

Strojírénství

Katedra výrobních systémů a automatizace

Petr Zelený

2023

Obsah přednášky

Co je strojírenství?

Předměty KSA v BSP.

VaV činnost KSA a zapojení studentů.

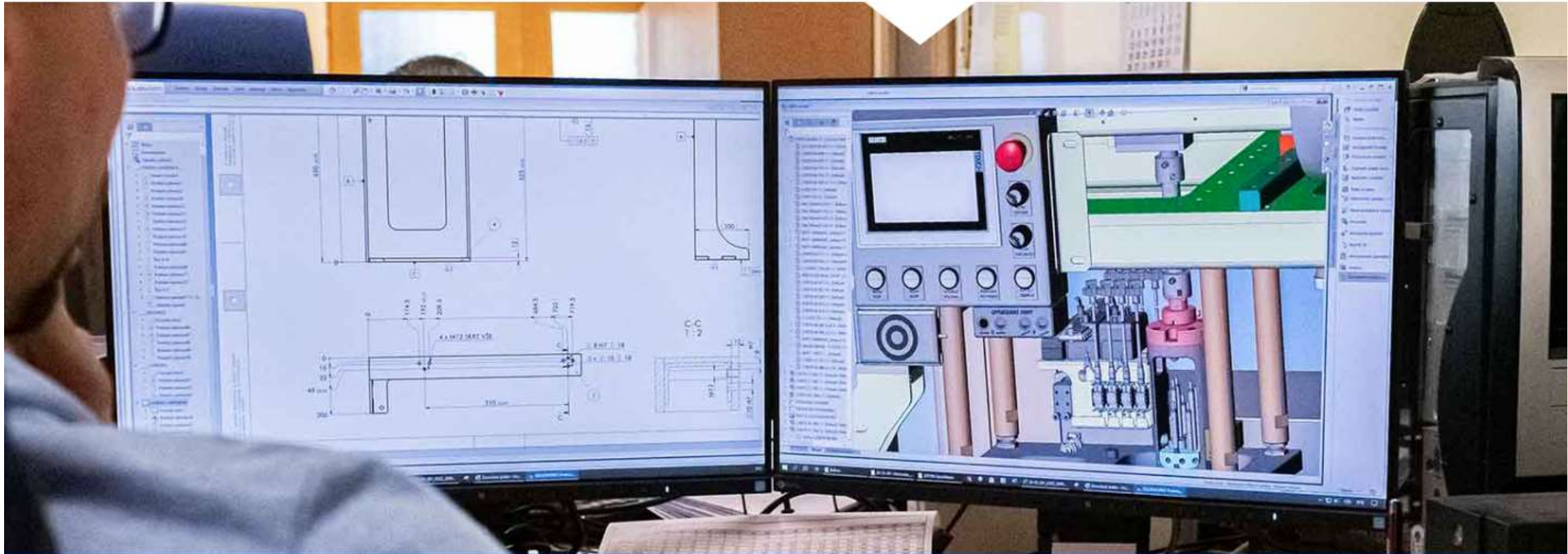
Testové otázky.

Co je „strojírenství“?

- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

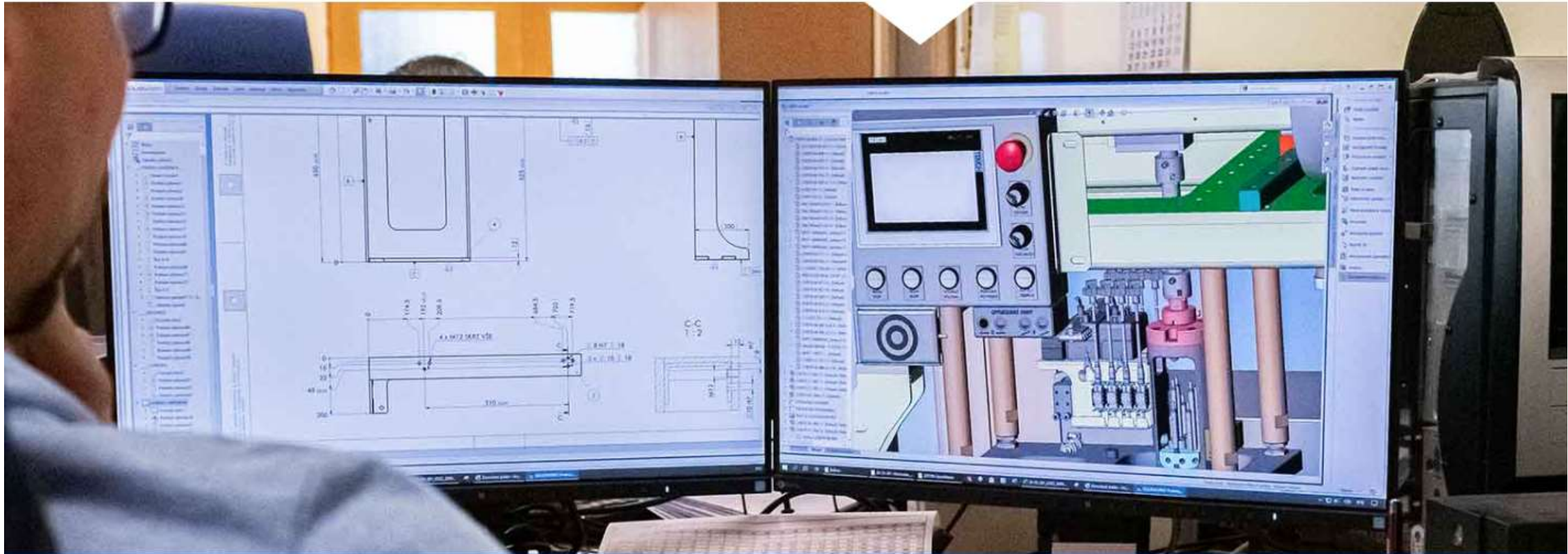
Co je „strojírenství“?

- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- ?
- ?
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- ?
- ?
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- ?
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- ?
- ?
- ?



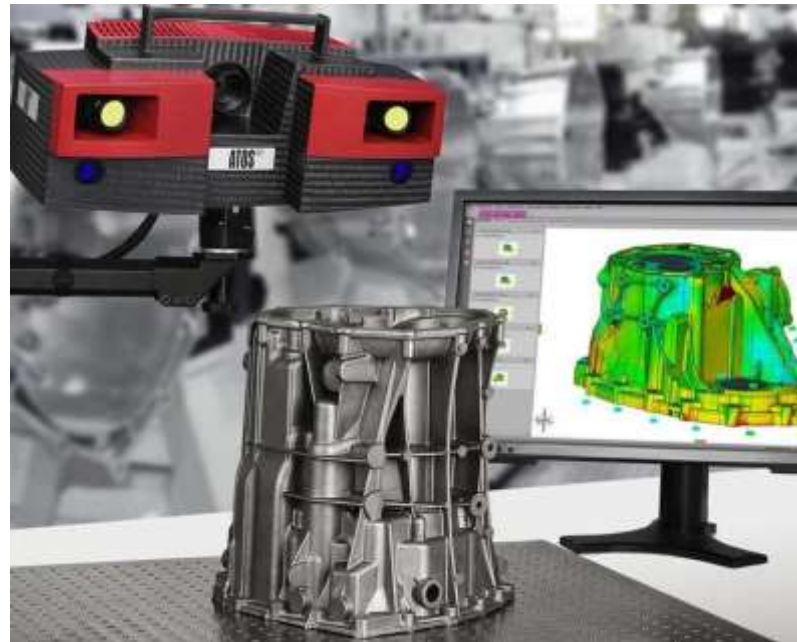
Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- Automatizace (řízení strojů, kontrola, elektrotechnik, programátor)
- ?
- ?



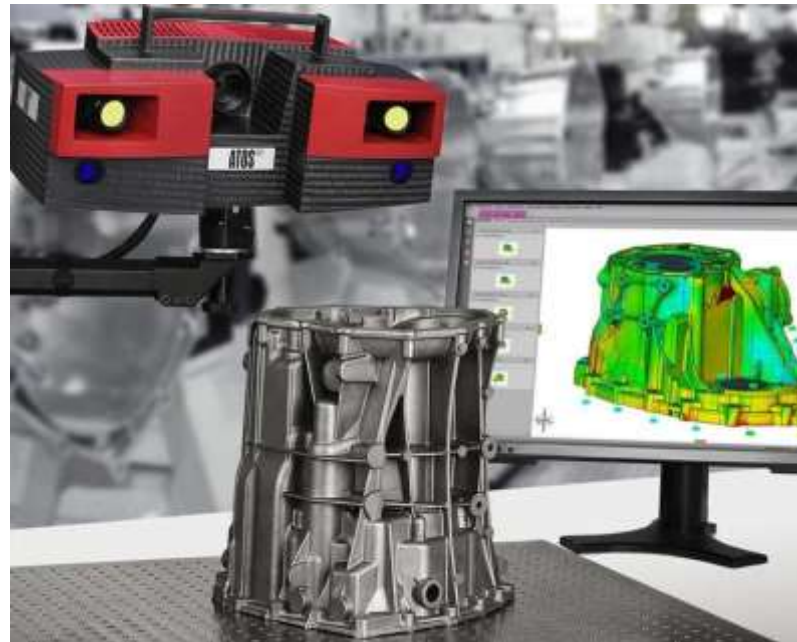
Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- Automatizace (řízení strojů, kontrola, elektrotechnik, programátor)
- ?
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- Automatizace (řízení strojů, kontrola, elektrotechnik, programátor)
- Kontrola kvality (měření rozměrů, tvarů, povrchů, kvalitář, kontrolor)
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- Automatizace (řízení strojů, kontrola, elektrotechnik, programátor)
- Kontrola kvality (měření rozměrů, tvarů, povrchů, kvalitář, kontrolor)
- ?



Co je „strojírenství“?

- Konstrukce (stroje, konstruktér)
- Technologie (způsob výroby, technolog)
- Materiály (zdroj pro výrobu, materiálový inženýr)
- Automatizace (řízení strojů, kontrola, elektrotechnik, programátor)
- Kontrola kvality (měření rozměrů, tvarů, povrchů, kvalitář, kontrolor)
- Průmyslový proces (řízení procesů, organizace, lidi, průmyslový inženýr)



Předměty KSA v BSP

- 1. semestr - **Programování** (Tvorba výpočetních aplikací s využitím moderního prostředí MATLAB.)
- 5. semestr - **Technologie III** (část týkající se aditivních technologií)
- 5. semestr - **Aplikovaná kybernetika** (Automatické řízení dynamických systémů, návrh regulačních obvodů, ...)

Povinně volitelné předměty:

- 6. semestr - **Řízení výrobních systémů** (Organizační a technická stránka řízení výrobních systémů. Seznámení se se štihlými přístupy k řízení logistiky a výroby a s technickými prostředky řízení.)
- 6. semestr - **Hydraulické, pneumatické a elektrické pohony** (Seznámení se s funkcí vybraných typů hydraulických, pneumatických a elektrických pohonů.)
- **Bakalářské práce**

VaV činnost KSA a zapojení studentů

Výzkumný program:
Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti aditivních technologií / 3D tisku

Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů

Optimalizace hodnotového toku vybraného projektu

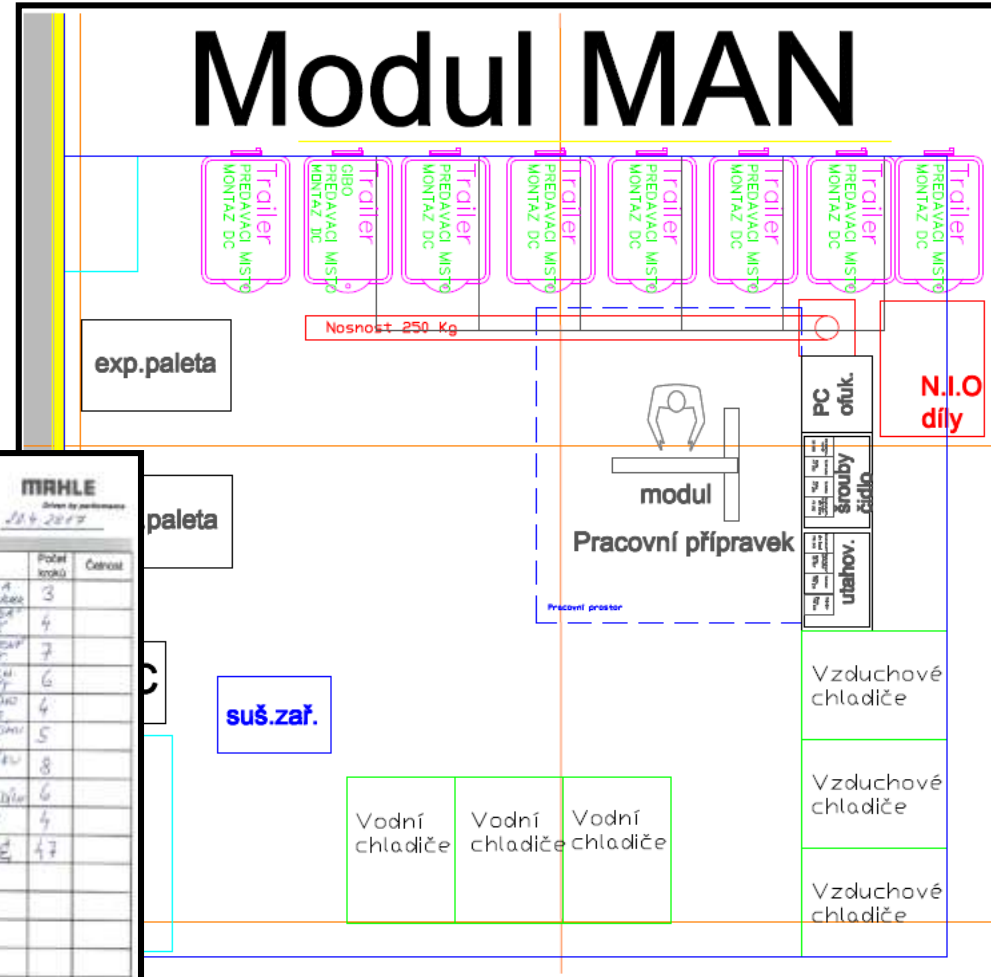
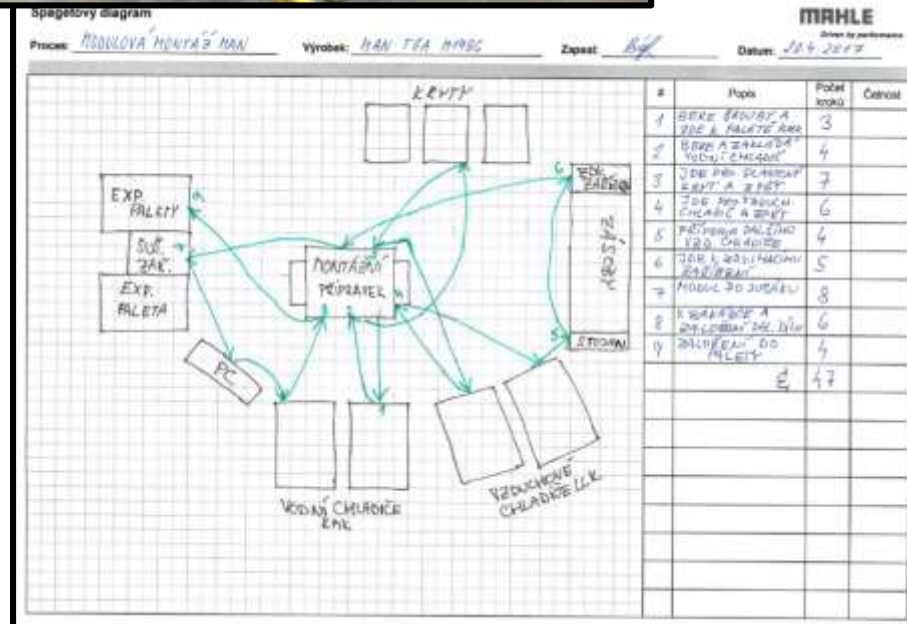
Zmapování a analýza současného stavu výroby, identifikace příležitostí ke zlepšení v rámci výrobního procesu a eliminace plýtvání.

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Úprava pracovní haly pro zavedení výroby obrábění a montáže

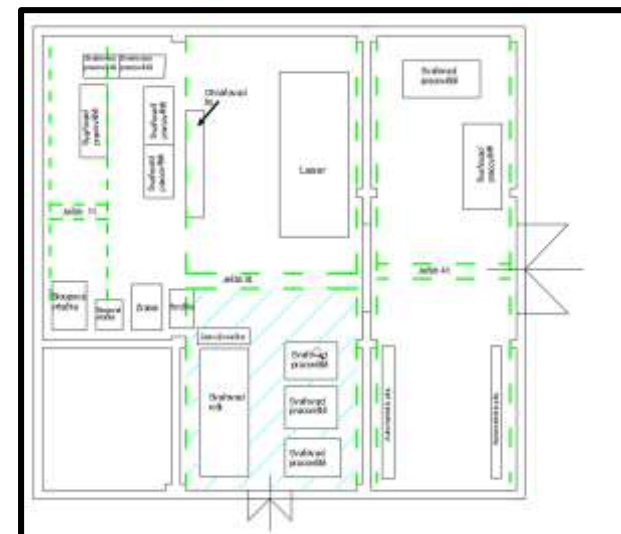
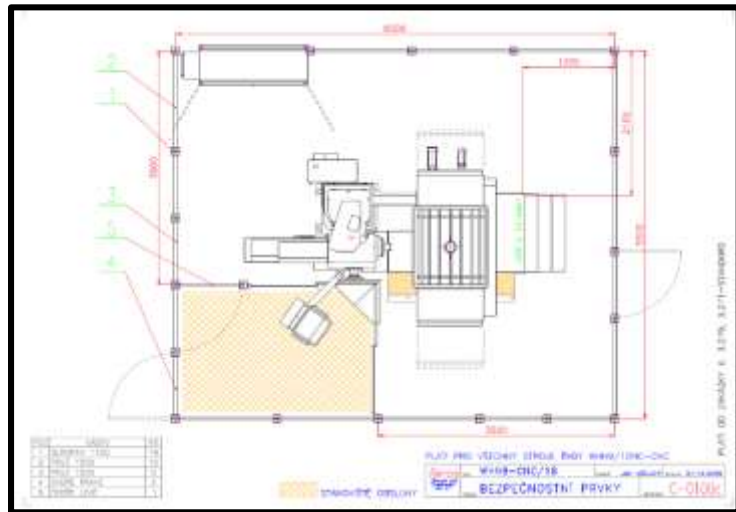
Zavedení obráběcího CNC stroje do výroby

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Optimalizace materiálových toků

Návrh, optimalizace a analýza nového rozložení dvou pracovišť expedice objednávek.

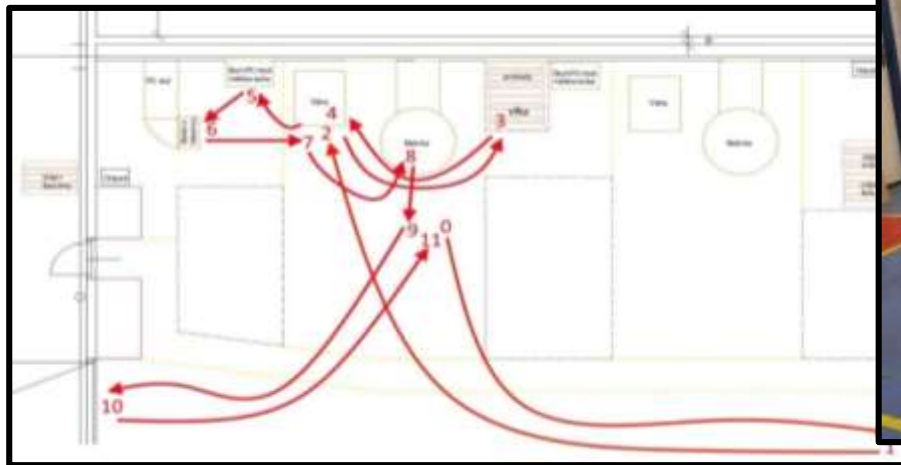
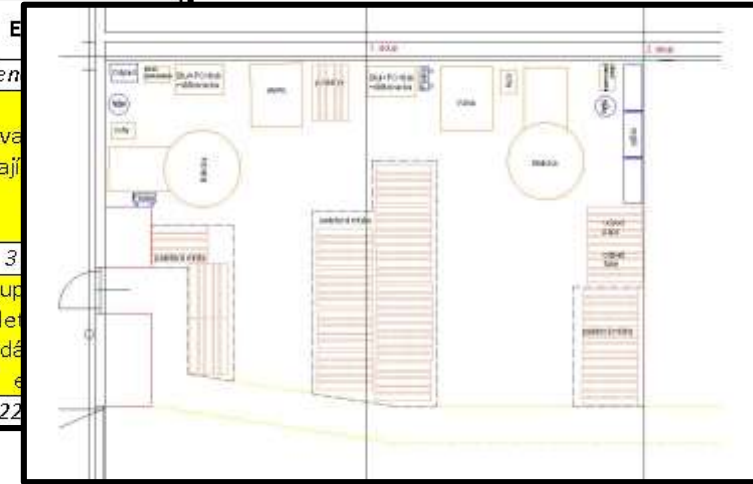
Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)

Vyskladnění		Kompletace objednávky		PC vyskladnění		Dobalení		E	
Vzdálenost[m]	Čas[s]	Vzdálenost[m]	Čas[s]	Vzdálenost[m]	Čas[s]	Vzdálenost[m]	Čas[s]	Vzdálenost[m]	Čas[s]
Poslat MDE kód z PC do skladovací pistole		Vyndat z palet objednané a vyskladněné kusy a dát je na paletu zvolenou k expedici		Vizuální kontrola obsahu palety (jestli sedí k objednávce)		Kontrola balíčního listu		Stohování dávkových palet	
0	140	2	180	0	10	0	5	3	3
Dojet na příslušné místo ve skladu		Srovnat bedny v paletě tak, aby byla rovnoměrně naložená		Zavézt paletu určenou k exp. pom. VZV na váhu		Připnutí balíčního listu na paletu		Postup palet předávkou	
35	30	0	15	5	13	2	15	22	22



Digitalizace zařízení

Digitální dvojče stroje Emco, digitální stín Fischer stavebnice [Video 01](#) [Video 02](#)

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

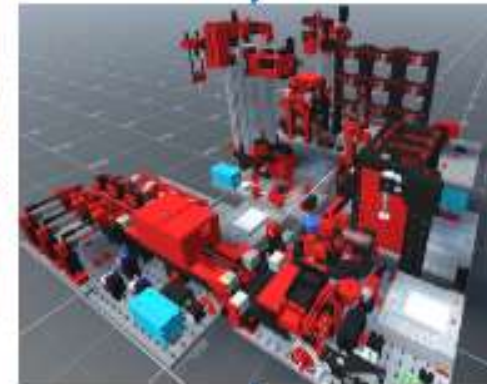
Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Digital shadow



Offline



Online

Model chytré továrny využívající principy průmyslu 4.0

SGS projekt, zapojení studentů NMSP.

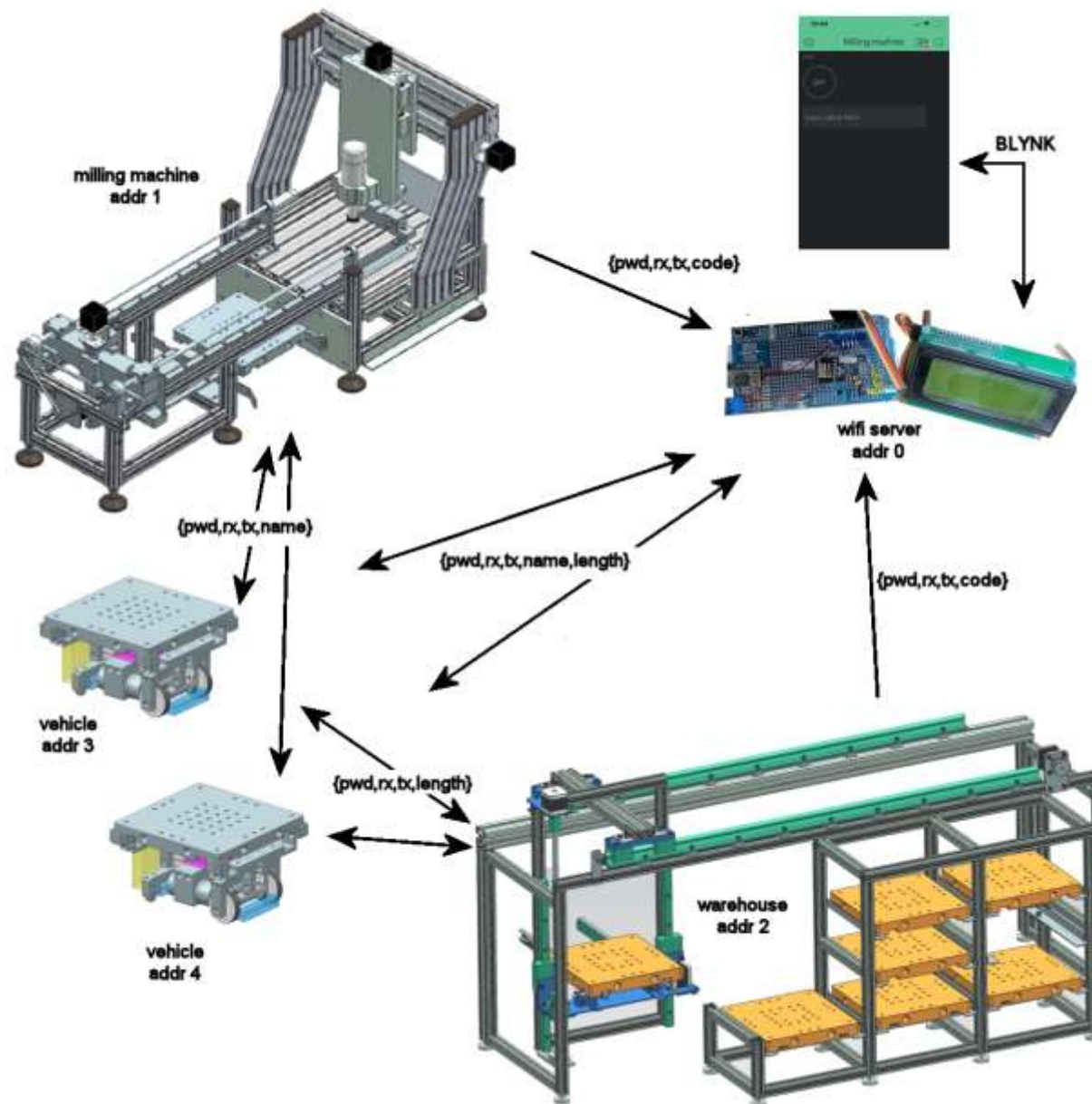
Výzkumný program:

Umělá inteligence

(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Model výrobního systému s principy Internetu věcí a Průmyslu 4.0.

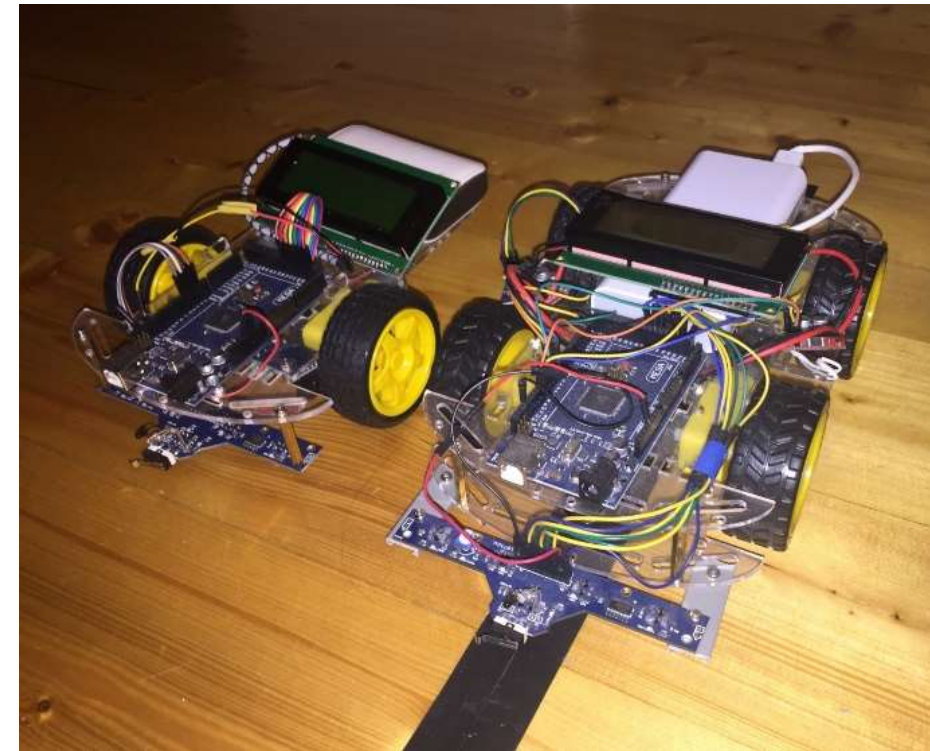
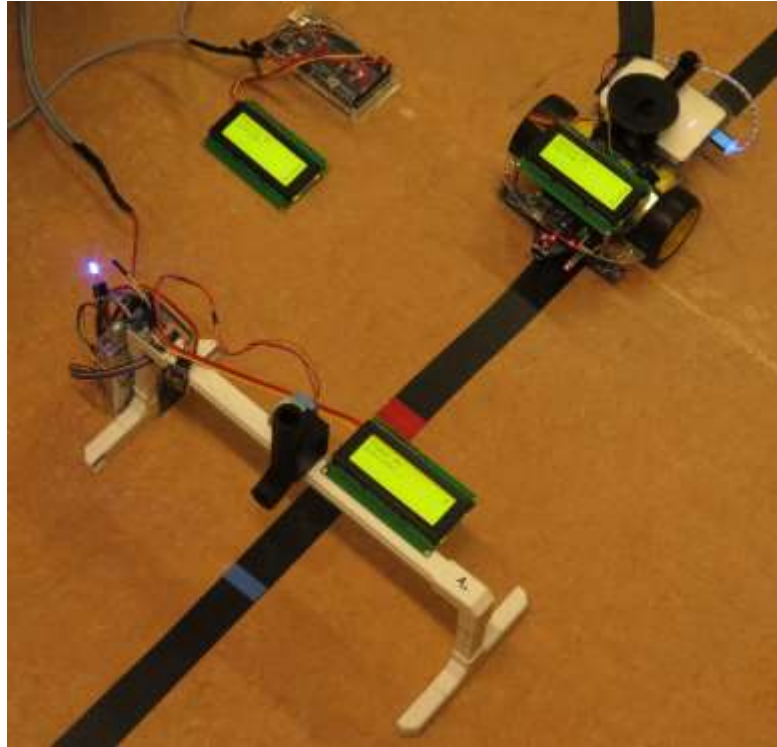
Diplomové práce na řízení vozíku pomocí sledování černé čáry. Diplomová práce na návrh komunikačního wifi protokolu mezi komponenty systému v rámci Internetu věcí.

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



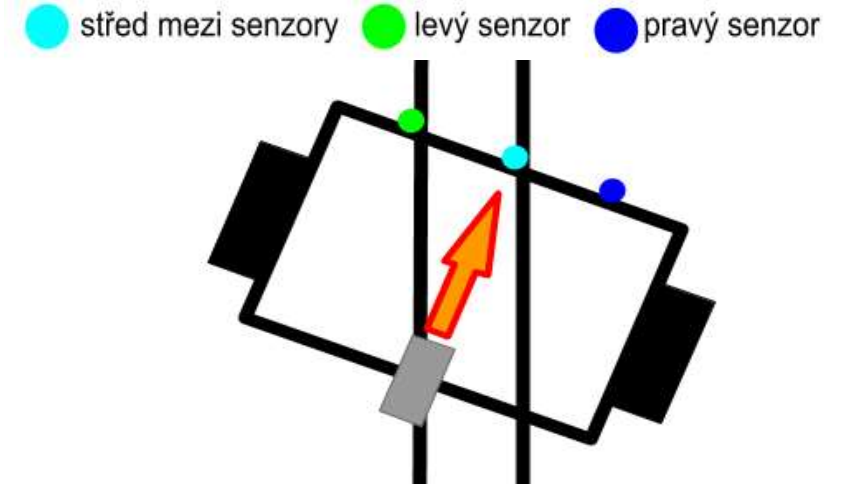
AGV vozíky pro zajištění dopravy materiálu v modelu chytré továrny.

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

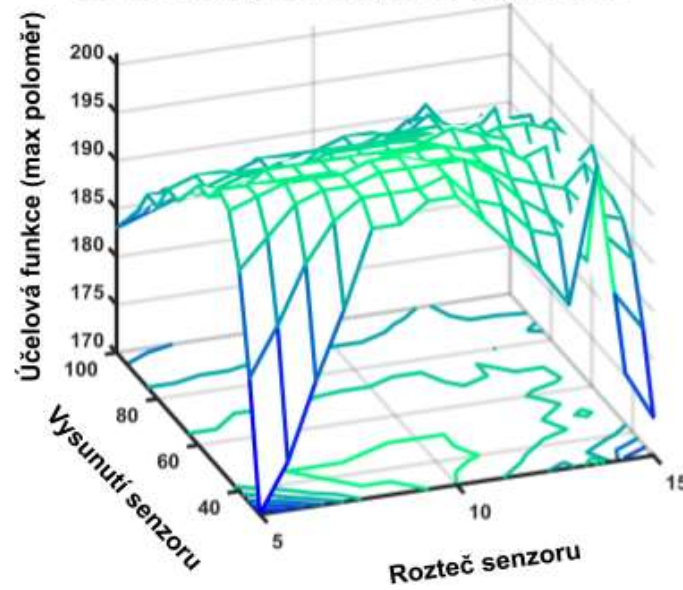
Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)

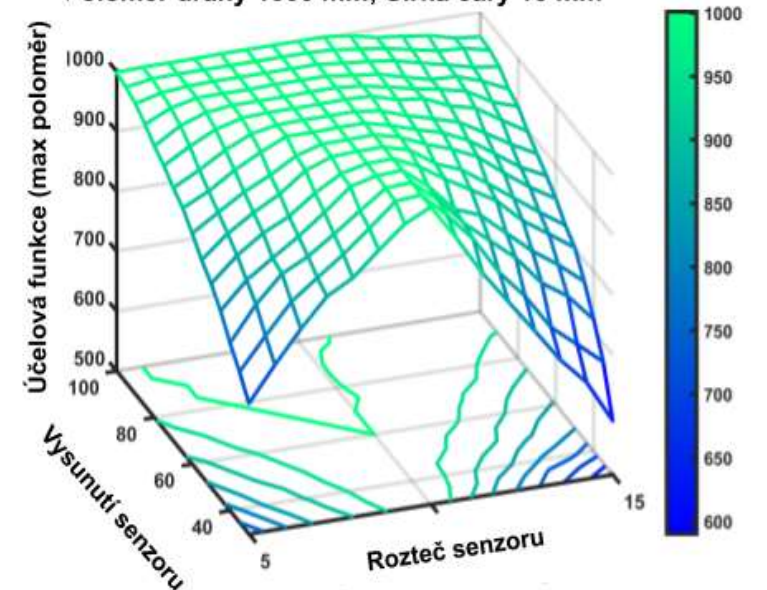


Optimalizace jízdních vlastností AGV ve výpočetním SW

Poloměr dráhy 200 mm; Šířka čáry 10 mm



Poloměr dráhy 1000 mm; Šířka čáry 10 mm



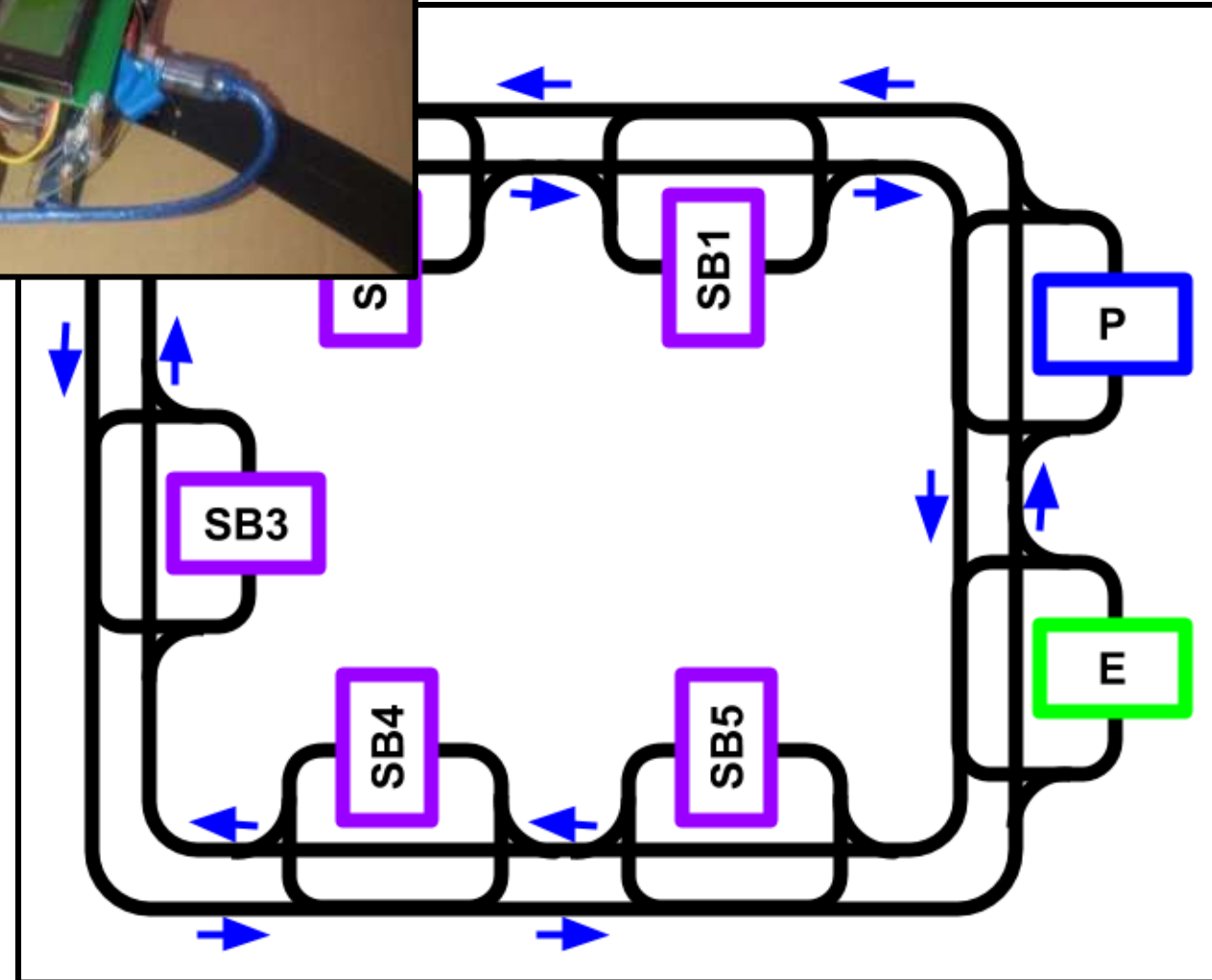
Návrh a realizace digitálního dvojčete vychystávací linky

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Automatizace budov, inteligentní elektroinstalace.

Diplomové práce řeší realizaci inteligentní elektroinstalace v domě zahrnující osvětlení, topení, větrání, stínění a alarm. Tyto systémy lze ovládat lokálně nebo pomocí telefonu nebo vzdáleného počítače. Řídicími systémy jsou PLC Tecomat nebo Arduino Mega.

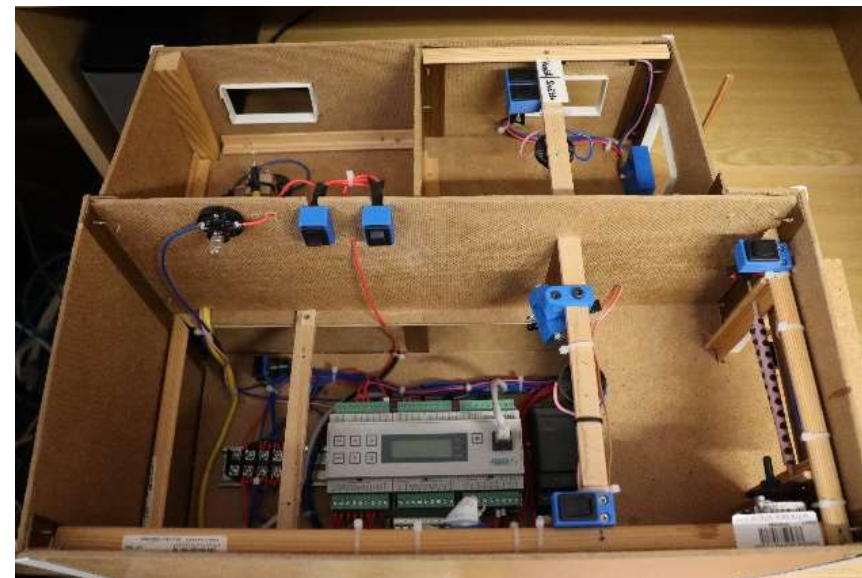
Výzkumný program:

Umělá inteligence

(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Digitalizace záznamů činností údržby na PC panelech výrobních linek

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)

AUTONOMNÍ ÚDRŽBA
KATALOGOVÝ LIST ČINNOSTI PRO VÝROBNÍ

Název údržby: **KONTROLA NANAŠEČHO ZAŘÍZENÍ 35A** Číslo údržby: 35A

Základní údaje: Verze: 1.1, Datum: 1.1.2012, Strana: 1, Počet stran: 1

Popis údržby: Základní popis údržby pro pracovníky...
 A. Kontrola správné funkce...
 B. Kontrola...
 C. Kontrola...
 D. Kontrola...

POZOR: ...

AUTONOMNÍ ÚDRŽBA
KATALOGOVÝ LIST ČINNOSTI PRO VÝROBNÍ

Název údržby: **KONTROLA ROB. NANAŠEČI PISTOLE 37A** Číslo údržby: 37A

Základní údaje: Verze: 1.1, Datum: 1.1.2012, Strana: 1, Počet stran: 1

Popis údržby: Základní popis údržby pro pracovníky...
 A. Kontrola...
 B. Kontrola...
 C. Kontrola...

POZOR: ...

AUTONOMNÍ ÚDRŽBA
SVAŘOVNA PF1-K

Pracoviště: **Podlaha UB1-GEO** Operace: **1800-1830**

Měsíc: Verze: 16.04, Hala: M12, Model: A, Sředitisk: 3431

Kontrola správné funkce a čistoty zařízení na pracovišti, zaměřte se na činnosti:

Číslo	Činnost	Provedl	Činnost	Provedl	Činnost	Provedl
1	35A - Kontrola nanášedho zařízení při ranní		35A - Kontrola nanášedho zařízení při odpolední		35A - Kontrola nanášedho zařízení při noční	
2	37A - Kontrola rob. nanášedci pistole		37A - Kontrola rob. nanášedci pistole		40A - Kontrola ovlácaní	
3	40A - Kontrola ovlácaní		42A - Kontrola robotu		42A - Kontrola robotu	
4	45A - Kontrola tlaz. dílele rod		45A - Kontrola tlaz. elektrod		46A - Kontrola robotových kleští	
5	46A - Kontrola robotových kleští		48A - Kontrola grefletu		48A - Kontrola grefletu	
6	51A - Kontrola a. senzorů		51A - Kontrola a. senzorů		51A - Kontrola mechi. lopinky	

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

Vzor: - kontrola provedena - zjištěna závada - kontrola neprovedena

Specifická činnost v daném měsíci:

| Činnost | den | provedl | den | provedl | den | provedl |
|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| | | | | | | |

6:00 - 14:00

22:00 - 6:00

AUTONOMNÍ ÚDRŽBA
KATALOGOVÝ LIST ČINNOSTI PRO VÝROBNÍ

Název údržby: **KONTROLA MECH. UPINKY 61A** Číslo údržby: 61A

Základní údaje: Verze: 1.1, Datum: 1.1.2012, Strana: 1, Počet stran: 1

Popis údržby: Základní popis údržby pro pracovníky...
 A. Kontrola...
 B. Kontrola...
 C. Kontrola...
 D. Kontrola...

POZOR: ...

Nástroj VirMo pro vytváření virtuálních modelů řízených PLC

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a
simulace výrobních procesů (Digital
twins)

Aktivita: Projektování a řízení
autonomních výrobních systémů (IoT,
VR, AR/XR, EA)

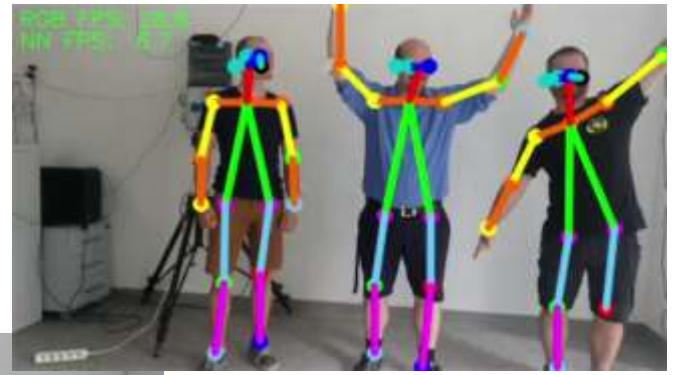
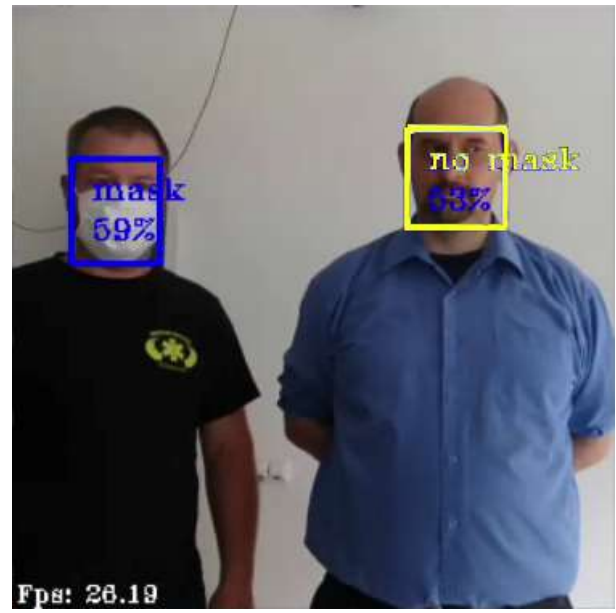
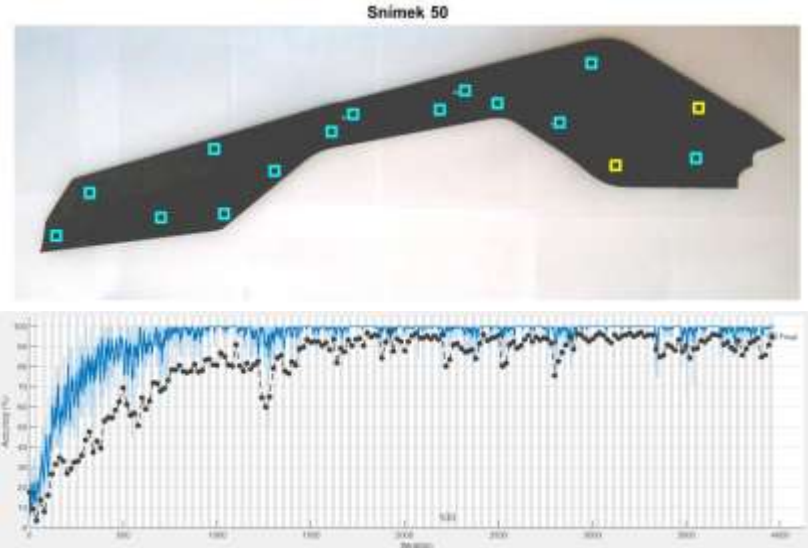


Rozpoznávání obrazu (neuronové sítě)

Výzkumný program:
Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Simulační hra POKROK.digital



Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a
simulace výrobních procesů (Digital
twins)

Aktivita: Projektování a řízení
autonomních výrobních systémů (IoT,
VR, AR/XR, EA)



Simulační hra POKROK.digital

Video

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



Simulátor obráběcího stroje pro virtuální realitu

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



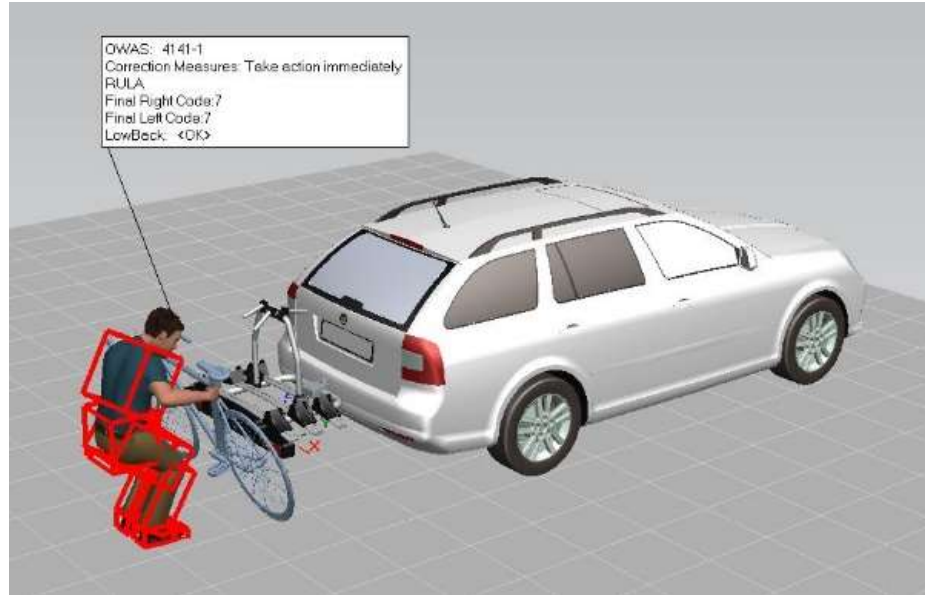
Analýza a optimalizace ergonomičnosti pracovišť, vizualizace pomocí VR

Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)



[Video 01](#)

[Video 02](#)

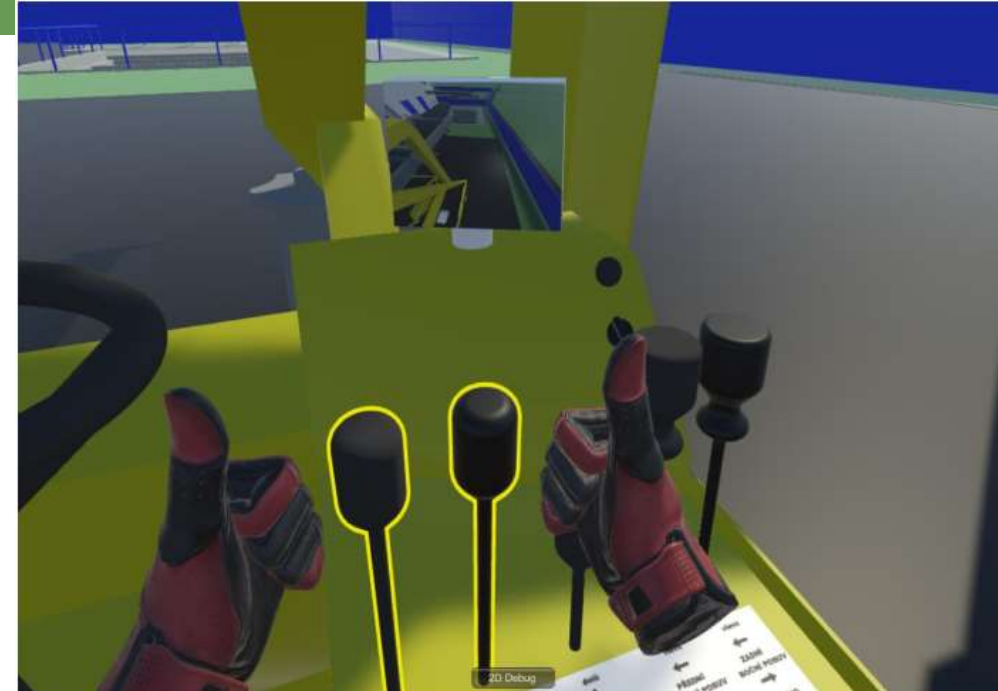
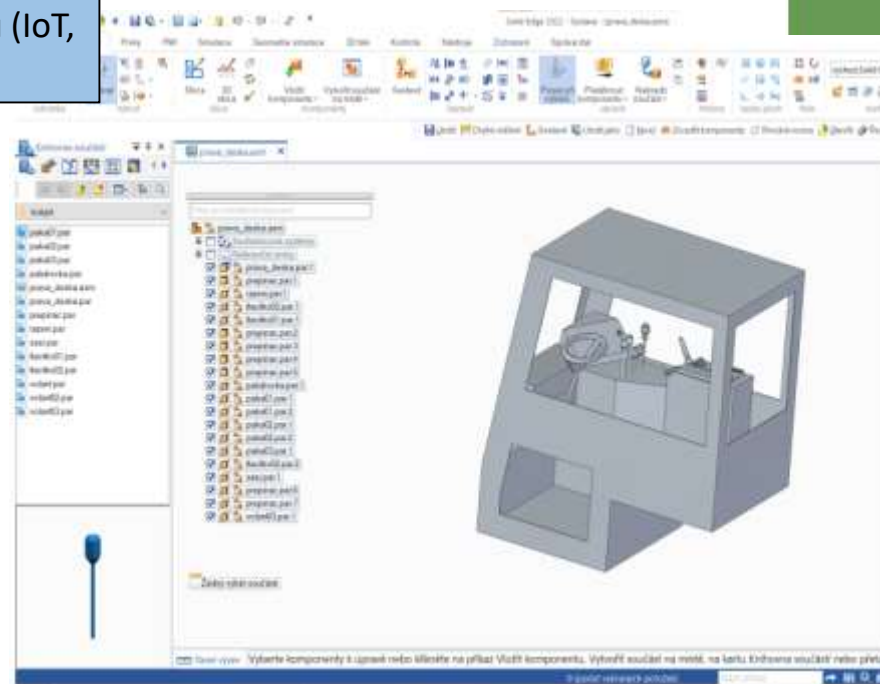
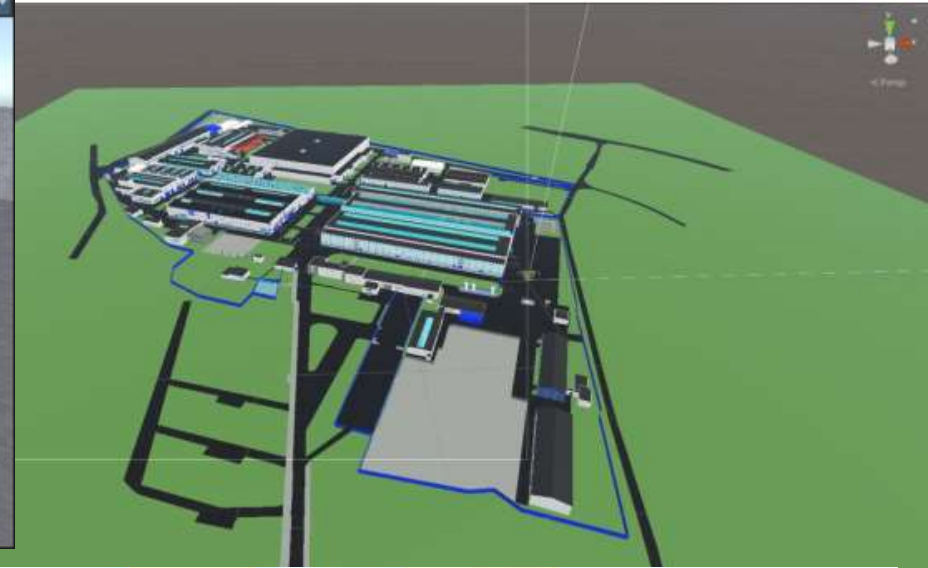
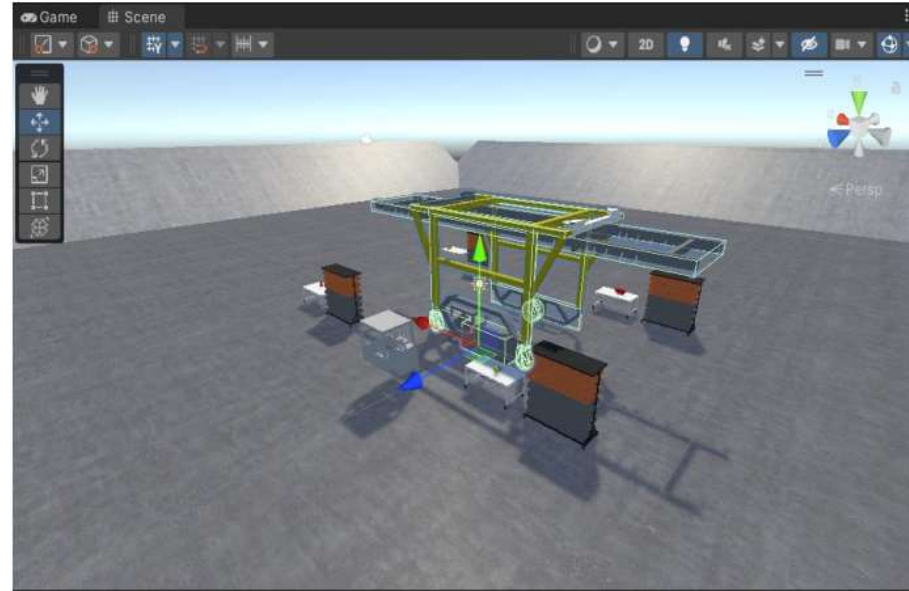


Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a
simulace výrobních procesů (Digital
twins)

Aktivita: Projektování a řízení
autonomních výrobních systémů (IoT,
VR, AR/XR, EA)



Vytvoření virtuálního interaktivního modelu průzkumného roveru – DP

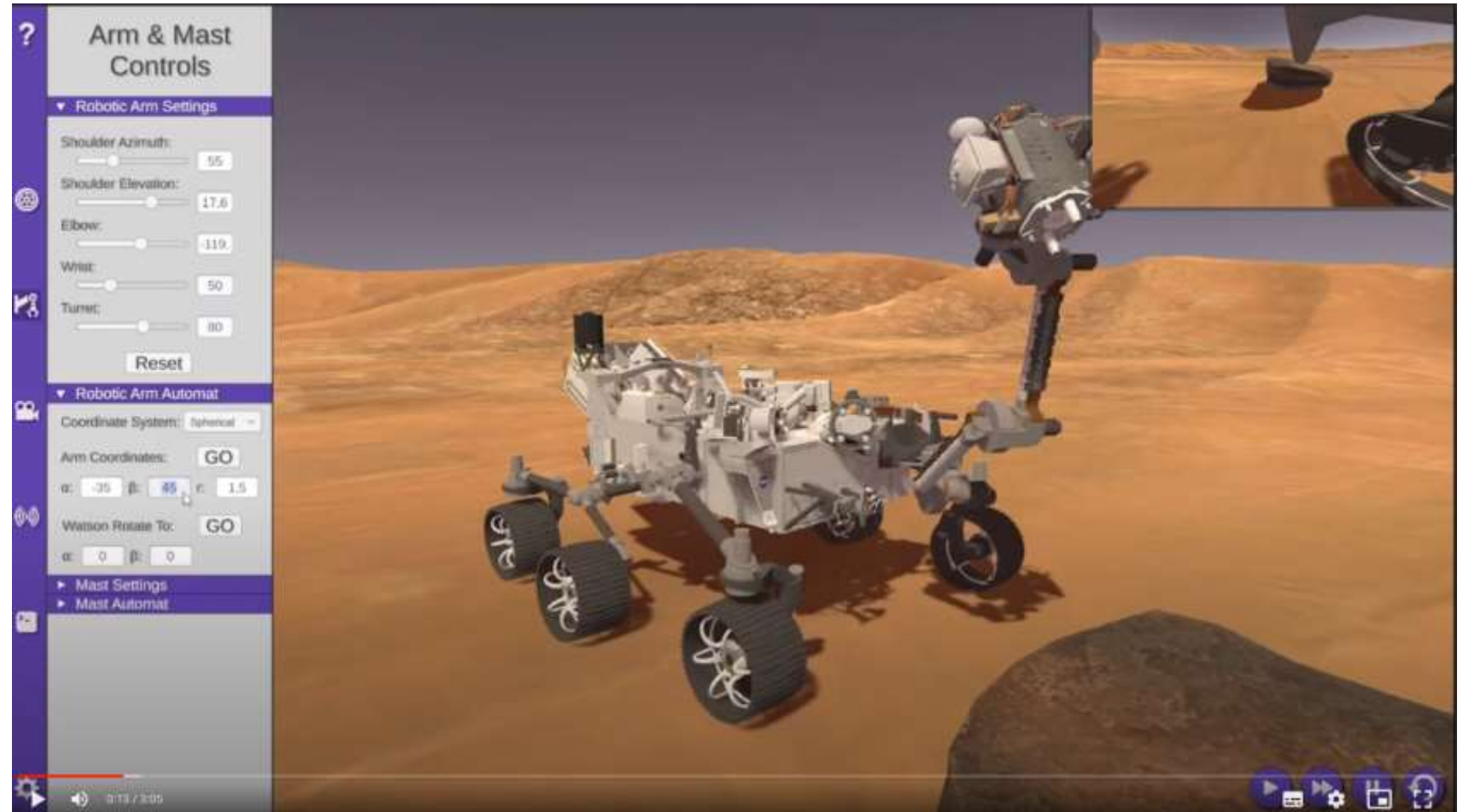
Výzkumný program:

Umělá inteligence
(Autonomní Výrobní systémy)

Aktivita: Analýza, modelování a simulace výrobních procesů (Digital twins)

Aktivita: Projektování a řízení autonomních výrobních systémů (IoT, VR, AR/XR, EA)

[video](#)



Reverzní inženýrství

[video 01](#) [video 02](#)

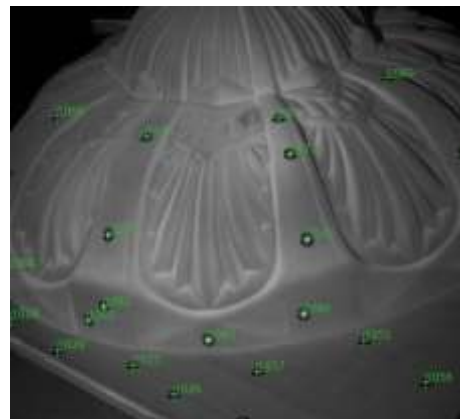
- Postup výroby formy na základě dat získaných optickým skenováním

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

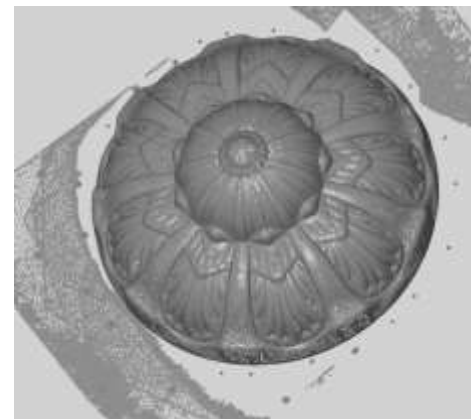
Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku

Kamera skeneru



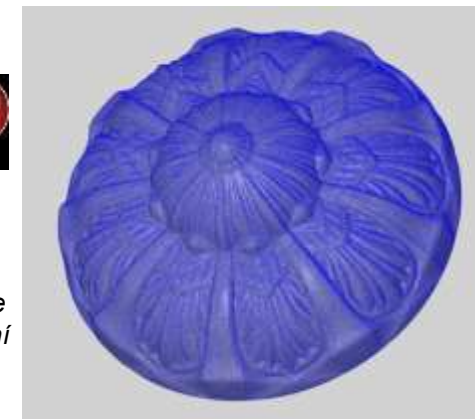
Optické skenování

Mrak bodů



Transformace na polygonální síť

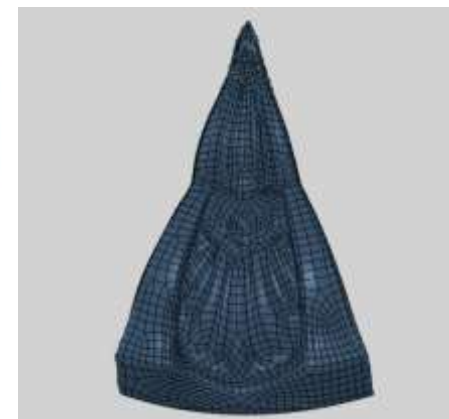
Polygonální síť



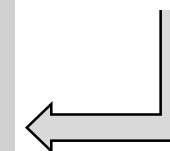
Kovová forma



CNC obrábění



Plošný model (NURBS)



Převod na plochy

Reverzní inženýrství

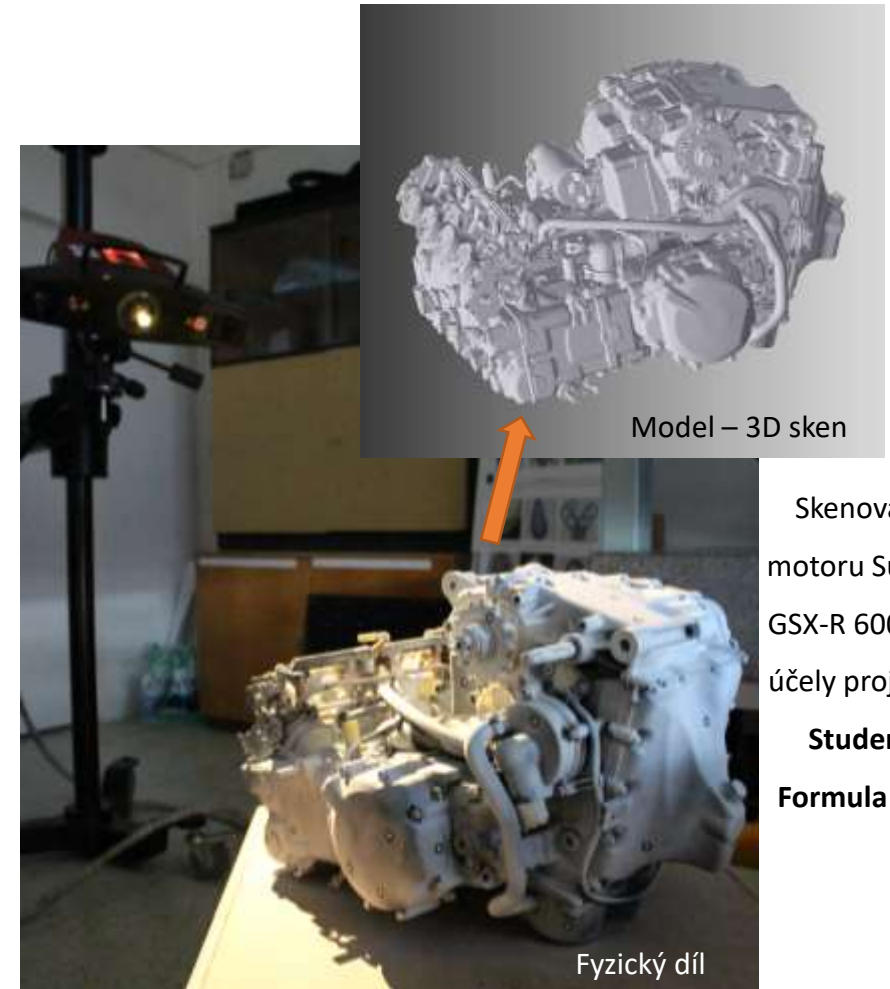
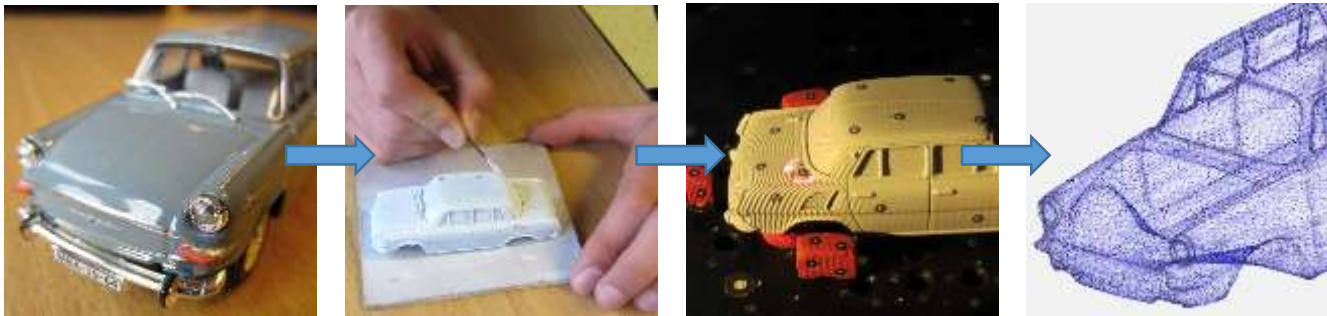
Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



Sádrový model / obrozená forma na základě 3D skenu



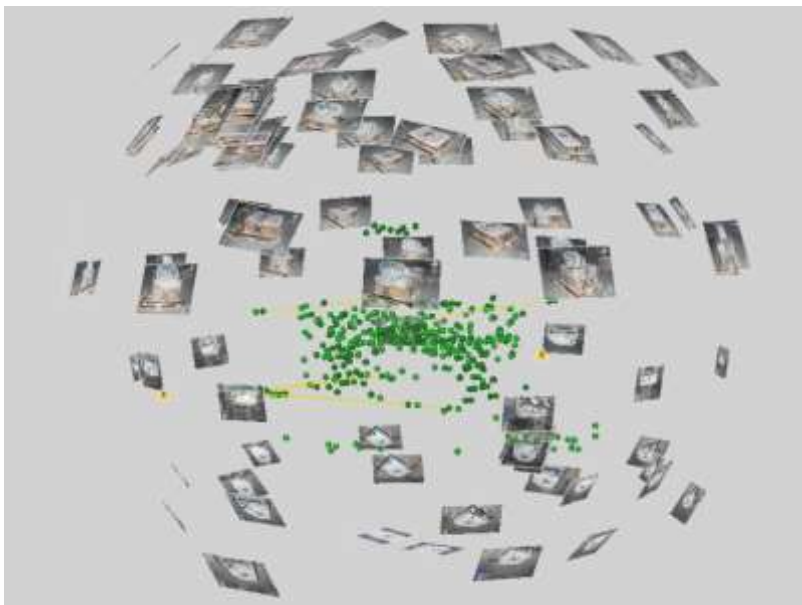
Skenování motoru Suzuki GSX-R 600 pro účely projektu **Student Formula TUL**

Výzkum možnosti aplikace bezkontaktních měřících 3D systémů při digitalizaci a následné rozměrové a tvarové analýze kavity vícedílné formy při jejím skutečném uzavření (řešeno v rámci DP)

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



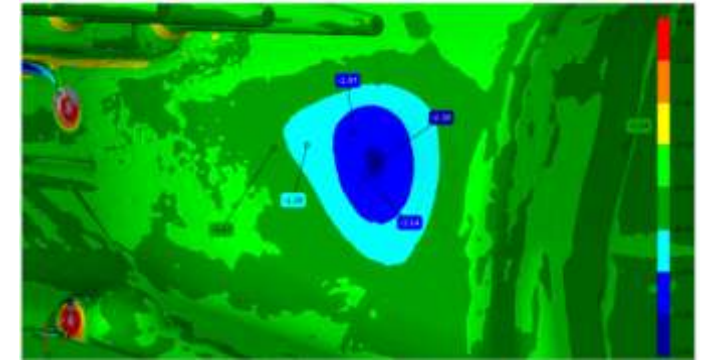
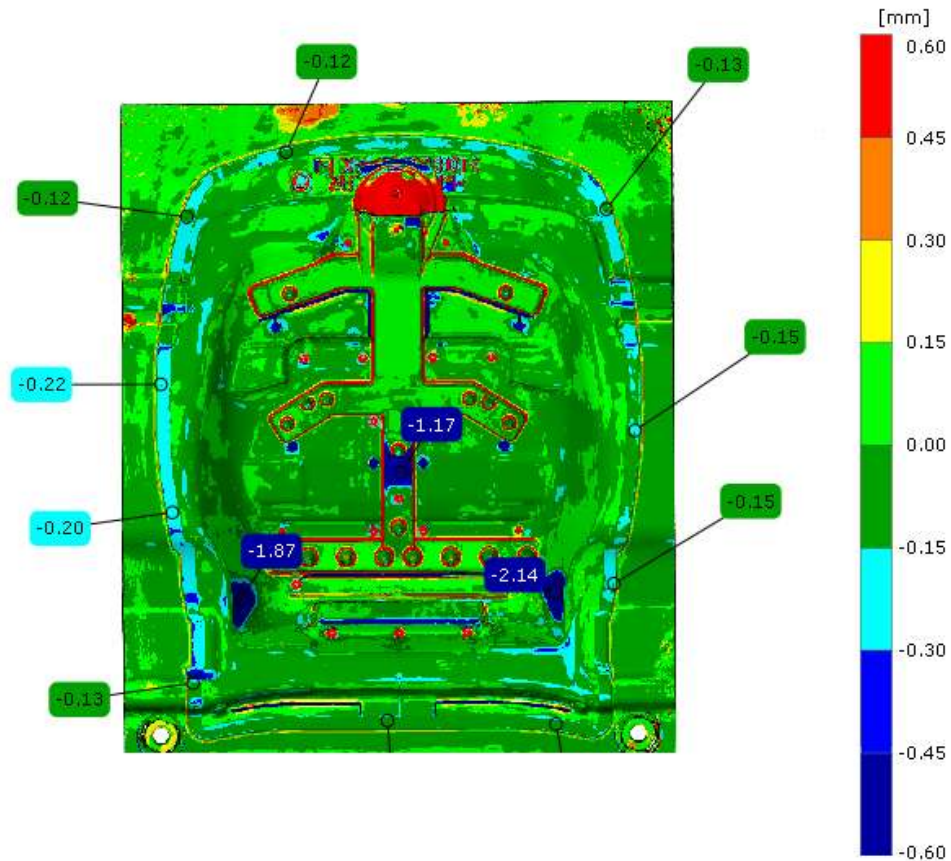
Výzkum možnosti aplikace bezkontaktních měřících 3D systémů při digitalizaci a následné rozměrové a tvarové analýze kavity vícedílné formy při jejím skutečném uzavření (řešeno v rámci DP)

Ukázka vyhodnocení přesnosti formy

Výzkumný program:
3D technologie

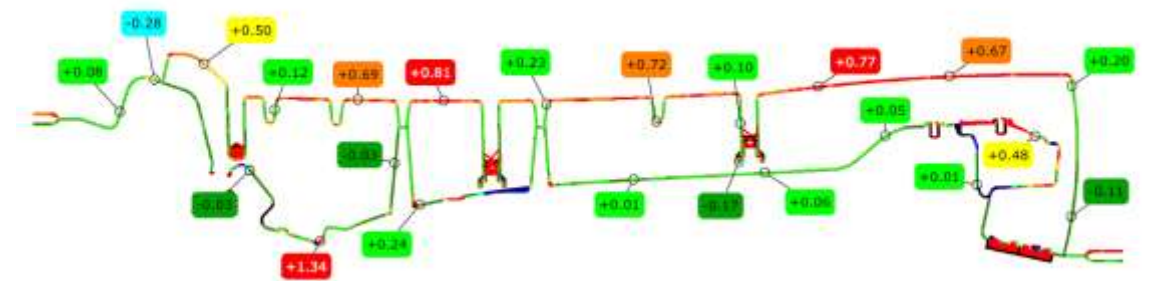
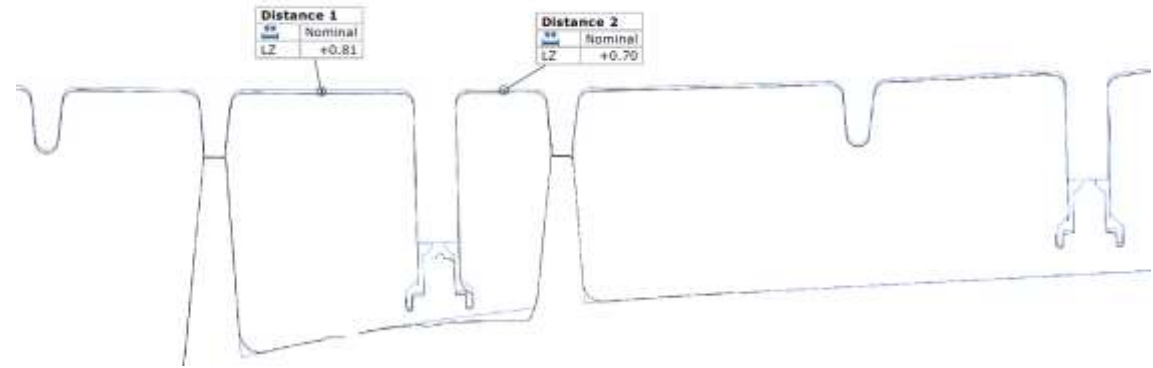
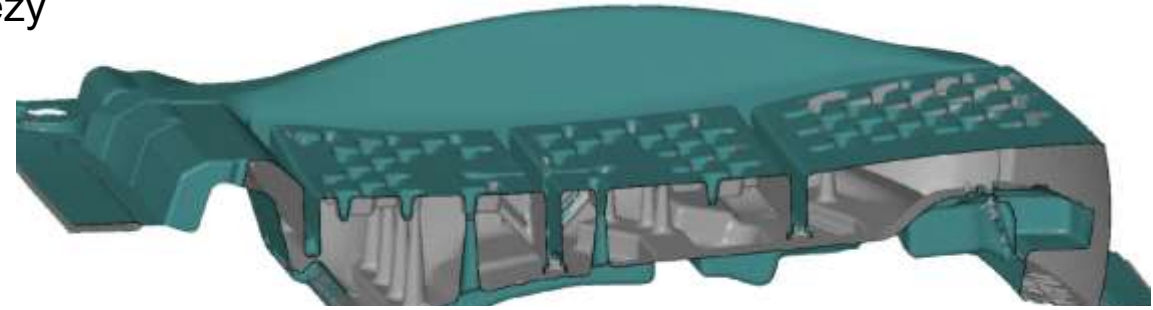
Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



Výzkum možnosti aplikace bezkontaktních měřících 3D systémů při digitalizaci a následné rozměrové a tvarové analýze kavity vícedílné formy při jejím skutečném uzavření (řešeno v rámci DP)

Ukázka vyhodnocení - řezy



Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku

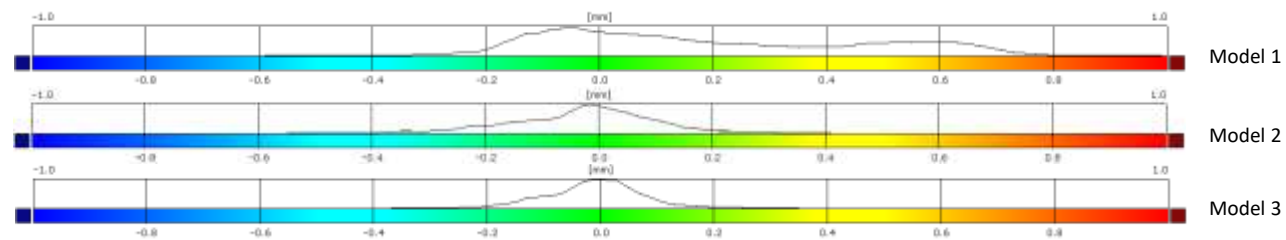
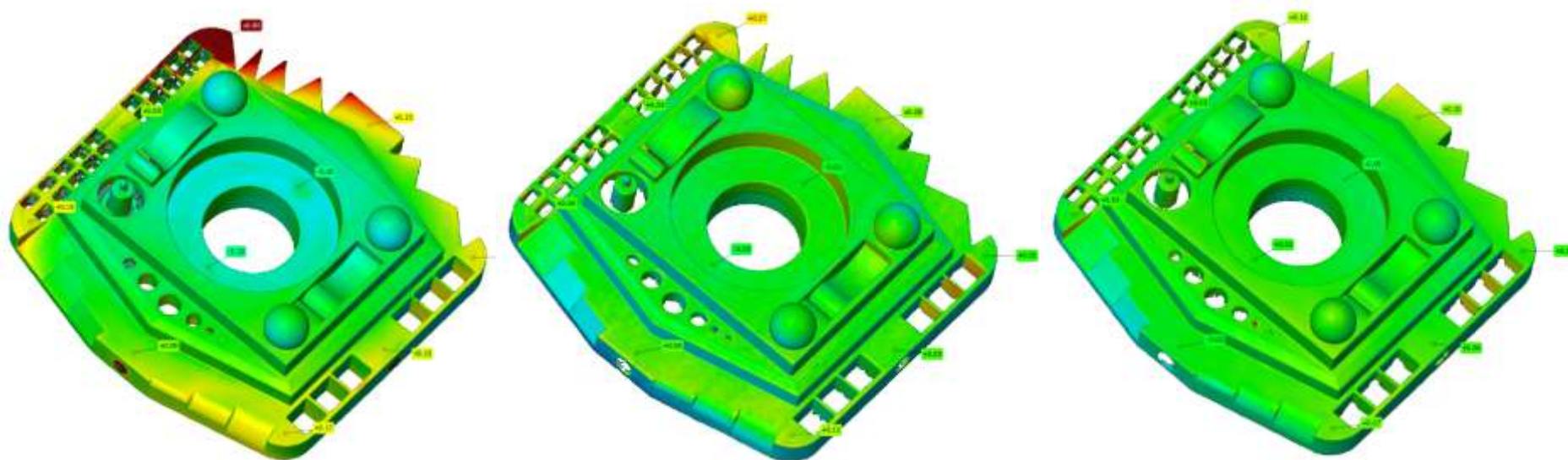
Analýza přesnosti 3D tisku

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku

- Stavba dílů technologií Selective Laser Melting (SLM) - vysoké teploty - namáhání - deformace – výzkum parametrů výrobního procesu, vliv žíhání



Model vyrobený technologií SLM (bez tepelné úpravy / změna výrobních parametrů / žíháno)

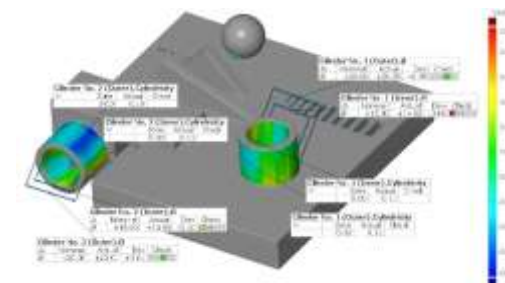
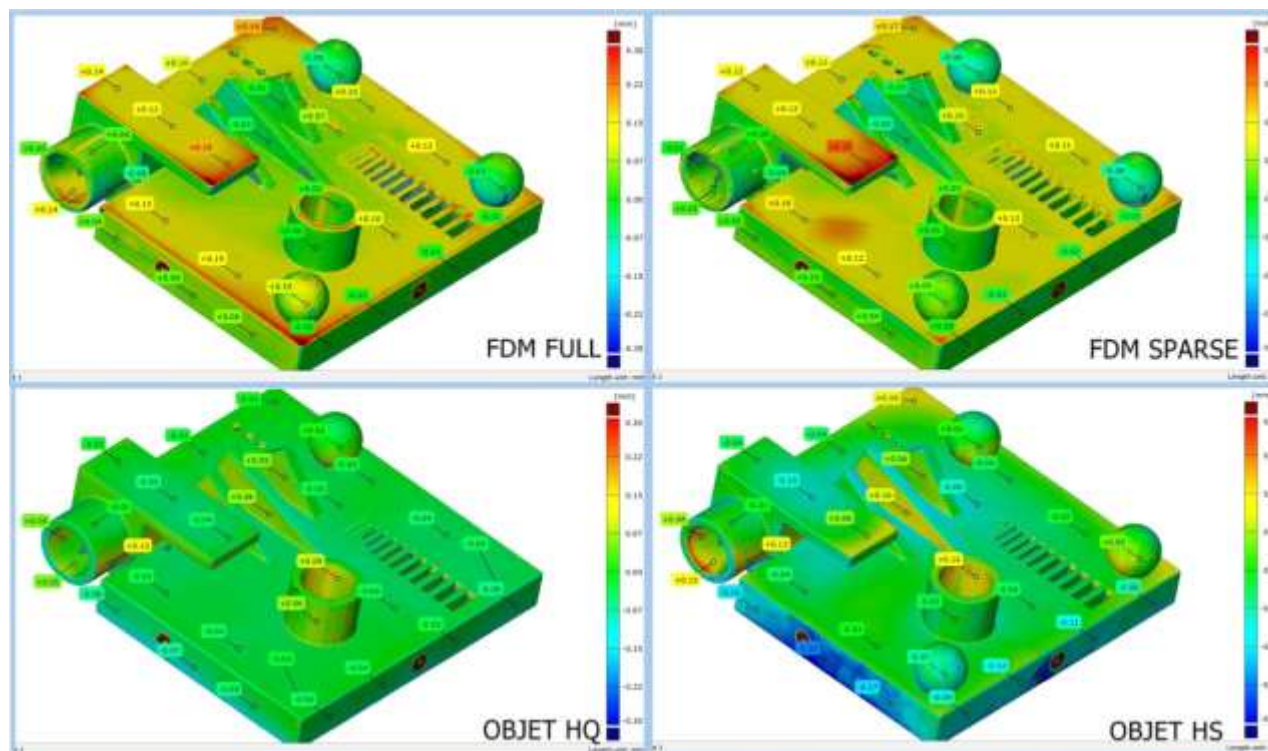
Analýza přesnosti 3D tisku

- Analýza přesnosti aditivní výroby součástí v závislosti na použité technologii Rapid Prototyping (Technologie FDM - tiskárna Stratasys Dimension SST 768, PolyJet Matrix - tiskárna Objet Connex 500).

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



| Deviation [mm] | No. 1 (inner) | No. 1 (outer) | No. 2 (inner) | No. 2 (outer) |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| FDM Sparse | -0,03 | -0,09 | -0,05 | -0,04 |
| FDM Full | -0,04 | -0,06 | -0,13 | -0,10 |
| Objet HQ | -0,19 | +0,05 | -0,11 | +0,01 |
| Objet HS | -0,28 | -0,04 | -0,14 | -0,08 |

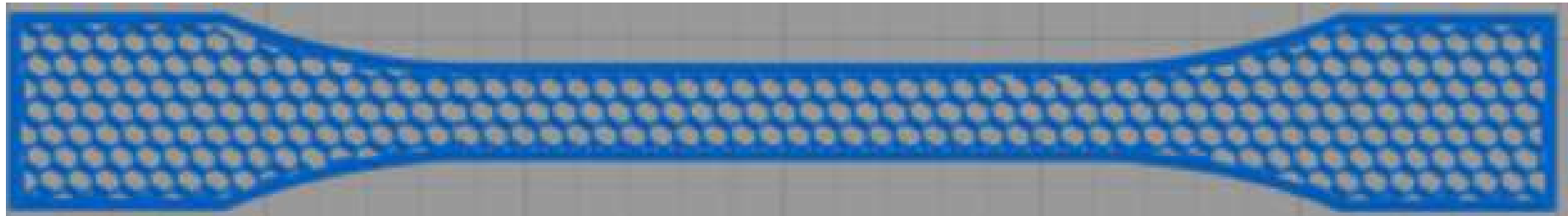
Stanovení základních mechanických vlastností odlehčených dílů z technologie FFF (BP)

Problematika aditivní výroby dílů s odlehčenou vnitřní strukturou a jejich mechanickým testováním. Testovaným materiálem byl ABS na technologii FFF. Geometrie testovaných vzorků byla dle normy ČSN EN ISO 527-2. K testování byly zvoleny dvě geometricky rozdílné odlehčené struktury. Jednalo se to výplně (rectilinear a honeycomb).

Výzkumný program: 3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



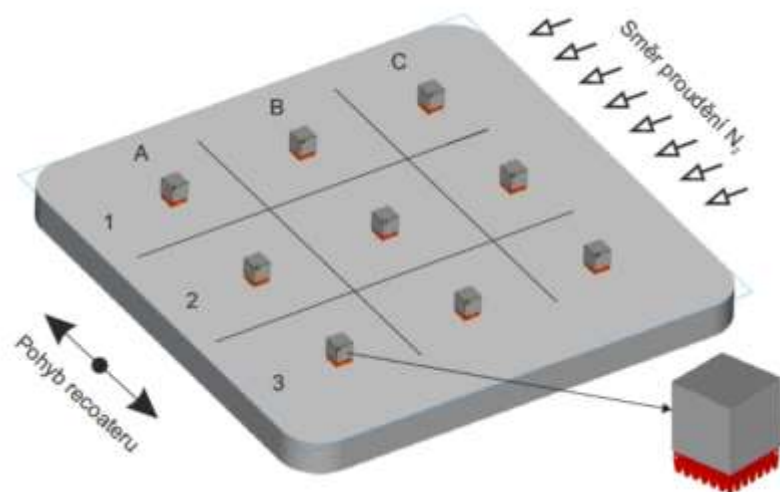
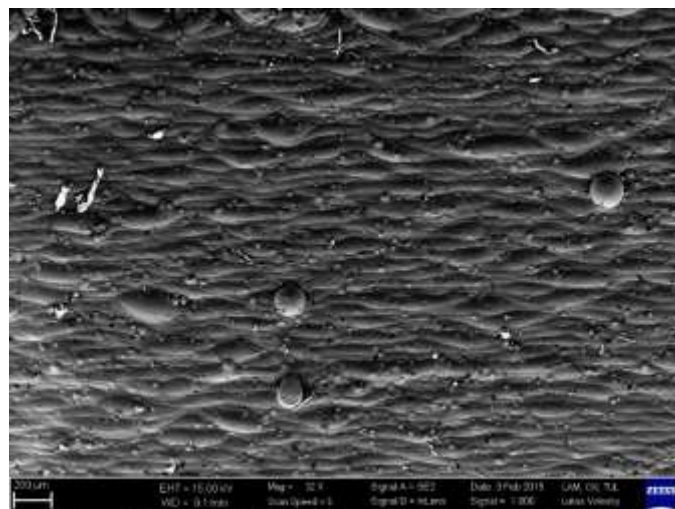
Analýza procesních parametrů technologie Selective Laser Melting (BP, DP)

Analýza vstupních parametrů procesu SLM a posouzení jejich vlivu na výstupní strukturu materiálu.

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



Testování konstrukčních materiálů pro aditivní výrobu technologií FLM (DP)

Testování a hledání vhodných parametrů tisku na 3D tiskárně REBEL II pro tisk z ne příliš typických materiálů pro tento typ tiskárny (PA, PA s uhlíkovými vlákny, Iglidur).

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



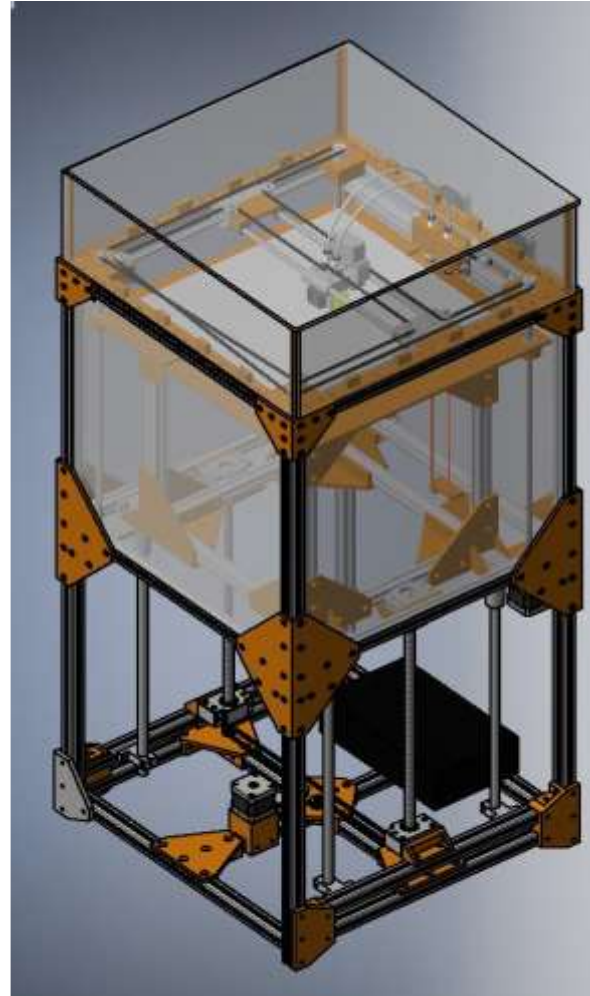
Zlepšení konstrukce 3D tiskárny NR802 (DP)

Vylepšení 3D tiskárny NR802 čínské výroby, která používá k tisku technologii FFF (FLM, FDM). Jednalo se o odstranění výrobních chyb (nekvality), ale také o optimalizaci použitých konstrukčních řešení.

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



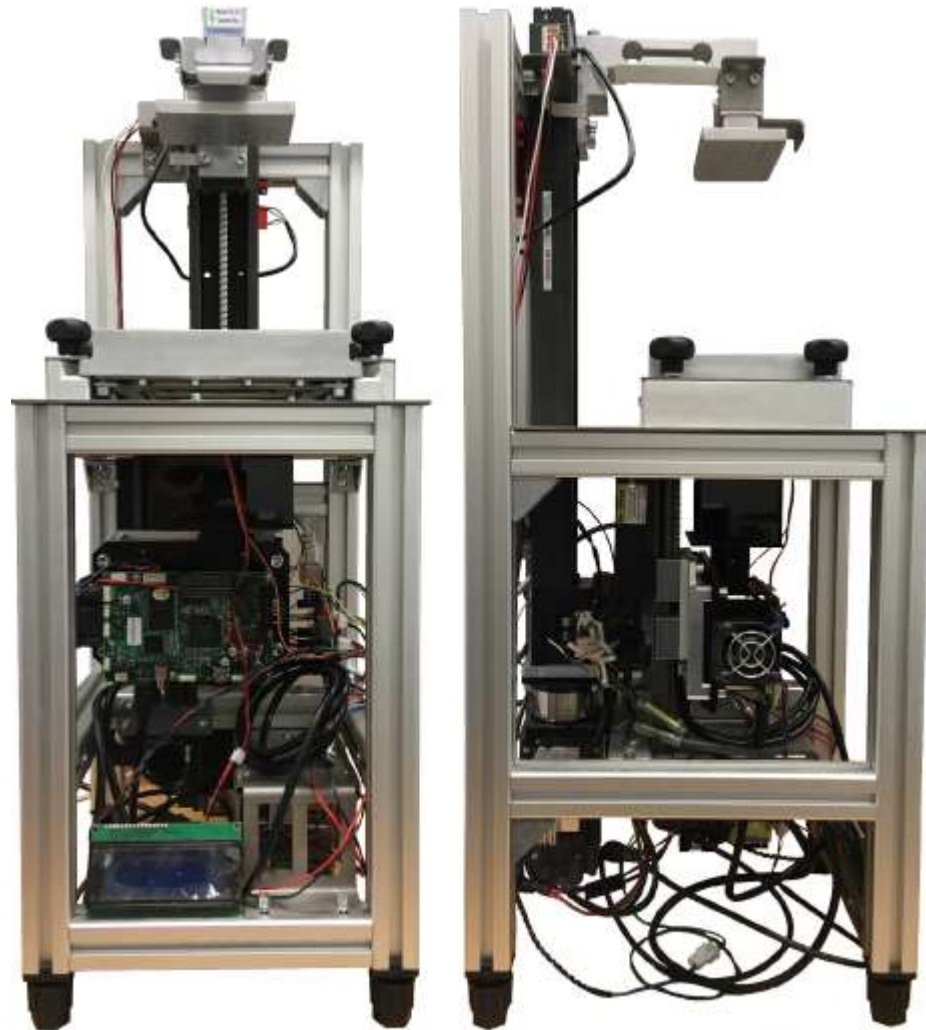
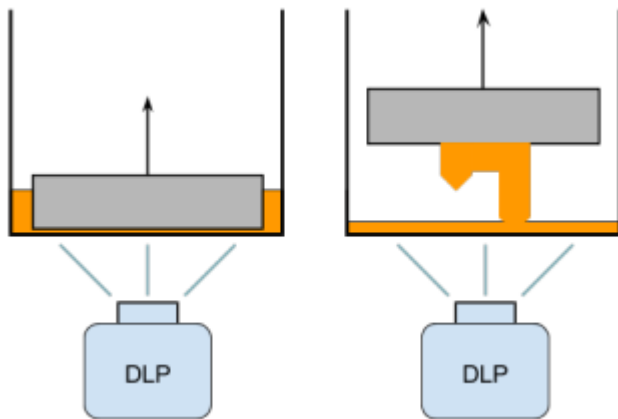
Konstrukce a řízení DLP 3D tiskárny (DP + DisP)

Návrh konstrukce a řízení DLP tiskárny.

Výzkumný program:
3D technologie

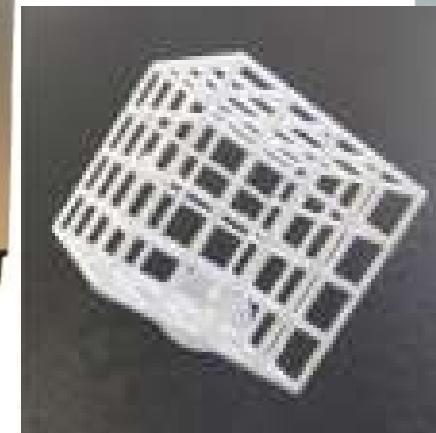
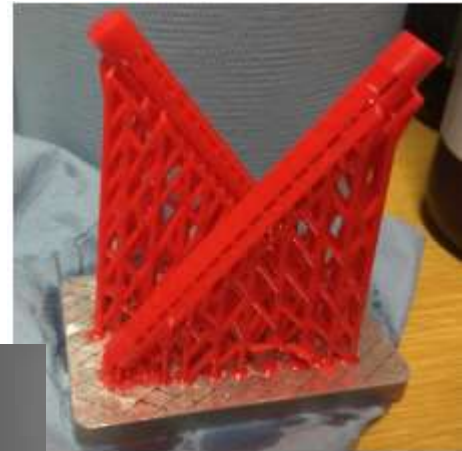
Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



Pohled zepředu

Pohled z boku



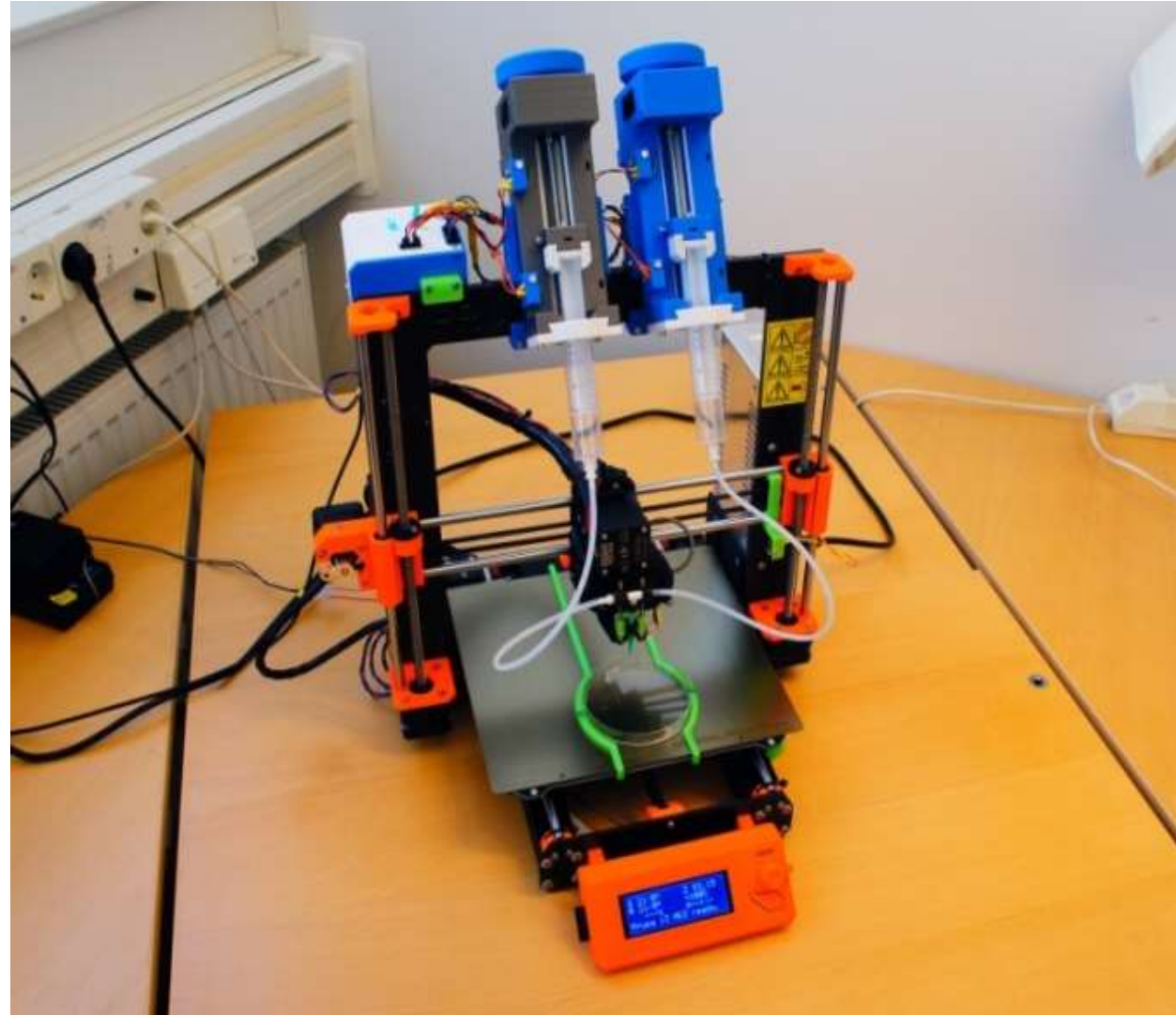
Návrh konstrukčního řešení 3D tiskárny pro tisk bio-gelu (DP)

Návrh a výroba cenově dostupného řešení pro tisk bio-gelu.

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



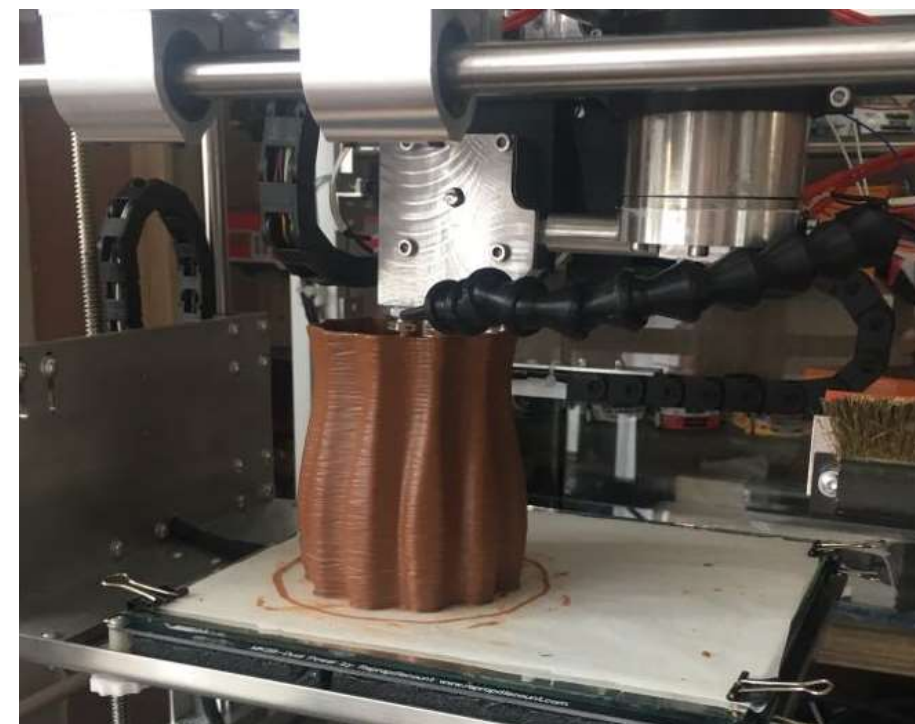
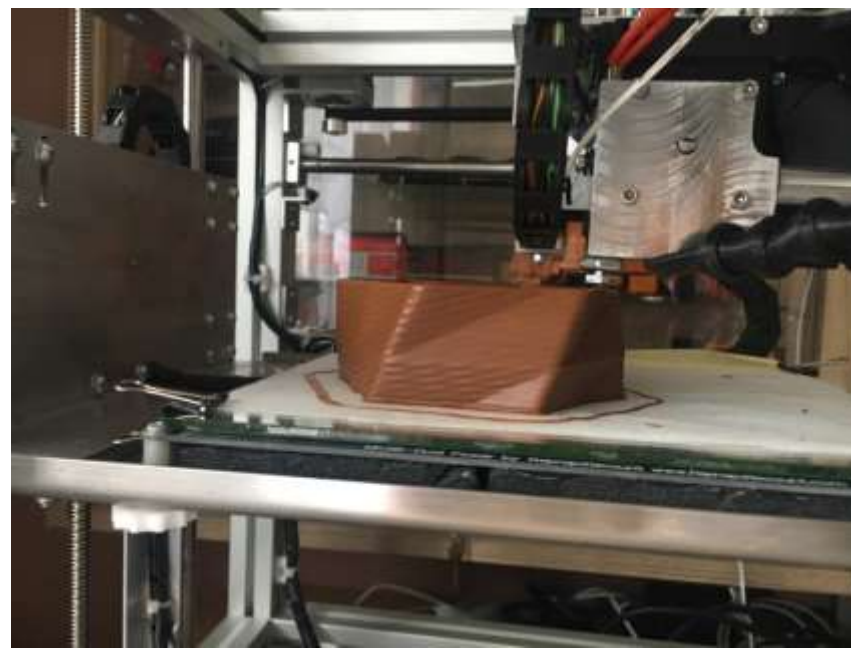
Návrh konstrukčního řešení 3D tiskárny pro tisk z nutelly a z čokolády

Studentský projekt, BP, DP. Presentace na veletrzích.

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



Vývoj zařízení pro tisk z betonu

Univerzitní projekt.

[Video 01](#)

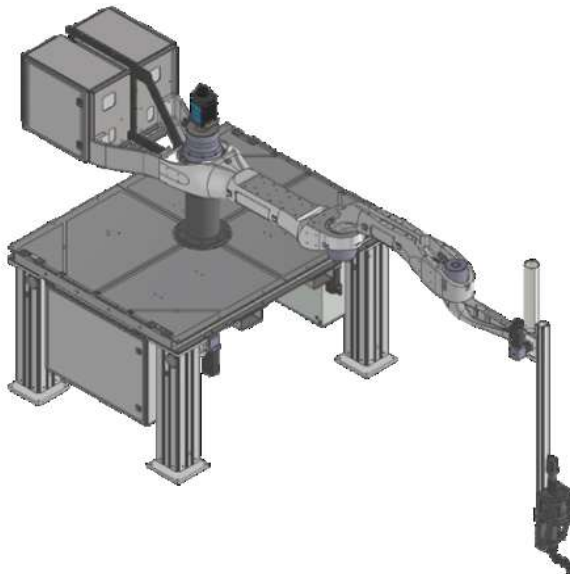
[Video 02](#)

[Video 03](#)

Výzkumný program:
3D technologie

Aktivita: Výzkum a využití 3D optické digitalizace v procesu kontroly kvality a inovace

Aktivita: Výzkum v oblasti Aditivních technologií / 3D tisku



Výroba laboratorních prototypů zařízení. Návrh konstrukce, využívání různých technologií aditivní výroby, návrh elektroniky, návrh a výroba desek plošných spojů, programování mikrokontrolérů. (DisP, projekty, DP, BP)

Automatická linka pro zpracování nanovláken a formování tubulárních útvarů pro medicínské účely.

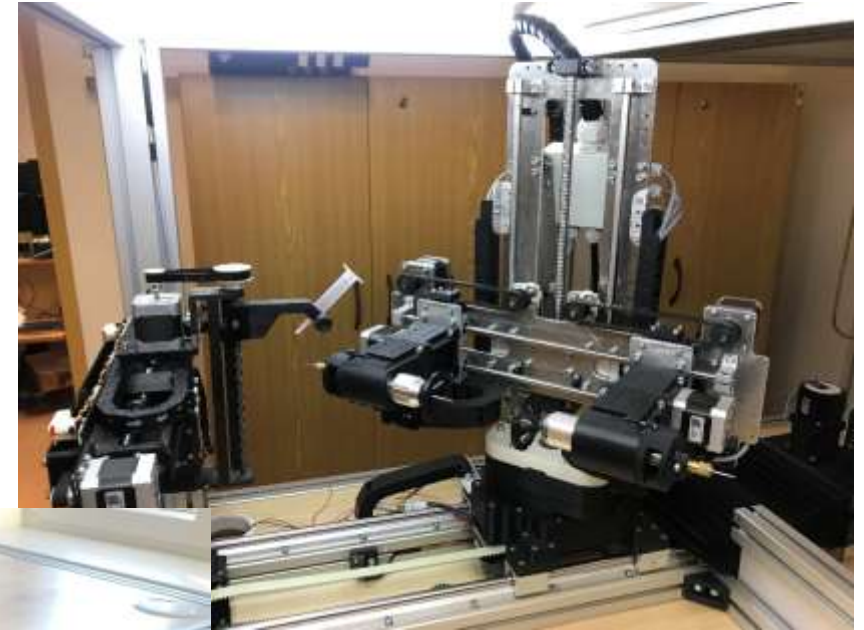
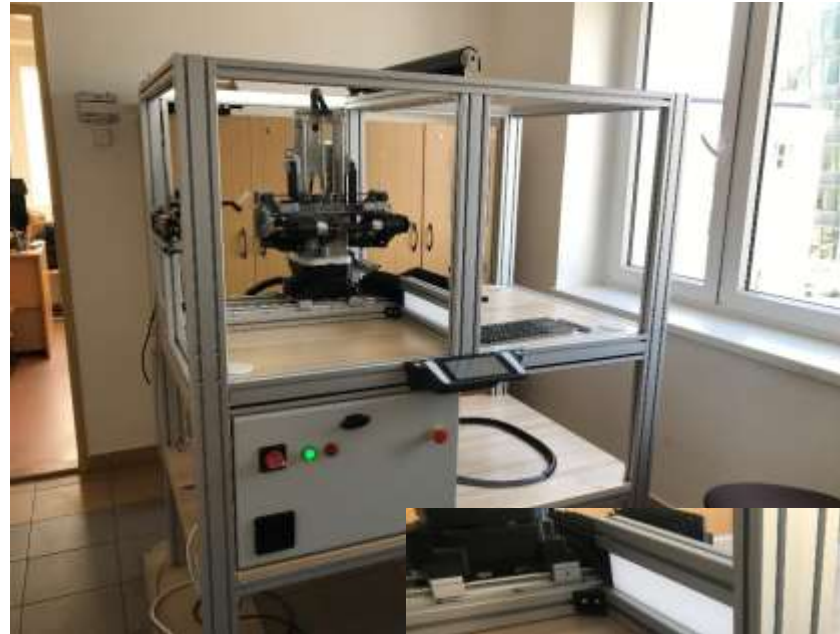
Výzkumný program: Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Výroba laboratorních prototypů zařízení. Návrh konstrukce, využívání různých technologií aditivní výroby, návrh elektroniky, návrh a výroba desek plošných spojů, programování mikrokontrolérů. (projekty, DP, BP)

Zařízení pro formování tubulárních útvarů z nanovláken pro medicínské účely.

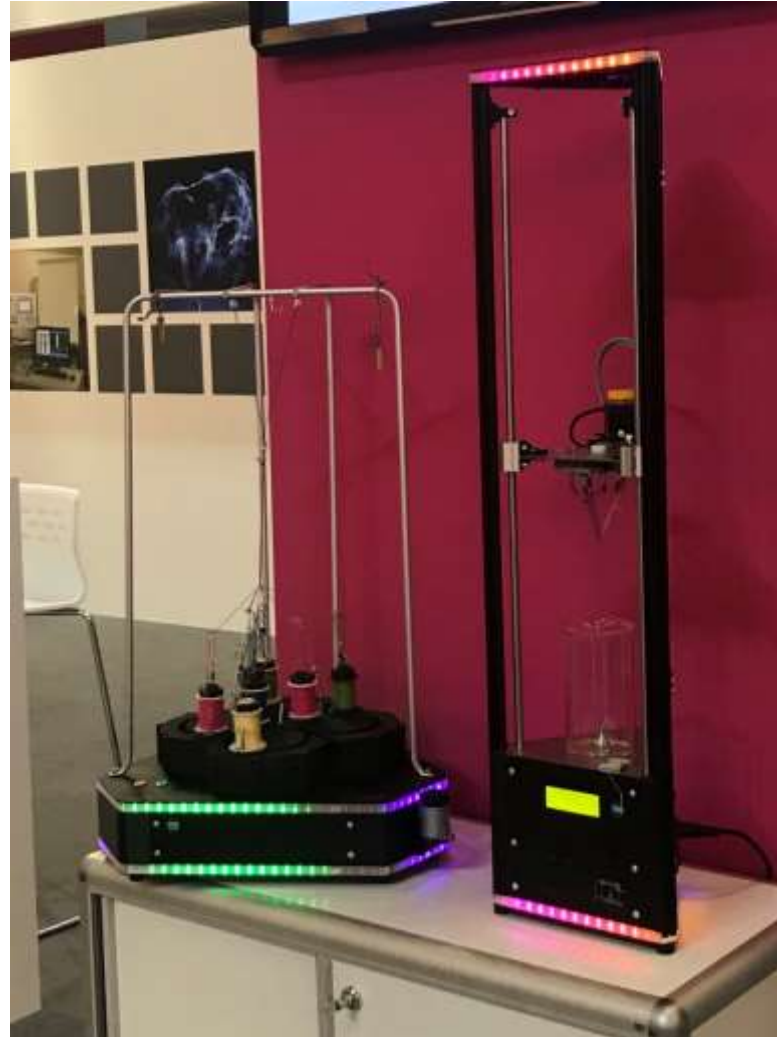
Výzkumný program: Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Výroba laboratorních prototypů zařízení. Návrh konstrukce, využívání různých technologií aditivní výroby, návrh elektroniky, návrh a výroba desek plošných spojů, programování mikrokontrolérů. (projekty, DP, BP)

Robotické rameno pro manipulaci s kapalinami v laboratorních podmínkách. Lze využít i pro výrobu mikro a nanovláken metodou drawing.

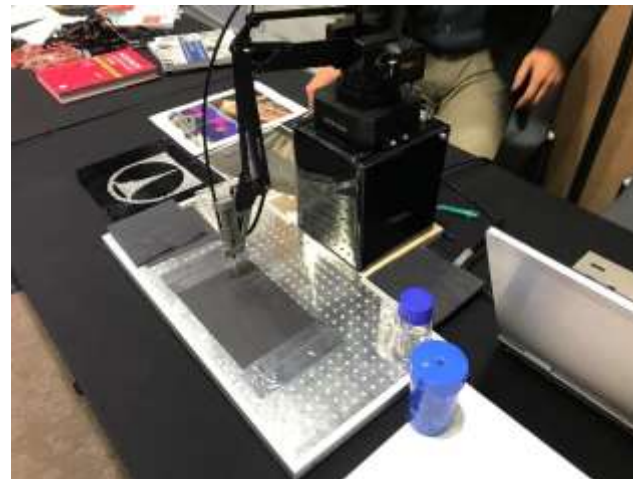
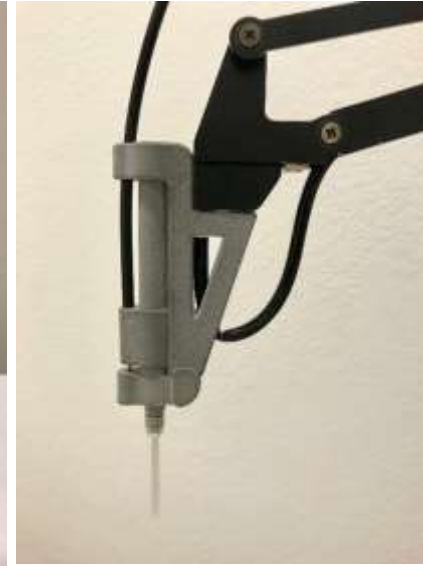
Výzkumný program: Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Odsávání spalin u laserového stroje (BP)

Problematika odsávání a filtrace technologií termického dělení a návrhy odsávání konkrétního laserového stroje.

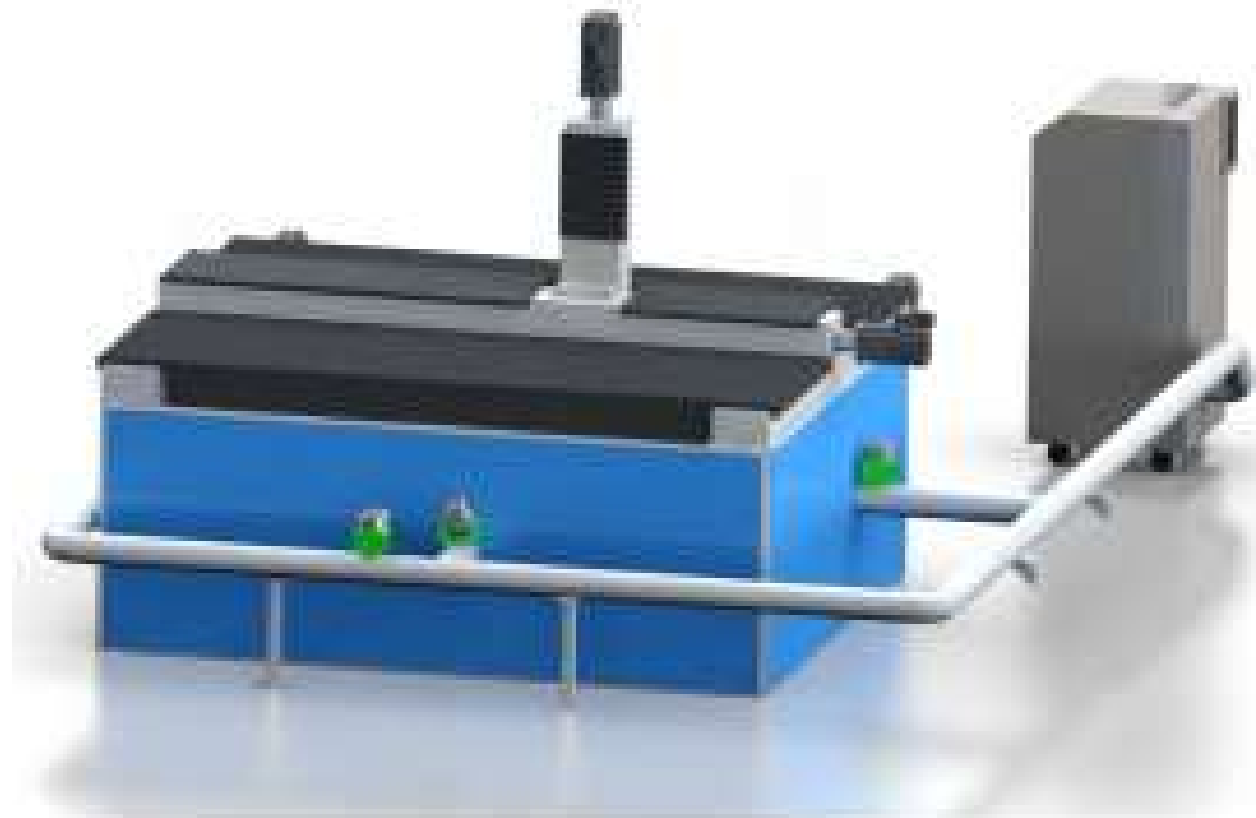
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Designový návrh přídatné rotační osy pro laserové řezání trubek (BP)

Návrh konstrukce přídatné rotační osy pro laserové řezání trubek do již existujícího laserového stroje v laboratoři KSA.

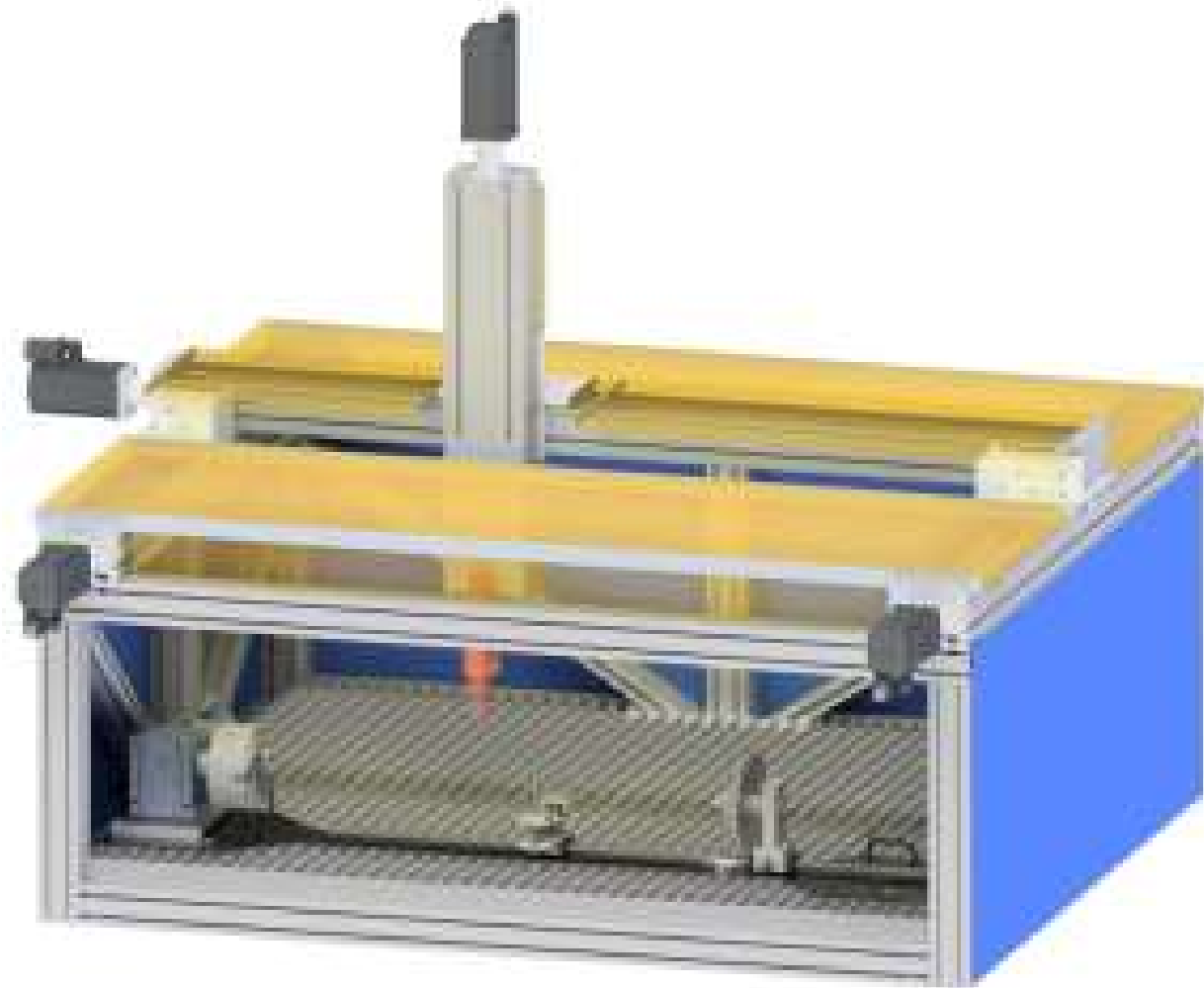
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Návrh koaxiálního náhonu pro obráběcí stroj (DP)

Hlavním cílem této práce byl návrh koaxiálního náhonu pro nový typ obráběcího stroje společnosti TOS VARNSDORF a.s.

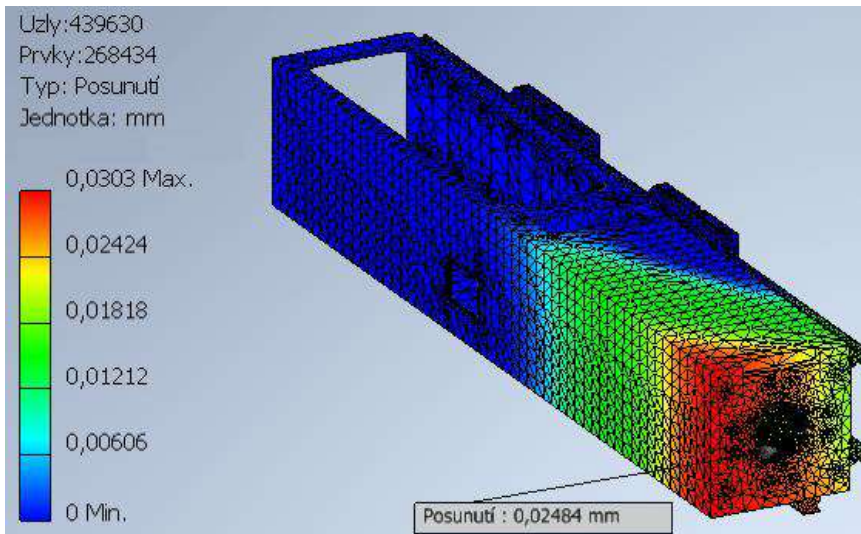
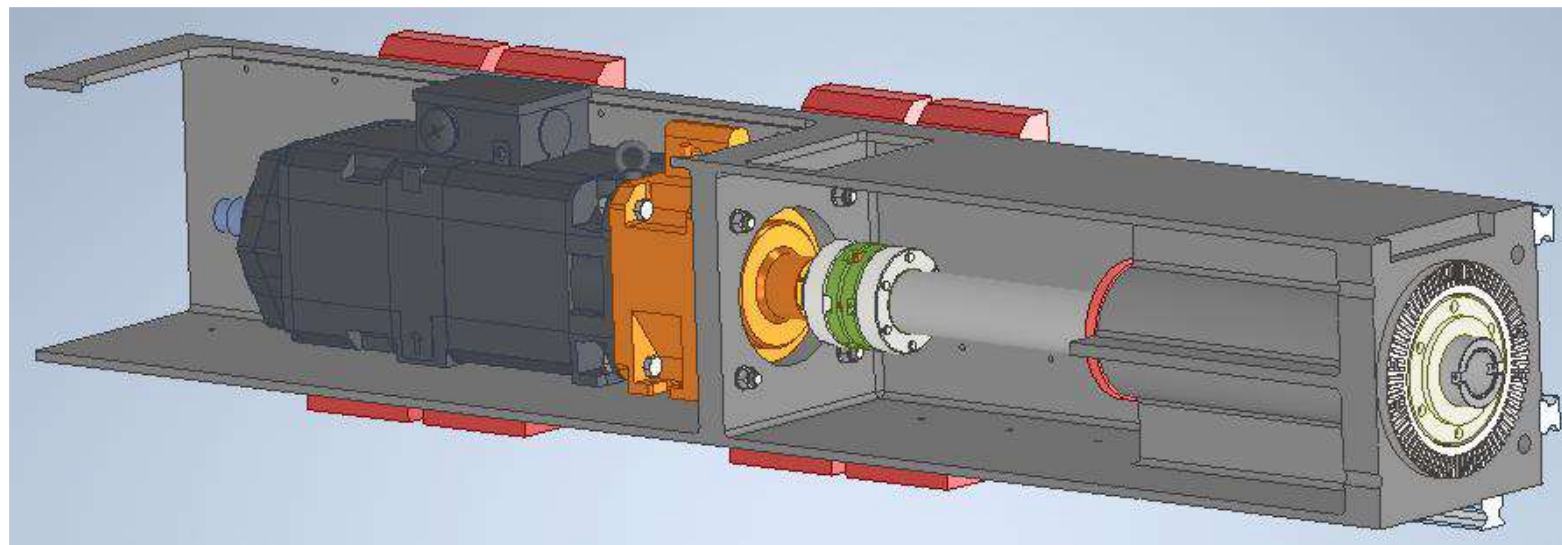
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

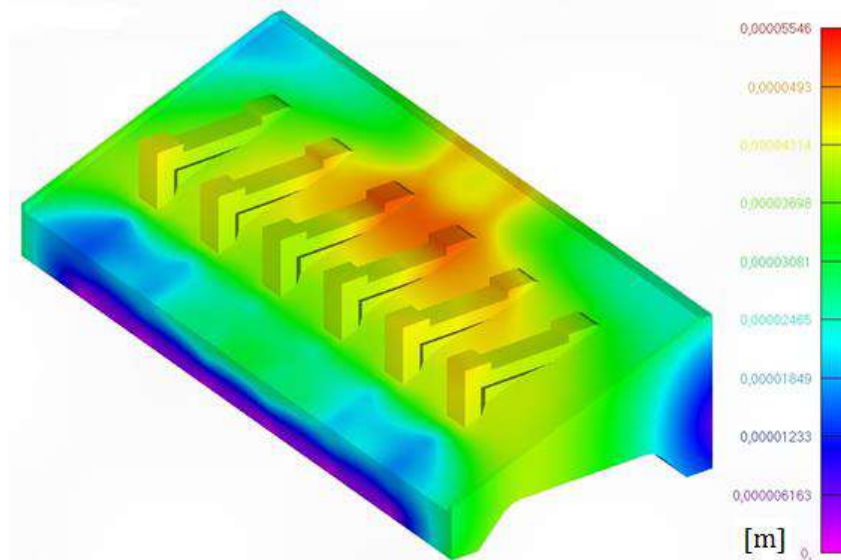
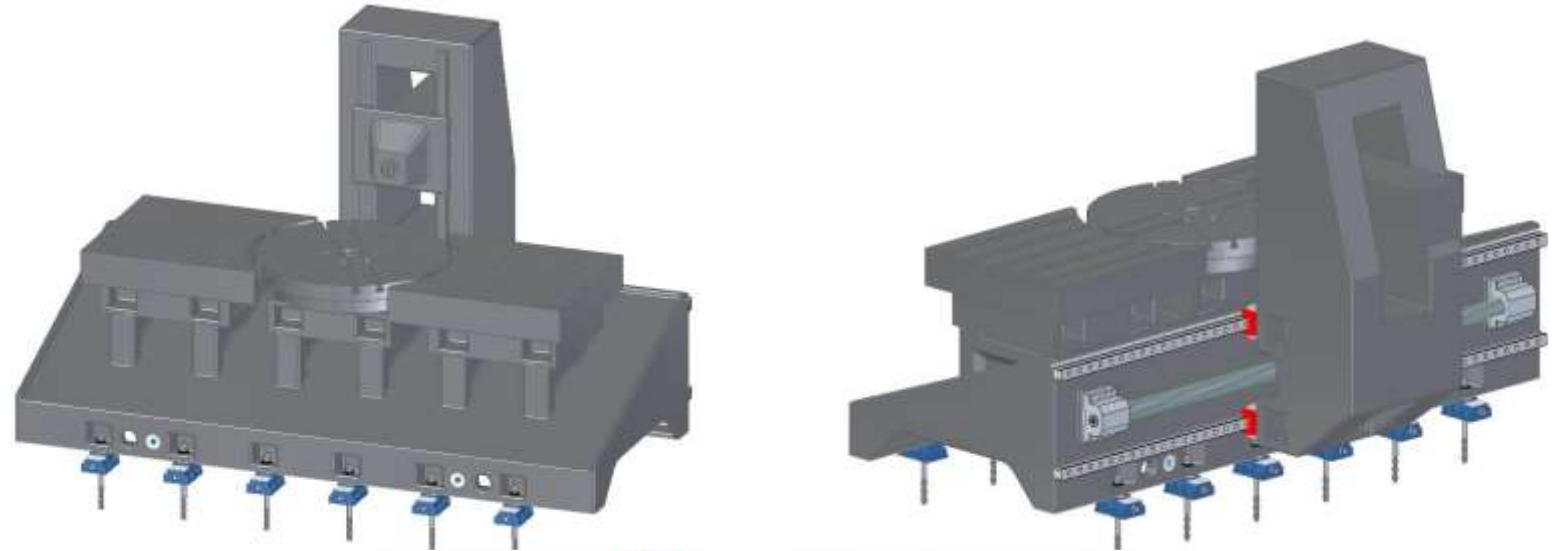
Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Návrh konstrukce lože obráběcího stroje (DP)

Hlavním cílem práce byl konstrukční návrh nového typu lože obráběcího stroje menší velikosti.



Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů

Vibrační podávání a zakládání pouzder (BP)

Návrh dvou plně automatizovaných stanic. Zásobení a založení pouzder do lůžka nýtovacího zařízení.

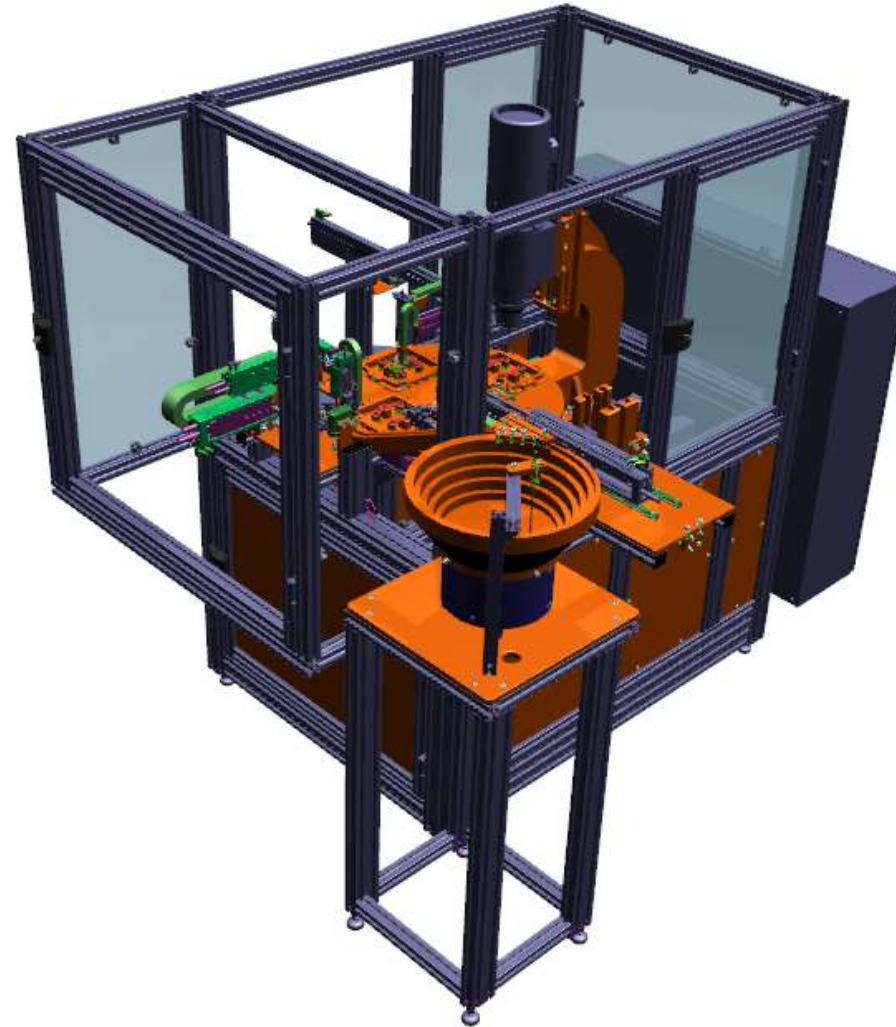
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Robotická ruka.

Diplomová práce řešila kinematiku ramene a řízení servomotorů pomocí Arduina.

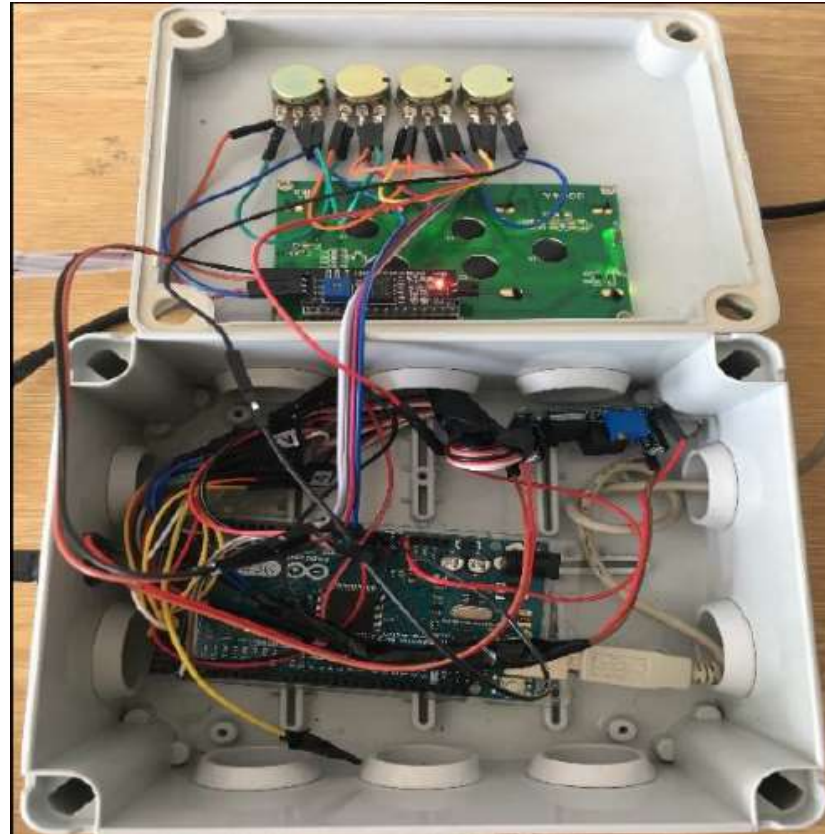
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Návrh hydraulického systému minirypadla (BP)

Návrh hydraulického systému minirypadla, jež by cílil do produktové mezery firmy Doosan Bobcat, ve váhové kategorii 2-2,5t a to jak svoji hmotností, tak funkcemi.

Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Návrh pneumatických pohonů pro jednoúčelové zkušební zařízení a rozbor bezpečnosti (BP)

Jednoúčelové zkušební zařízení pro zkoušení plastů vysokými deformačními rychlostmi (80 m/s).

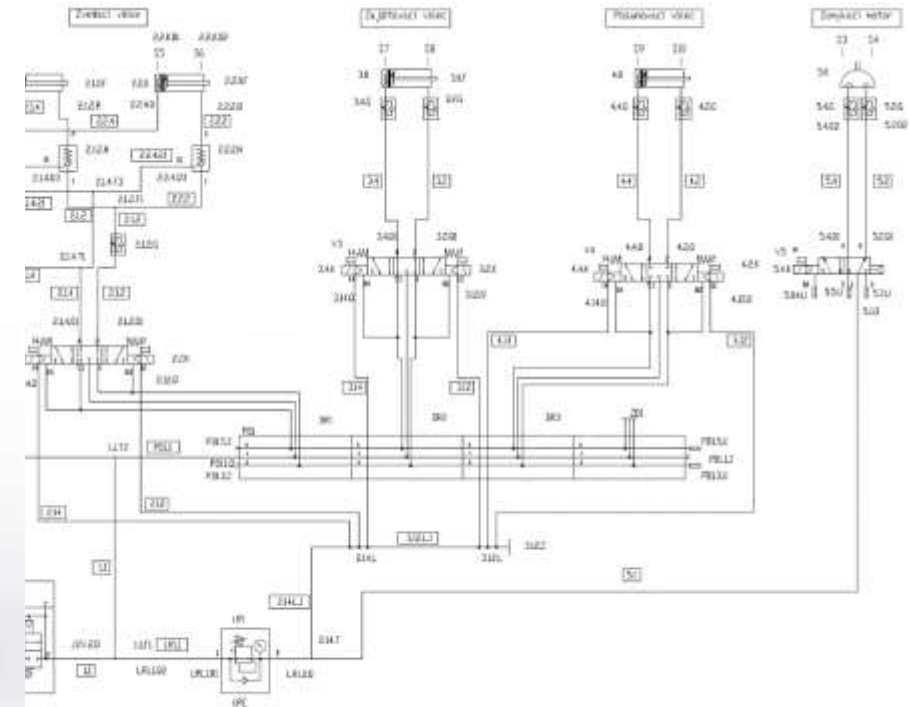
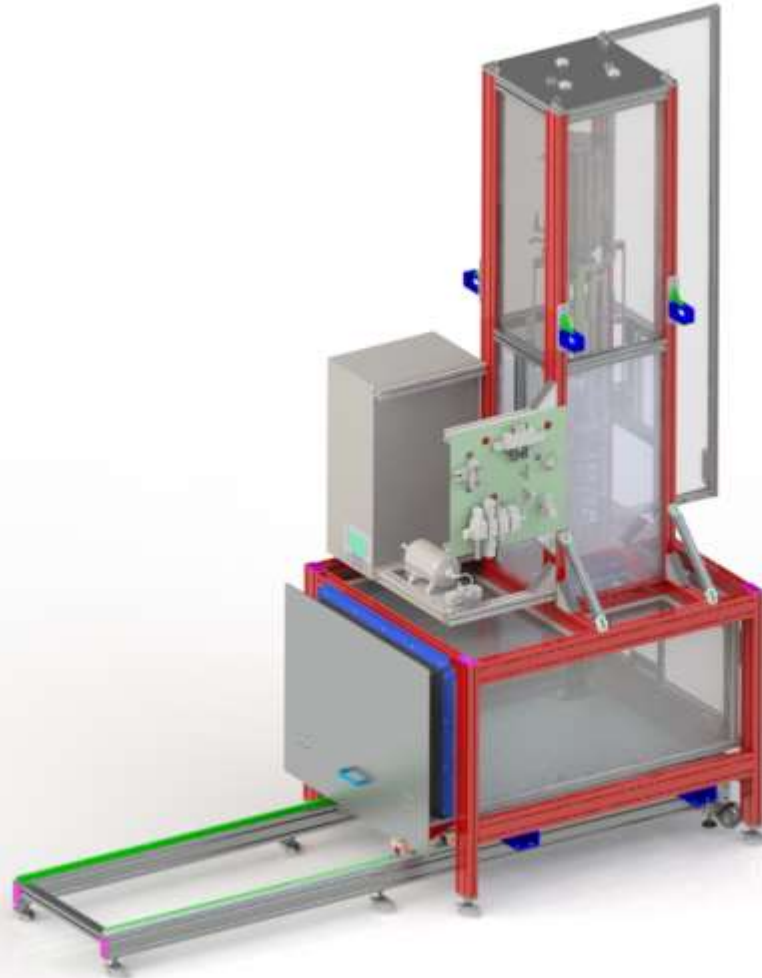
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba experimentálních zařízení mechatronických systémů robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti



Aktivní vibroizolace

Diplomové práce zabývající se sedačkou s proměnnou tuhostí sedáku a ortopedickou matrací s proměnnou tuhostí. U obou systémů byl vytvořen řídicí systém na regulaci tlaku v pneumatických prvcích s použitím Arduino.

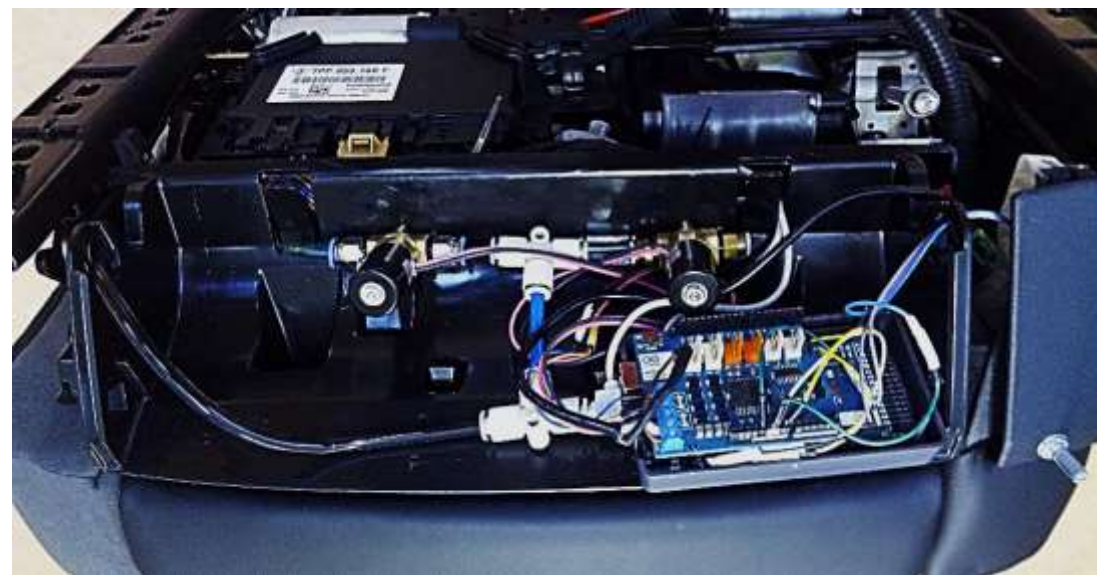
Výzkumný program: Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Aktivní vibroizolace

Diplomové práce zabývající se sedačkou s proměnnou tuhostí sedáku a ortopedickou matrací s proměnnou tuhostí. U obou systémů byl vytvořen řídicí systém na regulaci tlaku v pneumatických prvcích s použitím Arduino.

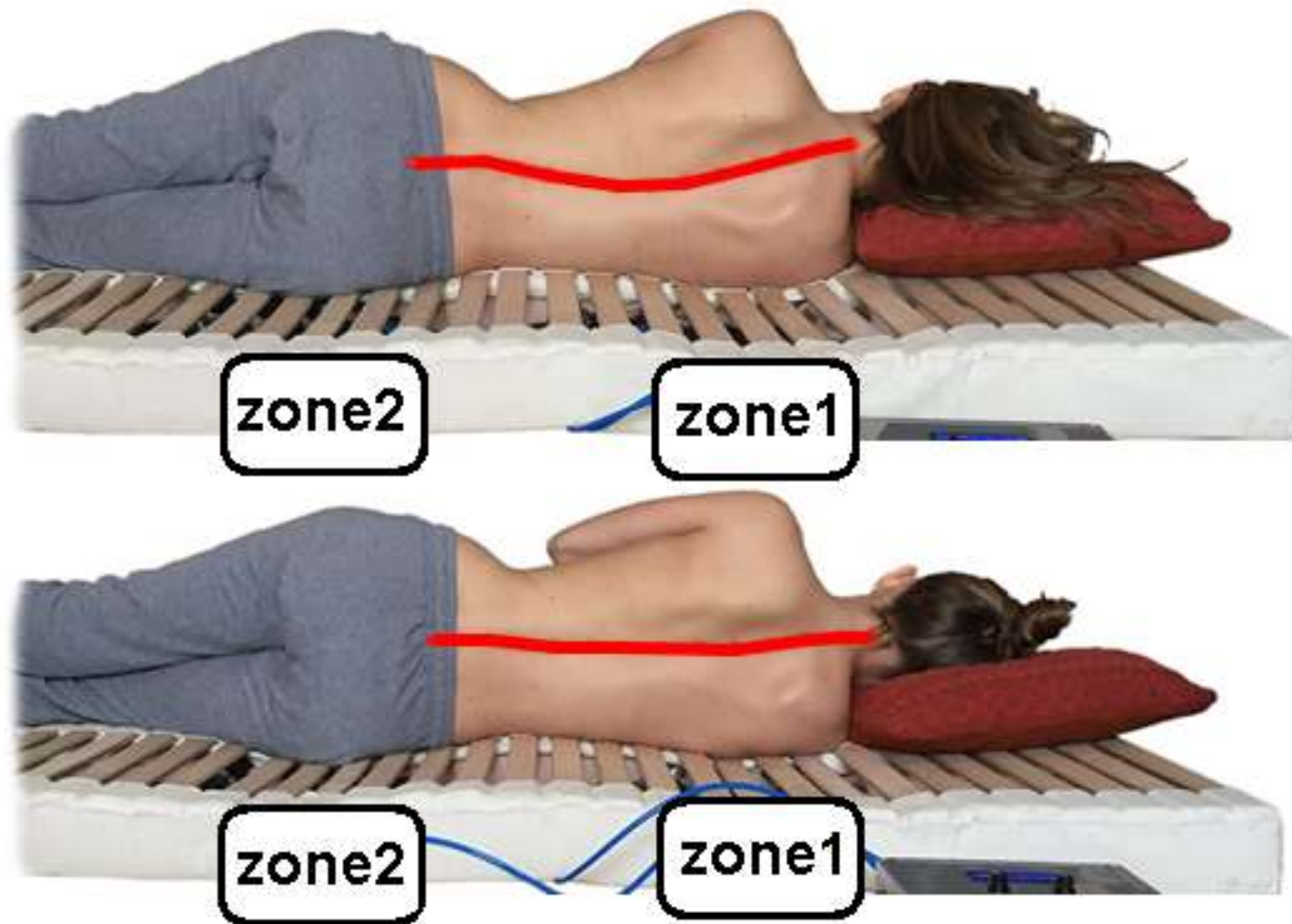
Výzkumný program: Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Návrh konstrukce, optimalizace, odlehčení, programování řídicí jednotky. Optimalizace dronů pro specifické využití (hasiči, policie, stavební práce).

Výzkumný program: Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů

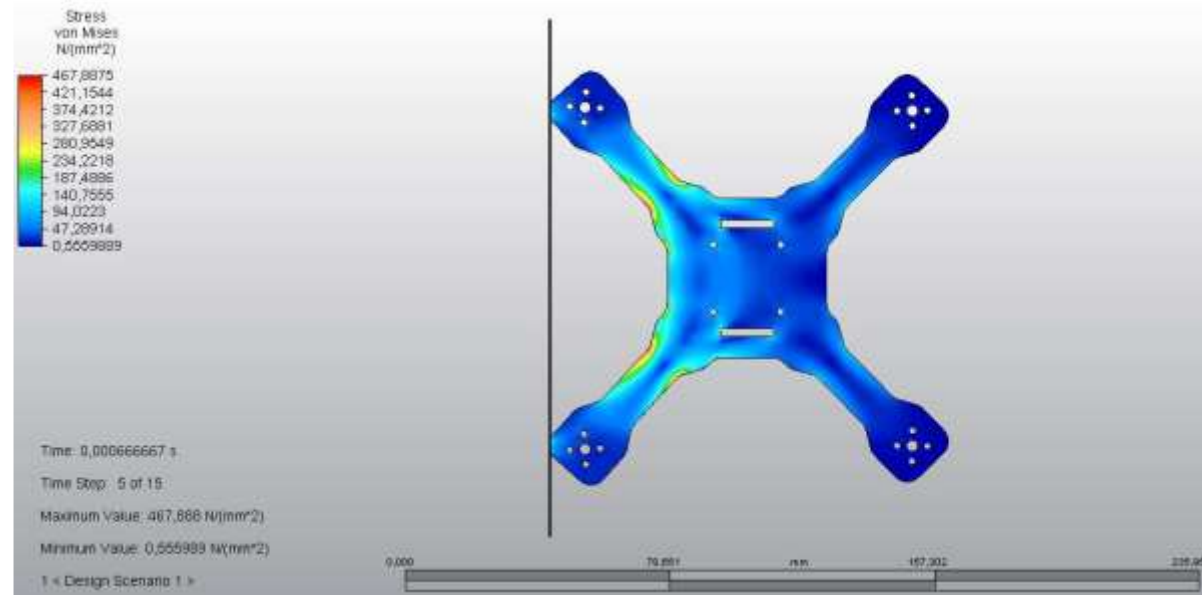


Návrh konstrukce multikoptéry (BP)

Konstrukce multikoptéry od koncepčního návrhu až po následné zhotovení prototypu.

[Video 01](#)

[Video 02](#)



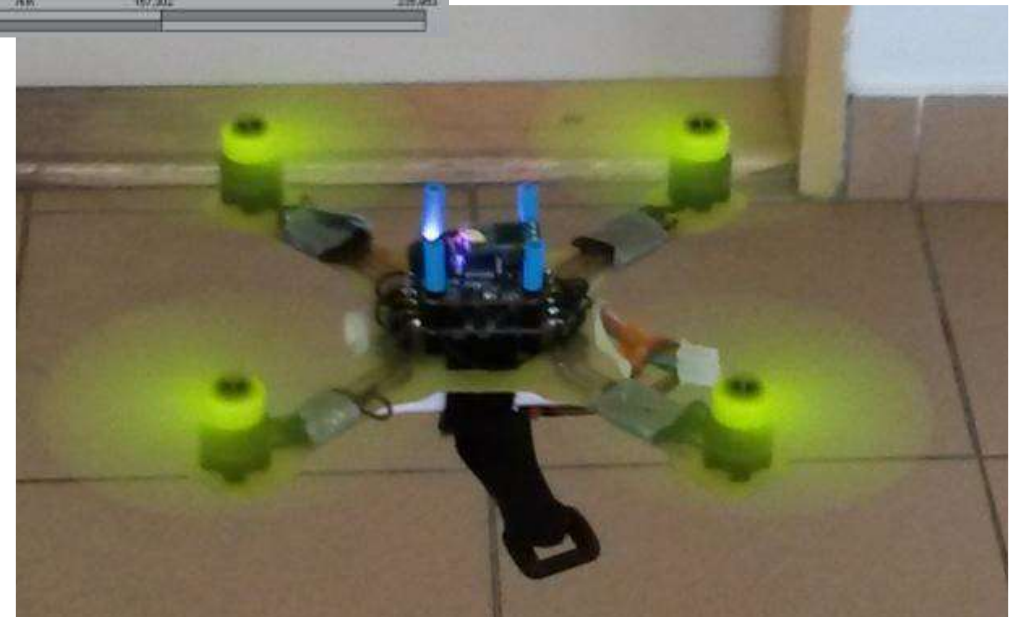
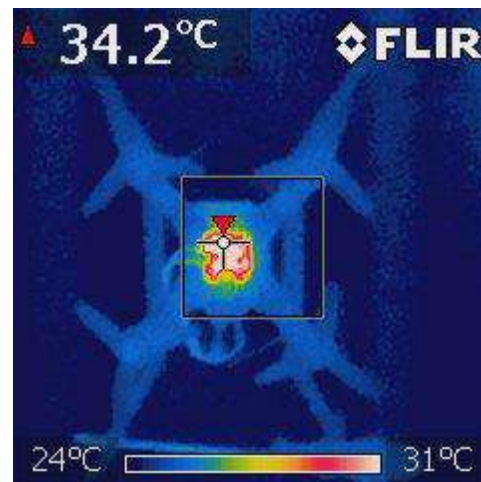
Výzkumný program:
Automatizace / Konstrukce

Aktivita: Výzkum a stavba speciálních experimentálních zařízení, mechatronických systémů, robotických aplikací

Aktivita: Výzkum v oblasti tekutinových mechanismů

Aktivita: Výzkum v oblasti aktivního tlumení vibrací

Aktivita: Výzkum v oblasti dronů



Kontakt

Technická univerzita v Liberci

Katedra výrobních systémů a automatizace

Studentská 2

461 17 Liberec 1

www.ksa.tul.cz

Vedoucí katedry

Ing. Petr Zelený, Ph.D.

tel.: 48535 3354

e-mail: petr.zeleny@tul.cz



Budova E1, 4. NP

Sekretářka katedry

Jana Aschenbrennerová

tel.: 48535 3364

e-mail: jana.aschenbrennerova@tul.cz

Testové otázky

- Co je úkolem průmyslového inženýra?
 - *Průmyslový inženýr se snaží o co nejefektivnější využívání firemních zdrojů (finanční zdroje, lidská práce, informace, znalosti a dovednosti samotných lidí...). Hlavním úkolem tedy je racionalizace, optimalizace a zlepšování jak výrobních, tak nevýrobních procesů.*
- Co je reverzní inženýrství?
 - *Pojem reverzní inženýrství (dále RE) je obecně definován jako proces opačný proti běžnému inženýrskému procesu. V oblasti strojírenství je RE spojováno s technologiemi trojrozměrné digitalizace a označováno jako proces, jehož cílem je odvodit z měřeného fyzického objektu digitální model použitelný v běžných CAD systémech.*
- Co je to Průmysl 4.0?
 - *Průmysl 4.0 (či čtvrtá průmyslová revoluce) je označení pro současný trend digitalizace, s ní související automatizace výroby a změn na trhu práce, které s sebou přinese. Pomocí metod a nástrojů průmyslu 4.0 by mělo dojít k úsporám času a peněz a zvýšení flexibility firem.*

