, 125, 34-44 [cit. 2022-08-10]. ISSN 0094114X. Dostupné z: doi:10.1016/j.mechmachtheory.2017.12.025 (Elsevier)

Mindermann, P.; Bodea, S.; Menges, A.; Gresser, G.T. Development of an Impregnation End-Effector with Fiber Tension Monitoring for Robotic Coreless Filament Winding. *Processes* 2021, 9, 806. <https://doi.org/10.3390/pr9050806> (WOS)

Komari Alaei, M.R.; Soysal, M.; Elmi, A.; Banaitis, A.; Banaitiene, N.; Rostamzadeh, R.; Javanmard, S. A Bender's Algorithm of Decomposition Used for the Parallel Machine Problem of Robotic Cell. *Mathematics* 2021, 9, 1730. <https://doi.org/10.3390/math9151730> (WOS)

Ornat, A.; Uliasz, M.; Bomba, G.; Burghardt, A.; Kurc, K.; Szybicki, D. Robotised Geometric Inspection of Thin-Walled Aerospace Casings. *Sensors* 2022, 22, 3457. <https://doi.org/10.3390/s22093457> (WOS)

Stejskal, T.; Svetlík, J.; Ondočko, Š. Mapping Robot Singularities through the Monte Carlo Method. *Appl. Sci.* 2022, 12, 8330. <https://doi.org/10.3390/app12168330> (WOS)

Hong, S.; Lee, J.; Shin, D.; Hahm, J.; Baek, J.; Suh, J. Pipe Spatter Detection and Grinding Robot. *Appl. Sci.* 2022, 12, 11045. <https://doi.org/10.3390/app122111045> (WOS)

