

KATEDRA PRIEMYSELNÉHO A DIGITÁLNEHO INŽINIERSTVA



Vedúci pracoviska:
prof. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.



Nosné smery výskumu

Priemyselné inžinierstvo:

- Projektovanie výrobných procesov a systémov
- Aplikácia konvenčných a nových metód PI (E-kanban)
- Logistika (SCM) aplikácia technológie RTLS v skladovom hospodárstve
- Produktivita práce – aplikácia analytických nástrojov OEE
- Ergonómia (RULA, OWAS, a pod.)
- Prediktívna údržba (Predictive Maintenance - PdM)

Digitálne inžinierstvo:

- Product Lifecycle Management Systems - PLM
- Modelovanie a simulácia – testovanie systémov signálnymi sústavami - PLC
- Rozšírená realita - headsety
- Aplikačné možnosti – testbed
- Digitálna ergonómia – TX Jack

Reverzné inžinierstvo:



- Skenovanie objektov – ručné skenery pracoviska
- Využívanie aditívnych technológií (3d tlač)
- Halové (laserové) skenovanie nadrozmerných objektov

Akreditovaný študijný program

Priemyselné inžinierstvo

- Projektovanie výrobných systémov
- Organizovanie a riadenie výrobných procesov
- Zásobovacia, výrobná a distribučná logistika
- Ergonomické analýzy
- Rekonfigurovateľné výrobné systémy
- Reverzné inžinierstvo a aditívne technológie
- Aplikácia konvenčných a nových metód priemyselného inžinierstva

Okrem toho, že Industry 4.0 zvyšuje dopyt po interdisciplinárnej spolupráci, stále dôležitejšie sú aj mäkké zručnosti – **komunikačné, vyjednávacie, vodcovské a riadiace, či adaptačné schopnosti.**

Analýzy upozorňujú, že do roku 2030 vzrastie dopyt po prierezových mäkkých zručnostiach v rámci Európy vo všetkých odvetviach o 22%.

Spoločnosti Siemens, Microsoft, Caterpillar a GE v spolupráci s ManpowerGroup vytvorili taxonómiu, ktorá definuje pracovné pozície v digitálnej výrobe budúcnosti.

*Pomenovali **10 najžiadanejších povolání pre nasledujúce roky.***

Pracovné pozície vo výrobe budúcnosti

- Inžinier pre digitálnu výrobu
- Odborník na prediktívne údržbové systémy
- Stratég pre kyberbezpečnosť výroby
- Odborník na kolaboratívnu robotiku
- Odborník na digitálnu biomimetickú výrobu
- Stratég pre change management
- Etik pre digitalizáciu
- Špecialista na systémy virtuálnej reality
- Architekt používateľskej skúsenosti
- Špecialista na virtuálne simulácie



Prehľad povinných a povinne voliteľných predmetov pre bakalársky stupeň štúdia

1. rok ZS

Telesná výchova I (TV I)	P
Základy konštruovania (ZK_BD)	P
Úvod do materiálového inžinierstva (UdMI_BD)	P
Konštruktívna a počítačová geometria (KaPG_BD)	P
Matematika I. (Mat1_BD)	P
Technická chémia (TCH_BD)	PV
Vybrané kapitoly z matematiky (VKzM_BD)	PV
Vybrané kapitoly zo základov konštruovania (VKZK_BD)	PV
Dejiny techniky (DT_BD)	V

2. rok ZS

Pružnosť a pevnosť (PaP_BD)	P
Technológia II. (T2_BD)	P
Kinematika (Kin_BD)	P
Matematika III. (Mat3_BD)	P
Matematika II. (Mat2_BD)	Prerekvizita
Manažment ľudských zdrojov (MLZ_BD_PI)	PV PP
Numerické metódy (NumMet_BD)	PV
Metodika technickej tvorivosti (MTeTvor_BD_SI)	PV PP
Základy manažmentu (ZMn_BD)	PV PP
Hospodárska analýza (HA_BD)	PV
SjF - Angličtina 2 (SjF-A2)	V
SjF - Angličtina 1 (SjF-A1)	Prerekvizita
Telesná výchova III (TV III)	V
Právne minimum (PMin_BD)	V

1. rok LS

Fyzika (Fyz_BD)	P
Statika (Stat_BD)	P
Matematika II. (Mat2_BD)	P
Matematika I. (Mat1_BD)	Prerekvizita
Konštruovanie (Konstr_BD)	P
Štruktúra a vlastnosti materiálov (ŠaVM_BD)	P
Technológia I. (T1_BD)	P
Základy projektovania strojárskych výrob (ZPSV_BD_PI)	PV PP
Základy priemyselného inžinierstva (ZPI_BD_PI)	PV PP
Programovacie techniky (PT_BD_SK)	PV
SjF - Angličtina 1 (SjF-A1)	V
Telesná výchova II (TV II)	V
Počítačová grafika (PG_BD)	V

2. rok LS

Hydromechanika (HM_BD)	P
Konštruovanie strojov a strojných súčiastok (KSaSS_BD)	P
Základy digitálnych a virtuálnych technológií (ZDaVT_BD_PI)	P PP
Dynamika (Dyn_BD)	P
Výrobná-odborná prax (V-OP_BD_PI_n)	P
Všeobecná ekonomická teória (VET_BD)	PV
Kybernetika a informatika (KaI_BD_SK)	PV
Podnikový manažment (PMn_BD_PI)	PV PP
Štatistické spracovanie dát (StatSpD_BD)	PV PP
Technické právo a ochrana duševného vlastníctva (TPaODV_BD)	V
SjF - Angličtina 3 (SjF-A3)	V
SjF - Angličtina 2 (SjF-A2)	Prerekvizita
Laboratórny tréning (LT_BD)	V
Telesná výchova IV (TV IV)	V

3. rok ZS

Semestrálny projekt (SP_BD_PI)	P
Termomechanika (TERMO_BD)	P
Environmentálne a sociálne inžinierstvo (EaSI_BD)	P
Logistické systémy (LS_BD)	P PP
Strojárska metrológia (SM_BD)	P
Ekonomika podniku (EP_BD)	P
Digitálne a virtuálne technológie (DaVT_BD)	PV PP
Výrobný manažment (VMn_BD)	PV PP
Priemyselná ergonómia (PErgo_BD)	PV
Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci (BOZP_BD)	PV
SjF - Angličtina 4 (SjF-A4)	V
SjF - Angličtina 3 (SjF-A3)	Prerekvizita
Priemyselný marketing (PMark_BD)	V
Podnikateľská stratégia malých a stredných podnikov	V

3. rok LS

štátnicové predmety

Podnikové hospodárstvo (PH_BD_ss)	PV	PP
Informačné a komunikačné systémy podnikov (IaKSP_BD_ss)	PV	PP
Záverečná práca (ZavP_BD_PI_n)	P	
Projektovanie strojárskych výrob (PSV_BD_ss)	PV	PP

Prehľad povinných a povinne voliteľných predmetov pre inžiniersky stupeň štúdia

1. rok ZS

Projektovanie výrobných procesov (PVP_ID_P, RaE)	P	PP
Ergonómia, analýza a meranie práce (EAaMP_ID*_PI_n)	P	
Tímová práca (TimP_ID_P)	P	
Podnikové stratégie (PS_ID_P)	P	PP
Ekonomické nástroje riadenia podnikov (ENRP_ID_P RaE)	P	
Príprava výroby (PV_ID_P)	PV	
Tvorba modelov pre simuláciu (TMpS_ID_P)	PV	
Podnikový informačný systém (PIS_ID_P*_n)	PV	

1. rok LS

Digitalizácia a virtualizácia výroby (DaVV_ID_P)	P	PP
Výrobno-odborná prax (V-OP_ID_P)	P	
Riadenie investičného rozvoja podniku (RIRP_ID_P)	P	
Podnikový controlling (PC_ID_P)	P	
Projektovanie a prevádzka výrobných systémov (PaPVS_ID_P)	P	PP
Semestrálny projekt (SemPr_ID_RaE)	P	PP
Nové materiály a technológie (NMaT_ID_P)	PV	
Manažment kvality (MK_ID_P)	PV	
Digitálny podnik (DP_ID_P)	PV	PP

2. rok ZS

Automatizácia výroby (AV_ID_P)	P	PP
Projektové riadenie (PR_ID_P)	P	PP
Modelovanie a simulácia logistických procesov (MaSLP_ID_P*_n)	P	PP
Tvorba a riadenie inovačných procesov (TaRIP_ID_P)	P	PP
Krízové riadenie podnikov (KRP_ID_P*_n)	P	
Inžinierska ekonomika (IE_ID_P)	PV	
Laboratórny tréning (LT_ID_P)	PV	
Databázové systémy (DS_ID_P)	PV	PP

2. rok LS

štátnicové predmety

Podnikové procesy a systémy (PPaS_ID_P_ss)	P	PP
Projektovanie podnikov (PP_ID_P_ss)	P	PP
Diplomová práca (DP_ID_P)	P	



Softvérové vybavenie

Siemens Tecnomatix

Plant simulate

Process simulate

Process designer

Jack a Jill

Factory flow

Factory Cad

Teamcenter

Twinmotion VR

Solidworks Cad system

Inventor

Autodesk

Autocad

MS Visio

Factory design

Delmia

CorelDraw



Laboratóriá

PK9 – 101 Testbed

PK9 – 103 Pracovisko aditívnych technológií

PK9 – 205 Laboratórium inovácií pracovných procesov a aplikovanej ergonómie

PK9 – 206 Laboratórium digitalizácie a simulácie podnikových procesov

PK9 – 207 Ateliér projektovania priemyselných závodov a podnikov

PK9 – 210 Laboratórium experimentálnej virtuálnej a zmiešanej reality

PK9 – 301 Laboratórium rozšírenej a zmiešanej reality

PK9 – 302 Laboratórium využívania exponenciálnych technológií v mikrologistike

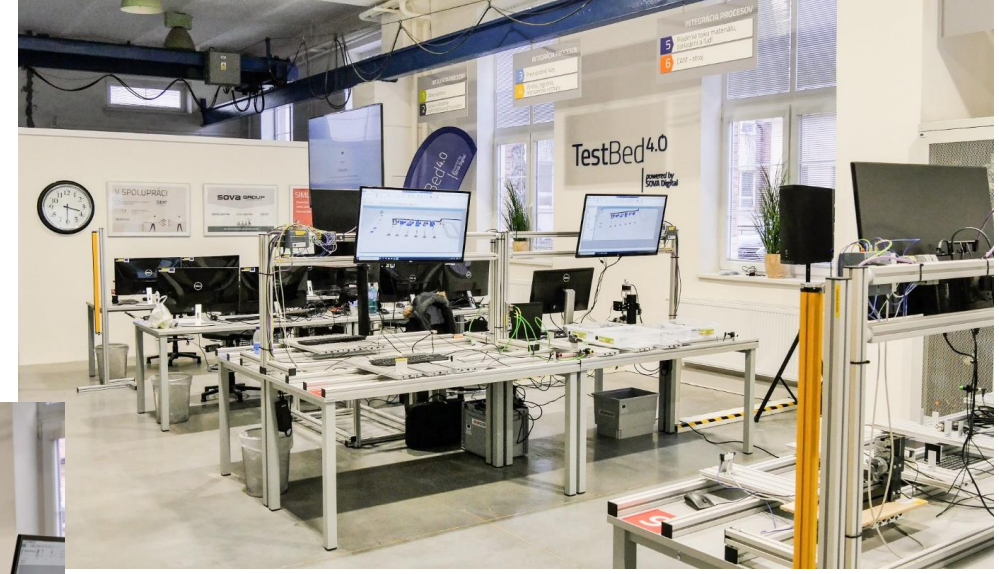
PK9 – 401 Zasadacia miestnosť



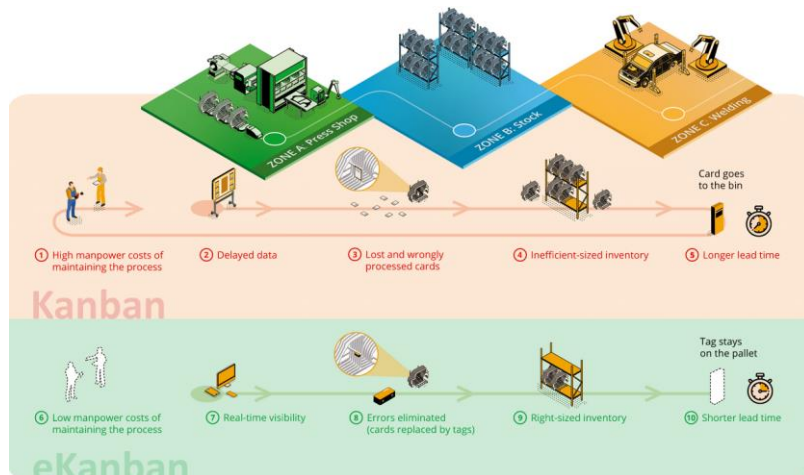
Testbed 4.0



Unimat CNC



RTLS sieť



PLC _ HMI panel



Tento projekt:

„Implementácia digitálnych softvérov do výroby“

Cieľom projektu je prostredníctvom zavádzania inovatívnej technológie vytvoriť konkurencieschopnosť študentskej a výskumnej inovátornej produkcie (fablab). Naplnenie cieľa bude prostredníctvom výskumu interakcie reálnych procesov vo výrobe s digitálnymi simuláciami modelov. Interakcia výskumných zariadení a simulácií modelov zariadení prinesie nové poznatky na dynamiku procesov, analýzu, ktoré budú vykonané na vzájomných cyber-fyzických systémoch (CPS) prispievajúcich k uceleniu nových stratégií riadenia výroby a logistiky v priemysle. Naplnenie hlavného cieľa projektu bude možné ďalším odhodením súvisiacim štúdiom v oblasti simulácií technológií.

Realizuje:

SOVA Digital a.s., Bojnická 3, 831 04 Bratislava



Európska únia
Európsky fond regionálneho rozvoja



www.sova.sk

www.napovednikadobroby.gov.sk

www.sova.sk



<http://www.strojarina.eu/umpadi>



Pracovisko aditívnych technológií

Hardvér:

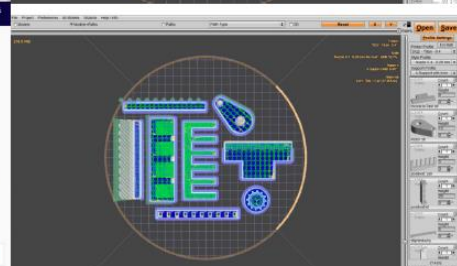
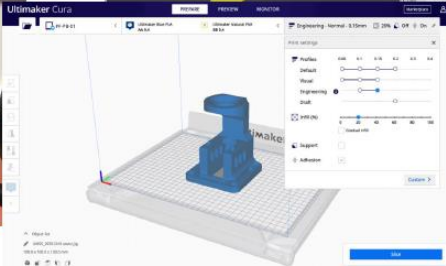
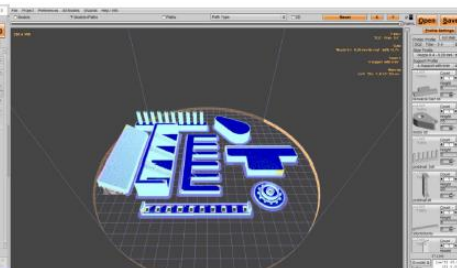
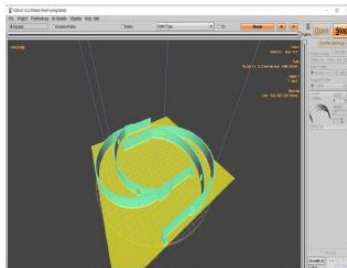
Easy3D Maker
Easy3D
Maker2
UltimakerS5
ZMorph
TrilabDeltiQ
TrilabDeltiQ2



UNIVERZITA V KOŠICIACH

Softvérové vybavenie laboratória:

G3DMaker – softvér pre tlačiarne Easy 3D Maker.
KISSlicer – softvér pre tlačiarne Trilab DeltiQ.
3DPrinterOS – softvér pre tlačiarne Zmorph.
Ultimaker Cura – softvér pre tlačiarne Ultimaker.



Softvérové vybavenie laboratória:

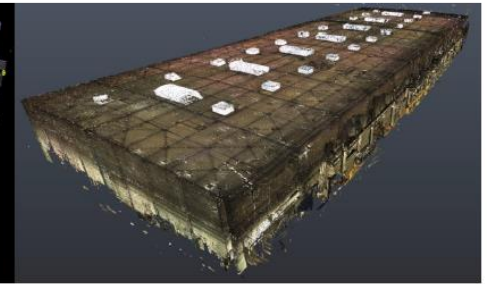
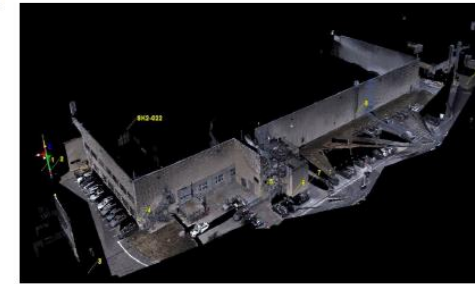
- Autodesk Revit – slúži na parametrické 3D modelovanie a kreslenie prvkov pri vytváraní projektov.
- MFStudio – slúži na 3D skenovanie vybraných objektov.
- 3D Systems Sense – softvér slúžiaci na ručné 3D skenovanie.

Hardvérové vybavenie laboratória:

Leica DISTO S910 – laserový dialkometer.

Matter Form – stolný 3D skener.

3D Sense – ručný 3D skener.



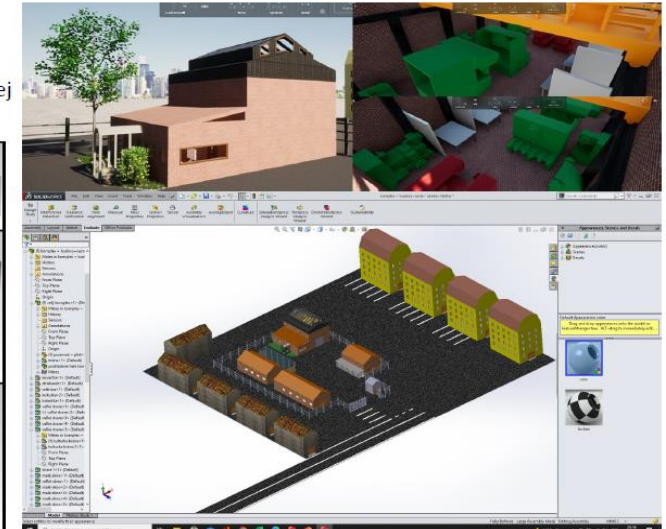
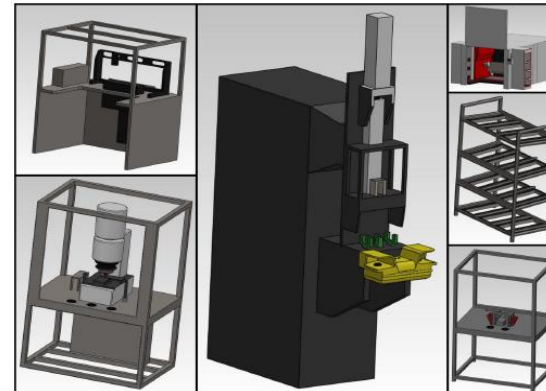
Softvérové 3D skenovanie

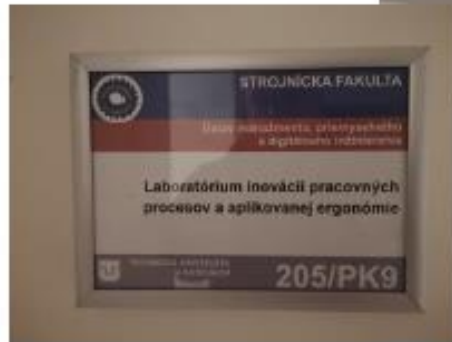


Softvérové vybavenie laboratória:

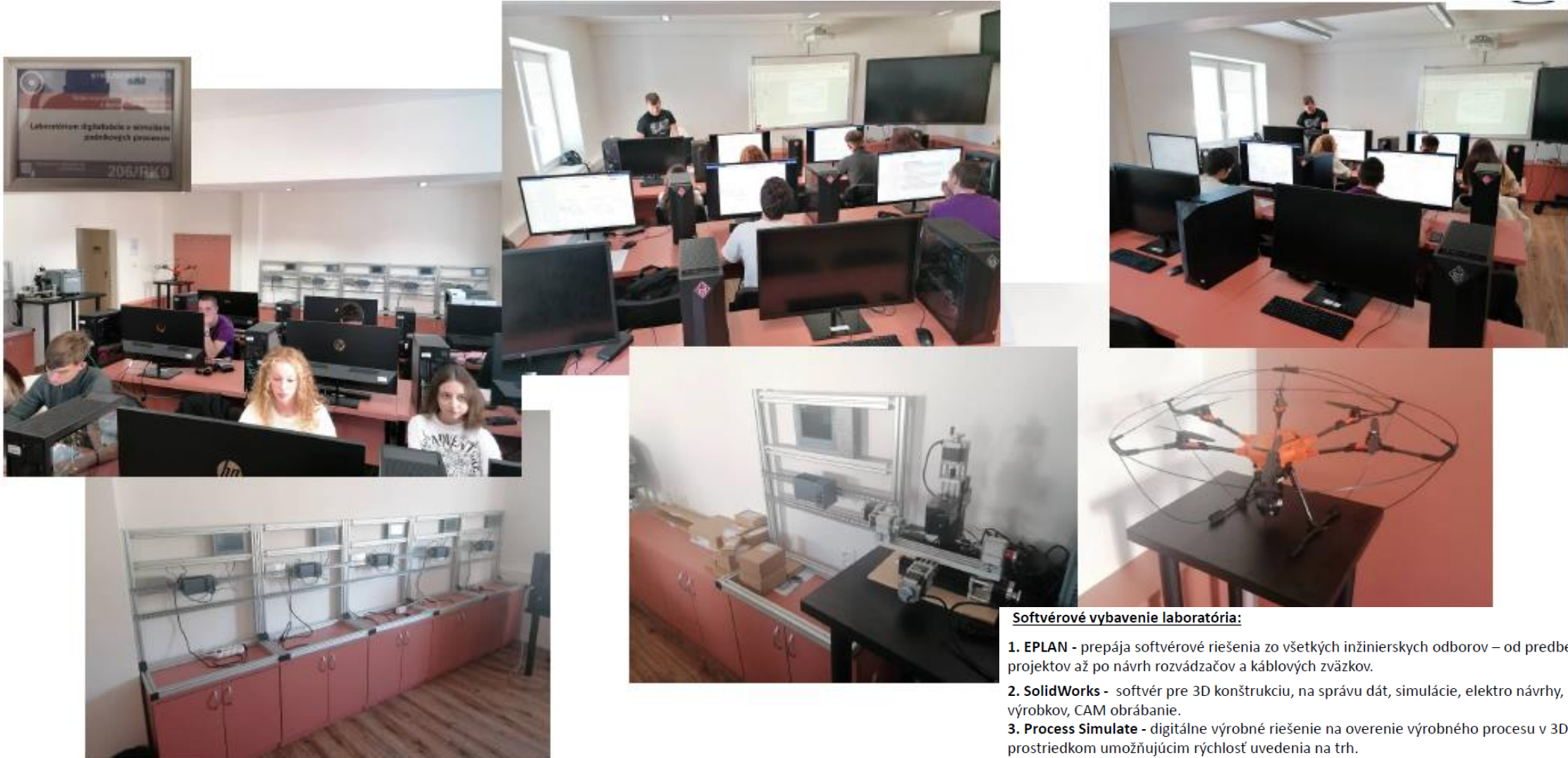
SolidWorks – CAD systém.
SolidEdge – CAD systém.
Autodesk Inventor – CAD systém.
Twinmotion – softvér pre 3D vizualizácie vo virtuálnej realite.

Softvérové 3D modelovanie





Laboratórium digitalizácie a simulácie podnikových procesov



Softvérové vybavenie laboratória:

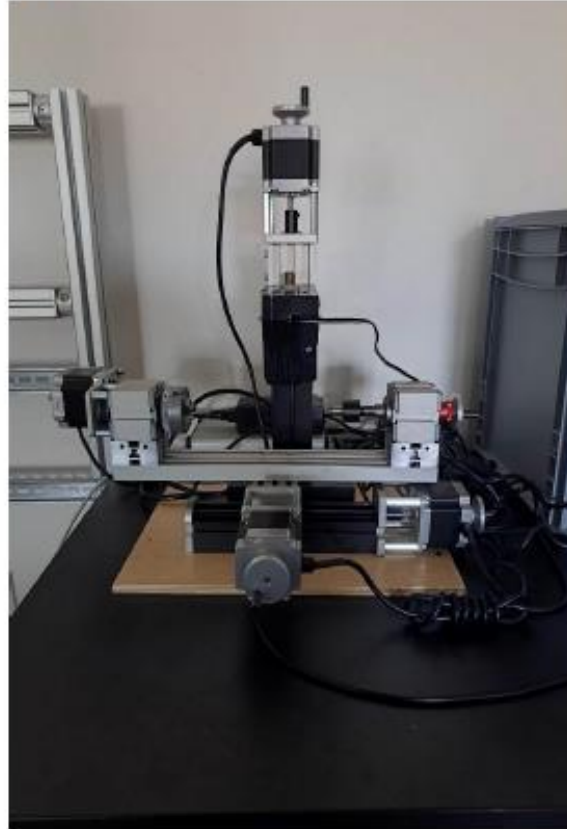
1. **EPLAN** - prepája softvérové riešenia zo všetkých inžinierskych odborov – od predbežného plánovania a prípravy projektov až po návrh rozvážačov a káblových zväzkov.
2. **SolidWorks** - softvér pre 3D konštrukciu, na správu dát, simulácie, elektro návrhy, plastové simulácie, kontrolu výrobkov, CAM obrábanie.
3. **Process Simulate** - digitálne výrobné riešenie na overenie výrobného procesu v 3D prostredí a je hlavným prostriedkom umožňujúcim rýchlosť uvedenia na trh.
4. **Tecnomatix Plant Simulation** - je komplexné portfólio digitálnych výrobných riešení, ktoré umožňujú digitalizovať výrobu a proces transformácie inovatívnych nápadov a materiálu na skutočné produkty.
5. **TIA Portal** - podpora digitalizácie pracovných postupov od digitálnych návrhov cez integrovaný engineering až po transparentné procesy a analytickú prácu s údajmi počas všetkých fáz, ktorými projekt prechádza.

Laboratórium digitalizácie a simulácie podnikových procesov

Hardvérové vybavenie laboratória:



7 modulárnych staníc
PLC/HMI

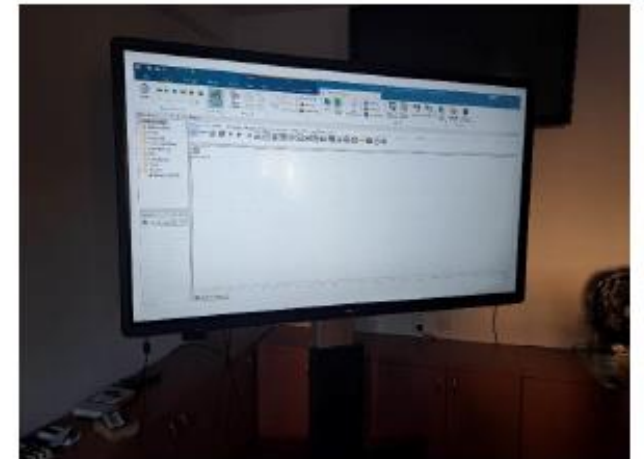


UNIMAT CNC

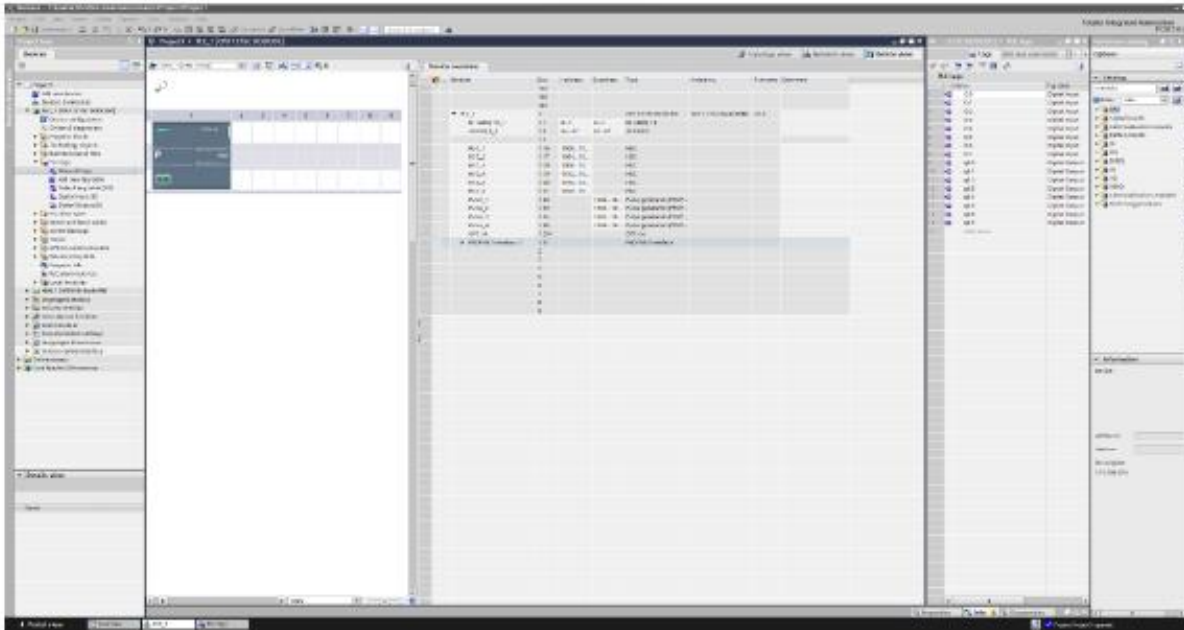


Yuneec H520 priemyselný
dron RtF s kamerou

Interaktívna tabuľa
CTOUCH



Využitie laboratória:



Prepojenie viacerých inžinierskych nástrojov do jednej platformy



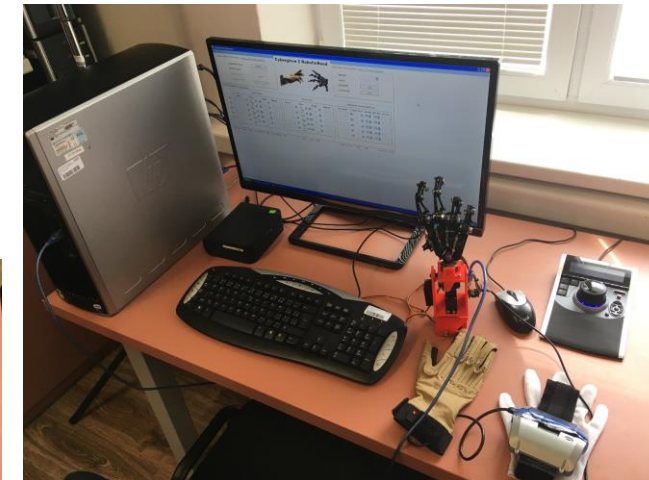
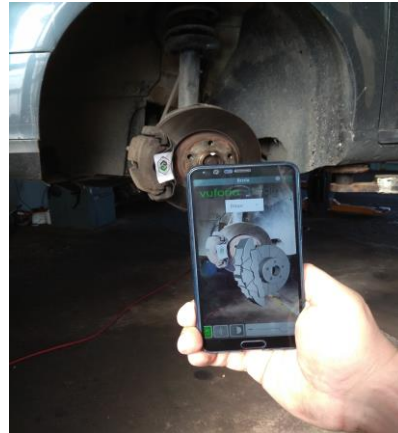
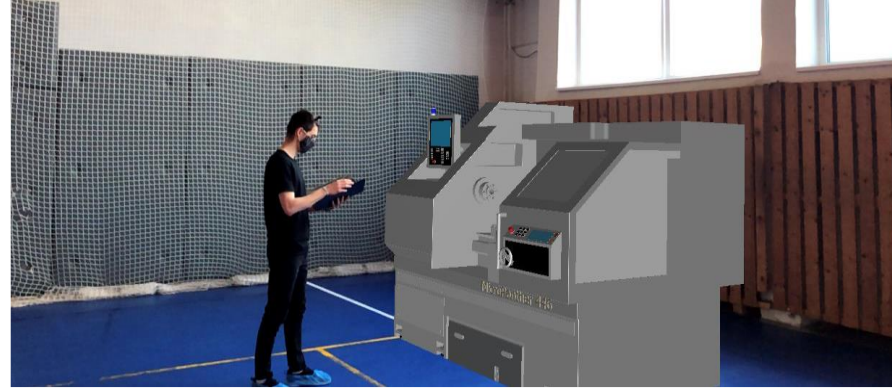
Prepojenie programu TIA Portal s programom Tecnomatix Plant Simulation

Prepojenie programu TIA Portal s programom EPLAN



Ateliér projektovania priemyselných závodov a podnikov





Laboratórium experimentálnej virtuálnej a zmiešanej reality

Softvérové vybavenie laboratória:

1. **Factory Design Suite** - Umožňuje efektívnu tvorbu dispozícií, tvorbu konštrukcie výrobných zariadení, vizualizácie a simuláciu výroby vo virtuálnej realite.
2. **Pixyz Review** - Umožňuje simulovať montážne úkony vo virtuálnej realite.
3. **CAD systémy** - SolidWorks, Inventor Profesional a Autocad pre tvorbu 3D modelov
4. **Virtual Hand** - Softvér pre ovládanie dátových rukavíc Cyber Glove II
5. **Cyberglove II RoboticHand** - vlastný vývoj softvéru pre ovládanie robotической ruky pomocou dátovej rukavice



Laboratórium experimentálnej virtuálnej a zmiešanej reality

Hardvérové vybavenie laboratória:



Dátová rukavica CyberGlove II



VR Helma Oculus Rift



Helma pre zmiešanú realitu Hololens 2



Vlastný vývoj robotickéj ruky



LEAP MOTION - Zariadenie pre sledovanie rúk vo virtuálnej realite



Holografický projektor



Projektový stôl Pro touch table



3D Skener in a Box



3D projektor

Laboratórium rozšírenej a zmiešanej reality

Softvérové vybavenie laboratória:

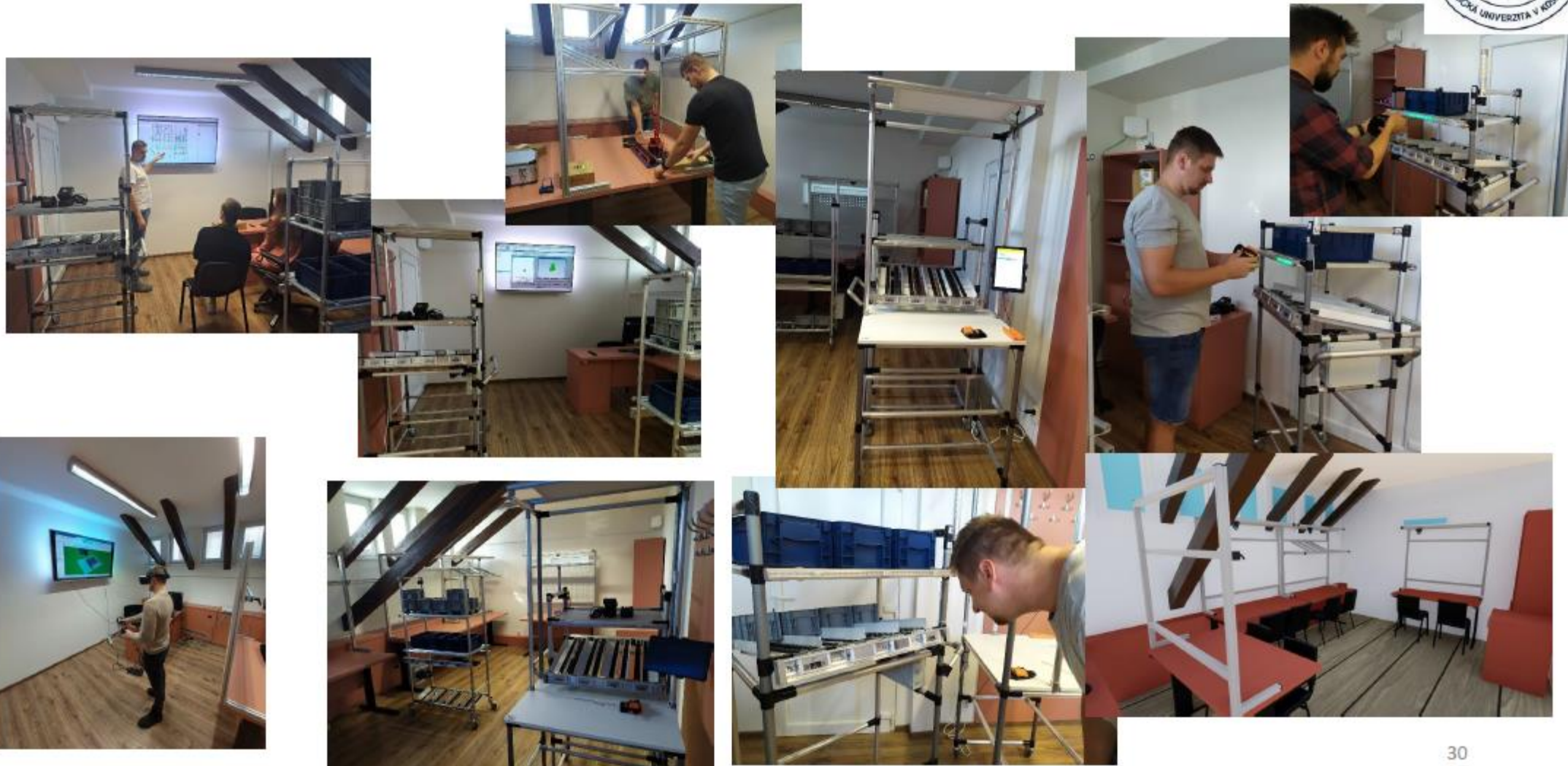
1. SolidWorks – CAD Systém
2. Twinmotion – softvér pre 3D vizualizácie vo virtuálnej realite
3. Technomatix Plant Simulation

Hardvérové vybavenie laboratória:

1. Headset Oculus Rift S – 10 náhlavných zostáv pre zmiešanú a virtuálnu realitu
2. Acer Nitro N50-610 Gaming -10 výkonných počítačových zostáv



Laboratórium využívania exponenciálnych technológií v mikrologistike

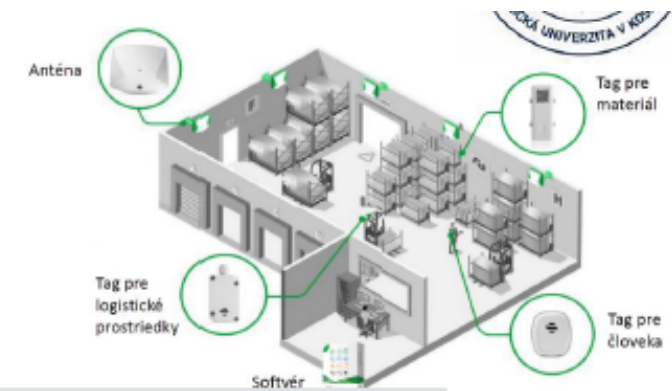


Softvérové vybavenie laboratória:

Techológia RTLS – RealTimeLocationSystems

RTLS Studio – nástroj pre monitoring a konfiguráciu RTLS systému

- **RTLS Manager** - vnútorná sledovacia platforma, umožňuje jednoduché nasadenie a konfiguráciu.
- **Sensmap** - vizualizačný nástroj v reálnom čase, poskytuje prehľad o všetkých procesoch, ktoré prebiehajú v monitorovanom priestore v reálnom čase.
- **RTLS Monitor** – poskytuje úplný prehľad o výkone systému a aktuálnom stave siete, aplikácií a používateľov v reálnom čase.
- **Sage Analytics** - spracováva analýzy výsledkov sledovania prostredníctvom vyhodnocovania aktivity, zonácie, heat-map, spaghetti diagramov.



Hardvérové vybavenie laboratória:

Kotvy - pre detekovanie UWB impulzov vysielaných tagmi UWB, cieľom je výpočet pozícií tagov v pokrytom priestore.

Tagy - pripojené k objektom pre monitorovanie ich pohybu v reálnom čase



Active Summary											
ID	Anchor ID	Tag ID	Zone	Status	IP	MAC	Product Name	Model	Location (X, Y, Z)	LED	Signal
1	0000000001	0000000001	001	OK	192.168.1.1	00:00:00:00:00:00	RTLS-001	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
2	0000000002	0000000002	001	OK	192.168.1.2	00:00:00:00:00:00	RTLS-002	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
3	0000000003	0000000003	001	OK	192.168.1.3	00:00:00:00:00:00	RTLS-003	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
4	0000000004	0000000004	001	OK	192.168.1.4	00:00:00:00:00:00	RTLS-004	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
5	0000000005	0000000005	001	OK	192.168.1.5	00:00:00:00:00:00	RTLS-005	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
6	0000000006	0000000006	001	OK	192.168.1.6	00:00:00:00:00:00	RTLS-006	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
7	0000000007	0000000007	001	OK	192.168.1.7	00:00:00:00:00:00	RTLS-007	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
8	0000000008	0000000008	001	OK	192.168.1.8	00:00:00:00:00:00	RTLS-008	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
9	0000000009	0000000009	001	OK	192.168.1.9	00:00:00:00:00:00	RTLS-009	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
10	0000000010	0000000010	001	OK	192.168.1.10	00:00:00:00:00:00	RTLS-010	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
11	0000000011	0000000011	001	OK	192.168.1.11	00:00:00:00:00:00	RTLS-011	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA
12	0000000012	0000000012	001	OK	192.168.1.12	00:00:00:00:00:00	RTLS-012	001	25.00.13.13	00000000	Tag CA

- Monitorovanie logistických prostriedkov s možnosťou sledovania zón (hala A, B, sklad, nabíjanie, apod.), monitorovanie pracovníkov so zonáciou, detekcia objektu v zóne
- Rýchlosť odosielania údajov o polohe VZV od 100ms
- Vyhľadanie kde sa daný objekt aktuálne nachádza
- Prepojenie na ERP a optimalizačné aplikácie (napr. Digitálne dvojča)
- Možné prepojenie s fleet management aplikáciami

Modelovanie a simulácia vo virtuálnej realite

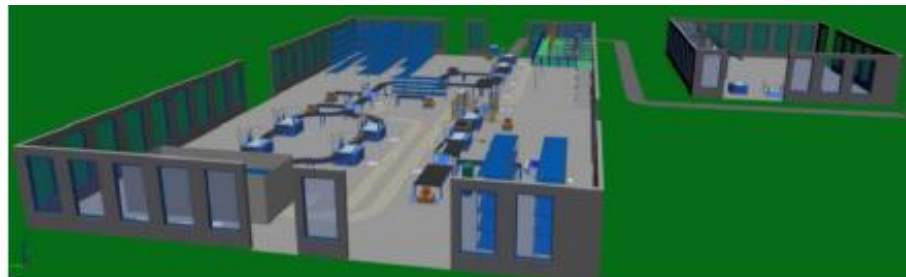
Softvérové vybavenie laboratória:

TX Plant Simulation – softvér pre modelovanie a simuláciu

SoildWorks – CAD Systém

Twinmotion – softvér pre 3D vizualizácie vo virtuálnej realite

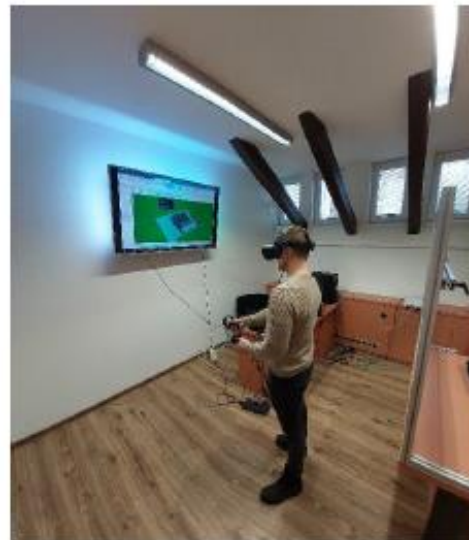
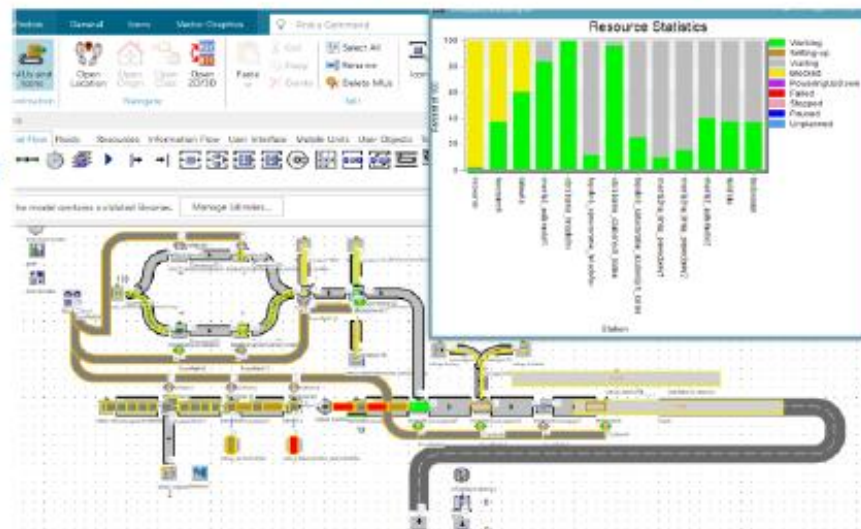
Pixyz Review – softvére pre simuláciu montážnych úkonov vo virtuálnej realite



Hardvérové vybavenie laboratória:

Headset Oculus Rift S – náhlavná zostava pre zmiešanú a virtuálnu realitu

Zobrazovacia jednotka Philips 58"



Pick by technológie

Softvérové vybavenie laboratória:

SmartBox – softvér pre vychystávanie položiek zo skladových pozícií pomocou svetelnej navigácie

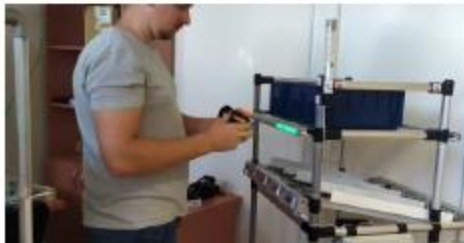
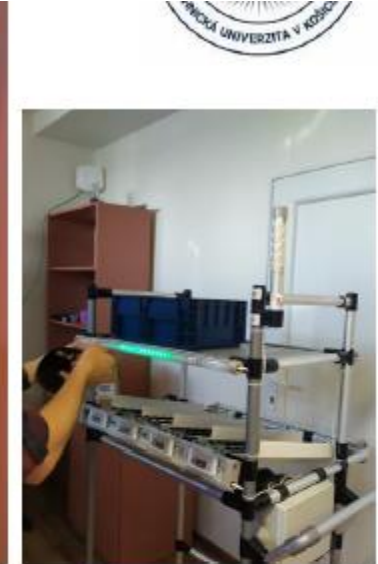
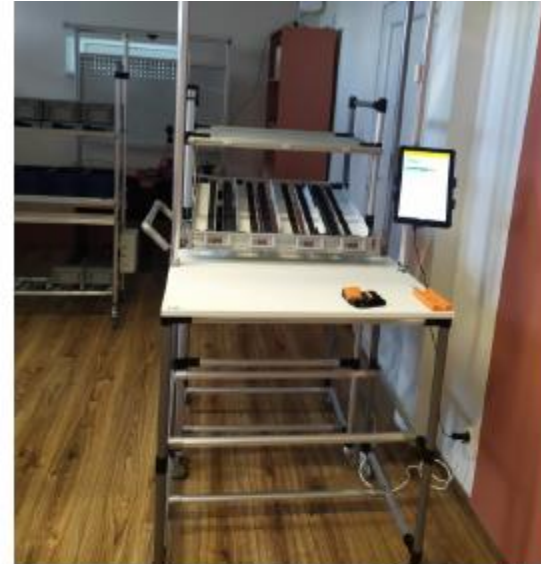
Hardvérové vybavenie laboratória:

P2L regál – obsadzovanie pozícií v regále pomocou svetelnej signalizácie

P2L vozík – inteligentný mobilný prvok, umožňuje vychystávanie viacerých liniek podľa zásobovacej trasy

P2L pracovná stanica – umožňuje simulovať inteligentnú montáž

Tagy, Maják, Proglove rukavica, Snímacia brána



Softvérové vybavenie laboratória:

Edukačné roboty Wlkata

WLKATA Studio – softvér pre modelovanie pohybov robota v programovacom jazyku Python, resp. pomocou grafickej programovacej platforme Blockly,

SW Virtual factory – softvér pre ovládanie digitálneho dvojčata



Hardvérové vybavenie laboratória:

Edukačný robot Professional Kit

Edukačný robot Basic Kit

Lunárne vozidlo

Set vymeniteľných nástavcov, Dopravníkový pás, Posuv robota



Spolupráca s praxou



Spolupráca katedry s praxou

- Projekt ECO-BAGS, s.r.o. Myjava - Automatizácia, rozšírenie papierenskej výroby a návrh nových skladovacích priestorov

Zodpovedný riešiteľ:

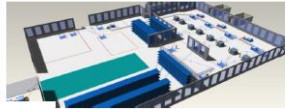
prof. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.

Spoluriešitelia:

doc. Ing. Miriam Pekarčíková, PhD.

Ing. Marek Kliment, PhD.

Ing. Jozef Trojan, PhD.



Analýza materiálových tokov (hotové výrobky)



2D procesná mapa výrobného procesu:

3D model výrobných hál:



Výroba: nové stroje nastavené na 15 min a 40000 ks



Výroba: nové stroje nastavené na 1 hod a 70000 ks

Manažérske zhrnutie

Indikátor	Skutočnosť	Cieľ
Produktivita	100%	100%
Kvalita	99%	99%
Časová náročnosť	120 min	120 min
Spotreba materiálu	100%	100%

35



Spolupráca s praxou



- NÁVRH A OVERENIE KONCEPTU PRE AUTOMATIZOVANÚ SPREDU PLNENÚ VÝROBNÚ LINKU A NÁVRH MATERIÁLOVÉHO TOKU A MONTÁŽE PRE JEJ BUDÚCI LAYOUT V SPOLOČNOSTI MAGNA PT (Proof of concept for automated front feeding shaft loop)

Zodpovedný riešiteľ:

prof. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.

Spoluriešitelia:

Ing. Ladislav Vargovčík, PhD.

doc. Ing. Miriam Pekarčíková, PhD.

Ing. Marek Kliment, PhD.

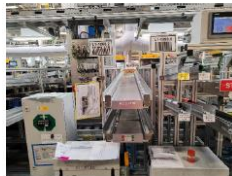
Ing. Jozef Trojan, PhD.

Ing. Jozef Varga, PhD.

Ing. Ondrej Šimko, PhD.

Ing. Marek Mizerák

Ing. Martin Kučinský



37



Spolupráca s praxou

Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva (KPaDI)

Projekt simulačného modelu skladových priestorov

1. etapa: Simulačný model skladu spoločnosti Calmar, spol. s r. o. v 3D
2. etapa: Simulácie intralogistiky v sklade hotovej výroby a vstupov z výrobných prevádzok a nakupovaného tovaru



36



Spolupráca s praxou

- NÁVRH DIGITÁLNEHO MODELU KOMPONENTU A JEHO NÁSLEDNÁ VÝROBA ADITÍVNOU TECHNOLOGIOU PRE SPOLOČNOSŤ Deltrian Slovakia, s.r.o.

(Design of the digital component model and its subsequent production by additive technology for Deltrian company)

Zodpovedný riešiteľ:

prof. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.

Spoluriešiteľ:

Ing. Ján Kopec



- NÁVRH DIGITÁLNEHO MODELU KOMPONENTU A JEHO NÁSLEDNÁ VÝROBA ADITÍVNOU TECHNOLOGIOU PRE SPOLOČNOSŤ ESSITY SLOVAKIA s.r.o.

(Design of the digital component model and its subsequent production by additive technology for Essity Slovakia s.r.o. company)

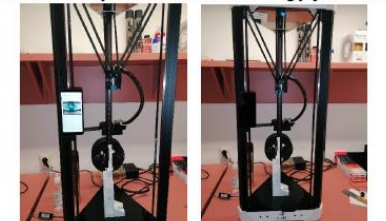
Zodpovedný riešiteľ:

prof. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.

Spoluriešitelia:

Ing. Jozef Trojan, PhD.

Ing. Ján Kopec



38

Spolupráca s univerzitami, Erasmus, konferencie



<http://www.strojarina.eu/umpadi>

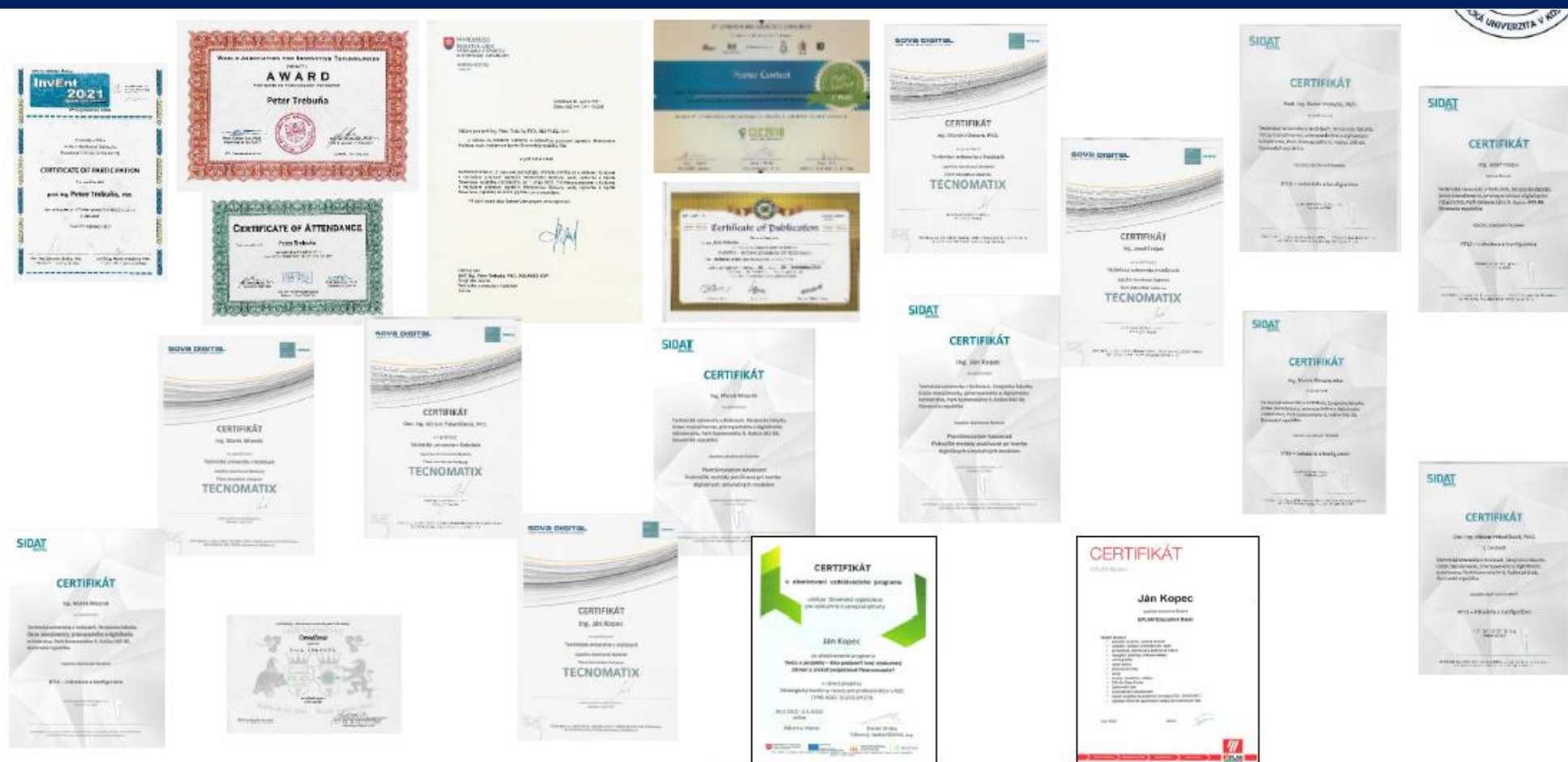
Spolupráca s praxou pri riešení bakalárskych, diplomových a dizertačných prác, exkurzie, stáže a uplatnenie absolventov



Volkswagen



Certifikáty tvorivých pracovníkov





KATEDRA PRIEMYSELNÉHO A DIGITÁLNEHO INŽINIERSTVA



Strojnícka fakulta TUKE

Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva

Park Komenského 9, Košice

doc. Ing. Miriam Pekarčíková, PhD., miriam.pekarcikova@tuke.sk

Ďakujem Vám za pozornosť.