

CXI TUL





CXI TUL



Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace (CXI) je výzkumným centrem Technické univerzity v Liberci (TUL). Naším cílem je přispět k rozvoji regionu, tradičně orientovaného na technická odvětví průmyslu.



Celkem **11** oddělení soustředí své společné úsilí na řešení otázek nejen v makrosvětě, ale i světě milionkrát menším než milimetr, světě v němž platí jiná fyzikální pravidla. V tom, jež se nazývá nanosvět.



Každoročně kolem **80** výzkumných projektů zaměstnává více než **170** vědeckých, technických a administrativních pracovníků. Na vědě se u nás podílejí studenti a doktorandi.



VÝZKUMNÉ SMĚRY



Nanomateriály v přírodních vědách se specializuje na výzkum, vývoj, syntézu, popis chování a zejména aplikaci pokročilých materiálů a nanomateriálů, především v oblasti úpravy vody, ochrany životního prostředí a věd o živé přírodě. Výzkumný směr zajišťuje, aby inovace přispívaly k udržitelnému a zdravějšímu světu.



Konkurenceschopné strojírenství se zaměřuje na výzkum, vývoj a aplikace nejmodernějších strojírenských technologií a konstrukcí. Výzkumný směr se specializuje na mechatronické systémy, pohonné jednotky a další komponenty strojů a vozidel s ohledem na nové přístupy; vyniká také v progresivních metodách zpracování nových materiálů, včetně aditivních technologií. Inovativní řešení jsou navržena tak, aby podporovala pokrok a efektivitu v různých průmyslových odvětvích.



Systémová integrace se zaměřuje na vývoj nejmodernějších SW řešení, zpracování dat a integraci mezi systémy, kybernetickou bezpečnost a architekturu, komunikační protokoly, jako je 5G, poskytování komunikačních rozhraní pro průmyslové aplikace. Odborné znalosti zahrnují senzory a elektroniku, PLC, robotiku včetně využití kolaborativních robotů, vývoj cloudových aplikací, analýzu velkých objemů dat, strojové učení a umělou inteligenci, LLM, průmyslové počítačové vidění a další.



VÝZKUMNÉ SMĚRY - KOMPETENCE



Autonomní systémy

autonomní a kooperativní systémy,
plně autonomní uživatelské elektroplatformy

Aktivní výroba

3D tisk včetně kovového tisku a použití
pokročilých, přírodních materiálů

Ekologické produkty

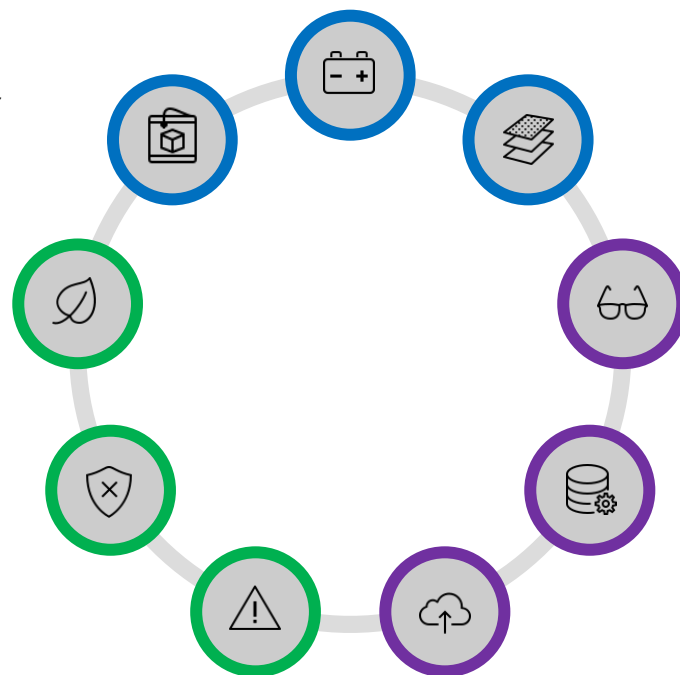
produkty šetrné k životnímu
prostředí

Environmentální technologie

technologie vody, dekontaminace
půdy a čištění vzduchu

Pokročilé analytické techniky

a environmentální rizika nanomateriálů



Pokročilé materiály a konstrukce

nové lehké a udržitelné komponenty, konstrukce,
optimalizace a systematické plánování inovací
technických systémů

Rozšířená a smíšená realita

spolupráce & vzdálená podpora, nositelná
zařízení smíšené reality

BIG DATA a umělá inteligence

big data ukládání a analýza, strojové učení & UI

Průmyslové IoT

pokročilé senzory, displeje a vizualizace, edge and
cloud computing



VÝZKUMNÉ SMĚRY CXI



**Nanomateriály v
přírodních vědách**



**Konkurenceschopné
strojírenství**



Systemová integrace



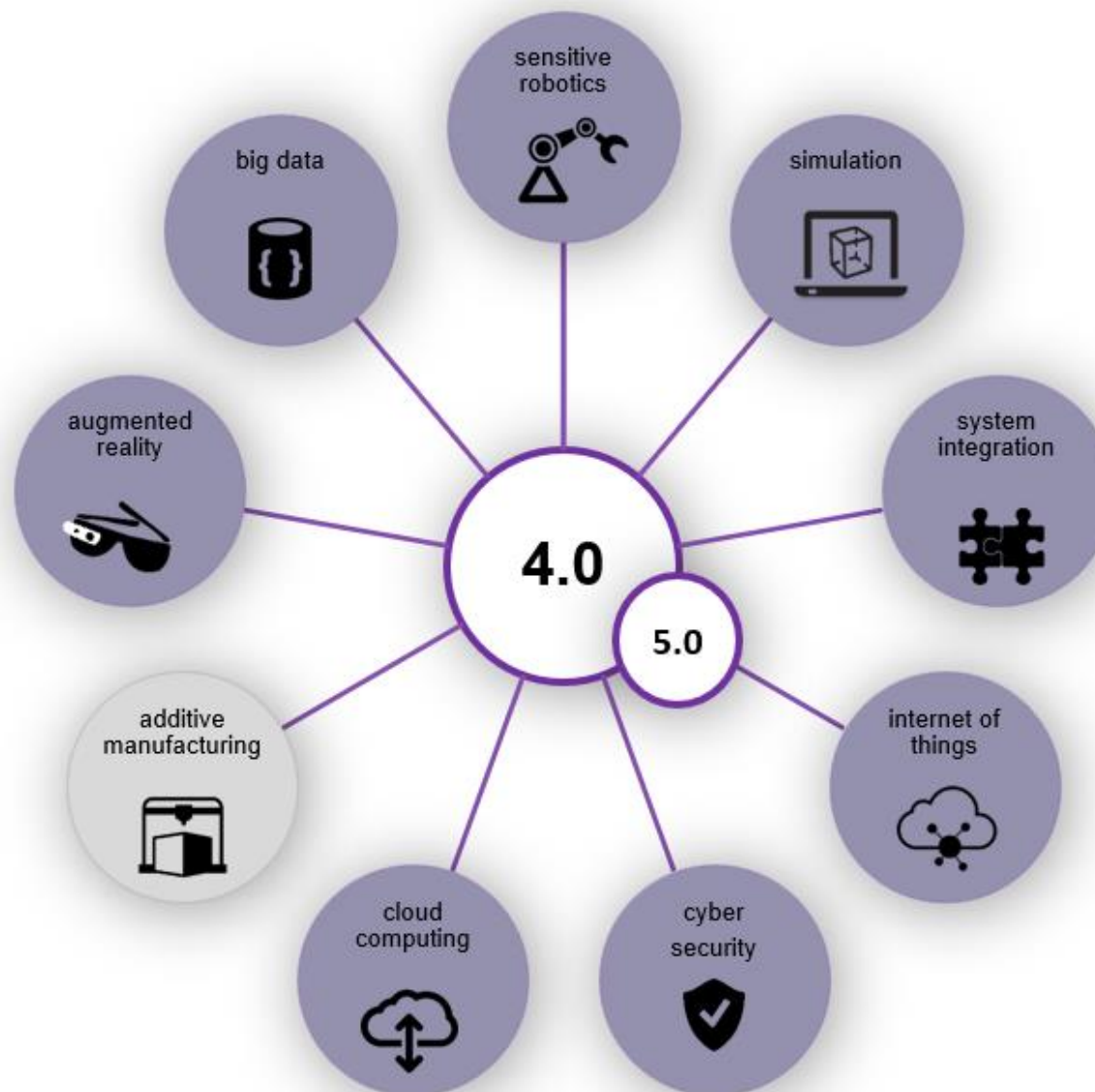
VÝZKUMNÝ SMĚR Č. 3



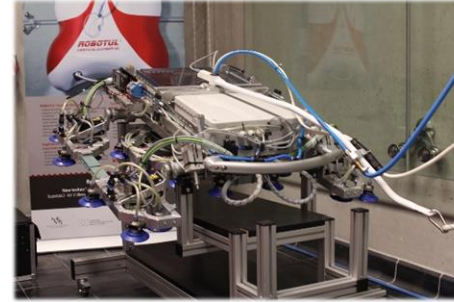
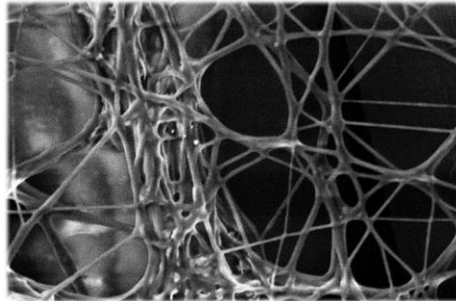
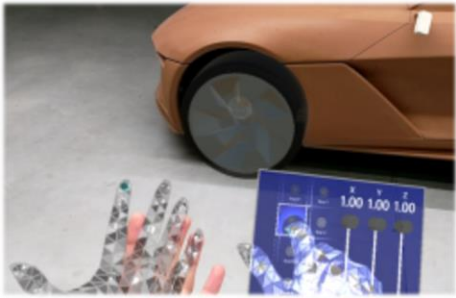
Ing. Jan Kočí
Vedoucí VS3



**Systémová
integrace**



SYSTÉMOVÁ INTEGRACE



ODDĚLENÍ
SOFTWARE & UMĚLÉ INTELIGENCE

ODDĚLENÍ
HARDWARE A SENZORIKY

Výzkumný směr **systemová integrace** se zaměřuje na výzkum a vývoj moderních sw řešení, systémových řešení pro zpracování dat a integraci mezi systémy a zajištění komunikačních rozhraní. Nedílnou součástí směru je oblast robotiky včetně využití kolaborativních nebo senzitivních robotů, důležité je zavádění moderních prvků vizualizace a projekce měřených dat včetně využití smíšené/rozšířené reality.



ODDĚLENÍ SOFTWARE A UMĚLÉ INTELIGENCE



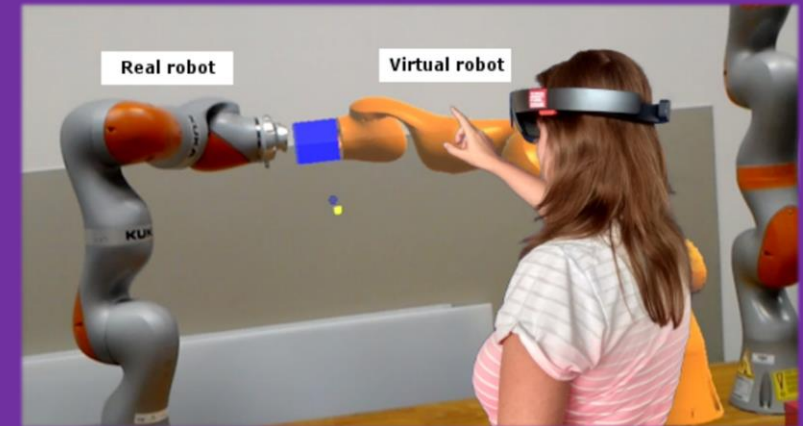
Ing. Jindřich Cýrus, Ph.D.
Vedoucí Oddělení OSAI

Hlavní výzkumné aktivity

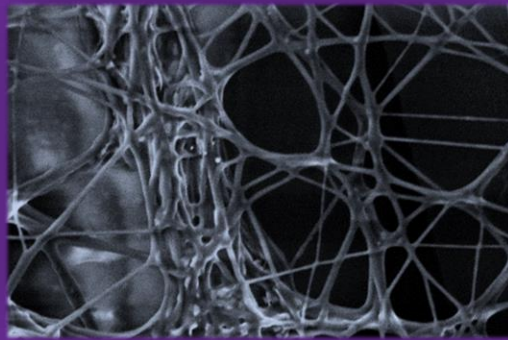
- Výzkum a vývoj moderních SW řešení, systémových řešení pro zpracování dat a integraci mezi systémy a zajištění komunikačních rozhraní
- Návrh architektury sw i hw řešení, která je implementována do cílových procesů, s využitím IoT zařízení, Cloudových služeb a rozšířené reality
- Pilíře Industry 4.0 při designu a vývoje výrobků
- Procesní modelování pomocí matematických, fyzikálních a numerických metod nebo principů strojového učení a umělé inteligence
- Automatizace procesů robotů
- Ukládání, zpracování a analýza velkých dat
- Aplikace datově řízeného přístupu do obchodních či výrobních procesů

Spolupráce

- Návrh a aplikace IoT Technologií, vVyužití rozšířené a smíšené reality
- Návrh a implementace algoritmů umělé inteligence do procesů
- Architektura cloudových řešení, rozpoznávání obrázků a vzorů
- Strojové učení a predikční modely, uUkládání dat, analýza, reporting
- Robotická automatizace procesů



ODDĚLENÍ SOFTWARE A UMĚLÉ INTELIGENCE



Laboratoř informačních
systémů

P. Ječmen

- Architektura
- Security
- SW development
- AR development



Laboratoř modelování
procesů a AI (LMAI)

V. Chumchal

- Datová uložení
- Bigdata analýza
- ML/AI rozpoznání
zvuku, obrazu, LLM a
chatboti



ODDĚLENÍ MECHATRONICKÝCH SYSTÉMŮ A ROBOTIKY



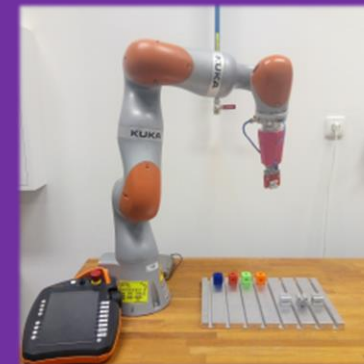
doc. Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.
Vedoucí Oddělení OHS

Hlavní výzkumné aktivity

- Inovační výzkum autonomních servisních robotů
- Vývoj dílčích zařízení robotizovaných technologických pracovišť a integrace do výrobních linek
- Řešení specifických konstrukčních uzlů průmyslových robotů a jejich efektorů, mechatronických prvků automatizační techniky a periférií robotizovaných pracovišť
- VaV a využití prostředků a metod pro bezkontaktní detekci a měření
- Měření fyzikálních veličin v průmyslových technologických procesech
- Experimentální výzkum v mechanice tekutin
- Zpracování obrazových informací v průmyslu

Spolupráce

- Implementace prvků s vysokým stupněm inteligence a nových materiálů do robotických a mechatronických soustav s více stupni volnosti
- Rehabilitační robotika (rotopedy, lékařské postele,..)
- Vývoj a aplikace bezkontaktních měření v průmyslových aplikacích
- Aplikace „Global Imaging Methods“ (LDA, PIV, microPIV, PLIF, IPI)
- Pokročilé formy průmyslové automatizace, sledování a řízení kvality průmyslových výrobků



ODDĚLENÍ MECHATRONICKÝCH SYSTÉMŮ A ROBOTIKY



Laboratoř fyzikálních
měření (LFM)

M. Kotek

- Optika a lasery
- Akustika
- Proudění



Laboratoř mechatroniky
a robotiky

T. Buchta

- Robotika
- Sensorika
- Elektronika
- Komunikace



PROJEKTOVÁ ŘEŠENÍ (NAPŘ.)



EDIH

Ing. Jan Kočí

e-mail: jan.koci@tul.cz
tel.: +420 485 353 606



EDIH Northern and Eastern Bohemia

Evropský digitální inovační hub - Severní a Východní Čechy navazuje na existující propojení odborného a technologického know-how progresivních digitalizačních aktivit svých partnerů, kteří dlouhodobě poskytují služby v oblasti digitální transformace malých a středních podniků a veřejných institucí, inovací, technického vzdělávání a základního a aplikovaného výzkumu - to vše ve vazbě na umělou inteligenci a kybernetickou bezpečnost.





PROJEKT **LasApp**

Průlomové laserové technologie pro chytrou výrobu, vesmírné a biotechnologické aplikace

je spolufinancován **Evropskou unií**.

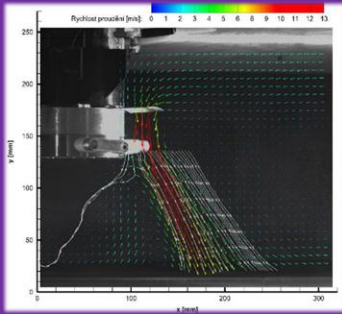
Rozvoj centra vědecké excelence a kompetence v **laserové** technice se zaměřením na vláknové a tenkodiskové lasery a jejich potenciální **aplikace**.



Spolufinancováno
Evropskou unií

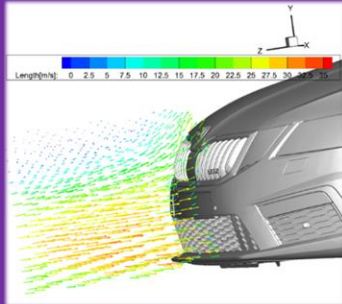
MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY





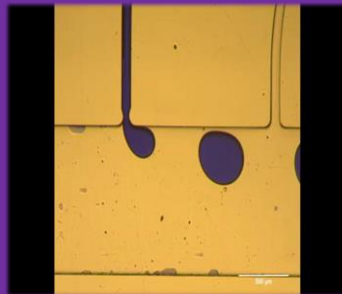
Nano4fibers, Roudnice nad Labem

Výroba mikrovláken a nanovláken - sledování výroby vláken, zkoumání proudového pole ve výrobním stroji, rozklad vláken, ověřování CFD



ŠKODA AUTO, Mladá Boleslav

Charakteristika rozstřiku vodních kapek přicházejících na přední část vozu a na vstup sání vzduchu do motoru



Grade Medical, Praha

Vývoj fluidních mikročipů pro podávání léčiv, řízenou výrobu kapek, měření a analýzu suspenze



Aveton, Praha

Návrh a měření akustických prvků a struktur, aplikace nanovláknenného membránového rezonátoru, vývoj specifických akustických prvků, akustická měření





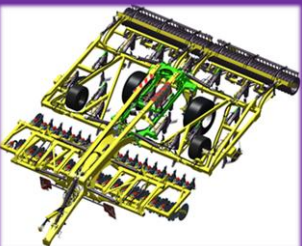
Kanfit Ltd., Israel

Vývoj technologie robotického navíjení pro výrobu kompozitních ráků pro letecký průmysl



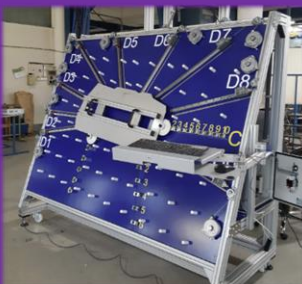
Carlex Glass Luxembourg S.A., Grevenmacher

Robotická výrobní linka na povrchovou úpravu skla s automatickou kontrolou kvality pomocí senzorů IoT, robotického vidění, 2D a 3D vidění



BEDNAR FMT, Rychnov nad Kněžnou

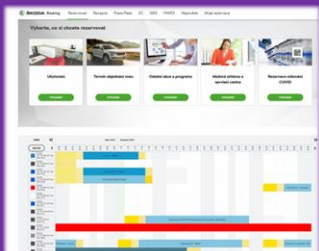
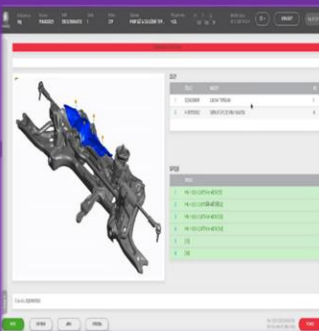
Autonomní jednotka IoT včetně energy harvesting pro dálkový dohled nad taženými zemědělskými stroji, sledování aktuálního stavu stroje a vyhodnocování případných kritických stavů během jeho používání



Saint-Gobain Sekurit, Hořovice

Měřicí stanice pro kontrolu kvality výroby 2D a 3D brýlí pro automobilový průmysl, senzory a kontrola dat





SVOTT, Mladá Boleslav

Optimalizace návrhu výrobku pomocí technik rozšířené reality, programování aplikací pro HoloLens.

ŠKODA AUTO, Mladá Boleslav

Návrh a implementace modulárního systému pro vizualizaci na montážní lince v automobilovém průmyslu; vývoj, integrace a správa hardwaru a senzorů založených na IIoT.

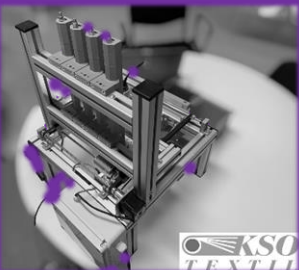
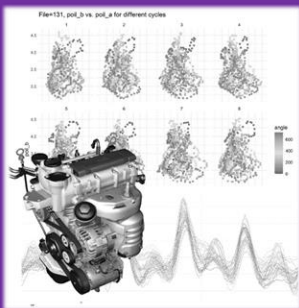
Systematic, Praha

Vývoj řídicího systému a senzorů IoT, řídicího systému pro plně automatizovaný robotický sklad s plánovacími, vizualizačními a simulačními moduly pro testování kapacity a propustnosti s využitím algoritmů umělé inteligence

ŠKODA AUTO, Mladá Boleslav

Vývoj a správa univerzálního rezervačního systému pro zákaznické centrum, rezervace schůzek, školení, zdravotní a preventivní programy, osobní agenda, účetnictví a správa osobních automobilů pro novináře





ŠKODA AUTO, Mladá Boleslav

Návrh založený na datech, příprava digitálního dvojčete s využitím AI pro řízení oleje ve spalovacím motoru a jeho optimalizace

KSO Textil, Zittau, DE

Automatizovaná kontrola kvality textilních strojů založená na průmyslovém vidění a umělé inteligenci, náhrada ruční práce, zvýšení produktivity

DREVOPLAST Ludvík, Všelibice

Pokročilé plánování surovin pomocí ML a AI pro malé a střední podniky v automobilovém průmyslu, které se zabývají vstřikováním plastů

ŠKODA AUTO, Mladá Boleslav

Expertní systém řízený umělou inteligencí pro online analýzu vibrodiagnostických dat, PoC pro integrační platformu a grafické uživatelské rozhraní pro údržbu





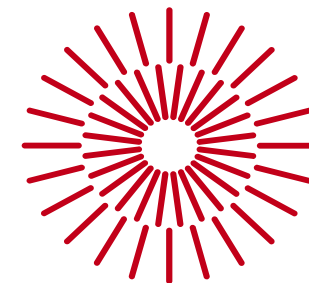
Těšíme se na Vás!

Foto: Zuzana Bajtová (Fotobanka TUL)

CXI TUL



INSTITUTE FOR NANOMATERIALS,
ADVANCED TECHNOLOGIES
AND INNOVATION TUL



RESEARCH ON THE TOP

