



# Katedra výrobních systémů a automatizace

## Fakulta strojní

### Technická univerzita v Liberci

Vedoucí katedry: doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.

Zástupce vedoucího: Ing. Petr Zelený, Ph.D.

# Co je nového?

## Hlavní změny (2022 – 24)

- V roce 2023 oslavila TUL 70 let  
(1953 VŠS Liberec → 2023 TUL)
- TUL získala institucionální akreditaci pro OV 27 Strojírenství, technologie a materiály, a to pro všechny tři typy studijních programů: bakalářské, magisterské a doktorské
- Od r. 2024 změna ve vedení katedry KSA  
(Zelený → Mendřický)
- Na KSA pokles pracovníků (za 2 roky cca – 3 FTE)



# doc. Ing. RADOMÍR MENDŘICKÝ, Ph.D.



- 2024: **Vedoucí KSA.**
- 2023 – dosud: **Člen akademického senátu Fakulty strojní TUL.**
- 2021: Jmenován **docentem** pro obor Výrobní systémy a procesy, FS TUL.
- 2013 – 2015: **Kurz vysokoškolské pedagogiky**, International Engineering Educator ING.PAED.IGIP.
- 2016 – 2023: **Zástupce vedoucího KSA.**
- 2011 – dosud: **Garant laboratoře "3D měření a digitalizace"**, **vedoucí smluvního výzkumu** v oblasti 3D měření, digitalizace a reverzního inženýrství, rozsáhlá spolupráce s průmyslovou praxí v této oblasti.
- 2000 – 2011: Vědeckovýzkumný pracovník ve „Výzkumném centru pro strojírenskou výrobní techniku a technologii“ - ČVUT Praha - pracoviště TU v Liberci (výzkum dynamiky polohových servomechanismů).
- **Pedagogická praxe 20 let** (garant a vyučující předmětů v MSP a DSP, školitel v rámci Ph.D. studijního programu, vedení BP a DP, v CZ a EN)

# Organizační struktura FS, KSA

## Katedry na FS TUL

Mechaniky, pružnosti a pevnosti

Strojírenské technologie

Materiálu

Energetických zařízení

Částí a mechanismů strojů

Obrábění a montáže

Vozidel a motorů

Sklářských strojů a robotiky

Textilních a jednoúčelových strojů

**Výrobních systémů a automatizace**



*Vedoucí katedry:* doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.

*Zástupce vedoucího:* Ing. Petr Zelený, Ph.D.

*Asistentka:* Jana Aschenbrennerová

### **KSA je středně velkou katedrou na FS TUL**

- Počet osob 13x (FTE 11x)
- Struktura (FTE)
  - Docent 1x
  - Odborný asistent (Ph.D.) 7x
  - Lektor 1x
  - Asistentka 1x
  - Technický pracovník 1x
- Doktorand 2x



*Foto rok 2021*

Katedra výrobních systémů a automatizace

# Pedagogika

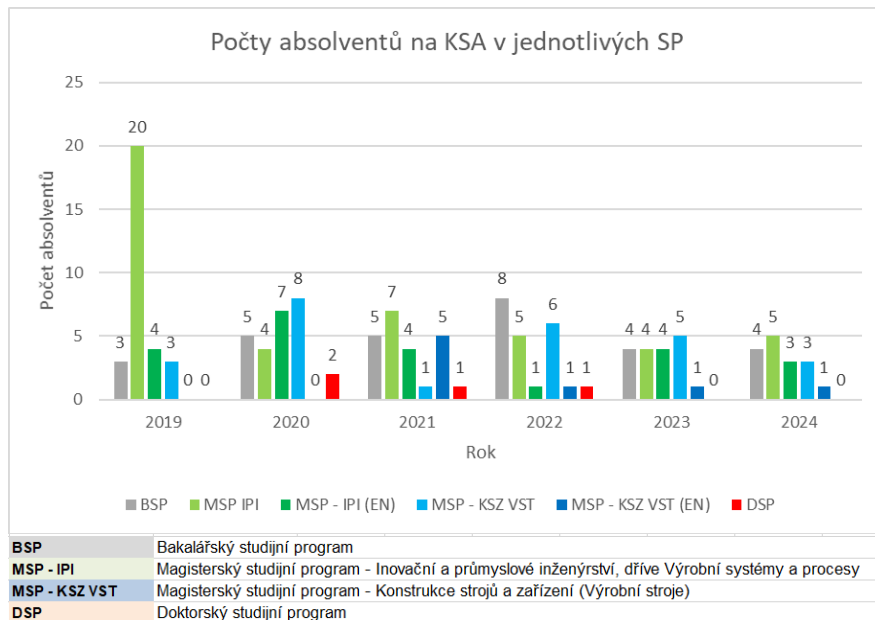


## Pedagogika

**V posledních 5 letech KSA zajišťovala cca 16 – 22 % pedagogické činnosti FS** (nejvíce ze všech kateder fakulty). Zároveň má **jeden z největších podílů na výuce v anglickém jazyce** (samoplátci, vládní stipendisté, Erasmus+ atd.) a vedení závěrečných prací zahraničních studentů.

- BSP B0715A270008 Strojírenství (KSA 3,5 př. + BP)
- NMSP N0788A270004 Inovační a průmyslové inženýrství (KSA 13 př. + DP)
- NMSP N0715A270019 Konstrukce strojů a zařízení (KSA 8 př. + DP)
- NMSP N0722A270001 Technologie plastů a kompozitů (KSA 3 př. + DP)
- NMSP N0715A270015 Materiály a Technologie (KSA 1 př.)
- NMSP N0716A270006 Automobilové inženýrství (KSA 2 př.)
- DPS P0715D270001 Stavba strojů a zařízení (KSA 2 př.)
- DSP P0788D270002 Technologie a materiály (KSA 2 př.)
- DSP P0715D270004 Aplikovaná mechanika (KSA 1 př.)

## Počty absolventů KSA:



## Celkem na FS TUL:

2019 – 43 (3 KSA) bakalářů, 75 (27 KSA) inženýrů  
2020 – 46 (5 KSA) bakalářů, 61 (19 KSA) inženýrů  
2021 – 59 (5 KSA) bakalářů, 65 (16 KSA) inženýrů  
2022 – 61 (8 KSA) bakalářů, 55 (13 KSA) inženýrů  
2023 – 58 (4 KSA) bakalářů, 55 (14 KSA) inženýrů  
2024 – 42 (4 KSA) bakalářů, 64(12 KSA) inženýrů

# Odborné zaměření, věda a výzkum

Zaměření katedry: na KSA lze definovat 3 odborné oblasti

## 1. Průmyslové Inženýrství

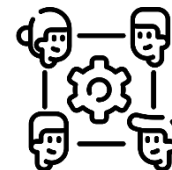
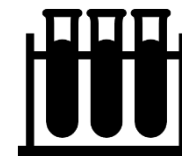
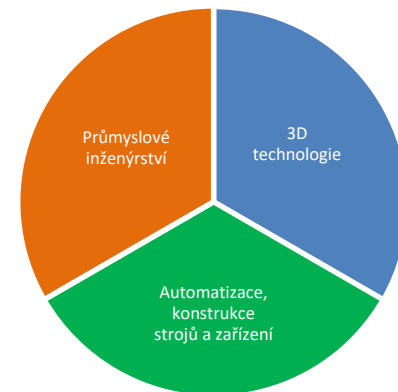
Projektování výroby a logistiky, analýza pohybu a ergonomie, informační systémy, digitalizace procesů, umělá inteligence.

## 2. 3D technologie

3D tisk, aditivní výroba, 3D digitalizace součástí, RE, 3D inspekce, CAD/CAM, CNC obrábění.

## 3. Automatizace a konstrukce strojů a zařízení

Konstrukce výrobních strojů, automatizace výroby a procesů, programování PLC, jednočipových mikropočítačů.





# Zaměření katedry

Na našem pracovišti lze definovat 3 odborné oblasti a ty dále dělit na klíčové aktivity:

## 1. Průmyslové Inženýrství

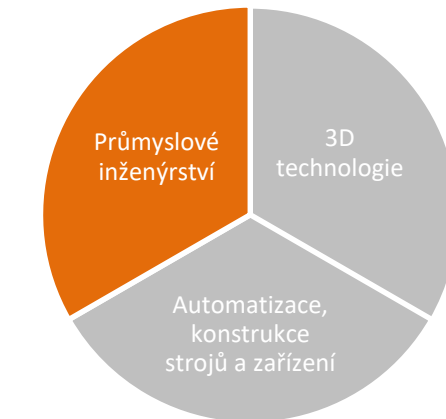
- Projektování výroby a logistiky
- Analýza pohybu a ergonomie
- Informační systémy
- Digitalizace procesů
- Umělá inteligence

## 2. 3D technologie

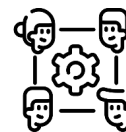
- 3D tisk, aditivní výroba
- 3D digitalizace součástí, Reverse Engineering
- 3D měření a kontrola rozměrů a tvarů
- CAD/CAM (programování, obsluha a řízení CNC strojů)

## 3. Automatizace a konstrukce strojů a zařízení

- Konstrukce výrobních strojů
- Automatizace výroby a procesů
- Hydraulické a pneumatické pohony
- Programování PLC, jednočipových mikropočítačů
- Návrh a realizace pneumatických řídicích systémů



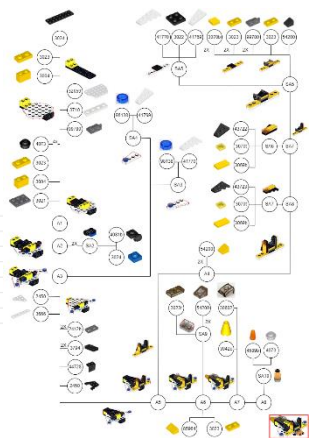
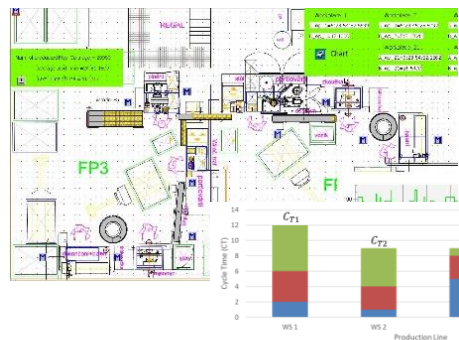
Věda



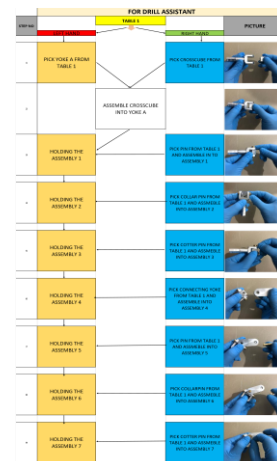
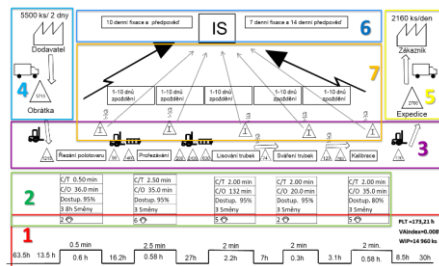
Vzdělávání

# Projektování výroby a logistiky

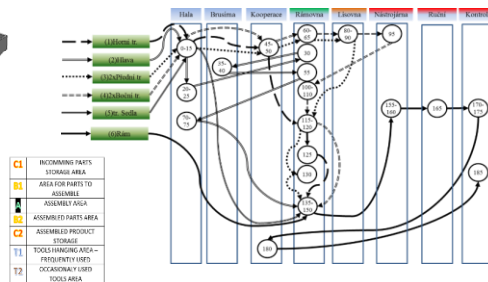
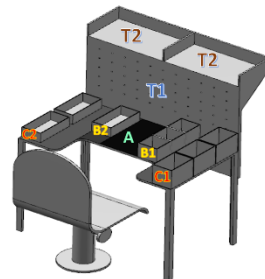
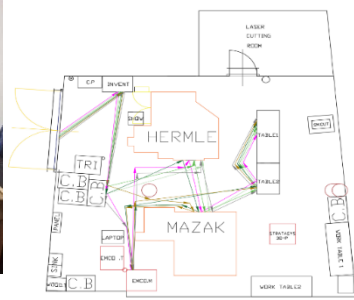
Komplexní analýzy materiálových a informačních toků



## Lean6σ návrhy a optimalizace výrobních a logistických pracovišť



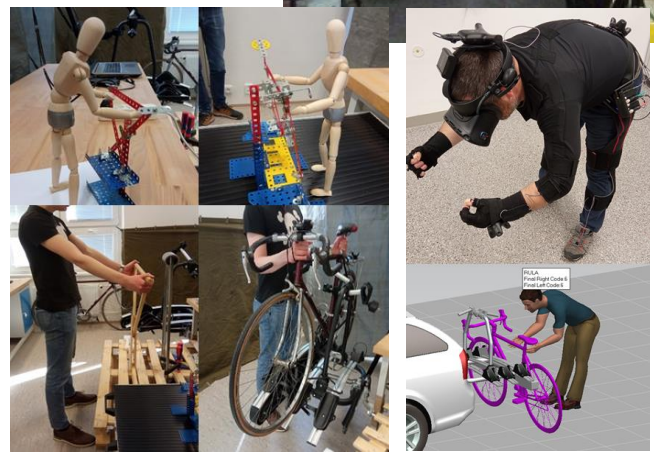
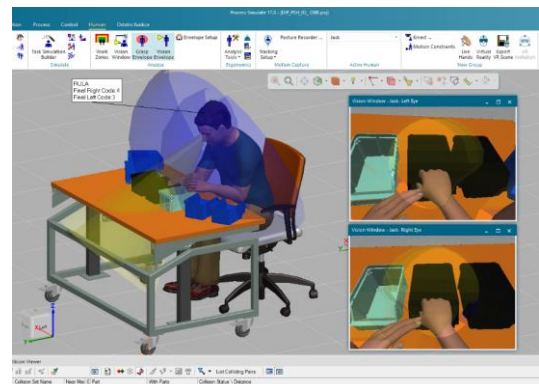
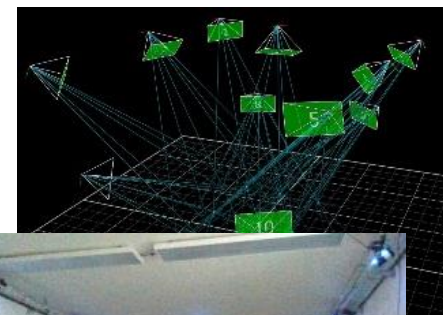
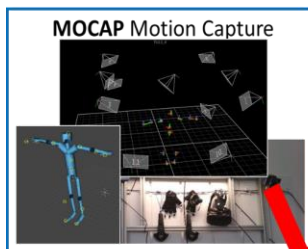
## Standardizace procesů a pracovišť



KSA KATEGORIE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ A AUTOMATIZACE		BasicMost		Pracovní listy		16.7.2018-31.10.2018		Dělník	
Výrobní systém		Výrobní systém		Pracovní listy		16.7.2018-31.10.2018		Dělník	
1	16.7.2018-31.10.2018	1	16.7.2018-31.10.2018	1	16.7.2018-31.10.2018	1	16.7.2018-31.10.2018	1	16.7.2018-31.10.2018
2	16.7.2018-31.10.2018	2	16.7.2018-31.10.2018	2	16.7.2018-31.10.2018	2	16.7.2018-31.10.2018	2	16.7.2018-31.10.2018
3	16.7.2018-31.10.2018	3	16.7.2018-31.10.2018	3	16.7.2018-31.10.2018	3	16.7.2018-31.10.2018	3	16.7.2018-31.10.2018
4	16.7.2018-31.10.2018	4	16.7.2018-31.10.2018	4	16.7.2018-31.10.2018	4	16.7.2018-31.10.2018	4	16.7.2018-31.10.2018
5	16.7.2018-31.10.2018	5	16.7.2018-31.10.2018	5	16.7.2018-31.10.2018	5	16.7.2018-31.10.2018	5	16.7.2018-31.10.2018
6	16.7.2018-31.10.2018	6	16.7.2018-31.10.2018	6	16.7.2018-31.10.2018	6	16.7.2018-31.10.2018	6	16.7.2018-31.10.2018
7	16.7.2018-31.10.2018	7	16.7.2018-31.10.2018	7	16.7.2018-31.10.2018	7	16.7.2018-31.10.2018	7	16.7.2018-31.10.2018
8	16.7.2018-31.10.2018	8	16.7.2018-31.10.2018	8	16.7.2018-31.10.2018	8	16.7.2018-31.10.2018	8	16.7.2018-31.10.2018
9	16.7.2018-31.10.2018	9	16.7.2018-31.10.2018	9	16.7.2018-31.10.2018	9	16.7.2018-31.10.2018	9	16.7.2018-31.10.2018
10	16.7.2018-31.10.2018	10	16.7.2018-31.10.2018	10	16.7.2018-31.10.2018	10	16.7.2018-31.10.2018	10	16.7.2018-31.10.2018
11	16.7.2018-31.10.2018	11	16.7.2018-31.10.2018	11	16.7.2018-31.10.2018	11	16.7.2018-31.10.2018	11	16.7.2018-31.10.2018
12	16.7.2018-31.10.2018	12	16.7.2018-31.10.2018	12	16.7.2018-31.10.2018	12	16.7.2018-31.10.2018	12	16.7.2018-31.10.2018
13	16.7.2018-31.10.2018	13	16.7.2018-31.10.2018	13	16.7.2018-31.10.2018	13	16.7.2018-31.10.2018	13	16.7.2018-31.10.2018
14	16.7.2018-31.10.2018	14	16.7.2018-31.10.2018	14	16.7.2018-31.10.2018	14	16.7.2018-31.10.2018	14	16.7.2018-31.10.2018
15	16.7.2018-31.10.2018	15	16.7.2018-31.10.2018	15	16.7.2018-31.10.2018	15	16.7.2018-31.10.2018	15	16.7.2018-31.10.2018
16	16.7.2018-31.10.2018	16	16.7.2018-31.10.2018	16	16.7.2018-31.10.2018	16	16.7.2018-31.10.2018	16	16.7.2018-31.10.2018
17	16.7.2018-31.10.2018	17	16.7.2018-31.10.2018	17	16.7.2018-31.10.2018	17	16.7.2018-31.10.2018	17	16.7.2018-31.10.2018
18	16.7.2018-31.10.2018	18	16.7.2018-31.10.2018	18	16.7.2018-31.10.2018	18	16.7.2018-31.10.2018	18	16.7.2018-31.10.2018
19	16.7.2018-31.10.2018	19	16.7.2018-31.10.2018	19	16.7.2018-31.10.2018	19	16.7.2018-31.10.2018	19	16.7.2018-31.10.2018
20	16.7.2018-31.10.2018	20	16.7.2018-31.10.2018	20	16.7.2018-31.10.2018	20	16.7.2018-31.10.2018	20	16.7.2018-31.10.2018
21	16.7.2018-31.10.2018	21	16.7.2018-31.10.2018	21	16.7.2018-31.10.2018	21	16.7.2018-31.10.2018	21	16.7.2018-31.10.2018
22	16.7.2018-31.10.2018	22	16.7.2018-31.10.2018	22	16.7.2018-31.10.2018	22	16.7.2018-31.10.2018	22	16.7.2018-31.10.2018
23	16.7.2018-31.10.2018	23	16.7.2018-31.10.2018	23	16.7.2018-31.10.2018	23	16.7.2018-31.10.2018	23	16.7.2018-31.10.2018
24	16.7.2018-31.10.2018	24	16.7.2018-31.10.2018	24	16.7.2018-31.10.2018	24	16.7.2018-31.10.2018	24	16.7.2018-31.10.2018
25	16.7.2018-31.10.2018	25	16.7.2018-31.10.2018	25	16.7.2018-31.10.2018	25	16.7.2018-31.10.2018	25	16.7.2018-31.10.2018
26	16.7.2018-31.10.2018	26	16.7.2018-31.10.2018	26	16.7.2018-31.10.2018	26	16.7.2018-31.10.2018	26	16.7.2018-31.10.2018
27	16.7.2018-31.10.2018	27	16.7.2018-31.10.2018	27	16.7.2018-31.10.2018	27	16.7.2018-31.10.2018	27	16.7.2018-31.10.2018
28	16.7.2018-31.10.2018	28	16.7.2018-31.10.2018	28	16.7.2018-31.10.2018	28	16.7.2018-31.10.2018	28	16.7.2018-31.10.2018
29	16.7.2018-31.10.2018	29	16.7.2018-31.10.2018	29	16.7.2018-31.10.2018	29	16.7.2018-31.10.2018	29	16.7.2018-31.10.2018
30	16.7.2018-31.10.2018	30	16.7.2018-31.10.2018	30	16.7.2018-31.10.2018	30	16.7.2018-31.10.2018	30	16.7.2018-31.10.2018

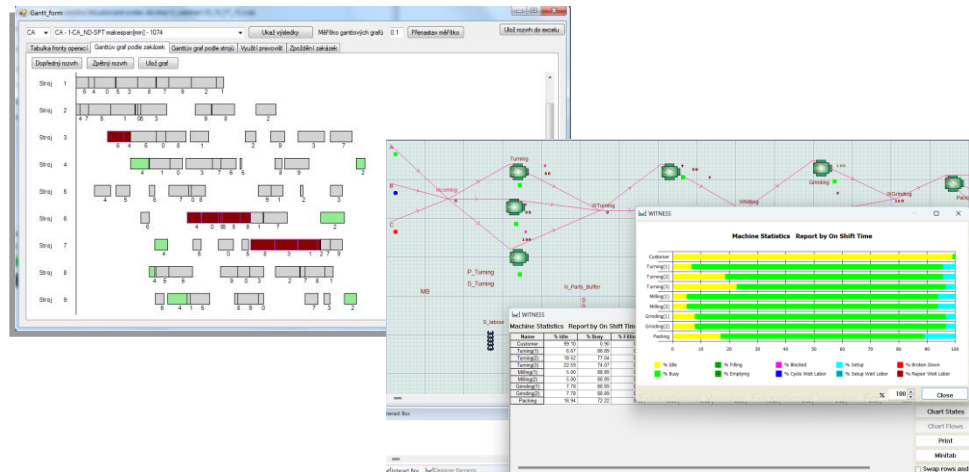
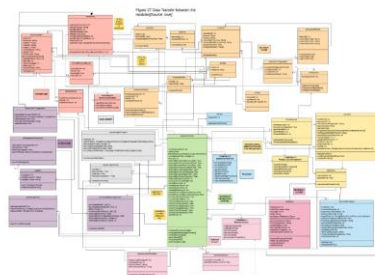
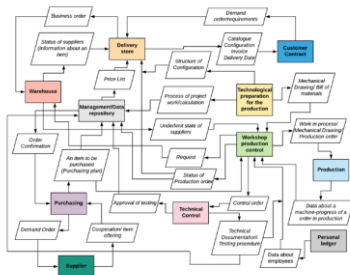
## Analýza pohybu a ergonomie

- 3P metoda – simulace s fyzickým prototypem
- Digitální modelování pracoviště – simulace ve VR.
- Virtual Interactive Design (VID) pomocí MOCAP.
- Ergonomická analýza pracoviště

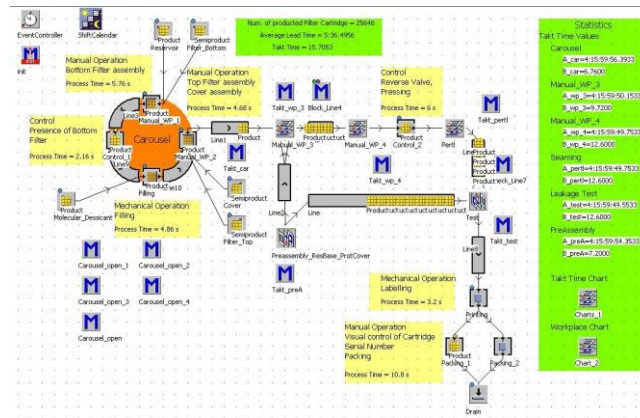


## Informační systémy a digitální továrna

Analýzy, optimalizace a vývoj Informačních systémů



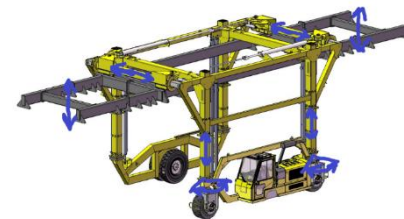
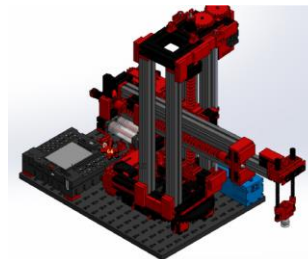
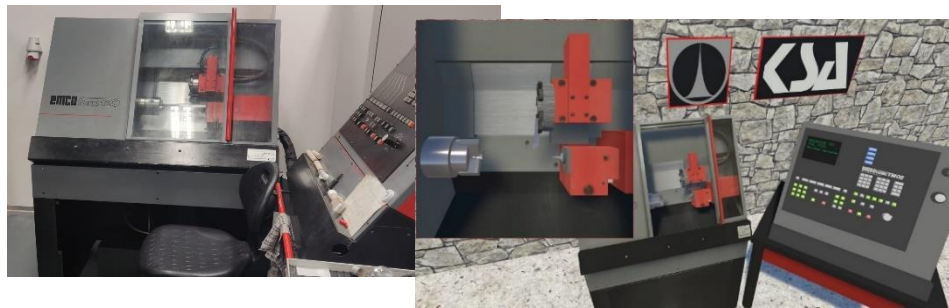
Projektování výrobních a logistických systémů pomocí nástrojů Digitální továrny



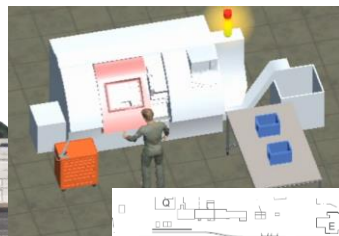


## Digitalizace procesů – DT a VR/AR

Digitalizace systémů a zařízení



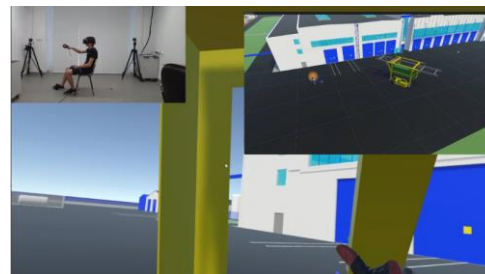
Výroby a Logistiky



Videomapping

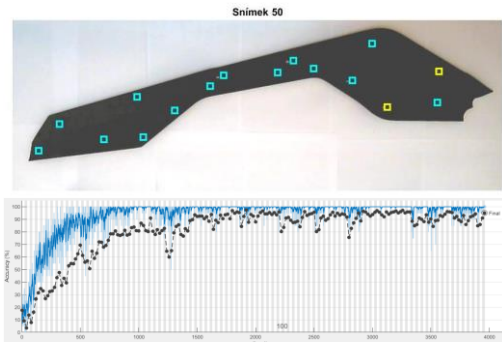


VR/AR

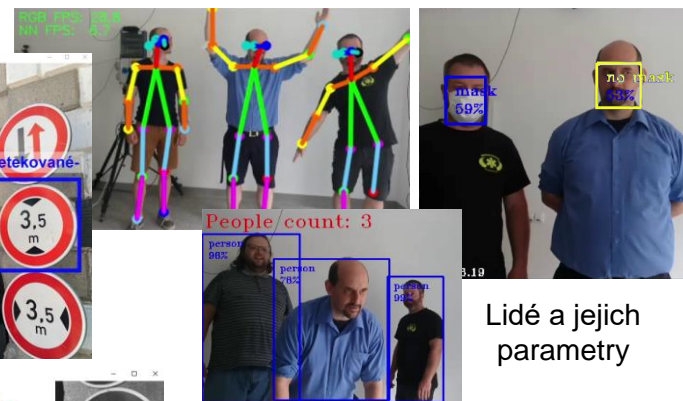


# Umělá inteligence ve výrobě a službách

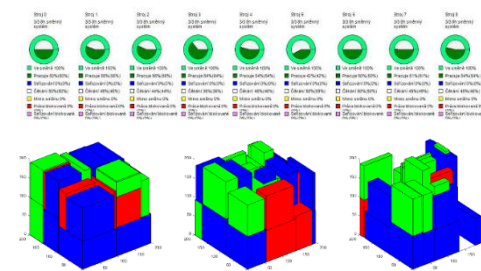
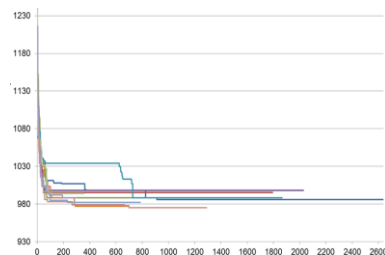
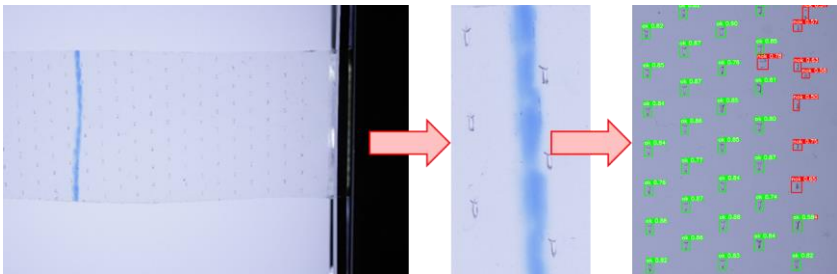
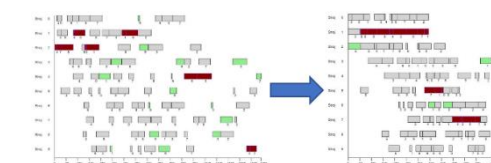
Kognitivní inteligence – rozpoznávání a klasifikace



Objekty a jejich vlastností



Lidé a jejich parametry



Podpora rozhodování, plánování a řízení



# Zaměření katedry

Na našem pracovišti lze definovat 3 odborné oblasti a ty dále dělit na klíčové aktivity:

## 1. Průmyslové Inženýrství

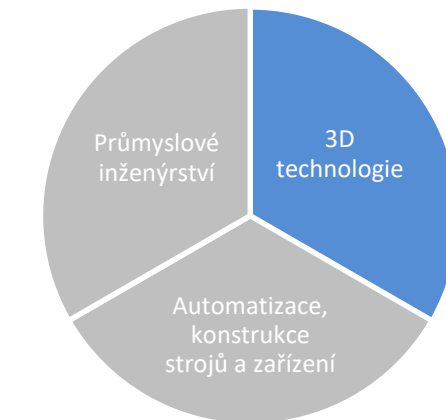
Projektování výroby a logistiky  
Analýza pohybu a ergonomie  
Informační systémy  
Digitalizace procesů  
Umělá inteligence

## 2. 3D technologie

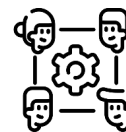
3D tisk, aditivní výroba  
3D digitalizace součástí, Reverse Engineering  
3D měření a kontrola rozměrů a tvarů  
CAD/CAM (programování, obsluha a řízení CNC strojů)

## 3. Automatizace a konstrukce strojů a zařízení

Konstrukce výrobních strojů  
Automatizace výroby a procesů  
Hydraulické a pneumatické pohony  
Programování PLC, jednočipových mikropočítačů  
Návrh a realizace pneumatických řídicích systémů



Věda



Vzdělávání

## Aditivní výroba, 3D tisk

**Laboratoř aditivních technologií pod KSA / FS je úzce provázána s Laboratoří prototypových technologií a procesů (LPP) na Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace (Cxl)**

- Výzkum a vývoj nových metod, materiálů a postupů (např. keramické struktury, 3D tisk stavebních konstrukcí, kompozitní tisk z termoplastů)

**Vybavení:** DLP tiskárna vlastního vývoje, Dimension SST 768 (FDM), Průša XL, Tiskové zařízení pro tisk z cementových směsí; *ve spolupráci s LPP Cxl:* produkční systém HP Jet Fusion 3D 4200, SLM 280H (kovový tisk), Stratasys J750 (plnobarevný tisk), Fortus 450mc (FDM), ...



Plnobarevný tisk



Kompozitní tisk z termoplastů



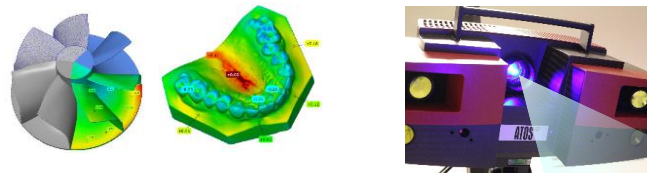
Kovový tisk



Tisk: cementové směsi, keramika, geopolymery, ...



Keramické struktury

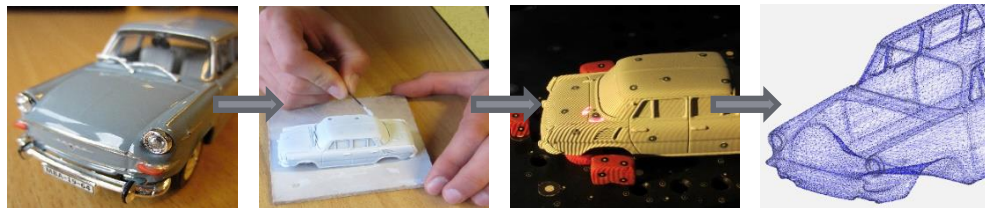


## 3D digitalizace, Reverse Engineering

**Hlavní expertní činnost laboratoře souvisí s 3D digitalizací objektů, zpracováním a analýzou takto získaných dat**

- Kontaktní a bezkontaktní měření objektů (výrobků, nástrojů a forem, přípravků, designových modelů atd.), skenování dílů o velikosti řádově milimetrů až metrů
- Rozměrové a tvarové analýzy ve 3D, optické měření deformací ve 3D
- Reverzní inženýrství (tvorba CAD modelu na základě reálného dílu)

**Vybavení:** *ATOS III Triple Scan* (optický 3D skener), *TRITOP* (fotogrammetrický systém), *MetraSCAN 350* (ruční 3-laserový scanner), *ZEISS O-INSPECT 322* (multisenzorový CMM), *SW pro Inspekci a RE*

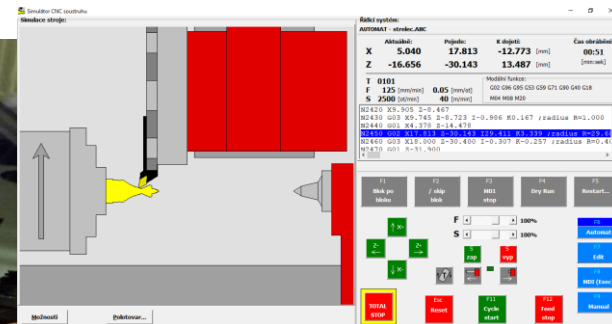
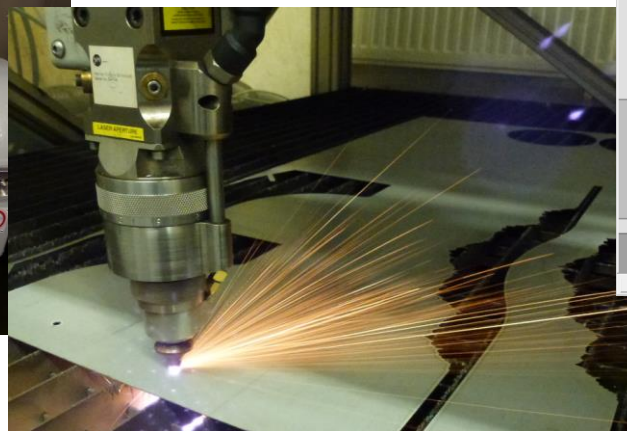
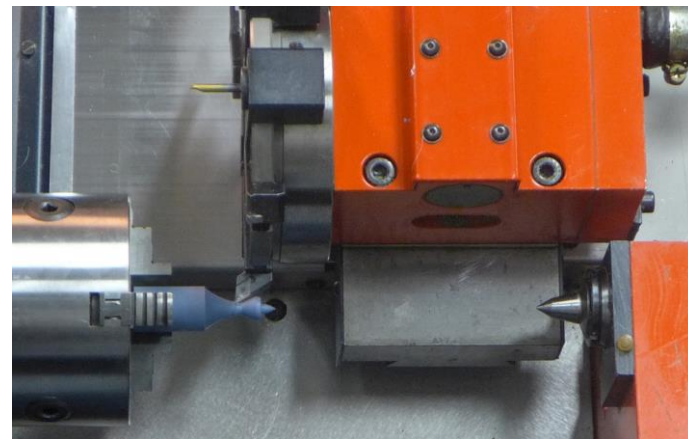


<https://www.ksa.tul.cz/pro-firmy/3d-mereni-a-opticka-digitalizace-reverzni-inzenyrstvi>

## Programování a obsluha CNC strojů

*Technická příprava výroby, simulace a výroba dílu na CNC obráběcích strojích.*

**Vybavení:** Mazak Integrex 100-IV (multifunkční soustružnicko-frézovací 5-osé OC), Hermle C250 (5-osé frézovací centrum), výukový CNC soustruh Emco E-120P a jeho virtuální dvojče, 3-osý CNC vláknový laser, CAD/CAM systémy EdgeCAM a hyperMILL





# Zaměření katedry

Na našem pracovišti lze definovat 3 odborné oblasti a ty dále dělit na klíčové aktivity:

## 1. Průmyslové Inženýrství

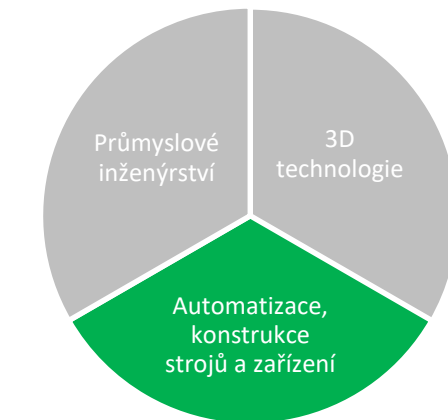
- Projektování výroby a logistiky
- Analýza pohybu a ergonomie
- Informační systémy
- Digitalizace procesů
- Umělá inteligence

## 2. 3D technologie

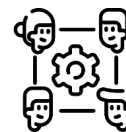
- 3D tisk, aditivní výroba
- 3D digitalizace součástí, Reverse Engineering
- 3D měření a kontrola rozměrů a tvarů
- CAD/CAM (programování, obsluha a řízení CNC strojů)

## 3. Automatizace a konstrukce strojů a zařízení

- Konstrukce výrobních strojů
- Automatizace výroby a procesů
- Hydraulické a pneumatické pohony
- Programování PLC, jednočipových mikropočítačů
- Návrh a realizace pneumatických řídicích systémů



Věda



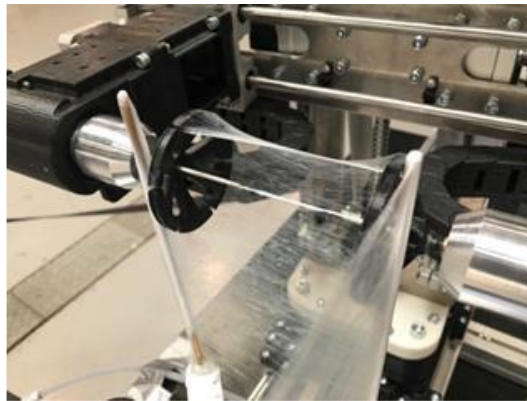
Vzdělávání

## Konstrukce výrobních strojů

**Hlavní činnost je ve výzkumu a stavbě výrobních a speciálních zařízení a jejich částí**

- Vývoj a konstrukce vlastních zařízení – laserový řezač, DLP tiskárna, 3D tiskárna na beton
- Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací – např. vývoj konstrukce komplexního zařízení pro výrobu nanovláken metodou elektrostatického zvlákňování na rotujícím kolektoru; vývoj bio kultivátoru pro kultivaci tkání; vývoj zařízení pro syntetickou biologii (microfluidics)

**Vybavení:** CAD SW (NX, CATIA, Creo, ...)



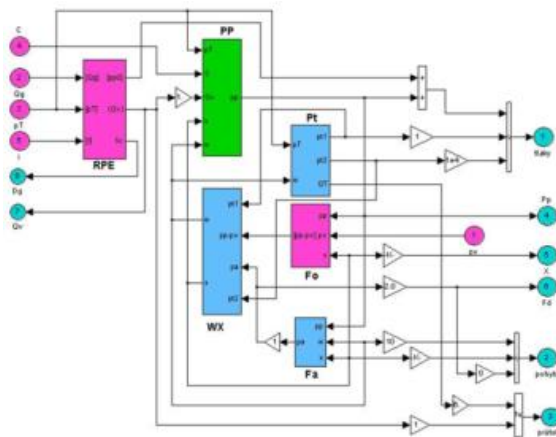
*Zařízení pro výrobu  
přesných krátkých  
nanovláknenných multifilů,  
proces sběru nanovláknenné  
vrstvy pomocí rotujících  
kartáčů*



## Hydraulické a pneumatické pohony

- Měření statických a dynamických charakteristik hydraulických prvků
- Návrh a realizace pneumatických řídicích systémů, regulačních obvodů
- Identifikace dynamických systémů

**Vybavení:** *Hydraulický stand (max. tlak 32 MPa), průmyslové řídicí systémy na bázi PXI, pneumatická linka FESTO, stand pro výzkum algoritmů řízení (pneumatických přímočarých jednotek, bezpístnicové pneumatické jednotky), SW Matlab / Simulink*

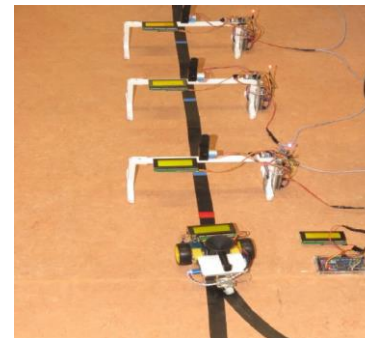
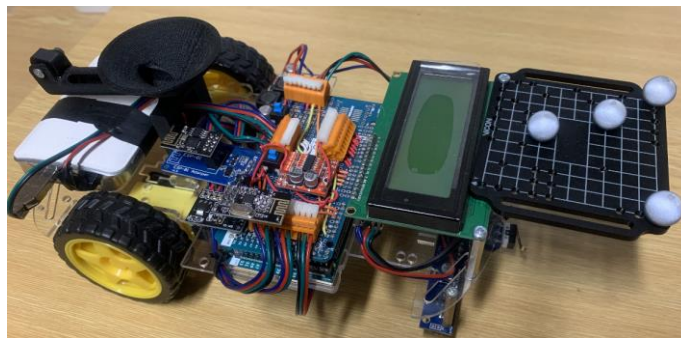


## Kybernetické systémy

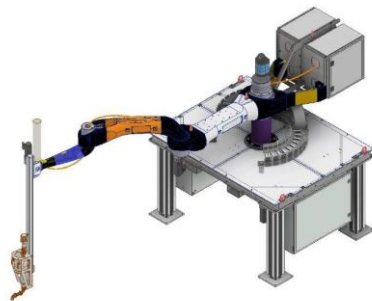
### *Výzkum a vývoj v oblasti automatického řízení, umělé inteligence, embeded systémů*

- Měření, identifikace a regulace dynamických systémů, vývoj systémů řízení se spojitými a diskrétními regulátory, simulace, logické řízení výrobních a technologických procesů, řízení mechatronických systémů
- Návrh a výroba elektronických obvodů, výroba desek plošných spojů, programování PLC, programování jednočipových mikropočítačů
- Internet věcí, průmysl 4.0, automatizace budov, konstrukce dronů

**Vybavení:** *vývoj aplikací v jazyku C, C++, C#, Java - MS Visual Studio, Code Blocks, a Android Studio; výpočty + řízení - Matlab-Simulink a Scilab; NI LabVIEW; PLC automaty TECO a FESTO*



# Granty, projekty, příklady aplikací



## Granty a projekty (vlastní)

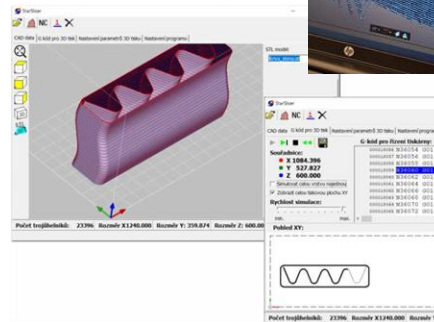
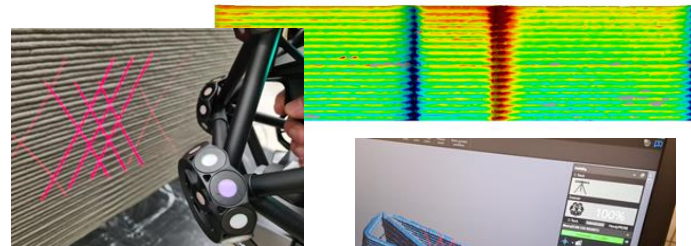
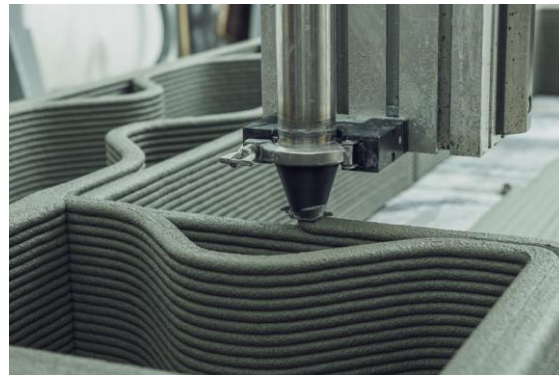
- **TAČR NCK2** TN02000033 (2023-28) „Centrum pro průmyslový 3D tisk – P3DT“
  - DP28 (07/2023-06/2026) „3D tisk z bezcementových hmot v architektuře“
  - DP29 (01/2024-12/2026) „3D tisk z lokální zeminy“
  - DP63 (01/2024-12/2026) „Systémové řešení dopravy, míchání a extruze cementových směsí pro 3D tisk“
- TAČR Trend FW06010422 (2023-25) „Simulace a navrhování konstrukcí z digitálního betonu – **DigiBeton**“.
- Inovační voucher LBK (10/23-05/24) „Pokročilé rozvrhování výroby pomocí Human centered AI“, Dřevoplast Ludvík s.r.o.
- OP VVV - Předaplikační výzkum CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_025/0007424 (2018-23) „**3D STAR** - 3D tisk ve stavebnictví a architektuře“.
- PIK Inovační voucher (2022) „Výzkum možností pro kontinuální kontrolu kvality výroby aerační membrány“, Vodní energie s.r.o.

## Granty a projekty (podíl) (od roku 2022)

- TAČR NCK2 TN02000033 (2023-2028) „Centrum pro průmyslový 3D tisk – P3DT“
- MŠMT NPO 16598/2022 (2022-2024) „Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci“
- TAČR „FW03010197 (2022-2024) "Kontrola kvality a rozměrových tolerancí při stavbě pohledových i strukturálních skupin karoserií, kabin a podvozkových částí založená na metodách numerické simulace - virtuální továrna"
- MPO OP PIK CZ.02.1.02/0.0/0.0/20\_321/0025227 (2022-2023) „Aplikace geopolymerů v požární bezpečnosti staveb“
- MŠMT Grantový program TUL PURE-2020-5005 (2021-2023) „Výzkum principů mikrotavení skloviny a vlastnosti takto získaných skel“
- Inter-Eureka MŠMT LTE120004 (2020-2023) „Pokročilé evropské sedačky pro globální inovaci v automobilovém sektoru“
- OP VVV CZ.02.3.68/0.0/0.0/19\_078/0017282 (2020-2023) „Naplnování krajského akčního plánu rozvoje vzdělávání Libereckého kraje II“
- OP VVV - Předaplikační výzkum CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_025/0007293 (2018-2022) „Modulární platforma pro autonomní podvozky specializovaných elektrovozidel pro dopravu nákladu a zařízení“.
- Projekt OP VVV CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_017/0002650 (2017-2022) „Rozvoj výzkumné infrastruktury pro doktorské studijní programy FS TUL - ViFS“
- Projekt OP VVV CZ.02.2.67/0.0/0.0/16\_016/0002553 (2017-2022) „Vzdělávací infrastruktura TUL pro zvyšování relevance, kvality a přístupu ke vzdělání v podmínkách Průmyslu 4.0 “
- Projekt OP VVV CZ.02.2.69/0.0/0.0/16\_015/0002329 (2017-2022) „Rozvoj lidských zdrojů TUL pro zvyšování relevance, kvality a přístupu ke vzdělání v podmínkách Průmyslu 4.0 “
- Projekt OP VVV2 CZ.02.2.69/0.0/0.0/18\_056/0013333 (2019-2022) „Zvýšení kvality vzdělávání na TUL a jeho relevance pro potřeby trhu práce“
- Projekt OP VVV2 CZ.02.2.67/0.0/0.0/18\_057/0013357 (2019-2022) „Infrastrukturní zajištění nových studijních programů na TUL “

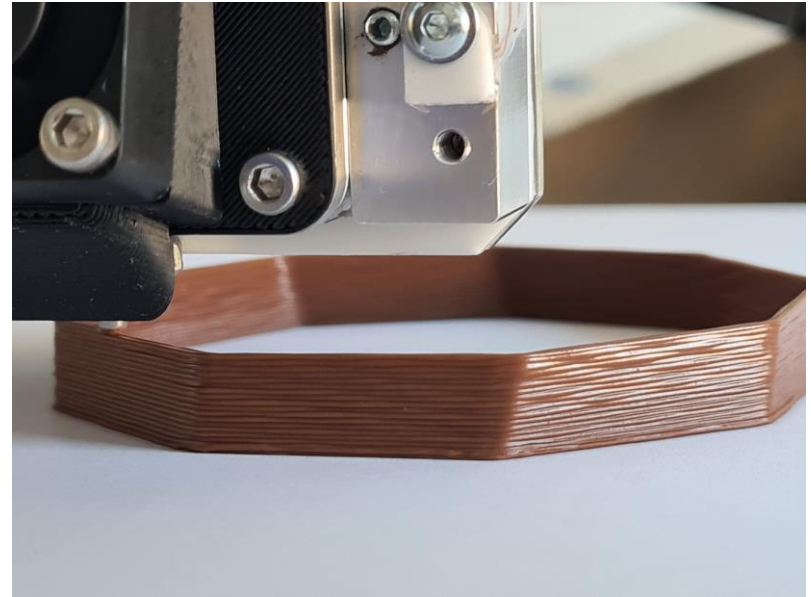
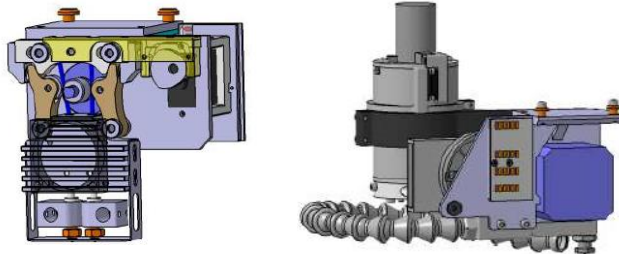
Projekty: OP VVV „3D STAR - 3D tisk ve stavebnictví a architektuře“, TAČR Trend „Simulace a navrhování konstrukcí z digitálního betonu – DigiBeton“, TAČR NCK2 „Centrum pro průmyslový 3D tisk – P3DT“ (DP 28, DP 29, DP 63)

- **GB – Robotické rameno** – jde o první generaci robotického ramene určeného pro tisk cementových směsí vyvinutého na TUL
- **GB – Tisková hlava** – konstrukce tiskové (nanášecí) hlavy pro nanášení cementových směsí
- **P – mezinárodní patent** – přívodní potrubí cementové směsi s tlakově řízeným proměnným vnitřním objemem
- **R – StarSlicer** – generování drah tiskové hlavy z 3D ploch s respektováním omezení 3D tisku z betonu a optimalizace G-kódu pro řízení pohybů tiskové hlavy.
- **Vývoj a aplikace moderních 3D skenovacích metod pro kontrolu kvality a odchylek konstrukce od návrhového tvaru** (fotogrammetrie, 3D skenování)



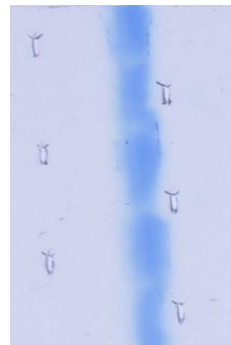
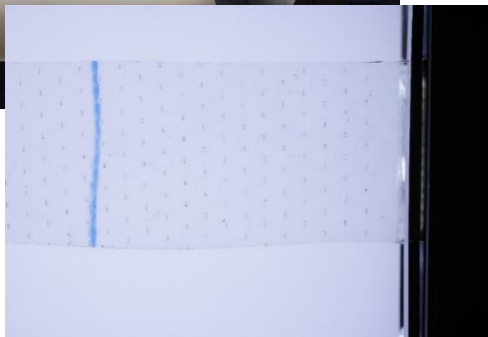
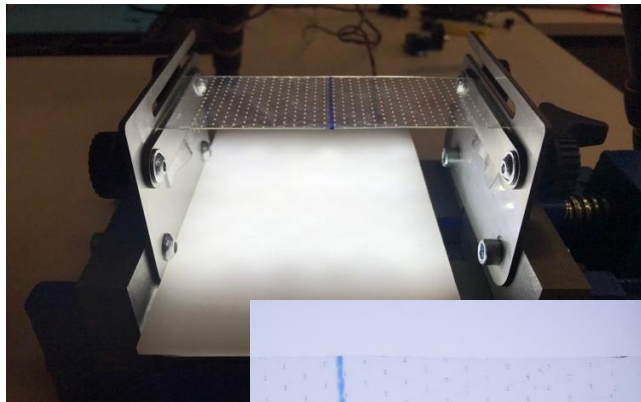
## Experimentální 3D tiskárna (tisková hlava) (GB, DP)

- **Modul duální tiskové hlavy FFF** – konstrukce modulu tiskové hlavy pro dva materiály ve formě filamentu jako základ univerzálního zařízení pro 3D
- **Výměnný modul tiskové hlavy pro 3D tisk z čokolády** – konstrukce výměnného modulu tiskové hlavy pro zpracování snadno tavitelného granulátu, primárně čokolády
- **3D čokotiskárna** – úprava komerčního typu 3D tiskárny pro tisk z plastových filamentů na tisk z čokoládových hmot



## Přípravek pro analýzu membrán (GB)

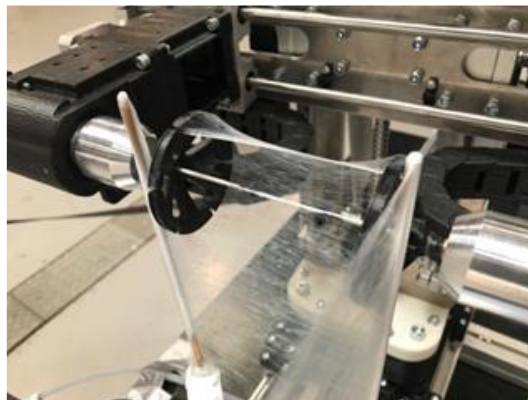
- **Přípravek pro analýzu aeračních membrán** – řeší kontrolu kvality perforace membrán s využitím prvků AI a neuronových sítí (pro společnost „Vodní energie“)





## Zařízení pro výrobu nanovláknenných materiálů (GB, DP)

- **Automatizovaná linka pro výrobu micro- a nanovláknenných materiálů s přesně předepsanou strukturou**
- **3D tiskárna pro tažení mikrovláken s využitím počítačového vidění - zařízení pro výrobu struktur biodegradabilních mikrovláken používaných zejména v regenerativní medicíně a tkáňovém inženýrství**



## Crane Master (R, BP)

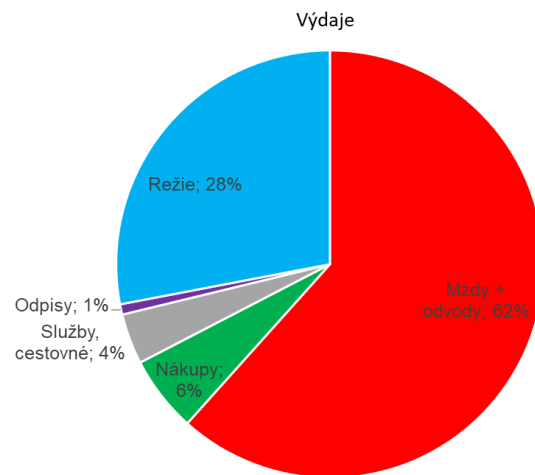
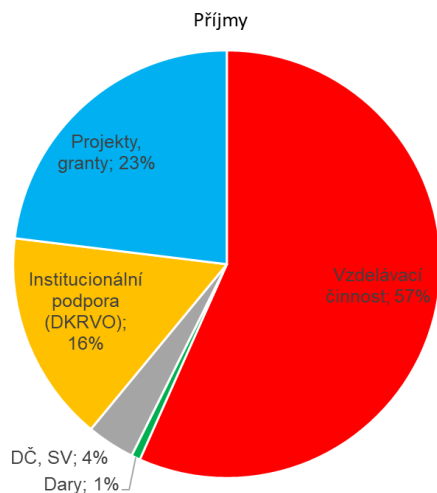
- **3D simulátor pro ovládání portálového jeřábu** – SW pro školení obsluhy jeřábu od společnosti Combilift – program zpřístupňuje teoretické materiály věnované pravidlům a bezpečnosti ve výrobní logistice, provozu v uzavřeném areálu, manuál pro obsluhu a údržbu. Umožňuje testování v režimech zpětná vazba a zkouška, ve VR je připravena celá řada scénářů jejichž hlavním cílem je zvládnutí a zapamatování standardních procesů se zaměřením na bezpečnost. (Vavroušek, Vavruška)



# Hospodaření, hlavní problémy, co nás trápí ...

## Příjmy / výdaje (NIV) rok 2023

- Rozpočet katedry cca kolem 11 mil. Kč
- Na KSA klesá objem institucionální podpory (náběh Metodiky 17+) – nízká publikační aktivita, impaktované články, kvalitní výsledky (M1),
- Rozpočet na Vzdělávací činnost (106) se drží mnoho let na podobné úrovni
- Nižší objem prostředků z grantů a projektů, SM, DČ (nízká aktivita / úspěšnost při podávání projektů)



## Ostatní problémy

- Objem a roztržitost výuky (malý počet studentů v jednotlivých specializacích)
- Personální struktura (nedostatek doc. a prof.) → chybí školitelé doktorandů, garanti stud. programů (předmětů)
- Neochota studentů pro doktorské studium
- Odchody (schopných) zaměstnanců do průmyslu (finance)
- Pro mladé perspektivní pracovníky není práce na VŠ atraktivní (vysoké nároky, nízké platové ohodnocení)
- Přetížení klíčových pracovníků (administrativou, výukou)
- Nedostatek prostředků na provoz katedry (struktura rozpočtu), vysoké interní režie TUL
- Podfinancování vědy, výzkumu a pedagogické činnosti na úrovni státu

Katedra výrobních systémů a automatizace

# Kontakty

# Kontakty

Technická univerzita v Liberci  
Fakulta strojní  
**Katedra výrobních systémů  
a automatizace**  
Studentská 2  
461 17 Liberec 1

## Vedoucí katedry

**doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.**

tel.: 48535 3356

e-mail: [radomir.mendricky@tul.cz](mailto:radomir.mendricky@tul.cz)

## Asistentka katedry

**Jana Aschenbrennerová**

tel.: 48535 3364

e-mail: [jana.aschenbrennerova@tul.cz](mailto:jana.aschenbrennerova@tul.cz)

Budova E1, 4. NP



**Mendřický**



**www.ksa.tul.cz**

# Kontakty

**doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.** – vedoucí katedry, [radomir.mendricky@tul.cz](mailto:radomir.mendricky@tul.cz), +420 485 353 356

- 3D měření a digitalizace, inspekce rozměrové přesnosti dílů, reverzní inženýrství, řízení servopohonů

**Ing. Petr Zelený, Ph.D.** – zástupce vedoucího katedry, [petr.zeleny@tul.cz](mailto:petr.zeleny@tul.cz), +420 485 353 354

- RP technologie, navrhování a vývoj konstrukce výrobních zařízení

**Ing. Petr Keller, Ph.D.** – [petr.keller@tul.cz](mailto:petr.keller@tul.cz), +420 485 353 359

- Metody bezkontaktního měření, programování CNC strojů, aditivní technologie

**Ing. František Koblasa, Ph.D.** – [frantisek.koblasa@tul.cz](mailto:frantisek.koblasa@tul.cz), +420 485 353 515

- Plánování a řízení výroby, rozvrhování výrobních zakázek, heuristické opt. metody

**Ing. Martin Lachman, Ph.D.** – [martin.lachman@tul.cz](mailto:martin.lachman@tul.cz), +420 485 353 360

- Hydraulické a pneumatické mechanismy, servopohony, regulace, automatizace obráběcích strojů

**Ing. Michal Moučka, Ph.D.** – [michal.moucka@tul.cz](mailto:michal.moucka@tul.cz), +420 485 353 284

- Automatické řízení, regulační obvody v oblasti tekutinových mechanismů, řízení multikoptér



# Kontakty

**Ing. Andrii Shynkarenko** – [andrii.shynkarenko@tul.cz](mailto:andrii.shynkarenko@tul.cz), +420 485 353 355

- Aplikovaná kybernetika, vývoj zařízení pro výrobu nanovláken

**Ing. Jiří Šafka, Dis., Ph.D.** – [jiri.safka@tul.cz](mailto:jiri.safka@tul.cz), +420 485 353 801, +420 734 872 405

- Aditivní technologie, 3D tisk, lití ve vakuu

**Petr Tuček** – [petr.tucek@tul.cz](mailto:petr.tucek@tul.cz), +420 485 353 678

- CAM programování, obsluha CNC strojů, 5-osé obrábění

**Ing. Miroslav Vavroušek, Ph.D.** – [miroslav.vavrousek@tul.cz](mailto:miroslav.vavrousek@tul.cz), +420 485 353 515

- Návrh a vývoj softwarových nástrojů, návrh řízení, regulace procesů a rozvoj prostředků využívajících AI

**Ing. Jan Vavruška, Ph.D.** – [jan.vavruska@tul.cz](mailto:jan.vavruska@tul.cz), +420 485 353 358

- Optimalizace vyr. procesů, analýza, měření a normování práce, výrobní logistika, ergonomie, PC simulace, MOCAP

**Ing. Radek Votrubec, Ph.D.** – [radek.votrubec@tul.cz](mailto:radek.votrubec@tul.cz), +420 485 353 285

- Aplikační výzkum, vibroizolace, automatické řízení, PLC, mikroprocesory



Děkuji za pozornost

Radomír Mendřický  
Vedoucí katedry

+420 485 353 356  
radomir.mendricky@tul.cz